

## Herausforderungen in der ökologischen Risikobeurteilung

**In ihrem Weissbuch «Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik» empfiehlt die EU, die mehr als 100 000 so genannten Altstoffe auf ihre Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu überprüfen. Dafür gilt es Testmethoden sowie Modellierungs- und Screeningverfahren zu entwickeln oder bestehende Techniken zu verbessern. Darüber hinaus müssen dringend auch die Auswirkungen der Chemikalien auf Ökosysteme untersucht werden.**

Weltweit wurden 1995 400 Million Tonnen Chemikalien produziert. Mit ca. 40% der Gesamtmenge ist Europa die größte Chemikalien produzierende Region in der Welt. Dass es ein zunehmendes gesellschaftliches Bewusstsein gegenüber möglichen chemischen Gefahren gibt, wird auch im Weissbuch «Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik»\* deutlich, das die EU Anfang 2001 veröffentlicht hat. Seit 1981 müssen neue Stoffe, bevor sie in Gebrauch genommen werden, hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt getestet werden. Dagegen sind die mehr als 100 000 Stoffe, die bereits vor 1981 verwendet wurden und als so genannte Altstoffe bezeichnet werden, nie systematisch geprüft worden. Trotz des enormen Forschungsaufwandes empfiehlt das EU-Weissbuch, die Wissenslücken für die Altstoffe zu schließen. Dazu ist es notwendig:

- Verfahren zur Risikobeurteilung zu verbessern und zu vereinfachen,
- toxikologische und ökotoxikologische Methoden zu verbessern und zu entwickeln,
- *In-vivo*- und *In-vitro*-Testsysteme sowie Modellierungs- und Screening-Verfahren zu entwickeln und ihre Tauglichkeit zu prüfen.

### Effekte auf unterschiedliche Organismen

Übliche Risikobeurteilungsverfahren ziehen derzeit ein begrenztes Set von Toxizitätsdaten für wenige repräsentative Organismen in Betracht und extrapolieren diese Daten auf eine grössere Anzahl von Organismen. Jedoch sind die verschiedenen

Organismen unterschiedlich empfindlich gegenüber einer Substanz. Die Sensitivitätsunterschiede werden hauptsächlich durch die Konzentration der Substanz am Zielort und den Wirkmechanismus beeinflusst. Beide Faktoren leiten sich wiederum direkt aus den physikochemischen und strukturellen Eigenschaften des Stoffes ab. Die QSAR-Methode («Quantitative Struktur-Aktivitätsbeziehungen») setzt die strukturellen Eigenschaften eines Stoffes mit Effektparametern in Beziehung. Mit Hilfe dieser Methode ist es möglich, sowohl den Verbleib als auch die Auswirkungen der Substanzen vorauszusagen. Drei wesentliche Elemente sind notwendig, um die QSAR-Methode anwenden zu können:

- Deskriptoren der strukturellen und physikochemischen Eigenschaften,
- Messungen der chemischen Aktivität und
- statistische Techniken zur Quantifizierung der Struktur-Aktivitätsbeziehung.

### Effekte von Chemikaliencocktails

Bei der Untersuchung von Proben aus der Umwelt kommt erschwerend hinzu, dass es sich um Mischungen von Chemikalien handelt. Umfangreiche experimentelle Untersuchungen zur Bewertung kombinierter Effekte von Chemikalienmischungen hatten zum Ziel, allgemeine Prinzipien abzuleiten, die dann in der Risikobeurteilung angewandt werden können. Daneben werden häufig Gruppen- oder Summenparameter eingesetzt, um die Gesamtkonzentration einer spezifischen Klasse von Chemikalien zu erfassen. Allerdings ist die toxikologische Relevanz dieser Parameter sehr fragwürdig. Vielmehr sind Informationen zum

Wirkmechanismus notwendig, um stichhaltige Toxizitätsparameter für Mischungen aufstellen zu können und um Bio- und *In-vitro*-Testsysteme für die Analyse komplexer Mischungen zu entwickeln.

### Effekte auf Ökosysteme

Ein weiteres dringendes Anliegen ist es, die Auswirkungen von Schadstoffen auf Ökosystemebene zu untersuchen. So hat die «Netherlands Organisation for Scientific Research» (NWO) im Jahr 1999 das Programm «System-oriented Ecotoxicological Research» gestartet. Die Ziele dieses Programms sind:

- die Auswirkungen akuter oder chronischer Verunreinigungen einschliesslich Substanzmischungen auf Ökosystemebene zu untersuchen und
- grundlegende Prinzipien für die Politik als Unterstützung bei der Formulierung und Einführung von gesetzlichen Regelungen zu erarbeiten.

Weitere Informationen zum NWO-Programm sind als Newsletter auf englisch unter <http://www.nwo.nl/sseo> (Stichwort «nieuws») erhältlich.



Joop Hermens arbeitet am Institut für Risikobeurteilung der Universität Utrecht in den Niederlanden. Er befasst sich mit der Entwicklung von Methoden und von Technologien, die es ermöglichen, Verbleib und Auswirkungen von Schadstoffen und Schadstoffmischungen auf die Umwelt zu messen und vorauszusagen. Während seines Aufenthalts an der EAWAG schrieb er und Beate Escher von der Abteilung «Umwelt-Mikrobiologie und molekulare Ökotoxikologie» einen Übersichtsartikel zum Thema «Mechanismen in der Ökotoxikologie». Der Artikel wird Mitte 2002 erscheinen.

\* <http://www.europa.eu.int/comm/environment/chemicals/whitepaper.htm>