

Komplexe Angelegenheit:  
Farbstabilität im  
Verpackungsdruck

# Flexo+Tief Druck

12044 · 30. Jahrgang · November · **6-2019**

Wöchentlicher Newsletter  
→ [flexotiefdruck.de](http://flexotiefdruck.de)

mit Special **Digital Printing today**

## Neue Tiefdruckformen



Wirtschaftliche, umweltfreundliche  
und zukunftsichere Beschichtung  
von Tiefdruckzylindern

**Tiefdruckformen**  
Fit für die Zukunft mit  
Dreifachstrategie

**150 Jahre W&H**  
Vom Spitztütenhersteller  
zum Hidden Champion

**Druckfarbe**  
Messen der Farbviskosität  
ohne Auslaufbecher

**Verpackungsdruck**  
Das schwierige Messen von  
Sonderfarben

**Flexodruckplatten**  
Bessere Farbdeckung mit  
Mikrostrukturierungen

Offizielles Organ der DFTA  
Flexodruck Fachverband e.V.



# Ein neuer Ansatz für die Regelung der Farbviskosität

**Dr. Joe Goodbread**

Der niederländische Papierhersteller Maasmond hat schon viele unterschiedliche Sensoren zur Messung der Farbviskosität eingesetzt: Rotations-, Fallkugel-, Fallkolben- und Schallwellen-Sensoren. Eines haben diese Sensoren gemeinsam: Sie benötigen für ihre Kalibration einen DIN-Viskositätsmessbecher mit einer Auslauföffnung von 4 mm. Ein neuer Sensor soll den Auslaufbecher überflüssig machen und die Viskositätsregelung verbessern.

Die manuelle Farbviskositätsmessung mit dem DIN-Becher 4 ist aufgrund mangels besserer Alternativen zum Standard in der Flexo- und Tiefdruckindustrie geworden. Auf der Suche nach einer besseren Lösung kam Bert Verweel,

Mitinhaber von Maasmond, im Dezember 2017 mit der Rheonics GmbH in Kontakt, die ihm einen neuen Sensor anboten.

„Nach umfangreichen Tests rüsteten wir im Juni 2018 alle acht Druckwerke unserer CI-Flexodruckmaschine mit dem Sensor SRV von Rheonics aus“, sagt Bert Verweel. „Allerdings waren es unsere Drucker gewohnt, mit dem DIN-Becher 4 zu arbeiten. Wir haben deshalb eine Formel entwickelt, welche die vom SRV-Sensor gelieferten Messwerte (Einheit: mPaS) in entsprechende Auslaufzeiten des Messbechers umrechnet.“

Heute benötigen die Drucker keinen Auslaufbecher mehr, um den Sollwert zur Einstellung der automatischen Viskositätsregelanlage zu bestimmen.“

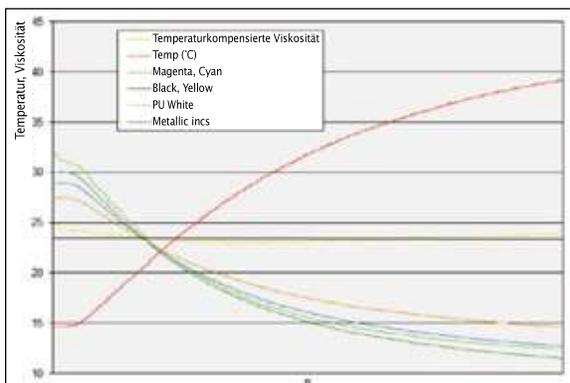
## Ein wichtiger Parameter

Die aktuelle Generation von Flexo- und Tiefdruckmaschinen verfügen über einen sehr hohen Automatisierungsgrad und sind zur Rüstzeitreduzierung mit zahlreichen, automatischen Assistenzsystemen (u.a. 100%-Bahninspektion, Druckbeistellung von Rasterwalzen und Druckform, Registerkontrolle, Inline-Spektral-Farbmessung.) ausgerüstet. Eine bedeutende Variable im Druckprozess ist die Farbviskosität. Sie wird immer noch mit einer Einheit gemessen, die manuell bestimmt wird. In vielen Fällen werden automatische Viskositätsregler mit dem Messbecher manuell kalibriert, da der Maschinenbediener es gewohnt ist, in „Bechersekunden“ zu denken. Oft wird dabei die manuell durchgeführte Viskositätskalibration an der Druckmaschine nicht oder nur ungenau durchgeführt. Als Gründe werden angeführt, „das sei zu zeitaufwendig“, „die Messbecher seien verschmutzt“ oder „nicht verfügbar“. Doch die Farbviskosität ist ein entscheidender Parameter, der die Druckqualität maßgebend bestimmt. Ist sie nicht korrekt eingestellt, variieren Fließverhalten und die Schichtdicken der Farben. Darüber hinaus führt dies zu einem überproportionalen Anstieg des Farbverbrauchs.

## Mess(un)genauigkeit

Die manuelle Messung der Farbviskosität mit einem Auslaufbecher

Abbildung 1: Temperaturkompensierte Viskosität



Quelle: Rheonics

**LasX**  
The Laser Experts

- Modularer Maschinenaufbau
- Variable Laserverarbeitung
- Patentierte Lasersteuerung
- Keine Teilung des Strahls

**Innovative  
Verpackungslösungen**



Easy-Open



Peel + Reseal



Entgasungsventil



Dampfgaren





Abbildung 2:  
Der SRV-Sensor nach  
der Viskositätsmessung  
der Druckfarbe Cyan

anderen Vibrationssensoren durch seinen Resonator, der vollständig symmetrisch ausbalanciert ist. Im praktischen Einsatz ist der Sensor äußerst robust, und kann bei Bedarf mit einem Lösemittel getränkten Lappen gesäubert werden.

„Bein einem Test wurde die Messgenauigkeit des Sensors getestet, indem 25 kg Druckfarbe mit 20 g Lösemittel versetzt wurden. Viskositätsänderungen von nur 0,1 mPaS hat er problemlos gemessen, was bei einem DIN-Messbecher eine Abweichung der Auslaufzeit von nur 0,02 Sekunden entspricht“, erläutert Bert Verweel. „Zudem verfügt der Sensor über eine integrierte Temperaturmessung, die es ermöglicht, Auswirkungen der Temperatur auf die Farbviskosität zu kompensieren. Wir haben festgestellt, dass die Arbeit mit dem Messbecher nicht nur veraltet, sondern kontraproduktiv ist. Nach wenigen Monaten haben wir aufgehört die Viskositätsmesswerte in Auslaufzeiten des DIN-Messbechers umzurechnen.“

unterliegt relativ großen Schwankungen und unterschiedlichen Einflüssen. Das ist zum einen durch den Messbecher selbst gegeben, zum anderen hängt es von der Geschicklichkeit der Person ab, welche die Viskositätsmessung durchführt.

Auch ist diese Messmethode ungenügend standardisiert und nicht wiederholbar. Verschmutzte Becher und unterschiedliche Dichten der verschiedenen Druckfarben können den Messwert verfälschen.

Darüber hinaus ist die Viskosität einer Druckfarbe stark von der Temperatur abhängig, die mit einem Messbecher selbstverständlich nicht erfasst und kontrolliert werden kann.

Die Ungenauigkeit einer manuellen Viskositätsmessung ist groß und liegt etwa zwischen 5 und 10 %. Für eine Farbe mit einer Viskosität von 20 Sekunden bedeutet das eine Messbandbreite von ein bis zwei Sekunden.

#### Viskositätsmessung mit dem SRV-Sensor

Das Funktionsprinzip des Rheonics SRV-Sensors basiert auf ein in die Flüssigkeit eingetauchtes Vibrationselement, dessen Resonanz durch die Viskosität der Farbe gedämpft wird. Er unterscheidet sich von

viskositätsänderungen von nur 0,1 mPaS hat er problemlos gemessen, was bei einem DIN-Messbecher eine Abweichung der Auslaufzeit von nur 0,02 Sekunden entspricht“, erläutert Bert Verweel. „Zudem verfügt der Sensor über eine integrierte Temperaturmessung, die es ermöglicht, Auswirkungen der Temperatur auf die Farbviskosität zu kompensieren. Wir haben festgestellt, dass die Arbeit mit dem Messbecher nicht nur veraltet, sondern kontraproduktiv ist. Nach wenigen Monaten haben wir aufgehört die Viskositätsmesswerte in Auslaufzeiten des DIN-Messbechers umzurechnen.“

#### Die Farbviskosität kann sich um bis zu 20% verändern

Aufgrund der Messgenauigkeit des Rheonics SRV-Sensors konnte Maasmond neue Erkenntnisse über das rheologische Verhalten von Farben im Druckprozess gewinnen. Druckfarben sind nicht-newtonsche Flüssigkeiten mit scheidendem und thixotropem Verhalten. Dabei hängt die Farbviskosität von der Schergeschwindigkeit und der Scherzeit ab. Wirkt auf die Farbe eine Scherkraft ein (z. B. beim Rühren, Bewegung / Fließen der Druckfarbe in einem ge-

NO SOLVENTS. NO WAITING. NO WORRIES.

## nyloflex<sup>®</sup> Xpress Thermal Processing System

### YOUR BENEFITS



Reduced Operation Costs



Improved Productivity



Excellent Print Quality



Sustainable



Health & Safety



In-house Platemaking



Processor



Flexo Plates



Developer

Thermal like you've never seen before

info.flexo@flintgrp.com  
www.flintgrp.com

geschlossenen Kreislauf), so verflüssigt sie sich bzw. sie wird „dünner“ (niedrige Viskosität).

Lässt die Einwirkung nach, wird die Farbe wieder zähflüssiger (hohe Viskosität). Dabei kann die Differenz der Farbviskosität bis zu 20 % betragen.

Darüber hinaus ist die Viskosität einer Druckfarbe stark temperaturabhängig. Unterschiedliche Umgebungseinflüsse sowie die Abwärme der Druckmaschine verändern die Temperatur und damit die Viskosität der Druckfarben.

### Temperatureinfluss

Die Firma Maasmond untersuchte mit dem SRV-Sensor die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Druckfarben genauer. Der Versuchsaufbau bestand aus einem geschlossenen Farbkreislauf, in dem die Druckfarbe kontinuierlich umgewälzt wurde. „Die Umwälzgeschwindigkeit war vergleichbar mit dem Farbkreislauf unserer CI-Flexodruckmaschine“, sagt Bert Verweel. Die Druckfarbe wurde langsam aufgewärmt, und einmal pro Sekunde maß der Sensor Temperatur und Viskosität. Im Verlauf des Testlaufs fielen über tausend Messwerte an.

Die Abbildung 1 veranschaulicht die Temperaturabhängigkeit der Viskosität anhand verschiedener Druckfarben (modifizierte Nitrocellulose-Druckfarben: Gelb, Magenta, Cyan, Black, Metallicfarbe (Silber) und Polyurethanweiß) über einen

Abbildung 3: Der SRV-Sensor als integraler Bestandteil einer Druckfarbenleitung



### Spezifikationen des Rheonics SRV-Sensors

Viskosität	Kalibriert (National Institute of Standards and Technology (NIST) – messtechnische Rückverfolgbarkeit des Viskositätsstandards)
Messbereich	3–10.000 mPaS (Standard) 0,5-50.000 mPaS (optional)
Genauigkeit	5% bezogen auf den Messwert Optional: 1% oder besser
Reproduzierbarkeit	Kleiner als 1% bezogen auf den Messwert
Temperatur	Pt1000 (DIN EN 60751 Klasse B)

Temperaturbereich von 20° C. In diesem Bereich variierte die Viskosität um bis zu 60%.

### Lösemittelverdunstung

Eine der wichtigsten Aufgaben der Viskositätsmessung ist den richtigen Zeitpunkt und die Zugabe der richtigen Lösemittelmenge zu bestimmen, um während des Auflagedrucks den Lösemittelverlust in der Druckfarbe auszugleichen (verdünnen der Druckfarbe) und somit die Farbviskosität stabil zu halten.

Durch das Verdunsten des Lösemittels erhöht sich nicht nur die Farbviskosität, sondern auch die Pigmentbeladung der Druckfarbe. Das führt zu Beeinträchtigungen der Druckqualität und einem übermäßigen Farbverbrauch. Dabei ist es wichtig, zwischen den Auswir-

kungen der Temperatur und der Verdunstung zu unterscheiden, um die Menge und den Zeitpunkt der Lösemittelzugabe richtig zu definieren.

Bei einer zu niedrigen Temperatur weist die Farbe eine zu hohe Viskosität auf, was normalerweise die Zugabe einer bestimmten Menge an Lösemittel erforderlich machen würde. Doch die verdünnte Farbe würde im Druck eine geringere Farbdichte ergeben, da die Ursache der höheren Viskosität auf eine zu niedrige Temperatur und nicht auf eine zu hohe Pigmentbeladung beruht.

„Mithilfe der Abbildung 1 entwickelten wir einen Algorithmus, mit dem wir den Einfluss der Temperatur auf die Viskosität kompensieren können“, erläutert Bert Verweel. „Dies führt zu einer „temperaturkompensierten Viskosität“, die ein echtes Maß für die Bestimmung der anteiligen Pigmentbeladung darstellt. Daher kann sie direkt zur Steuerung der Lösemittelzugabe verwendet werden, um die Verdunstung zu kompensieren. Die Temperatur als Variable, welche die Viskositätsmessung beeinflusst, entfällt damit.“

Weiter führt Bert Verweel aus: „Mit unserem Kompensationsalgorithmus reduzieren wir über den gesamten Temperaturbereich die Viskositäts-Abweichung auf 1%. In der automatischen Viskositätsregelanlage kann die Temperaturkompensation für jeden Druckfarbentyp ausgewählt werden. Wir haben diese Kompensations-Kurve für den Großteil unserer Druckfarben be-

stimmt. Dies ermöglicht eine bessere Kontrolle der Pigmentkonzentration und somit auch eine bessere und konstantere Druckqualität.“

### Sensor-Installation

Der Sensor ist in einem Anschlussblock mit einer Einlass- und Auslassöffnung montiert und in der Versorgungsleitung zwischen der Druckfarbenpumpe und der Raketkammer installiert. Einflüsse wie Maschinenvibrationen oder Druckschwankungen der Membranpumpe haben keinen Einfluss auf den Sensorbetrieb oder die Messgenauigkeit.

Der Sensor ist wartungsfrei. Mit jedem Reinigungszyklus der Farbleitungen und der Raketkammern werden gleichzeitig auch die Sensoren mit Lösemittel gereinigt. Wie in der Abbildung 2 zu sehen, verbleibt nur eine sehr leichte Farbtrübung auf dem Sensor, was keinen Einfluss auf dessen Genauigkeit oder Wiederholbarkeit ausübt.

Aufgrund seiner robusten Konstruktion kann eine Reinigung, falls erforderlich, auch mit einem Lösemittel getränkten Lappen erfolgen, ohne dass die Gefahr besteht, den Sensor zu beschädigen oder seine Kalibrierung zu verändern.

Alle Sensoren sind separat über ein Kabel mit ihrer jeweiligen Ausleseelektronik, den Elektronikmodulen, verbunden und kommunizieren mit dem PC. Der Computer steuert eine Ventilinsel, die wiederum die pneumatischen Ventile für



Abbildung 4:  
Zwei in einer  
Druckmaschine  
installierte  
SRV-Sensoren

die Lösemitteldosierung ansteuert. Das System verfügt über einen Touchscreen als Benutzeroberfläche und die Software Inksight zur Viskositätssteuerung. Die intuitive Touchscreen-Oberfläche zeigt ein Dashboard an, über das der Bediener die Farbviskositäten der Druckwerke steuert und überwacht.

So kann er beispielsweise die automatische Viskositätssteuerung ein- und ausschalten, die Viskositätsgrenzwerte festlegen oder auf eine Bildschirmanzeige umschalten, welche die Viskosität als Funktion der Zeit darstellt oder die Einstellung bestimmter Sensoren und Ventile ermöglicht.

Darüber hinaus informiert die Software den Bediener, wenn die Farbviskosität außerhalb des Toleranzbereichs liegt und schlägt ihm bei auftretenden Problemen adäquate Maßnahmen vor.

### Fortsetzung

In der nächsten Flexo+Tief-Druck 1-2020 (Februar-Ausgabe) erfährt der Leser, wie das Messen der Farbviskosität ohne Auslaufbecher genau funktioniert, und wie mit geringsten Lösemittelmengen die Viskosität im Druckprozess stabil gehalten werden kann.

[10941]

www.gmgcolor.com

## Wherever a color goes it stays that color



Our promise is to enable all printing clients to always achieve predictable print results. Printing the expected with high color fidelity and quality – be it packaging or commercial print. GMG helps to improve productivity in the graphic arts

sector with its innovative range of color management products for digital and conventional printing. With surprises eliminated and productivity increased, everybody involved in the process will benefit.