

Auf die Aushärtung kommt es an

Der großformatige Inkjetdruck erobert mehr und mehr Märkte. Warum die Aushärtung der Drucke entscheidend ist.

Von Hans-Georg Deicke

LFP – das Zauberwort, um große Druckbreiten auf den unterschiedlichsten Materialien zu realisieren. Diese Großformatdrucker, auch Large Format Printer genannt, sind meist Tintenstrahldrucker, die sich allerdings in der Druckbreite von den bekannten Ausführungen solcher Geräte unterscheiden. Meist bewegen sich diese Breiten zwischen 1,5 und 5 Metern. So sind damit Bahnen bedruckbar, die jeder von uns schon einmal gesehen hat, wenn ein Baugerüst durch eine Werbung verdeckt wurde, die das Bild in vielen Städten bestimmen.

Laut Wikipedia ist der größte Drucker dieser Art „Infinitus“, der Stoffbahnen mit einer Breite von 12 und bis zu 50 Meter Länge bedrucken kann. So wurde mit Hilfe dieses Systems die Sixtinische Kapelle für Filmarbeiten „nachgedruckt“. Die Schauspieler agierten vor den Stoffbahnen, da Filmarbeiten in der originalen Kapelle durch den Vatikan strengstens untersagt sind. Um die riesigen Stoffbahnen zu bedrucken, bedarf es noch einer weiteren Maschine, die aussieht wie eine überdimensionierte Wäschemangel. Auf dieser werden die Fäden des Stoffes ausgerichtet, damit beispielsweise das Motiv der Säulen auch senkrecht ist und keine surrealistischen Verformungen annehmen wie die Uhren auf Salvador Dalís

berühmten Gemälde „Die Beständigkeit der Erinnerung“.

Einsatz im Außenbereich

Zum Bedrucken kommen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz, der schon erwähnte Tintenstrahldruck, elektrofotografische Verfahren oder der Thermostrahldruck. An die Erzeugnisse dieses Prozesses werden die üblichen Anforderungen gestellt. Dazu gehören unter anderem die Bildwiedergabe und die Farbhaftung. Da die Erzeugnisse meist im Außenbereich eingesetzt werden, spielen die Licht- und Witterungsbeständigkeit eine große Rolle. Über die Prüfung und Bestimmung der Lichtecheit wurde bereits in einer der vergangenen Ausgaben ausführlich berichtet. In diesem Praxisfall soll es um die Aushärtung verwendeter UV-Tinten und die Farbhaftung gehen.

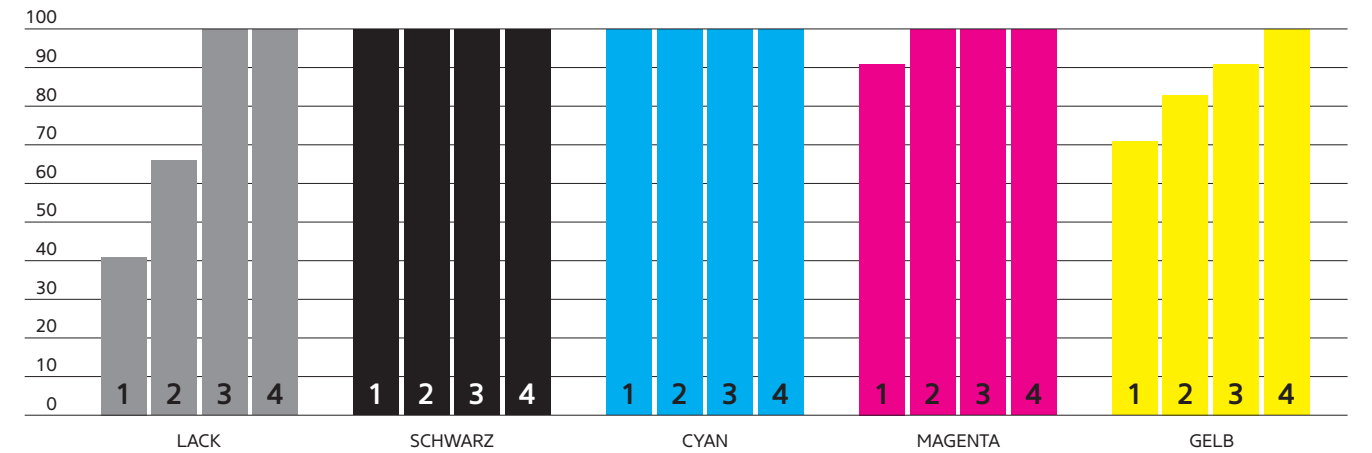
Durch den Auftraggeber wurden dem Sächsischen Institut für die Druckindustrie (SID) vier verschiedene UV-härtende Drucktinten, ein UV-härtender Mattlack und unbedruckte Materialmuster zur Verfügung gestellt. Es sollten mit den Tinten und dem Mattlack die Materialmuster bedruckt werden. Nach dem Druck erfolgte die Härtung mit dem Labor-UV-Trockner, und es sollte festgestellt werden, ob es

Unterschiede im Aushärtungsverhalten gibt. Weiterhin wurden Materialmuster, die mit anderen Tinten im Digitaldruck bedruckt waren, eingesandt. Zu prüfen war hier die Farbhaftung auf den gelieferten Druckmustern.

Die vom Auftraggeber gelieferten Materialproben wurden im SID auf 150 Millimeter Breite zugeschnitten und damit der Bandbreite des im Labor verfügbaren UV-Trockners angepasst. Die Tinten wurden in verschiedenen Schichtdicken aufgebracht. An den Proben erfolgte die Härtungsprüfung. Die Dosis bei der Aushärtung betrug 35 mJ/cm² pro Trocknerdurchlauf. Der Wert wurde mittels Tesa UV-Strips bestimmt.

Bei den zu untersuchenden Druckmustern wurde zuerst der Gleitreibungskoeffizient mit dem Messgerät UV Cure Check bestimmt. Anschließend wurden die Proben so lange mit dem Labor-UV-Trockner Aktiprint L gehärtet, bis sich der Gleitreibungskoeffizient nicht mehr veränderte. Proben mit einem unveränderlichen Gleitreibungskoeffizienten werden als ausgehärtet betrachtet. Wichtig ist, dass Proben mit einem Aushärtungsgrad von weniger als 85 Prozent als nicht ausreichend gehärtet eingestuft werden und nicht in den Verkehr gebracht werden sollen. Im Diagramm sind die Aushär-

Aushärtungsgrad bei verschiedenen Härtungsdurchgängen in Prozent



tungsgrade der unterschiedlichen Proben grafisch dargestellt.

Die Farben Schwarz und Cyan waren bereits nach dem ersten Durchlauf durch den UV-Trockner so weit ausgehärtet, dass sich der Grad nicht weiter veränderte. Auffällig sind die Druckfarbe Gelb und der Mattlack, bei denen erst nach dem 3. beziehungsweise 4. Durchlauf ein ausreichender Aushärtungsgrad erreicht werden konnte.

Zur Bestätigung der Untersuchungen mit dem UV Cure Check und der damit erfolgten Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten wurde der Aushärtungsgrad der Proben zusätzlich mit dem FTIR-Spektrometer untersucht. Dabei wird der Umsatz der Acrylat-Doppelbindungen mittels einer Bande im Infrarot-Spektrum gemessen. Die Verläufe der Spektren der unterschiedlichen Proben bestätigten die vorangegangenen Messungen.

Für die Untersuchungen der Haftung kam der Tesa-Test zum Einsatz. Damit kann die Verankerung der Druckfarbe innerhalb der Farbschicht und zum Substrat bewertet werden. Für die Prüfung werden Klebebandstreifen auf der

Farbe aufgebracht und mit einer Rolle angepresst. Das Klebeband wird danach in einem spitzen Winkel von der Probe abgezogen. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde dabei die Kraft zum Abziehen mit einem Trennkraft-Messgerät Peel Control bestimmt.

Bei den Farben Magenta und Cyan konnten durch diesen Test Farbpartikel aus der Farbschicht derart gelöst werden, dass die entfernten Bereiche auf dem Druckmuster und dem Klebeband erkennbar waren. Bei Schwarz und Gelb war dies nicht der Fall. Bei keiner der Druckproben konnte die Farbschicht vollständig vom Bedruckstoff entfernt werden. Auffällig war, dass aufgrund der Höhe der gemessenen Kräfte nicht auf die Anfärbung des Klebebandes und damit auf das Ablösen von Farbe geschlossen werden konnte.

Die Aushärtung und die Haftung der verwendeten Druckfarben ist ein entscheidendes Kriterium für die erreichbare Qualität des Druckerzeugnisses. Bei der hier durchgeführten Betrachtung wurden die Aushärtung und die Haftung für die einzelnen Tinten betrachtet. Für den Zusammendruck der Prozessfarben

und dem Mattlack als Deckschicht gelten weitere Kriterien bzw. es sind zusätzliche Einflussfaktoren zu beachten. Letztlich gilt, dass die Aushärtung von den verwendeten Farben, der Farbschichtdicke, der Pigmentierung und der Leistung der Strahler abhängig ist. Um ein gutes Ergebnis zu erreichen sowie alle gesetzlichen Vorschriften zu erfüllen, ist die Aushärtung während des Produktionsprozesses regelmäßig zu überprüfen. Nicht ausgehärtete Tinten wirken durch die in ihnen enthaltenen Acrylate sensibilisierend und frische Tinten sind nach der Gefahrstoffverordnung kennzeichnungspflichtige Substanzen. Durch die Überwachung können die Aushärtung der UV-Farben bestätigt, sensibilisierende Substanzen im Endprodukt ausgeschlossen und so die Vorteile der Technologie optimal genutzt werden.

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