



Designing Dendrimers

Die Entwicklung der Dendrimerchemie in den letzten 20 Jahren ist eine der Erfolgsgeschichten der Nanowissenschaften.

Wie Tomalia, einer der Pioniere der Dendrimerchemie, im ersten Kapitel des Buchs ausführt, sind Dendrimere und Dendrone einzigartige Bausteine in Synthesen von Nanomaterialien. Jede Generation eines Dendrimers mit zusätzlicher „Schale“ um den Verzweigungskern der dendritischen Struktur kann maßgeschneidert synthetisiert werden und verfügt über individuelle Eigenschaften. Mit diesen dendritischen Bausteinen können noch größere, nanoskalige Gebilde hergestellt werden. Die Strukturen und Eigenschaften dieser Nanomaterialien sind wie die der einzelnen dendritischen Bausteine außerordentlich vielseitig, wie Newkome, ein weiterer Pionier der Dendrimerchemie, in seinem Beitrag erläutert. Im Unterschied zu vielen anderen Nanoverbindungen wie Metallnanopartikeln oder Kohlenstoff-nanoröhren können Dendrimere in vielfältigen Synthesen verwendet werden. Folglich gibt es viele potentielle Anwendungen von Dendrimeren und Dendronen in weiten Bereichen der interdisziplinären Forschung.

Das Buch enthält eine Sammlung von Beiträgen führender Experten. Die logische Reihenfolge der Kapitel vermittelt einen guten Überblick über die Entwicklung der Dendrimere. In den ersten Kapiteln werden in erster Linie aktuelle Synthesemethoden vorgestellt, die die Herstellung von hochwertigen Produkten ermöglichen. Die Fortschritte beruhen hier vor allem auf dem Einsatz moderner, weit verbreiteter Strategien wie dem Konzept der Klick-Chemie. Indem sie die Höhepunkte ihrer aktuellen Forschungen beschreiben, veranschaulichen Müllen und Schlüter in ihren Beiträgen ausgezeichnet, wie durch die Integration dendritischer Strukturen in Nanostrukturen noch komplexere Gebilde aufgebaut werden können.

In dem Buch stehen insbesondere das Redoxverhalten und die photooptischen Eigenschaften von dendritischen Systemen sowie die daraus resultierenden Anwendungsmöglichkeiten im Mittelpunkt. In seinem Bericht über dendritische Fullerene beschreibt Nierengarten den Effekt der Modifizierung von Fullerenen durch Dendrimere auf die Elektronenakzeptor-Eigenschaften der Fullereneinheit und darauf beruhende Wechselwirkungen mit zahlreichen Substanzen. Das Thema Redoxverhalten wird in den Kapiteln über Dendrimere mit redoxaktivem Kern, elektrochemische Sensoren und die Verwendung von dendritischen Systemen in organischen elektronischen Maschi-

nen weiterverfolgt. Eine ganze Reihe von Beiträgen beschäftigt sich auch mit dem spektroskopischen Verhalten von Dendrimeren. Besonders aufgrund der Molekülgröße im Nanometerbereich und der präzisen, molekülbasierten Kontrolle der Struktur sind dendritische Systeme für die Einzelmolekülspektroskopie interessant. Das komplexe Thema wird klar und ausführlich erläutert.

In weiteren Beiträgen werden der biologische Abbau und die Fähigkeit von dendritischen Systemen, biologische Systeme nachzuahmen oder in biologischen Umgebungen zu wirken, diskutiert. Die Kapitel sind zwar informativ, meines Erachtens wurde es aber in diesem Zusammenhang versäumt, über interessante Anwendungen von Dendrimeren in Biologie, Pharmazie und Medizin zu berichten. Beispielsweise hätte die erste kommerzielle Verwendung von Dendrimeren erwähnt werden können: Unter der Bezeichnung Superfect sind Polyamidoamin-Dendrimere für die Gentransfektion im Handel. Außerdem werden viele potenzielle Anwendungen von Dendrimeren und Dendronen im therapeutischen Bereich erforscht, denn aufgrund ihrer klar definierten, Hohlräume bildenden und einfach zu funktionalisierenden Strukturen sind sie hervorragend dazu geeignet, Pharmaka zu transportieren oder an biologische Zielstrukturen zu binden. Die Entwicklung biologisch aktiver Systeme wird mit großem Eifer vorangetrieben, und das Interesse an dendritischen Systemen, die als Virostatika, Gentransporter, hochwirksame Antibiotika usw. verwendet werden können, ist enorm. Beispielsweise hat die Firma Starpharma mit dendritischen Systemen klinische Tests durchgeführt und eine Kondombeschichtung mit antiviraler Aktivität entwickelt. Leider ist in diesem Buch kaum etwas über diese faszinierenden Entwicklungen zu erfahren.

Um in der Sprache der Dendrimerchemie zu urteilen: Das Buch bietet einen sehr guten Überblick über den Kern der Dendrimerchemie. Die Verzweigungen in das Gebiet Materialwissenschaft sind teilweise gut gelungen, besonders im Bereich photooptische Anwendungen, aber die Beschreibung der biomedizinischen Anwendungen ist einige Generationen zu kurz geraten, um dem aktuellen Stand der Forschungen gerecht zu werden. Dennoch kann ich diese Sammlung aktueller, hochwertiger Berichte allen Forschern in der Dendrimerforschung sehr empfehlen, auch in der Hoffnung, es findet sich jemand, der einen mehr biologie- und medizinorientierten Folgeband herausgibt.

David K. Smith
Department of Chemistry
University of York (Großbritannien)

DOI: 10.1002/ange.201201994

Designing Dendrimers



Designing Dendrimers
Herausgegeben von Sebastiano Campagna, Paula Ceroni und Fausto Puntoniero.
John Wiley & Sons, Hoboken, 2011. 600 S., geb., 129,00 €.—ISBN 978-0470433553