

Gelangen Chemikalien aus der Bodenluft in Innenräume?

Martin Forter, Geschäftsleiter AefU

Im stillgelegten Basler Chemieareal Klybeck drohen Schadstoffe aus dem Untergrund in Gebäude eines dort geplanten Stadtteils einzudringen. Das legen Untersuchungsberichte nahe, die OEKOSKOP vorliegen.

Das ehemalige Chemiegelände Klybeck in Basel ist mit Schadstoffen verschmutzt. Bis heute ist nicht systematisch geklärt, wie stark der Boden und das Grundwasser mit hochproblematischen Substanzen wie dem Krebsauslöser Benzidin verseucht sind.¹ Deshalb kritisieren die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) und besorgte Politiker:innen seit Jahren das kantonale Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt. Erst kürzlich rückte auch die Kontamination von Wänden und Böden der stillgelegten Produktionsgebäude in den Fokus. Denn die AefU machten publik, dass Swiss Life als eine der Arealbesitzerinnen den Zutritt zu Gebäuden aufgrund gesundheitlicher Risiken sperrte. Darin aber hatten zuvor zum Teil Anlässe mit viel Publikum stattgefunden.²

Kontamination der Porenluft bisher kein Thema

Hingegen war es bisher keine öffentlich diskutierte Frage, womit und wie stark die Luft in den Poren des Bodens, also die sogenannte Poren- bzw. Bodenluft unter dem Klybeck-

gelände chemisch verschmutzt ist. Dabei ist dies höchst relevant. Denn bei Chemiearealen ist es wahrscheinlich, dass die Bodenluft flüchtige und halbflüchtige Schadstoffe enthält. Sie gelangen aus dem kontaminierten Bodenmaterial und teils auch aus dem verschmutzten Grundwasser in die Porenluft. Von dort können die Schadstoffe durch Beton und Mauerwerk sowie via Risse, Fugen und entlang von Abwasser- und anderen Leitungen in die Gebäude eindringen, welche hier bereits stehen oder neu gebaut werden sollen. Diese Schadstoffe können so die Innenraumluft belasten. Sie können die Gesundheit der Menschen gefährden, die bereits jetzt dort arbeiten oder – gemäss Plänen von Kanton und Arealbesitzerinnen – dereinst in neuen sowie alten Gebäuden des neuen Basler Stadtteils arbeiten und gar wohnen werden. Schadstoffe aus der Bodenluft könnten teils sogar ihr Trinkwasser kontaminieren (vgl. Kasten).

Das Risiko, dass im Klybeck Schadstoffe aus dem verschmutzten Untergrund in die Gebäude eindringen, besteht tatsächlich.

Verdächtige Gerüche

OEKOSKOP liegen bisher unveröffentlichte Berichte vor, die belegen: 2009 kam im Areal 3 des Chemiegeländes eine starke Kontamination der Porenluft zum Vorschein. Zudem haben die Bohrmeister in den Jahren 2014 und 2015 bei 58 von total 118 Bohrungen (49 %) verdächtige Gerüche wahrgenommen. Trotzdem ging – soweit uns bekannt – niemand der verschmutzten Bodenluft weiter nach. Wie das Benzidin könnte auch die belastete Porenluft die Stadtentwicklung auf dem Klybeckareal in Frage stellen, sollte die Verschmutzung nicht tiefgreifend beseitigt werden.

Porenluft verschmutzt

Als die Firma HPC 2009 im Untergrund von Areal 3 die Porenluftverschmutzung unter-

Risiko Trinkwasserleitungen

Ein weiteres Gefährdungspotenzial bedeutet belastete Bodenluft für die Trinkwasserqualität in den Gebäuden des Klybeckareals. Schadstoffe aus der Bodenluft können in Kunststoffleitungen hinein diffundieren, falls sie mit keinem Inliner aus Metall ausgekleidet sind.³ OEKOSKOP ist nicht bekannt, wie die Trinkwasserleitungen im Chemieareal Klybeck und dort insbesondere in den Arealen 1 und 3 aufgebaut sind.

¹ Martin Forter: Benzidin: Wie Kantone das Ultragift aus den Augen verlieren, im Auftrag der AefU, Basel, 22.03.2023, S. 42ff, www.aefu.ch/Benzidin-Studie. Martin Forter: Im Basler Klybeck kommt immer mehr Benzidin zum Vorschein, www.aefu.ch/oekoskop_24_2.

² Verseuchte Gebäude, vgl. www.aefu.ch/oekoskop_24_2.

³ Glaza, E. C. et al.: Permeation of Organic Contaminants through gasketed pipe joints, Water Works Assoc. 84 (1992) 92–100; CityChlor/Ineris: State of the art of contaminated site management: Policy framework and human health risk assessment tools, 11.04.2013, S. 3.

⁴ Harress Pickel Consult (HPC): Bodenluftekundung eines Chlorbenzolschadens mittels Passivsammlern, Werk Klybeck, im Auftrag v. Ciba u. Novartis, Lörrach, 9.2009, Appendix A3.

⁵ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen. Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) und Expositionsszenario Boden-Bodenluft-Innenraumluft. Merkblatt Nr. 3.8/8. Stand 05/2023, S. 17.

⁶ Ciba SC/Novartis: Historischer Bericht Klybeck, 2000, Beilage 2, S. 1.

⁷ Vgl. Fussnote 14.

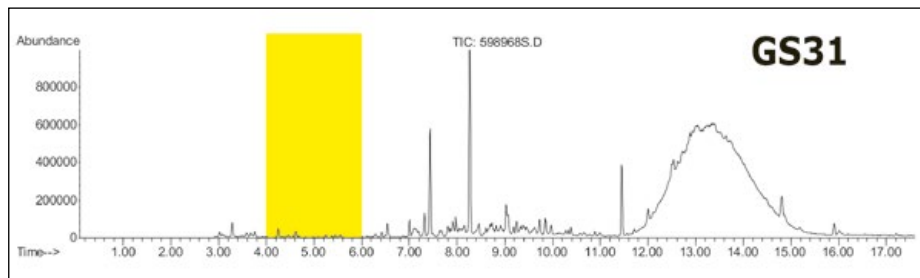
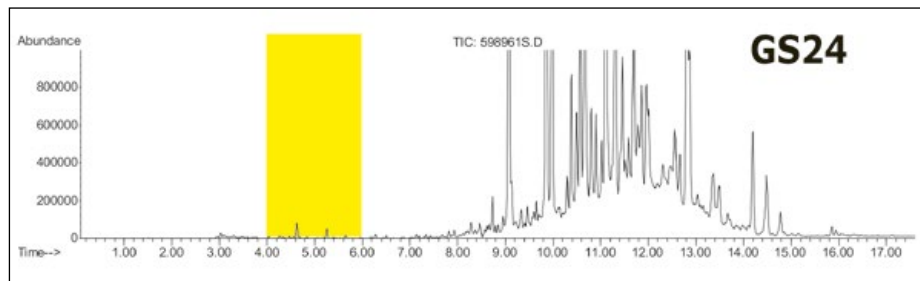
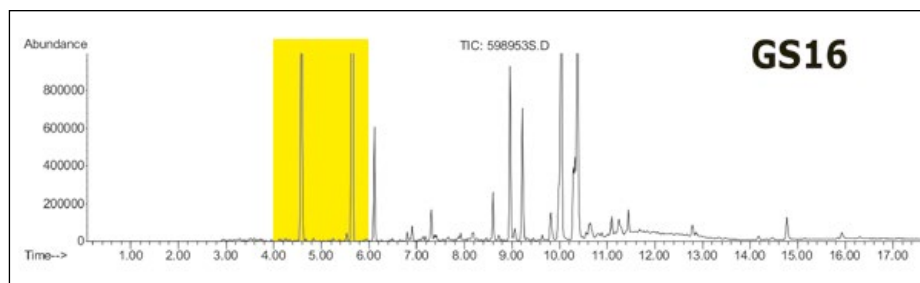
⁸ Martin Forter: Viel mehr Benzidin und andere Kanzerogene in Basler Quartier, www.aefu.ch/oekoskop_20_1.

⁹ Dies geschieht bei sauerstoffarmen, reduktiven Bedingungen, die u. a. im Grundwasser vorherrschen (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Merkblatt Nr. 3.8/3, 5.11.2004, S. 1 u. Anhang 2, S. 2; Merkblatt 3.8/1, 31.10.2001, S. 43).

¹⁰ Geotechnisches Institut (GI): Basel Werk Klybeck, Areal 3 BASF, ergänzenden technische Untersuchung, Basel, 2015, Beilage 2a.

¹¹ Ciba SC/Novartis, 2000, Beilage 2, S. 4–7.

¹² Wikipedia: Schwefelwasserstoff <https://de.wikipedia.org/wiki/Schwefelwasserstoff>



Im Areal 3 des Basler Chemiegeländes Klybeck verschmutzen zahlreiche Schadstoffe die Bodenluft. Das zeigen die vielen Peaks in den Chromatogrammen der GC/MS-Analysen von 2009. Die Substanzen ausserhalb der gelben Markierung (= Trichlorbenzole) wurden jedoch nie bestimmt.
Quelle: Vgl. Fussnote 4.

typisch sind.⁴ Die Analysen brachten neben Chlorbenzolen also auch andere Schadstoffe in der Bodenluft zum Vorschein. Um welche konkreten Substanzen es sich handelt, interessierte die Auftraggeber gemäss den uns vorliegenden Dokumenten nicht. Darum ist heute nur bekannt, dass die Luft im Boden unter Areal 3 mit einer Vielzahl flüchtiger Substanzen belastet ist. Angesichts der Geschichte der chemischen Produktion im Klybeck könnten darunter sehr giftige, kanzerogene und anderweitig schädliche Schadstoffe sein. Allgemein wird geschätzt, dass ein Tausendstel der Schadstoffkonzentration der Porenluft in die Innenräume gelangen kann.⁵

Chemisch süsslicher Gestank

Doch damit nicht genug: In den Jahren 2014 und 2015 führte die Firma Geotechnisches Institut bzw. eine Bohrfirma wiederum im Auftrag von BASF (ex. Ciba SC) und Novartis im Areal 3 des Chemieareals Klybeck Bohrungen in den Untergrund durch. Dabei berichteten die Bohrmeister bei mindestens

suchte, hatte sie von den damaligen Arealbesitzern Ciba SC (heute BASF) und Novartis nur den Auftrag, der Substanzgruppe der Chlorbenzole nachzugehen. Neben den Ausschlägen (Peaks), welche den Trichlorbenzolen entsprechen (vgl. gelbe Markierung in Abb.), findet sich in den Chromatogrammen

aber oft noch ein ganzer «Wald» zusätzlicher Peaks. Sie stammen von weiteren Substanzen, welche die Porenluft belasten (vgl. Abbildung). Zu sehen sind zudem auch breite Signale, die auf ein komplexes Gemisch vieler ähnlicher Einzelsubstanzen hinweisen, wie sie zum Beispiel für Mineralöl

Stinkender Schwefelwasserstoff in Gebäuden?

Der bei den Bohrungen durch die Firma ERM 2015 eingesetzte Photoionisationsdetektor (PID) erfasst als Summe nicht nur flüchtige organische Stoffe, sondern auch Schwefelwasserstoff (H₂S). Erstaunlicherweise aber wurde ausgerechnet dieses giftige Gas in den uns bekannten Untersuchungen nicht separat gemessen. Dabei haben die Bohrmeister 2015 im Areal 3 in 40 von 118 Bohrungen (34 %) «Schwefelwasserstoff», «Schwefelgeruch», «Fäulnis» oder den Geruch nach «faulen Eiern» wahrgenommen.

Die Herkunft des Schwefelwasserstoffs bzw. des Schwefelgeruchs liegt auf der Hand: Während 100 Jahren haben die Ciba bzw. die Ciba-Geigy im Klybeck aus tausenden von Tonnen Schwefelsäure Chemieprodukte und insbesondere Farbstoffe hergestellt.⁶ Mit dieser

Säure wurde die Basler Chemie gross. Bei Unfällen, Leckagen und insbesondere via die undichten Abwasserrohre gelangte sie im Chemiegelände in grossen Mengen in den Untergrund.⁷ Die Säure frass dermassen grosse Hohlräume in den Untergrund, dass einige Produktionsgebäude abzusacken drohten.⁸ Im Boden bildet sich aus der Schwefelsäure teils stinkender und giftiger Schwefelwasserstoff.⁹ Er scheint im gesamten Grundwasserbereich von Areal 3 vorhanden zu sein, als Sulfid gebunden oder auch als freies Gas, wie dunkel gefärbte bzw. faulig riechende Abschnitte der Bohrkerne zeigen.¹⁰

Im Areal 1 wurden mit dem PID bis zu 22 Milliliter pro Kubikmeter Bodenluft (ml/m³) flüchtige Substanzen gemessen (vgl. Haupttext). Wieviel davon Schwefelwasserstoff war, ist nicht bekannt,

da gemäss den uns vorliegenden Dokumenten auch im Areal 1 dieses Gas nicht gemessen wurde. Dabei hatte die Ciba AG auch im Areal 1 grossen Menge Schwefelsäure verarbeitet und hier auch Schwefelfarbstoffe hergestellt.¹¹

Die Altlastenverordnung nennt für Schwefelwasserstoff in Porenluft den Grenzwert von 10 ml/m³. Dieser Grenzwert ist allerdings viel zu hoch, um die Innenräume alter und neuer Gebäude auf dem Areal vor Geruchsproblemen zu schützen. Denn Schwefelwasserstoff stinkt schon ab 0.0005 ml/m³ (Geruchsschwelle)¹², also schon ab einer Konzentration in der Luft, die 20000-mal tiefer liegt als der Grenzwert gemäss Altlastenverordnung. Weil man sich an den Geruch gewöhnen kann, ist er allerdings nicht immer ein zuverlässiges Warnsignal.

Derzeit nutzen die Basler Verkehrsbetriebe (BVB) das Areal 3 im Klybeck als Busdepot.

© AefU

Feuchtigkeit oder mit Kalibrierungsschwierigkeiten des Geräts kleingeredet und auf die Resultate der Laboranalytik verwiesen. Diese aber bestanden grösstenteils erneut bloss aus Routineanalysen.¹⁷ Deshalb waren die Labor-Resultate gar nicht geeignet aufzuschlüsseln, welche flüchtigen Schadstoffe das PID-Gerät hervorgebracht hatte.

Hohe Messwerte im Areal 1

Im Areal 1 des Klybeckgeländes von BASF und Novartis detektierte das PID-Gerät in fast allen Bohrungen flüchtige Substanzen



in Konzentrationen zwischen 10 und 22 Milliliter pro Kubikmeter (ml/m³). Welche Schadstoffe diese Werte verursacht haben, ist unklar. Die gemessene Gesamtkonzentration liegt aber deutlich über den Grenzwerten für Porenluft jener Substanzen, die in der Altlastenverordnung aufgeführt sind.¹⁸ Darum hätte die Porenluft zumindest detaillierter untersucht werden müssen. Wären dabei Schadstoffe zum Vorschein gekommen, für die noch gar keine Grenzwerte bestehen, hätten solche laut Altlastenverordnung hergeleitet und der Boden gegebenenfalls saniert werden müssen. Doch die hohen PID-Werte wurden ignoriert.

Neuer Stadtteil mit altem Gift in Innenräumen?

Weil nicht systematisch untersucht, könnte im Klybeckareal also kontaminierte Bodenluft unbekannter Giftigkeit in bestehende sowie zukünftige Gebäude eindringen.

Falls ehemalige Produktionsbauten und Lagerräume umgenutzt werden sollten, sind in deren Innenräumen zusätzlich Giftstoffe möglich, die aus Wänden, Böden¹⁹ und/oder Decken ausgasen.

Es ist nicht ratsam, erste Geruchsbelästigungen und/oder Gesundheitsbeschwerden zukünftiger Bewohner:innen oder aktueller Nutzer:innen abzuwarten (vgl. Kasten, S. 4). Es gilt jetzt zu handeln. Denn: Viele Schadstoffe haben keinen Geruch und entziehen sich damit der Wahrnehmung. Die AefU fordern deshalb fürs Basler Klybeckareal:

- Die systematische Untersuchung
 - der Porenluft im Untergrund, u. a. auch auf Schwefelwasserstoff;
 - der Luft der Innenräume der aktuell genutzten Bauten auf Substanzen aus dem verschmutzten Untergrund im Umfeld der Gebäude sowie aus der Bausubstanz.
- Eine proaktive, transparente Information über die potentiellen Risiken gegenüber den Menschen, die hier aktuell Gebäude nutzen.
- Die systematische Untersuchung des Grundwassers und des Bodenmaterials auf Benzidin und andere hochproblematische Substanzen. Denn: Wohnen und Benzidin geht gar nicht. ■

¹⁵ Ciba SC/Novartis, 2000, Beilage 2, S. 11 u. Beilage 4, S. 1.

¹⁴ Martin Forter: Klybeck: Stand der Untersuchungen, im Auftrag der AefU, Basel, 21.5.2019, S. 32-34, www.aefu.ch/klybeck-studie.

¹⁵ Gesucht wurden meist nur Standardsubstanzen wie Benzol, Alkylbenzole (BTEX) sowie leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW).

¹⁶ GI, 2015, S. 29.

¹⁷ ERM: Basel-Klybeck: Soil & Groundwater Investigation Final Phase II Report, im Auftrag v. BASF u. Huntsman, Sierre, 2015, S. 22, 36 u. Annexe E.

¹⁸ ERM, 2015, Annex D; Altlastenverordnung, Stand 1.5.2017, Anhang 2, S. 16.

¹⁹ Martin Forter: Basel: Wird ein neuer Stadtteil auf Chemie gebaut? www.aefu.ch/oekoskop_17_4.

²⁰ Vgl. www.aefu.ch/oekoskop_24_2.

Dr. Martin Forter ist Altlastenexperte und seit 2011 Geschäftsführer der AefU. info@aefu.ch, www.aefu.ch

Areals 3 Schadstoffe liegen.

© AefU