

1. Problemstellung und Zielsetzung

UV-härtende Lacke und Druckfarben haben gegenüber herkömmlichen lösemittelhaltigen Beschichtungsstoffen folgende Vorteile:

- eine lösemittelfreie und damit umweltfreundliche Zusammensetzung
- eine sekundenschnelle Härtung, die einen hohen Durchsatz ermöglicht
- mechanisch und chemisch beständige Beschichtungen bzw. Drucke

UV-härtende Druckfarben sind deshalb aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht interessant und gewinnen weltweit immer mehr an Bedeutung [1 - 4]. Problematisch ist allerdings in vielen Fällen eine ungenügende Haftfestigkeit, besonders auf olefinischen Kunststoffen, wie Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP).

Die Oberfläche von olefinischen Kunststoffen ist völlig unpolar und lässt sich ohne eine Vorbehandlung nicht bedrucken [5 - 9]. Vor einer Bedruckung muss die Oberfläche dieser Kunststoffe deshalb polarer gemacht werden, in der Praxis geschieht dies durch eine Corona-Entladung (Folien) oder durch Beflammen (Formteile) [10 - 12]. Die Oberfläche wird dabei anoxidiert, d.h. abhängig von der Art und Intensität der Vorbehandlung entstehen nebeneinander unterschiedliche polare Gruppen, z.B. Hydroxyl-/ Ether-, Carbonyl- Carboxyl-Gruppen [13]. Die Intensität der Vorbehandlung ist daher ein für die Haftfestigkeit einer nachfolgend aufgetragenen Druckschicht entscheidender Parameter.

Die Haftfestigkeit der UV-Drucke auf diesen vorbehandelten olefinischen Kunststoffen ist nach Angaben der Druckfarbenhersteller unter „normalen“ Umgebungsbedingungen zufriedenstellend. Anders sieht es aus, wenn solche Drucke hoher Luftfeuchtigkeit (in Duschräumen, tropischen Ländern), Wasser (bei Freilagerung) oder Füllgütern ausgesetzt sind. Im weltweiten Einsatz von UV-Drucken wurden trotz einer Vorbehandlung speziell auf olefinischen Kunststoffen Haftfestigkeitsprobleme reklamiert. Offensichtlich ist die Haftfestigkeit der UV-Drucke in diesen Fällen nicht immer ausreichend. Als mögliche Ursachen kommen eine zu geringe bzw. zu starke Vorbehandlung in Betracht oder, dass die Drucke zu lange einer medialen Belastung bzw. Feuchteeinwirkung ausgesetzt waren.

Die Eigenschaften der durch eine Corona-Entladung veränderten Polyolefinoberflächen sind in der Literatur ausführlich beschrieben [13 - 17]. Es fehlen aber wissenschaftliche Untersuchungen darüber, wie die Haftfestigkeit / Nasshaftfestigkeit von der Oberflächenvorbereitung bzw. der Zusammensetzung der UV-Drucke abhängt. In dem Forschungsvorhaben über das hier berichtet wird, wurde diese Fragestellung aufgegriffen. Es wurde untersucht, wie sich die Intensität der Corona-Vorbehandlung von olefinischen Kunststoffsubstraten auf die Haftfestigkeit von UV-gehärteten Druckfarben bei kritischen Belastungen auswirkt und inwieweit die Haftfestigkeit durch eine Rezepturmodifikation der Druckfarbe gezielt beeinflusst bzw. verbessert werden kann.