

Eine neue Generation von Federkernen

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines neuen Typs von Spinnvliesstoffmaterialien auf der Basis von Polylactid (PLA) und anderen Biopolymeren für den Einsatz als Federkern in Schlafsystemen (Matratzen und Polsterwaren). Die Materialentwicklung auf der Basis nachwachsender Rohstoffen sollte insbesondere technologisch den Kriterien einer noch besseren umweltgerechten Entsorgung, z.B. durch Kompostierung und nicht durch thermische Verwertung, und somit dem 100%igen Recyclingcharakter entsprechen. Hierzu wurden abschließend Untersuchungen zur stofflichen Verwertung und umweltgerechten Entsorgung der PLA-Biopolymer-Bestandteile durchgeführt. Die Prüfungen zur Freibewitterung (DIN EN ISO 105-B03:2018-03) sowie zur Hydrolyse- (DIN EN 12447) und mikrobiologischen Beständigkeit (DIN EN 12225) der biogenen Spinnvliesstoffe zeigten dafür deutlich positive Ergebnisse.



Lösungsweg

Bei den hergestellten Produktmustern kam es insbesondere darauf an, dass sowohl die Reißfestigkeit der Materialien als auch die Oberflächenabriebfestigkeit gegenüber vorhandenen PLA-Vliesstoffen deutlich erhöht wird. Ziel war es, mittels Martindale-Test 5000 Touren bei 9kPa nach DIN EN ISO 12947-2 zu widerstehen und mittels Walzentest auf einem Federkern-belastungsprüfstand in Anlehnung an DIN EN 1957:2013, RAL-GZ 430/2 einen Dauerhaltbarkeitstest zu bestehen. Diese Werte sollten zum einen durch den Einsatz verbesserter höher schmelzender PLA-Polymere erreicht werden und zum anderen durch den Einsatz von Additiven bei der Bikomponenten-Technologie sowie unter Verwendung der Wasserstrahltechnologie im Inline-Verfahren.

Ergebnisse

Für die Produktentwicklung wurden Biko-Spinnvliesstoffe aus PLA und weiteren Biopolymeren mit unterschiedlichen Filamentfeinheiten im Hinblick auf hohe mechanische Festigkeiten erzeugt und dabei die Flächengewichte vordergründig zwischen 60 – 80 g/m² nach Vorgabe des Industrie-partners variiert. In Abhängigkeit von diesen Parametern wurde durch gezielte Feineinstellungen bei der Extrusion, den Spinnbedingungen sowie beim Verstreckverhalten der Filamente in der Anblaskabine und im Diffusorsystem die Vliesablage optimiert.



Zur Ermittlung der optimalen Bedingungen bei der thermischen Verfestigung wurden am Kalandr Druck und Temperatur den jeweiligen Materialdurchsätzen und Sieb-bandgeschwindigkeiten angepasst. Diese Anpassungen stellen insbesondere bei der Verarbeitung von PLA sowie anderen Biopolymeren eine Herausforderung dar, da diese Materialien im Gegensatz zu Polyolefinen oder herkömmlichem Polyester keine besonderen Schmelzklebeneigungen besitzen. Zur Umgehung dieser nachteiligen Eigenschaft wurde mittels Additivierung PBS (Polybutylen-succinat) oder Bio-PE (Polyethylen) im Biko-Spinnprozess sowohl in den Kern als auch in den Mantel der Biko-Filamente zugemischt, um eine verbesserte thermische Verfestigung zu erreichen.

Im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Weiterreißfestigkeit oder Oberflächenabriebbeständigkeit wurden zudem auch hydrodynamisch verfestigte PLA/Biopolymer-Vliesstoffe erzeugt. Dabei wurde der Wasserdruck der einzelnen Wasserbalken auf die Vliesstoffeigenschaften abgestimmt und feinjustiert. Somit konnten, speziell bezüglich der mechanischen Festigkeiten, deutliche Verbesserungen gegenüber der thermischen Verfestigung erzielt werden.



Zum Abschluss des Forschungsprojektes lässt sich festhalten, dass PLA und PBS als mögliche biogene Rohstoffe für die Verarbeitung im Spinnvliesprozess sowie die Konfektionierung zu Federkernen gut geeignet sind. Sowohl die Herstellung mittels thermischer Verfestigung (Kalandr) als auch mittels mechanischer Verfestigung (Wasserstrahlverfahren) sind umsetzbar. Die thermische Verfestigung zeigt Vorteile bei der Oberflächenabriebfestigkeit, die mechanische bei den strukturellen Zugfestigkeiten. Mit Hilfe der Additivierung durch PBS konnte die Sprödigkeit des PLA herabgesetzt, die Spinnstabilität erhöht, der Flächenschumpf verringert sowie die Oberflächenverschweißbarkeit deutlich verbessert werden.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes (Reg.-Nr. MF 160026) innerhalb des Förderprogramms „FuE- Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland-Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost)-Modul: Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“.

Außerdem möchten wir uns bei unserem Kooperationspartner der AGRO International GmbH & Co. KG für die konstruktive Zusammenarbeit und Unterstützung während der Projektbearbeitung herzlich bedanken.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages