

## UV-härtende Druckfarben mit verbesserter Haftung auf olefinischen Kunststoffen

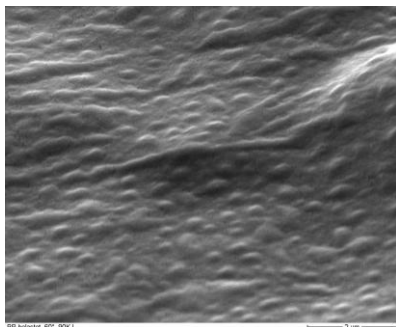
UV-härtende Druckfarben sind aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht interessant, da sie energie- / materialsparend verarbeitet werden können und die UV-Drucke sehr gute Gebrauchseigenschaften haben. Problematisch ist allerdings die oft ungenügende Haftung, insbesondere auf olefinischen Kunststoffen (Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP)).

Olefinische Kunststoffe sind völlig unpolar und müssen vor dem Beschichten bzw. Bedrucken vorbehandelt werden. In der Verpackungsindustrie, dem Haupteinsatzgebiet von olefinischen Kunststoffen, werden Folien bzw. flächige Teile meist durch eine Korona-Entladung anoxidiert und damit polarer gemacht. Die Optimierung der Vorbehandlung und die Verbesserung der Haftung sind daher Schlüsselthemen.

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten am Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) wurde untersucht, wie sich die Intensität bzw. Alterung der Korona-Vorbehandlung von olefinischen Kunststoffen auf die Haftung von UV-gehärteten Drucken bei kritischen Belastungen auswirkt und inwieweit die Haftung durch eine Rezepturmodifikation der UV-Druckfarbe gezielt beeinflusst bzw. verbessert werden kann.

In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass bei PE-Folien, unabhängig von der Zusammensetzung der UV-Druckfarben, eine starke Korona-Vorbehandlung Grundvoraussetzung für eine gute Haftung ist. Einflussgrößen sind die Polarität der PE-Oberfläche sowie die Art und der Anteil der gebildeten polaren Gruppen. Bei den UV-Druckfarben war es wichtig, innere Spannungen durch die Auswahl der Bindemittelkomponenten (Präpolymer, Reaktivverdünner) zu vermeiden, oder z.B. durch eine feucht-warm Lagerung abzubauen.

Auf der PP-Folie hafteten die meisten UV-Drucke sehr schlecht. Maßnahmen, die sich bei der PE-Folie als positiv für die Haftung erwiesen hatten, waren unwirksam. Anhand von Oberflächenanalysen konnte die Ursache ermittelt und Steuerungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.



Neben der Art und dem Anteil der gebildeten polaren Gruppen ist das Ausmaß des Polymerabbaus ein für die Haftung entscheidendes Kriterium. Bei der Korona-Vorbehandlung von PP bildeten sich wasserlösliche Abbauprodukte des Polymeren als so genanntes „low molecular weight oxidised material“ (LMWOM). Die LMWOM-Schicht (weak boundary layer) löste sich mit dem UV-Druck vom PP-Substrat ab. Die Haftung der UV-Drucke konnte durch reaktive UV-Lackkomponenten verbessert werden.

Abbildung: REM-Aufnahme einer Korona-vorbehandelten PP-Folie mit LMWOM-Agglomeraten (Tröpfchenbildung)