

› Härtung von Klebstoffen, Druckfarben und Lacken

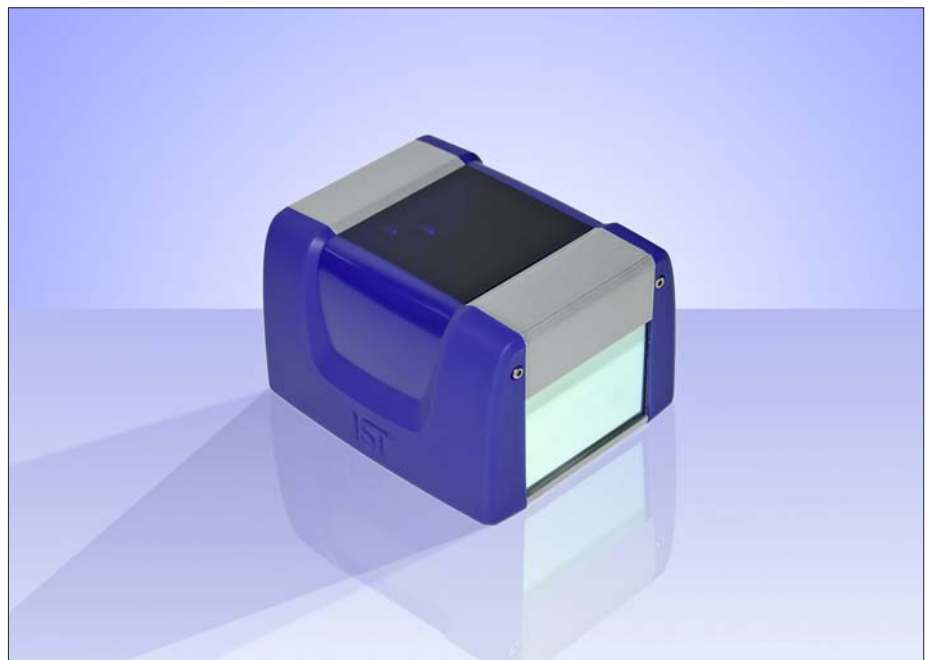
Leuchtdioden – Neulinge in der UV-Welt

Dank stetiger Entwicklung der UV-LED-Technologie verspricht der junge Sprössling in Zukunft gute Ernten auf dem Feld der UV-Härtung von Kleb- und Dichtstoffen sowie UV-reaktiven Lacken. Folgender Artikel befasst sich sowohl mit den interessanten Eigenschaften, die UV-LED aufzuweisen, als auch mit den Hürden, die diese Technologie vor ihrem Durchbruch in der verarbeitenden Industrie noch zu überwinden hat.

In Zeiten steigender Energiepreise und wachsendem Umweltbewusstsein fällt es den Herstellern von LED-Technologie leicht, die Aufmerksamkeit vieler Anwender mit Argumenten wie niedriger Energieverbrauch, Ozon- und Quecksilberfreiheit, lange Lebensdauer und kurze Reaktionszeit zu wecken. Bevor eine innovative Technologie wie die UV-LED-Härtung aber Einzug in die Produktionsbetriebe halten kann, muss erst der steinige Weg der technischen Entwicklung bis zur praktischen Reife absolviert werden. Hersteller von UV-Anlagen, LED, Klebstoff- und Farbsystemen sind aufgefordert an einem abgestimmten System zu arbeiten.

Grosses Potenzial ausserhalb der Beleuchtungstechnik

In der Welt der Beleuchtungstechnik sind Leuchtdioden längst ein Erfolgsmodell. Die Abkürzung LED (Light Emitting Diode) kennt mittlerweile jeder. Im Vergleich zu den Anwendungen der LED-Technologie im Bereich des sichtbaren Lichts, die bereits heute schon ein grosses Marktvolumen darstellen, steckt in der Härtung von Klebstoffen, Druckfarben und Lacken mittels UV-LED-Systemen noch enormes unerschlossenes Potenzial. Als langjährig bewährter Anbieter von UV-Geräten und -Systemen wird Abecon AG Zürich oftmals mit der gleichen Frage konfrontiert: «Wann wird die UV-LED-Technologie die in der verarbeitenden Industrie heutzutage gebräuchlichen Quecksilberdampf lampen abgelöst haben?» Für Abecon AG Zürich erscheint ein kompletter Ersatz der konventionellen UV-Technik auf breiter Front unwahrscheinlich. Die UV-LED-Technologie wird sich vielmehr aus heutiger Sicht in verschiedenen Marktsegmenten als Ergän-



3-D-Modell der Ist-Metz-LUV-Einheit – Design durch Firma formsprache, Wolfgang Brunner in Darmstadt.

zung zu bestehenden UV-Systemen etablieren.

Nach Ansicht verschiedener Gruppen wird diese Technologie überall dort Marktanteile erobern, wo sie ihre spezifischen Vorteile ausspielen kann. Wenn UV-LED- und klassische Technik gleichermaßen für eine Anwendung in Frage kommen, werden die Gesamtkosten einerseits und die Effizienz der Systeme auf der anderen Seite den Ausschlag geben. Bei Investitions- und Ersatzteilkosten sowie bei der effektiven Nutzung der eingesetzten Energie haben konventionelle UV-Lampen momentan in den meisten Fällen die Nase vorn.

Beispielsweise erzielen Mitteldruckstrahler nach aktuellem Stand der Technik gegenwärtig Wirkungsgrade zwischen 25 und 30 Prozent. Bei UV-LED-Systemen liegt die Effizienz abhängig von der Wellenlänge zwi-

schen 2 und knapp 25 Prozent. Abecon bietet ein neues System für den UV-LED-Einsatz, das mit seiner enormen Leistungsdichte an der oberen Leistungsgrenze angesiedelt ist.

UV-LED versus Quecksilberdampf lampen

Die Produktneuheit mit der Bezeichnung LUV basiert auf einzelnen LED-UV-Modulen mit einer emittierenden Fläche von 50 x 70 mm. Im Wellenlängenbereich von 395 nm wird eine Leistung von 10,5 W/cm² erzielt. Das System fällt zum einen durch sein modernes Produkt-Design ins Auge und ist daneben einfach über die PC-Anbindung zu bedienen. Zu den Vorteilen dieses UV-LED-Systems im Vergleich zu einer Quecksilber-Mitteldruckdampf lampen

Bild: zvg

zählt beispielsweise, dass die UV-Leistung sofort nach dem Einschalten zur Verfügung steht. Das System kann auch spontan ausgeschaltet werden, sodass aufwändige Shutter oder Drehreflektoren zum Schutz des Bedruck- oder Beschichtungsstoffes überflüssig sind. Ausserdem lässt sich die Systemleistung in Ein-Prozent-Schritten von 0 bis 100 Prozent regeln. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, je nach Geometrie des benötigten Bestrahlungsfeldes, einzelne Module zu- oder wegzuschalten. Dies sind allesamt Voraussetzungen für einen gezielten Energieeintrag. Weiterhin weisen die LED eine hohe Standzeit auf und erzeugen reines UVA-Licht, sodass keine Ozonbildung stattfindet und die Temperaturbelastung von Substrat sowie Druck- bzw. Beschichtungsmaschine deutlich reduziert wird.

Bei der Entwicklung des variablen LUV-Systems wurde seitens Hersteller, der Firma Ist-Metz GmbH in Nürtingen, ganz besonders auf Flexibilität geachtet. Es empfiehlt sich für potenzielle UV-LED-Anwender speziell auf dieses Merkmal zu achten, da sich die gesamte Technologie noch in einer frühen Entwicklungsphase befindet. Ein System sollte so flexibel sein, dass es Anpassungen an wechselnde Marktbedingungen ermöglicht, die z.B. durch Weiterentwicklungen bei Klebstoffen, Farben oder Lacken auftreten können. Die LUV-Einheit ist aus diesem Grund als kaskadierbares System konzipiert, das es erlaubt, LED-Module in 70-Millimeter-Schritten hintereinander anzuordnen, um so die gewünschte Aggregatelänge herzustellen. Daneben lässt sich der modulare Grundkörper mit frei wählbaren Wellenlängen (365, 375, 385 und 395 nm) bestücken. Das erlaubt eine Anpassung an das individuelle Absorptionsverhalten der eingesetzten Klebstoffe, Lacke und Farben. Innerhalb eines Moduls sind fünf unterschiedliche Wellenlängenzonen möglich. Ein weiterer Schlüsselaspekt neben der Flexibilität ist das Temperaturmanagement. Auch wenn häufig auf die geringere Wärmeentwicklung der UV-LED-Systeme verwiesen wird, so werden doch nur 20 Prozent der Leistung in UVA-Strahlung abgegeben. Die restlichen 80 Prozent fallen als Wärme an, sodass eine effiziente Kühlung unabdingbar ist. UV-LED-Einheiten im Leistungsbereich des LUV-Systems sind standardmässig mit einer Wasserkühlung

der Dioden ausgestattet. «Besonderes Augenmerk ist auch auf eine gleichmässige Kühlung aller LED zu legen, da konstante Temperaturbedingungen eine wichtige Voraussetzung für die effiziente Nutzung der Leuchtstärke und für die Lebensdauer der Leuchtdioden sind. Darüber hinaus ermöglicht die Wasserkühlung eine kompakte Bauweise des Systems, das dadurch leicht integrierbar ist.

Da bei der UV-LED-Technologie nur ein sehr schmales Wellenlängenfenster zur Verfügung steht, müssen Klebstoffe, Farben oder andere Beschichtungsmedien exakt darauf abgestimmt sein. Alle namhaften Klebstoff- und Druckfarbenhersteller sind deshalb intensiv mit der Entwicklung geeigneter Farb- und Lacksysteme beschäftigt. Kurze Durchlaufzeiten und schnelle Weiterverarbeitung sind die wichtigsten Vorteile, die hier gesehen werden.

Beispiele gibt es auf den Gebieten der UV-Verklebung, des Grossformatdrucks, der Kartenfertigung sowie bei innovativen Anwendungen, die von den klassischen Druckverfahren überhaupt nicht abgedeckt werden, wie Promotionartikel, Schaltermembranen, Armaturen, Mobiltelefone, Laptops, Namensschilder, usw. In Verbindung mit dem digitalen Verfahren ist daneben auch problemlos eine Serialisierung bzw. Personalisierung machbar.

Beste Einstiegschancen bei schmalen Aggregaten

Nahezu einhellig sehen Experten die besten Einstiegschancen für die UV-LED-Technologie im Verklebungs- und Druckbereich bei Anwendungen, wo vergleichsweise schmale Aggregate bis zu einer Breite von etwa 300 mm benötigt werden. Erhöht werden die Chancen für einen erfolgreichen Einsatz noch durch einen möglichst geringen Abstand zum Substrat. Beide Merkmale sind gute Voraussetzungen, um mit der UV-LED-Technologie die erforderliche Härtingsleistung mit vertretbarem Kostenaufwand zu erreichen. Dass die ersten UV-LED-Systeme in der Praxis bislang vor allem im Bereich der Punkt- oder Kleinflächenbestrahlung anzutreffen sind, bestätigt diese Einschätzung. Die ersten praktischen Einsätze sind vor allem auch aus wirtschaftlichen Gründen bei Anwendungen mit geringerer Arbeitsbreite zu finden. Da für UV-

Systeme mit grösserer Breite jeweils mehrere LED-Module nebeneinander gesetzt werden, steigen die Investitionskosten eines solchen Aggregates fast linear an: Doppelte Breite bedeutet nahezu doppelter Preis.

Neben den verschiedenen Marktsegmenten im grafischen Bereich kann die UV-LED-Technologie nach Einschätzung von Abecon bei passender Applikation auch im industriellen Sektor, z. B. zur Härtung von funktionalen Beschichtungen und verschiedenen Verklebungen Anwendung finden.

Generell sollten sich Unternehmen mit Investitionsabsichten im Bereich UV-LED in erster Linie folgende Fragen stellen: Welche Produkte sollen mit dieser Technologie realisiert werden? Sind die geeigneten Klebstoffe oder Farben für diese Anwendung verfügbar? Und ergeben sich aus dem Einsatz der UV-LED-Technologie Vorteile für den Endkunden, die als Mehrwert verkaufbar sind?

An der Weiterentwicklung wird gearbeitet

Auf breiter Front wird intensiv an der Weiterentwicklung der UV-LED gearbeitet. Die Tendenz geht hier zu höheren UV-Leistungen, speziell bei luftgekühlten Systemen. Weiterhin ist zukünftig mit einem Preisverfall zu rechnen, wenn die Chippreise aufgrund höherer benötigter Stückzahl zurückgehen werden. Damit werden Anwendungen, die heute kommerziell noch nicht interessant erscheinen, wieder in den Fokus der Entwickler rücken. Es wird erwartet, dass weitere UV-LED-Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen folgen werden, in denen die UV-LED ihre spezifischen Vorteile (kalt, taktfähig, nahezu monochromatisch) voll ausspielen können.

Die Firma Abecon AG Zürich vertritt schweizweit das UV-Programm der Firma Ist-Metz GmbH in Nürtingen (D) für Anwendungen im industriellen Sektor, die Firma Chromos AG bedient die Schweizer Druckindustrie.

Kontakt

Abecon AG Zürich
Friesenbergstrasse 108
CH-8055 Zürich
Telefon +41 (0)44 451 14 00
info@abecon.ch, www.abecon.ch