

Wenn langlebige Schadstoffe nachwirken

4. Februar 2020 | Ori Schipper, Andri Bryner
Themen: Biodiversität | Ökosysteme | Schadstoffe

Der Einsatz des Fungizids Hexachlorbenzol ist seit 2004 verboten. Doch das Molekül ist chemisch beständig – und reichert sich in polaren Zonen an, wo unter anderem Buckelwale ihre jährlichen Fettreserven auffüllen. Nun zeigen an der Eawag durchgeführte Versuche mit einer Buckelwal-Zelllinie, dass Hexachlorbenzol zwar nicht akut toxisch wirkt, aber das Erbgut der Buckelwal-Zellen schädigen kann.

Das hauptsächlich als Fungizid verwendete Hexachlorbenzol (HCB) gehört zum «Dreckigen Dutzend» – zu den ersten zwölf Giftstoffen, deren Verwendung im Rahmen des so genannten Stockholmer Übereinkommens über persistente organische Schadstoffe im Jahr 2004 weltweit verboten wurde. Weil die chemische Verbindung jedoch ausserordentlich beständig ist, wird sie in der Natur nur sehr langsam abgebaut. «Deshalb ist HCB immer noch in der Umwelt vorhanden», sagt Michael Burkard, Postdoktorand an der Abteilung Umwelttoxikologie der Eawag.

Planetarer Grashüpfer-Effekt

HCB ist nicht nur beständig, sondern unter bestimmten Bedingungen auch flüchtig. Es steigt über den tropischen und gemässigten Zonen in die Luft. Mit Regen oder Schnee fällt es auf die Erde zurück. «Das ist der Grashüpfer-Effekt, mit dem das HCB langsam zu den Polen wandert. Aber weil es an den Polen kalt ist, bleibt das HCB dort und reichert sich an», erklärt Burkard. «Die polaren Gebiete sind deshalb die natürlichen Senken.»

Genau dort – also in den Meeren der Arktis und Antarktis – liegen die Sommerquartiere der Buckelwale. Diese bis 15 Meter langen und 30 Tonnen schweren Meeressäuger fressen sich während ihrem knapp dreimonatigen Aufenthalt die Fettreserven an, von denen sie für den Rest des Jahres zehren – auch während der mehrere Tausend Kilometer langen Hin- und Rückreise zu den Winterquartieren in den

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research

Tropen. «Bei dieser Mobilisierung der Fettreserven werden fettlösliche Substanzen, also auch das HCB, wieder frei», sagt Burkard. «Verschiedene Schadstoffe reichern sich in ausgehungerten Walen an, im Schnitt sind die Konzentrationen in den Tieren vor ihrer Rückkehr in die nährstoffreichen Sommerquartiere doppelt bis dreifach erhöht.»



Mit einem speziellen Luftgewehr wird auf einen Buckelwal geschossen, um ihm Hautproben zu entnehmen für die Forschung.
(Foto: Michael Burkard)

Schwierige Chemikalie

Ob – und falls ja: wie – das HCB den Buckelwalen schadet, ist nicht bekannt. Etwas Licht ins Dunkel bringen nun Experimente an einer Buckelwal-Zelllinie, die Burkard und seine Kolleginnen und Kollegen an der Eawag durchgeführt haben. Die Gruppe nutzt im Labor vermehrte Zellen für Toxizitätstests. So kann auf Versuche mit lebenden Tieren verzichtet werden (was im Fall der Wale sowieso etwas schwierig zu bewerkstelligen wäre). Für ihre Versuche haben die Forschenden ein System entwickelt, das die Zellen einer konstanten Konzentration von HCB aussetzt. Das klingt einfacher als es ist. Denn «HCB ist eine schwierige Chemikalie», sagt Burkard. Weil es verdampfen oder sich an das Plastik des Versuchsmaterials oder an Teile des Expositionsmediums binden kann, seien viele bisherige Studien nur bedingt aussagekräftig.

Jetzt zeigen die Resultate der neuen Studie, dass HCB in Konzentrationen, die in der Umwelt tatsächlich auftreten (von 1 bis 10 Mikrogramm pro Liter), für Buckelwal-Zellen nicht akut toxisch ist. Darin gehen die Autorinnen und Autoren mit der verfügbaren Literatur einig. Doch überrascht war Burkard von der Gentoxizität. Die Versuche an der Zelllinie liessen zwar keine direkte Vorhersage auf Auswirkungen in vivo zu. «Doch wir haben auf jeden Fall gezeigt, dass eine Schädigung des Erbguts in Walzellen möglich ist», sagt Burkard. Und weil das HCB mit Halbwertszeiten von mehreren Jahren bis Jahrzehnten nur langsam verschwindet, müssen sich die Buckelwale – trotz des seit mehr als 15 Jahren weltweit gültigen Verwendungsverbots – wohl noch lange auf diese Belastung einstellen.

Originalpublikation

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research

Maner J., Burkard M., Cassano JC., Bengtson Nash SM., Schirmer K. and Suter MJF: Hexachlorobenzene exerts genotoxic effects in a humpback whale cell line under stable exposure conditions. RSC Adv. (2019). DOI: 10.1039/C9RA05352B

Kontakt



Kristin Schirmer
Abteilungsleiterin
Tel. +41 58 765 5266
kristin.schirmer@eawag.ch



Jenny Maner
Doktorandin
Tel. +41 58 765 5576
jenny.maner@eawag.ch



Andri Bryner
Medienverantwortlicher
Tel. +41 58 765 5104
andri.bryner@eawag.ch

https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/wenn-langlebige-schadstoffe-nachwirken