

## Weich-PVC: Furanbasierte Weichmacher als Ersatz für Phthalate

Jens Köhler<sup>1</sup>, Peter Hausoul<sup>2</sup>, Bernd Morgenstern<sup>3</sup>, Regina Palkovits<sup>2</sup>, Michael Stoll<sup>3</sup>,  
Martin Möller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e. V., Aachen.

<sup>2</sup> Lehrstuhl für Heterogene Katalyse und Technische Chemie, Institut für Technische und Makromolekulare Chemie, RWTH Aachen.

<sup>3</sup> Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen gGmbH, Freiberg.

### Zusammenfassung der Ergebnisse

Weich-PVC ist von zentraler Bedeutung für eine Vielzahl technischer Produkte und Finalerzeugnisse bei denen ‚Flexibilität‘ zu den typischen Merkmalen zählt. Beispiele sind Kunstleder für Polstermöbel und Fahrzeugsitze, elastische Bodenbeläge, Dachbahnen, Badepools und LKW-Planen. Die große Vielfalt der Erzeugnisse beruht im Wesentlichen auf der Verwendung geeigneter Weichmacher. Phthalate, die aus petrochemischen Rohstoffen gewonnen werden, dominieren nach wie vor den globalen Weichmachermarkt, jedoch haben die Endlichkeit des Rohöls, gestiegenes Umweltbewusstsein und gesetzliche Bestimmungen die Erforschung von biobasierten und nachhaltig produzierbaren Weichmachern erforderlich gemacht. Solche Weichmacher werden seit mehr als 20 Jahren entwickelt und für spezielle Nischenanwendungen produziert. Bisher erreichten sie jedoch nicht die von einigen Phthalaten bekannte Universalität der Anwendungsmöglichkeiten.

Das Forschungsvorhaben hatte deshalb das Ziel, „grüne“ PVC-Weichmacher, welche auf nachhaltig produzierbaren Derivaten der 2,5-Furandicarbonsäure basieren, zu entwickeln und eine Weichmacher-Bibliothek zur Erarbeitung einer anwendungsbezogenen Wissensbasis aufzubauen. Hierfür wurden geeignete Routen zur Synthese von furan- und tetrahydrofuranbasierten Weichmachern erarbeitet und insgesamt elf verschiedene Verbindungen hergestellt. Die Weichmacher wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf die Eigenschaften von PVC-Weichmacher-Blends untersucht. Die Ergebnisse deuten auf mögliche Synergien zwischen esterbasierten Weichmachern und amidbasierten Co-Weichmachern. Nach Korrelation zwischen Leistungspotenzial und technischer Umsetzbarkeit wurden fünf Weichmacher im kleintechnischen Maßstab hergestellt und hinsichtlich ihres Leistungs- und Anwendungspotentials für mit Weich-PVC beschichtete Textilien und Kunststoffbahnen untersucht und als universelle oder spezifische Phthalatsubstitute bewertet.

Insgesamt reichte das Leistungspotential der untersuchten furanbasierten Substanzen als PVC-Weichmacher von „geeignet“ über „bedingt geeignet“ bis zu „ungeeignet“. Zwei Furanoate, die C9- oder C10-Alkylgruppen enthalten, zeigten ein – im Vergleich zum Phthalatweichmacher DINP – ähnliches Eigenschaftsprofil und wurden als potenziell geeignete Kandidaten für die Substitution von Phthalaten in PVC-basierten Textilbeschichtungen identifiziert. Applikationsuntersuchungen zur Herstellung von Schaumkunstleder und Bannermaterial haben dies bestätigt.

## Danksagung

Das IGF-Vorhaben 20013 BG der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, 10117 Berlin, 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 danken den im Projekt-begleitenden Ausschuss vertretenen Firmen, ohne deren Unterstützung das Projekt in dieser Form nicht hätte bewältigt werden können.

Der Schlussbericht zum IGF-Forschungsvorhaben 20013 BG „Weich-PVC: Furanbasierte Weichmacher als Ersatz für Phthalate“ ist über die Forschungsstelle zu beziehen: DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien, bibliothek@dwil.rwth-aachen.de, Forckenbeckstr. 50, 52074 Aachen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Forschungsnetzwerk  
Mittelstand



**DWI**  
Leibniz-Institut für  
Interaktive Materialien