



Chemistry as a Game of Molecular Construction

Der wohlbekannte Physikochemiker Sason Shaik von der Hebräischen Universität Jerusalem hat, unterstützt durch drei junge Mitarbeiter – Racheli, Usha und Dina –, mit *Chemistry as a Game of Molecular Construction* ein ausgezeichnetes Buch für Studierende und Kursleiter der Chemie vorgelegt. Der Titel ist zeitlos gewählt, befasst sich die Chemie doch, definitionsgemäß, mit dem Aufbau von Molekülen. Auch der spielerische Aspekt ist in zweierlei Hinsicht gegeben: zum einen als Hausaufgabe oder Gruppenproblem, zum anderen als Wettkampf mit einem Konkurrenten, wie heute unter forschenden Chemikern oft zu sehen und z. B. in Carl Djerassi's letztem Fiction-in-Science-Essay thematisiert.^[1]

Der Untertitel *The Bond-Click Way* zeigt, worum es in dem Buch geht: Komplexe Moleküle entstehen durch Bindungsknüpfungen, ähnlich dem Zusammenfügen von Lego-Bausteinen. Und so gehen die folgenden Vorlesungen auf einen Kurs namens „Chemistry as a Game of Lego“ zurück, der eigentlich für Chemiestudenten vorgesehen war, schließlich aber auch Sozial- und Geisteswissenschaften angeboten wurde. Es ist kein Zufall, dass es in der ersten Vorlesung („Molecular Blues“) um die Zauberkraft der Chemie geht: So verschiedenartige Aspekte des Menschseins, wie Wahrnehmung, Neurotransmission, Schmerz, Sex, Süchte oder Träume beruhen letztlich auf Molekülen, deren Funktionen wiederum von spezifischen Verknüpfungsmustern abhängen. Dieser Köder wirkt. Wenn Studenten chemische Vorführungen oder 3D-Strukturen betrachten, ist vielen ihr Interesse deutlich anzumerken. Erfahrungsgemäß ist dies aber noch kein Anlass zu übertriebenem Optimismus, da sich Studienanfänger und Laien nur so lange für Chemie begeistern, wie sie sie auch verstehen.

Die stärkste Teil von *The Bond-Click Way* sind die zentralen Vorlesungen 2–9, die den Stoff eines Kurses der allgemeinen Chemie abdecken: von kovalenten bis ionischen Bindungen, von Stereochemie bis hin zu Übergangsmetallen. Auf weniger als 300 Seiten lässt sich dieser Stoff natürlich nicht umfassend präsentieren. Die Autoren folgen dazu – abweichend von den meisten Lehrbüchern der allgemeinen Chemie – einem holistischen Ansatz, bei dem die Bedeutung der Teile in ihrem Beitrag zu einem großen Ganzen offenbar wird. Unter orthodoxen Gesichtspunkten erscheint das Buch daher nicht als systematisch organisiert. Warum sollte man unterschiedlich anspruchsvolle Konzepte in derselben Vorlesung vermitteln wollen, was haben Nucleinsäuren und synthetische Polymere mit hypervalenten Molekülen gemein, und

wie passen Chiralität und Isomerie mit Elektronegativität und H-Brücken zusammen?

Lehransätze in der Chemie sind in den vergangenen zwanzig Jahren wieder zum Diskussionssthema geworden, was angesichts der riesigen Mengen an experimentellen Daten und zahlreichen widersprüchlichen Theorien nur natürlich ist. Oft kann man sich mit etablierten, allerdings auch willkürlichen Kriterien behelfen. Die Grundlage ist aber stets dieselbe: Atome und Moleküle und ihre Verknüpfungen zeigen ein geordnetes Verhalten, egal aus welchem Blickwinkel man sie betrachtet. Konzepte sind nicht zum Auswendiglernen da, sondern als Hilfsmittel, um dieses Verhalten zu verstehen. Daran lässt das Buch keine Zweifel.

In diesem Zusammenhang werden einige Metaphern eingeführt; so erklärt die „Regel des Nirvana“ die Beständigkeit molekularer Spezies, gleich ob man die Oktettregel für kovalente Strukturen oder die 18-e-Regel für Metallkomplexe betrachtet. Die Vorlesungen 10 und 11 vermitteln zwar auch Lehrinhalte, ihr Schwerpunkt liegt aber auf gesellschaftlichen Aspekten wie Chemie und Umweltverschmutzung oder der zentralen Bedeutung der Chemie für das tägliche Leben.

Das Buch hat einige Stärken. Beispielsweise geht jedem Kapitel eine Dialog (oder Trialog) zwischen Shaik und seinen Mitarbeitern voraus, wie schon in anderen Werken, auch solchen des Hauptautors mit Roald Hoffmann (der nicht nur das Vorwort geschrieben hat, sondern auch am Dialog für Vorlesung 7 teilnimmt). Diese Abschnitte helfen, die Auswahl und Anordnung der Konzepte in der folgenden Vorlesung zu verstehen. Jede Vorlesung schließt mit Verweisen auf Laborversuche (meist dem *Journal of Chemical Education* entnommen) und Fragen.

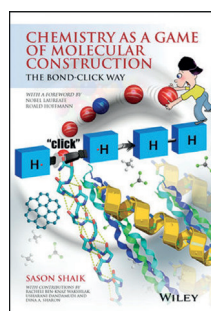
The Bond-Click Way ist ein empfehlenswertes Buch für alle wissenschaftlich orientierten Chemiker. Zwar wird man den gesamten Text kaum als Grundlage für einen Chemie-Kurs verwenden können, eine zusätzliche Informationsquelle ist er aber allemal. Insbesondere kann um die Vorlesungen herum auch dann ein Kurs konstruiert werden, wenn es an Ressourcen oder Zeit mangelt, oder für den interaktiven Unterricht in kleinen Gruppen. Wer dieses Buch zu nutzen versteht, wird die Chemie spielerisch beherrschen.

Pedro Cintas

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

Internationale Ausgabe: DOI: 10.1002/anie.201608854

Deutsche Ausgabe: DOI: 10.1002/ange.201608854



Chemistry as a Game of Molecular Construction
The Bond-Click Way
Von Sason Shaik, mit Beiträgen von Racheli Ben-Knaz, Usharani Dandamudi, Dina A. Sharon und einem Vorwort von Roald Hoffmann. John Wiley and Sons, Hoboken 2016. 416 S., Broschur, 89.90 €.— ISBN 978-1119001409

[1] C. Djerassi, *How I Beat Coca-Cola and Other Tales of One-Upmanship*, Terrace Books, 2013.