



### Photochemistry of Organic Compounds

Beim ersten Durchblättern fällt bereits auf, warum die Photochemie ein faszinierendes Forschungsgebiet ist, aber auch ein schwieriges Gebiet für die Lehre. Neben dem mit 200 Seiten umfangreichsten Kapitel über organische Photochemie gibt es Kapitel über Quantenchemie, die relevante theoretische Grundlage für das Verständnis elektronisch angeregter Zustände, von Zustandskreuzungsprozessen, IC- und ISC-Prozessen, über statische und zeitauflösende spektroskopische Methoden, über die kinetische Analyse komplexer photochemischer Prozesse und über kurzlebige Zwischenstufen, deren Nachweis und Strukturaufklärung. Diese verschiedenen Aspekte sind häufig Themen eigenständiger Lehrbücher und tauchen selten in ein und demselben Text auf. Das macht die Photochemie sehr attraktiv, aber auch anspruchsvoll.

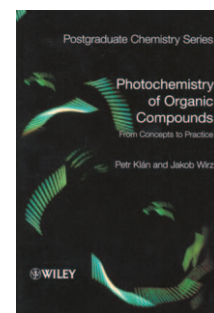
Das erste Kapitel ist eine Sammlung wichtiger Ideen und Gründe, dieses Buch zu lesen und sich mit diesem Teilgebiet der Chemie als Wissenschaftler oder Student zu beschäftigen. Der für den Chemiker recht mysteriöse Effekt, dass die Absorption eines UV/Vis-Photons die Moleküleigenschaften verändert, in vielen Fällen sogar völlig umkehrt, wird durch einen Ausflug in die Quantenmechanik verdeutlicht. Studenten, die sich im Laufe ihres Studiums an die vielfältigen Anwendungen der Grenzorbitaltheorie gewöhnt haben, sollten diese Zusammenhänge leicht verstehen. Die Autoren haben das zweite Kapitel „A Crash Course in Photophysics“ genannt und beschreiben dort elementare (photo)physikalische Prozesse, Gesetze, Regeln und Prinzipien, Kinetik, Quantenausbeuten, Auswahlregeln, Energietransferprozesse und erläutern die Charakterisierung photochemischer Reaktionswege mithilfe der diabatisch/adiabatisch-Terminologie. Ich sehe nicht ganz, dass dies ein „Crashkurs“ ist. Nach einem „Crashkurs“ kann man vielleicht ein Spektrometer bedienen, ohne eine Ahnung von technischen Details oder Fehlermöglichkeiten zu haben, während in Kapitel 2 eine tiefergehende Betrachtung stattfindet.

Im dritten Kapitel werden experimentelle Techniken und Methoden beschrieben, die die Durchführung und Analyse photochemischer Reaktionen ermöglichen sowie eine wertvolle Sammlung von statischen und zeitauflösenden Messmethoden, die jedem Photochemiker (zumindestens über einen entsprechend ausgestatteten Kollegen) zugänglich sein sollten. Die recht kurzen Kapitel 4 und 5 beleuchten zwei Aspekte der Analyse photochemischer Reaktionen und photochemischer Reaktivität: quantenmechanische Modelle der elektronischen Anregung sowie

eine kurze Diskussion photochemischer Reaktionsmechanismen und reaktiver Intermediate. Hier fällt besonders die didaktische Stärke des Buchs auf, wenn zum Beispiel als Einleitung zu Kapitel 5 die Frage „What is a reaction mechanism“ diskutiert wird. Die hervorragende Kompetenz der Autoren auf dem Gebiet der physikalischen organischen Chemie macht diesen Teil des Buchs besonders lesenswert.

Das Kernstück des Buchs ist, wie schon erwähnt, das Kapitel 6 über die Chemie angeregter Moleküle. Hier folgt der Aufbau einer klassischen Reihenfolge; die Beschreibung beginnt bei Alkenen und Alkinen, schreitet über aromatische und Carbonylverbindungen, Stickstoff-, Schwefel- und Halogenverbindungen und molekularen Sauerstoff fort und schließt mit einer Diskussion über Photosensibilisatoren, Photoinitiatoren und Photokatalyse ab. Die Teilbereiche folgen alle demselben Aufbauprinzip, das für den Teil „Alkene und Alkine“ skizziert wird: zunächst eine Sammlung der grundlegenden photophysikalischen Daten (Absorptions- und Emissionseigenschaften, Lebensdauern der angeregten Zustände, Intersystem-Crossing- und Tripletteigenschaften), danach eine tabellarische Aufstellung der wichtigsten Reaktionstypen angeregter Alkene und Alkine und zu Beginn der detaillierten Diskussion eine Beschreibung der *E/Z*-Photoisomerisierung von Alkenen. Dieser Prozess ist sowohl für die organische Synthese als auch für die Photobiologie wichtig, für den Sehprozess oder die Funktion des grün fluoreszierenden Proteins.

Um diese unterschiedlichen Aspekte eines Prozesses zu vermitteln, setzen die Autoren zwei sehr nützliche Einfügungen ein: „Case Studies“ und „Special Topics“. Bei den „Case Studies“ werden Originalvorschriften mit wichtigen experimentellen Details vorgestellt, die „Special Topics“ sind oft mit (photo)biologischen Problemen verknüpft, z. B. im Alken-Kapitel zum Sehprozess, zur Phototherapie, der Photosynthese von Vitamin D, der Photochemie von DNA und der Photochemotherapie. Dieses Konzept ist höchst informativ und hilft, die Relevanz und das Auftreten dieser photochemischen Prozesse in der Natur zu verstehen. Was die organische Photochemie und die möglichen Anwendungen für die Synthese angeht, so bietet das Buch eine ausgewogene Mischung aus historisch relevanten Reaktionen, mechanistischen Untersuchungen und aktuellen Arbeiten, die zu neuen Anwendungen geführt haben. Insbesondere stereoselektive Reaktionen nehmen in den letzten Jahren einen wichtigen Platz in der Photochemie ein – sowohl diastereoselektive als auch (induzierte oder absolute) enantioselektive Varianten. Zusätzlich werden vielfältige Aspekte der Photochemie unter anisotropen Reaktionsbedingungen, im Festkörper, Mikroemulsionen, ionischen Flüssig-



**Photochemistry of Organic Compounds**  
From Concepts to Practice.  
Postgraduate Chemistry Series. Von Petr Klán und Jakob Wirz. John Wiley & Sons, Hoboken 2009. 582 S., Broschur, 49.90 €, ISBN 978-1405161732

keiten oder in chiralen supramolekularen Wirt-Gast-Komplexen beschrieben. Photochemische Prozesse werden in vielen molekularen Schaltern genutzt; Anwendungen ergeben sich in den Gebieten der photoaktivierbaren oder Photoschutzgruppen, Photoinitiatoren, -sensibilisatoren und -katalysatoren. Photochemische Prozesse können zum Einschreiben und Auslesen von Informationen (z.B. Photographie, Lithographie, Holographie) oder einfach zur Erzeugung von Licht (z.B. in Leuchtdioden) eingesetzt werden. Diese modernen technischen Aspekte werden ebenfalls an den entsprechenden Stellen erwähnt und diskutiert.

Zum guten Ende erscheint eine informative und klar strukturierte Auflistung retrosynthetischer

Analysen von photochemischen Prozessen, sehr nützlich für weitere Anwendungen in der organischen Synthese. Es gibt insgesamt nur wenige Fehler und dies ist absolut bemerkenswert, wenn man die Flut von Schemata (die Umwandlung des Diepoxids in Schema 6.262 wäre wirklich synthetisch sehr interessant) und Abbildungen sowie die erstaunliche Zahl von 1574 Literaturstellen (viele aus den Jahren 2007 und 2008) berücksichtigt.

Axel G. Griesbeck  
Department für Chemie  
Universität zu Köln

DOI: 10.1002/ange.200902169

ChemMedChem has rapidly developed into a first-class journal that is highly regarded amongst scientists from industry and academia.

Rainer Metternich (Merck, West Point, USA)

[www.ChemMedChem.org](http://www.ChemMedChem.org)