

Editorial

Gedanken zum Jahr der Chemie

Walter Klöpffer

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. Walter Klöpffer, LCA Consult & Review, Am Dachsberg 56 E, D-60435 Frankfurt/M., Germany (walter.kloepffer@t-online.de)

Das Jahr 2003 wurde und wird in Deutschland in zahlreichen Veranstaltungen als das 'Jahr der Chemie' begangen, nicht zuletzt im Rahmen einer 'Woche der Chemie' in München, die in enger Verbindung mit der Jahrestagung der GDCh stattfand. Obwohl auch andere Wissenschaften in einem ähnlichen Rahmen vorgestellt wurden, um die Öffentlichkeit und vor allem den potentiellen Nachwuchs auf die Naturwissenschaften aufmerksam zu machen, Chancen aufzuzeigen und Mißverständnisse abzubauen, nimmt die Chemie doch eine eigene Stellung ein und scheint eine solche Präsentation auch nötiger zu haben als andere Bereiche. Wie die Chemie hat kaum eine andere Wissenschaft – wohl ausgenommen die Biotechnologie – mit heftigen Vorurteilen und profundem Unverständnis von Seiten der Öffentlichkeit zu kämpfen. Dies hängt u.a. damit zusammen, dass schon das Wort Chemie¹ mehrere Bedeutungen hat. In der Grundbedeutung bezeichnet es die Wissenschaft von den Eigenschaften, Umwandlungen und Anwendungen der Stoffe (Elemente und Verbindungen). Umgangssprachlich steht das Wort auch für 'chemische Industrie', im weiteren Sinne auch für ihre Produkte, soweit es sich um synthetische Verbindungen (Chemikalien im engeren Sinn) handelt. Diese sprachliche Gleichsetzung einer akademischen, heute an fast allen Universitäten der Welt gelehrt Disziplin mit einer Industriesparte ist insofern ein Unikum, als es niemandem einfiel, die auf physikalischen Prinzipien aufbauenden Industriesparten (z.B. die Elektroindustrie und die einträgliche Waffenproduktion) zusammenfassend als 'die Physik' zu bezeichnen. Als dritte Bedeutung hat sich in letzter Zeit die ebenfalls umgangssprachliche Wendung eingebürgert, dass 'die Chemie stimmt' (oder nicht stimmt), wenn Menschen oder Menschengruppen harmonieren (oder dies nicht tun).

Aus diesen einfachen sprachlichen Überlegungen ergibt sich bereits, dass sich die zweite Bedeutung meist der ersten überlagert und alles, was bei der Produktion und Anwendung der Chemikalien nicht gut gelaufen ist, der Chemie angelastet wird. Der Physik hingegen wird kaum eine fragwürdige Anwendung der von ihr entwickelten Prinzipien angelastet; eine Ausnahme stellt bis zu einem gewissen Grad die Atomwaffentechnik dar, die häufig 'den Physikern' zur Last gelegt wird. Der Biologie hingegen scheinen auch tödliche Infektionen und darauf aufbauende Waffen nichts anhaben zu können.

Während Fehlentwicklungen unweigerlich der Chemie in den beiden ersten Bedeutungen zugeordnet werden, so werden ihre positiven Errungenschaften von der Öffentlichkeit entweder als selbstverständlich aufgenommen oder mangels Wissen gar nicht als der Chemie zugehörig erkannt. Möge das Jahr der Chemie hier aufklärend gewirkt haben! Ich möchte eine Beobachtung aus meinem derzeit wichtigsten Tätigkeitsfeld, den Ökobilanzen, beitragen, aus dem hervorgeht, dass auch nach ausgewogener Bewertung – in diesem Falle der Umweltauswirkungen, die einem Produktsystem zuzuordnen sind – die Chemie im weitesten Sinn als 'Bösewicht' dasteht.

Eine wichtige Komponente der nach ISO 14040-43 genormten Ökobilanz (LCA) ist die 'Wirkungsabschätzung', in der versucht wird, die in der Komponente 'Sachbilanz' ermittelten Fakten (z.B. Ressourcenverbrauch und Emissionen) zu quantifizieren und zu aggregieren. Historisch gesehen stand am Beginn der Ökobilanz eine Quantifizierung des Ressourcenverbrauchs, der Primärenergie, der Abfälle sowie eine grobe Abschätzung der Toxizität und Ökotoxizität der Emissionen in

Luft und Wasser. Mit einer beträchtlichen Verfeinerung der Methodik Anfang der 1990er Jahre ging eine Aufschlüsselung der potentiellen Schadwirkungen einher, die fast ausschließlich auf chemische Emissionen (klimarelevante, saure, smogbildende, eutrophierende, toxische und ökotoxische) zurückgehen. Die schwieriger oder bisher gar nicht zu quantifizierenden potentiellen Schadwirkungen durch Naturraumbearbeitung, durch physikalische Emissionen (Lärm, ionisierende Strahlung) und durch 'biologische Emissionen' (Krankheitserreger, invasive Arten²) wurden kaum oder erst in jüngster Zeit beachtet. Dadurch entstand der Eindruck, dass die mit Produktsystemen verbundenen Beeinträchtigungen der Umwelt vorwiegend – wenn nicht gar ausschließlich – von Chemikalien im breiten Sinn des Wortes verursacht werden. Ohne leugnen zu wollen, dass die stofflichen (Schad-) Wirkungen wichtig und unserer vollen Aufmerksamkeit würdig sind, muss doch darauf hingewiesen werden, dass Umweltauswirkungen aus den Zuständigkeitsbereichen der Biologie und Physik (und natürlich der rohstoffabhängigen Weltwirtschaft) die globale Nachhaltigkeit vielleicht mehr bedrohen, als die Chemie.

Die Chemie hat – als Wissenschaft ebenso wie als Wirtschaftszweig – in den letzten Jahren beträchtliche Anstrengungen zur Reduktion der chemischen Belastungen unternommen. Gravierende Versäumnisse der Vergangenheit (Stichwort 'Altstoffe') sollen in einer gemeinsamen Kraftanstrengung der Europäischen Union mit dem sog. REACH-Programm aufgearbeitet werden. Wie immer die endgültige Form der Verordnung aussehen wird, kann jetzt schon festgehalten werden, dass REACH Komponenten enthält, die über das aus den 1970er Jahren stammende Konzept der 'Risikobewertung' hinausgehen. Dies gilt vor allem für die geplante Mit- und Zusammenarbeit der Chemikalienanwender mit den Chemikalienproduzenten und -importeuren. Dieses Konzept wird im Rahmen der modernsten Umweltmanagementmethoden ('Life Cycle Management – LCM') als 'supply-chain management' bezeichnet. Wenn es gelingt, diese Zusammenarbeit unbürokratisch und vertrauensvoll zu gestalten (was nicht einfach sein wird, dies sei den Kritikern konzediert), kann sie einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der bisher geübten Praxis bringen. Risikobewertung ist nur ein Teil der Umweltbewertung von Stoffen, und Umweltbewertung ist nur ein Teil der Bewertung der Nachhaltigkeit.

Die Diskussion über moderne Bewertungs- und Managementmethoden, die vom Denken in Lebenszyklen ausgeht, wird zur Zeit in der Schwesterzeitschrift der UWSF, 'The International Journal of Life Cycle Assessment' geführt, die seit einem Jahr eine Sektion 'Life Cycle Management' enthält. Dasselbe gilt von der elektronischen Zeitschrift 'Gate to Environmental and Health Science (EHS)'. Der Autor dieser Zeilen würde sich freuen, wenn die chemische Industrie ('Chemie Bedeutung II') sich noch mehr als bisher schon an dieser Diskussion beteiligen würde. Die Chemie als Vorreiterin der Nachhaltigkeit? Viele hoffen dies, und wenn es gelänge, könnten der eingangs erwähnten Mehrdeutigkeit des Wortes positivere Aspekte abgewonnen werden, als es heute noch der Fall ist. Die Bemühungen um eine 'grünere' Produktion (als Kernbereich der chemischen Industrie) müssen unter dem Lebenszyklusaspekt erfolgen, die Verbesserung der Produktionsweise allein genügt nicht.

² Invasive Arten sind z.B. die nach Australien verbrachten Wildkaninchen, die zu einer wahren Landplage wurden; auch die gentechnisch veränderten Organismen können in ungünstigen Fällen zu den invasiven Arten gezählt werden.

¹ wahrscheinlich aus ägyptisch 'chemi' = schwarz