FILK Freiberg Institute

FLEXIBLE BESCHICHTETE TEXTILE SCHUTZBEZÜGE MIT POLYMEREN CYCLODEXTRINEN ZUR BINDUNG VON GERUCHSSTOFFEN

BMWi IGF 15053 BG | Laufzeit: 11.2007 – 04.2010 | Andrea Mädler, FILK Freiberg; H.-J. Buschmann, DTNW Krefeld

Categories: **Technical Textiles/Composites**, **Technical Textiles/Composites**

Das IGF-Vorhaben 15053 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) gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gerüche aus Bauteilen des Kfz-Innenraums zu reduzieren, ist Gegenstand zahlreicher Anstrengungen seit den 70er Jahren. Die flüchtigen Substanzen bereiten nach wie vor Probleme und sind für den sogenannten „Neuwagengeruch" verantwortlich. Gegenwärtig werden zum Schutz des Fahrzeuginnenraums während des Transportes Schutzfolien aus Polyethylen verwendet. Unter der Folie werden Emissionen angereichert und führen bei Entfernung derselben zu einer besonders starken Exposition. Schutzbezüge mit einer erheblich verbesserten aktiven Schutzfunktion und geruchsbindenden Eigenschaften könnten die Emittenten binden und gleichzeitig einen Feuchteausgleich zwischen Innen- und Außenseite des Bezuges gewährleisten. Cyclodextrine als Bestandteil der Bezüge wären grundsätzlich in der Lage, sogenannte Einschlussverbindungen (Komplexe) mit diversen Molekülen zu bilden. Die Stabilität der gebildeten Komplexe ist dabei temperaturunabhängig.

Ziel des Projektes war es zu untersuchen, ob neuartige, permeable Schutzbezüge mit einer Cyclodextrinausrüstung in der Lage sind, die Emission von Substanzen und den damit entstehenden Geruch im Autoinnenraum zu verringern. Dabei sollten sowohl spezielle Cyclodextrinpolymere synthetisiert als auch handelsübliche Produkte wie das inzwischen preisgünstige ß-Cyclodextrin (CD) eingesetzt werden. Als typis-

che Vertreter von Emittenten aus Bezugs- und Schaumstoffen von Autositzen wurden fünf Modellsubstanzen für die konkreten Untersuchungen ausgewählt:

- NBenzyldimethylamin (BDMA) aus Polyurethan-Schäumen,
- Hexanal als Bestandteil des Finishs von Leder,
- 4-Chlor-3-metakresol (CMK) als typisches Konservierungsmittel,
- 2-Ethylhexansäure (2-EHS) als Stabilisator bei PVC und
- Methylethylketon (MEK) als allgemein verwendetes Lösungsmittel.

Da die Komplexbildung des Cyclodextrins im Anwendungsfall mit gasförmigen Substanzen erfolgen soll und in der Literatur nur die Komplexbildung aus der Lösung beschrieben wird, mussten dazu grundlegende Versuche erfolgen. Mit einem speziellen Versuchsaufbau wurde die Beladung mit den Modellsubstanzen in gesättigter Atmosphäre sowohl am CD-Pulver als auch an CD-haltigen Filmen und Verbunden durchgeführt. Im Projekt gelang es nicht, filmbildende Cyclodextrinpolymere mit geruchsbindenden Eigenschaften zu synthetisieren. Als filmbildende Polymere fungierten unterschiedliche Polyurethan-Systeme (PUR), welche nach dem Koagulationsverfahren, als Verdampfungskoagulat, als mechanischer Schaum bzw. mittels expandierender Mikrohohlkugeln chemisch gebildeter Schaum oder als Imprägnierung eines Vlies-Trägers hergestellt wurden. Das gelöste oder pulverförmige Cyclodextrin wurde als Rezepturbestandteil im Herstellungsprozess zugesetzt. Ziel dabei war eine ausreichende Porosität und ein möglichst hoher Cyclodextringehalt der Filme bzw. Verbunde. Dabei wirkten flüchtige Zusatzstoffe wie z. B. Treibmittel störend auf das Endprodukt, da sie schon während der Herstellung mit den Cyclodextrinen Komplexe bildeten, die erst wieder aufgelöst werden mussten. Große Porenvolumina der Polymerschichten begünstigten die Adsorption großer Mengen an Modell- oder flüchtigen Begleitstoffen, welche bei den Nachweismethoden der CD-Komplexe deutlich störten. Aus diesem Grund wurden mehrere Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Modellsubstanz-Cyclodextrin-Komplexe erprobt:

- gravimetrische Messungen während der Beladung,
- modifizierte Gaschromatografie,
- UV-Vis-Spektrophotometrie und
- thermoanalytische Methoden wie Differential Scanning Calorimetry (DSC) und Thermogravimetrie (TGA).

Am Ende des Projektes stand ein PUR-imprägniertes Vlies mit 50 % Cyclodextrin (bezogen auf PUR-Feststoff), welches im kleintechnischen Maßstab hergestellt und als Überzug in Neuwagen getestet wurde, zur Verfügung. Die Aufnahme von Modellsubstanzen aus der gesättigten Gasphase erfolgte nachweislich je nach Substanz unterschiedlich aber immer proportional zum CD-Gehalt. Dabei traten aufgrund inhomogener Verteilung des Cyclodextrins deutliche Schwankungen der Substanzmengen auf. Der Anwendungstest, bei dem die Bezüge sechs Wochen in zwei vergleichbaren Neuwagen eingesetzt wurden, verlief nicht erfolgreich. Die praktisch erprobten Überzüge enthielten keine Emittenten bzw. auflösbare Komplexe. Geringe Expositionen der Autoinnenräume bzw. niedrige Außentemperaturen von ca. 12 °C trugen ebenfalls nicht zu einer erfolgreichen Beladung bei.

Bericht anfordern