

gebieten, Spezialisten von Teilgebieten erhalten die Möglichkeit zur Erweiterung ihrer Kenntnisse auf Gebieten außerhalb ihrer Erfahrung. Die zum Teil umfangreichen Literaturverzeichnisse der einzelnen Beiträge erleichtern die Erarbeitung eigener Versionen zu den besprochenen Themen. Die Anschaffung der Enzyklopädie kann insbesondere Materialforschungszentren mit überwiegend anwendungsbezogenen und ingenieurtechnischen Arbeitsrichtungen empfohlen werden.

Wilhelm Ruland [NB 1107]  
Fachbereich Physikalische Chemie  
und Zentrum für Materialwissenschaft  
der Universität Marburg

**Physics and Chemistry of the Upper Atmosphere.** Von *M. H. Rees*. Cambridge University Press, Cambridge 1989. IX, 289 S., Paperback £ 15.00. – ISBN 0-521-36848-0

Ein vollständiges Verständnis der oberen Atmosphäre erfordert die Kenntnis vieler Disziplinen: der Physik und Chemie der Strahlung, der Spektroskopie, der Strömungslehre und der Chemie der Gase. Ein typischer Student der Physik oder Chemie wird Kenntnisse in einigen dieser Fachgebiete haben, aber wahrscheinlich nicht in allen. Der Autor dieses Buches setzt sich in der Einleitung das Ziel, eine Verbindung zwischen dem Inhalt der Standard-Physiklehrbücher und dem der Forschungsliteratur zur oberen Atmosphäre zu schaffen. In diesem Sinne schrieb er ein gelungenes Buch. Der Student findet darin einen guten Überblick der Wissenschaft der oberen Atmosphäre mit guten Hinweisen auf die Forschungsliteratur.

Im Einleitungskapitel erklärt *M. H. Rees* seine Definition der oberen Atmosphäre: Es ist das Gebiet, wo die Energiequelle aus Sonnen-UV-Photonen, energetischen Partikeln, elektrischen Feldern und elektrischer Strömung besteht, wo  $O$ ,  $N_2$  und  $O_2$  die wichtigsten neutralen Atome bzw. Moleküle sind, und die Plasmadynamik einen starken Einfluß auf die Dynamik der Neutralgas-Atmosphäre hat. In den restlichen Kapiteln des Buches wird dieses Thema erklärt und diskutiert.

Im 2. Kapitel wird die Photochemie, die Wechselwirkung zwischen Sonnen-UV-Photonen und den Molekülen  $N_2$  und  $O_2$  behandelt, wobei atomarer Sauerstoff und Stickstoff sowie die Ionen  $N_2^+$ ,  $O_2^+$ ,  $N^+$  und  $O^+$  in der oberen Atmosphäre produziert werden. Die fundamentale Theorie des Strahlungstransfers und die Photochemie werden beschrieben. Energiereiche Elektronen, die in der Atmosphäre entstehen, treten in eine starke Wechselwirkung mit den Ionen; dies ist das Thema des 3. Kapitels. In Kapitel 4 wird das Zusammenstoßen der Partikel in der Ionosphäre analysiert: Der Unterschied zwischen elastischen, nicht-elastischen und reaktiven Zusammenstößen wird geklärt und die Theorie der Zusammenstöße erläutert. Danach wird die Zusammensetzung der oberen Atmosphäre geschildert. Die unterschiedlichen Temperaturen der Moleküle und Ionen in der Ionosphäre werden im Kapitel 6 erklärt. Die Probleme der spektroskopischen Ausstrahlung, das Nachthimmelslicht (das auch tagsüber wichtig ist) und die Polarlichter sind die Themen des Kapitels 7. Die Dynamik der Thermosphäre und Ionosphäre wird im letzten Kapitel beschrieben.

Der Schwerpunkt des Buches liegt auf der Interpretation der Beobachtungen der Zusammensetzung der oberen Atmosphäre; oft werden dabei auch verhältnismäßig neue Satellitendaten verwendet. Obwohl die theoretischen Grundlagen genügend erklärt werden, so daß man die wichtigen Prozesse verstehen und Daten interpretieren kann, wäre es

hilfreich, Kenntnisse in Theoretischer Physik zu haben. Es ist auch schwierig, das ganze Buch zu verstehen, wenn man keine Kenntnisse über die Atmosphäre hat: z. B. werden die D- und F-Regionen diskutiert, bevor sie definiert werden.

Es gibt einige Ungenauigkeiten im Text: z. B. wird bei der Behandlung der Dynamik in Kapitel 8 die Bedeutung der hydrostatischen Gleichung falsch wiedergegeben. Es ist nicht korrekt, daß die Vertikalgeschwindigkeit hier verschwindet, sondern die Beschleunigung der Vertikalgeschwindigkeit ist im Vergleich zum Vertikalgradienten des Druckfeldes und der Schwerkraft klein.

Die Probleme, die im Anschluß an jedes Kapitel angesprochen werden, sind sehr gut gewählt, da sie sich auf das Hauptsächliche der Kapitel beziehen. Auf jedes Kapitel folgen Hinweise auf aktuelle Forschungsergebnisse. Diese sind wichtig für diejenigen, die ein weiterführendes Interesse an diesem Thema haben. Viele brauchbare Daten sind in der Anlage vorhanden, z. B. zur Struktur der Atmosphäre, des Solarstrahlungseinflusses, usw.

Zusammenfassend kann man sagen, daß dieses Buch gut geschrieben und informativ ist. Als ein Lehrbuch eines komplexen Gebietes – der Wissenschaft von der Atmosphäre – ist es brauchbar und empfehlenswert.

Steven Pawson [NB 1111]  
Institut für Meteorologie  
der Freien Universität Berlin

**Chemistry of Alicyclic Compounds. Structure and Chemical Transformations.** (Reihe: Studies in Organic Chemistry, Vol. 38). Von *G. Haupe* und *G. Mann*. Elsevier, Amsterdam 1989. 468 S., geb. HfL. 350.00. – ISBN 0-444-98878-5

Um es vorweg zu sagen: Dem Anspruch der Autoren, daß das vorliegende Werk einerseits dem Studenten als Leitfaden, andererseits dem praktizierenden Chemiker zur Vertiefung seines Wissens in der Chemie alicyclischer Verbindungen dienen soll, wird das Buch gerecht. Es versteht sich dabei von selbst, daß aufgrund der Größe des Gebietes die Autoren keinen vollständigen Überblick über die Chemie alicyclischer Verbindungen geben können. So haben sie sich bei ihren Ausführungen vor allem auf kleine bis mittlere Ringssysteme konzentriert.

Das fast ohne sinnentstellende Fehler geschriebene Buch ist aufgeteilt in sechs in sich abgeschlossene Kapitel. Das erste Kapitel, das wie die zwei folgenden im Lehrbuch-Stil verfaßt ist – und demnach auch Chemiestudenten mittlerer Semester verständlich sein dürfte –, befaßt sich mit der Systematik der strukturellen Beschreibung alicyclischer Systeme. Anhand von Beispielen werden die topologisch und topographisch beschreibbaren strukturellen Aspekte von Alicyclen vorgestellt (die Zeichnungen in Abbildung 1.11 auf Seite 41 sind spiegelverkehrt wiedergegeben). Abgerundet wird das erste Kapitel durch ausführliche Tabellen, die nach zunehmender Anzahl der Ringe und Ringgröße geordnet und mit Strukturformeln und Literaturangaben versehen sind.

Im zweiten Kapitel werden – nach Erläuterungen zur kinetischen und thermodynamischen Stabilität – Ergebnisse von ab-initio-, semiempirischen und Kraftfeldrechnungen zu alicyclischen Verbindungen präsentiert und deren Struktur-Energie-Beziehungen besprochen. Dieses Kapitel ist leider nur sehr oberflächlich und unkritisch abgehandelt. So ist die Behauptung falsch (Seite 84), daß außergewöhnlich energiereiche Verbindungen in der Organischen Chemie als gespannt und Moleküle mit einer verzerrten Struktur als sterisch gehinderte Moleküle bezeichnet werden. Auch hätte man gerade unter dem Titel „Spannungs-Reaktivitäts-Bezie-

hungen“ deutlich mehr erwartet; wegweisende Arbeiten auf diesem Gebiet wie beispielsweise von P. von R. Schleyer (1961), C. S. Foote (1964) oder C. J. M. Stirling (1985) werden weder erwähnt noch berücksichtigt.

Das dritte Kapitel befaßt sich mit dynamischen Prozessen in alicyclischen Verbindungen, in denen neben intramolekularen Bewegungen, wie Vibrationen, internen Rotationen und Ringinversionen, konformative (Pseudorotation) und konfigurative (Doppelbindungsisomerisierung, Inversion) Transformationen wie auch Valenzisomerisierungen ( $\pi$ -Bindungsverschiebung) behandelt werden.

In den folgenden drei Kapiteln (4–6) werden eine Fülle Ringverengungs-, Ringerweiterungs- und Transanularreaktionen alicyclischer Verbindungen vorgestellt und deren energetische und stereochemische Aspekte eingehend diskutiert. Leider sucht man in diesem Buchabschnitt vergeblich nach Hinweisen oder Literaturangaben zur modernen Radikalcyclisierungschemie. Die übersichtlich und falls nötig auch perspektivisch gezeichneten Strukturformeln ermöglichen dem Leser, sich trotz der sehr konzentrierten Information zurechtzufinden. Einen weiteren Beitrag dazu leisten das detaillierte Inhaltsverzeichnis und das 33seitige Sachregister. Auf vertiefende Literatur zu Spezialgebieten wird am Ende eines jeden Kapitels hingewiesen (110 bis 430 Literaturzitate, die bis in die jüngste Zeit reichen).

Die Qualität des Druckes ist unbefriedigend. So sind einzelne Abbildungen unvollständig oder nur in sehr schlechter Qualität wiedergegeben (Seite 56, 147, 315 und 319) und einige Seiten des Buches teilweise mit Flecken verunstaltet. Außerdem macht die schlechte Papierqualität dieses Werk nicht unbedingt labortauglich.

Abschließend sei folgendes zusammengefaßt: Die ersten drei Kapitel enthalten zum weiteren Studium anregende Abhandlungen struktureller und energetischer Aspekte alicyclischer Verbindungen. Die mannigfaltige, mit vielen Beispielen versehene Sammlung von Ringverengungs-, Ringerweiterungs- und Transanularreaktionen dürfte vor allem dem synthetisch orientierten Chemiker eine nützliche Hilfe sein.

Wolfgang Luef und Reinhart Keese [NB 1112]  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Bern (Schweiz)

**The Chemistry of Metal Cluster Complexes.** Herausgegeben von D. F. Shriver, H. D. Kaesz und R. D. Adams. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1990. 439 S., geb. DM 164.00. - ISBN 3-527-28047-2

Wie bei einem stark expandierenden Forschungsgebiet nicht anders zu erwarten, ist nun eine weitere Monographie über die Chemie von Metallclustern erschienen, die sicherlich als die aktuellste und die am besten präsentierte gelten darf. Dazu trägt nicht zuletzt auch die ansprechende Aufmachung des Buches durch den Verlag bei. Wie ihre Vorläufer (B. F. G. Johnson (Hrsg.): *Transition Metal Clusters*, Wiley, Chichester 1980; M. Moskovits (Hrsg.): *Metal Clusters*, Wiley, New York 1986; B. C. Gates, L. Gucci, H. Knözinger (Hrsg.): *Metal Clusters in Catalysis*, Elsevier, Amsterdam 1986) ist auch diese von ausgewiesenen Experten herausgegebene Monographie eine Sammlung von Einzeldarstellungen namhafter Autoren, die zum Teil ähnliche Beiträge an anderer Stelle veröffentlicht haben. Dies führt naturgemäß dazu, daß sich dieses Werk nicht wie aus einem Guß präsentiert. Trotz des erkennbaren Bemühens der Herausgeber um Geschlossenheit bleiben die Kapitel dieses Buches voneinander unabhängige Aufsätze; Überlappungen und gegensätzliche Darstellungen sind dabei unvermeidlich.

Der Leser darf also keine Zusammenschau der Clusterchemie erwarten, sondern wird mit einer Sammlung selbständiger Fortschrittsberichte zu verschiedenen Aspekten der Clusterchemie konfrontiert, die allerdings ausnahmslos gut gelungen sind.

Nach einer knappen programmatischen Einführung von H. D. Kaesz und D. F. Shriver folgt ein für den Systematiker äußerst nützliches und detailliertes Kapitel über Strukturen und Bindungstheorien, das vor allem durch die strikte Trennung von Fakten und deren Interpretation besticht: Beobachtete Strukturtypen, Elektronenzählregeln und ihre theoretische Basis werden sauber auseinandergehalten. Im folgenden Kapitel versucht R. D. Adams eine Systematik in die Synthese von Metallclustern zu bringen, was angesichts der Vielfalt dieser Chemie und ihrem wenig rationalen präparativen Zugang ein sehr schwieriges Unterfangen ist. Besser klassifizieren lassen sich Ligandsubstitutionen und Ligandtransformationen in Metallclustern, welche jeweils in einem Kapitel von D. J. Darensbourg und von G. Lavigne behandelt werden, wobei es zu einigen Überschneidungen kommt. Trotz des äußerst konzentrierten Stils ist der Beitrag von Lavigne ohne Zweifel für den Synthetiker besonders wichtig. Das Kapitel von B. F. G. Johnson und A. Rodgers über Polyederumlagerungen und Fragmentierungen von Metallclustern ist im Gegensatz zu den anderen Kapiteln des Buches nicht um eine systematische Bewältigung einer großen Stofffülle bemüht, sondern besteht in einer sehr prinzipiellen Auseinandersetzung mit den energetischen Aspekten in Metallclustern. In dem Kapitel über Metallcluster als homogene Katalysatoren und Katalysatorvorläufer geben W. L. Gladfelter und K. J. Roessellet einen aktuellen, wenn auch nicht vollständigen Überblick über den Stand der Wissenschaft auf diesem Gebiet. Besonders hilfreich ist auch die abschließende Bibliographie von Übersichtsartikeln zur Clusterchemie von M. I. Bruce, die den Zeitraum von 1965 bis 1988 umfaßt.

An formalen Mängeln läßt sich eine Reihe von Inkonsistenzen aufzählen, die stärker als einige Druckfehler ins Gewicht fallen: Willkürlich ist die Reihenfolge der Liganden in den Formeln analoger Komplexe:  $[\text{HRu}_3(\text{CO})_{11}]^{\ominus}$  (S. 230) und  $[\text{Fe}_3(\mu\text{-H})(\text{CO})_{11}]^{\ominus}$  (S. 239). Ionische Komplexe sind im gleichen Zusammenhang einmal mit und einmal ohne eckige Klammern geschrieben:  $\text{Co}_6(\text{CO})_{15}^{2\oplus}$  (S. 310) und  $[\text{H}_3\text{Os}_4(\text{CO})_{12}]^{\oplus}$  (S. 311). Dann werden auch Neutralcluster, aber wiederum nur teilweise, in eckigen Klammern dargestellt:  $[\text{Au}_{11}(\text{PPh}_3)_7(\text{SCN})_3]$  (S. 65) gegenüber  $\text{Au}_{11}(\text{PPh}_3)_7(\text{SCN})_3$  (S. 67). Überhaupt geht die Darstellung ionischer Komplexe völlig durcheinander: So ist auf Seite 222 das Kation  $[\text{Co}_3\text{Cp}_3(\mu\text{-H})(\mu_3\text{-}\eta^2\text{-CH}_2)]^{\oplus}$  als [75] definiert, in der Abbildung auf der gleichen Seite trägt das Formelbild keine Ladung, dafür aber das Symbol [75]<sup>⊕</sup>. Die einem Komplex zugeordnete Verbindungsnummer bezieht sich außerdem bei ionischen Komplexen einmal auf das Cluster-Ion alleine, einmal auf das Salz als ganzes [83b] (S. 223). Darüber hinaus sind die Verbindungsnummern scheinbar willkürlich einmal in eckigen und einmal in runden Klammern geschrieben: [179] und (179) auf S. 250. In den Reaktionsschemata wird bisweilen auf Hoch- und Tiefstellung verzichtet: PR3 und BuCHN2 (S. 210). Alle diese formalen Mängel erschweren natürlich die Lesbarkeit des Buches.

Bleibt die Frage nach der Stoffauswahl. Nicht ganz verzeihlich ist, daß die von G. Schmid in den letzten Jahren aufgefundenen Supercluster und das Konzept der „magischen Zahlen“ an keiner Stelle Erwähnung finden. In einer aktuellen Monographie über Metallcluster dürfte diese außerordentlich wichtige Entwicklung, die die vieldiskutierte Lücke zwischen „molekularen“ Metallclustern und „metallischen“ Metallclustern schließt, eigentlich nicht fehlen. Nicht