

## APPLIKATIONSUNTERSUCHUNGEN MIT NANOSOLEN ZUR ERZEUGUNG MULTIFUNKTIONELLER OBERFLÄCHEN

BMW iGf 15396 BR | Laufzeit: 11.2007 – 04.2010 | Renate Hänsel, FILK Freiberg; H. Haufe, GMBU Halle

Kategorien: Technische Textilien/Composite

---

Das IGF-Vorhaben (15396 BG) der Forschungsvereinigung „Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder und Kunststoffbahnen (FILK) Freiberg/Sachsen e. V.“ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

---

Ziel des Projektes war der Nachweis der Eignung der Sol-Gel-Systeme für die Herstellung antistatisch und antimikrobiell wirkender Schichten. Die Nanosole sollten dabei speziell an die Anforderungen des Aerosolverfahrens angepasst werden. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden insgesamt 18 verschiedene Sol-Gel-Systeme mittels verschiedener Beschichtungsvarianten hauptsächlich auf PVC-Oberflächen (ausgesuchte Systeme auch auf Leder) appliziert. Zu den verwendeten Beschichtungsverfahren zählen die Rakelapplikation, die Aerosolapplikation im Atmosphärendruckbereich, die Walzenbeschichtung und der Auftrag mittels Sprühen. Vor dem Auftrag der Beschichtungssysteme erfolgte eine Modifizierung der Substratoberfläche mit einer Barrienerentladung oder Gasphasenfluorierung, um die Benetzung der Oberfläche zu verbessern. Die verwendeten Sol-Gel-Systeme wurden hinsichtlich Konzentration, Zusammensetzung, Lösungsmittel, Stabilität im Plasma und Vernetzungsbedingungen maßgeschneidert synthetisiert. Anschließend wurden sie unter Verwendung verschiedenster Wirksubstanzen hinsichtlich antistatischer und antimikrobieller Wirkung funktionalisiert. Bei der Applikation mittels Spiralapplikator kamen verschiedene Rakelstärken und verschiedene Verdünnungsstufen und -mittel zum Einsatz, wodurch die Schichtstärke variiert werden konnte. Die geringste abgeschiedene Schichtstärke betrug ca. 500 nm. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl mit den antistatischen als auch den antimikrobiellen Schichten eine entsprechende Wirkung, auch bei geringeren Schichtstärken, erzielt werden konnte. Mittels Rakelapplikation wurden ebenfalls antistatisch wirkende Systeme auf verschiedene Lederoberflächen (mit und ohne Zurichtung) aufgebracht. Auch hier konnte eine antistatische Wirksamkeit erreicht werden. Da während des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses des Leders bereits antimikrobiell wirksame Substanzen in dieses Substrat eingearbeitet werden, erfolgte keine Applikation von entsprechenden Sol-Gel-Systemen. Der Auftrag der Sol-Gel-Systeme mittels des Aerosolverfahrens erfolgte durch 2 verschiedene Anlagen, da diese unterschiedliche Dosierungssysteme besaßen, wodurch unterschiedliche Schichtstärken aufgebracht werden sollten. Unmittelbar vor der Beschichtung erfolgte die Aktivierung der Oberfläche mittels

einer Barrierenentladung, so dass das Nanosol direkt auf die frisch modifizierten Substrate aufgebracht werden konnte. Die Analyse der Schichten ergab jedoch, dass die aufgetragenen Filmdicken (ca. 10 bis 20 nm) zu gering für eine ausreichende Wirkung sind. Bei diesen geringen Schichtstärken sind die Filme höchstwahrscheinlich nicht geschlossen, wodurch vor allem die antistatische Wirksamkeit negativ beeinflusst wird. Bei den antimikrobiell wirkenden Systemen zeigte sich eine geringfügige Verbesserung der Wirksamkeit, welche aber noch nicht ausreichend ist. Im Gegensatz zu den antistatisch wirkenden Nanosolen müssen hier die Filme nicht geschlossen sein, um eine Wirkung zu erzielen. Die verminderte Wirkung ist hier ein Resultat der zu geringen Schichtstärke. Bei der Walzenbeschichtung konnte für die optimierten antistatisch wirksamen Nanosole eine gute Wirkung festgestellt werden. Für die Systeme mit antimikrobieller Wirkung war die applizierte Schichtstärke wahrscheinlich zu gering, um eine ausreichende Wirkung zu erzielen. Mit einer Rakelbeschichtung auf PVC Oberflächen konnte die Zielstellung für antimikrobielle als auch für antistatische Wirkung sowie auch Multifunktionalität mit einem Produkt erreicht werden. [<link bericht bmwi igf>Bericht anfordern](#)