

# Von der Stockholm-Konvention zu einem *Intergovernmental Panel on Chemical Pollution*

Am 17. Mai 2004 ist die Stockholm-Konvention über Persistente Organische Schadstoffe (*Persistent Organic Pollutants, POPs*) in Kraft getreten, 90 Tage nach der Ratifizierung durch Frankreich, den fünfzigsten Signatarstaat. Das Zustandekommen der POP-Konvention unter dem Dach des Umweltprogramms der Vereinten Nationen ist ein Meilenstein der internationalen Chemikalienregulierung und ein Erfolg mehrjähriger Verhandlungen, in denen auf globaler Ebene um den Konventionstext gerungen wurde. Die Konvention ist aber auch ein Resultat der umweltchemischen und -toxikologischen Forschung, die in den letzten 50 Jahren dazu beigetragen hat, ein Bild vom Umweltverhalten der POPs zu gewinnen.

Die Stockholm-Konvention reguliert auf globaler Ebene die Herstellung, Anwendung und Entsorgung von POPs. Zur Zeit betrifft dies zwölf Stoffe und Stoffgruppen: die Insektizide Aldrin, Chlordan, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Mirex und Toxaphen, die Industriechemikalien Hexachlorbenzol und polychlorierte Biphenyle (PCB) sowie chlorierte Dibenzodioxine und -furane. In der Konvention ist ein Verfahren vorgesehen, um weitere Stoffe als POPs zu regulieren.<sup>1)</sup>

POPs wurden in der Fortschrittseuphorie der 1950er und 1960er Jahre in großem Umfang eingesetzt. Sie verkörpern den ungebrochenen Glauben an potente Chemikalien, die sich zu einer Vielzahl von Zwecken nutzen lassen. Mittlerweile ist aber klar geworden, daß POPs erhebliche Schäden an der menschlichen Gesundheit und an vielen Ökosystemen der Erde bewirkt haben. Durch die umweltchemische Forschung hat man heute eine Vorstellung von der Bildung chlorierter Dioxine und Furane als unerwünschte Nebenprodukte in Verbrennungsprozessen, von der Emission von PCB aus technischen Anlagen, von der Zirkulation von POPs zwischen den verschiedenen Umweltkompartimenten, von ihrer chemischen und biochemischen Umwandlung in der Umwelt, von ihrem Ferntransport bis in die Polargebiete sowie von ihrer toxischen Wirkung, und schließlich kennt man Wege zur kontrollierten Beseitigung alter POP-Bestände.

Nun liefert die POP-Forschung nicht nur Kenntnisse über ihren Gegenstand, sondern man kann auch über die umweltchemische Forschung selbst etwas lernen. Insbesondere zwei Charakteristika sind deutlich geworden: Umweltchemische Forschung behandelt Systeme von extremer Komplexität, und sie steht in Verbindung mit Entscheidungsprozessen in Wirtschaft und Politik. Das Zusammentreffen dieser beiden Punkte führt zu besonderen Schwierigkeiten und Anforderungen:

- Erstens wird der Einfluß, den die Komplexität von Umweltsystemen auf die Forschungsergebnisse im allgemeinen hat, unterschätzt: Diese Komplexität führt dazu, daß sich das "Signal" – der Effekt, den man untersucht – oft schwer vom "Rauschen" – den Effekten weiterer Einflußfaktoren – trennen läßt. Konkret bedeutet dies, daß sich Resultate, die in einem bestimmten Kontext erhoben wurden, oft nur unvollständig oder gar nicht auf andere Kontexte übertragen lassen, weil dort eben andere Einflußfaktoren relevant sein können. Dies betrifft etwa die Übertragung von Labordaten auf Feldsituationen oder von toxikologischen Resultaten, die für eine Spezies gewonnen wurden, auf andere Spezies.

- Zweitens führt die Komplexität von Umweltsystemen dazu, daß es trotz ständiger Erkenntnisfortschritte große und immer vorhandene Bereiche von Nichtwissen gibt. Denn neben identifizierten Wissenslücken, die durch Forschung geschlossen werden können, gibt es ja auch die *ignorance of ignorance*, also Wissenslücken, von denen man nicht weiß und die darum auch nicht erforscht werden können. Beide Formen des Nichtwissens – das Noch-Nicht-Wissen und die Unkenntnis von Wissenslücken – werfen einen "Schatten der Unsicherheit" auf vorhandene Forschungsergebnisse, weil auch bei deren Gewinnung unsichere und nicht hinterfragte Annahmen über Nicht-Gewußtes eingegangen sind. Zudem behindert beiderlei Nichtwissen Entscheidungsprozesse, die sich auf Forschung stützen. In der Umweltforschung muß somit zukünftig stärker anerkannt werden: Nichtwissen ist nicht reduzierbar. Es muß als Bestandteil der Forschungsergebnisse zugleich mit diesen angesprochen, nach außen dargestellt und in Entscheidungsprozessen rational berücksichtigt werden. Keinesfalls reicht es für den Umgang mit den *jetzt* bestehenden Unsicherheiten und Wissenslücken aus, ausschließlich auf den *zukünftigen* Erkenntnisfortschritt zu setzen.

- Drittens erfordert der Bezug zu außerwissenschaftlichen Entscheidungsprozessen, daß umweltchemische Forschung von Anfang an stärker auf solche Entscheidungsprozesse und das dafür erforderliche Wissen ausgerichtet wird. Dies ist ein zentraler und zugleich heikler Punkt, denn Forschung läßt sich nur schwer von außen steuern. Sie hat intern definierte Ziele, Zwecke und Methoden, die ihre Autonomie und auch die Qualität ihrer Resultate begründen. Daher ist es wünschenswert,

<sup>1)</sup> Siehe [www.pops.int](http://www.pops.int).

<sup>2)</sup> Vergleiche S. Bösch, M. Scheringer, J. Jaeger: "Wozu Umweltforschung? – Über das Verhältnis von Forschungstraditionen und umweltpolitischen Leitbildern, Teil II: Zum Leitbild 'Reflexive Umweltforschung'", *GAIA 10* (2001) 203–212.

<sup>3)</sup> Siehe [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch).

<sup>4)</sup> Siehe [www.eea.org](http://www.eea.org), vergleiche auch H.-J. Luhmann: "Wie Staaten Umweltprobleme entdecken und wie sie darauf reagieren", *GAIA 12* (2003) 53–54.

daß die Forscher selbst sich eine Orientierung auf außerwissenschaftliche Entscheidungskontexte zu eigen machen.<sup>2)</sup> Eine derartige, natürlich immer freiwillige und persönlich geprägte Ergänzung von innerwissenschaftlichen Vorgaben und Erfolgskriterien durch außerwissenschaftliche Leitbilder ist jedoch nicht ausreichend. In der Klimaforschung zeigt das *Intergovernmental Panel on Climate Change*<sup>3)</sup> (IPCC), wie eine Institution aussehen kann, die den Wissensbedarf der Politik mit dem wissenschaftlichen Forschungsprozeß verbindet. Das IPCC identifiziert jenes Wissen, über das wissenschaftliche Einigkeit besteht; darüber hinaus benennt es die damit verbundenen Unsicherheiten sowie die daraus sich ergebenden Konsequenzen und arbeitet Handlungsoptionen aus. Eine solche Institution ist auch für die Umweltchemie erforderlich. Zur Zeit ist es die *European Environment Agency*, die mit Publikationen wie *Chemicals in the European Environment: Low Doses, High Stakes?* oder *The Precautionary Principle in the 20<sup>th</sup> Century – Late Lessons from Early Warnings*<sup>4)</sup> das Wissen über Umweltchemikalien bündelt, hinterfragt und in Bezug zum politischen Bedarf setzt. Eine Institution wie das IPCC ginge jedoch viel weiter: Sie würde auf breiter Basis die Forschungsfragen, die zur Zeit verfügbaren Resultate, die damit verbundenen Unsicherheiten sowie die Implikationen für Politik und Wirtschaft evaluieren und aktiv in die Öffentlichkeit tragen.

Auch bei den *POPs* gibt es noch Unsicherheiten und Wissenslücken, die derzeit zu wenig forschungspolitische Aufmerksamkeit erfahren, etwa die Stoffeigenschaften vieler *POPs*, also Verteilungskoeffizienten wie die Henry-Konstante sowie Halbwertszeiten in verschiedenen Umweltkompartimenten. Weitgehend unbekannt sind auch die früheren und derzeitigen Emissionen von *POPs*, was die Interpretation gemessener Konzentrationen schwierig macht: Handelt es sich um kleine Reste einer lange zurückliegenden Emission oder um ein "frisches" Signal? Auch andere wichtige Umweltprozesse, denen *POPs* unterliegen, sind noch immer nicht genügend verstanden. Dazu gehört das Verhalten von *POPs* in der Atmosphäre, wo bisher weder ihre Abbaureaktionen in der Gasphase noch in der an Aerosolpartikel gebundenen Form systematisch untersucht wurden. Damit sind Schlüsselgrößen für Ferntransport und Persistenz von *POPs* nach wie vor unbekannt. Auch der Einfluß diverser Vegetationsformen sowie von Eis und Schnee auf die Verteilungsdynamik von *POPs* ist nur unzureichend geklärt.

Eine Institution wie das IPCC für Umweltbelastung durch anthropogene Chemikalien, also ein *Intergovernmental Panel on Chemical Pollution*, könnte die Forschung in diesen Bereichen stärken. Damit fände diese Forschung jene Anerkennung und finanzielle Unterstützung, die der Bedeutung der Umweltbelastung durch *POPs* gerecht wird. Einerseits müßte eine solche Organisation mit genügendem Nachdruck bereits vorhandenes Wissen – in Anerkennung der bestehenden Unsicherheiten – darstellen und nach außen tragen. So müßten die bromierten Flammschutzmittel (polybromierte Diphenylether, Hexabromcyclododecan) dringend als weitere *POPs* reguliert werden, doch ist die politische Umsetzung des vorhandenen Wissens zu langsam; ein Problem, das auch die *POP*-Konvention nicht zu lösen vermag. Der zweite zentrale Aufgabenbereich für ein *Intergovernmental Panel on Chemical Pollution* wäre die Koordination und Unterstützung der Gewinnung von Wissen. Für die Identifizierung weiterer *POPs* und darüber hinaus für die Risikobewertung mehrerer tausend Substanzen im Zuge der neuen Chemikaliengesetzgebung der EU wäre dies dringend erforderlich.

Martin Scheringer

Institut für Chemie- und Bioingenieurwissenschaften, ETH Zürich  
E-Mail: scheringer@tech.chem.ethz.ch



Im Bemühen um gesellschaftliche Akzeptanz von Naturschutz sind ständiges Überdenken und Anpassung der Schutzstrategien notwendig. Empirische Sozialforschung und sozialtechnisches Management helfen zwar bei der Vermarktung, aber für eine systematische Untersuchung von Naturbildern genügt das nicht. Welche Perspektiven bieten sich hierfür an? **92**



Die Umweltbewegung in Deutschland hat sich erfolgreich vieler lokaler und regionaler Umweltprobleme angenommen und überdies Politik und Gesellschaft modernisiert. Heute wird angesichts globaler ökologischer Probleme und drängender Aufgaben in der Wirtschafts- und Sozialpolitik deutlich: Die Umweltpolitik muß sich ändern, um die gleiche zu bleiben. **113**



"Nachhaltige Entwicklung" ist Leitbild der schweizerischen Raumplanung. Trotzdem werden Alpweiden häufig nicht standortgerecht genutzt. Kann die Raumplanung ihre Nachhaltigkeitsziele eher erreichen, wenn sie vermehrt ökologisches Wissen einbezieht? Und welche Art von ökologischem Wissen sollte die Forschung in welcher Form bereitstellen? **131**