

## Supramolecular Photochemistry

Die Photochemie ist ein wichtiger Teil der modernen Wissenschaften in der Schnittstelle von Chemie, Physik und Biologie mit Auswirkungen auf die Ingenieurwissenschaften und die Medizin. Photochemische Prozesse spielen sowohl für lebende Organismen als auch in der Technik eine sehr wichtige Rolle. Die Forschung mit biologischen Systemen hat in den letzten vier Jahrzehnten eindrucksvoll gezeigt, dass die Ergebnisse der Bestrahlungen von Materie mit Licht sehr vom Grad der Organisation und der Komplexität der bestrahlten Materie abhängig sind. Im gleichen Zeitraum entwickelte sich die supramolekulare Chemie, „the chemistry beyond the molecule“, von ihren Anfängen zu einem dynamischen Forschungsgebiet. Die Idee war geboren, Moleküle als Bausteine für die Konstruktion von Mehrkomponentensystemen und Nanomaterialien mit neuartigen und nützlichen Eigenschaften zu verwenden.

Es ist deshalb keine Überraschung, dass die Kombination von Photochemie und Supramolekularer Chemie das Forschungsinteresse vieler Wissenschaftler geweckt hat. Auf diesem Gebiet sind viele herausragende Forschungserfolge zu verzeichnen, die innovative potentielle Lösungen für aktuelle, dringende Probleme in den Bereichen Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit und Gesundheit bieten. Die Möglichkeit, die Struktur der Materie auf molekularer Ebene, z. B. im Nanometerbereich, zu kontrollieren, kann in der Tat zu neuen und ungewöhnlichen Szenarien führen, die auf der Wechselwirkung von Licht und Materie basieren. Der Untertitel des vorliegenden Buchs ist eine treffende Bezeichnung für dieses Konzept.

Das Buch informiert darüber, auf welchem Stand sich die Forschungen in der supramolekularen Photochemie zurzeit befinden und in welche Richtungen sie sich bewegen. Die Veröffentlichungen zweier maßgeblicher, umfassender Monographien, *Photochemistry in Organized and Constrained Media* von V. Ramamurthy und *Supramolecular Photochemistry* von V. Balzani und F. Scandola, liegen ungefähr 20 Jahre zurück. Die Forschungen auf dem Gebiet waren seitdem derart fruchtbar, dass die Veröffentlichung eines neuen, den aktuellen Stand der Forschungen wiedergebenden Buchs sehr zu begrüßen ist, obwohl in diesen 20 Jahren mehrere ausgezeichnete Bände in der Serie „Molecular and Supramolecular Photochemistry“ von CRC-Press erschienen sind. Das vorliegende Buch mit den Beiträgen bekannter Experten liefert ein aktuelles und vielfältiges Bild von spezifischen Anwendungen der Photochemie

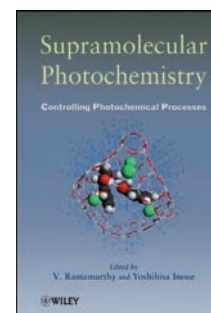
auf supramolekulare Systeme. Die enorme Erfahrung von V. Ramamurthy und Y. Inoue als Wissenschaftler und Herausgeber bürgen für die hohe Qualität des Buchs.

Das Buch enthält 14 eigenständige Kapitel. In einigen davon erhält der Leser eine nützliche Einführung in die dem eigentlichen Thema zugrunde liegenden Konzepte und Phänomene. In Kapitel 1 werden photochemische Techniken für die Untersuchung der Dynamik supramolekularer Systeme vorgestellt. Templatstrategien für die Kontrolle photochemischer Reaktionstypen in Lösungen werden in Kapitel 2 beschrieben. In Kapitel 3 wird über die Bindung von fluoreszierenden Gastmolekülen in makrocyclischen Wirten und die Verwendung dieser Systeme als Sensoren berichtet. Fortschritte auf dem Gebiet der asymmetrischen photochemischen Synthese in supramolekularen Umgebungen stehen in Kapitel 4 im Mittelpunkt.

Verschiedene Aspekte der Festkörper-Photochemie werden anhand photochemischer Untersuchungen in Kristallen in den Kapiteln 5–8 beschrieben. In Kapitel 5 wird erklärt, wie mithilfe der zeitaufgelösten Kristallographie wichtige Informationen über Photoreaktionen in Kristallen erhalten werden können. Den aktuellen Stand der Forschungen hinsichtlich Photodimerisierungen in festen Phasen und Wirt-Gast-Photochemie geben die Kapitel 6 und 7 wieder. Kapitel 8 ist den Diarylethen-Kristallen gewidmet. Diese photochromen Systeme gehören zu den wenigen, die einen potentiellen kommerziellen Wert haben. In den folgenden Kapiteln 9 und 10 stehen die Photophysik und Photochemie von in Zeolithen eingeschlossenen Verbindungen im Mittelpunkt. In Kapitel 9 wird der Leser umfassend über photoinduzierte Energieübertragungsprozesse zwischen in den Kanälen von Zeolith L eingelagerten Farbstoffmolekülen informiert. Ein Bericht über die Kontrolle von Photoreaktionen durch nichtkovalente Wechselwirkungen innerhalb zeolithischer Nanokäfige folgt in Kapitel 10.

In Kapitel 11 wird das Verhalten photoaktiver Moleküle in Polymeren beschrieben, d. h., nicht die Photochemie von Polymeren ist das Thema, sondern die Verwendung von polymerem Material als nützliches Substrat für photochemische Reaktionen. Potenzielle Anwendungen derartiger Reaktionen in der Praxis werden erwähnt. In Kapitel 12 wird über schnelle Techniken für die Untersuchung photoinduzierter Energie- und Ladungstransporte in auf Biopolymeren basierten Aggregaten berichtet.

Zwei Beiträge über *cis-trans*-Photoisomerisierungen schließen das Buch ab. In Kapitel 13 gehen die Autoren besonders auf die Mechanismen solcher Isomerisierungsreaktionen ein, in denen die aktiven Spezies in organischen Gläsern, Proteinen oder Kristallen eingebettet sind. Im letzten Kapi-



**Supramolecular Photochemistry**  
Controlling Photochemical Processes. Herausgegeben von V. Ramamurthy und Yoshihisa Inoue. John Wiley & Sons, Hoboken 2011. 640 S., geb., 129.00 €. — ISBN 978-0470230534

tel 14 wird das aktuelle Wissen über die schnelle lichtinduzierte Isomerisierung von Retinal in den Rhodopsin- und Bakteriorhodopsin-Photorezeptorsystemen detailliert zusammengefasst. Beim Lesen dieses Beitrags werden sowohl erfahrene Forscher als auch Neulinge sicherlich davon beeindruckt sein, dass einer der spektakulärsten Prozesse der supramolekularen Photochemie in unseren Augen stattfindet.

In allen Kapiteln wird der Stoff ausgezeichnet präsentiert. Jedes Kapitel enthält ein ausführliches Literaturverzeichnis. Das Sachwortverzeichnis des Buchs ist ausreichend und angemessen. Die zahlreichen Abbildungen in dem Buch sind zwar ansprechend, aber leider nur in schwarz-weiß. Einige davon sind allerdings auf der Internetseite des Herausgebers in Farbe zu sehen. Die Ausrichtung des Buchs auf die Festkörper-Photochemie ist auffallend und meines Erachtens zu ausgeprägt: Die Hälfte der Kapitel ist den Themen Photochemie in Kristallen, nanostrukturierten Festkörpern oder Polymeren gewidmet. Es ist durchaus verständlich, dass ein Buch irgendwie die Vorlieben und die Interessen der Herausgeber widerspiegelt, aber im vorliegenden Fall werden dadurch einige wichtige Bereiche der Supramolekularen Photochemie nur am Rande oder gar nicht behandelt. Zu diesen wenig oder nicht beachteten Themen zähle ich beispielsweise die aus photoaktiven Nanopartikeln konstruierten Aggregate, lichtempfindliche supra-

molekulare Bauteile und Apparaturen, Mehrkomponentensysteme für die photochemische Energieumwandlung sowie die Selbstorganisation photoreaktiver Systeme auf Oberflächen.

*Supramolecular Photochemistry—Controlling Photochemical Processes* ist ein wertvolles Nachschlagewerk nicht nur für erfahrene Forscher, sondern auch für Studierende und Postdoktoranden, die nützliche und aktuelle Informationen über die Photochemie an den Schnittstellen mit der supramolekularen Chemie, den Materialwissenschaften und der Biochemie erhalten wollen. Außerdem könnte dieses Buch als Ergänzung in Kursen über Photochemie und -physik dazu dienen, das Interesse der Teilnehmer für Anwendungen photochemischer Prozesse in supramolekularen Materialien anzuregen. Als Einführung in das Thema ist es jedoch nicht geeignet. Der Nutzen des Buchs und die Freude beim Lesen entfalten sich erst, wenn gewisse Grundkenntnisse in Photophysik und Photochemie vorhanden sind. Die Lektüre ist allen an der supramolekularen Photochemie Interessierten, besonders den Forschern auf diesem Gebiet, sehr zu empfehlen.

*Alberto Credi*

Dipartimento di Chimica „G. Ciamician“  
Università di Bologna (Italien)

DOI: 10.1002/ange.201202588