

# Chemikaliensicherheit in einer verletzlichen Welt – ein Manifest\*\*

Carl Djerassi\*

## Stichwörter:

Entwicklungshilfe · Internationale Kooperation  
· Umweltschutz

Die Chemophobie lebt, blüht und ist allgegenwärtig. Im Zentrum steht die Angst vor Chemikalien – manchmal gerechtfertigt, manchmal nicht –, die damit zu tun hat, ihnen ausgesetzt zu sein, durch sie verseucht zu werden, wie sie gelagert und wie sie beseitigt werden. Verschlimmert wird die Sache durch das in der Bevölkerung weitgehend fehlende chemische Wissen, was dazu führt, dass „Sicherheit“ und „Giftigkeit“ einzig schwarzweiß gesehen werden: *Etwas ist entweder sicher oder gefährlich, giftig oder harmlos*. Für ausgebildete Wissenschaftler und erfahrene Aufsichtsbehörden dagegen sind es eher graue Begriffe. Hinter jeder Definition verbergen sich die Worte „abhängig von ...“.

Vor diesem Hintergrund muss man das jüngste der alle drei Jahre stattfindenden zwischenstaatlichen Foren zur „chemischen Sicherheit in einer verletzlichen Welt“ sehen, das unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen vom 1. bis zum 6. November 2003 in Bangkok abgehalten wurde. An diesem IFCS – das durch Simultanübersetzung in sechs Sprachen erleichtert wurde – nahmen über 700 Vertreter von Regierungen, Aufsichtsbehörden, Industrie

und vielen Nichtregierungsorganisationen aus über 150 Ländern teil. Auffällig war allerdings, dass nahezu keine Chemiker aus Universitäten und überhaupt keine nationalen chemischen Gesellschaften anwesend waren, als ob das zentrale Thema dieses IFCS sie nichts angehe.

Der Begriff „Verletzlichkeit“ bezieht sich natürlich auf diejenigen, die am wenigsten Einfluss haben: auf die Bevölkerung der weniger entwickelten Länder, wie es in dem Weltbankbericht „*Toxics and Poverty*“ treffend dokumentiert ist.<sup>[1]</sup> Was wird getan, um hier Abhilfe zu schaffen? Ein Überblick von Schlottmann und Mitarbeitern<sup>[2]</sup> fasst die derzeitigen staatlichen und internationalen Anstrengungen erschöpfend zusammen.

Hauptsächlich resultiert die Verletzlichkeit vieler weniger entwickelter Länder daraus, dass die Bevölkerung nicht adäquat Bescheid weiß darüber, in welchem Ausmaß und auf welche Art sie Chemikalien ausgesetzt ist. Selbst wenn die endgültige Lösung eine finanzielle und technische Hilfeleistung der reichen Länder erfordert, verlangen Moralität und politischer Realismus, dass zumindest das Setzen von Prioritäten und eine den lokalen Gegebenheiten angepasste Nutzen-Risiko-Analyse in der Verantwortlichkeit des jeweiligen Landes liegen müssen. Ist diese Fähigkeit nicht vorhanden, haben wir es mit einer Verletzlichkeit auf Entscheidungs-

ebene zu tun, die noch übler ist als das tatsächliche einer giftigen Substanz Ausgesetztsein.

Jene Verletzlichkeit führt mich zu bescheidenen Vorschlägen für ein echtes partnerschaftliches Handeln von Besitzenden und Nichtbesitzenden, um es letzteren zu erleichtern, in Entscheidungen als Gleichberechtigte aufzutreten. Die von mir angeregte Partnerschaftlichkeit ist sehr eng begrenzt; sie bezieht sich nur auf Wissenschaftler und insbesondere auf Chemiker. Schließlich gilt die Chemie als Grund der meisten Umweltprobleme, weshalb deren Lösung logischerweise ebenfalls chemisch sein muss. Und gerade hier könnten die beiden nichtstaatlichen (und deshalb viel weniger politisierten) chemischen Kreise der wohlhabenden Staaten – die akademischen und die Berufsverbände –, die bei der Bangkok-Konferenz so auffällig abwesend waren, eine entscheidende Rolle spielen.

Ich schlage vor, dass die großen chemischen Gesellschaften der Industrieländer einen Lenkungsausschuss gründen, der zu Nord-Süd-Interaktionen für neue Ansätze bei der Chemikaliensicherheit ermuntert. In Frage kämen die American Chemical Society, die Gesellschaft Deutscher Chemiker, die Royal Society of Chemistry Großbritanniens sowie japanische, französische, niederländische, australische, belgische, italienische, spanische, schweizerische und skandinavische chemische Gesellschaften. (Diesen Vorschlag mache ich aufgrund meiner Erfahrung als Mitbegründer des ICIPE,<sup>[3]</sup> des International

## Die Chemophobie lebt

## das Schlimmste: Verletzlichkeit auf Entscheidungsebene

[\*] Prof. Dr. C. Djerassi  
Department of Chemistry  
Stanford University  
Stanford, CA 94305-5080 (USA)  
E-mail: djerassi@stanford.edu

[\*\*] Dieser Text basiert auf der Eröffnungsrede von C.D. am 1. November 2003 vor dem International Forum on Chemical Safety (IFCS) in Bangkok.

Center for Insect Physiology and Ecology, in Nairobi in den späten 1960er Jahren, das sich nach wie vor hervorragend entwickelt und das jahrelang von einer Gruppe von über einem Dutzend internationalen Wissenschaftsakademien finanziert und geleitet wurde.) Ein solcher Lenkungsausschuss sollte sich zunächst auf zwei Punkte konzentrieren.

Der erste Punkt wäre, bei den chemischen und verwandten wissenschaftlichen Fachbereichen an den Universitäten dieser Industrieländer Interesse für Projekte zu wecken, die sich mit grundsätzlich neuen Ansätzen zur Dekontamination und, was vielleicht noch wichtiger ist, mit der Entwicklung von neuartigen, einfachen Methoden zum Nachweis von Chemikalien befassen. Derzeit hat eine solche Forschungsrichtung an den Eliteuniversitäten der hoch entwickelten Industrieländer keinerlei Prestige. Beispielsweise

enthält die Ausbildung, vor allem der graduerten Chemiestudenten, an meiner Heimatinstitution – der Stanford University – so gut wie nichts in dieser Richtung. Warum? Weil man diese Forschung gering schätzt als eine Form von primitiver angewandter Forschung, die kaum die berufliche Entwicklung der grundlagenforschungsorientierten Chemiker aus den Spitzeninstituten weiterbringen wird. Dennoch gibt es Bereiche, in denen beides – ausgefeilte Forschung und simple Anwendung – mit ungeheuren Synergiegewinnen verbunden werden kann.

Ein beeindruckendes Beispiel liefert eine interessante Schweizer Institution mit dem komplizierten Namen Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (abgekürzt EAWAG) – eine Zweigstelle der ETH (Eidgenössischen Technischen Hochschule). Als eines von mehreren Projekten ([www.eawag.ch/research/current\\_projects](http://www.eawag.ch/research/current_projects)) untersuchte die EAWAG die schrecklichen Probleme, die mit Arsen im Grundwasser zusammenhängen und die in Bangladesh eine besonders große Rolle spielen, aber auch an bestimmten Orten in den USA und anderswo auf der Welt auftreten. Eine Teillösung ist, den Kon-

sumenten zu ermöglichen, ihr Trinkwasser auf eventuelle Verschmutzung hin zu überprüfen. Hierzu verbanden die Forscher modernste Wissenschaft mit potenziell einfacher Anwendung – was genau die Art von Projekten ist, die viele junge Wissenschaftler anzieht. Mit gentechnischen Methoden fügten die Forscher Farbstoff produzierende Proteine in arsenresistente *E.-coli*-Stämme ein und trugen diese auf Papierstreifen auf. Diese besonderen leuchtenden Bakterien<sup>[4]</sup> reagieren sowohl auf Arsenat als auch auf Arsenit und bieten sich somit als Reagens für billige und dennoch ausreichend empfindliche Teststreifen an, deren Handhabung man den Verbrauchern leicht erklären kann. Bei einem positiven Testergebnis kann

man dann auf einen weiteren von den Schweizern entwickelten Ansatz zurückgreifen: Dem As<sup>III</sup>-verseuchten, eisenhaltigen Wasser wird Citrat oder Zitronensaft zugesetzt

und anschließend wird es in PET-Flaschen einige Stunden der Sonne ausgesetzt; dabei wird As<sup>III</sup> zu As<sup>V</sup> oxidiert, das gemeinsam mit Eisen(III)-(hydr)oxiden ausfällt, sodass brauchbares Trinkwasser erhalten wird. Doch die Mikrobiologie kann nicht nur wie hier zum Nachweis einer Verschmutzung genutzt werden, sondern sie wird auch für die Dekontamination immer wichtiger, wie das Beispiel eines *Dehalococcoides*-Stamms belegt,<sup>[5]</sup> der Vinylchlorid in Ethan und anorganisches Chlorid umwandelt.

Der zweite Aspekt wäre die Funktion eines solchen Konsortiums von chemischen Gesellschaften als Stimulus für die Schaffung eines „chemisch-sozialen Servicekorps“ – das zunächst eher klein und nur in einigen wenigen Ländern Afrikas, Asiens oder Lateinamerikas vertreten sein sollte, um die Praktikabilität des Konzepts zu testen. Ich stelle mir vor, dass Doktoranden oder Postdoktoranden (oder auch graduerte Studenten) aus den „industriellen Supermächten“ zusammen mit ihren jungen Kollegen *im Gastland* an chemi-

schen Projekten arbeiten, die spezifisch mit dem Nachweis von Chemikalien und der Sanierung vor Ort zu tun haben. Ein kleines, aber ausgesprochen treffendes Beispiel ist die Kooperation zwischen den USA und Brasilien in den späten 1960er und frühen 1970er Jahren, die ich leitete und die von der US National Academy of Sciences und dem brasilianischen Forschungsrat organisiert wurde. Mehr als 20 Postdoktoranden aus führenden amerikanischen Universitäten kamen nach Brasilien und arbeiteten dort mit brasilianischen Studenten an den Projekten, denen die Brasilianer die höchste Priorität zugewiesen hatten. Interessant ist, dass manche dieser Ausländer dauerhaft in Brasilien geblieben sind. Der Erfolg des Programms hing von drei Faktoren ab, die auch für das hier vorgestellte Projekt gelten: sorgfältige Auswahl der Teilnehmer, Erwerb von Sprachkenntnissen im Vorfeld und intensive Kooperation und Anteilnahme leitender Stellen des Gastlandes.

Überlegenswert ist, dieses soziale Servicekorps nicht nur chemisch-technisch orientiert zu bestücken, sondern auch Absolventen von MBA-Studiengängen (MBA = Master of Business Administration) einzubeziehen. Für sie könnte es eine Herausforderung sein, in der Zusammenarbeit mit Chemie-Kollegen ihre Fähigkeiten zur wirtschaftlichen Nutzen-Risiko-Analyse am Beispiel chemischer Kontamination weiterzuentwickeln. Einem solchen sozialen Servicekorps sollten auch einige ältere (wahrscheinlich pensionierte) Chemiker mit langjähriger Industrieerfahrung angehören. Der große Vorzug des „Friedenskorps“-Ansatzes<sup>[6]</sup> ist, dass er sich an sozial eingestellte Personen richtet und eine Personalfluktuations eingebaut hat. Damit wird innerhalb weniger Jahre

eine größere Zahl junger, technisch versierter Personen aus hoch entwickelten Ländern mit den Problemen ihrer weniger begünstigten Kollegen vertraut und daran interessiert.

Ein derartiges chemisch-soziales Servicekorps unter der Schirmherrschaft eines Konsortiums von chemischen Gesellschaften ist zwangsläufig nichtstaatlich und vermeidet damit viel vom politi-

### Forschung ohne Prestige

### Lösungsvorschlag: ein chemisch-soziales Servicekorps

schen Stigma bilateraler Hilfe, indem es diese in multilaterale Kooperationen umwandelt. Um zu ermitteln, ob sich ein solcher Ansatz wirklich lohnt, sollte man am besten zunächst jeweils ein oder zwei *kleinere* Planungskonferenzen in ein paar Ländern organisieren, die Gastland für diese Art von Projekt sein möchten. (Übrigens führte genau eine solche Planungskonferenz, organisiert von etwa einem halben Dutzend Akademien unter Führung der National Academy of Sciences, der American Academy of Arts and Sciences, der königlichen schwedischen Akademie der Wissenschaften, der Max-Planck-Gesellschaft und der Royal Society, zur Gründung des ICIPE in Nai-

## von bilateraler Hilfe zu multilateralen Kooperationen

robi.) Teilnehmen an den Planungskonferenzen würden einige Spezialisten von wichtigen Universitäten und Berufsverbänden der „reichen“ Industrieländer und möglicherweise einige Beobachter von größeren Stiftungen und der Weltbank. *Zusammen mit ihren regionalen Partnern* in zwei oder drei Ländern müssten sie herausfinden, ob diese Vorschläge umgesetzt und finanziert werden können.

Zusammengefasst: Nichts gewagt, nichts gewonnen.

- 
- [1] L. Goldman, N. Tran, *Toxics and Poverty*, The World Bank, Washington, DC, **2002**.
  - [2] S. Gärtner, J. Küllmer, U. Schlottmann, *Angew. Chem.* **2003**, *115*, 4594–4607;

*Angew. Chem. Int. Ed.* **2003**, *42*, 4456–4469; siehe auch B.-U. Hildebrandt, U. Schlottmann, *Angew. Chem.* **1998**, *110*, 1382–1393; *Angew. Chem. Int. Ed.* **1998**, *37*, 1316–1326.

- [3] „A High Priority? Research Centers in Developing Nations“: C. Djerassi, *Bull. At. Sci.* **1968**, *24* (Januar), 22–27. Dieser Vorschlag führte letztlich zur Gründung des ICIPE in Nairobi.
- [4] J. Stocker, D. Balluch, M. Gsell, H. Harms, J. Feliciano, S. Daunert, K. A. Malik, J. R. van der Meer, *Environ. Sci. Technol.* **2003**, *37*, 4743–4750.
- [5] E. K. Nyer, F. Payne, S. Sutherson, *Ground Water Monit. Rem.* **2003**, *23*, 36–45.
- [6] Der in Lit. [3] zitierte Artikel, der zur Gründung des ICIPE führte, schloss mit folgendem Satz: „This may be the prototype of an international scientific peace corps of small numbers and very high educational caliber which may prove viable and useful in other areas as well.“