

## LED-UV Technologie

# LED-UV Lacke in der Druckindustrie

### Die Rolle der LED-UV Technologie im Druck

LED-UV Systeme kommen dort zum Einsatz, wo Beschichtungen eine Rolle spielen. Unter anderem gehören hierzu die Möbel- und Automobilindustrie oder der Bereich Kosmetik. Auch in der grafischen Anwendung gewinnt LED-UV zunehmend an Bedeutung. Druckmaschinen werden auf diese Technologie umgestellt. Bereits jetzt sind LED-UV härtende Farben und die ersten LED-UV Lacke auf dem Markt. Aufgrund der vielen Vorteile dieser Technologie gilt der LED-UV Markt als wachstumsstark und profitabel.

Doch gibt es für die LED-UV Technologie ein viel grundlegenderes Argument. Mittel- bis langfristig droht das Verbot von Quecksilberdampflampen auch in Druckmaschinen. Diese werden in der klassischen UV-Trocknung eingesetzt, um Druckfarben, Lacke, Klebstoffe und andere UV-reaktive Materialien zu härten. Das Problem: Quecksilber gehört zu den Substanzen, die als umweltgefährdend eingestuft und deren Verwendung durch die RoHS-Richtlinie 2011/65/EU<sup>\*1</sup> geregelt bzw. beschränkt werden. Eine Alternative stellen LED-UV Strahler dar, da sie auf den Einsatz von Quecksilber verzichten.

### LED-UV versus klassische UV-Technologie

Die Abkürzung LED stammt aus dem Englischen und bezieht sich auf „light-emitting diodes“. Anders als konventionelle UV-Strahler, deren Funktionsweise auf Gasentladung basiert, geht es hier um Leuchtdioden, d.h. lichtemittierende Halbleiter-Elemente auf Basis von Halbleiterkristallen. Während in der klassischen UV-Technologie ein breites UV-Spektrum zwischen 200 und 450 nm emittiert werden kann, arbeiten LED-UV Systeme mit einer bestimmten Wellenlänge (monochromatische Strahlung). Üblich hier sind 365 nm, 385 nm sowie 395 nm. Kürzere Wellenlängen sind derzeit kommerziell nicht verfügbar.

Im Vergleich zur klassischen UV-Technologie weist LED-UV viele Vorteile auf. Dennoch bestehen auch Nachteile. Welche Technologie letztendlich zum Einsatz kommt, ist neben der Investitionsfrage noch abhängig von der jeweiligen Anwendung.

\*1 vgl. RoHS-Richtlinie 2011/65/EU (Restriction of certain Hazardous Substances) zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

LED-UV Technologie	UV Technologie	
kein Quecksilber	i.d.R. Quecksilberdampflampe	Vorteile LED-UV
keine Emission von Ozon (Abluftinstallation entfällt)		
Energie einsparend, nachhaltig		
geringe Hitzeentwicklung (wirkt Deformierung des Substrats entgegen)	hohe Temperaturbelastung des Substrats durch IR-Strahlung	
beim Einschalten sofort einsatzbereit	mit Aufwärmphase	
lange Lebensdauer der Lampen; einzelne Dioden nicht einfach ersetzbar	kürzere Lebensdauer, UV-Lampen und Reflektoren leicht austauschbar	
Intensität der Strahler fällt nicht bzw. sehr langsam	UV-Lampen verlieren mit der Zeit an Intensität	
neue Technologie	bewährte Technologie	Nachteile LED-UV
hohe Investitionskosten	geringe Anschaffungskosten	
benötigt hochreaktive Farben und Lacke	breite Verfügbarkeit an Druckfarben und Lacken	
elektromagnetisches Spektrum im UV-A Bereich, daher schwierige Oberflächenhärtung	sehr breites Emissionsspektrum	
	auch für Lebensmittel-Verpackungen einsetzbar (indirekter Kontakt)	

Tabelle: UV-LED ist innovativ, umweltfreundlich und energieeffizient

### LED-UV Farben bieten einen abriebfesten Farbfilm. Brauchen wir im LED-UV Druck überhaupt noch Drucklacke?

Diese Frage beschäftigt derzeit viele Verantwortliche in der Druckindustrie, die sich mit LED-UV befassen. Sicherlich ist es richtig, dass durch die unmittelbare Trocknung der Farben im LED-UV Druck auf Schutzlacke weitgehend verzichtet werden kann – vorausgesetzt, dies betrifft Produkte, die nicht regelmäßig und wiederholt in die Hand genommen werden. Dennoch gilt für Druckerzeugnisse aus der LED-UV Technologie dasselbe, wie auch für den traditionellen UV-Druck: Überdrucklacke veredeln, verleihen Printprodukten ein edles Erscheinungsbild und differenzieren die Marke vom Wettbewerb. Gerade Druckerzeugnisse, die einen hohen Anspruch an ihre optische Wirkung stellen, wie zum Beispiel hochwertige Magazine, Premiumverpackungen oder Etiketten, werden auch zukünftig nicht auf den Einsatz von Überdrucklacken verzichten können. Ob Prägung, Hochglanz- und Matteeffekt, Drip Off, partiell oder vollflächig appliziert – Veredelungen bieten Druckereien die Möglichkeit, sich und ihre Printprodukte von der Masse abzuheben.

### Was zeichnet LED-UV Lacke aus?

Neben ihren visuellen Effekten lassen sich LED-UV Lacke gut verarbeiten. Sie zeigen eine hohe Reaktivität, einen guten Verlauf, sind scheuerfest und ermöglichen klare, kontrastreiche Druckbilder. Makellose Oberflächen ohne „Sandpapier-effekt“ sind umsetzbar, da in der LED-UV Technologie auf Druckbestäubungspuder verzichtet werden kann. Durch die sofortige Aushärtung trotz geringer Strahlungsenergie zeichnen LED-UV Lacke zudem eine hohe Energie-Effizienz.

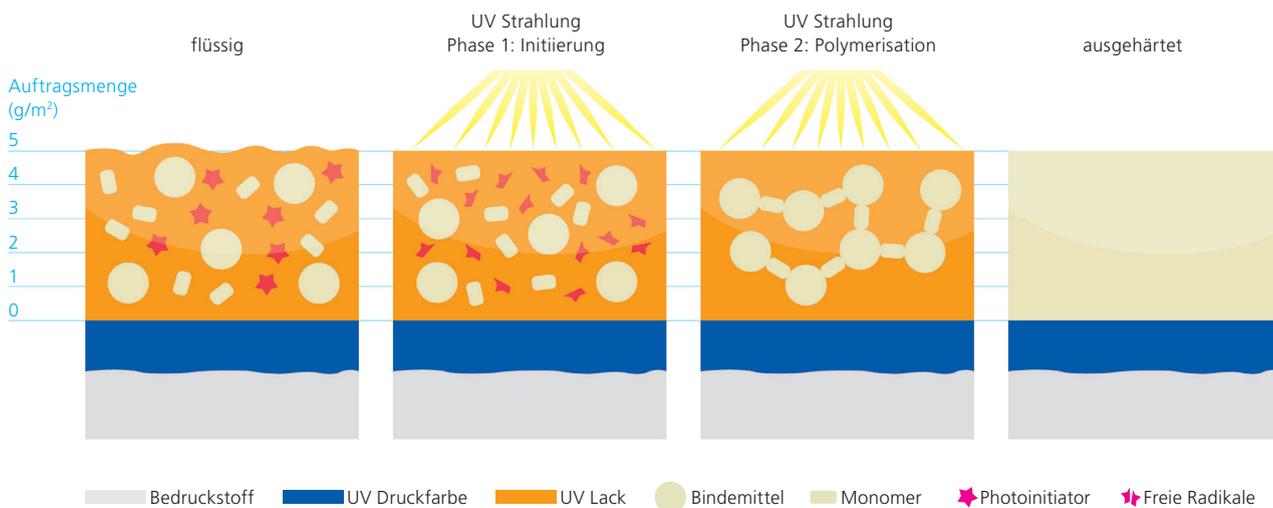
### Was ist beim Einsatz von LED-UV Lacken zu beachten?

UV Lacke härten unter ultravioletter Strahlung durch eine chemische Reaktion, eine Kettenpolymerisation, aus. Bei Bestrahlung mit UV-Energie werden die Photoinitiatoren zu hochreaktiven Teilchen. Diese hochreaktiven Teilchen vernetzen die Acrylate, so dass sich in Millisekunden ein Kunststoff-film bildet. Dabei zeichnen sich Photoinitiatoren durch ein bestimmtes Absorptionsspektrum aus. Dies ist der Wellenlängenbereich, in dem die Photoinitiatoren aktiviert werden, also quasi der „Startschuss“ für die Polymerisationsreaktion.

Derzeit gebräuchliche, auf das Spektrum konventioneller UV Strahler abgestimmte UV Lacke sind für den Einsatz im LED-UV Druck nicht geeignet. Neuentwicklungen müssen mit ihren Photoinitiatoren auf den schmalen Wellenbereich der LED-UV Technologie abgestimmt werden\*<sup>2</sup>.

**Für maximale Oberflächenhärtung:** Die DIN 5031, Teil 7 unterteilt den UV-Bereich des elektromagnetischen Spektrums in vier Untergruppen. Daraus ergibt sich, wie in der folgenden Tabelle sichtbar: Kritisch bei LED-UV Lacken ist die Oberflächenhärtung.

\*<sup>2</sup> Bei ACTEGA Terra werden LED-UV Lacke für den Wellenlängenbereich 385 nm bis 395 nm entwickelt. Da sich dieser Wellenlängenbereich nah am sichtbaren Lichtbereich befindet, ist der flüssige Lack vor starkem und direktem Lichteinfall von Tages- oder Kunstlicht zu schützen.



UV-Bereich	Eigenschaften	Wellenlängen	Effekt für Lack- und Farbschichten	LED-UV vs. UV
Sichtbares Licht				
UV-A	Langwellig, nah am sichtbaren Licht	380–315 nm	Tiefenhardtung/ Durchhardtung	LED-UV UV
UV-B	Kurzwelliger, energieintensiver	315–280 nm	Durchhardtung	UV
UV-C	Kurzwellig, aggressiv	280–200 nm	Oberflächenhardtung	UV
Vakuum-UV				

Tabelle: UV-Spektrum & Wellenlängenbereiche für Lack- und Farbschichten

#### UNSER TIPP! Sie erzielen maximale Oberflächenhardtung bei:

- niedriger Maschinengeschwindigkeit
- geringem Abstand der Lampe zum Substrat
- Einsatz von Lacken, die auf die Wellenlänge der LED angepasst wurden
- hoher Lampenleistung

#### Fazit

Die LED-UV Technologie gewinnt zunehmend an Bedeutung. Sie ermöglicht die Nutzung aller Vorteile des traditionellen UV-Drucks, jedoch – im Vergleich zu konventionellen Strahlern – ohne die Emission von Ozon oder den Einsatz von Quecksilberdampfampfen.

Obwohl durch die sofortige Aushärtung von Druckfarben auf zusätzlichen Schutz weitgehend verzichtet werden kann, sind Überdrucklacke auch in der LED-UV Technologie unverzichtbar. Sie veredeln mit wertvollen visuellen Effekten, werten das Druckerzeugnis optisch auf und differenzieren die Marke vom Wettbewerb. Des Weiteren zeichnen sich LED-

UV Lacke durch vielfältige Vorteile aus, wie zum Beispiel die hohe Reaktivität, eine sehr gute mechanische Beständigkeit oder durch den Verzicht auf Druckbestäubungspuder für einwandfreie Oberflächen.

LED-UV Lacke überzeugen durch ihr einfaches Handling; in der Formulierung müssen sie jedoch auf den schmalen Wellenbereich der LED abgestimmt werden. Fragen Sie daher immer nach LED-UV Produkten, wenn Sie mit dieser Technologie arbeiten. Durch die Beachtung unserer Tipps können Sie auch die Herausforderung der kritischen Oberflächenhardtung meistern.

#### Ihr Kontakt:

##### ACTEGA Terra GmbH

Industriestraße 12  
31275 Lehrte  
Germany

[www.actega.com](http://www.actega.com)

#### Disclaimer

Alle hier getätigten Angaben erfolgen nach bestem Wissen und sind beratend. Rechtliche Ansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden. Änderungen aufgrund technischen Fortschrittes, des geltenden Rechtes oder produktionsbedingter Notwendigkeit behalten wir uns vor. Dieser Inhalt erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.