

# Schadstoff-Alarm! PFC und NSO gefährden Gewässer und Umwelt!



Aus Imprägnierstoffen, Feuerlösch-Schäumen und Tensid-Anwendungen gelangen hormonell wirksame PFC ins Abwasser, in Flüsse und Seen.

Nach den Giftstoffen der Antike, vor allem den Schwermetallen in metallischen Anwendungen (Galvanik), beim Gerben (Chromat), als Farbpigment (Anstrichfarben, Textilien, Gläser, Emaille) und in Giften (Arsenik), die damals schon Menschen und Umwelt schwer schädigten, beschert uns die moderne organische Chemie zahlreiche Nachfolger mit ähnlicher oder noch gefährlicherer Schadwirkung. Allen diesen Umweltschadstoffen ist gemeinsam: Sie sind gesundheitsgefährdend, der Mensch „braucht“ sie in großen Mengen und – sie sind persistent. Das heißt, dass die Einwirkungen der Atmosphäre und der natürlichen Stoffumwandlungsprozesse es nicht schaffen, diese Substanzen in absehbarer Zeit zu zerstören und unschädlich zu machen. Anders als die alten Giftstoffe wirken neue Schadstoffgruppen wie die PFC und NSO-Heterozyklen sehr subtil verändernd auf die Umwelt ein.

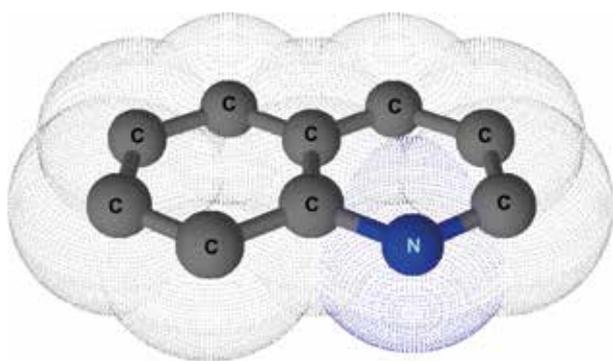
Schon vor mehr als 200 Jahren erkannte man den Zusammenhang zwischen Krebsleiden bei Kaminkehrern und ihrem ständig wiederkehrenden Kontakt mit Ruß. Heute weiß man,

dass auf den schwarzen Staubpartikeln Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sitzen. Die PAK bestehen aus mehreren zusammenhängenden (kondensierten) Benzolringen und besitzen ein hohes krebserregendes Potenzial. Entstehen können sie beim Verbrennen fossiler, aber auch nachwachsender Rohstoffe wie Heizöl, Diesel, Kohle, Holz oder auch Tabak. Spätestens seit den 80er Jahren werden die gefährlichen Teer-Inhaltsstoffe weltweit gesucht, gefunden und soweit möglich aus der Umwelt entfernt. Mit den Leichtflüchtigen Halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) kam eine weitere noch gefährlichere Stoffgruppe dazu – die chlorierten Lösemittel und Treibgase. Wegen ihrer großen Mobilität bei vergleichbarer Persistenz und „Giftigkeit“ bleibt ihr Angriff auf die Umwelt nicht an Pflanzen, Bodenpartikeln und in menschlichen und tierischen Lungen hängen, sondern geht bis tief in das Grundwasser und hoch in die Atmosphäre.

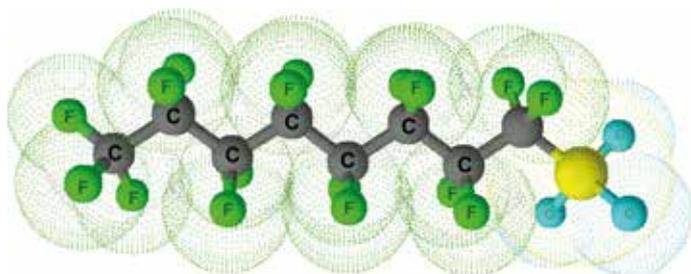
In der jüngsten Vergangenheit wurde die Palette der gesuchten Umweltschadstoffe um zwei Stoffgruppen erweitert. Eine



In Kläranlagen wird ein Teil der PFC-Fracht am Klärschlamm gebunden, der Rest geht in die Vorflut.



Chinolin – gefährliches NSO-Het



Perfluoroktansulfonsäure – ein PFC

zeigt Verwandtschaft zu den LHKW, die andere zu den PAK und doch sind sie anders.

Mit den per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) gelangte eine spezielle Gruppe von Tensiden in die Umwelt, die dort praktisch nicht abbaubar sind, Ökosysteme aber nachhaltig schädigen können. PFC sind einerseits gut wasserlöslich, andererseits schmutz-, farb-, fett-, öl- und wasserabweisend – ein perfektes Imprägniermittel für die zivilisierte outdoor-vernarrte Welt. Und nicht nur das. Das amphiphile Verhalten der Stoffe ließ sich auch zum Herstellen filmbildender Feuerlöschschäume nützen, wie sie beim Löschen von Flüssigkeitsbränden, vor allem mit Kerosin, aber auch mit Benzin eingesetzt werden. Flugplatz- und Werksfeuerwehren, aber auch Berufs- und freiwillige Feuerwehren machten sich dies bei Einsätzen ebenso wie bei Übungen zunutze. Der „unzerstörbare“ PFC-Zusatz landete in Boden, Gewässern und Klärschlamm. Das wasser- und gleichzeitig fettliebende Verhalten der PFC führt zu ihrer perfekten Verteilung in Oberflächen-



Bereits jetzt sind PFC in Eisbären nachgewiesen und verweiblichte Fisch-Männchen in belasteten Gewässern können sich nicht mehr fortpflanzen.

und Grundwasser und das rund um die Erde. Weil Lebewesen den Stoff zwar sehr gut aufnehmen, aber sehr wenig ausscheiden und praktisch nicht abbauen, reichert er sich von Stufe zu Stufe in der Nahrungskette an. PFC sind in Leberproben von Eisbären, in der Muttermilch und im Blut von Menschen rund um die Erde nachgewiesen. Eine Konzentration von 20 bis 25 µg/l an PFC hatten Männer und Frauen aus Bayern im Jahr 2005 im Blut (Halbwertszeit 8,7 Jahre!). Beunruhigend, wenn man um das krebserregende Potenzial und die Wirkung der Stoffe auf das Hormonsystem höherer Organismen weiß.

Nicht viel anders verhält es sich mit der Stoffgruppe der NSO-Heterozyklen, Verwandten der PAK. Die Stoffgruppe, die jüngst in den Fokus von Umweltexperten gerückt ist, ist erst wenig erforscht. Krebserregende und endokrine Wirkungen gelten aber als sicher. Damit sind Fortpflanzungsstörungen, Giftwirkungen auf Nerven- und Immunsystem, Artenrückgang bei Tieren, Erbgutveränderung und Krebs als Auswirkungen in den Ökosystemen anzunehmen. Grund genug,

bei künftigen Untersuchungen an Standorten mit Verunreinigungen durch Teeröle, Korrosionsschutzmittel, Kühlflüssigkeiten, Schmierstoffen, Reinigungs- und Spülmitteln sowie Enteisungsmitteln nach den Ein- bis Dreiring-Molekülen zu suchen, in denen ein Kohlenstoff durch Stickstoff (N), Schwefel (S) oder Sauerstoff (O) ersetzt ist. Geringfügigkeitsschwellen zur Bewertung von Befunden wurden bereits von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) festgelegt.



## Kontakt

Dipl.-Geol. (Univ.)  
Carlo Schillinger  
LGA Institut für Umweltgeologie  
und Altlasten GmbH  
Tel. +49 911 12076-101  
Fax +49 911 12076-110  
carlo.schillinger@LGA-geo.de  
www.LGA-geo.de