

## Feuer und Flamme für coole Funktionen – funktionelle Oberflächenbeschichtung von Rollenware

*In der Industrieforschungseinrichtung INNOVENT e.V. wurde eine Rolle-zu-Rolle- (R2R-) Anlage für die flammenpyrolytische Funktionalisierung von Bahnware entwickelt. Damit ist es möglich, die Oberflächeneigenschaften von Folien und Textilien aus verschiedenen Materialien gezielt zu modifizieren oder für nachfolgende Bearbeitungsschritte vorzubereiten. Die Anwendungsmöglichkeiten liegen beispielsweise in der Erzeugung von Barrierschichten, einer erhöhten Benetzbarkeit bzw. einer Haftverbesserung für Folgeprozesse (z.B. Bedruckung oder nasschemische Behandlung).*

Folien und Textilien liegen nach dem Herstellungsprozess in der Regel als Bahnware vor. Um in weiteren Bearbeitungsschritten diese Form beizubehalten und nicht auf Zuschnitte zurückgreifen zu müssen hat die Industrieforschungseinrichtung INNOVENT e.V. eine Rolle-zu-Rolle- (R2R-) Anlage zur flammenpyrolytische Funktionalisierung von Bahnware entwickelt. Grundlage des Prozesses ist die von INNOVENT etablierte CCVD Technologie (combustion chemical vapor deposition), häufig auch Flammenpyrolyse genannt. Dieses zur Gruppe der chemischen Gasphasenabscheidung (engl. chemical vapor deposition, CVD) gehörende Verfahren ermöglicht die Abscheidung funktioneller dünner Schichten bei Atmosphärendruck. Hierbei können unter Zudosierung geeigneter chemischer Vorläufersubstanzen, sogenannter Präkursoren, in einem Verbrennungsprozess schnell und kostengünstig dünne funktionelle Beschichtungen, wie z.B. das von INNOVENT entwickelte Pyrosil (SiOx), unter Atmosphärendruckbedingungen realisiert werden. Notwendig sind hierzu eine Gassteuerung zur Regelung des Brenngas-Luft-Gemisches, eine für den Präkursor geeignete Zudosierung (z.B. ein Pumpe-Düsen-System oder eine Verdampferanlage) sowie einen in Breite und Anzahl auf den Beschichtungsprozess abgestimmten Brenner.

Die bei INNOVENT vorhandene R2R-Anlage integriert diese Komponenten, ebenso wie eine Steuerung für den gleichmäßigen und kräfteausgleichenden Transport. Sie verfügt über insgesamt 4 Brenner, die jeweils an 2 polierten und temperierten Edelstahlrollen angeordnet sind, wodurch eine effiziente Wärmeabfuhr ermöglicht wird. Momentan kann Bahnware mit einer Breite bis zu 350 mm behandelt werden. Neben einer reinen Beflammung zur Oberflächenaktivierung ist die Abscheidung dünner SiOx- Schichten im Bereich von ca. 10 bis 50 nm Standard. Abhängig von den zu erreichenden Schichteigenschaften und der Materialbeschaffenheit können Bahngeschwindigkeiten bis 500 mm/s gefahren werden. Die Präkursorzufuhr kann flexibel gestaltet werden, sodass künftig auch andere Schichtmaterialien abgeschieden werden können, insbesondere Komposite von SiOx mit eingelagerten Nanopartikeln, z.B. Silber.

Bislang erzielte Resultate sind u.a. die Erzeugung von Barrierschichten auf dünnen PET-Folien mit OTR-Werten kleiner als 1. Außerdem konnte eine Verbesserung der Aufnahme nasschemischer Ausrüstungen textiler Materialien mit z.B. permanent antibakteriellen Eigenschaften erreicht werden. Auch die Hafteigenschaften von anschließend applizierten Sol-Gel-Schichten auf diversen Polymerfolien konnten verbessert werden. Diese Schichten können direkt im Anschluss auf einer ebenso von INNOVENT entwickelten R2R-Anlage aufgebracht werden. Anwendungsgebiete für dieses Verfahren sind vor allem im Bereich der Lebensmittelverpackung (z.B. Getränke oder Fleischwaren) oder technischer Textilien zu finden.

### INNOVENT e.V.

Verein zur Förderung von Innovationen  
durch Forschung, Entwicklung und  
Technologietransfer e.V.

#### Vorstand:

Dr. Bernd Grünler und Dr. Arnd Schimanski  
Amtsgericht Jena VR 230470

### Bankverbindung:

Commerzbank AG

Konto 0342 658 000

BLZ 820 800 00

BIC DRES DE FF 827

IBAN DE28 8208 0000 0342 6580 00

Steuer-Nr. 162/142/02 542

Sparkasse Jena

Konto 2011

BLZ 830 530 30

BIC HELA DE F1 JEN

IBAN DE73 8305 3030 0000 0020 11

USt-IdNr. DE 161181730

Für interessierte Anwender steht diese Technologie sowohl für Beschichtungsversuche als auch für neue Entwicklungen zur Verfügung. Eine hausinterne Oberflächen- und Materialanalytik (SEM, AFM, FT-IR, XPS, UV-Vis, Raman, Oberflächenenergiebestimmung, Abrasions- und Permeationstests) erlauben eine schnelle Bewertung der Behandlungsergebnisse. Die Forschungseinrichtung bietet außerdem Weiterbildungen auf dem Gebiet der Beflammungstechnik an, die Unternehmen einen Einblick in die Technologie bieten, aktuell laufende Entwicklungen vorstellen und Anregungen für mögliche industrielle Applikationen liefern sollen.

## Über INNOVENT

INNOVENT e.V. Technologieentwicklung ist eine wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung aus Jena, die Forschungsleistungen in den Bereichen Oberflächen, Werkstoffe und Systeme erbringt. Funktionalisierungen von Oberflächen durch Aktivierung oder Beschichtung mit Hilfe von Plasmen und Flammen unter Normaldruckbedingungen bilden eine der Kernkompetenzen in der industrienahen Forschungsarbeit ebenso wie eine umfassende Oberflächen- und Materialanalytik.

## Kontakt:

INNOVENT e.V. Technologienentwicklung Jena  
Prüssingstraße 27B  
07745 Jena

Marketing und Öffentlichkeitsarbeit:  
Anne Brüche  
E-Mail: [ab@innovent-jena.de](mailto:ab@innovent-jena.de)

Bereich Oberflächentechnik:  
Dr. B. Grünler  
E-Mail: [BG@innovent-jena.de](mailto:BG@innovent-jena.de)

## Bilder:



Abbildung 1: Flammenpyrolytische Beschichtung von textiler Bahnware ©INNOVENT e.V.