

# Sicher arbeiten? – Nicht auf Kosten der Energie!

Dem Leuchtmittel kommt im UV-Druck eine entscheidende Rolle zu. Warum nur vollständig gehärtete Drucke sicher sind.

Von Titus Tauro

Zu oft wird Umweltschutz als reiner Kostenfaktor gesehen – dabei gehen Umweltschutz und Rentabilität häufig Hand in Hand, wie auch der folgende Praxisfall zeigt. Eine Druckerei hatte dem SID mit UV-Lack lackierte Muster samt einer Nassprobe des dabei verwendeten Lackes zur Untersuchung gesandt. Bei den Mustern handelte es sich um vollflächig lackierte Etiketten, die mit unterschiedlichen Einstellungen gehärtet worden waren. Zunächst sollte das SID die jeweiligen Aushärtungsgrade des Lackes auf den Druckmustern feststellen.

Beim UV-Druck werden die UV-Druckfarben durch geeignetes UV-Licht innerhalb von Sekundenbruchteilen gehärtet. Da ungehärtete UV-Bindemittel als hautreizend und sensibilisierend gelten, dürfen nur Drucke mit ausgehärteten UV- Farben in den Verkehr gebracht werden.

Um die Aushärtung zu gewährleisten, sind das Emissionsspektrum des verwendeten UV-Leuchtmittels und das Absorptionsspektrum des in den UV-Farben eingesetzten Photoinitiators sehr genau aufeinander abzustimmen. Die Lichtstär-

ke des UV-Leuchtmittels, dessen Abstand zum zu härtenden UV-Farbfilm sowie die Durchlaufgeschwindigkeit des Bedruckstoffes sind weitere für die Aushärtung relevante Parameter.

Optimal ist ein Aushärtungsprozess, der die sichere Aushärtung der verwendeten UV-Farben in möglichst kurzer Zeit und unter möglichst geringem Energieeinsatz erlaubt. Etwaige Verschmutzungen oder Ausfälle von Leuchtmitteln sollten möglichst frühzeitig erkannt und behoben werden, um eine gleichbleibend hohe Qualität der Druckerzeugnisse sicherzustellen.

Zunehmend kommen LEDs als UV-Leuchtmittel in Druckmaschinen zum Einsatz. Bisher existiert allerdings keine Methode, die von UV-LEDs emittierte Strahlungsdosis im laufenden Druckprozess zu ermitteln. Die für Quecksilberstrahler erhältlichen Dosis-Messstreifen sind für die vergleichsweise langwellige, schmalbandige Emission der UV-LEDs nicht empfindlich.

## Unzureichende Aushärtung

Die Aushärtungsmessungen der zu prüfenden Etiketten wurden mit einem FTIR-Spektrometer durchgeführt. Um den Aushärtungsgrad über den Anteil der Acrylat-Doppelbindungen zu ermitteln, wurde eine Integration der Absorptionsbanden bei der Wellenzahl 810  $\text{cm}^{-1}$  durchgeführt. Als Referenzen dienten Spektren von in einem Labor-Durchlaufrockner vollständig nachgehärteten Mustern. Nach der Einmessung der Proben wurden deren spektrome-

trische Mittelwerte bestimmt. Wie sich herausstellte, sind einige Muster nur unzureichend gehärtet gewesen. Um die Ursache dafür zu klären, sollte das SID die während des Druckprozesses in der Offsetdruckmaschine von den LED-Strahlern auf die Druckbogen einwirkenden UV-Dosen bestimmen.

In einem Forschungsprojekt ist am SID eine einfache, praxistaugliche Methode entwickelt worden, um die Bestrahlungsdosis beim Einsatz von UV-LEDs zu messen. Mit den dabei entwickelten Dosis-Messstreifen ist die effektive, auf dem Druckbogen ankommende UV-Dosis direkt an der Druckmaschine ermittelbar. Die Messstreifen werden dazu vor dem Druck auf die Bogen geklebt. Nach dem Druck werden die Messstreifen mit einem Spektraldensitometer gemessen. Aus den Farbwerten ist dann die UV-Dosis ermittelbar. Bei einer entsprechenden Platzierung der Messstreifen ist eine Beurteilung der UV-Dosis-Verteilung über die gesamte Bogenfläche möglich, wodurch sich etwaige Inhomogenitäten einfach erkennen lassen.

Bei den Versuchen sind jeweils neun Messstellen ausgewertet worden. Die Messstreifen wurden dafür mit circa 10 Zentimeter Abstand zur Seitenkante und circa 5 Zentimeter Abstand zur Vorder- bzw. Hinterkante des Bogens platziert. In den Messwerten zeigte sich eine über die Bogenflächen wiederkehrende Verteilung: Auf Antriebs- und Bedienseite sind die Werte stets höher gewesen als in der Bogenmitte (Abbildung 2).

Aufgrund dieses Befundes wurde der Druckerei ein Austausch der an

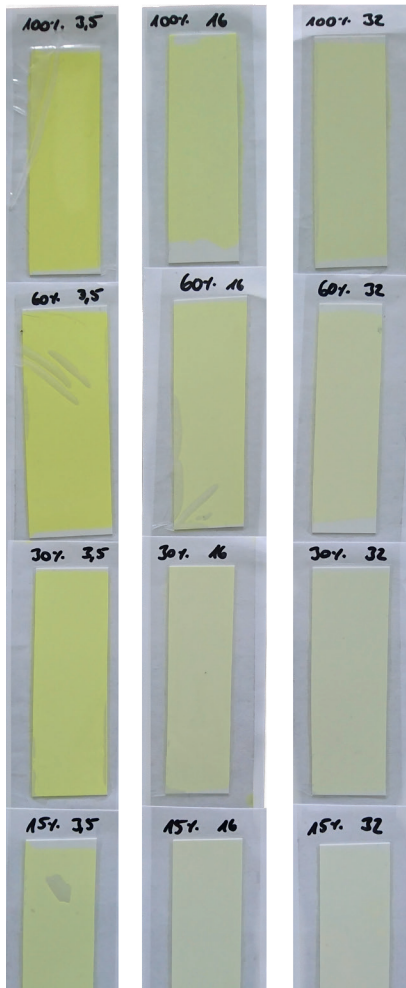


Abbildung 1: Messstreifen mit unterschiedlichen Farbumschlägen infolgeder unterschiedlicher UV-Dosen.

der Offsetdruckmaschine eingesetzten UV-Strahler empfohlen. Nachdem dieser erfolgt war, wurden die Messungen unter ansonsten gleichen Bedingungen wiederholt.

Im Ergebnis zeigten sich nun sehr gleichmäßige UV-Dosiswerte (Abbildung 3). Verglichen mit den vor dem Strahlertausch durchgeführten Messungen ergaben sich hinterher für alle Strahlereinstellungen circa 20 Prozent höhere Werte. Somit belegten die Mes-

sungen, dass sich die UV-Dosis durch den Strahlertausch erhöht und ihre Gleichmäßigkeit über das Bogenformat verbessert hatte. Dank der Optimierung der UV-Strahler war nun also selbst bei geringerer Strahlerleistung ein sicheres Drucken möglich.

Dieser Fall zeigt einmal mehr, dass man sich besser nicht mit unbefriedigenden Druckergebnissen zufriedengeben sollte – vielmehr sollte man sie zum Anlass nehmen, organisatorische Abläufe und

technische Einrichtungen des Betriebes zu überprüfen. Die in der Folge erzielbaren Verbesserungen zahlen sich in der Regel sowohl ökologisch als auch ökonomisch aus.

Autor Titus Tauro ist Mitarbeiter am Sächsischen Institut für die Druckindustrie (SID). Das Institut ist eine gemeinnützige industriennahe Forschungseinrichtung, deren Aufgabe in der Unterstützung sowie in der Weiterentwicklung der Druckbranche besteht.

## UV-Härtung mit alten und neuen Strahlern

9 Messstellen

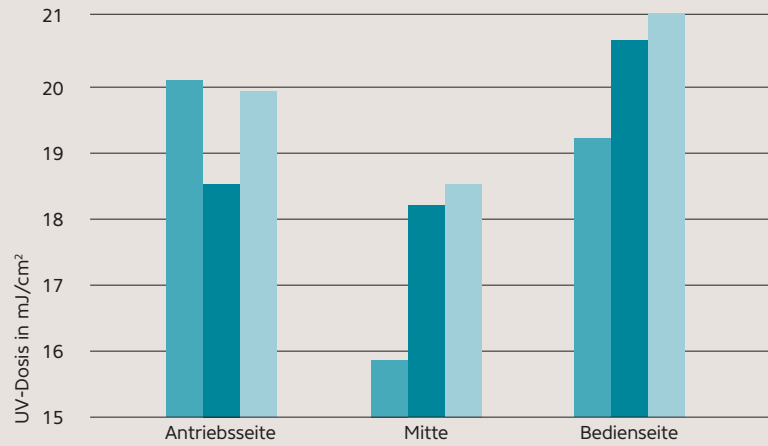


Abbildung 2: UV-Dosiswerte vor dem Austausch der UV-Strahler.

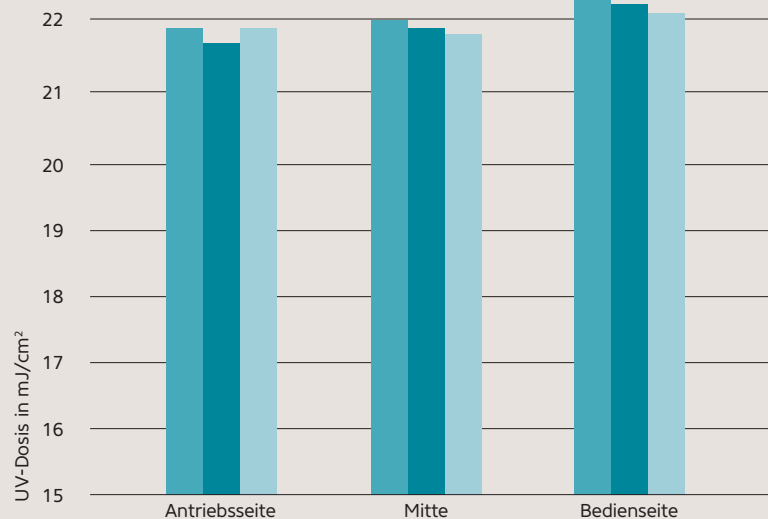


Abbildung 3: UV-Dosiswerte nach dem Austausch der UV-Strahler.

■ Vorderkante ■ Mitte ■ Hinterkante