

Beschichtung mit Polyhydroxyalkanoaten: Biopolymere aus Bakterien schützen technische Textilien

Textilien für technische Anwendungen erhalten ihre besondere Funktion meistens durch eine Beschichtung. Sie macht Textilien zum Beispiel wind- und wasserdicht oder abriebbeständiger. Üblicherweise kommen dabei auf Erdöl basierende Stoffe wie Polyacrylate oder Polyurethane zum Einsatz. Mit diesen werden jedoch endliche Ressourcen verbraucht und die Materialien können durch unsachgemäßen Umgang in die Umwelt gelangen. Die Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) forschen deshalb an Materialien aus nachwachsenden Quellen, die recyclingfähig sind und nach Gebrauch die Umwelt nicht belasten. Interessant sind hier Polymere, die aus Bakterien hergestellt werden können.

Diese Biopolymere haben den Vorteil, dass sie in kleinen Laborreaktoren bis hin zu großen Produktionsanlagen hergestellt werden können. Zu den vielversprechendsten Biopolymeren zählen Polysaccharide, Polyamide aus Aminosäuren und Polyester wie Polymilchsäure oder Polyhydroxyalkanoate (PHA), die alle aus nachwachsenden Rohstoffen stammen. PHA sind ein Überbegriff für eine Gruppe biotechnologisch hergestellter Polyester. Diese Polyester unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Anzahl der Kohlenstoffatome in der Wiederholungseinheit. Bisher wurden sie vor allem für medizinische Anwendungen untersucht. Da PHA-Produkte am Markt zunehmend verfügbar sind, können Beschichtungen aus PHA in Zukunft auch verstärkt im technischen Bereich eingesetzt werden.

Die Bakterien, aus denen die PHA gewonnen werden, wachsen mithilfe von Kohlenhydraten und Fetten als auch durch eine erhöhte CO₂ Konzentration und Licht mit angepasster Wellenlänge.

22. Februar 2024

PHA sind in ihren Eigenschaften durch die Variation der molekularen Struktur der Wiederholungseinheit anpassbar. Dadurch stellen Polyhydroxyalkanoate eine besonders interessante Verbindungsklasse für die Beschichtung technischer Textilien dar. Aufgrund der wasserabweisenden Eigenschaften, die schon vom Molekülaufbau herrühren, und der stabilen Struktur haben Polyhydroxyalkanoate ein großes Potential für die Herstellung wasserabweisender, mechanisch belastbarer Textilien, wie sie beispielsweise im Automobilbereich und auch bei Outdoor Bekleidung gefragt sind.

Die DITF leisteten hierzu bereits erfolgreiche Forschungsarbeiten. So zeigten Beschichtungen auf Garnen aus Baumwolle und Gewebe aus Baumwolle, Polyamid und Polyester glatte und recht gut haftende Beschichtungen. Die PHA-Typen für die Beschichtung wurden sowohl am freien Markt beschafft als auch vom Forschungspartner Fraunhofer IGB hergestellt. Es zeigte sich, dass durch Extrusion das geschmolzene Polymer durch eine Ummantelungsdüse auf Baumwollgarne aufgetragen werden kann. Die Beschichtung des geschmolzenen Polymers auf Gewebe gelang mithilfe einer Rakel. Die Länge der molekularen Seitenkette des PHA spielt bei den Eigenschaften des beschichteten Textils eine wichtige Rolle. So sind zwar PHA mit mittellangen Seitenketten besser geeignet, um eine geringe Steifigkeit und einen guten textilen Griff zu erzielen, jedoch ist ihre Waschbeständigkeit gering. PHA mit kurzen Seitenketten sind dafür geeignet eine hohe Wasch- und Scheuerbeständigkeit zu erreichen, jedoch wird der textile Griff etwas steifer.

Aktuell untersucht das Team, wie die Eigenschaften von PHA verändert werden können, um die gewünschten Beständigkeiten und die textilen Eigenschaften gleichermaßen zu erreichen. Des Weiteren ist die Formulierung wässriger Rezepturen für die Garn- und Textilausrüstung geplant. Damit können wesentlich dünnere Beschichtungen auf die Textilien aufgebracht werden als dies mit geschmolzenem PHA möglich ist. In weiteren Forschungsteams der DITF wird untersucht, ob PHA auch für die Herstellung von Fasern und Vliesstoffen geeignet sind.

PRESSEINFORMATION

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG

22. Februar 2024

Weitere Informationen zum Thema:

PD Dr.-Ing. Thomas Stegmaier

Leiter Kompetenzzentrum Textilchemie, Umwelt & Energie

T +49(0)711 9340-219

E thomas.stegmaier@dif.de

Dr. Thomas Hettich

Kompetenzzentrum Textilchemie, Umwelt & Energie

T +49(0)711 9340-256

E thomas.hettich@dif.de



Befüllung der Rakel mit geschmolzenem PHA unter Einsatz einer Heißklebepistole

Foto: DITF

PRESSEINFORMATION

22. Februar 2024

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Rakelbeschichtung von geschmolzenem PHA auf ein Baumwollgewebe. Foto: DITF

PRESSEINFORMATION

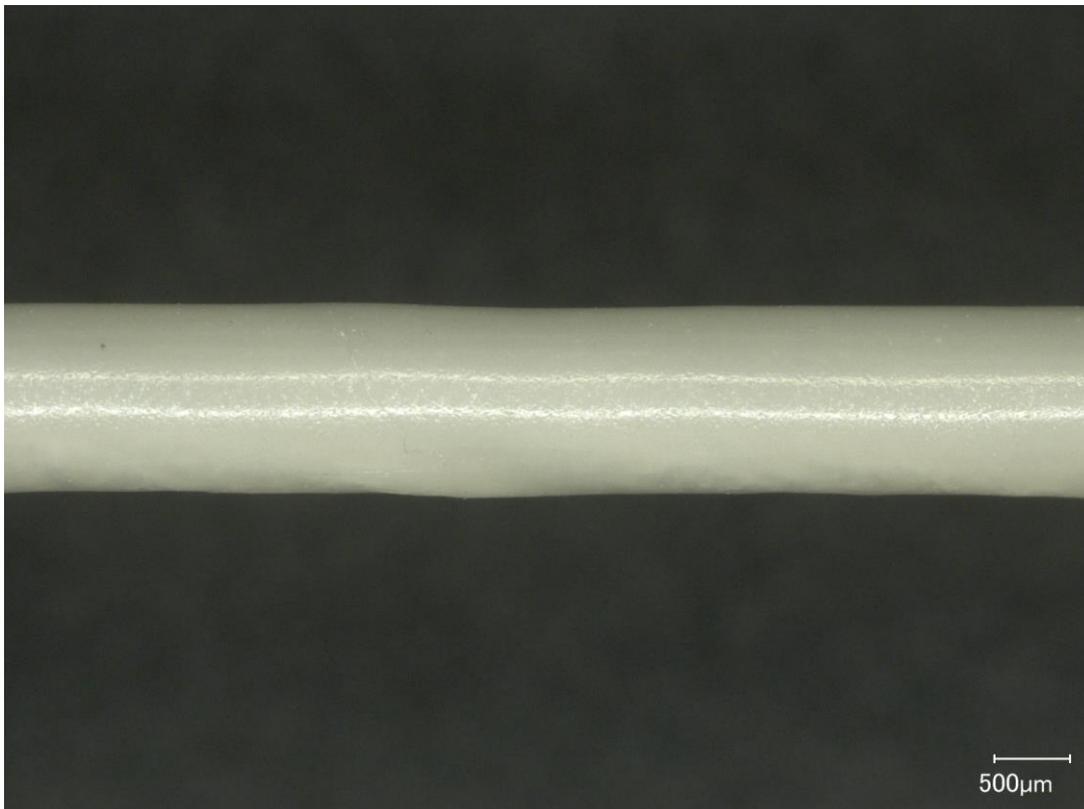
22. Februar 2024

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Beschichtung eines Baumwollgarns mit PHA mithilfe einer Ummantelungsdüse. Foto: DITF



Nahaufnahme eines Baumwollgarns, das mit PHA beschichtet wurde. Foto: DITF.