

Artikelserie zum Thema LED-UV-Technologie (Teil 3)

Leuchtdiode oder Lampe

Welche Chancen hat die LED-UV-Technologie in der grafischen Industrie? Grundlagen der LED-UV-Technik (Teil 3)

Welche Zukunft die LED-UV-Technologie im Bereich der grafischen Industrie haben könnte, wurde bereits in zwei ersten Teilen ausgelotet. So informierte der erste Teil dieser Artikelserie über die technischen Grundlagen der ‚Light Emitting Diode‘ (LED), und der zweite Teil ging auf die Frage ein, wo die Chancen der LED-UV-Technologie allgemein liegen und welche Entwicklung sich daraus für die spezielle Anwendung im grafischen Bereich ableiten lässt. Während sich die ersten beiden Teile sehr viel mit der Technik und den Anwendungen beschäftigte, befasst sich der vorliegende dritte Teil mit dem Stand der Entwicklung von geeigneten Farbsystemen. Dazu wurden verschiedene Hersteller von Druckfarben befragt.

Bei den Kontakten zu den einzelnen Druckfarbenherstellern wurde deutlich, dass sich zwar nahezu alle Farbenhersteller mit dem Thema der LED-UV-Technologie beschäftigen, die Bearbeitung von den Unternehmen jedoch unterschiedlich intensiv betrieben wird. Verallgemeinernd lässt sich sagen, dass die Entwicklung meist umso weiter gediehen ist, je spezieller die jeweilige Anwendung ausfällt. Eine kommerziell bedeutsame Verbreitung ist bisher nicht zu verzeichnen, auch wenn bei großformatigen Inkjet-Drucksystemen, die im Multi-Pass-Verfahren produzieren, oder beim Siebdruck auf dreidimensionalen Objekten sowie bei Inkjet-Lösungen im Bereich der Kennzeichnung vereinzelt erste Anwendungen realisiert sind. Als weiteres Einsatzgebiet für die Zukunft wird der Schmalbahndruck genannt. Geht es um typische Anwendungsfelder der Druckindustrie wie den Bogenoffsetdruck, dann nehmen die einschlägigen Anbieter vorerst eine eher abwartende Haltung ein. Sowohl Sun Chemical als auch die Muttergesellschaft Dainippon Ink haben geeignete Farben entwickelt, die sich mit den derzeit verfügbaren LED-UV-Einheiten härten lassen, so Dr. Nick Ivory, European Technical Director bei Sun Chemical. Dort wartet man vor allem darauf, dass die erste Nachfrage aus den Druckereien einsetzt.

Weil man bei Flint Group vor allem kurzfristig keinen Bedarf im Bereich des Offsetdrucks sieht, wurden bis dato noch keine LED-UV-Farben entwickelt, erklärt Dr. Hans-Peter Seyer, der bei der Flint Group in der Anwendungstechnik für den UV-Offsetdruck tätig ist. Die Technologie werde aber aufmerksam beobachtet, um bei einer abzusehenden Verbreitung von LED-UV-Systemen im Offsetdruck umgehend passende Druckfarben zu entwickeln.

Wann die LED-UV-Technologie ihre Marktreife in der grafischen Industrie erreichen wird, ist auch für die Firma Siegwirk heute noch nicht absehbar. Das Unternehmen führt seit einigen Monaten jedenfalls Labortests durch. Der Druckfarbenhersteller Zeller+Gmelin aus Eislingen hat seine ersten Schritte in Sachen LED-UV nach Auskunft von Dr. Heinz Schweiger, Leiter Forschung und Entwicklung, bereits Anfang 2007 getätigt. Das Unternehmen Ruco wiederum beschäftigt sich vor allem bei Lacksystemen und Siebdruckfarben mit der Thematik LED-UV, um Produkte für verschiedene Applikationen zu entwickeln.

Artikelserie zum Thema LED-UV-Technologie (Teil 3)

Relativ fortgeschritten ist auf diesem Gebiet die Firma Marabu, die hauptsächlich Druckfarben für den Siebdruck sowie den Inkjet- und Tampondruck herstellt. Wie Friedrich Goldner, Leiter Marketing und Kommunikation, erklärt, arbeitet man in Tamm bereits an Projekten, bei denen die LED-UV-Härtung vor allem für industrielle Anwendungen genutzt werden soll. Neben der Möglichkeit, im Inkjet-Druck das so genannten Pinning, d.h. eine Teilhärtung der Farben, durchzuführen, geht es auch um die Endhärtung von Druckfarben. Anlässlich der Drupa 2008 hatte der UV-Anbieter IST Metz eine Studie zur LED-UV-Technologie präsentiert, die bereits im Teil 2 beschrieben wurde. Das Deckweiß, das bei dieser Gelegenheit im Siebdruck auf eine PP-Folie gedruckt wurde, stammte von Marabu. Das Unternehmen hat aktuell eine Reihe von Farben im Programm, die für Tests mit LED-UV-Härtung geeignet sind. Sie basieren auf konventionellen UV-Farben, die für die LED-UV-Anwendung modifiziert wurden.

Warten auf Signale vom Markt

Eine eigens für die LED-UV-Härtung entwickelte Standard-Farbserie will Marabu dann ins kommerzielle Angebot aufnehmen, wenn die Signale im Markt ein Ende der Testphase erkennen lassen und ein konkretes Anforderungsprofil vorliegt. Die Drupa 2008 stellte nach Einschätzung von Dipl.-Ing. (FH) Martin Hauck, der bei Marabu in der Entwicklung tätig ist, eine Art Weckruf dar, dem zahlreiche erste Praxistests folgten. Er ist überzeugt, dass im Laufe des Jahres 2009 bereits erste Sonderprojekte speziell im Bereich der industriellen Anwendungen zum Tragen kommen werden. Für die grafische Industrie erwartet er marktreife Lösungen dagegen erst in den kommenden Jahren.

Hemmnisse für die Entwicklung sind beispielsweise die eingeschränkte Auswahl an Rohstoffen aufgrund des schmalen Bereichs nutzbarer Wellenlängen und der noch vergleichsweise geringe Wirkungsgrad der LED-UV-Strahler, so Dr. Heinz Schweiger von Zeller+Gmelin. Die entscheidenden Wellenlängenbereiche für die Anwendung der LED-UV-Technologie in der grafischen Industrie liegen zwischen 365 nm und 405 nm, wobei 395 nm gegenwärtig einen Schwerpunkt der Entwicklung darstellt. Ginge es allein um die Formulierung der Farben, würden die Hersteller allerdings den niedrigeren Wellenlängenbereich um 365 nm bevorzugen, weil hierfür die Zahl der verfügbaren Rohstoffkomponenten größer ist und so preisgünstigere Farben möglich wären. Dem steht jedoch eine Reihe von Nachteilen gegenüber. LED-UV-Systeme mit 365 nm weisen einen deutlich niedrigeren Wirkungsgrad, geringere Lebensdauer und wesentlich höhere Anschaffungskosten auf, so dass die meisten Farbhersteller ähnlich wie Marabu ihre Entwicklungen zur Zeit vor allem aus Gründen der Wirtschaftlichkeit auf den Bereich 395 nm konzentrieren.

Mehr Stickstoff, mehr Leistung

Um die Schwachpunkte der LED-Technologie auszugleichen, denken die Farbenhersteller beispielsweise über die Kombination von LED-UV-Aggregaten mit unterschiedlichen Emissions-Spektren oder über den Einsatz von LED-UV-Einheiten als Zwischenhärtung und einer anschließenden Endtrocknung mittels konventioneller UV-Strahler nach. Eine mehrfach genannte Möglichkeit zur Leistungssteigerung ist zudem die Härtung unter Stickstoffatmosphäre. Dazu ist es nach Auskunft von Marabu nicht mehr unbedingt erforderlich, den Stickstoff aus Tankanlagen zuzuführen. Vielmehr existiere mittlerweile eine Möglichkeit, den Stickstoff quasi aus

Artikelserie zum Thema LED-UV-Technologie (Teil 3)

Druckluft abzuzweigen. Tests haben gezeigt, dass dieses Verfahren eine deutliche Verbesserung der Härtingsbedingungen ermöglicht. Für die Inertisierung mit Stickstoff ist dabei lediglich eine einmalige Investition in die Technik erforderlich. Die Verbrauchskosten für die Beschaffung des Stickstoffs können entfallen.

Erst in die Nische, dann in die Breite

Warum gerade die Farbhersteller, die Produktspezialitäten als Schwerpunkt in ihrem Programm führen, besonders intensiv an der Entwicklung von LED-UV-Farben arbeiten, wird beim Blick auf die wahrscheinlichsten Anwendungsgebiete deutlich. Die meisten LED-UV-Einheiten sind aktuell im Inkjet-Druck im Einsatz, wo sie in erster Linie als Pinning-System das Verfließen der Tropfen verhindern. Ein wichtiger Vorteil ist zudem, dass es sich bei den LED-UV-Strahlern um leichte und kompakte Bauheiten handelt, so dass sie zum einen platzsparend integrierbar sind und wenig zu bewegende Masse darstellen, was speziell für Multi-Pass-Systeme von Bedeutung ist. Gleichzeitig beobachtet Friedrich Goldner, dass sich zunehmend auch Interessenten für die LED-UV-Technologie bei Marabu melden, die bisher nicht mit UV-härtenden Farben arbeiten, weil z.B. der Platz zum Einbauen konventioneller UV-Einheiten fehlt. Hier können bestimmte Vorteile der LED-UV-Systeme auch neue Marktsegmente für die UV-Härtung erschließen.

Ein weiterer Schwerpunkt der LED-UV-Entwicklung liegt bei den industriellen Siebdruckanwendungen. Der Firma Marabu liegen beispielsweise mehrere Projektanfragen für das Bedrucken dreidimensionaler Objekte vor.

Realistische Chancen für einen Einstieg in traditionelle Marktsegmente der Druckindustrie räumen die meisten Druckfarbenhersteller der LED-UV-Technologie dann ein, wenn die erzielbare Strahlerleistung ausreicht, um branchenübliche Druckgeschwindigkeiten zu erzielen, und die Investition in LED-Einheiten für Druckereien erschwinglich wird.

Zu den besonders aussichtsreichen Anwendungen zählt dabei der Schmalbahndruck. Weil das Kombinieren verschiedener Druckverfahren (die Bandbreite reicht von Buch- und Flexodruck über den Offsetdruck bis hin zu Sieb- und Tiefdruck) sowie Verarbeitungsschritte in einer Produktionsline bei vielen Etikettendruckereien gebräuchlich ist, liegen die Druckgeschwindigkeiten in einem Bereich, den die derzeit verfügbare LED-Technik abdecken könnte. Bei Bedarf ist auch ein Spülen der Bestrahlungszone mit Stickstoff zur Leistungssteigerung möglich.

Viele Faktoren beeinflussen die Leistung

Bei der Frage, welche Leistungen im LED-UV-Druck momentan in der Praxis zu erreichen sind, nennen nur wenige Farbenhersteller konkrete Zahlenwerte. Zu viele Faktoren nehmen Einfluss auf die erzielbare Druckgeschwindigkeit. Zumindest von den beiden Firmen Marabu und Zeller+Gmelin werden Erfahrungswerte geäußert, die übereinstimmend bei Produktionsgeschwindigkeiten bis ca. 100 m/min liegen, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Dazu zählt neben einer Inertisierung mit Stickstoff auch die mögliche Kombination von LED-UV- und konventioneller UV-Härtung. Auch bei Versuchen mit LED-UV-Farben von Marabu im Labor des UV-Anbieters IST Metz wurden unter Stickstoffatmosphäre bis zu 100 m/min erzielt. Bei normaler Atmosphäre waren rund 25 m/min möglich. Im Siebdruck für den

Artikelserie zum Thema LED-UV-Technologie (Teil 3)

Körperdruck konnten auf Versuchsmaschinen zwischen 70 und 100 Takte pro Minute unter Einsatz von LED-UV-Strahlern mit 4 W/cm² realisiert werden.

Noch fehlen die Erfahrungswerte

Ein vordergründig wichtiger Vorteil der LED-UV-Technologie ist ihr Potenzial zur Energieeinsparung. Allerdings betrachten die meisten Farbhersteller die Aussagen über die Höhe des Einsparpotenzials mit Vorsicht, da zum einen keine Erfahrungswerte aus der Praxis vorliegen und zum anderen genaue Angaben über Vergleichswerte fehlen. Unter Laborbedingungen ermittelte Werte lassen sich erfahrungsgemäß nicht ohne Abstriche auf das Produktionsumfeld übertragen. Das gilt für die Energiebilanz ebenso wie für die Angaben zur Lebensdauer der Strahler, bei denen die Werte der Hersteller eine erhebliche Schwankungsbreite aufweisen. Wirklich verlässliche Aussagen, meint Martin Hauck von Marabu, sind erst zu erwarten, wenn die ersten LED-UV-Einheiten über einen längeren Zeitraum in der Praxis produzieren.

Noch schwieriger zu beantworten ist gegenwärtig die Frage nach dem zukünftigen Preisniveau der LED-UV-Farben. Wie Dr. Nick Ivory von Sun Chemical erklärt, beeinflussen die technischen Vorgaben der Strahlertechnik wie Wellenlänge und UV-Ausstoß die Formulierung der Farben ganz entscheidend. Beide Aspekte haben wiederum große Auswirkungen auf den Preis der Farben. Bei Marabu schwanken die kalkulierten Mehrkosten für die Rohstoffe der LED-UV-Farben gegenüber konventionellen UV-Farben je nach Anwendung zwischen 30 und 300 Prozent. Entwicklungskosten sind darin ebenso wenig berücksichtigt, wie die höheren Herstellungskosten, da in der Anfangsphase der Markteinführung die produzierten Mengen kleiner sein werden.

Über Kompromisse zum Ziel

Hoffnungen für die Zukunft kann die Aussage von Friedrich Goldner von Marabu wecken, der erklärt: „Die Farben für die LED-UV-Technologie müssen nicht teurer sein.“ Allerdings knüpft er sein Statement an die Bedingungen, dass LED-UV-Einheiten mit einer Leistung von mindestens 4 W/cm² im Wellenlängenbereich von 365 nm verfügbar sind und unter Stickstoffatmosphäre produziert wird. Wann diese Voraussetzungen erfüllbar sein werden, ist heute noch nicht absehbar. Solange werden Kompromisse bei Technik, Farben und Wirtschaftlichkeit erforderlich sein, um das angestrebte Ziel zu erreichen.

Bei den aktuellen Hindernissen stehen drei Punkte im Vordergrund. Zum einen sind die momentanen Anschaffungskosten für LED-UV-Einheiten noch relativ hoch. Gleiches gilt für das Preisniveau bei entsprechenden Farben vor allem im aktuell meist eingesetzten Wellenlängenbereich von 395 nm. Und der Abstand der LED-Strahler zur Substratoberfläche, der für einen effizienten Einsatz möglichst gering sein sollte, ist bei bestimmten Anwendungen nur sehr schwierig zu realisieren. Wann und ob sich die LED-UV Technologie in der grafischen Industrie durchsetzen wird, bleibt offen.