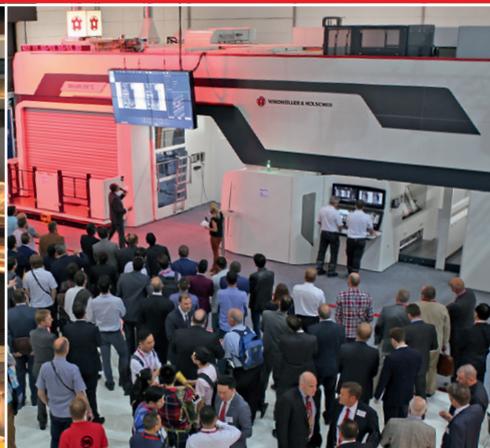


Tiefdruck – Innovationen in  
der Formherstellung

# Flexo+Tief Druck

12044 · 27. Jahrgang · Juli · **4-2016**

[www.flexotiefdruck.de](http://www.flexotiefdruck.de)



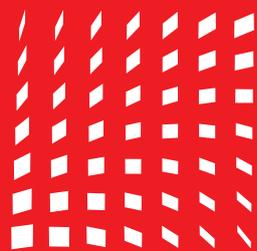
**Herausforderung**  
Bahnspannung auf Digital-  
Druckmaschinen von HP

**Industrie 4.0**  
Integration und Automation  
von Druckprozessen

**Druckabwicklung**  
Ein wenig beachtetes  
Problem im Flexodruck

**Spannwelle und CFK-Adapter**  
Regelmäßige Wartung  
vermeidet Druckfehler

**Druckmaschinen**  
Viele Detailverbesserungen  
steigern die Effizienz



**drupa**



Offizielles Organ der DFTA  
Flexodruck Fachverband e.V.



Führende technische Fachzeitschrift für Verpackungsdruck, Weiterverarbeitung und Sonderanwendungen

# „Mysterium“ Druckabwicklung

**Prof. Martin Dreher**

*Die korrekte Abwicklung der Oberflächen im Flexodruckwerk, insbesondere zwischen Druckform und Bedruckstoff, ist ein Themenbereich, der überwiegend dem Druckmaschinenbau zugeordnet wird. Dass dies jedoch ein Fehler ist und diese Angelegenheit in den unmittelbaren Fokus jeder Flexodruckerei gehört, belegen jüngste Untersuchungen im DFTA-Technologiezentrum.*

**D**och zunächst einige grundsätzliche Bemerkungen zum Flexodruck: Zum ersten ist der Flexodruck ein Hochdruckverfahren, bei dem nur die erhabenen Elemente der hochelastischen Druckform mit dem Substrat in Berührung kommen. Ein etwaiger Antrieb eines der beiden Zylinder über Friktion ist daher nicht möglich. Es ist ja nicht immer der Fall, dass über dem gesamten Umfang eines Druckformzylinders druckende Elemente platziert sind, die ein „Mitschleppen“ durch das mittels Gegendruckzylinder angetriebene Substrat ermöglichen würden.

Zum zweiten sind die beiden Zylinder in der Flexodruckmaschine, unter anderem aus dem oben genannten Grund, mechanisch angetrieben. Druckmaschinen mit Zahnradantrieb haben hier eine Kopplung mittels Zahnrad, die moderneren, servomotorisch angetriebenen Druckmaschinen haben jeweils einen separaten Motor zum Antrieb der Zylinder. Die grundsätzlichen Verhältnisse ändern sich dadurch aber nicht. Für einen fehlerfreien Druck, müssen die beteiligten Oberflächen im Druckspalt korrekt gegeneinander abrollen.

Und zum dritten verändert die elastische Flexodruckform im Druckspalt ihren effektiven Radius. Das Maß, welches der Druckformzylinder zur Aufnahme von Druckform und Unterbau bereitstellen muss, ist der sogenannte Unterschnitt, der sich in den meisten Fällen durch die Wahl der richtigen Wandstärke der Druckformhülse ergibt, auf die die Druckplatten mit-

tels Klebeband montiert werden.

Bei den zahnradgetriebenen Rollen-druckmaschinen besteht nur die Möglichkeit, den gesamten Druckformaufbau einschließlich Unterschnitt so zu optimieren, dass bei der mittels des Zahnrades erzwungenen Oberflächengeschwindigkeit eine harmonische Abwicklung entsteht.

Bei den direktangetriebenen Druckmaschinen kann zwar über eine softwaregesteuerte Veränderung der Rapportlänge eine korrekte Abwicklung herbeigeführt werden, diese muss dann aber gegebenenfalls Abweichungen von der gewünschten Rapportlänge tolerieren. Diese Zusammenhänge und vor allem das mögliche Ausmaß dieser Abweichungen werden heute vielfach noch zu wenig beachtet.

Dass die einfache Formel „Dicke der Druckplatte + Dicke des Klebebands = Unterschnitt der Trägerhülse“ zur Berechnung der Abwicklung zu ungenau ist, wusste das DFTA-Technologiezentrum (TZ) schon seit langem. Die Berechnung wurde durch das DFTA-TZ optimiert und konnte seitdem sicher schon vielen Flexodruckern helfen, ihre Druckqualität zu verbessern. Dass dieser Sachverhalt allerdings noch komplexer ist, belegte eine aktuelle Untersuchung.

## Wesentliche Erkenntnisse

Für die besagte Untersuchung wurden die einschlägigen Parameter in entsprechenden Experimenten gezielt variiert: Druckplattendicke, Druckplattenmaterial, Härte des

Schaumklebebandes, Druckbeistellung und natürlich die Rapportlänge, wobei deren Veränderungen mit  $\pm 3$  mm im Vergleich zum Produktionsalltag eher moderat ausfielen. Dennoch haben sich teils drastische Auswirkungen ergeben, die sich in den nachfolgenden Erkenntnissen zusammenfassen lassen.

## 1. Symmetrie

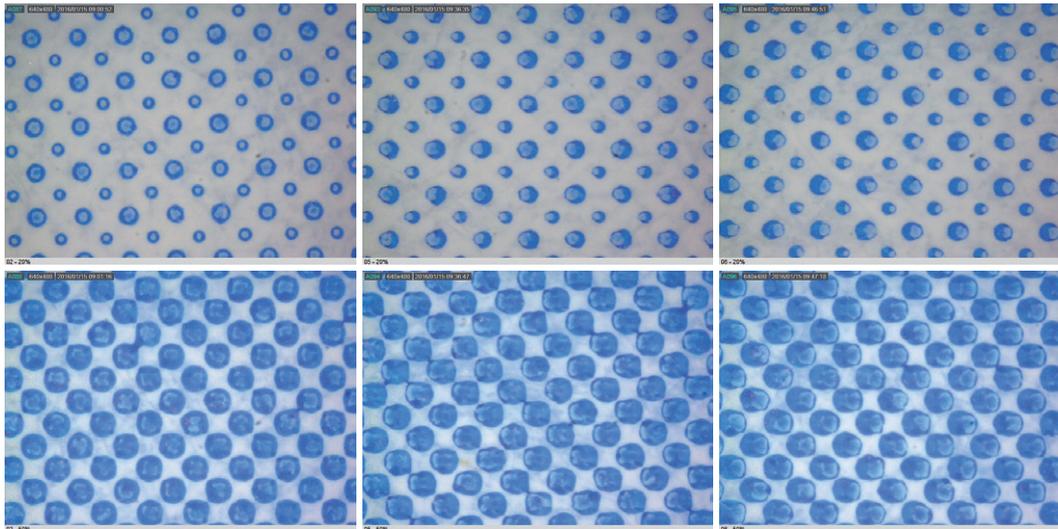
Wurde eine harmonische Abwicklung zwischen Druckform und Bedruckstoff „gefunden“, dann haben gleich starke, aber entgegengerichtete Rapportlängenänderungen auch einen gleich großen Effekt auf das Druckbild. Die Verformung der Bildelemente zeigt entweder in oder gegen die Druckrichtung und ist etwa gleich stark, wenn um gleich viele Millimeter in entgegengesetzte Richtungen von der Idealeinstellung abgewichen wird. Allerdings geht die Verformung, die durch das gegenseitige „Rutschen“ von Druckformoberfläche und Bedruckstoff verursacht wird, in die jeweils andere Richtung. Die Mikroskop-aufnahmen zeigen das deutlich.

## 2. Tonwertzuwachs

Das „Verrutschen“ der Druckformkegel auf dem Substrat bewirkt eine Vergrößerung der Rasterpunkte und damit eine Steigerung des wahrgenommenen Rasterwertes. Trotz moderater Rapportänderungen waren hier Erhöhungen von 5% keine Seltenheit. Bei einem Ausgangstonwert von teils nur 20% ist das natürlich eine deutlich sichtbare Veränderung. Die übertragene Farbmenge war stabil bzw. wurde nicht geändert.

## 3. Abwicklungsbedingte Querstreifen

Eine nicht korrekte Abwicklung kann Querstreifen im Druck erzeugen. Die teils durch die Elastizität der Druckform verursachten und teils durch den Antrieb erzwungenen unterschiedlichen Oberflächengeschwindigkeiten führen zu einem gegenseitigen „Verrutschen“ der Oberflächen von Bedruckstoff und Druckform. Das passiert aber nicht permanent gleichmäßig, sondern ruckartig. Weil wie bei der



Mikroskopaufnahmen von Rasterpunkten aus verschiedenen Abwicklungszuständen Druckrichtung horizontal, oben: Tonwert 20%, unten: Tonwert 50% links: harmonische Abwicklung, Mitte: Drucklänge +3 mm, rechts: Drucklänge -3 mm

tektonischen Plattenverschiebung der Erdkruste erst einmal Spannung aufgebaut werden muss, bevor es im Druckspalt (unter Druck!) zu einem Rutschen kommen kann, entlädt sich die aufgestaute Energie immer nur sporadisch, wodurch eine momentane Längung der Rasterpunkte entsteht, was der Betrachter als Querstreifen im Druckbild wahrnimmt. Für den Aufbau der besagten Spannung setzt allerdings eine gewisse Kontaktflächengröße benötigt, die bei den kleinsten Rasterpunkten nicht gegeben ist. Darum treten diese Querstreifen vornehmlich im Mittel- und Schattentou auf.

#### 4. Neuer Berechnungs-Ansatz

Besonders überraschend war es, dass unter bestimmten Bedingungen die korrekte Abwicklung um bis zu etwa 10 mm vom geometrischen Maß des Zylinders im entspannten Zustand abwich. In der Untersuchung wurde an der Druckmaschine eine Sleeve-Rapportlänge von 480 mm eingestellt. Die anschließende Auswertung ergab eine Abweichung von etwa 10 mm, die bei der Maschineneinstellung nicht berücksichtigt wurde. Besonders fatal war daran, dass diese Fehleinstellung den gedruckten Rasterpunkten nur bedingt anzusehen war.

#### 5. Signalelemente

Nicht zuletzt wegen der mangelnden Sichtbarkeit fehlerhafter Einstellungen und der daraus folgen-

den Erkenntnis, dass auch sensiblen und aufmerksame Bediener in dieser Einstellung falsch liegen können, wurde das entsprechende DFTA-Signalelement zur Prüfung der korrekten Abwicklung modifiziert. In der aktuellen Version kann man auch kleinste Abweichungen sehr gut diagnostizieren.

#### 6. Weiche vs. harte Druckplatte

Dass die weicheren Druckplatten stärker davon betroffen sind, größere Abweichungen zwischen geometrischem Rapportmaß und harmonischer Abwicklung entstehen zu lassen, ist für den Fachmann nicht verwunderlich. Dieser Zusammenhang hat sich in der Studie auch deutlich bestätigt: weichere Platten neigen sehr viel stärker zu Abwicklungsfehlern.

#### 7. Dünne vs. dicke Druckplatte

Auch der Zusammenhang zwischen Druckplattendicke und der Neigung zu Abwicklungsfehlern ist nicht überraschend. Dünne Druckplatten, die natürlich gleichzeitig auch noch härter reagieren als ihre dickeren Pendanten, neigen weniger zur Ausbildung von Abwicklungsfehlern. Bei den im Foliendruck gewöhnlich eingesetzten 1,14 mm dicken Flexodruckplatten treten Abwicklungsfehler verhältnismäßig wenig auf.

#### 8. Druckplattenverschleiß

Das durch Abwicklungsfehler verursachte gegenseitige Verschieben der Oberflächen im Druckspalt ist

die hauptsächliche Ursache dafür, dass eine Platte im Druck außergerwöhnlich kurzlebig ist.

#### 9. Liegen der Druckfarbe

Nun gibt es zugegebenermaßen auch Situationen, in denen mangels genau passender Sleeves der Rapport anders eingestellt werden muss, als es das geometrische Maß erforderlich machen würde. Soll eine Stufe größer gewählt und der Rapport mittel des Direktantriebs der Druckmaschine verkürzt werden, oder ist die umgekehrte Vorgehensweise besser? Die etwas höheren Kosten für die Platten würden dafür sprechen, lieber eine im Umfang etwas kleinere Druckform mittel des Direktantriebs in die Länge zu ziehen. Aber die geringen zusätzlichen Quadratzentimeter an Druckplatte sollten üblicherweise nicht ins Gewicht fallen, wenn die zu erzielenden Verbesserungen größer sind. In der Tat ist es im Zweifel besser, die Druckform auf dem höheren Rapportsprung zu gehen und dann das Druckbild über den Direktantrieb entsprechend zu verkürzen. Die Erfahrung zeigt, dass dabei der Druckfarbfilm in Vollton gewissermaßen etwas in sich zusammengeschieben wird und dadurch besser geschlossen ist. Zugegebenermaßen sind die Unterschiede relativ gering und bevor Sie sich Gedanken über diesen Aspekt machen, sollten Sie lieber den Unterschnitt ihrer Druckformträger so optimieren, dass eine korrekte Abwicklung im Druck gewährleistet ist.