

Fullerene und Mehrfachbindungen zwischen Metallatomen und dazwischen unter anderem Interdisziplinäres

Viermal Fullerene

Seit etwa drei Jahren stehen die Fullerene, die neuen löslichen Formen von Kohlenstoff, in präparativen Mengen zur Verfügung. Die Faszination, die diese sphärischen Hohlraummoleküle ausüben, reizte Wissenschaftler aus mehreren Disziplinen, sich intensiv mit dieser Substanzklasse zu beschäftigen. So wurde das fußballförmige Buckminsterfulleren (C_{60}) sehr schnell zu einem der am besten untersuchten Moleküle überhaupt. Dies schlägt sich in der sehr großen Zahl an Originalarbeiten, Übersichtsartikeln und Konferenzberichten nieder, die seit September 1990 publiziert wurden. Daß der Zeitpunkt für Monographien zu diesem Gebiet gekommen ist, verdeutlichen vier kürzlich erschienene Bücher.

Buckminsterfullerenes. Herausgegeben von *W. E. Billups* und *M. A. Ciufolini*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1993. 339 S., geb. 96.00 DM. – ISBN 3-527-89608-2/1-56081-608-2

In „Buckminsterfullerenes“ berichten Physiker, Chemiker und Theoretiker, die von Anfang an die Fullerentforschung begleitet haben, in dreizehn Kapiteln zusammenfassend über ihre eigene Forschung. Dieses Mehrautorenkonzept hat den Vorteil, daß die einzelnen Beiträge ein sehr hohes Niveau haben; eine gewisse thematische Redundanz läßt sich jedoch nicht vermeiden. Am Anfang der „Fullerenära“ standen die massenspektrometrischen Untersuchungen dieser Kohlenstoffcluster, wie R. F. Curl sehr schön im ersten

Kapitel beschreibt. Ferner schildert er kurz die Entdeckungsgeschichte von „leeren“ Fullerenen sowie von endohedralen Metallofullerenen. Im zweiten Kapitel stellt die Arbeitsgruppe um H. W. Kroto, einen der Entdecker der Fullerene, ihre Aktivitäten vor, die von der Radioastronomie und Chemie der Cyanopolyne über die Entdeckung der sphärischen Cluster bis hin zur gegenwärtigen chemischen Modifizierung der Fullerene reichen. Dabei werden auch das Herstellungsverfahren im Lichtbogen, die Trennung, die Isolierung sowie die physikalischen Eigenschaften der Fullerene kurz behandelt. Die Beschreibung der in Sussex erzielten schönen Ergebnisse der Halogenierungen von C_{60} sowie der Festkörpereigenschaften, der Alkalimetallsupraleiter und der bucky tubes und giant fullerenes runden die kleine „fullerene story“ innerhalb des Buches ab. F. Diederich et al. berichten im dritten Kapitel didaktisch anschaulich, wie sich die verschiedenen Fullerene, ähnlich einem Trennungsgang des analytischen Praktikums, isolieren lassen. Ein leistungsfähiges Werkzeug der Fullerentforschung ist das Zusammenspiel zwischen theoretischen Betrachtungen und dem Experiment. Dies wird am Beispiel der Strukturbestimmung der höheren Fullerene wie des chiralen C_{76} oder der Fullerenisomerisierung verdeutlicht. Es schließen sich zwei rein theoretische Kapitel an – von Scuseria über die ab initio berechneten Strukturen des C_{60} , des hydrierten und des fluorierten C_{60} , der Fullereneriesen und -zwerge und von White et al. über die Voraussage der Eigenschaften von Fullerenderivaten. Diese Kapitel sind auch für den präparativ arbeitenden Chemiker von großem Wert, da die Reaktivitäten der Fullerene sehr gut mit den berechneten geometrischen und elektronischen Strukturen korrelieren. Der wichtige Aspekt der elektronischen Eigenschaften von C_{60} , der schließlich zur Supraleitfähigkeit der alkalimetalldotierten Fullerene hinführt, wird in den nächsten drei vorwiegend theoretischen Kapiteln abgehandelt. In den vier abschließenden experimentellen Kapiteln wird die Chemie der Fullerene von der endohedralen Gasphasenchemie, der Elektrochemie und von der präparativen Organischen Che-

mie aus beleuchtet. Der Neuling, der etwa die beeindruckenden Ergebnisse über die Heliumeinschlußkomplexe von H. Schwarz oder die von F. Wudl sehr lebendig beschriebene chronologische Entwicklung der Fullerentforschung liest, hat damit schon einen guten Kenntnisstand der chemischen Eigenschaften von C_{60} erreicht.

The Fullerenes. Herausgegeben von *H. W. Kroto, J. E. Fischer* und *D. E. Cox*. Pergamon Press, Oxford, 1993. 314 S., geb. 29.95 £. – ISBN 0-08-0421520

Nach einem ähnlichen Konzept, als Mehrautorenbuch, ist die Monographie „The Fullerenes“ aufgebaut. Sie gliedert sich in zwei Einleitungen der Herausgeber sowie in 23 in zwei Bereiche eingeteilte Einzelbeiträge von namhaften Fullerentforschern. Viele Namen, die bereits im vorigen Buch vertreten waren, sind hier wiederzufinden. So verwundert es nicht, daß sich manche Artikel in beiden Büchern sehr ähneln, wie etwa der Beitrag von Olah et al., der in „The Fullerenes“ jedoch wesentlich ausführlicher ist. Der Inhalt des ersten Teils des Buches ist in exakt derselben Form als Spezialausgabe der Zeitschrift *Carbon* ebenfalls von Pergamon Press veröffentlicht worden. Die Aufmachung ist übrigens sehr gut, was zum Beispiel in dem Artikel von Fagan et al. „Some well characterized reactivities of buckminsterfullerene (C_{60})“ zum Ausdruck kommt. Dieser Beitrag beweist eindrucksvoll die Leistung der DuPont-Gruppe. Im Buch wird wieder das gesamte Feld der Fullerentforschung, diesmal aber noch wesentlich detaillierter abgehandelt. Es ist daher eher für einen Experten gedacht, der spezielle Fragen hat, als für den Leser, der sich einen allgemeinen Überblick über Fullerene verschaffen möchte. Dies gilt jedoch nicht für alle Artikel. Wer sich zum Beispiel über die Entdeckung der FullerenSynthese informieren möchte, hat dazu in dem von den Entdeckern Krätschmer und Huffman geschriebenen ersten Beitrag Gelegenheit, und wen die Supraleitfähigkeit der Fulle-

Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezensionen sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an den Buchredakteur Dr. Gerhard Karger, Redaktion Angewandte Chemie, Postfach 101161, D-69451 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland, senden. Die Redaktion behält sich bei der Besprechung von Büchern, die unverlangt zur Rezension eingehen, eine Auswahl vor. Nicht rezensierte Bücher werden nicht zurückgesandt.