

Fluortenside in der Umwelt

Eine Spurensuche

Von Ingo Valentin

— In der Umwelt findet man sie mittlerweile überall. Auch deshalb ist die Stoffgruppe der Fluortenside in den vergangenen Jahren in den öffentlichen Fokus geraten. Perfluorierte Tenside (PFT) sind eine Gruppe von über 1.000 synthetisch hergestellten, organischen Stoffen, die in der Natur ausschließlich durch den Menschen bedingt vorkommen. (1) Im Vordergrund stehen dabei die Substanzen Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS). Aufgrund ihrer Eigenschaft, gleichzeitig fett- und wasserabweisend zu sein, werden die sehr stabilen Fluortenside in vielen Bereichen und Produkten eingesetzt. So sind sie in imprägnierten Textilien und Teppichen enthalten, werden bei der Beschichtung von Papier, Kochgeschirr und in Galvanikbädern verwen-

det und finden sich in Feuerlöschschäumen. Bei der Herstellung und Verarbeitung der PFT, der Verwendung in Alltagsprodukten und deren Beseitigung, beispielsweise auf Deponien, sickern die Schadstoffe in Böden und Wasser und belasten Flüsse, die Weltmeere und die Atmosphäre. Belastete Klärschlämme sind eine weitere Kontaminationsgefahr für die Böden. (2) Mittlerweile lassen sich die Chemikalien weltweit in Gewässern, aber auch in allem tierischen und menschlichen Blut nachweisen. Kritisch wird die lange Verweildauer im menschlichen Organismus bewertet. Tierversuche belegen den Verdacht, dass verschiedene Einzelsubstanzen krebserregend und als fortpflanzungsgefährdend einzustufen sind. Die als besonders kritisch anzusehende Perfluorooctansulfonsäure ist umweltsensibel und unterliegt keiner Zersetzung. Deshalb wurde ihr Einsatz in der EU zwischenzeitlich weitgehend verboten. Ausnahmen gibt es im Bereich von Galvanikbädern, Hydraulikflüssigkeiten für die Luftfahrt sowie bei bestimmten fotografischen Beschichtungen.

2009 hat die Stockholmer Konvention PFOS in die Liste der langlebigen organischen Schadstoffe aufgenommen, die es zu beschränken gilt. In der Vergangenheit war es hauptsächlich die US-amerikanische Firma 3M, die PFOS hergestellt hat. Als die toxischen Eigenschaften dieses Stoffes bekannt wurden, Un-

Nachhaltigkeit – der Begriff hat in vielen Medien keine Konjunktur. Diese Zurückhaltung hat ihren Preis: Man bleibt häufig an der Problemoberfläche. Nachhaltigkeit ist beim größten deutschen Umweltverband, der zwei große Studien über ein zukunftsfähiges Deutschland initiiert hat, und der *politischen ökologie* seit vielen Jahren gut aufgehoben. Deshalb suchen sie die Zusammenarbeit: In jeder

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

The logo consists of a stylized circular symbol on the left, followed by the word "BUND" in large, bold, black capital letters. Below "BUND" is the text "FRIENDS OF THE EARTH GERMANY" in smaller, black capital letters.

FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Ausgabe gibt es an dieser Stelle einen Beitrag von einem Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des BUND.

tersuchungen der Arbeiter(innen) sehr hohe Blutgehalte ergaben und massive Boden- und Grundwasserverunreinigungen im Umfeld der Produktionsstätte ermittelt wurden, stellte das Unternehmen bereits 2001 die Produktion von PFOS ein.

Feuerlöschschäume haben es in sich

Aufgrund ihrer oberflächenaktiven Eigenschaften und ihrer wasserfilmbildenden Wirkung werden Fluortenside in manchen Feuerlöschschäumen eingesetzt und von Feuerwehren bei Bränden von Papier- und Kunststofflagern, in Industrieanlagen und bei Flüssigkeitsbränden verwendet. Bis Anfang der 2000er-Jahre enthielten diese Schäume PFOS-Anteile im Prozentbereich. Die neue Generation der AFFF-Schäume basiert auf polyfluorierten Tensiden wie den Fluortelomeren. Diese können jedoch PFOA, PFOS und kürzerkettige PFT als Verunreinigung in nicht zu vernachlässigenden Anteilen enthalten.

Aufgrund ihrer Stoffeigenschaften mögen diese Verbindungen zunächst weitaus weniger gefährlich erscheinen. Doch einerseits sind ihr Verhalten in der Umwelt und ihre Toxikologie bis heute nur unzureichend untersucht, andererseits können bei Umwandlungsprozessen wiederum PFT entstehen. (3) Auch die als PFOS-frei eingestufteten Substanzen dürfen Verunreinigungen von bis zu 0,001 Gewichtsprozent PFOS enthalten. (4) Dies entspricht immer noch einer zulässigen Konzentration von etwa 10.000 Mikrogramm pro Liter im Schaumkonzentrat. Diese Gehalte können zu Grundwasserverunreinigungen führen, die deutlich über dem langfristigen Mindestqualitätsziel von 0,1 Mikrogramm pro Liter für einen vorsorgeorientierten und generationsübergreifenden Trinkwasserschutz

liegen. Die eingesetzten Mengen an PFT können während eines einzigen Großbrandes 20 bis 40 Tonnen Schaummittelkonzentrat betragen. Große petrochemische Industriebetriebe halten bis zu 400 Tonnen dieser Mittel vor, die im Fall eines Großbrandes zum Einsatz kommen. In der Vergangenheit wurden PFT-haltige Löschschäume nicht nur bei tatsächlichen Bränden eingesetzt. Sowohl die Berufs- als auch die Werksfeuerwehren von Industrieanlagen und Flughäfen haben umfangreiche Löschübungen mit diesen Mitteln abgehalten und Brände an Autos, Flugzeugen und Gebäudeteilen gelöscht, obwohl die Entwässerung vielfach unzureichend war.

Über diffuse Wege wie das Abwasser können Fluortenside aus Alltagsprodukten in die Umwelt geraten. Im Gegensatz dazu gelangen PFT-haltige Schäume am Brandort konzentriert in den Boden und nachfolgend in das Grundwasser. Denn vielfach sind die Flächen nicht vollständig versiegelt oder aber die Abwasserkanäle defekt respektive aufgrund der großen Mengen an Schaum und Wasser gar nicht in der Lage, diese aufzunehmen. Vor Ort liegt die Priorität der Feuerwehr darauf, Menschenleben und Sachgüter zu retten. Die Frage des Löschwasserrückhaltes steht sicherlich nicht an erster Stelle. Umweltschäden sind bereits an verschiedenen deutschen Großflughäfen bekannt, weitere Boden- und Grundwasserverunreinigungen aufgrund von Brandereignissen sind in Einzelfällen dokumentiert. Dazu gehören Brände von Reifen- und Kistenlagern sowie Raffineriestandorte in verschiedenen Bundesländern. Insgesamt wurden Boden und Grundwasser jedoch nur an einem Bruchteil der zurückliegenden Brandereignisse untersucht. Doch eines ist schon heute klar: Überall dort,

wo PFT-haltiges Löschwasser ohne Rückhaltung versickern konnte, ist mit massiven Verunreinigungen zu rechnen. So stellte sich erst viele Jahre nach einem Kesselwagenunfall auf einem Güterbahnhof in Osnabrück heraus, dass neben dem giftigen und hochexplosiven Acrylnitril aus den havarierten Kesselwagen auch große Mengen an giftigen Löschschäumen versickert waren. Die Neue Osnabrücker Zeitung titelte dazu im Juli 2011: „Das zweite Gift kam mit dem Löschschaum: Neun Jahre nach dem Chemieunfall ist eine zweite Grundwassersanierung nötig“. Ähnlich wie leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, etwa aus metallverarbeitenden Betrieben oder chemischen Reinigungen, zu kilometerlangen Verunreinigungsfaschen im Grundwasser geführt haben, breiten sich die PFT ausgehend vom Brandereignis mit dem Grundwasser über weite Strecken aus. Aufgrund ihrer Langlebigkeit besteht die Gefahr, dass aus Gartenbrunnen, Eigenwasserversorgungsanlagen und in Wasserwerken über Jahre PFT-haltiges Wasser gefördert und benutzt wird. Belastungen in Seen und den darin lebenden Fischen sind bereits dokumentiert. Die Problematik der belasteten Löschsäume erfordert ein Umdenken bei der Altlastenbearbeitung. Waren bisher typische Altlastenflächen wie Deponien und Industrieflächen beispielsweise über historische Karten und Firmenangaben in Adressbüchern erfassbar, müsste für die Erfassung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen aufgrund von Löschsäumen auf ganz andere Quellen zurückgegriffen werden, zum Beispiel Einsatzakten der Feuerwehren und Archive der lokalen Tageszeitungen. Doch die wenigsten Kommunen recherchieren bislang zurückliegende Großbrandereignisse systematisch, um

auf dieser Grundlage Boden und Grundwasser gezielt analysieren zu können. Dort, wo bereits Untersuchungen vorliegen, zeigt sich allerdings auch, dass die Stoffverteilung der Einzelkomponenten in Boden und Grundwasser sehr komplex ist. Analyseverfahren und relevante Einzelkomponenten mussten in aufwendigen Studien zunächst etabliert werden und liegen gesichert bislang nur für etwa ein Dutzend PFT-Verbindungen vor. Bereits die Spurenanalytik zur Analyse dieser Stoffgruppe ist mit hohen Kosten verbunden. Steht die Sanierung dieser Standorte an, sind weitere Hürden zu nehmen. Die Stabilität der Stoffe – als Produkteigenschaft beim Schaummittel gewollt – führt zu erheblichen Problemen bei der Sanierung von kontaminierten Böden und des Grundwassers. Biologische Sanierungsverfahren, die den Abbau der Schadstoffe fördern, gibt es nicht. Aktivkohlefilter, die bei der Entfernung von organischen Inhaltsstoffen aus dem Wasser häufig das Mittel der Wahl darstellen, weisen eine schlechte Beladepazität auf, weshalb ihr Einsatz sehr hohe Kosten verursacht. Fehlende Sanierungstechnologien und -kosten, die in die Millionen Euro gehen, mögen wohl auch der Grund sein, dass so manche Kommune das genaue Hinschauen bisher vermieden hat.

Lektion bewusst ignoriert

PFOS wird seit Anfang der 1950er-Jahre produziert. Bereits in den 1970er-Jahren gab es erste Hinweise auf die Verbreitung von Fluorotensiden im menschlichen Blut. Ende der 1990er-Jahre belegten dann umfangreiche Untersuchungen der Firma 3M sowie der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA die Gefahren. Doch bis zum Verbot der

Verwendung von PFOS in Feuerlöschschaummitteln sind noch Jahre vergangen. Für weitere Verbindungen steht dieser Schritt noch in weiter Ferne. Die Risikobewertung für PFOA, die vor allem als Hilfsstoff für die Synthese von Teflon Verwendung findet, treiben derzeit im Rahmen der Europäischen Chemikalienverordnung REACH Deutschland und Norwegen voran. Ziel ist, PFOA aus ökologischer Sicht als „besonders besorgniserregenden Stoff“ einzustufen – der erste Schritt für eine zukünftige Beschränkung. Hier stellt sich die Frage, wie viel Wissen über langfristige Wirkungen von Stoffen und die Beurteilung möglicher Schäden vorliegen muss, bevor Beschränkungsmaßnahmen greifen. Die Europäische Umweltagentur EEA ist bereits vor mehr als zehn Jahren in einer Studie der Frage nachgegangen, wie politische Entscheidungsträger(innen) in den vergangenen hundert Jahren das Konzept der Vorsorge im Umgang mit Risiken angewendet haben. (5) Prominente Beispiele in dieser Studie sind die Chemikalien Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW). Die Veröffentlichung einer Fortsetzung dieser Studie ist noch für 2012 geplant, sie lag allerdings bei Redaktionsschluss noch nicht vor. (6)

Ein Verbot für die Herstellung und Verwendung von Fluortensiden in Löschmitteln wird es mangels Alternativen in den kommenden

Jahren nicht geben. Für die Anwendung bei der Brandbekämpfung bedeutet dies, wo machbar, fluorhaltige Löschmittel zu ersetzen, deren Einsatz auf zwingend notwendige Brandereignisse zu minimieren und soweit möglich eine Löschwasserrückhaltung zu betreiben. Auch in allen anderen Anwendungsbereichen ist kritisch zu prüfen, ob es Alternativen zu Fluortensiden gibt. ———

Anmerkungen

- (1) Die stofflich umfassende Bezeichnung PFC steht allgemein für die Stoffgruppe aller perfluorierten und polyfluorierten Tenside. Zur Unterscheidung der bisher im Fokus stehenden perfluorierten Verbindungen wird hier die Abkürzung PFT verwendet.
- (2) Weber, Roland: Die chemische Zeitbombe tickt. In: Peak Soil. Die unterschätzte Krise der Böden. politische ökologie Band 119, München 2010.
- (3) Hähnle, Joachim/Ahrenholz, Ute: Ersatz von perfluorierten Tensiden (PFT) durch neue polyfluorierte in Feuerlöschschaummitteln. In: Zeitschrift für Forschung und Technik im Brandschutz des vfdB 01/2011.
- (4) Verordnung EU Nr. 757/2010 vom 24. August 2010.
- (5) European Environment Agency: Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000. Environmental Issue Report No. 22.
- (6) www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2012

Zum Autor

Ingo Valentin, geb. 1963, ist Sprecher des Arbeitskreises Bodenschutz/Altlasten des BUND.

Kontakt

Ingo Valentin
 Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
 Am Köllnischen Park 1, D-10179 Berlin
 E-Mail ingo.valentin@bund.net
