



## 2030

Dieses Buch ist quasi ein Flug über die aktuelle technologische Landschaft. Wir fliegen, sagen wir, nicht hoch genug, um die Umrisse von Kontinenten zu sehen, und nicht tief genug, um Büsche und Sträucher zu orten – aber die Höhe reicht aus, um Sümpfe, Ebenen und Wälder zu erkennen. Die Themen sind außerordentlich breit gestreut. Die Hauptabschnitte sind mit „Needs“ (Wasser und Nahrung), „Earth“ (Klima, Energie, Materialien, Produktion), „Tools“ (Elektronik, Kommunikationswesen, Kryptografie, Stabilität und Ausfall von Systemen, Robotertechnik), „Humans“ (Medizin und Gesundheit) und „Communities“ (Gesellschaften, Riesenstädte, Katastrophen, Finanzsysteme) betitelt. Angesichts dieser Vielfalt der Themen kann ein einzelnes Thema selbstverständlich nicht tiefgründig behandelt werden.

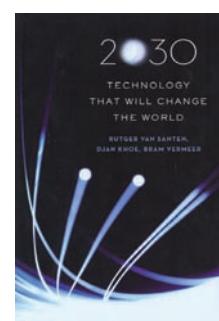
Den Autoren gelingt es sehr gut, die Probleme, oder – je nach Sichtweise – Möglichkeiten, in den verschiedenen Bereichen derart zu umreißen, dass der Leser eine Vorstellung davon bekommt, wie zahlreich und interessant sie sind. Für jemanden, der sich von den vielen Verflechtungen von Technologie und Gesellschaft ein Bild machen will, ist dieser Ansatz interessanter als die umfassende Behandlung nur einer einzelnen Technologie als solcher. Der Preis für die enorme Themenbreite ist die kurze Darstellung eines jeden Themas auf nur wenigen Seiten. Wäre das Buch bebildert, könnte man es, als Comicbuch mit ernstem Inhalt, als Roman in Cartoonform („graphic novel“) bezeichnen. Dieses Buch wird meines Erachtens bei folgender Leserschaft gut ankommen: Doktoranden, die ihren Horizont nicht auf das Thema ihrer Arbeit beschränken wollen; an Technologien interessierte Laien mit wissenschaftlicher Grundbildung; Studierende in Kursen über Natur- und Gesellschaftswissenschaften; Schüler mit Begeisterung für Naturwissenschaften; außerdem könnte es auch professionelle Wissenschaftler und Techniker daran erinnern, dass es mehr auf der Welt gibt als nur ihr Spezialgebiet. Das Buch skizziert in ausgezeichneter Weise die technologischen Gegebenheiten im Jahr 2010.

Detaillierte Informationen darf der Leser allerdings nicht erwarten. Das Buch enthält keine Berechnungen, keine Daten, abgesehen von gelegentlichen aufschlussreichen Grafiken, und keine Angaben über mögliche Kosten. Sicher entdeckt der Leser interessante Fakten und Spekulationen, besonders in Bereichen, in denen er sich nicht auskennt, aber die Ausführungen sind doch eher populärwissenschaftlich als wissenschaftlich anspruchsvoll. Die Lektüre ist meiner Meinung nach

inhaltlich grob mit einem Bericht in *Scientific American* vergleichbar, wenn auch weniger lebendig geschrieben. Es handelt sich eher um eine Sammlung separater Kurzberichte als um eine zusammenhängende Abhandlung. Der Stil ist sehr klar, jedoch etwas farblos.

Was die Zusammenstellung der Themen betrifft, so scheinen zunächst ausgiebige Interviews mit einem oder mehreren Experten geführt worden zu sein, deren Meinungen anschließend in einen größeren Zusammenhang gesetzt wurden. Dieser Ansatz führt dazu, dass Meinungen und manchmal Vorurteile dieser Experten hervorgehoben werden. Das Spektrum der Kapitel reicht folglich von ausgewogen, wie der Beitrag von Hugo De Man über Elektronik, bis hin zu enthusiastisch, wie der Beitrag von Craig Venter über Genomik. Ich mag diesen Ansatz, er eignet sich allerdings nicht für objektive und hoch fundierte Analysen.

Das Buch bietet einen interessanten, breiten Überblick über die Forderungen der Gesellschaft an Technologien und über Technologien, die zu einem Wandel in der Gesellschaft beitragen. Aber um Technologien in einen ökonomischen, politischen, volkswirtschaftlichen oder regulatorischen Zusammenhang zu bringen, ist die Überflughöhe zu niedrig (um im ursprünglichen Bild zu bleiben). Die Technik bietet der Gesellschaft Optionen an, aber ob eine Technologie sich durchsetzt, hängt mehr von den entstehenden Kosten und der politischen oder sozialen Akzeptanz ab als von der Leistung. Der Kostenfaktor wird nur in einigen Beiträgen angesprochen, so z.B. als wichtiger Faktor in der Nanoelektronik im Größenbereich unter 40 nm; eine verpasste Gelegenheit zu einem Kommentar bezüglich der Kosten spiegelt dagegen die fehlende Forderung nach einer Kostenreduzierung im Gesundheitswesen wider, eine politische und ökonomische Notwendigkeit, die zu erheblichen Veränderungen in den Technologien des Gesundheitswesens führen wird. Die Auswirkungen werden meines Erachtens größer sein als der Einfluss der Genomik. Außerdem werden in dem Buch einige wichtige Themenkomplexe kaum erwähnt, beispielsweise die Nutzung von Atomenergie und die zunehmende Verbreitung von Atomwaffen, der Einfluss von „Facebook“ auf die Sozialisierung der Jugend, Handys und Globalisierung, Robotik und Arbeitsplätze oder das Cloud-Computing („the cloud“) und die Demokratisierung von Informationen. Die erforderliche Breite, um einen Zusammenhang zwischen Technik, Wirtschaft und Politik umfassend darzustellen, könnte intellektuelles Unbehagen hervorrufen oder dazu führen, ein äußerst anspruchsvolles, sehr dickes Buch anstelle eines einfachen, kurzen Buchs zu verfassen. Es hätte mich interessiert, wie De Man über Facebook denkt, oder was Venter auf die Behauptung, dass die Genomik inakzeptable Ausgaben in einem



2030  
Technology That Will Change the World.  
Von Rutger van Santen, Djan Kho und Bram Vermeer.  
Oxford University Press,  
2010. 304 S., geb.,  
29.95 \$.—ISBN 978-0195377170

schon zu kostspieligen Gesundheitswesen verursachen wird, geantwortet hätte.

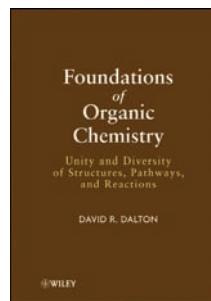
Die Autoren versuchen gelegentlich einige der diskutierten Probleme unter „complexity science“ zusammenzufassen. Dieser unzureichend definierte Ausdruck wird im Zusammenhang mit den Gesetzen der logarithmischen Skalierung nach Per Bak interpretiert, was allerdings keinen schlagenden Fall darstellt. Durch die Einführung dieses Konzepts wird beim Leser der Eindruck erweckt, dass es so etwas wie „complexity science“ geben könnte, auch wenn es sich herausstellt, dass dem nicht so ist oder dieser Ausdruck verschieden interpretiert werden kann. Die besondere Betonung, dass viele der betrachteten Probleme kompliziert oder komplex, oder zumindest schwierig oder knifflig sind und kostspielige Lösungen erfordern, deutet eine charakteristische Gemeinsamkeit an: Die hier diskutierten ungelösten Probleme unterscheiden sich grundsätzlich von jenen, die zur Entwicklung der Genomik oder zur Entdeckung der Quantenmechanik geführt haben.

Seltsamerweise wird in dem Buch nicht der Entwicklungsstand des Jahres 2030, sondern der des Jahres 2010 beschrieben. Dies ist vermutlich auch vernünftig, denn bei der Vorhersage von Gegebenheiten, die 20 Jahre in der Zukunft liegen, müssen die Autoren damit rechnen zu irren. Folglich liegt ihr Interesse in der Extrapolation der aktuellen Gegebenheiten ohne Berücksichtigung potenzieller neuer Technologien. Bis 2030 werden sicherlich unerwartete und radikale Erfindungen gemacht werden. Im Bereich Technologie sind 20 Jahre eine kleine Ewigkeit.

Eine weitere positive Botschaft des Buchs ist: Studierende, die das Buch gelesen haben, sollten sich bewusst sein, dass keines der wirklich wichtigen Probleme gelöst ist, und die Zukunft der Technik und der Gesellschaft auch in ihren Händen liegt. Die Autoren verfallen nicht darauf, Lösungen zu propagieren. Sie zeigen Probleme, die gelöst werden sollten. Da mehr ungelöste Probleme als zufriedenstellende Lösungen vorhanden sind, liefert das Buch vielfältige Anregungen für couragierte junge Wissenschaftler und Techniker. Es gibt also noch viel zu tun!

*George Whitesides*  
Department of Chemistry and Chemical Biology  
Harvard University (USA)

DOI: [10.1002/ange.201106671](https://doi.org/10.1002/ange.201106671)



Foundations of Organic Chemistry  
Unity and Diversity of Structures, Pathways, and Reactions. Von David R. Dalton. John Wiley & Sons, Hoboken 2011. 1440 S., geb., 129.00 €.—ISBN 978-0470479087



## Foundations of Organic Chemistry

*Foundations of Organic Chemistry* ist ein englischsprachiges Lehrbuch, das sich an die Studenten im Bachelorstudiengang wendet. Der Inhalt wird in drei Teilen (Hintergrund, Mitte und Vordergrund) und 14 Kapiteln präsentiert. Der Hintergrund gibt eine sehr ausgewogene Einführung zu Prinzipien und Anwendungen der Gebiete, die die organische Chemie unterlegen: spektroskopische Methoden, Kinetik und Thermodynamik, „Valence-Bond“- und Molekülorbital-Theorie, Säure-Base-Theorien, Lösungsmittel, Isomerie und Nomenklatur.

In den fünf zentralen Kapiteln werden die wichtigsten Klassen organischer Verbindungen und ihre typischen Reaktionsmuster vorgestellt. Die zugrundeliegenden Reaktionsmechanismen werden ausführlich diskutiert. Der Rahmen des Lehrbuches geht dabei weit über den vergleichbaren Werke hinaus; moderne Methoden wie Kreuzkupplungen, Metathesen, photochemische Prozesse sowie die Reaktivität und Anwendungen von Silicium- und Phosphorverbindungen fügen sich nahtlos in die Behandlung ein.

Der Vordergrund gibt dem Studenten in vier Kapiteln einen sehr gut präsentierten Einblick in die Chemie, Biochemie und bioorganische Chemie der Hauptnaturstoffklassen. Kohlenhydrate und Oligosaccharide, Acetogenine, Lipide und Terpene und ihre Beziehung über AcetylCoA werden beschrieben. Aminosäuren, und Peptide sowie die wichtigsten enzymatischen Cofaktoren und ihre Rolle in biologischen Prozessen sowie die Chemie der Alkaloide stehen danach im Zentrum der Darstellung. Darauf folgend wird die Chemie und Biosynthese der Nucleotide sowie von DNA und RNA vorgestellt. Am Schluss des Buches findet sich ein Überblick über die Biosynthese und Funktion der Pigmente des Lebens, der tetrapyrrolischen Cofaktoren wie Häm, Chlorophyll und Vitamin B<sub>12</sub>.

Was kann der Student von diesem Lehrbuch erwarten? Der Sprachstil ist gut an das erwartete Publikum angepasst. Der Autor spricht den Leser an und entzündet durch gute Vergleiche aus dem täglichen Leben und Zitate Interesse. Der Text ist mit Problemstellungen durchsetzt, um das Erarbeitete zu vertiefen. Ein sehr gutes Merkmal des Buches besteht darin, dass Literaturzitate eingearbeitet sind, die einerseits zu den Originalarbeiten führen und andererseits auf moderne Entwicklungen hinweisen. Das schlägt eine Brücke zum Studium für Fortgeschrittene. Ein 42-seitiges Stichwortverzeichnis erleichtert das Auffinden von spezifischem Inhalt.