

um 0,01%), fällt aber doch unangenehm auf. Anstatt verschiedene Tabellen aus dem Nachlaß von S. L. Rivkin zu einem Buch zusammenzukopieren und sich in einem Vorwort für die Inkonsistenzen zu entschuldigen, hätte der Herausgeber besser die Tabellen neu berechnen sollen: Mit den von Rivkin angegebenen Korrelationsfunktionen wäre das für einen Personal-Computer eine Arbeit von wenigen Minuten gewesen, und außerdem hätte man dann gleich auch einige Druckfehler vermieden.

Als positiv ist zu vermerken, daß sich dieses Tabellenwerk zu höheren Temperaturen hin erstreckt als z.B. die IUPAC-Tabellen. Dies mag für die Beschreibung von Verbrennungsprozessen von Bedeutung sein. Im Hinblick auf dieses Anwendungsgebiet vermißt man allerdings ein wenig die Daten von brennbaren Gasen wie Methan, Acetylen oder Propan; letzteres wäre aber wohl kaum als ideales Gas zu behandeln.

Zur drucktechnischen Qualität des Buches ist anzumerken, daß die Tabellen wohl nicht neu gesetzt worden, sondern nach dem russischen Original reproduziert worden sind. Darauf deuten zumindest die leichten Verzerrungen des Layouts und die Qualität der Lettern hin. Dagegen ist im Prinzip nichts einzuwenden, und es ist auch sehr zu begrüßen, daß russische Werke einem breiteren Leserkreis zugänglich gemacht werden, aber in Anbetracht des oben Gesagten dürfte der Preis von DM 198,00 wohl etwas hoch angesetzt sein.

U. K. Deiters

E. Mark, B. Erman: *Rubberlike Elasticity, A Molecular Primer*, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1988. 196 Seiten, Preis: £ 23.70.

Seit dem klassischen Buch „The Physics of Rubber Elasticity“ von L. R. G. Treloar, dessen letzte vom Autor neu bearbeitete Auflage 1975 erschien, ist keine Monographie mehr veröffentlicht worden, die als Einführung in das Gebiet der Gummielastizität dienen kann und gleichzeitig den Stand der Forschung in seinen wesentlichen Umrissen wiedergibt. Seitdem haben sich Theorie und experimentelle Forschung in diesem nach wie vor aktuellen Gebiet der Polymerwissenschaft entscheidend weiterentwickelt. Ein Buch wie das von J. E. Mark und B. Erman war also seit längerem überfällig.

Es war die Absicht der Autoren, einen einführenden Text zu schreiben, in dem die wesentlichen molekularen Konzepte und physikalischen Ideen im Vordergrund stehen. Das Buch beschränkt sich außerdem, wie das ältere von Treloar, ausschließlich auf Gleichgewichtseigenschaften, das zeitabhängige viskoelastische Verhalten gummielastischer Polymerer bleibt unberücksichtigt. Das Buch ist in zwei Teile gegliedert. Der erste ist vorwiegend den Grundlagen gewidmet, während der Leser im zweiten durch Beispiele von Forschungsergebnissen der letzten Jahre mit aktuellen Fragestellungen der Elastomerforschung bekanntgemacht wird.

Die ersten 4 Kapitel geben eine für Studierende und andere Interessierte zu empfehlende elementare Einführung in die Grundlagen der Entropieelastizität gummielastischer Netzwerke. Nach didaktisch bewährtem Muster werden die thermodynamischen Prinzipien, die elementare statistische Theorie und die klassischen Modelle idealer kautschukelastischer Netzwerke, des affinen und des Phantom-Netzwerks, behandelt. Dies geschieht in komprimierter, stark vereinfachter Form, ohne den Ballast längerer Ableitungen. Von Beginn an werden die besonderen strukturellen und topologischen Merkmale chemisch vernetzter Elastomerer wie Funktionalität der Vernetzungsstellen, freie Kettenenden, Schleifen und eingefangene Verschlaufungen, sog. „entanglements“, hervorgehoben und auf Zusammenhänge zwischen Struktur und Präparation der Netzwerke hingewiesen. Die weitere theoretische Behandlung realer Netzwerke vollzieht sich ganz im Rahmen der Theorie der „eingeschränkten Netzpunktfuktuation“ nach P. J. Flory, dem 1986 verstorbenen Nobelpreisträger, der wie viele andere Gebiete der Polymerwissenschaften auch das Verständnis der Gummielastizität grundlegend beeinflusst hat. Als prominente Vertreter der Flory-Schule berücksichtigen die Autoren ähnliche theoretische

Modelle nicht, die parallel und unabhängig entwickelt wurden. Auf einige alternative Modelle wird am Rande verwiesen.

Das grundlegende Postulat molekularstatistischer Theorien, das Postulat der Deformationsunabhängigkeit intermolekularer Wechselwirkungen wird besonders betont. Experimente, die dieses grundlegende Postulat stützen, werden ausführlich besprochen. Das sind vor allem Experimente zur Thermoelastizität in verschiedenen Quellungsmitteln, die zeigen, daß der energieelastische Beitrag zur elastischen Kraft nicht von intermolekularen Wechselwirkungen abhängt. Die Übereinstimmung des aus diesen Experimenten und dem aus Viskositätsmessungen in Lösung abgeleiteten Temperaturkoeffizienten der Kettendimensionen wird als Beweis dafür angesehen, daß die Ursache der kautschukelastischen Kraft ausschließlich intramolekularer und nicht intermolekularer Natur ist.

Das letzte Kapitel des Grundlagentheils enthält eine Zusammenfassung von Experimenten an sogenannten „Modell“-Netzwerken, die über Endgruppenvernetzung hergestellt wurden, um den Einfluß von Struktureigenschaften auf die elastische Kraft zu überprüfen. Einflüsse der Funktionalität der Vernetzungsstellen, des Molekulargewichts der Netzketten, von eingefangenen Verschlaufungen, frei hängenden Kettenenden sowie interpenetrierender bimodaler Netzwerkstrukturen und linearer und cyclischer freier Ketten werden behandelt. Die Einflüsse werden vor allem im Rahmen des „Constraint junction model“ von Flory diskutiert. Eine unterbewertete, etwas einseitige Behandlung erfährt dabei die Behandlung der eingefangenen Verschlaufungen, die bei der experimentellen Überprüfung insbesondere der Flory'schen molekularstatistischen Theorie nach wie vor eine zentrale Rolle in der Forschung spielen. Wichtige experimentelle Arbeiten zu diesem Problem werden nicht zitiert.

Der zweite Teil des Buches enthält im wesentlichen einen Überblick über die Arbeiten des Hauptautors (J. E. Mark). Trotz der subjektiven Auswahl bildet dieser Teil des Buches für denjenigen, der sich einen schnellen Überblick über Struktur-Eigenschaft-Beziehungen in Elastomernetzwerken verschaffen will, eine lohnende Lektüre. Der Leser erfährt etwas über den Einfluß der Dehnungskristallisation und des Nicht-Gauß'schen Verhaltens spezieller Netzwerke mit bimodaler Netzkettengängenverteilung auf Endfestigkeit und Verstärkungseigenschaften. Interessant ist der kurze Abriss über Bioelastomere, die in einführenden Monographien bisher viel zu wenig Beachtung gefunden haben. Das Kapitel über gefüllte Elastomere behandelt ausschließlich die vom Autor durchgeführten Untersuchungen an Netzwerken aus Polydimethylsiloxan mit in situ ausgefällter Kieselsäure als Füllstoff. Die anwendungstechnisch wichtige Klasse der mit aktivem Ruß gefüllten Elastomere, die in jüngster Zeit auch verstärkt von der Grundlagenforschung bearbeitet werden, finden keine Beachtung. Der Überblick über ausgewählte experimentelle Arbeiten des ersten Autors wird durch einige kurze Beiträge des Coautors (B. Erman) zur Doppelbrechung und segmentalen Orientierung von Netzwerken, zu kritischen Phänomenen in Polymergelen sowie zur Neutronenstreuung an gedehnten Netzwerken ergänzt. Im Abschnitt über segmentale Orientierung fehlen neuere Arbeiten zur Orientierungskorrelation in deformierten Netzwerken, die nicht im Rahmen der Flory'schen Theorie verstanden werden können. Die Darstellung der Methoden ist zu knapp, um dem Leser von Nutzen sein zu können.

Im Ganzen gesehen kann das Buch trotz der einseitigen Betrachtungsweise allen empfohlen werden, die sich einen Überblick über die mannigfachen Einflüsse der Struktur und Topologie kautschukelastischer Netzwerke auf die Gleichgewichtselastizität verschaffen wollen. Die einführenden Kapitel stellen für den Anfänger eine leicht lesbare Einführung in klassische und neuere auf der Flory-Theorie beruhender molekularstatistischer Konzepte der Gummielastizität dar.

W. Gronski

D. S. Viswanath, G. Natarajan: *Data Book on the Viscosity of Liquids*, Hemisphere Publishing Corporation, New York, Washington, Philadelphia, London 1989. 990 Seiten, Preis: £ 125, —.

Der wesentliche Inhalt des Buches sind Datenblätter zur Temperaturabhängigkeit der Viskosität von über 900 Verbindungen.