



Envisioning Science



The Design and Craft of the Science Image. Von Felice Frankel. MIT Press, London 2002. 328 S., geb. 37.95 £.— ISBN 0-262-06225-9

Ob *Envisioning Science* nun ein Lehrbuch, ein Handbuch oder gar ein Bilderbuch ist, kann ich nicht einmal mit Bestimmtheit sagen, auf jeden Fall ist es ein fabelhaftes Buch. Die Autorin Felice Frankel, eine ausgebildete Molekularbiologin, arbeitet nach durchaus erfolgreichen Tätigkeiten als Landschafts- und Architekturphotographin heute als Wissenschaftsphotographin am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge und ist durch zahlreiche Ausstellungen ihrer Bilder, die auch als Titelbilder von *Nature*, *Science*, *Advanced Materials*, *Journal of Physical Chemistry* oder *Cellular Biology* erschienen sind, bekannt geworden. Auch ihr vor einigen Jahren gemeinsam mit dem Harvard-Chemiker George M. Whitesides publiziertes Buch *On the Surface of Things, Images of the Extraordinary in Science* (Chronicle Books, San Francisco, 1997) hatte damals eine überaus günstige Aufnahme gefunden. Überhaupt, sagt sie selbst, hat die Begegnung mit George Whitesides und der kreativ anschauliche Stil seiner Vorlesungen zu einem Wendepunkt in ihrem beruflichen Leben geführt.

Illustrationen in wissenschaftlichen Publikationen haben eine lange Tradition und waren, jeweils zu ihrer Zeit, oft

von exzellenter Qualität, denkt man etwa an Anatomie-Atlanten oder Werke aus der beschreibenden Biologie. Allerdings, je „exakter“ die Wissenschaft, desto abstrakter wurden auch die Illustrationen. „Schöne“ Bilder lösen in diesen Wissenschaften immer noch den Verdacht aus, da solle etwas gut „verkauft“ werden. Das mag ja oft auch zutreffen, aber es ist immer noch saubere wissenschaftliche Information, die da geliefert wird, vielfach eine hilfreiche dazu. Wir alle sind heute gehalten, Illustrationen in Büchern und Zeitschriften, Overhead-Folien oder Powerpoint-Präsentationen so zu gestalten, dass sie bei der jungen, stark visuell geprägten Generation Akzeptanz finden. Auch wenn wir dem Steuerzahler erklären sollen, wofür die immensen Forschungsgelder ausgegeben werden, also beim „Public Understanding of Science“ spielt das eine wichtige Rolle, selbst vor einem interdisziplinären Hintergrund, wenn etwa die Verteilung der Gelder innerhalb einer Hochschule mit Kollegen der Nachbarfächer diskutiert wird. Dies war auch der Anlass des vorliegenden Bandes. Im Rahmen eines von der NSF geförderten Projektes sollte eine Anleitung für Schüler, Studenten, ihre Lehrer und für Wissenschaftler entstehen, wie man „gute“ Bilder macht, mit deren Hilfe man seine Zielgruppe optimal erreichen kann und die auch das sagen, worauf es dem jeweiligen Autor ankommt. Gut angelegtes Geld!

Nach Felice Frankel sollen Bilder nicht nur dokumentieren, sondern auch Geschichten erzählen, Interesse wecken, die Frage nach dem Was und Warum stimulieren und das Interesse und die Leidenschaft des Forschers an seinem Objekt widerspiegeln. Kennen Sie den Unterschied zwischen einem interessanten und einem langweiligen Bild? Sie erklärt es ganz behutsam, ist niemals belehrend, sondern überlässt dem Betrachter die Entscheidung, z. B. zwischen zwei oder mehreren Bildern des gleichen Gegenstandes, alle technisch einwandfrei in dem, was sie „erzählen“, jedoch manchmal fundamental unterschiedlich. Das ist Didaktik im bestverstandenen Sinn, wie sie schon Thomas von Aquin in seiner Schrift *De Magistro* eingefordert hatte. Beispielhaft für viele, die heute unter diesem Etikett firmieren.

Das Buch beginnt nach einer Einführung in das Thema mit einem von Phyllis Morrison verfassten historischen Überblick über bildliche Darstellungen in der Wissenschaft. Es folgen ausführliche Kapitel über die Grundlagen der Photographie, das Photographieren kleiner Gegenstände, die Aufnahme von Bildern mittels eines Stereomikroskops, die Verwendung verschiedener kontrastgebender Verfahren (Köhler-Beleuchtung, Phasenkontrast, Fluoreszenztechniken) und schließlich einer Anleitung, wie man die gewonnenen Bilder optimal präsentiert. Alles ist so illustriert, wie Felice Frankel es oben ganz allgemein gefordert hatte. Dass wohl doch eher ein Lehrbuch vorliegt, wird durch einige Übungen nahegelegt, die an das letzte Kapitel anschließen. Ferner ist eine Liste weiterführender Literatur angegeben, in der zu meiner Freude und Überraschung auch Robert Hooke's *Micrographia* (London 1665, Nachdruck 1987) und das sehr anregende Büchlein *The Architecture of Molecules* von Linus Pauling und Roger Hayward (San Francisco 1964), das es übrigens auch in einer deutschen Übersetzung gibt, aufgeführt sind. Außerdem ist ein ausführliches Stichwortverzeichnis klassischer Art und – das sehe ich hier das erste Mal – ein visuelles Stichwortverzeichnis vorhanden. Die Ausstattung des Buchs ist sowohl hinsichtlich der Papier- als auch der Druckqualität hervorragend, und die Präsentation ist überzeugend. Auch für den Verlag war dieses Werk kein Routineprodukt. Manchmal hatte ich den Eindruck, die Schriftgröße (besonders beim Text auf grauem Grund) sei etwas zu klein geraten, aber vielleicht brauche ich ja auch nur eine neue Brille.

Felice Frankel selbst macht ihre Bilder der besseren Auflösung und Farbtreue wegen immer noch „klassisch“ auf Diapositiv-Film als Primärquelle, um sie dann später zu scannen und digital zu bearbeiten. Aber für unsere tägliche Praxis gilt: Digitalphotographie und anschließende Bildbearbeitung am Computer haben den Dunkelkammer-Spezialisten abgelöst. Diese Technik ist inzwischen praktisch jedermann zugänglich und liefert selbst dem Anfänger in kurzer Zeit technisch respektable Ergebnisse. Dass es auch aussagekräftige Bilder werden, dabei hilft

Envisioning Science. Das Buch ist eine klare Empfehlung für alle, die dieses Ziel verfolgen. Aber selbst wenn man das Werk als „Bilderbuch“ sieht, lohnt sich die Anschaffung, obwohl Felice Frankel bestreitet, dass ihre Bilder auch „Kunst“ sind. Sie sind eine Sprache der Wissenschaft. Sie erklärt: „*Scientific images may be beautiful and even artistic, but they are not art, and art is no science*“.

Und ich dachte, ich wüsste schon einiges über „gute“ Bilder

Ekkehard Diemann
Fakultät für Chemie
Universität Bielefeld

Phosphorus-Carbon Heterocyclic Chemistry: The Rise of a New Domain



Herausgegeben von François Mathey. Elsevier Science, Amsterdam 2001. 846 S., geb. 290.00 €. — ISBN 0-08-043952-7

Die Phosphor-Kohlenstoff-Heterocyclen-Chemie hat sich neben der Stickstoff-, Sauerstoff- und Schwefel-Heterocyclen-Chemie zu einem riesigen Forschungsgebiet entwickelt, sodass eine eigene Klassifizierung zweckmäßig geworden ist. Insbesondere in den letzten 20 Jahren wurde eine Fülle von Arbeiten über P-Heterocyclen veröffentlicht, die über eine komplexe elektronische Struktur verfügen und als mehrzählige Liganden in der Komplexchemie verwendet werden. Das vorliegende Buch bietet eine zusammenfassende Übersicht über die Entwicklungen auf diesem Forschungsgebiet, angefangen von der Herstellung des ersten P-Heterocyclus bis hin zu aktuellen Trends und zukunftsweisenden Forschungsrichtungen. Jedes Kapitel ist von ausgewiesenen Experten, von denen viele einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung dieses Bereichs der

Chemie geleistet haben, hervorragend verfasst.

Früher wurde die Phosphor-Heterocyclen-Chemie in der Regel in einem Abschnitt eines größeren Werks über Allgemeine Heterocyclen-Chemie abgehandelt oder in einem Anhang eines Bandes, der den Stickstoff-Heterocyclen gewidmet war, kurz zusammenfasst. Die Anregung zu dem vorliegenden Buch geht auf *Comprehensive Heterocyclic Chemistry II* (Elsevier, 1996) zurück, das mehrere Kapitel über P-Heterocyclen enthält, die erkennen lassen, dass eine umfassende Abhandlung über diesen Bereich der Chemie wegen des umfangreichen Stoffes und der rapiden Entwicklung in einer Monographie unbedingt notwendig ist. Neun Kapitel aus dem oben genannten Buch wurden in aktualisierter Form übernommen. Einige der Themen wurden geändert und sieben Kapitel neu aufgenommen. Das Ergebnis ist ein Buch mit praktischer, systematischer Ordnung, das alle aktuellen Bereiche der P-Heterocyclen-Chemie in ausreichender Breite und Tiefe behandelt.

Das Buch ist in sieben Abschnitte unterteilt. In der Einleitung gibt der Herausgeber eine kurze historische Übersicht über das Gebiet, indem er die Meilensteine herausstellt, die die Entwicklung vorantrieben und die Richtung für die aktuelle Forschung vorgeben. Die folgenden Abschnitte sind den drei-, vier-, fünf- und sechsgliedrigen P-Heterocyclen, makro- und polycyclischen P-C-Verbindungen und P-heterocyclischen Spiroverbindungen gewidmet. Der Umfang der Abschnitte wird durch die Zahl der Veröffentlichungen in dem jeweiligen Teilgebiet und der zurzeit bekannten Verbindungen bestimmt. Innerhalb eines Abschnitts erfolgt durch die Kapitel eine weitere Unterteilung nach Strukturen.

Phosphirane, Phosphetane, Phospholane, Phosphinane und so ziemlich jedes ihrer entsprechenden ungesättigten und mehr als ein P-Atom enthaltenden Derivate werden beschrieben. Besondere Aufmerksamkeit wird den Phospholen geschenkt (zwei Kapitel), wobei in einigen Beiträgen auch Phosphole mit weiteren Heteroatomen wie N-, As-, Sb-, O-, S-, Se-, Te- und zusätzlichen P-Atomen vorgestellt werden. Des Weiteren werden neben sieben-

acht- und neungliedrigen Ringverbindungen auch größere Makrocyclen beschrieben, von denen viele als Chelatbildner fungieren können. Bicyclische Systeme mit Phosphor als Brückenkopfatom und komplexere polycyclische Verbindungen mit P-Atomen in den Knotenpunkten und Spiro-P-Atomen werden ebenfalls detailliert besprochen. Im abschließenden Kapitel gibt der Herausgeber eine nützliche Übersicht über die in der homogenen Katalyse verwendeten P-Heterocyclen, wobei vorrangig Strukturen und das Design von P-Liganden diskutiert werden und weniger mechanistische Details des eigentlichen katalytischen Prozesses.

Der Schwerpunkt bei der Vorstellung einzelner Verbindungen oder Verbindungsklassen liegt eindeutig auf den Herstellungsverfahren und den Bindungsbeschreibungen. Auf Reaktionsmechanismen und thermodynamische Einzelheiten wird nur in Verbindung mit besonders ungewöhnlichen oder eindrucksvollen Beispielen eingegangen. Anwendungen werden lediglich im letzten Kapitel über homogene Katalyse beschrieben, aber natürlich wird die Reaktivität bestimmter Verbindungen an passender Stelle eingehend erörtert. Die Ausführungen werden fast immer anhand von Reaktionsschemata veranschaulicht und durch nützliche, das Wesentliche zusammenfassende Tabellen spektroskopischer und struktureller Daten ergänzt. Zu jeder Verbindung und jeder Information sind Literaturverweise vorhanden. Dabei werden Arbeiten aus den Jahren 1915 bis 1999 und einige aus 2000 berücksichtigt.

Diese gründliche und kompakte Zusammenfassung der P-Heterocyclen-Chemie ist generell nicht für Studenten oder allgemeine Vorlesungen geeignet, obwohl einige lehrreiche Beispiele in eine Vorlesung für Fortgeschrittene durchaus aufgenommen werden könnten. Vielmehr richtet sich dieses Werk an Spezialisten, aktive Forscher auf diesem Gebiet. Es sollte deshalb in jeder zentralen Bibliothek und in jeder Forschungsgruppe, die sich mit P-Heterocyclen beschäftigt, als Nachschlagewerk vorhanden sein. Hervorragende Beiträge hoch qualifizierter Autoren und die Vollständigkeit des behandelten Stoffs machen *Phosphorus-Carbon Heterocyclic Chemistry: The Rise of a*