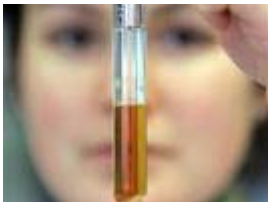


dradio.de

URL: <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/622571/>

FORSCHUNG AKTUELL

07.05.2007



Viele chemische Eigenschaften entscheiden darüber, ob eine Verbindung eine Gefahr für die Umwelt darstellt. (Bild: AP)

Umweltfrosch oder eher Kröte?

Experten diskutieren Alternativen zu herkömmlichen Lösungsmitteln

Von Arndt Reuning

Chemie. - Seit Jahren entwickelt und vertreibt die Chemieindustrie "grüne" Produkte mit besonderer Umweltverträglichkeit, darunter etwa neuartige Lösungsmittel. Doch die Substanzen sind nicht immer völlig harmlos, wie Experten auf einer DECHEMA-Tagung in Berlin feststellten.

Herkömmliche Lösungsmittel, wie Aceton, Chloroform oder Alkohol haben eines gemeinsam: Sie geben stinkende Dämpfe ab, die Mensch und Umwelt schädigen können. Ionische Flüssigkeiten hingegen sind merkwürdige Zwitterstoffe. Viele von ihnen unterscheiden sich rein äußerlich kaum von den etablierten Lösungsmitteln. Aber sie verdampfen nicht und gelangen deshalb auch nicht aus dem Labor oder der Fabrikhalle in die Umwelt. Und das liegt daran, wie sie im Inneren aufgebaut sind: nicht aus leicht flüchtigen Molekülen, sondern aus geladenen Teilchen, die sich gegenseitig anziehen.

Das bekannteste Material, das so aufgebaut ist, ist einfaches Tafelsalz. Es besteht aus positiv geladenen Natriumteilchen und negativ geladenen Chlorteilchen. Ionische Flüssigkeiten sind genauso aufgebaut, es sind Salzverbindungen. Der große Unterschied zum Tafelsalz aber ist, dass sie bei Zimmertemperatur flüssig sind und nicht erst bei sehr hohen

Temperaturen schmelzen.

Kenneth Seddon ist Professor an der Queen's University in Belfast - und ein Pionier auf dem Forschungsgebiet der flüssigen Salze, die seiner Meinung nach viele der gängigen Lösungsmittel ersetzen könnten. Allerdings, so gibt er auf der Tagung "Biodegradability and Toxicity of Ionic Liquids" ([BATIL](#)) zu bedenken, könne man nicht jede ionische Flüssigkeit als unbedenklich ansehen. Zwar gelangen die Substanzen nicht über die Luft in die Umwelt. Aber was ist, wenn die flüssigen Salze ins Grundwasser gelangen? Zum Beispiel durch einen Unfall beim Transport. Zurzeit untersuchen verschiedene Forschergruppen weltweit, ob die alternativen Lösungsmittel in der Umwelt Organismen schädigen können: Algen, Fische oder Pflanzen wie Weizen und Kresse. Die Ergebnisse sind nicht immer eindeutig.

Im Moment gibt es da eine starke Tendenz, einzelne Ergebnisse überzubewerten: In einer Veröffentlichung mag es heißen: "Jene ganz spezielle ionische Flüssigkeit, die wir untersucht haben, ist ungiftig." In den Schlagzeilen steht dann: Ionische Flüssigkeiten sind harmlos. Eine andere Untersuchung findet heraus, dass eine ganz spezielle Verbindung hoch giftig ist. Dann heißt es plötzlich: "Alle ionischen Verbindungen sind gefährlich". Das ist doch eine verrückte Art, wie man mit ein, zwei Informationsbruchstücken umgeht.

Einige allgemeingültige Regeln gibt es aber, ob ein flüssiges Salz giftig ist oder nicht. Die meisten dieser Verbindungen tragen nämlich an dem positiv geladenen Teilchen eine Art Molekül-Zopf - der mal länger, mal kürzer sein kann. Je länger, desto schädlicher wirkt sich die Verbindung aus, wenn sie in die Umwelt gerät, so Joan Brennecke von der University of Notre Dame im US-Bundesstaat Indiana.

Am einfachsten kann man sich das damit erklären, dass die Verbindungen irgendwie in die Zelle hinein gelangen müssen. Die Moleküle in der Zellmembran, sozusagen der Haut der Zelle, tragen ebenfalls solche langen Zöpfe. Deshalb können Stoffe, die ähnlich aufgebaut sind, die Membran besser durchdringen und die Zelle beschädigen. Das kennt man von Tensiden in Waschmitteln. Und bei ionischen Flüssigkeiten ist es ähnlich.

Wie giftig die flüssigen Salze sind, das ist allerdings nur der eine Teil der Frage. Die Forscher wollen aber auch wissen, wie schnell die Stoffe in der Natur abgebaut werden. Hier kommt es vor allem auf den Molekülkopf an, an dem der Zopf hängt. Die Aufgabe der Chemiker und Toxikologen ist es nun, die optimale Kombination zu finden.

An unserer Universität wurde zum Beispiel entdeckt, dass Pyridiniumsalze sehr schnell abgebaut werden, Imidazoliumsalze hingegen nicht. Also,

wenn ich zwei von diesen Verbindungen habe, die sich in ihrer Toxizität nicht unterscheiden, dann werde ich natürlich das Pyridinium-Salz wählen, weil es nur kurze Zeit in der Umwelt verbleibt.

Damit nur solche "grünen" Lösungsmittel auf den Markt kommen, die diesen Namen tatsächlich verdienen.

© 2007 Deutschlandradio