

Wissenschaftlicher Streifzug „Vom Nutzen des Risikos“

Prof. Dr. Rolf Mülhaupt

*Direktor des Instituts für Makromolekulare Chemie der Universität Freiburg,
Mitglied des Kuratoriums der Kunststoff-Industrie*

Vortrag auf der öffentlichen Sitzung des Kuratoriums der Kunststoff-Industrie „Vom Umgang mit dem Risiko“ in Hamburg am 6. Dezember 2007.

Der Mut zum Risiko ist für die Wissenschaft essenziell. Geistes- und Naturwissenschaftler teilen sich eine Passion: die Lust auf Risiko. Ohne Risikobereitschaft gäbe es keinen Fortschritt. Risiko (von lateinisch *riscare*) bedeutet „etwas wagen“. Nur wer es wagt, neue Wege zu gehen und etablierte Lehren infrage zu stellen, kann wissenschaftliches Neuland gewinnen. Wer 100% Sicherheit ohne Risiko fordert, bleibt stehen und wird unbeweglich. Wissenschaft ist dynamisch und muss ständig in Bewegung bleiben. Wissenschaftler betreten Neuland und bauen neue Brücken, deren Tragfähigkeit sie erproben und ständig verbessern. Dies ist seit Jahrhunderten zentraler Lehr- und Lerninhalt in allen Disziplinen der Wissenschaft. Technologische Innovationen bringen den Wandel in unserer Gesellschaft und verändern die Lebensverhältnisse des Menschen. Es überrascht nicht, dass Menschen in ihrem angeborenen Streben nach Sicherheit und Stabilität dem drohenden Wandel und den damit verbundenen Veränderungen misstrauisch gegenüberstehen. Dieses Misstrauen ist berechtigt – neue Brücken bei neuen Technologien können durchaus Mängel aufweisen. Betrachten wir als Beispiel die Metallurgie und die Nutzung der Dampfkraft vor einhundertfünfzig Jahren. Schwere Explosionen von Dampfschiffen, Lokomotiven und von Dampfkesseln waren an der Tagesordnung und waren damals Anlass zum weit verbreiteten Technologieverdross. Nach Mark Twain wusste der erfahrende Reisende genau, welche Orte er auf den Mississippi-Dampfschiffen meiden musste, um der Explosionswirkung der Dampfkessel zu entgehen. Damals haben die Ingenieure Maschinen nach „trial and error“ optimiert und die Qualität der Werkstoffe war noch ungenügend. Heute haben wir bessere Werkstoffe und der Ingenieur kann bereits mit dem Computerdesign und durch Simulationen Risiken erkennen und Gefahren vermeiden. Aus dem Kesselinspektorat wurde der moderne technische Überwachungsverein – TÜV. Heute ist unser Blick auf die Gefahren ausgerichtet – die Chancen von Risiken werden vielfach nicht erkannt und nicht genutzt. Das „Schwarzsehen“ hat in Deutschland lange Tradition.

Zahlreiche Beispiele aus der Geschichte belegen den Nutzen des Risikos für die Wissenschaft und die Menschheit: Risikobereite Spitzenforscher haben viel bewegt. Angefangen vom Höhlenmenschen, der es wagte, das Feuer zu beherrschen, bis hin zu Galileo Galilei, der sein neues Weltbild durchsetzte. Zahlreiche mutige und risikobereite Forscher haben sich zu neuen Ufern aufgemacht und den Zugang zu neuen Technologien eröffnet, die unser modernes Leben tragen. Einige Wissenschaftler haben ihren Forscherdrang und ihren Mut zum Risiko mit dem Leben bezahlt. Berühmtes Beispiel ist Marie Curie, die als Folge Ihrer Forschungen über radioaktive Strahlung an Leukämie erkrankte und verstarb. Der berühmte Chemiker Justus von Liebig, bekannt für die Erfindung von Kunstdünger und Fleischextrakt, ist höchstwahrscheinlich seinen Arbeiten über Kaffee-extrakte zum Opfer gefallen. Er machte bei Selbstversuchen Bekanntschaft mit dem damals noch unbekanntem Koffein und soll einen Herzinfarkt erlitten haben.

Todesfälle in der Forschung sind die Ausnahme – die Regel ist jedoch, dass alle risikofreudigen und erfolgreichen Innovatoren sich gegen die Ignoranz und die Arroganz ihrer Zeitgenossen und vor allem den Vertretern von etablierten Lehrmeinungen durchsetzen und persönliche Anfeindungen in Kauf nehmen müssen. So hat der prominente Organische Chemiker Hermann Staudinger 1920 die Existenz von Riesenmolekülen nachgewiesen, wo tausende kleiner Moleküle wie Perlen in einer Perlenkette chemisch miteinander verknüpft sind. Nach der damals gängigen Lehrmeinung war die Existenz von Riesenmolekülen unmöglich. Er setzte sich gegen die harsche Opposition seiner prominenten Kollegen durch. Seine Erkenntnis war die Grundlage für das molekulare Werkstoffdesign bei modernen Kunststoffen, die wir heute in fast allen Lebensbereichen antreffen.

Heute ist das Leben der Forscher weit weniger riskant. In der modernen Chemie sind Selbstversuche bei Chemikern schon lange nicht mehr die Regel. Die Risikoanalyse, d. h. das Abwägen von Risikowahrscheinlichkeit, Gefahrenpotenzialen und Nutzen, ist in zahlreichen Feldern der Wissenschaft etabliert. Ohne Zweifel liegt hier der Schwerpunkt ganz klar auf der Analyse der negativen Auswirkungen, da Gefahren leicht mess- und quantifizierbar sind. Das Spektrum reicht von der Sicherheit bei der chemischen Produktion und der Risikoabschätzung von Gefahrstoffen bis hin zur Analyse der Nebenwirkungen von neuen Medikamenten und neuen Sicherungssystemen, die Risiken erkennen und Gefahren abwenden können. Die Wissenschaft hat neue Methoden entwickelt, um Gefahren und Risiken aufzuspüren. So kann die moderne chemische Analytik sogar einzelne Moleküle aufspüren. Jeder Hypochonder kann sich heute an diesen Innovationen der Wissenschaft ergötzen. Die 100 % Chemikaliensicherheit gibt es nicht! Die Wirkung von Substanzen aus Natur und Technik ist konzentrationsabhängig und für kranke und gesunde Menschen unterschiedlich. Dies wird in keinem der heute üblichen Schnelltests erfasst.

Die kompromisslose Risikovermeidung und Null-Risiko sind Illusion und kontraproduktiv – das Leben mit kalkulierten Risiken ist die Norm. Selbst mit den modernsten Methoden lassen sich heute Risiken nicht völlig ausschließen. Es gibt keinen Normmenschen, der vollständig berechenbar und modellierfähig ist. Dies gilt in besonderem Maße für die Entwicklungen im Bereich der aufstrebenden Lebenswissenschaften.

In der Medizin hat das sorgsame Abwägen von Risiken, Gefahrenpotenzialen, Nutzen und Chancen Tradition – von der Planung von Routineoperationen bis hin zur Krebstherapie und der Entwicklung von neuen Medikamenten. Heute gewinnt die Forschung im Bereich der Lebenswissenschaften neue Einblicke in die Baupläne von Lebewesen. Mit diesen neuen Einblicken kann der Mensch Krankheiten heilen und Leben verlängern – der Mensch kann jedoch auch Lebewesen verändern und in Zukunft sogar neue Lebensformen schaffen. Durch Verknüpfung von Computern und dem menschlichen Nervensystem eröffnen sich ungeahnte Möglichkeiten, die selbst die kühnen Fantasien von Science-Fiction-Autoren übertreffen. Hardware wie Computerbildschirme und Maustasten werden überflüssig – das Bild wird direkt im Sehzentrum generiert. Das Gehirn kann direkt Verbindung mit dem Internet eingehen. Durch das Abhören der Zellkommunikation können die Nebenwirkungen von Medikamenten erkannt werden – das Abschlachten von Versuchstieren wird nicht mehr erforderlich. Durch Kopieren seiner Daten wird der menschliche Geist in der Zukunft in die Lage versetzt, seine sterbliche Hülle zu verlassen und weiterzuleben. In den Lebenswissenschaften und der Medizin werden bereits heute konsequent die Aspekte der Ethik in die Risikoanalysen integriert. Die Disziplinen von Geistes- und Naturwissenschaften müssen zusammenwirken und effizientere Verfahren für das Risikomanagement entwickeln um mit den rasanten Entwicklungen Schritt halten zu können.

Entscheidend für die Beherrschung von Risiken ist das Abwägen von Risikowahrscheinlichkeit, Gefahrenpotenzial und Nutzen. Es bestehen heute erhebliche Defizite bei der Erfassung des Nutzens und der Chancen von Risiken. Dies beinhaltet die positiven Aspekte sowie die Konsequenzen, wenn der Fortschritt durch Risikominimierung behindert oder gar verhindert wird. Die umfassende Technologiefolgeabschätzung und Zukunftsforschung scheitert bisher an Unwägbarkeiten, verursacht durch das komplexe Zusammenspiel technologischer und sozialer Entwicklungen. Kein Zukunftsforscher hat vor vierzig Jahren unser Internet vorausgesehen. Das Raumschiff Enterprise in der Science-Fiction der 60er Jahre des letzten Jahrhunderts verfügte zwar über Mobiltelefon, war aber nicht internetfähig. Es besteht

jedoch kein Zweifel: Wer 100 % Sicherheit fordert, erntet Stagnation. Stillstand bedeutet letztlich Rückschritt. Nur wer Mut zum Risiko hat, kann Chancen von Risiken erkennen und Dynamik und Fortschritt in die Wissenschaft und in unsere Gesellschaft bringen zum Nutzen der Menschheit.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

(aus: Interne Dokumentation der Veranstaltung des Kuratoriums der Kunststoff-Industrie „Vom Umgang mit dem Risiko“, Hamburg 2007, herausgegeben für das Kuratorium der Kunststoff-Industrie von *PlasticsEurope* Deutschland e. V.)