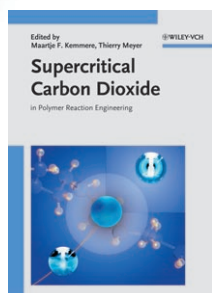




Supercritical Carbon Dioxide in Polymer Reaction Engineering



Herausgegeben von Maartje F. Kemmere und Thierry Meyer. Wiley-VCH, Weinheim 2005. 339 S., geb., 129,00 €.—ISBN 3-527-31092-4

Vielleicht ist Ihnen in Ihrer Tageszeitung kürzlich eine Anzeigenkampagne von DuPont aufgefallen, in der die Sicherheit von teflonbeschichtetem Kochgeschirr beworben wird. Auslöser dieser kostspieligen Aktion war die traurige Meldung, dass die grenzflächenaktive Substanz Perfluorooctansäure (PFOA), die bei der Herstellung von Polytetrafluorethylen (PTFE) und verwandten wasserfesten Stoffen verwendet wird, weltweit in Blutproben von Menschen nachgewiesen wurde. Die Substanz reichert sich in der Umwelt an und zeigte bei Labortieren unter anderem entwicklungsschädigende Effekte. Ein Bericht eines EPA-Beratergremiums (EPA ist die staatliche Umweltbehörde der USA) vom Juni 2005 kommt zu der Empfehlung, die Substanz als für Menschen „vermutlich“ krebserregend einzustufen. Letztlich belegte die EPA DuPont mit einer Geldbuße von über 10 Millionen Dollar, weil die Firma gesundheits- und sicherheitsrelevante Daten verschwiegen hatte.

Dabei können, wie in Kapitel 8 dieses Buches erläutert wird, zahlreiche polymere Organofluorverbindungen einschließlich Teflon in überkritischem Kohlendioxid (scCO_2) synthetisiert

werden, zumal Produkte mit besseren Eigenschaften erhalten werden, als nach den herkömmlichen Polymerisationsverfahren in Wasser-Tensid-Gemischen. Nach Beendigung der Reaktion wird einfach der Druck gemindert, und zurück bleibt das Polymer, während gasförmiges CO_2 abgeblasen, aufgefangen und wieder verwendet werden kann. Dieser Prozess, bei dem keine Abfallstoffe anfallen, erfüllt eindeutig die Anforderungen an ein nachhaltiges Verfahren.

Das Buch enthält 14 methodisch geordnete Kapitel, die von Experten auf den Gebieten überkritische Fluide, Polymerwissenschaften und Polymertechnologie verfasst wurden. In den Kapiteln 1–5 werden zunächst die physikochemischen Grundlagen vermittelt, es folgen in den Kapiteln 6–9 Ausführungen zu Polymersynthesen und in den Kapiteln 10–14 nachgeschaltete Verfahrensschritte.

Besonders empfehlenswert für Anwender, die sich mit Reaktionen in scCO_2 befassen, ist das Kapitel 7 von Beckman, das neben vielen Informationen auch nützliche Einblicke in die Mechanismen des Lösungsvorgangs in komprimiertem CO_2 gibt. Das Buch lässt kaum eine Facette zum Thema scCO_2 aus, gleich ob man sich nun für das Färben von Polyesterfaserstoffen mit in scCO_2 gelösten Farbstoffen interessiert oder erfahren möchte, warum DuPont 275 Millionen Dollar in eine Fabrik investiert, in der Teflon nach der scCO_2 -Methode produziert wird.

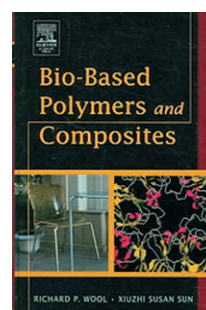
CO_2 in einen überkritischen Zustand zu bringen, ist nicht billig. Trotz des relativ niedrigen kritischen Drucks von CO_2 (73,9 bar) werden in der Praxis Drücke von 100 bis 200 bar angewendet, da unter diesen Bedingungen Dichte und Lösungsvermögen von CO_2 höher sind. Ich hätte mir daher einen Beitrag gewünscht, der die Verwendung von scCO_2 in der Produktion und Verarbeitung von Polymeren unter ökonomischen Aspekten beleuchtet. Entsprechende Ausführungen hätten Ansatzpunkte für die Entwicklung von verbesserten, wirtschaftlicheren Technologien geben können, gerade angesichts explodierender Energiepreise und der Konkurrenz aus Billiglohnländern. Vielleicht findet dieser Punkt in einer künftigen Auflage Berücksichtigung.

Fazit: Dieses Buch über die Verwendung von überkritischem CO_2 als Lösungsmittel in der Polymerchemie verdient größte Aufmerksamkeit und kann auch Nichtspezialisten, die einen Einstieg in das Gebiet suchen, empfohlen werden.

Mario Pagliaro

CNR, Istituto per lo studio dei materiali nanostrutturati
Palermo (Italien)

Bio-Based Polymers and Composites



Von Richard P. Wool und Xiuzhi S. Sun. Elsevier Science, Amsterdam 2005. 620 S., geb., 99,95 \$.—ISBN 0-127-63952-7

Ziel vorliegenden Buches ist es, dem Leser einen Überblick über Anwendungen pflanzlicher und tierischer Inhaltsstoffe als Polymere und polymerbasierte Komposite zu geben. Zehn der 16 Kapitel stammen dabei aus der Feder von R. P. Wool, die übrigen hat X. S. Sun beigesteuert, sodass das Werk etwas den Charakter einer Herausgebermonographie erhält. Das Buch dürfte Polymer- und Materialwissenschaftlern, Ingenieuren und Agrartechnikern von großem Nutzen sein. Es informiert hochaktuell über wichtige Themen, wie z. B. Nanokomposite aus expandierten Tonen und Nanoröhren.

Im ersten Teil stehen Rohsubstrate und einige wichtige Prozesse wie Extraktionen, Reinigungen usw. im Mittelpunkt. Dazu gesellen sich Beschreibungen von Anwendungen in Kompositen, veranschaulicht durch ansehnliche Photographien der erhaltenen Materialien. So erfährt der Leser z. B., dass aus Sojabohnenöl äußerst schlagzähe Karosserieteile und Teile landwirtschaftli-

cher Geräte hergestellt werden. Sehr nützlich für Anwender sind die detaillierten Informationen über die mechanischen Eigenschaften, z.B. zum Bruchverhalten. Des Weiteren wird über drucksensitive haftfähige Elastomere und verschiedene Beschichtungen berichtet.

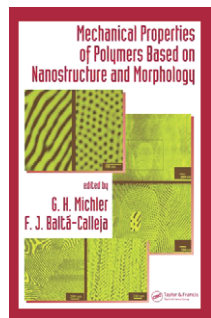
Anschließend folgen spezielle Kapitel über Sojaproteine, Stärken, Polymilchsäure, aus Hühnerfedern gewonnene Materialien und Lignin. Die Aktualität der Themen ist, wie bereits erwähnt, sehr hoch. So wird in einem dieser Kapitel ein Thema diskutiert, das der aktuellen Tagespresse entnommen sein könnte: „Hurricane-Resistent Houses from Soybean Oil and Natural Fibres“.

Alle Themen werden von den Autoren detailliert und kompetent unter Angabe der relevanten Literatur abgehandelt. Ein kombiniertes Sachwort- und Autorenregister ist vorhanden. Einige Druckfehler (z.B. an einigen Stellen „Orthmer“ statt „Othmer“) sind aufgefallen – einer davon ist sogar recht amüsant: Auf dem hinteren Buchdeckel wird der Leser eingeladen, sein „... next enterprise in the \$100 market in bio-based materials“ zu starten. Aktuelle Schätzungen gehen natürlich von einem Marktvolumen von ca. 100 Milliarden Dollar aus, was dem Interesse an dieser Technologie nicht abträglich sein dürfte.

James E. Mark
Department of Chemistry/Polymer
Research Center
University of Cincinnati, Ohio (USA)

DOI: 10.1002/ange.200585443

Mechanical Properties of Polymers Based on Nanostructure and Morphology



Herausgegeben
von Georg H. Michler
und Francisco J. Baltá-Calleja.
CRC Press/Taylor & Francis,
Boca Raton 2005. 757 S., geb.,
169,95 €.—ISBN
1-574-44477-18

Ziel dieses Buches ist es aufzuzeigen, wie sich Kenntnisse der Struktur und Morphologie von Polymeren zur Optimierung ihrer mechanischen Eigenschaften nutzen lassen. Im Mittelpunkt stehen Systeme mit komplexen, oft hierarchischen Strukturen, z.B. teilkristalline Polymere, phasenseparierte Blockcopolymere und Kompositmaterialien. Entsprechend der aktuellen Forschungstrends handelt es sich dabei häufig um Nanopartikel, Nanoröhren oder Nanofasern. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf gegenläufigen mechanischen Eigenschaften. So geht etwa der Versuch, die Festigkeit eines Polymers zu erhöhen, oft mit einer Abnahme seiner Zähigkeit einher. Um den Kontext in einen breiteren Rahmen zu stellen – und wohl auch, um biomimetische Ansätze schmackhaft zu machen –, werden an vielen Stellen Analogien zu natürlichen Materialien aufgezeigt.

Der erste Teil des Buchs, „Structural and Morphological Characterization“, besteht aus drei Kapiteln, in denen Elektronenmikroskopie, Röntgenbeugung und -streuung sowie spezielle Probleme bei der Charakterisierung amorpher Blockcopolymere erörtert werden.

Der zweite Teil, „Deformation Mechanisms at Nanoscopic Levels“, ist in sieben Kapitel unterteilt. Zu den wich-

tigsten Themen zählen hier Haarrissbildung, Bruchverhalten, Festigkeit, Plastizität, molekulare Orientierung, makro- und mikroskopische Deformationen, Mikrohärteproofungen, mehrskaliges Modelling und Methoden zur Zähigkeitserhöhung.

Der dritte und letzte Teil, „Mechanical Properties Improvement and Fracture Behavior“, umfasst sechs Kapitel, in denen vornehmlich Materialien vorgestellt werden, deren mechanische Eigenschaften mithilfe von Untersuchungen der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und ähnlichen Informationen verbessert wurden. Beschrieben werden modifizierte Thermoplaste, mit Füllstoffen gehärtete, teilkristalline Polymere, Kompositmaterialien mit Nanopartikeln, durch Nanoröhren und Nanofasern stabilisierte Materialien, durch z.B. gemeinsames Extrudieren hergestellte Schichtpolymere und durch Heißpressverfahren verdichtete, ausgerichtete Fasern und Streifen.

Informationen über die Herausgeber und Kapitelautoren sind ebenso vorhanden wie ein Sachwortverzeichnis. Zu den Stärken dieses Buchs zählt, dass wichtige Struktur-Eigenschafts-Beziehungen gründlich erörtert werden und ihre Bedeutung für die Modifizierung der mechanischen Eigenschaften aufgezeigt wird. Damit bleibt dem Leser die Mühe erspart, all diese Informationen aus den unzähligen Originalarbeiten herauszufiltern. Das Buch ist ein wichtiger Beitrag zur Polymerliteratur und ist besonders Wissenschaftlern und Ingenieuren, die sich mit der Optimierung der mechanischen Eigenschaften polymerer Materialien befassen, sehr zu empfehlen.

James E. Mark
Department of Chemistry/Polymer
Research Center
University of Cincinnati, Ohio (USA)