

Polymere erkennen mit gekoppelten thermoanalytischen Methoden



S. Müller

Institut für Kunststofftechnologie, Böblinger Str. 70, 70199 Stuttgart

Einführung:

Die Thermoanalyse ist im Forschungsbereich Polymerwissenschaften ein wichtiges Hilfsmittel sowohl bei der Kontrolle und Überprüfung in der Materialentwicklung als auch im Bereich der Schadensanalyse und der Qualitätskontrolle. Eine Analysenmethode allein reicht in vielen Fällen nicht aus, ein Material umfassend zu charakterisieren, daher wird in diesem Beitrag eine Übersicht über die am IKT eingesetzten Meßmethoden mit Schwerpunkt Thermoanalyse anhand einiger realer Beispiele gegeben.

Geräteübersicht:

Im Bereich der Thermoanalyse stehen eine DSC 204 Phoenix, eine DMA 242 und eine TGA 209 gekoppelt mit einer Vector 22 zur Verfügung. Ergänzend dazu wird noch Licht- und Elektronenmikroskopie eingesetzt. Ferner bestehen umfangreiche Möglichkeiten zur rheologischen und mechanischen Charakterisierung von Polymerschmelzen.

Beispiele der gekoppelten TGA-FTIR Analyse:

Bei dem hier herausgegriffenen Beispiel handelt es sich um einen HT-Werkstoff, der extrusionstechnisch verarbeitet wird, und später, beim Kunden durch zerspanende Bearbeitung zum Endprodukt fertiggestellt wird. Um eine einwandfreie Zerspanbarkeit zu erhalten werden solche Werkstoffe von Seiten des Extruders mit verschiedenen Zusatzstoffen versehen. Die Zerspaner wollte nun solch einen gut zerspanbaren Werkstoff hinsichtlich Art und Menge

der Zusatzkomponenten analysieren lassen, um die daraus resultierenden Erkenntnisse über die Wirkung solcher Zusatzstoffe eventuell auch auf andere Produkte übertragen zu können. Durch Messungen mit TGA-FTIR- Kopplung sowie ergänzende Messungen wie Dichte und DSC wird in diesem Beitrag versucht das vorliegende Material zu charakterisieren.

Eine weitere Anwendung der gekoppelten Analyse besteht in der Kontrolle von Polymerisationsprozessen. Hierbei werden beispielsweise in Doppelschneckenextrudern Kunststoffe für spezielle Anwendungen polymerisiert. In diesem Beispiel wird Caprolactam unter zu Hilfenahme von diversen Katalysatoren beim Verarbeitungsprozess zusammen mit Polypropylen zu Polyamid polymerisiert. Um die Vollständigkeit der Polymerisation zu überprüfen, werden die Polymerisate mit TGA-FTIR-Kopplung hinsichtlich Restmonomergehalt und –art untersucht.

Literatur:

- [1] W. Gottwald, G. Wachter: „IR-Spektroskopie für Anwender“, Wiley-VCH Verlag, Weinheim (1997)
- [2] M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh: „Spektroskopische Methoden der organischen Chemie“, Kapitel 2.3-2.12, Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1995)
- [3] J. L. Koenig, „Spektroskopie of Polymers“ Chapter 1-4, Elsevier Science Inc., New York (1999)
- [4] H.-U. Gremlich: “IR-Spektren verstehen” Bruker Seminar 99
- [5] G.W. Ehrenstein, G. Riedel, P. Trawiel: „Praxis der thermischen Analyse von Kunststoffen“, Kapitel 3, Carl Hanser Verlag München (1998)