

ANTIMIKROBIELLE AUSRÜSTUNG VON LEDER MIT SILBER-NANOPARTIKELN

BMW iGf 16550 BG | Laufzeit: 09.2010 – 02.2013 | Kathrin Leppchen-Fröhlich, FILK Freiberg; Martin Völker, fem Schwäbisch Gmünd
Categories: Leather Collagen

Das IGF-Vorhaben 16550 BG der Forschungsvereinigung „Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder und Kunststoffbahnen (FILK) Freiberg/Sachsen e. V., Meißner Ring 1, 09599 Freiberg“ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Im vorliegenden Projekt beforschten das Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen (FILK) in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie (fem) Alternativen zu etablierten Konservierungsmitteln zum Schutz von Leder vor mikrobiellem Befall. Leder als Naturstoff ist bei unsachgemäßer Lagerung bzw. unter ungünstigen Transportbedingungen anfällig gegenüber Mikroorganismen. Vor allem Schimmelpilze, deren Sporen über die Luft verteilt werden und allgegenwärtig sind, können sich auf den Materialien absetzen. Im Gegensatz zu den anspruchsvolleren Bakterien keimen Schimmelpilze bereits bei mäßigen Temperaturen bzw. einer geringen Feuchtigkeit aus und zerstören das Material aufgrund ihres invasiven Wachstums. Die Vorbeugung vor einem mikrobiellen Befall erfolgt bereits während der Herstellung des Leders, da neben dem Leder die Rohhaut, die Blöße und auch das Halbfabrikat anfällig sind. Aus diesem Grund werden während der Lederherstellung unterschiedliche Konservierungsmittel zugesetzt, die aufgrund des vorliegenden pH-Wertes und des Nährstoffangebotes zu Beginn der Herstellung für Rohhäute und Blößen vor Bakterien schützen und im Halbfabrikat bzw. Leder gegen Schimmelpilze wirken. Bei den klassischen Konservierungsmitteln handelt es sich um Substanzen, die toxikologisch nicht unbedenklich sind und u. a. Wirkstofflücken gegenüber Mikroorganismen aufweisen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit nach Alternativen zu suchen, die eine gute Wirksamkeit gegenüber Bakterien und Schimmelpilzen aufweisen, die ökologisch und gesundheitlich unbedenklich sind und keine Resistenzen zeigen. Ziel des Forschungsvorhabens war die Etablierung einer Technologie, bei der durch Kombination von Silber und Fettsäuresalzen die Wirksamkeit gesteigert werden kann und die ohne zusätzlichen Aufwand in den Prozess der Lederherstellung übertragbar ist. Daraufhin erfolgte die Präparation und Charakterisierung der Silberpräparate und der Fettsäuresalze, die Untersuchung deren antimikrobieller Wirksamkeit und die Bestimmung synergistischer Effekte in Kombinationen. Im Gegensatz zu den Silber-Nanopartikeln zeigten Silbersalze ein größeres antimikrobielles Potential. Durch die Kombination von Silber mit Fettsäuresalzen, die bereits beide für sich einen antimikrobiellen Effekt

aufweisen, war es möglich, die Einsatzmengen der Einzelwirkstoffe herabzusetzen und das Wirkspektrum gegenüber den Mikroorganismen zu erweitern. Grund für synergistische Effekte sind sowohl gemeinsame als auch unterschiedliche Angriffspunkte beider Wirkstoffgruppen. Die unterschiedlichen Angriffspunkte spiegeln sich auch in der Wirksamkeit gegenüber Bakterien und Schimmelpilzen wider. Während Silberpräparate bereits in geringen Konzentrationen eine gute antibakterielle Wirksamkeit aufweisen, sind sie nur in hohen Konzentrationen wirksam gegenüber Schimmelpilzen. Dagegen zeigten Fettsäuren einen sehr guten antimykotischen Effekt, jedoch nur wenig Wirksamkeit gegenüber Bakterien. Neben der Untersuchung der Wirksamkeit der Kombinationen erfolgten Untersuchungen zur Stabilität dieser Formulierung gegenüber den physikalischen Bedingungen während der Lederherstellung und Lagerung, zur Übertragbarkeit der Formulierungen in den Prozess der Lederherstellung und den Einfluss auf die Materialeigenschaften. Die Formulierungen mit Silber / Fettsäuresalzen und mit Silber in Base- und Topcoats waren weitestgehend stabil, besaßen jedoch eine starke Eigenfärbung, so dass ein Einsatz in der Zurichtung wohl nicht möglich ist. Die Verwendung von Silber für die Topfkonservierung von Lickern führte zu Destabilisierung der Emulsionen und Aufräumung. Damit entfällt Silber für die Topfkonservierung und dessen Applikation über die Fettung. Mit der Zugabe der Wirkstoffe über einen Waschschrift der Wasserwerkstatt, bei einer hohen Auszehrung an Silber und Fettsäure, konnte eine erfolgreiche, alternative Technologie eingeführt werden. Die Materialeigenschaften blieben während der antimikrobiellen Behandlung weitestgehend unbeeinflusst. Damit wurde das gesteckte Ziel zur Entwicklung einer Technologie zum Schutz von Leder und seinen Halbfabrikaten mit alternativen Wirkstoffen auf Silberbasis erreicht. Der Einsatz von Silber-Nanopartikeln brachte nicht den gewünschten Erfolg. <link bericht bmwi igf>Bericht anfordern