

Kurzveröffentlichung des Forschungsvorhabens | IGF-Nr. 18884 N***Entwicklung eines natürlichen Fluorcarbon-freien Hydrophobierungsmittels für Textilien***

In diesem Gemeinschaftsprojekt des Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH und dem Fraunhofer IGB in Straubing wurde eine wasser- und schmutzabweisende Funktionalisierung auf Protein-Basis entwickelt. Diese soll in Zukunft als natürliches Hydrophobierungsmittels eingesetzt werden können. Hydrophobe Eigenschaften sind für viele Oberflächen von großer Bedeutung. Im textilen Bereich vor allem für beispielsweise Outdoor-Produkte und medizinische Textilien, aber auch zum Schutz der Fasern vor mikrobieller Zersetzung. Ziel war, eine ökonomisch und nachhaltig stabile hydrophobe Funktionalisierung von Cellulose-haltigen Textilien und Oberflächen durch biotechnologisch hergestellte Fusionsproteine zu entwickeln.

Die Funktions-Untereinheit, welche der Oberfläche modifizierte Eigenschaften, in diesem Fall eine hydrophobe Wirkung verleiht, basiert auf einem amphipathischen Protein (hier: Hydrophobine). Diese sog. Hydrophobine sind Proteine, die natürlicherweise in der Zellwand von Pilzsporen vorkommen. Sie schützen die Sporen vor Wasser, Schmutz und Verklumpung. In Kombination mit sog. Ankerproteinen, welche die Fähigkeit besitzen, spezifisch an Zellulosemoleküle zu binden, entsteht ein komplexes, zellulose-bindendes Fusionsprotein. Die Ankerproteine, Kohlenhydratbinde-Domäne (CBD) genannt, stammen aus bakteriellen, zelluloseverdauenden Enzymen, die eine natürlich hohe Affinität zu Zellulose aufweisen und über eine glykosidische Bindung durch sekundäre Proteinfaltung an die zellulose-haltige Oberfläche binden. Diese Fusionsproteine sorgen somit zum einen für eine effektive Bindung an verschiedenste Cellulose-haltige Strukturen und vermitteln zum anderen spezifische wasserabweisende Effekte durch eine dünne Proteinschicht an der Oberfläche.

In einem ersten Schritt wurden die beiden Protein-Arten aus einer Biodatenbank ausgewählt und die jeweiligen codierenden DNA-Abschnitte zu einem neuen Gen zusammengefügt. Dieses Konstrukt wurde dann in Bakterien eingebracht, um das gewünschte Fusionsprotein von den Bakterienzellen produzieren zu lassen. Die Gewinnung und Aufreinigung der Proteine konnte im Rahmen des Projektes erfolgreich etabliert und nun standardisiert angewandt werden. Zum Ende

Ihr Ansprechpartner zu diesem Projekt:

Sandra Reich
Telefon: +49 7143 2710
E-Mail: s.reich@hohenstein.com

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH
Schlosssteige 1
D-74357 Bönnigheim

des Projekts konnte bereits im Zehn-Liter-Maßstab fermentiert werden. An einem Scale-Up des Produktionsmaßstabs sowie einer größeren Ausbeute muss künftig noch gearbeitet werden.

Die Liste der Anforderungen an eine umweltfreundliche, wasserabweisende Beschichtung ist lang: Die Rohstoffe müssen nicht nur günstig und leicht herzustellen sein, sie müssen sich auch praktikabel auf die jeweiligen Oberflächen aufbringen lassen. Große Bedeutung hat außerdem die Beständigkeit der Beschichtung gegen Abrieb sowie die human- und ökotoxikologische Unbedenklichkeit. Auch die rückstandslose biologische Abbaubarkeit stand bei der Entwicklung im Fokus. Im Vergleich zu herkömmlicher hydrophober Ausrüstung von Oberflächen soll die Protein-basierte Funktionalisierung zu einer ähnlichen Leistungsfähigkeit der ausgerüsteten Materialien führen und zudem möglichst günstig sein, wie bereits am Markt etablierte Produkte. Die Binstabilität der Proteine sowie die hydrophoben Effekte und deren Haltbarkeit konnten bislang mittels verschiedener Funktions-/Oberflächenanalysen und textiltechnologischer Charakterisierungen erfasst werden. Hierfür wurde unter anderem die Veränderung der Faseroberfläche, chemische und mechanische Beständigkeit, Waschbeständigkeit und der wasserabweisende Effekt genau analysiert. Außerdem wurden die Aspekte zur ökotoxikologischen Unbedenklichkeit und biologischen Sicherheit mit standardisierten zellbasierten in vitro Testsystemen betrachtet, um zelltoxische oder sensibilisierend wirkende Eigenschaften ausschließen zu können.

Auch wenn die Protein-basierte Beschichtung die eine oder andere Einschränkung bei z.B. der Waschbarkeit mit handelsüblichen Waschmitteln mit sich bringt, wird die Akzeptanz beim Verbraucher als sehr positiv eingeschätzt.

Danksagung

*Das IGF-Vorhaben 18884 N der Forschungsvereinigung
Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14,
10177 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des
Programms zur Förderung der industriellen
Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund
eines Beschlusses des Bundestages gefördert.*

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektleiter:

Forschungsstelle 1:

Sandra Reich (s.reich@hohenstein.com)

Forschungsstelle 2:

Dr. Michael Richter (michael.richter@igb.fraunhofer.de)

Forschungsstellen:

Forschungsstelle 1:

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH

Schloss Hohenstein

D-74357 Bönningheim

Leiter: Prof. Dr. Stefan Mecheels

Forschungsstelle 2:

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Bio-, Elektro- und Chemokatalyse BioCat, Institutsteil Straubing

Schulgasse 11a

D-94315 Straubing

Leiter: Prof. Dr. Volker Sieber

Schlussbericht:

Zu beziehen über die Forschungsstelle 1