

Struktur – Wirkungs – Denken in der Chemie

– eine Chance für mehr Nachhaltigkeit

Vorwort

Je mehr das Leben und die Umwelt molekular beschrieben werden können, desto besser lassen sich auch die Auswirkungen von Chemikalien auf lebende Systeme auf molekularer Ebene verstehen und letztendlich auch vorhersehen und planen.

Neben der gewaltigen chemisch-analytischen Leistung zum Beispiel eines Human-Genom Projekts oder des gerade begonnenen Human-Proteom Projekts ist außerdem festzustellen, dass sich das Wissen und Denken der Wirkungswissenschaften

(Biologie, Pharmakologie, Toxikologie u. a.) massiv auf die molekulare Ebene und damit auf die Verständnisebene der Chemie zubewegen. Die Chemie wird damit immer mehr zu einer Querschnittswissenschaft.

Die systematische Analyse einer Strukturformel in Verbindung mit Struktur-Wirkungs-Denken (SAR-Denken) wird damit in erheblich stärkerem Maße als in der Vergangenheit zum gemeinsamen Knotenpunkt aller Wirkungswissenschaften und der Chemie. Dieser Knotenpunkt

You are chemistry ...

... and the rest of the universe, too!

Chemistry is a multidisciplinary science which is essential to a wide variety of fields, e.g. biology, medicine, environmental science, archaeology, geology and astronomy.

**There are no toxic substances,
only toxic doses!**

Einige Thesen aus einem Memorandum der CEFIC (European Chemical Industry Council (CEFIC) zum Thema Chemistry for Life (1999)

„In der Lebens- und Berufspraxis spielt sich das Wesentliche immer öfter in den Zwischenräumen ab:

Neue akademische und berufliche Entwicklungsgebiete entstehen zwischen den Grenzen des klassischen Fächerkanons. Das verlangt ein neues projektorientiertes und interdisziplinäres Lernen, in dem beispielsweise das Fachwissen der Biologie mit dem der Chemie und der Ethik verknüpft wird.“

Roman Herzog in seiner Rede – Berlin November 1997:
„Sprengt die Fesseln! Wir brauchen eine neue Debatte über die Zukunft unseres Bildungssystems“.

„In resolving the conflicts between the chemical and biological cultures, and educating both scientists and lay people in this regard, we must strive to understand as much of life as we can in rational terms.

Much of life can be expressed in chemical language.

Chemistry links the physical and biological sciences, the atmospheric and earth sciences, and the medical and agricultural sciences.

Chemical language is rich and fascinating and creates images of great esthetic beauty.“

Arthur Kornberg in „The Two Cultures: Chemistry and Biology“,
Biochemistry 1987, 26, 6888–6891

bietet sich folglich als idealer Einstieg für Studierende der Einzeldisziplinen einschließlich der Chemie für das spätere interdisziplinäre Arbeiten in Wissenschaft und Wirtschaft an.

SAR-Denken führt zur systematischen Vernetzung des Wissens in den Wirkungswissenschaften mit chemischen Sachverhalten und chemischem Fachwissen, verdeutlicht die fächerübergreifende Dimension der Chemie und führt in das Vokabular sowie die Denk- und Arbeitsweise anderer Wissenschaften ein.

Unter anderem durch unser Angebot neuer didaktischer Hilfsmittel und praxisnaher Hinweise sowie durch zahlreiche Illustrationen und Beispiele soll der Einstieg in den interdisziplinären Dialog erleichtert werden.

Ein Grundanliegen unseres Buches ist verbunden mit der Hoffnung auf wachsende Nachhaltigkeit in der zukünftigen Chemie. Nach den von Paul T. Anastas und John C. Warner aufgestellten 12 Regeln für einen Weg zu mehr Nachhaltigkeit in der Chemie (im englischen Sprachraum als „Green Chemistry“ bezeichnet) ist gerade auch das Design von neuen Chemikalien mit geringer oder möglichst gar keiner Beeinträchtigung der Funktion der Moleküle des Lebens ein wesentlicher Schritt dorthin.

Die Entwicklung neuer Wirkstoffe für die Medizin und die Landwirtschaft in der chemischen Industrie basiert heute



bereits maßgeblich auf einer fächerübergreifenden vernetzten Vorgehensweise unter Einschluss des Struktur-Wirkungs-Denkens. Auch bei der Entwicklung neuer hochwertiger Materialien und gezielt einsetzbarer niedermolekularer Industriechemikalien gewinnt das molekulare Design zunehmend an Bedeutung.

Wir wünschen uns, dass unser Buch dazu beitragen kann, den angehenden Chemiker stärker als bisher schon in der Grundausbildung in diese Denkweisen einzuführen – im Interesse der Entwicklung nachhaltiger und damit eigensicherer Chemikalien.

Unser Buch soll aber auch dem Nichtchemiker einen neuen Weg in die Sprache der Chemie eröffnen. Ausgehend von seinen persönlichen Interessen und Ansprüchen bietet ihm das SAR-Denken einen sehr individuellen Zugang zu chemischen Strukturen und somit zu den chemischen Informationen, die in einer Strukturformel kodiert sind. Chemisches Wissen wird damit zu einem Schlüssel für das Verständnis der Auswirkungen von Chemikalien in seinem speziellen Wissenschaftsfeld.

Sollte unser Buch außerdem dazu beitragen können, die Rolle der Chemie im Konzert der Wissenschaften und in der öffentlichen Meinung zu stärken und verständlich zu machen, so wäre auch dieses uns wichtige Anliegen erfüllt.

