

# Technisches Whitepaper

UV-LED-Belichtung für Photopolymerplatten  
verstehen und optimieren

## Hintergrund

Der Flexodruck und dessen Druckformherstellung verbessern ständige Fähigkeiten und Leistung, um ein immer höheres Maß an Qualität und Konsistenz zu erreichen. Die für den Druck verwendeten Fotopolymerplatten und deren Herstellungsverfahren sind ein entscheidender Faktor für die erreichbare Druckqualität.

Hersteller von Flexodruckplatten können aus einer Vielzahl von UV-Belichtern auswählen, die ihren individuellen Anforderungen entsprechen. In diesem Artikel erfahren Sie, wie optimierte Fotopolymere Flexodruckvorstufenbetriebe und Druckereien das beste Ergebnis ermöglichen – und was das alles mit der Zubereitung des perfekten Steaks zu tun hat.

LED-Belichtungssysteme versprechen mehrere Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen:

- Standardisierte Fertigung und hohe Konsistenz
- Weniger Benutzereingriffe und Bedienerfehler
- Verwendung in Verbindung mit Automatisierungsprozessen
- Wiederholbarkeit von Tag zu Tag
- Hohe Qualität

All dies kann durch die Auswahl der optimalen Kombination aus Photopolymer und Belichtungsparameter erreicht werden.

Herkömmliche Leuchtstoffröhrensysteme (oft als „Bankbelichtung“ bezeichnet) sind in vielen Größen und mit einer Vielzahl unterschiedlicher Funktionen erhältlich: doppelseitige Belichter (Abbildung 1) mit einem Glastisch, der Rück- und Hauptbelichtung ohne Wenden der Platte ermöglicht, temperaturgesteuerte Belichter mit dimmbaren Leuchtstofflampen für optimale Konsistenz (Abbildung 2) sowie kostengünstige Clamshell-Designs (Abbildung 3).

Jüngste Entwicklungen in der UV-LED-Technologie haben die Türen für den Einsatz von LEDs bei der Aushärtung von Druckfarben und auch in der Flexodruckplattenherstellung geöffnet. LED-Belichtungssysteme bieten Vorteile für den Plattenherstellungsprozess, was dazu führt, dass mehr Flexodruckvorstufenbetriebe in diese Belichtungstechnologie investieren.

Warum ist es wichtig, die perfekte Abstimmung zwischen Belichtungseinstellungen und Material zu finden – und wahrscheinlich sogar noch wichtiger als bei herkömmlichen Belichtungssystemen?



Abbildung 1:  
Doppelseitige Bankbelichtungseinheit



Abbildung 2:  
Belichtungseinheit mit dimmbaren Lampen



Abbildung 3:  
Clamshell-Belichter

# Die Herausforderung bei der LED-Belichtung

Leuchtstofflampen und Leuchtdioden (LED) sind unterschiedlich, aber es wird erwartet, dass die gleiche Plattenchemie einwandfrei funktioniert.

UV-LED-Belichtungssysteme geben die Energie anders an das Photopolymer ab. LEDs emittieren UV-Strahlung sehr unterschiedlicher Intensität (15-20 mal höher) und mit einem schmalen Emissionsspektrum. Abbildung 4 verdeutlicht die Unterschiede.

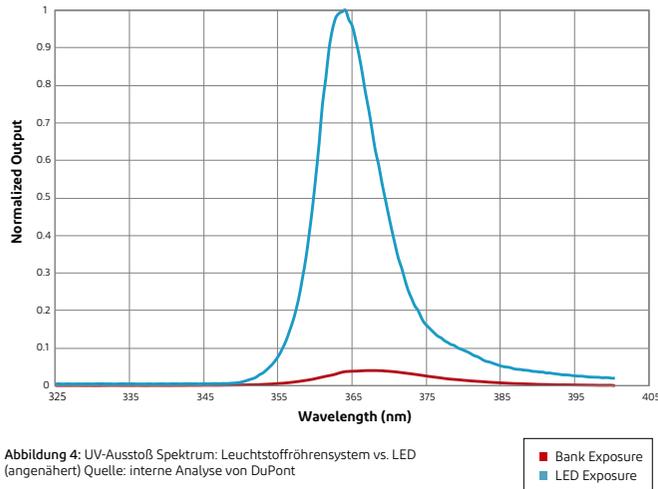


Abbildung 4: UV-Ausstoß Spektrum: Leuchtstoffröhrensystem vs. LED (angenähert) Quelle: interne Analyse von DuPont

Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht darin, dass UV-LED-Belichtungssysteme für die Flexo-Plattenherstellung im Allgemeinen während der Hauptbelichtung über die Platte scannen, im Gegensatz zu einer konstanten Belichtung bei Systemen mit Leuchtstofflampen (Abbildung 5).

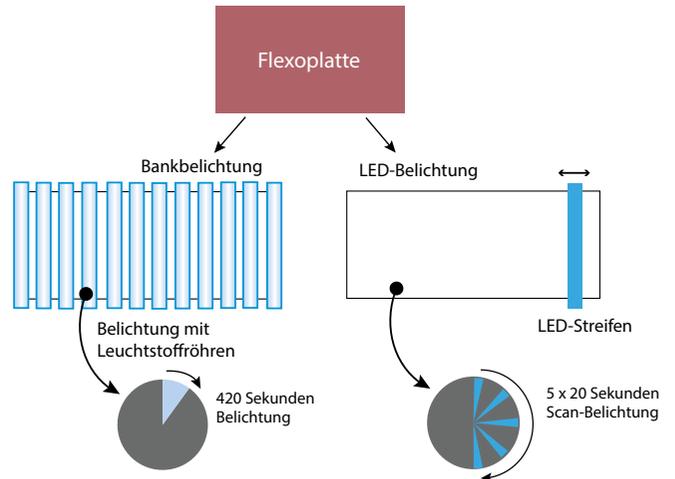


Abbildung 5: Konstante Bankbelichtung gegenüber scannender LED-Belichtung Quelle: interne Analyse von DuPont.

Abbildung 6 vergleicht zwei Muster des gleichen Flexoplattentyps, die auf einem LED-System und einem Bank-System belichtet wurden. Es zeigt an, wie viel direkte Belichtung ein bestimmtes Bildelement auf einer Platte bei jedem dieser Prozesse erhält. LED-Systeme scannen typischerweise, und somit wird das Bildelement während des Prozesses mehrmals belichtet, jedoch mit einem deutlich höheren Energieniveau als bei herkömmlichen Systemen. Folglich wird die Belichtung mehrmals unterbrochen und das Bildelement befindet sich zwischen den Durchgängen „im Dunkeln“.

Die derzeit verwendeten Photopolymer-Druckplatten könnten mit diesen beiden Parametern belichtet werden:

**Bankbelichtung:** 20 mW/cm<sup>2</sup>, 420 Sek.(konstant):  
8.400 mJ/cm<sup>2</sup>

**LED:** Ausstoß 300 mW/cm<sup>2</sup>,  
5 Durchgänge, 20 Sekunden  
(Pixelzeit pro Durchgang),  
Durchlaufzeit 26 Minuten: 30.000 mJ/cm<sup>2</sup>

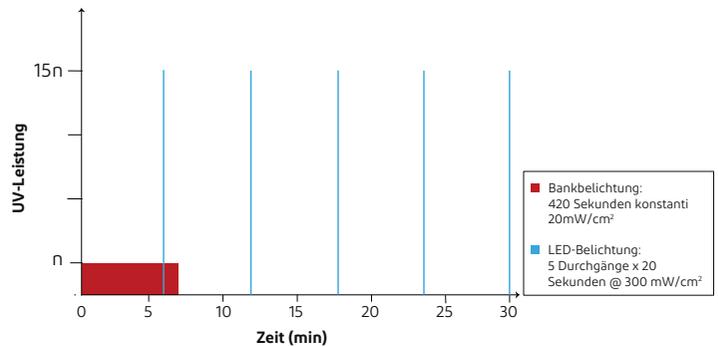


Abbildung 6: Ausstoß über die Zeit Quelle: interne Analyse von DuPont.

Das Photopolymer durchläuft zwei völlig unterschiedliche Vernetzungsprozesse. Aus diesem Grund wird so viel Mühe darauf verwendet, ein optimales „Rezept“ (Kombination von Belichtungsparametern) zu entwickeln, damit LED-belichtete Platten die Eigenschaften einer mit einem Bank-System belichteten Platte erreichen oder übertreffen. In diesem Beispiel liefert die LED-Belichtung etwa die 3,5-fache Energiemenge (30.000 mJ/cm<sup>2</sup> gegenüber 8400 mJ/cm<sup>2</sup>) an die Platte. Aufgrund mehrerer Durchgänge und langer Pausen zwischen den Belichtungszyklen ähnelt sie jedoch den Eigenschaften, die mit einer Bank-belichteten Platte erreicht werden.

## Bei nicht optimierten Photopolymeren kann die Verwendung dieses einzigartigen Belichtungsverfahrens Kompromisse bei Produktivität und Qualität erfordern.

Obwohl mit der maximalen UV-Leistung sehr kurze Belichtungszeiten erreicht werden können, kann es dabei zu Qualitätseinbußen kommen. Die Kombination aus hoher Leistung und kurzer Belichtungszeit führt häufig zu größeren Minimalpunkten, ausgeprägten Schultern der Druckelemente und „Cupping“, die alle zu weniger Spielraum auf der Druckmaschine und einer geringeren Druckqualität beitragen können. Diese Problemstellung erfordert oft längere Belichtungszeiten mit LED-Systemen, um die oben genannten Qualitätseinbußen zu vermeiden.

In Bezug auf das Beispiel, wie man ein Steak zubereitet, ähnelt LED einem Flammenwerfer, während die Belichtung auf Bankbelichtern mit Sous-vide-Garen verglichen werden kann. Die Herausforderung besteht darin, eine perfekte Kruste an der Oberfläche, aber auch ein ausreichendes Garen des Inneren zu erreichen. Übertragen auf die Flexodruckform, feine Elemente und Oberflächenstrukturen abzubilden und gleichzeitig das Material ausreichend für stabile Schultern und Durchhärtung zu photopolymerisieren.

Cyrel® Lightning-Platten bieten eine bis zu 42 % höhere Produktivität\*, verbesserte Plattenqualität und eine hervorragende Druckqualität.

## Die Lösung

Das Gute an der Chemie ist, dass wir die Eigenschaften unseres „Steaks“ selbst bestimmen können.

Würden Photopolymer-Formulierungen von Anfang an für die LED-Belichtung optimiert, müssten weniger Kompromisse zwischen Produktivität und Qualität eingegangen werden.

### **DuPont™ hat die Plattenformulierung speziell für die UV-LED-Belichtung neu gedacht. Das Ergebnis ist eine neue Reihe von Fotopolymerplatten: Cyrel® Lightning.**

Die Plattenserie verwendet Chemie mit maßgeschneidertem UV-Profil, um ein Gleichgewicht zwischen Oberflächen- und Durchhärtung zu erreichen. Die Innovation ermöglicht eine schnelle Oberflächenhärtung, wobei die Sauerstoffinhibierung zwischen den Durchgängen der LED-Belichtung, wenn sich die Platte im Dunkeln befindet, effektiv abgeschwächt wird. Gleichzeitig sorgt sie durch ein fein abgestimmtes UV-Absorptionsprofil für eine ausreichende Durchhärtung.

Dies führt zu einer Verkürzung der Belichtungszeit um bis zu 42 %\*, einer verbesserten Qualität, insbesondere bei isoliert stehenden Elementen, und einer besseren Druckqualität unter LED-belichteten Platten.

Wenn Sie mehr über die Verfügbarkeit und die technischen Spezifikationen der Cyrel® Lightning Plattenserie erfahren möchten, besuchen Sie [www.cyrel.com](http://www.cyrel.com) oder wenden Sie sich an Ihren Cyrel® Vertreter.

\*Vergleich LSH67 vs. DPR67

Es wird davon ausgegangen, dass keine Patente oder Warenzeichen, die im Besitz von DuPont oder anderen sind, verletzt werden. Da Nutzungsbedingungen und geltende Gesetze von Ort zu Ort unterschiedlich sein und sich im Laufe der Zeit ändern können, ist der Kunde dafür verantwortlich, festzustellen, ob die Produkte und die in diesem Dokument enthaltenen Informationen für die Verwendung durch den Kunden geeignet sind. Darüber hinaus muss er sicherstellen, dass sein Arbeitsplatz und seine Entsorgungsmaßnahmen den geltenden Gesetzen und anderen behördlichen Verordnungen entsprechen. Das in dieser Dokumentation beschriebene Produkt ist möglicherweise nicht in allen Ländern, in denen DuPont vertreten ist, zum Verkauf und/oder verfügbar. Die gemachten Angaben sind möglicherweise nicht für alle Länder zugelassen. DuPont übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen. Verweise auf „DuPont“ oder das „Unternehmen“ beziehen sich auf DuPont als juristische Person, die dem Kunden die Produkte verkauft, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben. ES WERDEN KEINERLEI GARANTIE GEWÄHRT; ALLE STILLSCHWEIGENDEN GARANTIE IN BEZUG AUF DIE MARKTGÄNGIGKEIT ODER DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK WERDEN AUSDRÜCKLICH AUSGESCHLOSSEN.

DuPont™, the DuPont Oval Logo, and all products, unless otherwise noted, denoted with ™, sm or ® are trademarks, service marks or registered trademarks of affiliates of DuPont de Nemours, Inc. © 2021 DuPont de Nemours, Inc. All rights reserved.

August 2021 CDP

