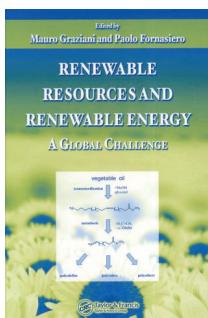




Renewable Resources and Renewable Energy



A Global Challenge. Herausgegeben von Mauro Graziani und Paolo Fornasiero. CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton 2007. 368 S., geb., 74.99 £.—ISBN 0-8493-9689-1

Gleich im ersten Kapitel dieses Buches gibt Ramani Narayan eine richtige Einschätzung zum Thema: „Discussions on sustainability and environmental responsibility center on the issue of managing carbon-based materials in a sustainable manner, as part of the natural carbon cycle“. Vor kurzem sprach sich Kubas Fidel Castro gegen den Anbau von Zuckerrohr für die Bioethanolherstellung aus, und es ist wahr, dass 93 % der weltweit produzierten Biomasse ungenutzt bleiben, ebenso wie die ungeheure Menge an Abfall aus der Landwirtschaft, der ebenso gut als Rohmaterial für Kunststoffe dienen könnte.

Das vorliegende Buch basiert auf einer Konferenz, die 2004 unter der Schirmherrschaft des UN Center for Science and High Technology in Italien stattgefunden hat. Gemessen am Inhalt ist der Titel zu breit gefasst, denn es geht weniger um erneuerbare Energiequellen, als vielmehr um die Umwandlung erneuerbarer Rohstoffe in hochwertige Produkte und um die Erzeugung von Wasserstoff als Energieträger.

Der Klimawandel ist mittlerweile eine Tatsache, und seine Auswirkungen

sind dramatisch, wie etwa die Flutkatastrophe von New Orleans im Jahr 2005 oder die letztjährige Hitzewelle in Südeuropa, wo schon im Frühsommer Temperaturen an die 50 °C erreicht wurden, auf leidvolle Weise gezeigt haben. Die CO₂-Emissionen müssen reduziert werden, und zwar bald. Das heißt vor allem, dass wir unsere Energieversorgung in großem Umfang auf erneuerbare Materialien und erneuerbare Energien umstellen müssen. Unter diesen Aspekten ist diese Zusammenstellung von Aufsätzen eine nützliche und sinnvolle Publikation.

Ganz allgemein hätten Form und Inhalt des Buchs von einer sorgfältigeren redaktionellen Bearbeitung profitiert. Beispielsweise wird in Kapitel 4 die Produktion von 5-Hydroxymethylfurfural und Lävulinsäure aus Rohrzucker auf fünf Seiten abgehandelt, während in Kapitel 5 auf 55 Seiten sogar respirometrische Tests an Biopolymeren bis ins Detail erläutert werden. Als ein weiteres Beispiel wird in Kapitel 1 auf den Standard zur Quantifizierung des biologischen Kohlenstoffgehalts verwiesen, aber in der betreffenden Abbildung 1.4 wird in der Legende der falsche Code angegeben.

Besonders bemerkenswert fand ich Kapitel 12 über Schmelzcarbonat-Brennstoffzellen. Hier wird eine Brennstoffzellenanlage erwähnt, die im Universitätsklinikum Magdeburg mit einem Wirkungsgrad von 70 % Wärme und elektrischen Strom liefert. Dieser Bericht zeigt ausgezeichnet, wie wir in Europa das wertvolle, aus Russland und Afrika importierte Methan besser nutzen können, als es einfach zu verbrennen. Mithilfe dieser Technik könnte in Zukunft sehr effizient Energie für Krankenhäuser, öffentliche Gebäude, Schulen, Fabriken und Wohnhäuser zur Verfügung gestellt werden.

Ebenfalls sehr interessant ist das letzte Kapitel, in dem ein effektives Marketing für Photovoltaikanlagen in Entwicklungsländern vorgestellt wird. Hier ist zu erfahren, wie im indischen Punjab ein Programm für solarenergiebetriebene Pumpen zur Feldbewässerung, das zunächst intensiv staatlich subventioniert werden musste, einen Markt für Photovoltaikanlagen etabliert hat. Der Schlüssel zum Erfolg war die Gründung eines Unternehmens

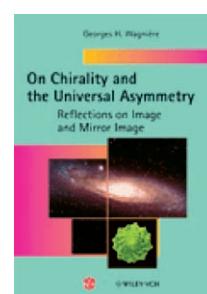
(ESCO), das integrierte Energiedienstleistungen anbietet, d.h. nicht nur eine solarenergiebetriebene Pumpe installiert, sondern dazu noch den Eigentümer mit dem Betrieb und der Instandhaltung vertraut macht. Nach einem Jahr waren 98 % der vorgesehenen Anlagen in Betrieb. Aufgrund der modernen Bewässerung rückten Plantagen an die Stelle einzelner Felder, und die Ernten fielen entsprechend höher aus. Es wird geschätzt, dass weltweit über 1.6 Milliarden Menschen, hauptsächlich in den Entwicklungsländern, ohne Anschluss an ein Stromnetz auskommen müssen. Programme wie das oben beschriebene, die von ähnlicher Bedeutung wie Nicholas Negropontes „One Laptop per Child“-Initiative sind, könnten hier für Abhilfe sorgen.

Dass ein solches Buch schnell überholt ist, wäre zu vermeiden, wenn man die Beiträge unmittelbar nach der Konferenz im Internet zugänglich gemacht hätte, statt drei Jahre mit der Publikation in Buchform zu warten, zusammen mit der Option, die Artikel in regelmäßigen Abständen zu aktualisieren.

Mario Pagliaro

Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati, CNR
Palermo (Italien)

On Chirality and the Universal Asymmetry



Reflections on Image and Mirror Image. Von Georges H. Wagnière. Helvetica Chimica Acta, Zürich 2007. 247 S., Broschur, 82.50 €.—ISBN 978-3-906390-38-3

Die magischen Wörter „Chiralität“, „Asymmetrie“ und „chiral“ werden weltweit tausendfach in Forschungsanträgen, Veröffentlichungen und Vorträgen benutzt. Kaum ein Tag vergeht, ohne dass man als Chemiker diesen

Ausdrücken begegnet, und nicht selten ist ihr Gebrauch überflüssig oder gar unangemessen. Das Phänomen der Asymmetrie ist äußerst vielschichtig und betrifft das gesamte Leben auf der Erde (und vielleicht auch auf erdähnlichen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems). Organismen erzeugen und verwenden nur eine bestimmte enantiomere Form, was nach heutiger Auffassung deshalb geschieht, damit biochemische Schlüsselprozesse nicht zu kompliziert werden. So ist neben dem Ursprung des Lebens auch die Suche nach dem Ursprung der Homochiralität in der Natur zu einem der wichtigsten wissenschaftlichen Themen geworden. Und ja: Es ist sowohl eine wissenschaftliche als auch eine philosophische Frage. Aber uns ist die wissenschaftliche Frage näher, zumal Aussicht besteht, dass wir noch zu Lebzeiten eine Antwort erhalten können, und weil die Chemie hier einen entscheidenden Beitrag liefern kann. Insbesondere seit Beginn der 90er Jahre wurden zahlreiche Versuche beschrieben, das Rätsel der Homochiralität anhand praktischer und theoretischer Modelle zu lösen, und eine Reihe von Hypothesen wurde aufgestellt. Manche davon sind plausibel, andere sind bizarr und höchstwahrscheinlich falsch.

Vor diesem Hintergrund ist es erfreulich, dass sich mit Georges Wagnière ein Experte auf dem Gebiet magnetochiraler Phänomene der Thematik angenommen hat. An einer Übersicht über dieses Gebiet besteht Bedarf, denn die Forschungen über Homochiralität haben enorm zugenommen und sind mittlerweile von allgemeinem Interesse. Laut Einleitung des Autors ist das Buch ein Exkurs durch die vielzähligen Gebiete, in denen sich das Phänomen der Asymmetrie offenbart. Der Leser erhält einen breiten Überblick, wobei eine thematische Auswahl getroffen wird und kein Anspruch auf eine umfassende Darstellung erhoben wird. Trotz einiger Auslassungen ist das Buch hoch informativ und in mehrerer Hinsicht bemerkenswert.

In Kapitel 1 über Enantiomorphie wird auf 19 Seiten die Entdeckung der

natürlichen optischen Aktivität und die historische Entwicklung der Stereochemie und der asymmetrischen Reaktionen beschrieben. Anschließend folgen neun Kapitel zu unterschiedlichen Aspekten der subatomaren und molekularen Chiralität. Wie durchaus zu erwarten ist, behandelt Wagnière vor allem physikalische (Kapitel 2–4) und astrophysikalische Themen (Kapitel 5 und 6), wobei ein Schwerpunkt der Ausführungen auf der Paritätsverletzung liegt. Chemiker werden mit diesen Kapiteln nicht sehr viel anfangen können. Ich habe oft die Ansicht vertreten, dass Ausführungen zur Symmetrieverletzung zwar notwendig sind, um die Grundlagen der chemischen Asymmetrie zu verstehen, aber nur so tief gehen sollten, dass das Interesse des Lesers am Gesamtthema erhalten bleibt. Einige Wissenschaftler halten strikt am deterministischen Modell fest, demzufolge die makroskopische Asymmetrie in der Welt eine direkte Folge der schwachen Wechselwirkung ist. Glücklicherweise steht Wagnière, der dieses Problem schon auf Seite 1 anspricht, dieser Theorie skeptisch gegenüber (besonders in den Kapiteln 9 und 10), zumal theoretische Studien wie auch experimentelle Daten keine eindeutigen Aussagen zulassen. Offensichtlich ist die Nichterhaltung der Parität ein universales Phänomen, das, im Gegensatz zum Hintergrundrauschen, immer in die gleiche Richtung wirkt. Die geringe Energieverschiebung manifestiert sich in Atomen und in Molekülen, und man muss bedenken, dass alle Asymmetriemessungen der elektroschwachen Wechselwirkungen auf die Energiedifferenz zwischen den Kopplungen links- und rechtshändiger Fermionen reagieren, um so mit dem Standardmodell der Teilchenphysik vereinbar zu sein. Irgendetwas bewirkt einen Symmetriebrech, aber wir kennen weder die Ursache noch den Zweck, und es ist nicht gesagt, dass diese mit der (bio)chemischen Evolution überhaupt zusammenhängen. Der russische Physiker Andrej Sacharow schlug als erster vor, dass die Energieunterschiede zwischen Materie und Antimaterie mit den unterschiedli-

chen Energien, die beim Zerfall von K- und B-Mesonen auftreten, erklärt werden können. In der modernen Kosmologie wird eine komplexere These bevorzugt, die das Auftreten massiver Elementarteilchen oder die Beteiligung dunkler Materie und Energie einschließt.

Die meisten Chemiker werden sich erst ab dem 18-seitigen Kapitel 7 angesprochen fühlen, in dem knapp und präzise die Chiralität von Kristallen, Flüssigkristallen, Oberflächen und Nanoröhren behandelt wird. In Kapitel 8 werden auf 34 Seiten an Beispielen wie Helices und Möbius-Bändern theoretische und mathematische Modelle der Chiralität vorgestellt, die in der Chemie angewendet werden können. Im 29-seitigen Kapitel 9 erläutert der Autor enantioidifferenzierende Wechselwirkungen und die Polymerisation homochiraler Verbindungen. Kapitel 10 liefert eine 25-seitige, ausgezeichnete Zusammenfassung über absolute asymmetrische Transformationen in der geologischen und biologischen Evolution, wobei auch das kontroverse Thema extraterrestrischer Quellen erwähnt wird. Ein nützliches 18-seitiges Glossar schließt das Buch ab.

Die besondere Stärke dieses Buchs ist seine didaktische Aufmachung. Der Text ist informativ und gut geschrieben, und ganz im sokratischen Stil stellt Wagnière gerne Fragen, die sich aus vorherigen Antworten ergeben. Studierenden, die sich mit organischer Chemie, Biochemie, physikalischer Chemie, Materialwissenschaften oder Astrobiologie beschäftigen, ist das Buch sehr zu empfehlen. Wissenschaftler, die auf diesem Gebiet forschen, werden sich wohl eine umfassendere Abhandlung des Themas wünschen, im Prinzip wird aber alles, was es über Asymmetrie zu sagen gibt, in diesem Buch angesprochen.

Pedro Cintas

Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, Universidad de Extremadura Badajoz (Spanien)

DOI: 10.1002/ange.200785549