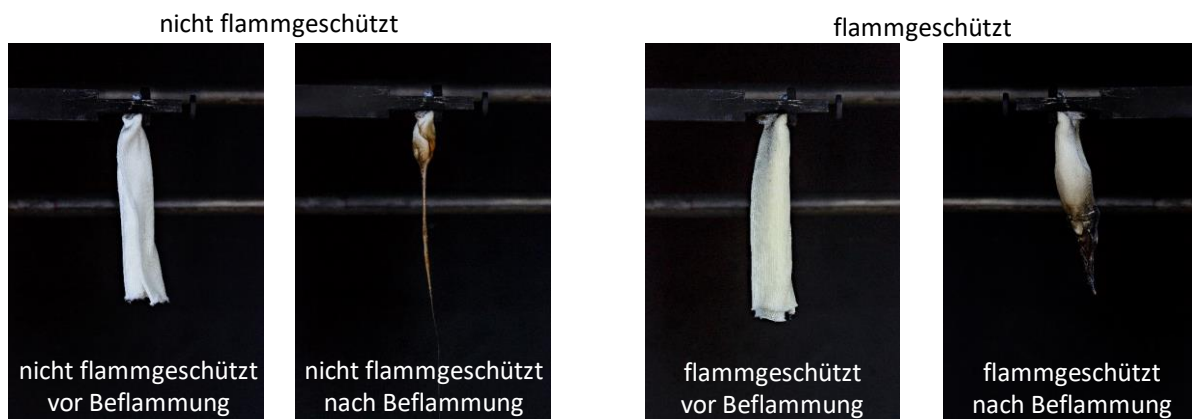


Projekttitle:	Entwicklung und Untersuchung neuer Flammschutzmittel (FSM) auf Basis von phos-phorhaltigen Acrylaten und Methacrylaten zur Additivierung von aliphatischen Polyamidfasern (PA) – FlamPAFas
Partner:	Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF)
Laufzeit:	03/2019 – 08/2021
Förderträger:	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Polyamidfasern bilden die zweitgrößte Gruppe synthetischer Fasern am globalen Fasermarkt. Die Anwendungsgebiete reichen dabei von Heimtextilien über Zahnbürsten bis hin zu Airbags. Nachteilig ist jedoch geringe Feuerbeständigkeit von Polyamiden (PA), welche ihren Einsatz ohne eine zusätzliche Ausrüstung mit Flammschutzmitteln (FSM) in vielen Bereichen verhindert. Herkömmliche, oftmals wenig umweltverträgliche, Flammschutzpartikel sind jedoch nicht schmelzbar und eine direkte Zugabe in die Polymerschmelze führt zu einer Versprödung der gesponnenen Faser. In einem Kooperationsprojekt zwischen dem Fraunhofer Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF) und dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University (ITA) wurden im AiF-Projekt *FlamPAFas* neuartige polymere FSM entwickelt, welche in die Fasermatrix eingebettet werden können. Dadurch können inhärent flammgeschützte PA-Fasern und -Textilien ohne einen zusätzlichen Beschichtungsschritt und ohne die Minderung der mechanischen Eigenschaften produziert werden. Die am LBF synthetisierten FSM wurden am ITA mit einem Doppelschneckenextruder mit Polyamid 66 (PA66 zu funktionalisierten Polymerblends verarbeitet. In einem Schmelzspinnprozess im Pilotmaßstab wurden diese anschließend zu Multifilamentgarnen weiterverarbeitet. Da die vom LBF synthetisierten FSM im Gegensatz zu den partikulären FSM als polymere Blendkomponente in PA vorliegen, werden beim Spinnen sowohl die Polymerketten des PA-, als auch die des FSM in Verstreckungsrichtung orientiert, was für hohe Festigkeiten ausschlaggebend ist. Die mechanischen Eigenschaften der daraus entwickelten Fasern sind vergleichbar mit jenen von reinen PA66-Fasern. Mit Blick auf eine weitere Prozessoptimierung, ist ein Einsatz der Garne in technischen Anwendungen mit hoher Wahrscheinlichkeit möglich. Die Garne wurden in einem Rundstrickprozess zu Gestriken verarbeitet und schließlich hinsichtlich ihres Brandverhaltens auf Basis von Cone-Calorimeter-Messungen untersucht. Die Ergebnisse bestätigen eine Flammschutzwirkung; dabei begünstigen die polymeren FSM eine deutliche Charbildung und führen zu einer starken Verminderung des Tropfverhaltens wie in der Abbildung zu erkennen ist. So werden das Textil und die Umgebung vor einer weiteren Entzündung geschützt.



Bildquelle: Fraunhofer LBF

Im nächsten Schritt sollen das Upscaling der FSM-Synthese und die Prozessoptimierung mit Blick auf hochfeste technische Garne untersucht werden. So soll die industrielle Umsetzung der intrinsisch flammgeschützten PA-Fasern ermöglicht werden. Ein Projektstart wird für das Jahr 2023 angestrebt.

Das neue Verfahren gewährt den Herstellern auf mehreren Stufen der textilen Wertschöpfungskette in Deutschland einen deutlichen Vorsprung gegenüber internationalen Wettbewerbern. Neben Herstellern der Grundstoffe (Polymer, FSM und Compounds) können Faserhersteller ihre eigenen Spinnprozesse zur Herstellung flammgeschützter PA-Fasern etablieren. Sie sparen erheblichen Aufwand in der Entwicklungsarbeit ein und können ihre Produktpalette um intrinsisch flammgeschützte Mono- und Multifilamentgarne erweitern. Diese werden wiederum zu textilen Produkten verarbeitet. Eine Anwendung der polymeren Flammenschutzmechanismen wäre ebenfalls in der kunststoffverarbeitenden Industrie in spritzgegossenen oder extrudierten Bauteilen möglich.

Fördergeber und Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Das IGF-Vorhaben 20575 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages