

Textilien aus flammgeschützten Polyamiden

Eine neue Klasse von Textilien vereint hohen Flammschutz mit verbesserten physikalischen Eigenschaften

Die Brennerflamme nähert sich dem Gewebe. Doch statt eines plötzlichen Aufloderns fängt die Textilprobe nur zögerlich an zu schmelzen. Erst zieht sich das Gewebe dabei nur zusammen, erst sehr verspätet fallen dunkle Polymertropfen herunter.

„Was wir hier in der Brennkammer sehen, ist das Ergebnis eines neuartigen Flammschutzes für Textilien aus Polyamid“, erläutert Dr. Georgios Mourgas. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter an den DITF Denkendorf betreut er ein Projekt, das zum Ziel hat, Flammschutzverbindungen auf eine völlig neue Art in Polymerverbindungen einzubauen.

„Üblicherweise werden flammhemmende Phosphorverbindungen als Additive den Polymeren zugesetzt“, erklärt Dr. Mourgas. „Doch benötigt man große Mengen an Phosphorverbindungen, um eine gute Brandschutzwirkung zu erzielen. Und das geschieht meistens auf Kosten der physikalischen und physiologischen Eigenschaften der Textilien.“ Dr. Mourgas lässt ein Kunststoffgranulat durch die Hände rieseln. Es besteht aus einem Polyamid, das in den Laboren der DITF chemisch modifiziert worden ist. Gegenüber der üblichen Verfahrensweise, Phosphorverbindungen als Zuschlagstoff dem Polymer beizumischen, konnten diese in geringen Konzentrationen direkt in die Polymerketten eingebaut werden. Das geschieht während der Polykondensation, also der Synthese des Kunststoffes in Reaktorkesseln. Dieser chemische Prozess ist üblicherweise so ausgelegt, dass möglichst langkettige Moleküle entstehen, die Polymere also ein hohes Molekulargewicht erhalten. Das ist eine Voraussetzung für die spätere Verspinnbarkeit des Polymergranulates zu textilen Fasern.

Neues Verfahren für geringere Phosphorgehalte

Doch hier liegt auch die Schwierigkeit: In großen Mengen als Additiv zugesetzt verhindern diese Phosphorverbindungen, dass lange Molekülketten entstehen können und wirken somit als Kettenabbrecher. Der resultierende Kunststoff lässt sich überhaupt nicht oder

8. November 2018

nur sehr schwer zu Fasern verarbeiten und durch Alterung und Waschvorgänge tritt das Additiv mit der Zeit aus der Faser heraus.

Das an den DITF entwickelte Verfahren ist eleganter: Es werden nur geringe Mengen an Phosphorverbindungen benötigt, um einen vergleichbar guten Flammschutz zu erreichen. Die Verbindungen werden chemisch an die Molekülketten gekoppelt und damit viel fester an das Polymer gebunden, als das bei Additivzumischungen überhaupt möglich wäre. „Wir nennen diese Polyamide intrinsisch flammgeschützt“, erklärt Dr. Mourgas. „Das bedeutet, dass der Flammschutz direkt in das Polyamid eingebaut ist. Dadurch erzielen wir eine permanente, langanhaltende Flammschutzwirkung“.

Durch die Reduzierung der benötigten Flammschutzmittel lässt sich das erzielbare Molekulargewicht während der Synthese deutlich besser steuern. Es können genau die Viskositäten der Kunststoffschmelze eingestellt werden, die eine optimale Verspinnbarkeit des Polymers zu Fasern garantieren.

Gute Hautverträglichkeit der Polyamide

Labortests wiesen bereits nach, dass der Flammschutz ebenso gut ist wie der von Polyamiden, denen Additive zugegeben wurden. Die chemische Anbindung der Flammschutzmittel an die Polymere verhindert aber darüber hinaus eine alterungsbedingte Migration und Auswaschung aus den Fasern, wie sie bei der Verwendung von Additiven beobachtet wird. Nicht nur der Flammschutz bleibt dadurch vollständig erhalten, auch die physiologische Hautverträglichkeit ist verbessert: Intrinsisch flammgeschützte Polyamide setzen nahezu keine Phosphorverbindungen frei. Hautverträglichkeitstest bewerten diese Art von Polyamiden als gut.

Letztlich dürfen noch die guten physikalischen Eigenschaften der intrinsisch geschützten Polyamide Erwähnung finden: Färbeversuche mit verschiedenen Farbstoffen bestätigten gute Farbaufnahmefähigkeiten und Lichtechtheiten der Textilien. Festigkeitswerte und Reißdehnungen stehen denen handelsüblicher Polyamide in nichts nach.

„In ihrer Anwendung spielen Textilien aus unseren intrinsisch flammgeschützten Polyamiden besonders da ihre Vorteile aus, wo hohe Flammschutzanforderungen an die

PRESSEINFORMATION



DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG

8. November 2018

Materialien gestellt werden“, umschreibt Dr. Mourgas die praktische Verwendung der neuen Polymere. „Das ist insbesondere der Heimtextilbereich mit Teppichen, Polster- und Sitzbezügen oder Gardinen“. Doch wie so oft bei Neuentwicklungen werden sich möglicherweise weitere Anwendungsfelder erschließen, sobald das Produkt auf dem Markt verfügbar sein wird.



Abbildung: Granulat, Fasern und gefärbtes Gewebe aus flammgeschütztem Polyamid

Quelle: DITF

Fachinformationen zum Thema:

Dr. Georgios Mourgas

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung
Polymerchemie, Schmelzspinnverfahren
Tel. 0711 / 9340-396
georgios.mourgas@ditf.de

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit:

Ulrich Hageroth

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel. 0711 / 9340-123
ulrich.hageroth@ditf.de