

Kurzveröffentlichung des Forschungsvorhabens:

Neue antimikrobielle Textilausrüstungen auf Basis von Lewis-Säuren

IGF-Nr. 18519 N

Die Übertragung von Keimen, z.B. über Hände oder Handkontaktflächen wie Textilien, auf Menschen mit beeinträchtigter Immunabwehr ist – auch bei Einhaltung von Hygienemaßnahmen – für den Anstieg von Infektionen verantwortlich. Eine antimikrobielle Funktionalisierung von Kontaktflächen kann daher wesentlich zu einer Minimierung des Risikos von Krankenhausinfektionen beitragen. Ein solches Risiko korreliert mit der Anzahl vorhandener Mikroorganismen, z.B. Bakterien und Viren. In Gesundheitseinrichtungen sind patientennahe Oberflächen sowie Textilien oft mit Krankheitserregern besiedelt. Übergangsmetalloxide wurden bisher als bioaktive Wirkstoffe nur für medizinische Kunststoffoberflächen verwendet. Der Wirkmechanismus solcher Metalloxide basiert auf der Bildung von Hydroxoniumionen (H_3O^+) an den Grenzflächen, wie pH-Wertmessungen an der Kontaktfläche zeigen.

Im IGF Vorhaben Nr. 18519 N mit dem Kurztitel „Lewis-saure Textilausrüstung“ konnte gezeigt werden, dass z. B. bei MoO_3 und WO_3 sowie Ta_2O_5 eine pH-Wert-Senkung im Bereich pH 3,5-5,5 eintritt und dadurch das Wachstum der Testkeime hemmt. Es konnte somit eine signifikante bis starke Wirksamkeit gegenüber grampositiven und gramnegativen Bakterien erreicht werden. Die Metalloxide führten auf Modelloberflächen eindeutig zur Abtötung der Mikroorganismen. Bei Raumtemperatur konnten zum Beispiel von 10^8 KBE/cm² in 18 Stunden 99,9 % abgetötet werden. Als Wirkmechanismus konnte die Bildung von sauren Oberflächen nachgewiesen werden. Es konnte ein elektropositives Zeta-Potenzial gemessen werden, was ein Nachweis für positive Oberflächenladungen (H_3O^+) darstellt. Eine Funktionalisierung mit Wolframoxid (WO_3), Molybdenoxid (MoO_3) oder Zinkmolybdat ($ZnMoO_4$) in Konzentrationen von 0,5 Gew.-% führte zu stark antimikrobieller Aktivität gegen multiresistente Bakterien. Antimikrobiell funktionalisierte Textilien auf Basis von Lewis-sauren Metalloxiden konnten das Bakterienwachstum hemmen sowie die Keimanzahl deutlich reduzieren und können daher

Ihr Ansprechpartner zu diesem Projekt:

Mihaela Szegedi
Telefon: +49 7143 271-425
E-Mail: m.szegedi@hohenstein.com

beispielsweise zur Ausrüstung von Krankenhaustextilien verwendet werden. Eine Hautverträglichkeit dieser Materialien konnte im vorliegenden Projekt nicht gezeigt werden, daher ist eine Anwendung für hautnah getragene Bekleidung nicht zu empfehlen. Demnach sind Lewis-saure Übergangsmetalloxide vielmehr für Filtersysteme, Heimtextilien und technische Textilanwendungen geeignet.

Durch Einbettung in die Spinnmasse konnten Filamentgarne und daraus wiederum Rundstrickflächen hergestellt werden, die nach 50 Waschzyklen noch stark wirksam waren. Zusätze bzw. weitere Additive können jedoch zu einer Minderung der Wirksamkeit führen. Außerdem sollte in weiteren Tests untersucht werden, ob die Anwesenheit von Schweiß oder Proteinen einen Einfluss auf die antimikrobielle Wirkung hat.

Molybdänoxid (MoO_3) zeigte im Projekt die höchste Wirksamkeit und kann z.B. zur antimikrobiellen Funktionalisierung textiler Luftfiltersysteme verwendet werden. Zink ist in organischen Biozid-Verbindungen bekannt, wurde bisher aber als Oxid nicht zur Herstellung bioaktiver Textilsubstrate verwendet.

Das Forschungsvorhaben konnte durch enge Zusammenarbeit der Forschungseinrichtung mit Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses (PA) optimal bearbeitet werden. Die Forschungsstelle erhielt Unterstützung von den Herstellern von Übergangsmetalloxiden bis hin zu Garnherstellern, Flächenherstellern und Herstellern von Ausrüstungsmitteln. Die Unternehmen des PAs stellten textile Ausgangsmaterialien zur Verfügung und brachten ihr Know-How im Bereich der antimikrobiellen Garnherstellung und Funktionalisierung bzw. Anwendung der funktionalisierten Flächen, während der PA-Sitzungen und in bilateralen Gesprächen, ein. Es erfolgte ein kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen der Forschungseinrichtung und den beteiligten Unternehmen während der Projektlaufzeit. Die Chancen für eine industrielle Anwendung der Projektergebnisse ist hoch einzuschätzen und das Projektziel wurde erreicht.

Ihr Ansprechpartner zu diesem Projekt:

Mihaela Szegedi
Telefon: +49 7143 271-425
E-Mail: m.szegedi@hohenstein.com

Danksagung

*Das IGF-Vorhaben 18519 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:

Dipl. Chem. Mihaela Szegedi

Forschungsstelle:

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH
Schlosssteige 1
D-74357 Bönningheim
Leiter: Prof. Dr. Stefan Mecheels

Schlussbericht:

Zu beziehen über die Forschungsstelle