

Schauriges Scheuern

Die UV-Technologie stellt Druckereien vor die Herausforderung, das Durchhärten der Druckfarbe zu gewährleisten. Sonst drohen gesundheitliche Gefahren. Welche Rolle dabei die Prüfung auf Scheuerfestigkeit spielt.

Von Hans-Georg Deicke

Ein Kunde legte dem Sächsischen Institut für die Druckindustrie Bogen vor, die der Endkunde beanstandet hatte. Sie hatten – wahrscheinlich beim Transport – auf die Folgebogen abgefärbt. Bei den Mustern handelte es sich um Falzbogen, die nur mit Schwarz bedruckt waren, und um vierfarbig bedruckte Bogen. Die Muster wurden zuerst mit dem FTIR-Spektrometer untersucht und dann einem Scheuertest mit jeweils 50 Hüben unterzogen (Ergebnisse in Bild 1, links).

Danach erfolgte eine Nachhärtung mit einem Aktiprint L UV-Trockner, der das gesamte UV-Spektrum abdeckt. So konnte sichergestellt werden, dass auch die vom LED-Trockner der Druckmaschine eventuell nicht angeregten Photoinitiatoren einbezogen wurden. Es folgte erneut die Untersuchung mit dem FTIR-Spektrometer und der Scheuertest mit 50 Hüben (Ergebnisse in Bild 1, rechts). Durch beide Messergebnisse konnte nunmehr eine Aussage über den Aushärtungsgrad zum Zeitpunkt der Anlieferung gemacht werden (siehe Diagramm 2).

Bei den Mustern mit schwarzer Farbe ist nach dem Druck eine starke Anfärbung, nach der Nachhärtung aber immer noch eine gut wahrnehmbare Anfärbung zu erkennen. Die Anfärbungen der vierfarbig gedruckten Muster sind dagegen kaum verändert. Im hier beschriebenen

Fall ist zu sehen, dass die Scheuerbeständigkeit nur eine eingeschränkt sichere Aussage zur Aushärtung der Druckfarben geben kann. Während die Scheuerfestigkeit der schwarzen Farbe, wenn auch unwesentlich, verbessert werden konnte, ist dies beim vierfarbig bedruckten Bogen nicht der Fall. Und das, obwohl die FTIR-Spektrometeruntersuchung ergab, dass die Farbe gegenüber dem Anlieferungszustand stark nachgehärtet wurde.

Trotz einer Nachhärtung der Farben mit dem Labor-UV-Trockner konnte die Scheuerfestigkeit nicht erhöht werden. Zu einer Verbesserung führt nur eine Überarbeitung der Rezeptur durch den Farbhersteller.

In den vergangenen Jahren wurden in der Druckindustrie immer häufiger Farben verwendet, die mit UV-Licht zu härten sind. Im Gegensatz zur bekannten Druckfarbentrocknung, bei der Lösemittel in den Bedruckstoff wegschlagen sowie verdunsten und die Bindemittel oxidativ vernetzen, ist beim UV-Druck von einer Härtung zu sprechen. Durch die Bestrahlung mit UV-Licht werden Moleküle in den Farben dazu angeregt zu polymerisieren. Dadurch bildet sich ein fester Farbfilm auf dem Bedruckstoff.

Zu den bedeutendsten Anwendungsgebieten des UV-Drucks gehört der Verpackungsdruck. Aufgrund des hoch-

wertigen Erscheinungsbildes und der breiten Variationsmöglichkeiten der einstellbaren optischen Eigenschaften UV-vernetzbarer Systeme stehen dabei vor allem Verpackungsmaterialien für hochpreisige Konsumgüter und Lebensmittel im Vordergrund. Die Entwicklung beziehungsweise Verfügbarkeit leistungsfähiger LED-UV-Lampen erhöht das Interesse der Druckereien gegenüber dem UV-Druck nochmals. Im Vergleich zur vorher genutzten Technologie verringern sich die Ausgaben für die Technik selbst nicht. Jedoch benötigen LED-UV-Strahler wesentlich weniger Energie beim Betrieb. Damit wird die Technologie auch für kleinere Druckereien mit geringeren finanziellen Möglichkeiten attraktiv.

Die Einführung einer solchen Technologie bleibt allerdings mit Anstrengungen verbunden. Dabei geht es nicht mehr so sehr um die Technik, als um die korrekte Anwendung. Bei der „älteren“ Technologie werden Quecksilberdampflampen mit einem sehr breiten Lichtspektrum eingesetzt. Die „neuen“ LED-UV-Lampen emittieren dagegen nur in viel kleineren Ausschnitten des Spektrums. Für die vollumfängliche Anregung der Vernetzungsreaktion ist es sehr wichtig, dass die chemischen Substanzen in der Druckfarbe genau auf die von den Lampen ausgestrahlten Wellenlängen abgestimmt sind. Anderenfalls wird die Farbe nicht vollständig durchgehärtet.

Die unausgehärteten Druckfarben und Lacke sind zwar keine Gefahrstoffe oder Gefahrgüter im Sinne der Vorschriften, aber es sind kennzeichnungspflichtige Produkte im Sinne der Gefahrstoffverordnung. Nur das ausgehärtete Endprodukt ist kennzeichnungsfrei. Die in den Farben und Lacken enthaltenen Acrylate wirken sensibilisierend und können Allergien auslösen. Beim Umgang mit der unge-



Ergebnisse der Scheuertests an gelieferten Proben (nach dem Druck, links) und an nachgehärteten Proben nachgehärtet (rechts).

härteten Farbe und auch bei Makulatur mit ungehärteten Farben muss deshalb der Hautkontakt vermieden werden. Die Druckerei muss also sicherstellen, dass nur Produkte mit ausgehärteten Druckfarben, Tinten und Lacken ausgeliefert werden.

Hinzu kommt, dass beim Offsetdruck Farben übereinander gedruckt werden. Damit erhält zwar die oberste Farbschicht genügend Lichtenergie, doch ob die darunterliegenden Farbschichten richtig durchhärten können, ist skeptisch zu sehen. Bei einem Lackauftrag ist zu befürchten, dass bei schlechter Abstimmung von Strahler und Druckfarbe und/oder bei unzulänglicher Strahlerleistung die Farbschichten, die sich unter dem Lack befinden, ebenfalls nicht ausgehärtet werden. Damit steigt die Gefahr, dass die Photoinitiatoren in den Bedruckstoff migrieren oder vielleicht, gerade bei Verpackungen, in das Gut. Der schlimmste Fall wäre die Migration dieser Stoffe in Lebensmittel. Es sei in diesem Zusammenhang an den „ITX-Skandal“ vor rund zehn Jahren erinnert, bei dem

der Photoinitiator Isopropylthioxanthon (ITX) in Milch gefunden wurde.

Als problematisch erweist sich, dass es den Druckereien nicht möglich ist, hinreichend sichere Aussagen über die Vollständigkeit der Aushärtung zu treffen. Dies ist vor allem an der Druckmaschine direkt nicht möglich, sondern nur eingeschränkt nachträglich im Labor (siehe Diagramm 1). Für die Druckereien ergibt sich damit, dass sie mangels geeigneter Messmethode gar nicht erkennen können, ob sie alles richtig machen.

Eine Möglichkeit der Aushärtungsuntersuchung mit allen bereits genannten Einschränkungen und Unsicherheiten kann die Prüfung der Scheuerbeständigkeit sein. Die zu untersuchenden Proben werden auf einen Träger gespannt und die Scheuerkörper mit einer Gegenseuerprobe (unbedrucktes Papier) beklebt. Pro Hub wird gleichzeitig eine Dreh- und eine Hin- und Herbewegung realisiert. Damit kann die Beständigkeit der gelieferten Druckmuster qualitativ verglichen werden. Die Proben werden mit einer steigenden Anzahl Hüben be-

aufschlägt. Dabei findet im besten Fall keine Abfärbung der Druckfarbe auf die Gegenseuerprobe statt.

Wer Reklamationen und Mängel verhindern will, muss sich eingehend mit der Materie der Aushärtung beschäftigen. Aber auch mit den neueren Technologien sowie der Erstellung von Testdrucken sollte man sich auskennen, um die richtigen Druckfarben und die dazugehörige Strahlerleistung für eine optimale Aushärtung ermitteln zu können.

Der Autor Hans-Georg Deicke ist beim Sächsischen Institut für die Druckindustrie (SID) als Experte tätig. Das Institut ist eine gemeinnützige industriennahe Forschungseinrichtung, deren Aufgabe in der Unterstützung sowie in der Weiterentwicklung der Druckbranche besteht.