FILK Freiberg Institute

FREIBERGER KOLLAGENSYMPOSIUM, 29. & 30. SEPTEMBER 2026 IN FREIBERG

Das Symposium ist ein etablierter Treffpunkt für Wissenschaftler, Hersteller und Anwender aus aller Welt, die sich Themen rund ums Kollagen, wie Gewinnung und Prozessierung von Kollagen, Analytik, synthetisches Kollagen und Kollagenpeptide, Simulation und Modellierung, medizinische und pharmazeutische Anwendungen widmen.

Jetzt anmelden!

ENTWICKLUNG EINES HALOGENFREIEN FLAMMSCHUTZKONZEPTS FÜR FLEXIBLE KUNSTSTOFFBAHNEN AUS POLYURETHAN

BMWK IGF 20855 BR | Laufzeit: 12.2019 – 11.2021 | Miriam Bader, Maren Lehmann, FILK Freiberg

Kategorien: **Funktionale Schichtsysteme**, **Technische Textilien/Composite**

AUSGANGSSITUATION

Halogenhaltige Kunststofferzeugnisse und Flammschutzmittel (FSM) weisen meist eine gute flammhemmende Wirkung auf, setzen jedoch im Brandfall umweltschädliche und korrosive Gase frei. Kunststoffbahnen aus Polyurethan (PUR) stehen immer mehr im Fokus als umweltfreundlichere und leistungsstarke Alternativen zu bisher üblichen PVC-basierten Produkten. Jedoch ist die Erfüllung bestimmter Brandschutznormen für PUR-Kunststoffbahnen ein schwieriges Unterfangen. Derzeit fehlen ökonomische, ökologische sowie produktspezifische Entscheidungshilfen zur Erreichung eines anspruchsvollen Flammschutzkonzeptes.

PROJEKTZIEL

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines optimierten Flammschutzkonzepts für Kunststoffbahnen aus PUR mit Hilfe verschiedener halogenfreier FSM. Es sollte eine systematische Übersicht zur Wirkung von

FSM und FSM-Kombinationen als Entscheidungshilfe für die Industrie bei der Produktentwicklung resultieren.

LÖSUNGSWEG

Folien und ein Kunstlederverbund basierend auf einem aromatischen PUR-High-Solid-System wurden mit verschiedenen FSM und FSM-Kombinationen hergestellt und hinsichtlich der thermischen und Brandeigenschaften analysiert. Untersucht wurden weiterhin verschiedene FSM-Konzentrationen, die Einbringung der FSM in verschiedene Schichten des Kunstleders und der Einfluss von Synergisten.

Abb. 1: Die Erhöhung der FSM-Konzentration führt zur Verbesserung der Brandhemmung (oFSM: ohne FSM, Phos.: Phosphinat, org. P: organische Phosphorverbindung, PEster: Phosphatester, APP: Ammoniumpolyphosphat, ATH: Aluminiumhydroxid)

Abb. 1: Die Erhöhung der FSM-Konzentration führt zur Verbesserung der Brandhemmung (oFSM: ohne FSM, Phos.: Phosphinat, org. P: organische Phosphorverbindung, PEster: Phosphatester, APP: Ammoniumpolyphosphat, ATH: Aluminiumhydroxid)

Abb. 2: Bestimmung des LOI zur Charakterisierung des Brandverhaltens

Abb. 2: Bestimmung des LOI zur Charakterisierung des Brandverhaltens

ERGEBNISSE | NUTZEN

Als halogenfreie FSM wurden vier verschiedene phosphorbasierte FSM und Aluminiumhydroxid ausgewählt. Um die thermischen Eigenschaften und das Brandverhalten zu analysieren, wurden die Thermogravimetrische Analyse (TGA), die Cone Kalorimetrie, die LOI-Wert-Bestimmung und die vertikale und horizontale Brandprüfung (in Anlehnung an DIN 75200 und DIN EN ISO 15025) durchgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse sind:

- Die FSM wirken in Folien und im Zwischenstrich des Kunstlederverbundes unterschiedlich. Daher ist keine vereinfachte Prüfung möglich, indem lediglich der Zwischenstrich als Folie untersucht wird.
- Die Erhöhung der FSM-Konzentration führt nur bei den Kunstlederproben zu einer Verbesserung der brandhemmenden Eigenschaften, aber hier auch nur geringfügig.
- Die Kombination zweier FSM im Zwischenstrich des Kunstleders führt nur bei einer der zwei untersuchten Kombinationen zu einer Verbesserung und ist abhängig vom Mischungsverhältnis.
- Das Einbringen eines FSM im Deckstrich führt zu einer vorteilhaften Erhöhung des Sauerstoffindexes und die Proben waren in der Oberflächenbeflammung (analog DIN ISO 15025) selbstverlöschend.
- Die Zugabe von einem Schichtsilikat oder einem sterisch gehinderten Amin (HALS) als Synergisten zu den FSM führte bei den Kunstledern zu keiner wesentlichen Verbesserung des Brandverhaltens.
- Die Mehrzahl der FSM wurde als Feststoff in das PUR-System eingearbeitet und sorgten für eine leichte Erhöhung der Festigkeit und Reduktion der Dehnbarkeit. Nur der eingesetzte Phosphatester wirkt weichmachend, was aus anderen Anwendungen bereits bekannt ist.
- Emissionsmessungen (VOC und FOG) zeigen, dass die FSM für eine Erhöhung der Emissionen sorgen, aber nur der Phosphatester und die organische Phosphorverbindung waren über dem Grenzwert. Überraschend hat sich gezeigt, dass obwohl die FOG-Werte von ATH als FSM unter dem

Grenzwert lagen, gesundheitsschädliche Substanzen im Kondensat nachgewiesen werden konnten. Zurückzuführen ist dies auf die enthaltenen Verarbeitungshilfsmittel.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Brandverhalten differenziert betrachtet und die Effizienz von FSM bewertet werden muss je nach Anwendung, Prüfmethode und Material (Folie vs. Kunstleder). Die komplexe Thematik der verschiedensten Prüfmethoden und Bewertung des Brandverhaltens lässt viel Potential für weitere Forschungsprojekte.

Bericht anfragen

DANKSAGUNG

Das IGF-Vorhaben 20855 BR 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.