



Molecular Switches

Schalter können als ‚die‘ Grundlage von Leben betrachtet werden. Ohne die Möglichkeit, eine Funktion an- oder abschalten zu können, kann ein lebendes System, z.B. eine Zelle, nicht existieren, sich nicht fortpflanzen oder sogar sterben. Die Natur hat ausgeklügelte Strategien entwickelt, um solche spezifischen Aufgaben zu regulieren. Die Forschung an künstlichen Schaltern stellt jedoch immer noch eine große Herausforderung dar. Im Jahr 2001 brachte Ben Feringa Spezialisten auf diesem Gebiet zusammen, um den Stand der Forschung in der ersten Ausgabe des Buches *Molecular Switches* zu präsentieren. Seit diesem Zeitpunkt ist das Thema exponentiell vorangeschritten, sodass eine neue Ausgabe fast schon überfällig ist. Es sind insbesondere die Anwendungen von molekularen Schaltern, die das Forschungsgebiet von einer Kuriosität zu einem nützlichen Werkzeug in den Materialwissenschaften machen. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass die neue Ausgabe fast doppelt so viele Kapitel in einem zweibändigen Werk anbietet. Nichtsdestotrotz wäre der Versuch einen kompletten Überblick über alle bekannten Systeme, die einen molekularen Schalter enthalten ein aussichtsloses Unterfangen. Deswegen beschreiben die meisten Autoren nach einer allgemeinen Einleitung in ihren Beitrag die Konzepte an ausgewählten Beispielen.

Wegen des umfangreicheren Inhaltes haben die Editoren das Buch in drei Teile gegliedert: Der erste Teil, „Molecular Switching“, behandelt spezifische schaltbare molekulare Einheiten, wie Diarylethene, Spiropyrane und -oxazine, Fulgide und Flavylumverbindungen, sowie auch mehrteiligere Systeme wie Übergangsmetallkomplexierende Catenane und Rotaxane, chiroptische molekulare Schalter und Nukleinsäure-basierte Schalter. Der zweite Teil, „Switching in Containers, Polymers and Channels“ befasst sich mit dem Thema in komplexeren Systemen mit einem starken Fokus auf Anwendungen. Dieser Abschnitt beginnt mit einem Kapitel über schaltbare Cavitanden, Container und Kapseln, gefolgt von Kapiteln über Cyclodextrin-basierte Schalter, verschiedenen schaltbaren Polymeren und Anwendungen in schaltbaren molekularen Gelen oder schaltbaren Proteinen und Kanälen. Der letzte Teil, „Molecular Switching in Logic Systems and Electronics“, beinhaltet Konzepte wie lichtgetriebene Maschinen, photoinduzierte Bewegung, molekulare Logiksysteme und schlussendlich Prinzipien zur Schaltung von Fluoreszenz und Leitfähigkeit auf molekularer Ebene. Nur eine kleine Zahl der Kapitel war schon in der

ersten Ausgabe enthalten (1, 3, 4, 5, 6, 10 und 18). Die meisten Autoren adressieren dies, indem sie ihren Bericht auf aktuelle Beispiele beschränken. Die Kapitel über photochrome Flavylumverbindungen, sowie über photoschaltbare Peptide weisen allerdings eine nicht unerhebliche Überlappung mit der ersten Ausgabe auf.

Im Allgemeinen erhält man durch die zweite Ausgabe einen guten Eindruck, wie sich das Feld der molekularen Schalter in den letzten Jahren weiter entwickelt hat. Alle Kapitel sind in verständlicher und prägnanter Weise geschrieben mit einer starken Betonung auf Konzepte. Anspruchsvolle Synthesen sowie komplizierte mathematische Formeln wurden auf ein Minimum beschränkt, sodass das Buch für eine breite Leserschaft verständlich ist. Einige Überlappungen zwischen den Kapiteln, besonders in den einleitenden Passagen, sind unvermeidbar und stellen sicher, dass jedes Kapitel auch einzeln verständlich ist ohne unbedingt das ganze Buch lesen zu müssen.

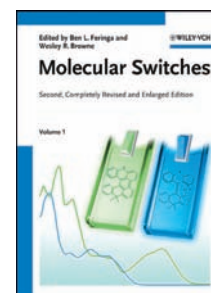
Die meisten Themen sind klar über den Kapiteltitlel zu lokalisieren, andere sind jedoch über das gesamte Buch verteilt. Einige molekulare Schalter (z. B. Azobenzole) oder Konzepte wurden in vielen verschiedenen Systemen verwandt und sind deshalb auch an mehreren Stellen erwähnt. Der Index hätte nützlich sein können, um diese Schwierigkeit zu kompensieren. Leider wurde diese Möglichkeit nicht genutzt, Referenzen zu verschiedenen Kapiteln existieren praktisch nicht.

Das Buch enthält angenehm wenig Fehler (fast unvermeidbar scheinen die üblichen Verdächtigen wie Formatierung, z. B. cis-cisoid, S. 44/45, oder falsche Nummerierung, z. B. Abbildung 5.19, S. 141, oder Abschnitt 13.1, S. 425). Das Deja-vu-Erlebnis bei der Lektüre von Kapitel 10.6 und 10.7 ist jedoch eine besondere Erwähnung wert.

Zusammenfassend bietet das Buch nicht nur einen exzellenten Ausgangspunkt für Neueinsteiger in das Gebiet der molekularen Schalter, sondern stellt aufgrund der Zitate von Übersichtsartikeln auch eine solide Basis für weitere Beschäftigung mit dem Thema dar. Aber auch Wissenschaftler, die sich schon aktiv mit dem Thema befassen, erhalten hier eine gelungene Quelle für Beispiele von molekularen Schaltern in den verschiedensten Zusammenhängen. Obwohl das Gebiet der molekularen Schalter bereits seit dem Erscheinen der ersten Ausgabe einen Quantensprung getan hat, verspricht die Zukunft weitere aufregende Anwendungen. Dies schürt schon jetzt die Vorfreude auf die dritte Ausgabe in zehn Jahren!

Hermann A. Wegner
Department Chemie
Universität Basel (Schweiz)

DOI: 10.1002/ange.201108931



Molecular Switches
Zweite Auflage. Herausgegeben von Ben L. Feringa und Wesley R. Browne.
Wiley-VCH, Weinheim, 2011.
2 Bände, 792 S., geb.,
249.00 €, ISBN 978-3-52731365-5