

## **BIOBASIERTE FLAMMSCHUTZMITTEL FÜR LEDER UND TEXTILIEN (BIOFRLETEX)**

BMWK IGF 238 EBR | Laufzeit: 03.2019 – 08.2021 | Ines Stachel, Miriam Bader, Anke Mondschein, FILK Freiberg; David de Smet, CENTEXBEL Zwijnaarde – Belgien

Categories: Biogenic Raw Materials Leather Technical Textiles/Composites

---

### **AUSGANGSSITUATION**

Im Bereich des Flammenschutzes gibt es einen wachsenden Trend zum Einsatz von Substanzen, die kein Risiko für Mensch und Umwelt darstellen. Neue gesetzliche Vorgaben verbieten potenziell gefährliche Verbindungen, darunter auch gängige halogen- und stickstoffhaltige Flammenschutzmittel. Hinzu kommt ein verstärkter Fokus der Kunden bezüglich natürlicher, nicht erdölbasierter und toxikologisch unbedenklicher Produkte. Es besteht daher die Notwendigkeit, wirksame und umweltfreundliche Flammenschutzmittel zu entwickeln.

### **PROJEKTZIEL**

Ziel des Projekts war die Entwicklung biobasierter Flammenschutzmittel, die sich für die Anwendung in der Leder- und Textilherstellung eignen. Die Flammenschutzmittel sollten frei von toxischen Verbindungen sein und damit der EU-Gesetzgebung (z. B. REACH) sowie weiteren anwendbaren Kennzeichnungsanforderungen (z. B. OEKO-TEX®) entsprechen.

### **LÖSUNGSWEG**

Innerhalb des Vorhabens lag der Schwerpunkt auf der Evaluierung geeigneter Non-Food-Proteine und anderer biobasierter Substanzen hinsichtlich ihrer Eignung als natürliche Flammenschutzmittel. Als potenzielle Kandidaten wurden die Proteine Kollagen und Keratin sowie verschiedene Polyole, Lignin, Vitamin B5, Vanillin und einige pflanzliche Ölsäuren als weitere biobasierte Substanzen eingesetzt. Mit Hilfe verschiedener Phosphorylierungsmethoden wurden von allen ausgewählten Verbindungen phosphorhaltige Derivate erzeugt. Diese Derivate wurden mittels verschiedener Analyseverfahren auf ihre chemische Zusammensetzung hin untersucht. Anschließend wurden die modifizierten Verbindungen in unterschiedlichen Anteilen in wässrige Polyurethan-Dispersionen eingearbeitet und die erhaltenen Dispersionen wurden zur Herstellung von Folien verwendet. Bei einigen Formulierungen wurde zur weiteren Erhöhung

des Anteils phosphorhaltiger Gruppen das Additiv Ammoniumpolyphosphat (APP) zugesetzt. Von allen Folien wurde der Sauerstoffindex (LOI) als eine erste Kenngröße zur Evaluierung der flammhemmenden Wirkung bestimmt. Die effektivsten Formulierungen wurden ausgewählt und als biobasierte Flammschutzmittel für die Ausrüstung von einzelnen Leder- und Kunstledermustern (Beschichtung) sowie Leinen-, Baumwoll- und Polyester-Geweben (Beschichtung oder Imprägnierung) eingesetzt. Die erzeugten Muster wurden bezüglich ihres Brennverhaltens und anderer anwendungsrelevanter Eigenschaften geprüft.

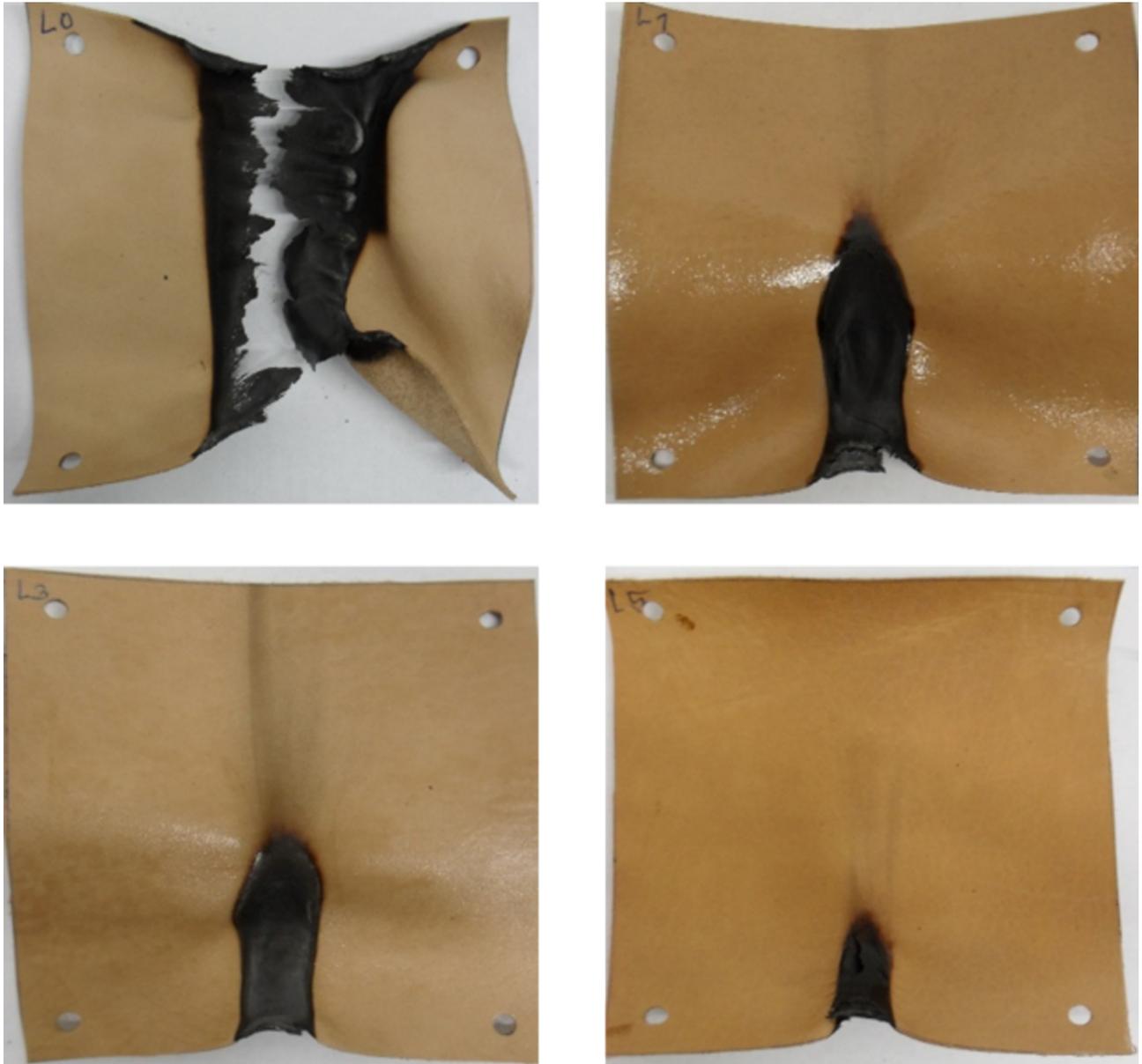


Abb. 1: Ledermuster nach Brennprüfung im Verfahren B der DIN ISO 15025; oben links: unbehandelt, oben rechts: Zurichtung ohne Additiv, unten links: Zurichtung mit 30 % phosphoryliertem Kollagen, unten rechts: Zurichtung mit 5 % phosphoryliertem Kollagen und 30 % APP

## ERGEBNISSE

Alle als biobasierte Flammschutzmittel getesteten Substanzen konnten erfolgreich phosphoryliert werden. Sowohl die nicht modifizierten Verbindungen als auch ihre phosphorhaltigen Derivate ließen sich in unterschiedlichen Anteilen in wässrige Polyurethan-Dispersionen einarbeiten. Der LOI-Wert von mit den verschiedenen Formulierungen hergestellten Folien nahm mit steigendem Additivgehalt zu. Zudem zeigten

mit diesen Formulierungen ausgerüstete Materialmuster während der durchgeführten Brennprüfungen nach DIN 75200 und DIN ISO 15025 einen verbesserten Flammschutz (z. B. Ledermuster in Abb. 1). Ebenso wurden mittels Cone-Kalorimetrie und Thermogravimetrischer Analyse eine verringerte Gesamtwärme- menge, eine niedrigere maximale Wärmefreisetzungsrate sowie eine stärkere Verkohlungsneigung bestimmt. Die Ergebnisse belegen, dass durch die Verwendung von biobasierten stickstoffhaltigen Substanzen in Kombination mit phosphorhaltigen Gruppen eine flammhemmende Wirkung erzielt werden kann.

**Bericht anfragen**



## DANKSAGUNG

Das IGF-Vorhaben 238 EBR der Forschungsvereinigung FILK Freiberg Institute gGmbH, Meißner Ring 1 – 5, 09599 Freiberg wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

The project 'Biobased flame retardants for leather and textile – BioFRLe-Tex' was performed in co-operation with the Belgian Textile Research Centre CENTEXBEL within the framework of the Transnational Collective Research Networking between SME associations and research organisations (cornet). In Flanders the project was funded by the VLAIO. We would like to thank our colleague at CENTEXBEL David de Smet as well as all other involved partners in Belgium and Germany for their support.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

