

und Autoren eine einheitliche und umfassende Darstellung der Chemie von Enolen erreicht. Die Originalliteratur wird bis 1988 (teilweise bis 1989) abgedeckt. Das Werk enthält nahezu 2500 Literaturhinweise sowie umfassende Autoren- und Stichwortverzeichnisse, die den Zugang zur gewünschten Information erleichtern. Die Zitate verweisen mehrheitlich auf Originalliteratur aus dem letzten Jahrzehnt, aber wichtige frühere Arbeiten, angefangen bei Erlenmeyers erstem Beitrag zur Enolchemie aus dem Jahre 1875, sind ebenfalls erwähnt. Dagegen wurde die Chemie von Enolaten und Enolethern bewußt ausgeschlossen.

Kapitel 1 über theoretische Berechnungen von Y. Apeloig ist eine beispielhafte Darstellung der fruchtbaren Wechselwirkung zwischen modernen theoretischen Methoden und aktueller experimenteller Forschung. J. P. Guthrie leitet in Kapitel 2 aus den derzeit verfügbaren experimentellen Daten Inkremente für das Gruppenadditivitätsschema von Benson ab und zeigt, wie zuverlässig thermodynamische Daten von Enolen abgeschätzt werden können. Die Chemie ionisierter Enole in der Gasphase beleuchtet F. Tureček in Kapitel 3, wobei die Umkehrung der Keto-Enol-Gleichgewichtslage bei Radikalkationen im Vordergrund steht. In Kapitel 4 von B. Floris über NMR, IR, Konformation und Wasserstoffbrückenbindung werden vor allem Systeme mit erheblichen Gleichgewichtskonzentrationen zweier oder mehrerer Tautomere beschrieben; es enthält eine umfassende Zusammenstellung spektroskopischer Daten sowie Untersuchungen von Lösungsmittel-, Substituenten- und Temperatureffekten auf Tautomeriegleichgewichte. Methoden zur Darstellung instabiler Enole in reiner Form oder zumindest in höheren als Gleichgewichtskonzentrationen werden von B. Capon in Kapitel 5 vorgestellt. Eine kritische Übersicht über Vorteile und Grenzen verschiedener Methoden zur Bestimmung von Keto-Enol-Gleichgewichtskonstanten nebst einer vergleichenden Zusammenstellung der verlässlichen Daten gibt Kapitel 6 von J. Toullec. Über alte und neue Erkenntnisse zu Kinetik und Mechanismus der Enolisierung und Ketonisierung berichten J. R. Keefe und A. J. Kresge in Kapitel 7. Betont werden neue Entwicklungen beim Nachweis der Ketonisierungsreaktionen in wäßriger Lösung, allgemeine Säure- und Basenkatalyse, Isotopeneffekte und der Mechanismus „unkatalysierter“ Reaktionen in protischen Lösungsmitteln. In Kapitel 8 über isolierbare und relativ stabile einfache Enole von H. Hart, Z. Rappoport und S. E. Biali werden als „einfache“ Enole jene verstanden, die keine stabilisierenden funktionellen Gruppen wie CO in  $\beta$ -Stellung aufweisen, insbesondere die kinetisch stabilisierten, arylsubstituierten Enole, die schon in den vierziger Jahren von Fuson beschrieben wurden. Photochemische Reaktionen, die Enole involvieren, beschreibt A. C. Weedon in Kapitel 9, wobei sowohl die vielen Reaktionen, die Enole als Primärprodukte liefern, wie auch Photoreaktionen der Enole selbst behandelt werden. Die wenigen experimentellen Daten über Enole von Carbonsäuren und Estern haben A. F. Hegarty und P. O'Neill in Kapitel 10 zusammengestellt. Bei der Diskussion der Biochemie von Enolen konzentriert sich J. P. Richard in Kapitel 11 auf biochemische Reaktionen von Carbonylverbindungen, die über Enol- oder Enolatzwischenstufen ablaufen. Die Reaktionen des stabilen Enols Vitamin C werden nicht behandelt. Instabile Enole werden manchmal durch Komplexbildung „stabilisiert“. Über die Eigenschaften von Übergangsmetall-Enolkomplexen berichtet D. Milstein in Kapitel 12. Experimentelle Strukturdaten, hauptsächlich aus der Röntgenstrukturanalyse isolierbarer Enole, wurden von G. Gilli und V. Bertolasi in Kapitel 13 zusammengestellt und diskutiert.

Die Patai-Reihe benötigt keine Empfehlung; sie ist unverzichtbare Quelle umfassender, kritischer und aktueller Infor-

mation. Sie darf in keiner Chemiebibliothek fehlen. Leider wird diese Tatsache durch den Verlag ausgenützt: Der astronomische Preis dieses Bandes wird die meisten Forscher davon abhalten, das Buch für ihre Handbibliothek zu erwerben.

Jakob Wirz  
Institut für Physikalische Chemie  
der Universität Basel (Schweiz)

**Molecular Mechanism for Sensory Signals.** Von E. M. Kosower. Princeton University Press, Princeton, NJ (USA), 1991. XVI, 438 S., geb. \$ 79.50. – ISBN 0-691-08553-6

Die Aufklärung der molekularen Mechanismen der Sinneswahrnehmung, der Signaltransduktion sowie der Verarbeitung und Speicherung der Information ist einer der faszinierenden Forschungsbrennpunkte in der modernen Biologie und Biochemie. Dabei gibt es eine Vielzahl methodischer Ansätze aus den unterschiedlichsten Bereichen, die von der Molekularbiologie bis zur Neurobiologie, von der Strukturbestimmung bis zu neuronalen Netzwerken reichen. Es ist ein großes Verdienst von E. M. Kosower, dieses komplexe Thema zusammenfassend darzustellen.

E. M. Kosower definiert zu Beginn seines Buches eine hierarchische Ordnung der lebenden Welt, die aus verschiedenen komplexen Organisationsebenen aufgebaut ist. Erst aus der Verzahnung der einzelnen Ebenen werden viele Einzelergebnisse erklärbar. Dieser system- und funktionsorientierte Ansatz wird heute in der Biologie immer wichtiger. E. M. Kosower bezieht sich in seinem Buch häufig auf diese Betrachtungsweise, wodurch viele Zusammenhänge transparenter werden.

Detaillierte Kenntnisse über den Sehvorgang, das olfaktorische System, den Geschmackssinn und die Signaltransduktion sind erst in neuester Zeit erhalten worden, wobei sich einige gemeinsame Prinzipien und Funktionsebenen herauskristallisierten: Die Rezeptoren, Mitglieder der untersten Ebene, scheinen in unterschiedlichen Organismen ähnlich aufgebaut zu sein (sieben transmembrane Helices). Dies gilt sowohl für bakterielle (z.B. die archaebakteriellen Photorezeptoren) als auch für eukaryontische Rezeptoren (z.B. Rhodopsin). Auf der nächsten Ebene wird das Signal verstärkt und in eine zelluläre Antwort umgewandelt. Eines der am besten untersuchten Systeme ist hier die G-Protein-Kaskade des Sehvorgangs. Die Kommunikation zwischen Neuronen ermöglicht die Signalweiterleitung, Verarbeitung und Speicherung. Als Beispiele aus diesem Bereich hat E. M. Kosower den nikotinischen Acetylcholin-Rezeptor und die Natrium-Kanäle gewählt. Abschließend widmet er sich den Fragen des Lernens und des Gedächtnisses.

Das Buch bietet eine Fülle von Informationen, was nicht zuletzt in dem umfangreichen Literaturverzeichnis mit 1394 Zitaten zum Ausdruck kommt, das einen detaillierten Einblick in die Forschungsergebnisse bis etwa 1989 ermöglicht. Grundsätzlich könnte daher dieses Buch als Einführung durchaus empfohlen werden, wenn nicht die eigenwillige Darstellung und Interpretation der Daten von E. M. Kosower dagegenstehen würden. Der Autor präsentiert vor allen Dingen seine eigenen molekularen Modelle des Rhodopsins, des nikotinischen Acetylcholin-Rezeptors und des Natrium-Kanals. Die Konzepte über ihren molekularen Aufbau sind intellektuell ansprechend und mit Freude zu lesen. Sie ermöglichen auch einige Vorhersagen, welches die vornehmste Pflicht jeder Theorie sein sollte. Jedoch muß einem immer bewußt bleiben, daß die Modelle experimentell

noch nicht bewiesen oder (zumindest beim Rhodopsin) in Details durch neueste Untersuchungen widergelegt worden sind.

Störend ist die zum Teil zu detaillierte Angabe von Daten, die nur exemplarisch interessieren. So ist es z. B. nicht besonders hilfreich, die Struktur von so vielen Geruchsstoffen anzugeben und die Aminosäuresequenzen in dieser Ausführlichkeit darzulegen. Auch fragt man sich, ob Sekundärstrukturelemente wie  $\alpha$ -Helix oder  $\beta$ -Faltblatt in einem Buch über die molekularen Mechanismen der Sinneswahrnehmung noch einmal aufgeführt werden müssen. Dabei ist die Qualität der bildlichen Präsentation, etwa im Vergleich zu Lehrbüchern der Biochemie, bei diesem Buch sehr enttäuschend.

Zusammenfassend kann man dieses Buch nur bedingt einem weiten Leserkreis empfehlen. Wenn man jedoch Interesse an einer unorthodoxen Behandlung des Themenkreises hat und einem das Gebiet nicht mehr vollkommen fremd ist, so lohnt es durchaus, sich mit diesem Buch zu beschäftigen.

Martin Engelhard  
Max-Planck-Institut

für Ernährungsphysiologie, Dortmund

**Contrasts in Scientific Style. Research Groups in the Chemical and Biochemical Sciences.** Von J. S. Fruton. American Philosophical Society, Philadelphia PA (USA), 1990. IX, 473 S., geb. \$ 40.00. – ISBN 0-87169-191-4

Dies ist ein nachdenkenswertes Buch. J. S. Fruton, ein Pionier aus der Heldenzeit klassischer Biochemie mit tiefem Quellenbewußtsein – er hat sein fundamentales Lehrbuch der Allgemeinen Biochemie Max Bergmann, Leonor Michaelis, Rudolf Schoenheimer und Gerty T. Cori gewidmet, und diesen Standards entsprach es auch – sinniert über Wechselspiel von Erfolg und Organisation in der Forschung am Beispiel der Großen der organisch- und medizinisch-chemischen Arbeitskreise in Deutschland zwischen 1830 (Justus Liebig) und 1914 (Emil Fischer), einer Zeit also, da sich der Nutzen der Grundlagenforschung für die Chemische und Pharmazeutische Industrie erwies. Da gibt es ein außerordentlich komplexes Wechselspiel von Gelegenheit und Versuchung, von verschiedenen Formen des Gebens und Nehmens. Fruton betrachtet die Dinge mit der Gelassenheit des Historikers, doch spürt man, daß seine Sympathie nicht den titanischen Großmanagern und geschäftigen Machern gilt, sondern den durchaus nicht mittelpunktlosen Arbeitskreisen, in denen wissenschaftliche Toleranz und menschliche Liberalität eine Vielfalt von Themen aufgriffen und in gegenseitiger Diskussion Neues angeregt wurde, wie es bei Felix Hoppe-Seyler und Franz Hofmeister zutage (beide übrigens auffallenderweise in Straßburg tätig, der jungen Vorzeig-Universität des Kaiserreichs), wie es, zentralistischer zwar, aber doch großzügig auch bei Adolf von Baeyer gehandhabt wurde. Es ist die immer wieder geführte Diskussion: Was ist „kritische Masse“ – systematische Sammlung gleichtaktiger Talente oder Anregung aus der Buntheit der Interessen vielfältiger Individuen? – massierte Stoßkraft oder Minenlegen am erspurten Ort? Ist es in dem hier zu Betracht stehenden Gebiet der Liebigschen Chemie-Meiler, das Arbeiten nach der Fischerschen Regel als Partikelkärner, aber mit der Aureole des „Schülers“, oder die weniger unmittelbar spektakuläre, aber fortwirkende Schulung des unabhängig forschenden Intellekts in verschiedenen zeitgleichen Problemfeldern – die Hofmeistersche Reihe? Die Antwort ist: Wem soll es dienen – dem raschen Nutzen oder der Zukunftsinvestition? Es geht hier um Stil und nicht so sehr um die oft konstruierten

Stammbäume der Großchemiker und Nobelschmieden, die doch vor allem die alte Weisheit zeigen, daß sich um bedeutende Lehrer kluge und selbständige Schüler sammeln.

So war das nämlich in der Zeit der Ordinarien: Sie waren nie laborfern, kümmerten sich um die Anfänger wie um die Doktoranden und um die oft nur auf wenige Besuchsmomente mitarbeitenden „Postdocs“ und konnten praktischen Rat geben. In ihrem Charakter natürlich waren die „Chefs“ verschieden: Justus Liebig, der die Natur in sein Gesetz zwingen wollte und dazu eine fast militärische Organisation einsetzte – nicht umsonst hat die Gießener Chemie im Wachlokal begonnen –, schließlich aber nur mehr – schwer krank (man betrachte die weniger olympischen Daguerreotypen) – den Generalstabschef und PR-Mann machte; ähnlich der systematisch einen Claim nach dem anderen ausbeutende Emil Fischer, vorzeitig von der Plage der Chemie verzehrt und denen der Familie depressiv leidend geworden, der die loyale subalternegebundene Truppe auf nur ihm bekannten Wegen zu potenziertem Erfolg führte; oder in kleinerer Fassung A. Kossel, der einen engeren Horizont hatte, aber den Weg dorthin nicht verfehlte. Dagegen der in eigentümlicher, professoraler Grandezza mit sich ausgeglichen lebende Baeyer, der charismatisch nicht an sich zu zweifeln brauchte und deshalb selbst beim Nehmen nicht beargwöhnt werden konnte; der penible und penetrante, durch die vom Positivismus durchtränkte Persönlichkeit imponierende Hoppe-Seyler; der antagonistisch-phantasievolle W. Kühne; der pragerisch-gelokerte Hofmeister, der ein „Team“ bilden konnte, weil er ein Mann mit Poesie war – hier liegen die Wurzeln jener Biochemie, die die Organiker nie verstanden haben und sie auf Schmierchemie reimten, obgleich sie die Mutter der Kristalle war, die sie so liebten, daß sie an anderes gar nicht heranwollten. Das geht noch bis in die Mitte dieses Jahrhunderts, als die gerühmte deutsche Chemie den Anschluß an die Molekularbiologie verpaßte, während sich die Engländer und die Amerikaner – aus verschiedenen Gründen, aber nicht nur als Erben der ausgewiesenen (un)deutschen Biochemie – beweglicher gezeigt haben.

Sehr aufschlußreich sind Beobachtungen über den Arbeitsstil der Gruppen: Hier die auf wenige Methoden eingeschworenen, die das Maximum aus dieser Beschränkung herausholen; dort die Methodenentwickler, die selbst oft nicht den optimalen Nutzen ernten können. Es lassen sich viele Parallelen zur heutigen Entwicklung der Biochemie zur Molekularbiologie sehen, und auch den über diesem Gefilde liegenden Duft hat man schon einmal gerochen. Ein alter Chemiker amüsiert sich in der Erinnerung, wie einst die Biologen bis in die Fakultäten hinein über diese engherzigen Ausbeuter herzogen. Nach Tische liest man's anders; es macht eben doch die Gelegenheit die Charaktere – und beim Übergang ins Patentierbare gleichen sich Charakter und Stil an – ein Treppenwitz der Sozialgeschichte der Wissenschaft! Geändert hat sich die Liste der Coautoren – aber darüber weiß Professor Djerassi besser Bescheid...

Eindrucksvoll und die Thesen quantifizierend sind die Anknüpfungen mit auf Vollständigkeit versuchter Verfolgung der Schicksale der Glieder dieser sieben klassischen Großforschungs-Gruppen. Während der eine Typ vor allem auch für die Industrie Verwendbare ausgebildet und damit eine sehr wesentliche Attraktivität für den Markt hat, kann der andere mit Stolz einen in Menge und Qualität überproportionalen Anteil von akademischen Sprößlingen vorweisen – die allerdings dem Ungeist der Nazis vielfach zum Opfer gefallen sind. Ein kleiner Seitenblick übrigens: Auch die Zahl der Frauen ist hier zwar winzig (wir schreiben vor 1914!), aber immerhin – wenn es ihnen auch später nicht gegeben wurde, über den Status einer Kliniklaborchefin (und nach der Emigration, mit Glück, Griechischlehrerin) hinauszukommen.