

**Dr. Klaus Noller\*, Ferdinand Ruess; Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV;  
D-Freising**

## **PROZESSKONTROLLE ORGANISCHER BESCHICHTUNGEN MIT EINEM INLINE FLUORESZENZ MESSSYSTEM**

Unzureichende Prozesskontrolle des Aushärtegrads und der Schichtdicke von Lacken und Klebstoffen können zu Fehlproduktionen und Problemen beim fertigen Produkt führen. Gerade bei Verpackungen für die Lebensmittelindustrie besteht durch die Migration von unvernetzten Bestandteilen der Klebstoffe und Lacke, durch die Verpackung hin zum Lebensmittel ein Risiko für den Verbraucher. Bei der Herstellung von Hochbarrierefolien, welche aus alternierenden organischen und anorganischen Schichten bestehen, ist die Qualität jeder einzelnen Schicht, für das Erreichen einer hohen Gesamtbarriere gegen Wasserdampf und Sauerstoff, ausschlaggebend. Organische Schichten, welche nicht vollkommen ausgehärtet sind können dabei zu einer Fehlproduktion und somit zu einem hohen wirtschaftlichen Schaden führen. Bisher gibt es keine Möglichkeit den Aushärtegrad von Beschichtungen während des laufenden Prozesses zu kontrollieren.

Ein Team der Fraunhofer Allianz POLO® hat ein optisches Messsystem entwickelt, welches den Aushärtegrad und die Schichtdicke von Lacken und Klebstoffen während des laufenden Beschichtungsprozesses misst. Für die Kontrolle werden zwei unterschiedliche Fluoreszenzfarbstoffe in das Lack- oder Klebstoffsystem gemischt. Nach dem Trocknungsprozess der Beschichtung werden die Farbstoffe mit Licht angeregt, dessen Wellenlänge spezifisch auf den Farbstoff ausgelegt ist. Die Intensität des vom Farbstoff emittierten Lichts steht dabei in Abhängigkeit zum Aushärtegrad des Lacks oder Klebstoffs. Das emittierte Licht wird von Kameras aufgenommen. Zusätzlich zur Aushärtung ist es zudem möglich die Schichtdicke, mit dem optischen Messsystem, zu bestimmen.

Mit dem System ist es möglich in einem Rolle-zu-Rolle Prozess eine vollflächige Inline-Kontrolle der Beschichtung zu realisieren. Das Ziel der Arbeit ist die Bestimmung des Aushärtegrads von unterschiedlichen Lack- und Klebstoffsystemen in einem Rolle-zu-Rolle Beschichtungsprozess. Dabei wurde bei einem Lack-System der Einfluss des Denaturierungsgrad auf den Vernetzungsgrad untersucht. Des Weiteren wurden drei unterschiedliche Acrylatklebstoffe hinsichtlich ihres Vernetzungsgrads und ihrer mechanischen Eigenschaften untersucht. Es wurde gezeigt, dass es mit dem Inspektionssystem möglich ist einen Zusammenhang zwischen Denaturierungsgrad und Vernetzungsgrad nachzuweisen. Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen dem Vernetzungsgrad der Klebstoffe und deren mechanischen Eigenschaften gezeigt werden.