

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

17.10.2017 || Seite 1 | 3

Wie wirksam sind Haftvermittler? Fraunhofer LBF nutzt erstmals Flüssigkeitschromatographie zur Charakterisierung

Als Haftvermittler zwischen Polyolefinen und polaren Oberflächen besitzen funktionalisierte Polyolefine eine große wirtschaftliche Bedeutung. Trotz jahrzehntelanger Bemühungen fehlten bisher analytische Methoden, die ein umfassendes Verständnis der Materialien und eine schnelle Bewertung ihrer Wirksamkeit, beispielsweise im Rahmen einer Wareneingangskontrolle, ermöglichen. Eine jetzt am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF entwickelte chromatographische Methode erlaubt es zum ersten Mal, systematische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen für diese Materialien zu erarbeiten und sie ist sehr nützlich für die Entwicklung effizienterer Funktionalisierungsprozesse. Die analytischen Informationen sind darüber hinaus in hohem Maße relevant für die Materialentwicklung und das Verständnis von Materialversagen. Näheres über das Verfahren findet sich unter www.lbf.fraunhofer.de/fluessigkeitschromatographie.

Polyolefine sind auf Grund ihrer in weiten Grenzen einstellbaren Eigenschaften und der Herstellung aus kostengünstigen Rohstoffen die am häufigsten verwendeten synthetischen Polymere. Dennoch setzen ihre geringe Oberflächenenergie, ihre geringe Kompatibilität mit polaren Polymeren und ihre geringe Adhäsion an polaren Materialien ihrer Anwendbarkeit Grenzen. Viele dieser Probleme lassen sich durch die Einführung polarer Funktionalitäten, beispielsweise durch Pfropfen mit passenden polaren Monomeren, lösen. Bei gegebener Gesamtzusammensetzung bestimmen dann die Molmassenverteilung MMD (molar mass distribution) und die Verteilung der chemischen Zusammensetzung CCD (chemical composition distribution) die Anwendungseigenschaften.

Die Verteilung der chemischen Zusammensetzung ließ sich mit bisher etablierten Methoden nicht bestimmen. Wissenschaftler des Fraunhofer LBF entwickelten daher eine schnelle und selektive Methode für die Charakterisierung von funktionalisierten Polyolefinen mit einem auf Wechselwirkungsflüssigkeitschromatographie HPLC (high performance liquid chromatography) basierenden Ansatz. Erstmals konnten sie auf diese Weise funktionalisierte Polyolefine, beispielsweise Maleinanhydrid-gepfropftes Polypropylen (PP-g-MA), in einen polaren und einen unpolaren Anteil trennen.

Der als Haftvermittler aktive (funktionalisierte) Anteil der Proben lässt sich damit schnell und einfach bestimmen und so die Effektivität des Pfropfprozesses nachvollziehen. Um auch Informationen zum Funktionalisierungsgrad von Polymerketten unterschiedlicher Länge (unterschiedlicher Molmasse) zu erhalten, also zur Beziehung zwischen MMD und CCD, entwickelten die LBF-Wissenschaftler den HPLC-Ansatz weiter. Eine

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF

Kopplung der HPLC mit der Gelpermeationschromatographie (GPC) erlaubte es, PP-g-MA-Proben nach ihrer chemischen Zusammensetzung und dann nach ihrer Molmasse zu trennen. Zum einen ließ sich auf diesem Weg erstmals der tatsächlich aktive Gehalt an funktionalisiertem Polypropylen quantitativ bestimmen. Zum anderen konnte gezeigt werden, dass das funktionalisierte Material eine geringere Molmasse als die nichtfunktionalisierte Fraktion aufweist.

PRESEINFORMATION

17.10.2017 || Seite 2 | 3

Über den Bereich Kunststoffe des Fraunhofer LBF

Mit dem Forschungsbereich Kunststoffe, hervorgegangen aus dem Deutschen Kunststoff-Institut DKI, begleitet und unterstützt das Fraunhofer LBF seine Kunden entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Von der Polymerisation über das Compoundieren bis hin zur Lebensdaueranalyse von Kunststoffbauteilen werden Forschungsdienstleistungen aus einer Hand angeboten. Materialeitig liegt der Fokus auf Hochleistungsthermoplasten, Thermoplasten und Elastomeren sowie deren Verbänden. Umfassendes Know-how besteht im molekularanalytischen Fingerprinting von Kunststoffen unter Anwendung modernster Trennverfahren. In Kombination mit bildgebenden analytischen Techniken können Veränderungen an Kunststoffbauteilen begleitend zu Belastungstests frühzeitig erkannt und analysiert werden. Dies schließt auch eine Schadensanalytik unter Anwendung modernster Verfahren der Bildgebung und Molekularanalytik ein. Auf diesem Weg können sowohl die Authentizität von Materialprüfungen als auch die Eignung von Kunststoffen für ihren Einsatzzweck zuverlässig beurteilt werden.



Gerät zur Trennung von Polyolefinen mittels 2-dimensionaler Hochtemperaturflüssigchromatographie. Foto: Fraunhofer LBF



Materialien genau kennen: Das Fraunhofer LBF hat die systematischen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen für Funktionalisierte Polyolefine erforscht.

Foto: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Dies geschieht in den Leistungsfeldern **Schwingungstechnik, Leichtbau, Zuverlässigkeit und Polymertechnik**. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung passiver mechanischer Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptronische Funktionseinheiten entwickelt und prototypisch umgesetzt. Parallel werden entsprechende numerische sowie experimentelle Methoden und Prüftechniken vorausschauend weiterentwickelt. Die Auftraggeber kommen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, dem Bauwesen, der Medizintechnik, der chemischen Industrie und weiteren Branchen. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der mehr als 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche an den Standorten Bartningstraße und Schlossgartenstraße.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:

Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de

Wissenschaftlicher Kontakt: Dr. Robert Brüll | Telefon +49 6151 705-8639 | robert.bruell@lbf.fraunhofer.de