

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

26. September 2019 || Seite 1 | 3

Fraunhofer LBF und BAM entwickeln schnelleres Verfahren für flammgeschützte Kunststoffe

Viele moderne Kunststoffmaterialien kommen heute nicht ohne einen additiven Flammschutz aus. Bei der Neuentwicklung solcher Kunststoffzusammensetzungen gilt es, eine optimale Kombination aus Flammschutz, Verarbeitungsfähigkeit und mechanischen Kennwerten zu erreichen. Wie sich dieses Ziel schneller umsetzen lässt, das haben jetzt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) gezeigt. Dabei schlagen die Forscher sowohl beschleunigte Verfahren in der Verarbeitung als auch bei der Charakterisierung des Brandverhaltens vor. Die umfangreichen Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojekts „Schnelle Entwicklung von flammgeschützten Formulierungen für thermoplastische Polyurethane“ haben wertvolle Daten generiert, die insbesondere mittelständische Unternehmen in Zukunft für die Optimierung ihrer bereits vorhandenen oder für die Entwicklung neuer flammgeschützter Formulierungen nutzen können. Die Ergebnisse des Projekts tragen so zu sicheren Produkten am Markt bei. Das Fraunhofer LBF zeigt mehr zum Thema Flammschutz im Rahmen der Messe „K“ vom 16. bis 23. Oktober 2019 bei Plastics Europe in Halle 7 SC 09.

Die zunehmende Elektrifizierung der Mobilität sowie die Digitalisierung von Alltagsgegenständen werden zu einem größeren Bedarf an spezialisierten Materialien führen. Thermoplastische Polyurethane (TPU) als Hochleistungswerkstoffe gehören zu diesen Materialien der Zukunft. Der Markt für sie hat bereits jetzt einen Wert von 1,5 Milliarden Euro, und bis zum Jahr 2025 erwarten Experten ein jährliches Wachstum von 5,3 Prozent. Neben den hervorragenden Eigenschaften, wie Dämpfungsvermögen, Kälteflexibilität, chemische Beständigkeit, Verschleiß- und Abriebfestigkeit, zeigen diese Polymertypen aber auch eine thermische Instabilität und eine leichte Entflammbarkeit, was die Entwicklung von entsprechenden flammgeschützten Materialien besonders anspruchsvoll macht. Zugleich ist bei der Verarbeitung von TPU zu beobachten, dass es zu einer hohen Scherempfindlichkeit, und daraus resultierend, zu einem Aufbau von Scherspannung kommt, die eine gleichmäßige Dispersion des Flammenschutzmittels erschwert. Die Entwicklung von flammgeschützten TPU-Formulierungen ist daher anspruchsvoll und kostenintensiv.

Um die Industrie bei diesen Herausforderungen zu unterstützen, haben Wissenschaftler der beiden Institute im Rahmen des Vorhabens „Schnelle Entwicklung von flammgeschützten Formulierungen für thermoplastische Polyurethane“ kooperiert. Es

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

zählt zum Programm „Industrielle Gemeinschaftsförderung und -entwicklung“ (IGF) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

PRESSEINFORMATION

26. September 2019 || Seite 2 | 3

Mit dem so genannten „Combinatorial Compounding“/„High Throughput Screening“ (CC/HTS)-System strebten die Forscher eine aussagefähige Charakterisierung der hergestellten flammgeschützten TPU-Formulierungen an. Die Compound-Entwicklung wurde dadurch deutlich beschleunigt und zugleich ressourcenschonender.

Es wurden dazu flammgeschützte Compounds mit verschiedenen Formulierungen für drei TPU-Basismaterialien mit unterschiedlicher Shore-Härte hergestellt. Als Ziel wurde ein Lastenheft festgelegt, in welchem die zu erhaltenden Materialeigenschaften definiert wurden. Der Schwerpunkt lag dabei auf den mechanischen Kennwerten, welche durch die Zugabe an Flammschutzmitteln so gewählt werden, dass der Einfluss auf die mechanischen Kennwerte so wenig wie möglich verändert werden sollte. Als schnelles Analytikverfahren für das Brandverhalten wurde das Rapid-Mass-Kalorimeter getestet und alle Ergebnisse mit den entsprechenden Messungen im Cone-Kalorimeter detailliert verglichen. Begleitende Untersuchung war die Pyrolyse mit thermoanalytischen Methoden, wie der Thermogravimetrie gekoppelt mit der Fourier-Transformations-Infrarotspektrometrie Pyrolysegasanalyse und der Pyrolyse-Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung.

Es konnte so gezeigt werden, dass das Rapid-Mass-Kalorimeter geeignet ist, den erreichten Flammschutz jeglicher flammgeschützter TPU zu bewerten. Die verschiedenen TPU-Typen zeigten nur wenige, aber dafür signifikante, Unterschiede, z.B. im Massenverlust der einzelnen Abbaustufen der Pyrolyse und in der Mechanik. Einige Formulierungen mit stickstoffbasierten Flammschutzmitteln zeigten Mechaniken im Bereich des Reinmaterials. Manche erwiesen sich aber hinsichtlich Brandverhalten und Flammschutz als überraschend ähnlich. Vergleiche innerhalb von Materialsets, die auf den gleichen Flammenschutzkonzepten, sprich Wirkprinzipien basieren, ergaben exzellente Korrelationen.

Die gewonnenen Erkenntnisse können nun von Unternehmen direkt bei der Entwicklung von flammgeschützten Formulierungen für TPU genutzt werden. Der Einsatz von halogenfreien Flammschutzmitteln im Rahmen des Forschungsvorhabens zeigte zudem Synergien bei verschiedenen Flammschutzmitteln auf, womit die Entwicklung in den Unternehmen in diesem Wachstumsmarkt vereinfacht wird. Die beiden Forschungsinstitute stehen auch über das konkrete Projekt hinaus der Industrie mit ihrer breiten Expertise als Partner im Bereich flammgeschützte Kunststoffe zur Verfügung.



PRESSEINFORMATION26. September 2019 || Seite 3 | 3

Eine optimale Kombination aus Flammschutz, Verarbeitungsfähigkeit und mechanischen Kennwerten ist das Ziel bei der Neuentwicklung von Kunststoffzusammensetzungen mit additivem Flammschutz.

Foto: Fraunhofer LBF/Raapke

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der über 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Die **Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)** ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die BAM forscht, prüft und berät zum Schutz von Mensch, Umwelt und Sachgütern. Im Fokus aller Tätigkeiten in der Materialwissenschaft, der Werkstofftechnik und der Chemie steht dabei die technische Sicherheit von Produkten und Prozessen. Dazu werden Substanzen, Werkstoffe, Bauteile, Komponenten und Anlagen sowie natürliche und technische Systeme von volkswirtschaftlicher Dimension und gesellschaftlicher Relevanz erforscht und auf sicheren Umgang oder Betrieb geprüft und bewertet. Die BAM entwickelt und validiert Analyseverfahren und Bewertungsmethoden, Modelle und erforderliche Standards und erbringt wissenschaftsbasierte Dienstleistungen für die deutsche Wirtschaft im europäischen und internationalen Rahmen.

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. Michael Großhauser | Telefon +49 6151 705-8757 | michael.grosshauser@lbf.fraunhofer.de