



# Vorsicht Stufe größere Rollenbreiten

Rollenoffsetdruck mit ultrabreiten Papierbahnen - UWWO

*connection of competence*





FUJIFILM

manroland

lüscher



PROCEMEX

SONOCO  
ALCORE

SunChemical  
a member of the IFC group

TRELLEBORG

The Biofore Company  
UPM

#### **Autoren und Sponsoren des Projekts**

Boettcher Systems, *Graham MacFarlane, Thorsten Pfeil*

FUJIFILM Europe GmbH, *Hiroki Chimura*

Lüscher, *Michael Graf*

manroland, *Josef Aumiller (project leader), Jürgen Schuster*

MEGTEC Systems, *Andreas Keil*

Müller Martini, *Felix Stimimann, Pierre Horath*

Procemex, *Bernd Wagenfuehr, Mika Valkonen*

Sonoco Alcore, *Markku Ronnilla*

Sun Chemical, *Gerry Schmidt*

Trelleborg Printing Systems, *Sandro Ferraro*

UPM, *Martin Schorn, Ulrich Wenke*

Verantwortlicher Redakteur und Projektmanager, *Nigel Wells*

© Copyright PrintCity GmbH + Co. KG. 2010, alle Rechte vorbehalten.

'PrintCity' und das PrintCity-Logo sind eingetragene Warenzeichen der PrintCity GmbH + Co. KG

Design und Layout: ID-Industry, Paris

Druck & Bindearbeiten: Augsburgener Druck- und Verlagshaus, Augsburg

Papier: UPM Finesse 250 g/m<sup>2</sup> und 115 g/m<sup>2</sup>



# Einleitung

***UWVO Rollenoffsetdruck im XXL-Format ist der nächste Schritt um die Produktivität im Heatset-Illustrationsdruck zu erhöhen. Bislang wurden in diesem Bereich schon mehr als zwei Meter breite Rotationen eingesetzt. Neueste Druckmaschinen für den Rollenoffset im XXL-Format verfügen über Bahnbreiten von annähernd drei Metern. Sie ermöglichen die Herstellung von 80 A4-Seiten stehend oder 96 A4-Seiten stehend oder liegend.***

Der Offsetdruck im Großformat begann in den späten 90er Jahren im Bogendruck, gefolgt von Zeitungsrotationen mit 2.211 mm sowie High-Volume Heatset- Maschinen mit Breiten bis zu 2 m. Der Offsetdruck im XXL-Format vergrößert jetzt im Heatset die Bahnbreiten auf Werte zwischen 2.250 und 2.860 mm für den Druck von bis zu 96 A4-Seiten. Die ersten Druckmaschinen mit ultrabreiten Bahnen wurden in 2007 ausgeliefert. In 2010 werden etwa 50 dieser Maschinen im Markt in Betrieb sein.

Der Illustrationstiefdruck nutzt bereits seit Jahrzehnten größere Bahnbreiten, wobei in den vergangenen Jahren die meisten Installationen Bahnbreiten von 3.600 mm und mehr aufwiesen. Bei Maschinen mit Breiten unter 3.000 mm gab es dagegen einen deutlichen Rückgang.

Der Heatset-Offsetdruck und der Illustrationstiefdruck hatten 1998 einen nahezu gleich großen Marktanteil (in Tonnen bedruckten Papiers). Bis 2008 ist der Heatset-Anteil auf nahezu 70 % angewachsen. Diese Verschiebung der Anteile beider Prozesse ist auf Veränderungen in den wichtigsten Marktsegmenten sowie auf technisch-ökonomische Entwicklungen zurückzuführen. Viele Tiefdruckereien setzen heute auch den Heatset-Rollenoffset ein — sieben der zehn größten europäischen Verlagsdruckereien setzen auf beide Verfahren.

## Schlüsselfragen des Offsetdrucks im XXL-Format (UWVO)

Druckmaschinen im XXL-Format setzen in Bezug auf die Produktivität neue Maßstäbe. So kann der Offsetdruck erfolgreich in Bereiche vordringen, die bislang Domänen des Tiefdrucks waren. Gleichzeitig bringen UWVO-Offsetdruckmaschinen neue Herausforderungen hinsichtlich des Maschinen-Designs, der Materialwissenschaften und der Qualifikation der Maschinenführer mit sich. In der Produktion, bei Ausstattung, Gebäude und ihrem Betrieb sind eine Vielzahl von Aspekten zu berücksichtigen.

An diesem einzigartigen, branchenübergreifenden Projekt sind 11 Unternehmen beteiligt. Sie repräsentieren das 'Who is Who' der Wertschöpfungskette im Bereich des Rollenoffsetdrucks. Indem sie ihr Know-how und ihre Erfahrungen zusammentragen, können sie den einzelnen Systemfragen noch tiefer auf den Grund gehen, sie noch besser verstehen und entsprechend effektive Lösungen entwickeln. Rollenoffsetmaschinen im XXL-Format sind mehr als nur die Summe ihrer Teile.

Das PrintCity-Projekt "Vorsicht Stufe" größere Rollenbreiten - untersucht unter Betrachtung der gesamten Prozesskette einige der technischen und wirtschaftlichen Aspekte des Umstiegs auf den Rollenoffsetdruck mit großen Bahnbreiten. Der Spezialbericht fokussiert sich auf einige ausgewählte Schlüsselfragen des Offsetdrucks im XXL-Format:

- In welchen Bereichen wird diese neue Druckmaschinenklasse eingesetzt?
- Wo und wie wird die größere Kapazität des Offsetdrucks mit dem Illustrationstiefdruck im Wettbewerb stehen?
- Welche Aspekte geben bei Investitionsentscheidungen den Ausschlag?
- Welche Faktoren entscheiden über den Erfolg?

Das PrintCity-Projekt "Vorsicht Stufe" größere Rollenbreiten - ist eine Fortführung des PrintCity-Projekts "Vorsicht Stufe" größere Rollendurchmesser im Rollenoffsetdruck. Dieser Spezialbericht ist die branchenweit wichtigste Untersuchung zum Umstieg von Papierrollen mit 1.250 mm Durchmesser auf Papierrollen mit einem Durchmesser von 1.500 mm (verfügbar unter [www.printcity.de](http://www.printcity.de)).

INHALT	SEITE
<i>Kurze Zusammenfassung</i>	2
<i>Die Dynamik des Rollenoffsets im XXL-Format</i>	6
<i>Der technische Prozess im Überblick</i>	10
<i>Druckvorstufe: Druckplatten &amp; Plattenbelichter</i>	12
<i>Papier &amp; Logistik</i>	14
<i>Qualität der Rollenhülsen</i>	16
<i>Handhabung der Rollen in der Druckerei</i>	18
<i>Druckfarben &amp; Versorgungssystem</i>	20
<i>Druckwerke — Gummitücher</i>	21
<i>Druckwerke — Farb- und Feuchtwalzensysteme</i>	22
<i>Heatset-System</i>	24
<i>Falzwerke und Produkte</i>	26
<i>Weiterverarbeitung</i>	28
<i>Prozesssteuerung und -automatisierung</i>	30

# Kurze Zusammenfassung

**UWVO bzw. der Rollenoffsetdruck im XXL-Format ist als der Heatset-Offsetdruck mit Bahnbreiten zwischen 2.000 mm und 2.860 mm definiert. Vier verschiedene Druckmaschinenkonfigurationen sind möglich — eine mit 'liegenden' A4-Seiten und drei mit 'stehenden' A4-Seiten.**

Diese Druckmaschinen ermöglichen die Herstellung von 80 - 96 'stehenden' A4-Seiten oder von 96 'liegenden' Seiten pro Zylinderumdrehung. Die ersten Druckmaschinen im XXL-Format wurden in 2007 ausgeliefert. In 2010 werden sich etwa 50 dieser Maschinen in Betrieb befinden.

## Anwendungsbereiche des Rollenoffsetdrucks im XXL-Format

Der Rollenoffsetdruck im XXL-Format wird in drei Segmenten des Verlagsgeschäfts eingesetzt: bei Magazinen, Katalogen und Werbebeilagen. Im Laufe des vergangenen Jahrzehnts hat es in diesen Märkten grundlegende Veränderungen gegeben, die dem Heatset-Offsetdruck gegenüber dem Tiefdruck zugute gekommen sind. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

**Magazine:** Die Zahl der Magazintitel mit Millionenaufgaben ist gesunken. Es gibt zwar mehr neue Titel, diese weisen aber überwiegend kleinere bis mittlere Auflagen auf. Zudem werden sie in kürzerer Zeit produziert und auf den Markt gebracht.

- Vorteile des Rollenoffsets im XXL-Format: Hohe Seiten-Druckleistung pro Zylinderumdrehung + hohe Seiten-Druckleistung pro Stunde + weniger Makulatur dank Automatisierung + günstige Produktionskosten sowohl bei kleinen als auch bei großen Auflagen.

**Kataloge:** Versandhauskataloge mit traditionell großen Seitenumfängen haben angesichts des Internets an Bedeutung verloren. Die meisten dieser Kataloge stagnieren seit 2000. Einige sind sogar vom Markt verschwunden. Gedruckte Kataloge sind heute tendenziell weniger umfangreich und erscheinen häufiger. Zudem müssen sie schneller auf den Markt gebracht werden.

- Vorteile des Rollenoffsets im XXL-Format: Hohe Seiten-Druckleistung pro Zylinderumdrehung + kurze Rüstzeiten + weniger Makulatur dank Automatisierung + wirtschaftliche Herstellung zielgruppenspezifischer (Teil-)Kataloge + günstige Produktionskosten sowohl bei kleinen als auch bei mittleren Auflagen.

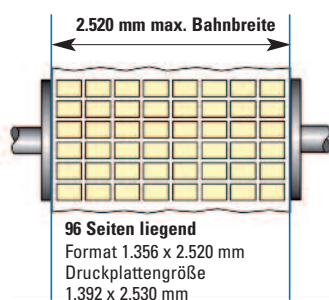
**Werbebeilagen:** Werbebeilagen für Konsumgüter mit geringer Seitenzahl (von 4 bis 48 Seiten) bei gleichzeitig hohen Auflagen, verteilt durch die Zeitung oder per Post, haben sich als vergleichsweise stabiles Medium mit hoher Erscheinungsfrequenz erwiesen. Die wichtigsten Trends: Sie müssen binnen kürzester Zeit (24 bis 48 Stunden) produziert und auf den Markt gebracht werden, was ausgefeilte Logistiksysteme mit höchster Effizienz ermöglichen.

- Vorteile des Rollenoffsets im XXL-Format: Maximale Druckleistung pro Stunde dank des Drucks von gleichzeitig mehreren Exemplaren pro Zylinderumdrehung (2-4-6-8) bei hoher Druckgeschwindigkeit + Inline-Weiterverarbeitung + kurze Rüstzeiten + wenig Makulatur dank Automatisierung + günstige Produktionskosten sowohl bei kleinen als auch bei großen Auflagen.

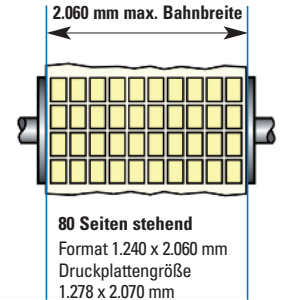
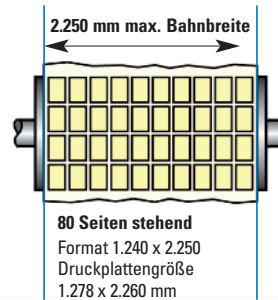
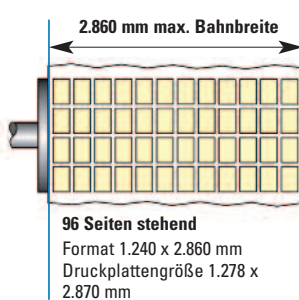
Diese grundlegenden Trends – sie werden auch für die absehbare Zukunft ihre Gültigkeit behalten – erklären das massive Wachstum des Heatset-Rollenoffsetdrucks in diesen Märkten während des vergangenen Jahrzehnts.

## XXL-Formate

### LIEGEND



### STEHEND



## Welcher UWWO Prozess?

Weitere wesentliche Faktoren die zum Zuwachs des Heatset-Rollenoffsetdrucks gegenüber dem Tiefdruck beitragen sind in der technisch-wirtschaftlichen Entwicklung zu suchen und beinhalten:

- Der Offsetdruck profitiert von den Fortschritten bei der Vorstufentechnik stärker als der Tiefdruck. Er weist im Vergleich sehr kurze Durchlaufzeiten und geringe Investitionskosten auf.
- Der intensive Wettbewerb zwischen mehreren großen Herstellern von Druckmaschinen und Vorstufensystemen für den Offsetdruck hat die technische Entwicklung beschleunigt. Im Tiefdruck dagegen gibt es nur noch einen Druckmaschinenhersteller und begrenzten Wettbewerb bei Vorstufenlösungen.
- Mehr als 300 neu installierte 48- bis 72-Seiten-Heatset-Druckmaschinen allein in den vergangenen zehn Jahren erschweren den Wettbewerb für die Tiefdruckereien mit älteren oder schmaleren Druckmaschinen.
- Sowohl der Heatset- als auch der Tiefdruck können bei Geschwindigkeiten bis 17 m/s drucken.
- Der frühere qualitative Unterschied zwischen Rollenoffset und dem Tiefdruck hat sich verringert. Er ist nicht mehr das entscheidende Verkaufsargument, das es einst war.
- Beide Prozesse haben in Sachen Umweltaspekte enorme Fortschritte erzielt – angesichts der Verschiedenheit der Prozesse allerdings auf unterschiedliche Weise.

Die Auswahl der je nach Druckauftrag am besten geeigneten Lösung wird weiterhin von verschiedenen Faktoren wie Auflagenhöhen, Seitenumfänge, Papierqualität, Format, Lieferzeit und den gesamten Produktionskosten abhängen.

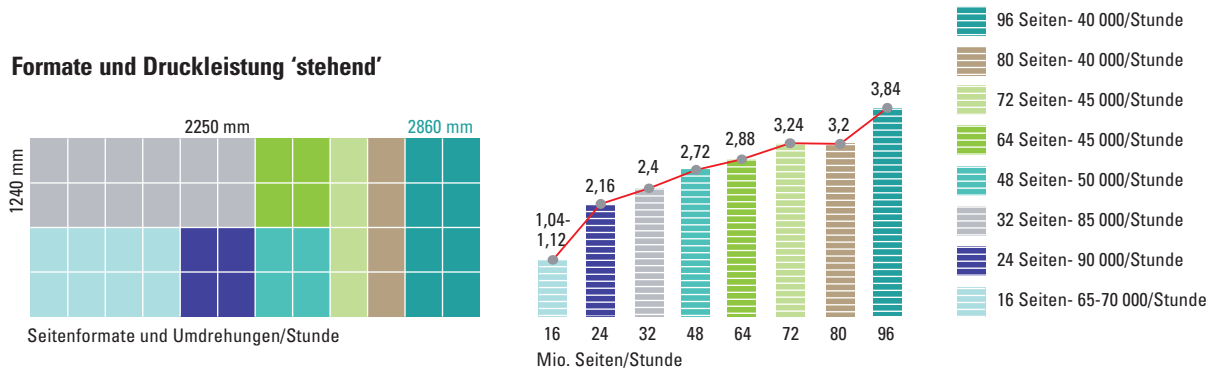
Nach wie vor träumen viele Druckereien von einer Kombination der Vorteile beider Verfahren — der Einfachheit und Stabilität des Tiefdrucks mit der erleichterten Bildverarbeitung im Offsetdruck. Das allerdings bleibt ein Traum.

## Druckleistung im UWWO-Rollenoffset

Die Druckleistung in A4-Seiten im Rollenoffset im Vergleich.

Quelle: manroland.

### Formate und Druckleistung 'stehend'



### Formate und Druckleistung 'liegend'

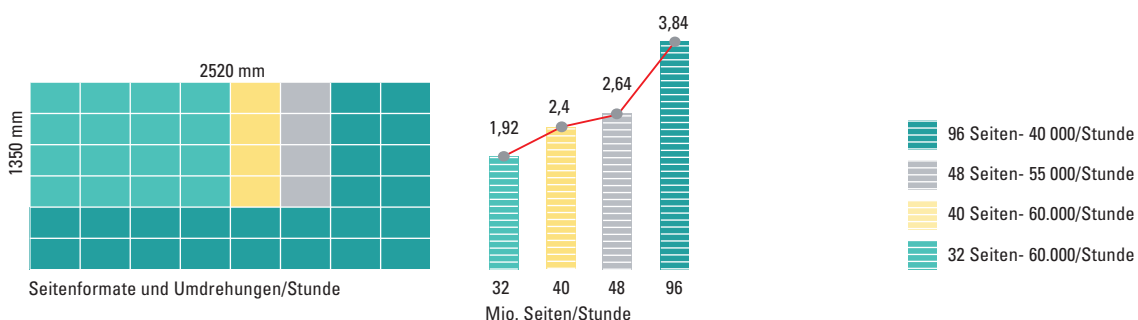




Foto: UPM.

## Schlanke Produktion — schneller und kostengünstiger

Angesichts des Wettbewerbsdrucks müssen Unternehmen heute mehr denn je ihre Produktionskosten reduzieren. Das ist der entscheidende Grund für den Trend hin zum Offsetdruck mit größeren Bahnbreiten – ermöglicht der Rollenoffset im XXL-Format doch häufig schlankere Produktionslösungen. Diese Druckmaschinen sind mehr als die Summe ihrer Teile. Allerdings ist hier bei Investitionsvorhaben ein ganzheitlicher Ansatz unabdingbar. Unter anderem spielen folgende Kriterien eine Schlüsselrolle:

**Systemansatz:** Um den hohen Stunden-Output der Druckmaschinen sowie die physikalischen Größen und Volumina der Verbrauchsmaterialien (Papier, Druckfarben, Druckplatten, Walzen, Gummitücher) handhaben zu können, sind automatisierte Logistik- und Handhabungssysteme erforderlich.

**Druckplattensysteme:** In Offsetdruckmaschinen im Großformat werden sowohl Thermo- CTP-Druckplatten als auch konventionelle UV-Druckplatten verwendet. Beide Druckplattenarten, die in CTP-Systemen gefertigt werden liefern im Druck vergleichbare Ergebnisse. Allerdings haben beide Systeme jeweils andere Eigenschaften. Ihre Gesamtkosten sollten anhand der individuellen Anforderungen jedes einzelnen Druckstandorts kalkuliert werden. Angesichts ihrer Dimensionen muss darüber hinaus nachgedacht werden, wie sie innerhalb des Druckstandorts gehandhabt werden.

**Papier und Logistik:** In den meisten Papierfabriken sind die Möglichkeiten in der Konfektionierung begrenzt. Sofern die Fabriken nicht bereits für die Herstellung von Kundenrollen in größeren Breiten, größeren Gewichten und größeren Durchmessern dimensioniert/ausgerüstet sind, sind hierfür große Investitionen erforderlich. Es ist wichtig, dass Druckereien und Verleger sich vergewissern, dass in ihrer Region Rollen für den XXL-Offsetdruck verfügbar sind. Die Rollenkerne bzw. Hülsen stellen in der Produktionskette zwischen Papierfabrik und der Druckmaschine eine entscheidende Verbindung dar. Sie sollten besser als Maschinenteil, denn als Verpackungsmaterial betrachtet werden.

**Handhabung der Rollen:** Alle Systeme müssen so dimensioniert werden, dass größere und schwerere Rollen sicher transportiert werden können. Die Rollenwechsler müssen eine stabile Konstruktion aufweisen, damit sie die Massenträgheit der wesentlich schwereren Rollen bei Notstopps bewältigen können. Zudem sind stärkere Antriebsmotoren erforderlich.

**Druckwerke:** Bei der Entwicklung der Druckwerke ist die Entscheidung zwischen Sleeves oder flachen Gummitüchern ein wichtiger Schritt. Sleeves werden auf 96-Seiten-Druckmaschinen wegen ihres Verhältnisses zwischen Zylinderbreite und -umfang genutzt. Bei anderen Konfigurationen werden flache Gummitücher bevorzugt, da sie im Einkauf kostengünstiger sind und sich leichter wechseln, bevorraten und handhaben lassen.

Leichte Walzenkerne aus Kohlefaser anstatt Stahl verringern das Gewicht der Farbwalzen um 80% bei gleichzeitig höherer Temperaturstabilität und einer anpassbaren, hohen Biegesteifigkeit. Bei ultrabreiten Walzen reagieren die Gummibezüge empfindlicher auf unzureichende Qualität – insbesondere dann, wenn häufig mit teilbreiten Papierbahnen gearbeitet wird. Vor diesem Hintergrund ist von entscheidender Bedeutung, dass Walzenbezüge mit ausgezeichneter Schrumpffestigkeit und Dimensionsstabilität verwendet werden.

**Heatset-System:** Trockner mit integrierter regenerativer thermischer Abluftreinigung (RTO) haben in der Heatset-Trocknung im Hinblick auf geringen Energieverbrauch, Umwelttrichlinien, hohe Produktionsqualität und minimierte Betriebskosten neue Maßstäbe gesetzt. Die 95%ige Effizienz der Wärmetauscher macht sie zur energieeffizientesten und umweltfreundlichsten Technologie, die derzeit verfügbar ist. Zudem sind sie die beste Lösung für den Hochgeschwindigkeits-Rollenoffsetdruck im XXL-Format.

**Falzsysteme:** Die bisherigen Erfahrungen beim Rollenoffset im XXL-Format zeigen, dass die Auswahl der Art der Falzwerke und der Bahnbreite bei Investitionsvorhaben die wichtigsten Entscheidungskriterien sind – bestimmen sie doch letztlich die Produktpalette. Häufig entscheiden sich Druckereien für individuell angepasste Falzsysteme, um auf diese Weise in bestimmten Produktbereichen Wettbewerbsvorteile sicher zu stellen.

**Auslage/Fördersysteme:** Zwischen den Druckmaschinen und der Inline- oder Offline-Weiterverarbeitung spielen effiziente Systeme eine Schlüsselrolle. Der zuverlässige und sorgfältige Transport der Druckerzeugnisse hat hohe Priorität – was speziell dann gilt, wenn vor Ort der verfügbare Raum begrenzt ist oder verschiedene Gebäude und Flure zu überbrücken sind. Mit einer optimierten Zwischenlagerung der Signaturen (Bündel, Stangen oder Aufwickelstation ) lässt sich die Produktivität in der Bindung um 25 bis 30 % erhöhen. Bei der Inline-Weiterverarbeitung können die Druckprodukte im Falzwerk geklebt oder geheftet werden, in Rotationsschneidemaschinen auf drei Seiten beschnitten und anschließend je nach Versandanweisungen vollautomatisch verpackt sowie palettiert werden.

**Automatische Prozesssteuerung:** Angesichts der großen Menge von Papier das pro Umdrehung und bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten verarbeitet wird, sind Closed-Loop-Prozesssteuerungssysteme erforderlich. Dies, um den Auftragwechsel zu beschleunigen, die Makulatur zu minimieren und das Farbgregister sicher zu stellen. Viele Rollendruckereien setzen zusätzlich Hochgeschwindigkeitskameras als Kontrollinstrument ein, um die Laufeigenschaften und die Effizienz ihrer Druckmaschinen zu erhöhen.

## Die Marktführer im UWWO Rollenoffset

In 2010 werden im Markt etwa 50 UWWO-Maschinen in Betrieb sein – überwiegend mit Bahnbreiten von 2.060 und 2.250 mm. Zu den führenden Druckereien zählen hier:

### 80-Seiten A4 pro Zylinderumdrehung

Die weltweit erste LITHOMAN für den Druck von 80 A4-Seiten pro Zylinderumdrehung — mit einer Bahnbreite von 2.250 mm — wurde 2007 bei der Druckerei J. Fink erfolgreich in Betrieb genommen. *“Aus meiner Sicht leitet diese Druckmaschine im High-Volume Bereich ein neues Zeitalter ein,”* so der Produktionsleiter der Druckerei. *“Wir sind sehr stolz darauf, was wir hier erreicht haben. Es ist immer wieder aufregend, als Technologieführer in der Druckindustrie neue Maßstäbe zu setzen... Das Internet und der Druck verdrängen sich nicht gegenseitig. Die Globalisierung und die Fragmentierung der Märkte machen Kataloge und andere Druckerzeugnisse erforderlich, die optimal auf 80-Seiten-Druckmaschinen hergestellt werden können. Wir können unseren Kunden heute versichern, dass unsere Produktionstechnologie auf der einen Seite praxiserprobt ist und auf der anderen Seite Schritt für Schritt noch verbessert wird. Dank einer einzigartigen Konfiguration unseres Falzwerkes können wir eine unendliche Zahl verschiedener Falzvarianten einschließlich 2 x 40-, 4 x 20-, 8 x 10-, 6 x 12-, 4 x 16-, 2 x 32- oder 1 x 80-Seiten-Signaturen produzieren.”* Die Inline-Weiterverarbeitung kann sowohl Beilagen mit Spezialeffekten als auch intermitierend gebundene und geheftete Beilagen produzieren. Die fertigen Produkte werden automatisch gebündelt und palettiert.

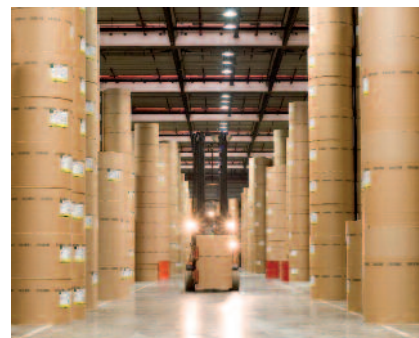


Foto: UPM.

### Binnen sechs Monaten drei 80-Seiten-Druckmaschinen

Jungfer Druckerei und Verlag GmbH zählt zu den führenden europäischen Akzidenzdruckereien und ist auf die extrem schnelle Herstellung von Werbekatalogen für den Einzelhandel und andere Unternehmen spezialisiert. Das Unternehmen mit Sitz im norddeutschen Herzberg bedient einen Markt, der sich von Skandinavien im Norden bis nach Österreich und die Schweiz im Süden erstreckt. In 2008 installierte Jungfer drei 80-Seiten-LITHOMAN-Druckmaschinen mit Bahnbreiten von jeweils 2.060 mm und maximalen Produktionsgeschwindigkeiten von 42.500 Zylinderumdrehungen pro Stunde. Die Bedienmannschaft besteht aus nur vier Mitarbeitern. Dies erlaubt der hohe Automatisierungsgrad der Maschine, den Jungfer bei Druckmaschinen dieser Größe als *‘unabdingbar’* ansieht. Die Falzwerke dieser Maschinen sind jeweils verschieden ausgestattet. Das ermöglicht die Produktion einer breiten Palette verschiedener Formate, wobei die gesamte Bahnbreite genützt wird. Alle Druckmaschinen sind mit Inline-Weiterverarbeitungssystemen und Palettierrobotern für die fertigen Produkte ausgestattet.

### Erweiterung der Produktpalette

Die Mohn media Mohndruck GmbH mit Sitz in Gütersloh investierte in eine 80-Seiten LITHOMAN und erweiterte damit ihre Produktpalette um Werbebeilagen. Die Druckmaschine verfügt über eine Bahnbreite von 2.250 mm und einer Produktionskapazität von bis zu 3.2 Mio. A4 - Vierfarb-Seiten pro Stunde. Ihre Flexibilität erlaubt die effiziente Herstellung von Druckerzeugnissen mit wahlweise großen oder kleinen Seitenumfängen – bei einer gleichzeitigen Vielzahl von Falzprodukten. Diese Möglichkeit war bei Druckmaschinen für die Produktion mit kleineren Seitenumfängen bislang nicht gegeben. *“Wir beabsichtigen von Anfang an einen Standard in der Herstellung von Werbebeilagen zu setzen. Für unsere Kunden bedeutet unsere Entscheidung für die 80-Seiten-Druckmaschine, dass sie sowohl von hoher Flexibilität als auch von hoher Druckqualität profitieren,”* so Roland Witte, Druckereileiter und Mitglied der Geschäftsleitung von Mohn media. Die Maschine wird voraussichtlich Mitte 2010 die Produktion aufnehmen.

### Schweizerische Druckerei ersetzt den Tiefdruck durch den Offsetdruck

Mit der Investition in eine LITHOMAN-Druckmaschine hat die Swiss Printers AG ihre Position im Offsetdruck gestärkt. Die neue Maschine wird die bisherige Tiefdruckanlage Anfang 2011 am Druckstandort Zofingen ersetzen. *“Mit der Ausweitung unserer Kapazität im Rollenoffset stärken wir unsere Marktposition gegenüber unseren Wettbewerbern. Die LITHOMAN hat uns auf der ganzen Linie überzeugt. Aus technischer Sicht bietet uns die innovative Maschine mehr Flexibilität, so dass wir den Anforderungen unserer Kunden noch besser nachkommen können,”* erklärt Rudolf Lisibach, Geschäftsführer der Swiss Printers AG, den Hintergrund der Entscheidung für die neue Druckmaschine. Mit 1.100 Beschäftigten ist die Swiss Printers AG das größte Unternehmen der schweizerischen Druckindustrie. Das Unternehmen besteht aus vier Druckereien, der Ringier Print Zofingen AG, der Zollikofer AG in St. Gallen, der NZZ Fretz AG in Schlieren und Imprimeries Réunies Lausanne S.A. Es verfügt bereits über je eine 32-Seiten- und eine 16-Seiten- Maschine von manroland.

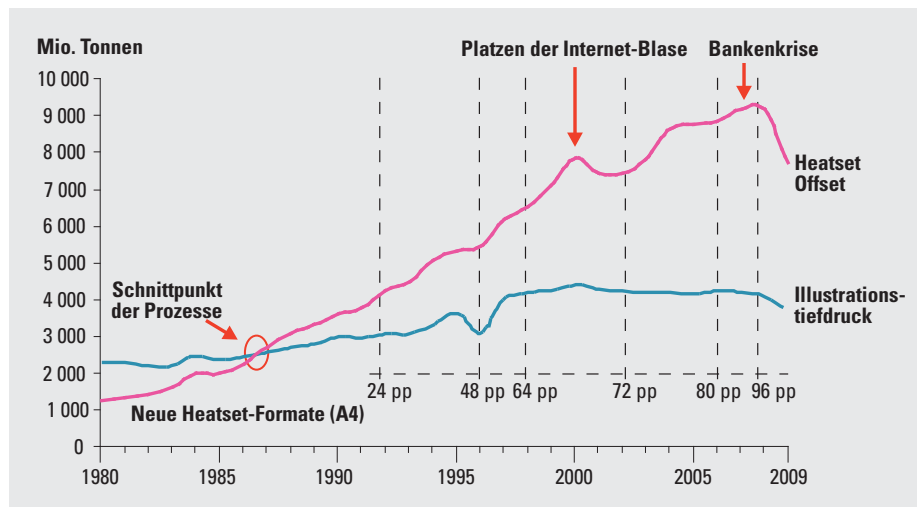
# Die sich wandelnde Dynamik des Rollenoffsets im XXL-Format

Der Heatset-Offsetdruck und der Illustrationstiefdruck hatten 1987 einen nahezu gleich großen Marktanteil (in Tonnen bedruckten Papiers). Bis 1998 hatte sich dieses Verhältnis nur geringfügig verändert (etwa 55 % für den Heatset-Druck). In den vergangenen zehn Jahren ist der Heatset-Anteil auf nahezu 70 % angewachsen. Diese beschleunigte Verschiebung der Marktanteile der beiden Prozesse erklärt sich aus der Kombination zweier treibender Kräfte:

1. Entwicklungen in den wichtigsten Marktsegmenten – Magazine, Kataloge und Beilagen
2. Technisch ökonomische Entwicklungen

*Diese Grafik zeigt die Entwicklung der bedruckten Papiermengen bei beiden Prozessen sowie den Moment, in dem die neue Generationen größerer Heatset-Formate verfügbar wurden. Während der vergangenen zehn Jahre hat die im Rollenoffset bedruckte Tonnage um 42 % zugenommen, während sie beim Illustrationstiefdruck nur um 8 % gewachsen ist. Zu beachten ist, dass die Papiertonnagen die Fläche des während des vergangenen Jahrzehnts bedruckten Papiers unterbewertet, da sie nicht die Reduzierung des durchschnittlichen Papierflächengewichts berücksichtigt. Die Zahl für 2009 ist eine Schätzung, die die schrumpfende Nachfrage nach Papier seit der Bankenkrise im September 2008 aufzeigt.*

Quelle: EMGE.



## Gründe für die Abwanderung zum Heatset beinhalten:

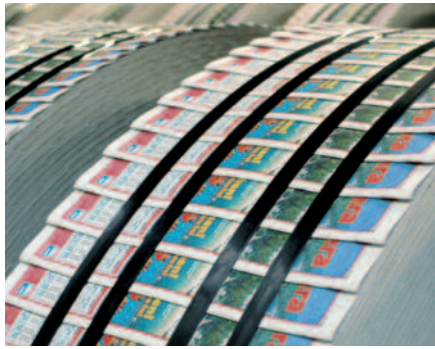
- Von den Fortschritten bei Druckvorstufentechnologien profitierte der Offsetdruck weit stärker als der Tiefdruck.
- Das signifikante Wachstum bei Heatset-Druckmaschinen mit großen Bahnbreiten während der vergangenen zehn Jahre mit über 300 neuen Druckmaschinen mit 48 bis 72 Seiten. In der gleichen Zeitspanne wurden nur 56 neue Tiefdruckmaschinen installiert. Mehr als 70 % davon mit Bahnbreiten zwischen 3.081 und 4.320 mm.
- Tiefdruckereien mit älteren und schmaleren Druckmaschinen haben es im Wettbewerb mit dem Offset zunehmend schwer.
- Der Heatset-Rollenoffset im XXL-Format (breiter als 2.000 mm) und entsprechenden Seitenkapazitäten dringt nun in die klassische Domäne des Illustrationstiefdrucks vor. Etwa 50 solcher Druckmaschinen wurden zwischen 2007 und 2009 verkauft, während in den vergangenen zehn Jahren lediglich 13 Tiefdrucklinien mit Bahnbreiten bis 3.000 mm verkauft wurden.
- Wachstum bei Hybrid- Zeitungsdruckmaschinen mit Trocknern, die Magazine und Beilagen drucken und damit in den Illustrationsdruckmarkt vordringen. Weltweit sind etwa 400 dieser Maschinen installiert. Die größten verfügen über vier doppeltbreite Drucktürme, die in einem Durchlauf 256 Magazinseiten drucken können.
- Der intensive Wettbewerb zwischen verschiedenen großen Herstellern von Druckmaschinen und Druckvorstufensystemen hat die technische Entwicklung gefördert. Demgegenüber gibt es im Tiefdruck nur noch einen Maschinenhersteller für den Illustrationsdruck - und im Bereich der entsprechenden Vorstufenlösungen nur noch eingeschränkten Wettbewerb.

## Konsolidierung

Bei Tiefdruckereien hat sich der Prozess der Konsolidierung seit den späten 90er Jahren verstärkt. Das Ergebnis ist eine Rationalisierung bei den Kapazitäten in Kombination mit Neuinvestitionen in extrabreite Bahnen. Einige größere Druckereien haben in Folge der jüngsten Rezession ihre Tiefdruckkapazitäten um etwa 20 % verringert. Viele haben inzwischen auch Heatset-Offsetdruckanlagen in Betrieb. Sieben der zehn größten Tiefdrucker betreiben heute beide Technologien. Nur die französische Heatset-Druckerei Lenglet bewegte sich in die entgegengesetzte Richtung und ergänzte ihre sechs vorhandenen Heatset-Linien Anfang der 2000er Jahre um vier 3,68 m breite Tiefdrucklinien. Außerhalb Europas wurde lediglich eine Tiefdruckmaschine in 2009 in Japan installiert. Demgegenüber hat das Joint-Venture zwischen Burda und HT Media, an dem beide Unternehmen jeweils mit 50 % beteiligt sind, in Neu Delhi eine Druckerei mit einer Kapazität von 50.000 t/Jahr in Betrieb genommen, in die es zwei Druckmaschinen in 2009 aus Deutschland verlagerte.



## 1: Wandel in den wichtigsten Marktsegmenten



Fotos: Müller Martini

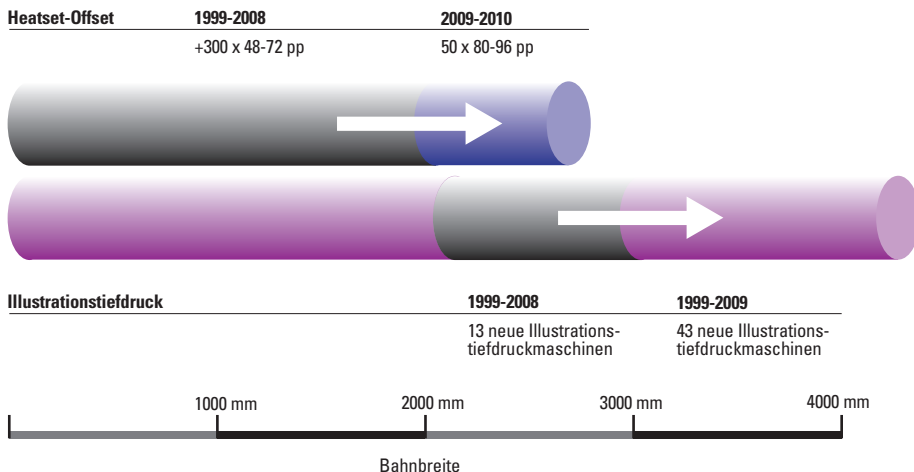
In den vergangenen zehn Jahren haben wir in den Magazin- und Katalogmärkten eine Beschleunigung der Veränderungen gesehen. Sie scheint tendenziell der Heatset-Produktion zugute zu kommen. Diese Veränderungen wurden von verschiedenen Institutionen und Marktteilnehmern\* aufgezeigt. Sie lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

**Magazine:** Die Zahl der Magazintitel mit mehrfacher Millionenaufgabe ist gesunken. Es gibt zwar mehr neue Titel, diese weisen aber überwiegend kleinere bis mittlere Auflagen auf. Zudem werden sie in kürzerer Zeit produziert und auf den Markt gebracht.

**Kataloge:** Versandhauskataloge mit traditionell großen Seitenumfängen sind vom Internet besonders stark betroffen. Die meisten dieser Kataloge stagnieren seit 2000. Einige sind sogar vom Markt verschwunden. Gedruckte Kataloge sind heute tendenziell kleiner und erscheinen häufiger. Zudem müssen sie schneller auf den Markt gebracht werden.

**Beilagen:** Beilagen für Konsumgüter mit Umfängen von 4 bis 48 Seiten, verteilt über Zeitungen oder per Post, haben sich als vergleichsweise stabiles Medium mit hoher Erscheinungsfrequenz erwiesen. Die wichtigsten Trends: Sie müssen binnen kürzester Zeit innerhalb von 24 bis 48 Stunden produziert und auf den Markt gebracht werden, was ausgefeilte Logistiksysteme mit höchster Effizienz ermöglichen. Diese grundlegenden Trends in diesen Marktsegmenten – sie werden auch für die absehbare Zeit ihre Gültigkeit behalten – sind eine Erklärung für das massive Wachstum im Heatset-Rollenoffset während der vergangenen zehn Jahre.

\*Quellen sind unter anderem EGME, ERA, FIPP, manroland, Sun Chemical, UPM und WOCG.



Vergleichende Bewertungen während der letzten 10 Jahre ergeben, dass Neuinstallationen von Tiefdruckmaschinen meist Bahnbreiten über 3 m aufweisen. In Anlagen von 2-3 m, dem Segment des Heatset-Rollenoffset, erfolgte eine geringe Investitionstätigkeit.

Quellen: PrintCity/ERA/manroland/UPM



Die langsame und kostspielige Zylindergravur schneidet im Vergleich zur Offset-Druckplattenherstellung ungünstig ab.  
Foto: UPM.

## 2: Technisch-ökonomische Entwicklungen

Vergleiche zwischen den verschiedenen Prozessen des Illustrationstief- und des Rollenoffsetdrucks sind häufig verwirrend. Aus diesem Grund analysiert PrintCity die derzeit besten verfügbaren Technologien (BAT), um einen ausgewogenen Vergleich der beiden Prozesse zu ermöglichen. Hier einige der wichtigsten Analyseergebnisse:

### DRUCKVORSTUFE

Während die Kosten der Druckvorstufe und des Proofings bei beiden Prozessen annähernd gleich sind, ist die Druckformherstellung vermutlich der Hauptgrund für die unterschiedliche Leistungsfähigkeit beider Prozesse.

- Von den Fortschritten bei Druckvorstufentechnologien hat der Offsetdruck weit stärker profitiert als der Tiefdruck. Im Vergleich zur Tiefdruckzylinderherstellung sind CTP-Systeme in Kombination mit der hohen Auflagenbeständigkeit der Druckplatten (mehr als 1 Mio. Drucke) seit den späten 90er Jahren schneller, leichter bedienbar und kostengünstiger geworden.
- Die Investitionskosten sind bei der Tiefdruckzylinderherstellung etwa um das Vierfache höher als bei Offsetdrucksystemen mit der gleichen Kapazität.
- Beim Offsetdruck lassen sich in der Druckvorbereitung binnen nur einer Stunde acht Druckplatten herstellen. Demgegenüber beansprucht die Druckvorbereitung selbst dann vier bis zehn Stunden (je nach eingesetzter Technologie), wenn parallel zwei bis drei Gravursysteme für die Bebilderung von acht Zylindern eingesetzt werden.

**Druckplattenherstellung für den Offsetdruck:** Die Genauigkeit der CTP-Druckplatten hat die Rüstzeiten verkürzt und die Makulatur verringert. Zudem ermöglichen CTP-Druckplatten den Einsatz hybrider AM/FM-Rastertechnologien, die im Druck Hifi-Farbqualität ermöglichen. Prozessarme/prozesslose Druckplatten machen die Druckplattenherstellung jetzt noch einfacher. Gleichzeitig reduzieren sie den Chemieabfall und die Abwassermengen.

**Tiefdruckzylinderherstellung:** Die elektromechanische Gravur hat seit den 1980er Jahren nur geringe Fortschritte erzielt. Die elektronische Lasergravur ist schneller und ermöglicht eine bessere Steuerung der Näpfchenstruktur und damit höhere Qualität. Allerdings wird sie nur von wenigen europäischen Illustrationsdruckereien eingesetzt.

**Dynamisches Vorstufenangebot:** Der Markt für Offsetdruckplatten und CTP-Systeme wird hauptsächlich von drei global agierenden Herstellern bestimmt. Außer diesen existieren eine Vielzahl kleinerer Anbieter. Die Tiefdruckzylinderbearbeitung kennt dagegen nur zwei Hersteller, die in 2009 fusionierten.

### DRUCKMASCHINEN UND DRUCK

**Festliegende versus variabler Abschnittlänge:** Der Umfang der Tiefdruckzylinder ist variabel wobei durch Wechsel des Zylinders verschiedene Abschnittlängen erreicht werden. Das kann ein ausschlaggebender Grund für den Einsatz des Tiefdrucks sein. Allerdings verliert dieser Vorteil an Bedeutung, wenn Magazine und Kataloge in Standardformaten produziert werden (gilt angesichts der Nachfrage für einen erheblichen Teil dieser Druckerzeugnisse). Offset-Druckmaschinen arbeiten mit einer fixen Abschnittlänge.

**Druckgeschwindigkeit und Bedruckstoffe:** Sowohl im Heatset-Offset als auch im Tiefdruck können Papiersorten mit Flächengewichten bis hinunter zu 36 g/m<sup>2</sup> und bei Bahngeschwindigkeiten bis zu 17 m/s bedruckt werden. Im Normalfall benötigt jeder Druckprozess angepasste Papiersorten. Im Heatset-Offset können allerdings eine breitere Palette von Bedruckstoffen verarbeitet werden, deren Oberfläche nicht so glatt sein muss wie beim Tiefdruck.

**Falzvariationen:** Im Heatset-Illustrationsdruck sind im Verhältnis zum Tiefdruck eine größere Anzahl an Falzvariationen verfügbar. Offsetdruckmaschinen neuerer Konstruktion verfügen über Greiferfalzsysteme (wie im Tiefdruck) die im Beschnitt den Papierabfall verringern und höhere Druckgeschwindigkeiten erlauben. Die meisten Tiefdruckereien bevorzugen liegende Falzformate (Panorama) – es sei denn sie setzen Trichterfalzwerke für Umschläge und niedrige Seitenzahl ein.

**Qualitative Überlegungen:** Der Tiefdruck ist aus technischer Sicht ein einfaches Druckverfahren. Er benötigt keine „Chemie“. Die Druckmaschinen verfügen über weniger bewegliche Bauteile. Zudem liefert der Tiefdruck gegenüber dem Offsetdruck eine stabilere Druckqualität bei geringerer Makulatur. Doch die entscheidenden Verbesserungen in der Heatset-Druckvorstufe, Prozesssteuerung und Automatisierung sowie bei den Verbrauchsmaterialien haben den früheren Unterschied bezüglich der Druckqualität weitgehend ausgeglichen. Beispielsweise produzieren CTP-Systeme Druckplatten von hoher Qualität, die im Normalfall keine Diagonalregistervstellungen erfordern. Fan-out-Effekte werden in der Druckvorstufe kompensiert. Tonwertzunahme wird mit speziellen Kurven begegnet. Integrierte Prozesssteuerung- und Closed-Loop-Farbregelungssysteme verringern Abweichungen bei Farbe und Feuchtung. Zudem minimieren vordefinierte Profile Unwägbarkeiten in der Trocknung.

**Dynamisches Druckmaschinenangebot:** Bei Rollenoffset-Druckmaschinen gibt es mehrere große Hersteller und einen harten Wettbewerb. Im Gegensatz dazu gibt es heute nur noch einen Hersteller von Tiefdruckmaschinen für den Illustrationsdruck. Sowohl der fehlende Wettbewerb als auch unterdurchschnittlicher Auftragseingang erschweren die Entwicklung.

*„Der frühere qualitative Unterschied zwischen Rollenoffset und Tiefdruck hat sich soweit verringert, so dass er insofern kein Verkaufsargument darstellt.“*

Dr. Wolfgang Jeschke, GC Graphic Consult GmbH, auf dem Jahrestreffen der ERA in 2003.

## GRÜNE UND SCHLANKE PRODUKTION

Ökonomische und ökologische Aspekte können im Zusammenhang betrachtet werden, da sie unter dem Gesichtspunkt einer 'ökologischen und schlanken Produktion' eng zusammenhängen. Bei beiden Prozessen sind die Leistungsdaten der Druckmaschinen und Peripheriesysteme hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ökologie signifikant verbessert worden. Das angesichts der Verschiedenheit der Prozesse allerdings auf unterschiedliche Weise. So hängen die ökonomischen und die ökologischen Leistungsdaten stark davon ab, welche Auflagen über das Jahr hinweg zu drucken sind und in welchem Maße die Bahnbreiten ausgenutzt werden können. Nur im Zuge eines vollständigen Audits mit gleichen Druckerzeugnissen lassen sich die Werte beider Prozesse tatsächlich vergleichen.

**Druckvorstufe:** Die Tiefdruckzylindergravur, mehrere Zylindersets pro Abschnitt, die Wiederbeschichtung, die Lagerung und der Transport erfordern kostspielige Investitionen. Bei der Wiederverwendung der Zylinder werden Kupfer, Chrom und Schwefelsäure benötigt — Gefahrstoffe, die Emissionskontrollen sowohl der Luft als auch des Wassers notwendig machen. Die Vorstufe im Offsetdruck erfordert im Verhältnis zum Tiefdruck erheblich geringere Investitionen. Bei der Herstellung von Aluminium-Druckplatten wird Aluminium mit hohem Energieanteil geschmolzen und zu Platten verarbeitet. Allerdings werden etwa 99 % der Druckplatten recycelt. Das Wiedereinschmelzen erfordert nicht einmal 10 % des Energieeinsatzes, der beim Schmelzen von Rohaluminium notwendig ist. Ansonsten wird heute beim Einsatz von leichtgewichtigen CTP-Druckplatten nur noch ein geringer Anteil an „Chemie“ benötigt. Das gleiche gilt für die Mengen an Emissionen und Abwasser.

**Druckfarben und Lösemittel:** Heatset-Druckfarben enthalten heute Mineral- oder pflanzliche Öle mit hohem Siedepunkt, die nicht wie flüchtige organische Verbindungen (VOC's) bei Umgebungstemperatur verdampfen. Erst während des Drucks (Trocknung) werden sie zu flüchtigen organischen Verbindungen, die zu mehr als 80 % verdampfen. In den integrierten Abluftreinigungsanlagen wird die durch die Verdampfung der Lösemittel entstehende Wärmeenergie verwendet, um den Gasverbrauch zu verringern. Regenerative thermische Abluftreinigungsanlagen (Regenerative Thermal Oxidation / RTO) benötigen nahezu keine externe Gaszufuhr — lediglich im Stand-by-Betrieb. Der Anteil flüchtiger organischer Verbindungen (VOC's) ist im Offsetdruck höher als im Tiefdruck. Sie entstehen überwiegend durch Feuchtwerk und bei Reinigung. Ihre Auswirkung wird in der Praxis mit bewährten Verfahren wie unter anderem dem Umstieg auf IPA-arme Stoffe (von 10 – 15 % auf 0 – 3 %) oder IPA-Ersatzstoffe verringert. Dazu zählen unter anderem hydrophile Walzen, eine Wasseraufbereitung, lösemittelarme automatische Gummituch- und Walzenwaschsysteme sowie automatische, geschlossene Druckfarbenezufuhrsysteme.

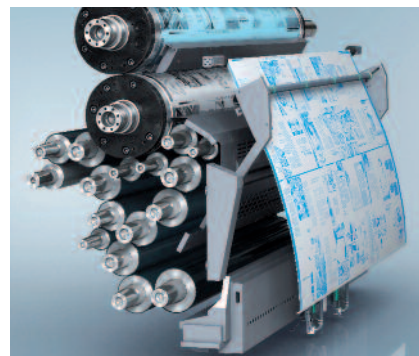
Der Illustrationstiefdruck arbeitet mit Toluol-Lösemittel mit niedrigem Siedepunkt, deren flüchtige organische Verbindungen bereits bei geringer Trocknertemperatur verdampfen. Die mit Lösemitteln geladene Luft wird aufgefangen und durch eine Reihe von Kohlenstoffbetten gepumpt, wobei die Lösemittel zurückgewonnen und die gereinigte Luft wieder abgeführt wird — ein energieintensiver Prozess. Integrierte Kraft-Wärme-Kopplungssysteme können die Energieeffizienz erhöhen. Etwa 95 % des Toluols kann zurückgewonnen und der Wiederverwendung zugeführt werden. EU-Verordnungen verteuern die im Tiefdruck eingesetzte Ausrüstung. Zudem gibt es Höchstgrenzen, in welchem Maße Mitarbeiter mit Toluol in Verbindung kommen dürfen.

**Energie:** Seit den späten 1990er Jahren ist der Energieverbrauch pro Druckseite im Heatset dank des Einsatzes breiterer Papierbahnen und neuer Offset-Technologien (Direktantriebe, integrierte RTO-Abluftreinigungssysteme, Verdampfungungskühlung, Walzen und Gummitücher) geringer geworden. So kann der Gesamtenergieverbrauch von Drucklinien um 30 – 40 % verringert werden (Energieeffizienz – Optimierungsmöglichkeiten für Rollenoffset-Druckereien, PrintCity 2008).

**Makulatur:** Der Tiefdruckprozess ist einfacher und stabiler bei gleichzeitig weniger (Anlauf-)Makulatur. Allerdings haben innovative Technologien für den Offsetdruck die Unterschiede hinsichtlich der Makulatur entscheidend verringert (unabhängige Steuerungen, Closed-Loop-Automatisierung und -steuerung). Der Tiefdruck kennt keinen Druckplatten-Spannkanal und entsprechend auch keine 'strukturelle' Makulatur von etwa 0,05 bis 0,08 % pro Zylinderumdrehung — wobei diese Makulatur bei bestimmten Arten von Werbekatalogen und -beilagen nicht entsteht, da diese nicht beschnitten werden und der nicht bedruckte Weißabfall zum Bestandteil der Ränder der Druckobjekte wird.

**Gesamtproduktionskosten der Auflagen:** Bei betriebswirtschaftlichen Vergleichen zwischen dem Offset- und dem Tiefdruck wurden bislang traditionell kleine und große Auflagen gegenüber gestellt. Allerdings werden die Kosten unter anderem sehr stark davon beeinflusst, ob die maximale Bahnbreite genutzt wird, dem Falzprodukt und ob inhaltliche Änderungen für unterschiedliche Ausgaben erforderlich sind. Der Tiefdruck kann seine wirtschaftlichen Vorteile tendenziell nur dann gegenüber dem Offsetdruck ausspielen, wenn die volle Bahnbreite genutzt, die Druckaufträge in einem Durchgang unterbrechungsfrei gedruckt und die Auflagen um 1 Mio. und mehr betragen.

**Investitionskosten für Druckmaschinen und die unterstützende Infrastruktur:** Während die erforderlichen Kapitalinvestitionen bei Druckmaschinen mit gleicher Bahnbreite ähnlich sind (bei Offset geringfügig geringer), ergeben sich beim Tiefdruck deutlich höhere Kosten für zusätzliche Zylinder, für die Handhabung und Lagerung der Zylinder, Gravursysteme und die Rückgewinnung der Lösemittel.



*Fortschritte in den Vorstufentechnologien sind dem Offsetdruck stärker als dem Tiefdruck zugute gekommen.*

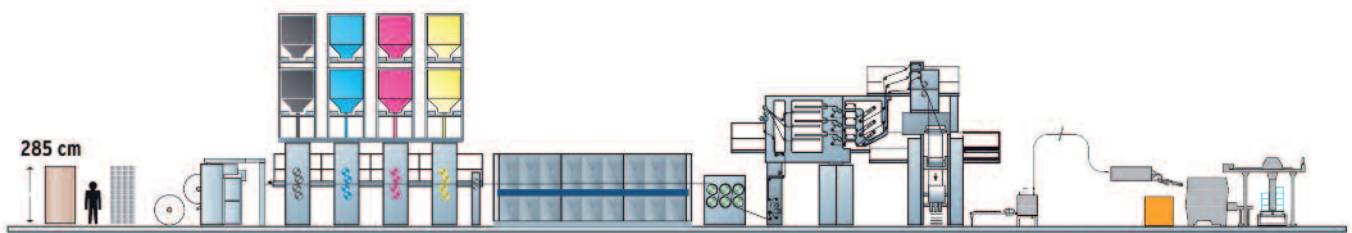
Foto: manroland.

### Einige Schlussfolgerungen

Es gibt bei den beiden Prozessen keinen 'Gewinner'. Denn die Auswahl des am besten geeigneten Prozesses hängt je nach Druckauftrag jeweils von einer Kombination aus verschiedenen Kriterien ab — Auflagen, Seitenumfänge, Papiersorte, Formate, Druckqualität, Lieferzeiten und die gesamten Produktionskosten. Beide Prozesse behalten ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Doch viele dieser Faktoren haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung verloren.

# Der technische Prozess im Überblick

**Offsetdruckmaschinen mit ultrabreiten Bahnen setzen bezüglich Produktivität neue Maßstäbe. So kann der Offsetdruck erfolgreich in Bereiche vordringen, die bislang dem Tiefdruck vorbehalten waren. Gleichzeitig bringen Offsetdruckmaschinen im XXL-Format neue Herausforderungen im Hinblick auf die Maschinen-Konstruktion, die Materialwissenschaften und der Qualifikation des Bedienpersonals mit sich.** Bei ihrer Herstellung, ihrer Ausstattung und ihrem Betrieb sind eine Vielzahl von Aspekten zu berücksichtigen. Sind sich alle am Prozess beteiligten Seiten dieser Herausforderungen bewusst, ist die Voraussetzung dafür gegeben, die Leistungspotenziale solcher Maschinen optimal auszuschöpfen und den gesamten Prozess im Hinblick auf Möglichkeiten und Rentabilität weiter zu entwickeln.



Eine Druckmaschine ist mehr als die Summe ihrer Teile. Ein ganzheitlicher Ansatz ist der Schlüssel für erfolgreiche Investitionen in den Offsetdruck im XXL-Format. Nachfolgend einige der wichtigsten Systemfragen:

## 1: Anforderungen an vollständig integrierte Systeme

UWWO Druckmaschinen sollten als industrielle Komplettsysteme mit höchster Produktionsleistung gesehen werden — man darf ihre Hard- und Software sowie die Verbrauchsmaterialien nicht isoliert betrachten. Werden einzelne Komponenten nicht in ausreichend leistungsfähiger Weise dimensioniert, kann das die Produktivität und Qualität des gesamten Produktionssystems entscheidend beeinträchtigen. Eine optimale Auslegung des Systems setzt voraus, dass die Druckvorstufe, die Druckmaschine, die Weiterverarbeitung, die Logistik und die Peripherie als Gesamtsystem definiert werden.

Auch die Betriebsumgebung und Anordnung sind ein Kriterium. Geregelt Temperaturen und die relative Luftfeuchtigkeit sind für die UWWO Laufeigenschaften von entscheidender Bedeutung. Eine optimale Leistung im Druck setzt voraus, dass die Temperatur der Oberflächen aller beweglichen Teile (Walzen, Druckplatten und Gummitücher) sowie der Druckfarbenlagerung, der Farbkästen und der Farbwalzen den erforderlichen Druckbedingungen entsprechend geregelt und kontrolliert werden. Zu kalte Oberflächen können die Qualität und Farbübertragung beeinträchtigen. Zu warme Oberflächen verringern die Viskosität der Druckfarben und erhöhen das Risiko frühen Aufbaus und von Bahnrissen.

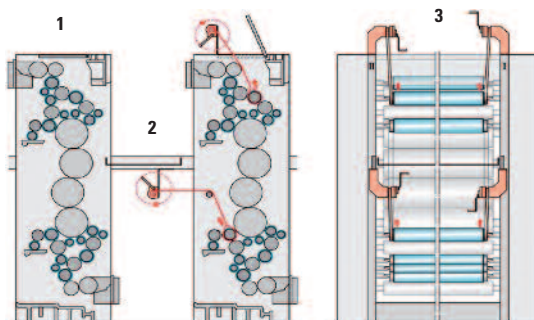
Schallschutzhauben rund um die Druckwerke erfordern geeignete Belüftungssysteme. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die großen Druckplatten und Walzen spezielle Anforderungen an die Zugänglichkeit stellen.

Gummitücher und Walzen sollten als Verbrauchsmaterialien für den UWWO-Offset sehr sorgfältig ausgewählt und auf ihre Eignung hin getestet werden "Nutzungsgauglichkeit" – insbesondere auch dann, wenn Produkte bzw. Marken gewechselt werden.

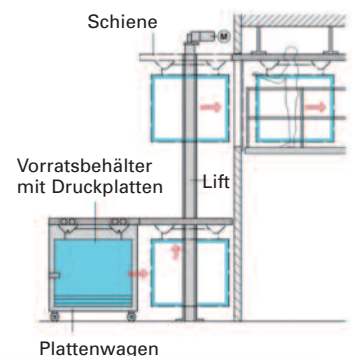
### Die Automatisierung der Druckwerke umfasst:

- 1 - Automatische Druckfarbenzufuhr und Rührwerke
- 2 - Automatische Druckplattenladung
- 3 - Walzeneinhebevorrichtung.

Quelle: manroland.



### Druckplattentransport: Schiene



Druckfarben für den Offsetdruck im XXL-Format müssen gute Druckeignungs- und Farbübertragungseigenschaften sowie Stabilität im Druck aufweisen. Heatset-Druckfarben die in extrem großen Chargen für alle Farben hergestellt werden, bedeutet, dass die einzelnen Chargen hohe Konstanz aufweisen und die Druckmaschinen zuverlässig für eine kontinuierliche Produktion profiliert werden können. Integrierte RTO-Abluftreinigungssysteme sichern bei großformatigen Maschinen höchste Energieeffizienz und vorbildliche Einhaltung der Umweltrichtlinien.

**2: Prozessautomatisierung**

Die große Papierfläche pro Zylinderumdrehung und die hohe Geschwindigkeit des UWWO erfordern Closed-Loop-Systeme, um beim Auftragwechsel den Zeitaufwand sowie die Makulatur zu reduzieren und perfektes Farbgregister beizubehalten. Diese Systeme müssen extrem schnell reagieren und speziell für den Druck im XXL-Format ausgelegt sein.

**3: Automatisierte Logistik und Materialhandhabung**

Angesichts der Kombination aus großer Produktionsleistung pro Stunde und der großen Formate der Verbrauchsmaterialien (Papier, Druckplatten, Walzen, Gummitücher) ist ein logistischer Ansatz wie beim Tiefdruck erforderlich. Der sehr hohe Automatisierungsgrad der Heatset-Offsetdruckmaschinen ist einer der entscheidenden Gründe für ihre höhere Produktivität.

Es beginnt mit der Handhabung der Druckplatten, die nicht ohne weiteres manuell bewegt werden können. Entsprechend muss überlegt werden, wie die Druckplatten geliefert, gehandhabt, transportiert, in die Plattenbelichter geladen und anschließend - einschließlich Zwischenlagerung in den Drucksaal befördert werden. Das gleiche gilt für die Handhabung der Walzen und der bis zu sechs Tonnen schweren Papierrollen.

Die Logistik der Druckfarbenversorgung spielt im UWWO-Offsetdruck eine wichtige Rolle. 80-Seiten-Maschinen können bei voller Produktionsleistung (je nach Papier und Maschinengeschwindigkeit) etwa 10-12 t pro Woche verarbeiten. Entsprechend ist die Druckfarbenlogistik in der Installationsplanung eine entscheidende Größe. In Druckereien mit mehreren Maschinen gilt das unter anderem für den Lagerort und die Behältergrößen der Druckfarben. Die Installation von Großtanks kann die Logistik und das Handling vereinfachen. Zudem kann der Druckfarbenhersteller den Farbenverbrauch überwachen und rechtzeitige Lieferungen sicherstellen. Die Größe, Stärke und Effizienz der Farbumpen sowie der Durchmesser der Farbzuführleitungen zur Druckmaschine müssen für einen optimalen Betrieb ausgelegt werden — diese Spezifikationen unterscheiden sich von denen, die derzeit in den meisten Druckereien üblich sind.

**4: Zulieferketten-Management**

Der Offsetdruck im XXL-Format erfordert Verbrauchsmaterialien jenseits der üblichen Maße. Diese sind je nachdem nicht in allen Regionen auf Anhieb verfügbar. Deshalb ist es erforderlich, mit den Herstellern des Papiers, der Druckplatten, der Gummitücher und der Walzenbeschichtungen die Verfügbarkeit zu klären.

**5: Schnelle Reaktionsfähigkeit der Bedienmannschaft**

Drucken im XXL-Format ist vergleichbar dem Fliegen eines Überschallflugzeugs. Es setzt voraus, dass die Maschinen von ausgebildeten Experten bedient werden, die schnell reagieren können.



Großtanks und effiziente Zuführsysteme sind im UWWO-Offsetdruck wesentlich.

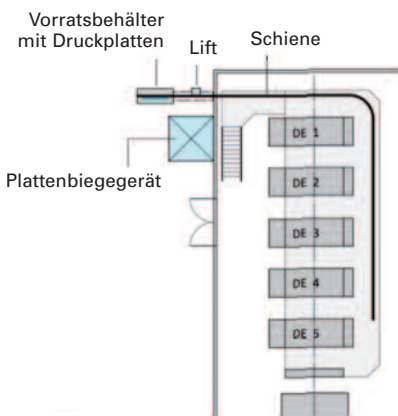
Foto: Technotrans.

**Temperaturen  
Bewährte Temperaturen  
im Systembetrieb**

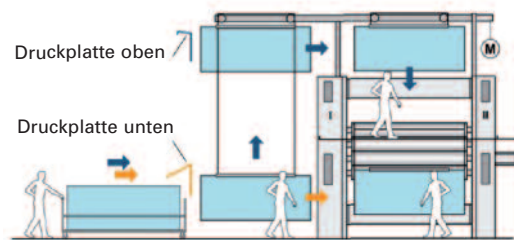
Papier — Bevorratung	@ 20-25°C
Druckfarben — Bevorratung	@ 23-25°C
Walzen — Einstellung	@ 26-28°C
Feuchtsysteme — Betrieb	@ 10-15°C
Walzen — Betrieb	@ 26-32°C
Gummitücher — Betrieb	@ 26-34°C
Druckplatten — Betrieb	@ 26-34°C
Lufttemperatur	@ 24-26°C
Luftfeuchtigkeit	50% - 55% RH

Es ist wichtig, Temperaturschwankungen zu beachten und Einstellungen und Messwerte aufzuzeichnen.

Quelle: Sun Chemical.



**Druckplattentransport: Lift am Druckwerk**



Verschiedene Konzepte für den Transport belichteter Druckplatten zur Maschine und Beschicken der oberen Druckwerke.

Quelle: manroland.

# Druckvorstufe: Druckplatten und Plattenbelichter



Einer der Gründe, für die Entwicklung thermischer CTP-Druckplatten war die Verfügbarkeit thermischer Laser mit einer Wellenlänge von 830 nm. Zudem gab es keinen geeigneten Laser für konventionelle UV-Druckplatten. Inzwischen ist die Blue-ray-Technologie mit einer Wellenlänge von 405 nm wahlweise mit Standardleistung oder Hochleistung verfügbar. Lüscher bietet Plattenbelichter sowohl für thermische als auch konventionelle Druckplatten an.

Foto: Lüscher.

## Druckplattensysteme

Bei allen Druckplattentechnologien hat die Nachfrage nach Systemen zugenommen, die den Abfall, den Energieverbrauch, die CO<sub>2</sub>-Emissionen, den Wasserverbrauch sowie den Chemieeinsatz und somit die Auswirkungen auf die Umwelt reduzieren. Diese Aspekte gewinnen beim UWWO-Offsetdruck noch größere Bedeutung. Beispielsweise ist eine tägliche Produktion von Testplatten angesichts der Dimensionen mehr Kosten- und Abfallintensiv. Die Druckplattenentwicklung muss sehr stabil arbeiten, um das Abfallaufkommen zu reduzieren. Der Einsatz chemiearmer Lösungen ermöglicht längere Standzeiten der Chemie bei gleichzeitig weniger Wartungsaufwand und Bedieneingriffen.

Um die Produktivität zu optimieren, werden hochempfindliche Platten benötigt, da Platten für den Offsetdruck im XXL-Format längere Belichtungszeiten erfordern. Generell lässt sich sagen: Kleine Auflagen erfordern Platten mit extrem kurzen Belichtungszeiten, hoher Produktivität und hoher Zuverlässigkeit. Beim Druck höherer Auflagen werden zuverlässige Platten benötigt, die unter Umständen eingebrannt werden müssen. Druckplatten für den Druck im XXL-Format weisen standardmäßig eine Stärke von 0,4 mm auf.

Die wichtigsten Druckplattenarten für den großformatigen Offsetdruck sind:

- Speziell entwickelte Thermo-CTP-Druckplatten für Laserdioden mit einer Wellenlänge von 800 - 830 nm.
- UV-Belichtung konventioneller Druckplatten, die in CTP-Systemen bei Wellenlängen von 360 - 450 oder 405 nm verarbeitet werden.

### Die Eigenschaften der Druckplatten im Vergleich

Laut FOGRA und UGRA liefern beide Druckplattentypen in Europa bezüglich Auflösung und Reproduktion eine vergleichbare Druckqualität. UV-belichtete konventionelle Druckplatten sind tendenziell robuster gegenüber Markierungen und Kratzern.

Aus Sicht einiger Druckereien verkürzen UV-belichtete konventionelle Druckplatten die Rüstzeiten und reduzieren die Makulatur, da sie schneller die erforderliche Farb-Wasserbalance erreichen. Andere Druckereien haben diesen Effekt allerdings nicht beobachtet. Einige Druckereien, die mit thermischen Druckplatten arbeiten, berichten von einer flexibleren Kontrolle der Farb-Wasserbalance. Diese Unterschiede können durchaus von den eingesetzten Chemikalien und anderen Parametern verursacht werden.

Je nach Druckplattenart schwanken die Auflagenhöhen zwischen 30.000 bis 3 Mio. Zylinderumdrehungen. Die Plattenstandzeit bei UV-belichteten konventionellen Druckplatten und thermischen Druckplatten ist nahezu gleich – dies gilt sowohl für nicht eingebrannte als auch für eingebrannte Druckplatten. Negative konventionelle Druckplatten weisen eine höhere Laufzeit auf und müssen deshalb unter Umständen nicht eingebrannt werden. Bei thermischen CTP-Druckplatten ist die Auswahl eventuell größer als bei UV-belichteten konventionellen Platten.

Zwei Faktoren können die Plattenstandzeit beeinflussen: die Papierqualität und das Feuchtmittel. Zeitungspapier und ähnliche raue Papiersorten können die Lebensdauer der Druckplatten im Vergleich zu gestrichenen Papieren signifikant verkürzen. Sowohl die Chemikalien der Feuchtmittel als auch der Druckplatten haben sich in den vergangenen Jahren deutlich verändert. Alkoholarme oder -lose IPA-Ersatzstoffe sind sehr gut für eingebrannte Druckplatten geeignet. Sie können allerdings die Lebensdauer nicht eingebrannter und/oder chemiearmer Druckplatten beeinträchtigen. Vor diesem Hintergrund wird dringend empfohlen, die chemische Kompatibilität zwischen den Druckplatten und Feuchtmitteln sicherzustellen. (Fujifilm kann sowohl geeignete Druckplatten als auch Druck-Chemikalien liefern.)

Die meisten thermischen CTP- und UV-belichteten konventionellen Druckplatten sollten im herkömmlichen Heatsetdruck Auflagenhöhen von mehr als 1 Mio. Drucke erreichen können, sofern sie bei Temperaturen von etwa 240 – 260 °C eingebrannt werden. Dieser Temperaturbereich wird in aller Regel empfohlen, um eine korrekte Polymerisierung der Druckplatten zu erreichen. Das Einbrennen bei niedrigeren Temperaturen spart zwar etwas Energie, kann aber zu Instabilitäten im Prozess führen, wenn die Polymerisierung nicht



Druckplatten für den Offsetdruck im XXL-Format erreichen enorme Größen.

Foto: Fujifilm.

## Plattenstandzeit

### Im Normalfall zu erwartende Auflagenhöhe von Heatset-Druckplatten

Plattenart	Beispiel Fujifilm	Nicht eingebrannt	Eingebrannt bei niedriger Temperatur 230 °C	Eingebrannt bei mittlerer Temperatur 260 °C
		Auflagenhöhe	Auflagenhöhe	Auflagenhöhe
Thermo-CTP – Positivplatte	LH-PJE	200.000	250.000	300.000
Thermo-CTP – Positivplatte	LH-PLE	300.000	400.000	500.000
Thermo-CTP – Positivplatte	LH-PCE	200.000	500.000	> 1.000.000
Thermo-CTP – Negativplatte	LH-NI3	200.000	> 1.000.000	> 1.000.000
UV-belichtete konventionelle Positivplatte	VPS-E	200.000	500.000	> 1.000.000

Diese Beispiele von Fujifilm zeigen die erreichbare Auflagenhöhe der verschiedenen Druckplatten - eingebrannt und in nicht eingebrannt im Druck mit Heatset- Farben auf gestrichenem Papier. Es sind nicht unbedingt alle Druckplattenarten in allen Formaten für den Rollenoffset im XXL-Format verfügbar. (LH-PJE, LH-PLE sind ebenfalls für den Druck ohne Einbrennen mit UV- oder Hybrid-Druckfarben verfügbar. Allerdings ist ihre Auflagenbeständigkeit nicht unbedingt gleich hoch.)

Quelle: Fujifilm.

vollständig abgeschlossen wird (ausgenommen die LH-NI3, die für den Druck hoher Auflagen bei niedrigeren Einbrenntemperaturen entwickelt wurde). Temperaturen oberhalb von 270 °C können negativ auf die Eigenschaften des Aluminiumträgers wirken (Verformungen, Wellen).

Es sind eine Reihe verschiedener Druckplattentypen für verschiedene Anforderungen verfügbar:

- Für das Einbrennen bei niedrigeren Temperaturen: zum Beispiel LH-NI3 von Fujifilm
- Für Auflagen bis 300.000 ohne Einbrennen: zum Beispiel LH-PLE von Fujifilm
- Zur Reduzierung des Chemieverbrauchs um bis zu 75 %: zum Beispiel LH-PJE, LH-PLE und LH-NI3 von Fujifilm

Die jüngste Generation umweltfreundlicher Druckplatten vereinfacht entscheidend die Druckplattenherstellung und reduziert sowohl den Chemieverbrauch als auch das Abfallaufkommen. Das Ergebnis sind verringerte Kosten der Druckplattenherstellung und ein reduzierter Einsatz von Mitteln.

Angesichts der Dimensionen von Druckplatten für das XXL-Format gibt es in der Herstellung Beschränkungen, die wiederum die Palette der verfügbaren Druckplattentypen verringern. Aus diesem Grund ist es erforderlich, mit dem Hersteller zu klären, welche Druckplattenarten in sehr großen Formaten verfügbar sind. Generell lässt sich sagen, dass es bei positiven thermischen Platten mehr Hersteller gibt als bei negativen thermischen Druckplatten. Fujifilm kann sowohl positive thermische CTP- als auch UV-Druckplatten liefern.

### Plattenbelichter

Bei Plattenbelichtern für das VLF-Format (very large format) gibt es nur wenige Lieferanten. Sie setzen überwiegend externe Trommelsysteme ein, bei denen die Druckplatte an einem fest installierten thermischen Belichtungskopf vorbeigeführt werden. Eine Ausnahme bildet der Innentrommelbelichter von Lüscher, bei dem sich der Belichtungskopf über die fixierte Druckplatte bewegt. Beide Systeme umgehen das Vibrationsproblem, das bei Flachbettbelichtern auftritt. Damit ermöglichen sie bei der Belichtung höhere Auflösungen. Es ist wichtig, die Verfügbarkeit und Produktivität von Plattenbelichtern für die verschiedenen Formate des UWVO-Offsetdrucks mit den Herstellern zu klären.

Für VLF-Plattenbelichter sind automatische Ladesysteme sowie eine Vielzahl verschieden starker Laser und Belichtungsköpfe verfügbar, die die erforderliche Ausgabegeschwindigkeit von 15 – 22 Druckplatten pro Stunde abdecken können. Der Plattendurchsatz hängt darüber hinaus von den Plattenformaten, der Empfindlichkeit der Druckplatten, den Entwicklungschemikalien und ihrer Temperatur, den Plattenhandhabungssystemen und den Auflagenhöhen ab (bei Negativplatten).

### Kostenvergleich

Das steigende Produktionsvolumen bei thermischen Druckplatten und der anhaltende Wettbewerb bei konventionellen Druckplatten hat in Europa zu Preisrückgängen geführt. Der m<sup>2</sup> europäischer UV-belichteter konventioneller Druckplatten kostet etwa 20 % weniger als thermische Platten.

Zwar erfordern UV-Belichter gegenüber Thermobelichtern unter Umständen eine 30 % höhere Investition, was allerdings angesichts der niedrigeren Preise der konventionellen Druckplatten kompensiert werden kann. Der Return-on-Investment (ROI) sollte auf Basis folgender Daten kalkuliert werden:

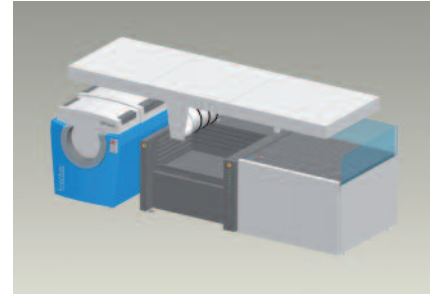
- Wahl der Druckplattenart(en) entsprechend der Auflagenhöhe zur Minimierung von Plattenwechseln (Kosten der Herstellung von Plattenduplikaten, Maschinenstopps und Wiederanlaufmakulatur).
- Anzahl der pro Jahr erforderlichen Druckplatten (einschließlich Abfall).
- Jährliche Gesamtkosten der Plattenarten in m<sup>2</sup> und Plattenpreise in m<sup>2</sup> einschließlich der relativen Kosten ihrer Verarbeitung (Energie, Chemikalien, je nachdem Energie für das Einbrennen).
- Investition in den Plattenbelichter / Amortisation und Wartungskosten.

## Plattenhandhabung

XXL- Druckplatten sind manuell schwer zu handhaben, und erfordern in aller Regel zwei Mitarbeiter. Entsprechend groß ist das Risiko einer Beschädigung der Platten. Vor diesem Hintergrund wird der Einsatz unterstützender oder automatisierter Systeme für den Plattentransport empfohlen. Es muss überlegt werden, wie die Druckplatten geliefert, gehandhabt, transportiert, in den Plattenbelichter geladen und anschließend in den Drucksaal - einschließlich Zwischenlagerung - befördert werden.

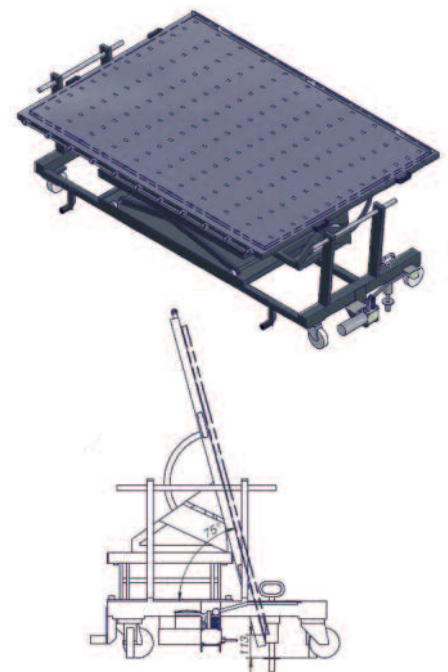
Die Versandverpackung der Platten, ihr Gewicht und ihre Maße (unter anderem wichtig für die Türgröße) hängen von den spezifischen Anforderungen der Kunden ab. Druckereien sollten diese Aspekte mit ihren Lieferanten besprechen. Druckplatten werden in aller Regel entweder in Hülsen mit jeweils 10 bis 30 Druckplatten oder in Großverpackungen mit bis zu 500 Druckplatten auf Paletten geliefert – abhängig jeweils von den Plattengrößen und Gewichtsbeschränkungen.

Nach der Lagerung und dem Zwischentransport beginnt die innerbetriebliche Druckplattenlogistik mit dem Einbringen der Druckplatten in die Autoloader der Plattenbelichter. Je nach Anforderung sind wahlweise Plattenwagen für kleinere Pakete oder Systeme für die Handhabung großer Plattenmengen verfügbar. Zwischen dem Plattenbelichter und dem Biegegerät sollte die Handhabung automatisiert sein. Zudem sollte überlegt werden, wie der Transport der Platten zu den Druckwerken mechanisiert werden kann.



*Großmengenmodul für die Stapelverarbeitung unmittelbar am Druckplatten-Ladesystem ermöglicht das automatische Laden von bis zu 500 Druckplatten pro Palette. Bei diesem System kann das Verpackungsmaterial reduziert werden. Schnelle und vereinfachte Ladung verlängert die Zeitintervalle zwischen den Ladevorgängen.*

Quelle: Lüscher.



*Ein Plattenwagen für bis zu 50 Druckplatten wird vertikal positioniert, um ein komfortables Laden der Platten zu ermöglichen. Die schützende Verpackung der Platten muss manuell entfernt werden. Der CTP-Belichter und das Druckplatten-Ladesystem arbeiten parallel. Der Wagen wird an das Druckplatten-Ladesystem angedockt. Anschließend werden die Platten über Räder in das Magazin geschoben.*

Quelle: Lüscher.

# Papier und Logistik



Rollenschneider.  
Foto: UPM.

**Rollen mit einer Breite von 2.250 mm wurden erstmals in 2007 auf Offsetdruckmaschinen eingesetzt. Seit 2009 beträgt die max. Breite 2.860 mm. In einigen Fällen stieg der max. Rollendurchmesser von 1.250 mm auf 1.500 mm an. Gleichzeitig erhöhte sich die Druckgeschwindigkeit bis auf 17 m/s.** Bahnbreiten von 2.450 bis 3.800 mm sind im Illustrationstiefdruck heute Standard, aber nur wenige Papierfabriken können die breitesten Rollen bis zu 4.320 mm liefern. Obwohl Tiefdruckereien mit größeren Bahnbreiten als der Heatset-Offsetdruck arbeiten, gibt es Beschränkungen in der Papierproduktion, die berücksichtigt werden müssen.

- Generell haben die meisten Papierfabriken bei Rollenbreiten die 2.000 mm bis 2.500 mm überschreiten Einschränkungen bei der Produktion – vor allem im Bereich des Finishing ( Rollenschneider, Verpackung, Rollenhandling ).
- Die Herstellung von Papierrollen für den Offsetdruck mit Breiten von 2.250 bis 2.860 mm könnten enorme Kapitalinvestitionen erforderlich machen, sofern die Papierfabrik nicht bereits für die Herstellung größerer Rollenbreiten, höherer Rollengewichte und größerer Rollendurchmesser ausgelegt ist.

Zu den wichtigsten Herausforderungen und möglichen Investitionsbereichen in der Produktion von Papierrollen für den UWWO zählen:

## Maschinen für die Papierherstellung

**Rollenschneider:** Wegen der größeren Abmessungen und des höheren Gewichts der Rollen wird evtl. der Einsatz von Hülsen mit einem Durchmesser von 150 mm für einige UWWO-Rotationen erforderlich. Allerdings arbeiten Papierhersteller für Offsetpapiere heute nicht mit solchen Hülsen. Zudem können nicht alle alten Rollenschneider diese Hüslengröße verarbeiten bzw. sie mit Hülsen mit 76 mm Durchmesser kombinieren. Das bedeutet höhere Produktionskosten und eine Beschränkung auf Papierfabriken, die Hülsen mit größerem Durchmesser verarbeiten können.

**Rollengewichte:** 2.860 mm breite Papierrollen wiegen je nach Papierqualität und -Grammatik zwischen 4.000kg (1.250 mm Ø) und 6.500 kg (1.500 mm Ø). Diese hohen Gewichte stellen für die Anlagen und die Infrastruktur vieler Papierfabriken besondere Herausforderungen dar. Sie übersteigen häufig ihre Möglichkeiten (Förderbänder, Rollen-Puffer, Motoren der Rollenschneider, Dimensionierung der Verpackungslinie oder Klammerstapler) und können hohe Investitionen erforderlich machen.

**Trimming:** Das Trimming am Rollenschneider ist in Bezug auf XXL-Rollen der kritischste Aspekt — wird doch die Trimming- Effizienz mit zunehmender Breite der Rollen zu einer größeren Herausforderung. Das Trimming am Rollenschneider dient einer möglichst effektiven Breitenutzung der von der Papiermaschine kommenden Mutterrolle (Tambour). 1 % mehr Abfall im Beschnitt verringert den Ausstoß pro Tag um 5 bis 10 Tonnen und verursacht entsprechend höhere Produktionskosten. Eventuell fällt es vielen Papierfabriken schwer, Aufträge für 2.860 mm breite Rollen mit anderen Aufträgen zu kombinieren – selbst in Kombination mit den üblichen Breiten für 16-, 32-, 48- und 64-Seiten-Druckmaschinen. (Das Trimming für den Zeitungsdruck ist einfacher, da sowohl Bahnen in voller Breite als auch verschiedene Teilbreiten benötigt werden. Trimming für den Tiefdruck ist ebenfalls schwierig, wird aber dank der Vielzahl der verschiedenen Magazinformaten und Rollenbreiten im Vergleich zur weitgehenden Standardisierung der Formate für den Heatset-Offsetdruck erleichtert.)



**Rollendurchmesser:** Ein weiterer Aspekt der Effizienz beim Trimming ist der größere Rollendurchmesser von 1.500 mm. Rollenschneider können nicht gleichzeitig verschiedene Rollendurchmesser aufwickeln. Rollen mit 1.500 mm Durchmesser müssen in ganzen Rollensätzen aufgewickelt werden. Mögliche Konsequenz: Das Produktionsvolumen bei Rollen mit 1.500 mm Durchmesser mit bestimmten Rollenbreiten und Qualitäten wird von der Schneideeffizienz der Rollenschneider bestimmt. Aus technischer Sicht können heute nahezu alle Rollenschneider neuerer Bauart ohne weiteres Rollen mit 1.500 mm Durchmesser herstellen. Dagegen ist dies bei älteren Doppeltragwalzen-Rollenschneidern nicht möglich. Vor der Investition in eine Druckmaschine sollte gemeinsam mit dem Papierhersteller sichergestellt werden, dass Rollen im XXL-Format und mit großen Durchmessern verfügbar sind und in der Produktion effizient getrimmt werden können.

**Parameter der Papierqualität**

In der Papierproduktion muss darauf geachtet werden, dass über die gesamte Rollenbreite hinweg ein gleichmäßiges Profil beibehalten wird, um die Abwicklung der Rollen bei sehr hoher Geschwindigkeit sicherzustellen. Die Friktionseigenschaften verschiedener Papiere spielen mit zunehmenden Rollendurchmessern und –gewichten eine immer wichtigere Rolle. Das gilt auch bei einem größeren Durchmesser der Rollenhülsen, da diese die Parameter der Auf- und Abrollung beeinflussen. Auf älteren Maschinen lassen sich optimale Profile schwieriger sicherstellen. Entsprechend könnten Investitionen für ihre Aufrüstung erforderlich sein. Der Einfluss der höheren Rollengewichte, verschiedener Hülsen und Spreizkonen auf die Auf- und Abroll-Qualität nahe der Rollenhülse müssen überwacht werden.

**Logistik in Papierfabriken**

Das Gewicht von Rollen im XXL-Format und mit großen Durchmessern kann 6.000 kg übersteigen. Aus diesem Grund muss die gesamte Transportausrüstung innerhalb und außerhalb der Papierfabriken und der Druckereien entsprechend ausgelegt sein. Folglich können Investitionen in neue Ausrüstungen zur Handhabung der Rollen erforderlich sein. Das gilt zum Beispiel für Klammerstapler, die solche Gewichte heben können. Ausgestattet mit 'intelligenten' Klammern passen sie automatisch die Klammerkraft an und öffnen die Klammern im richtigen Winkel für die größeren Durchmesser. Werden Rollen mit 1.500 mm Durchmesser eingesetzt, sind im Rollenlager größere Lagerflächen für die einzelnen Rollenstapel erforderlich. Zudem benötigen die Stapler einen ausreichend großen Wendekreis, zur Bewegung der Rollen und um Schäden zu vermeiden. Diese Faktoren müssen über die gesamte Transportkette hinweg berücksichtigt werden.

**Logistische Überlegungen**

Beim Transport von Rollen mit größeren Breiten und größeren Durchmessern besteht für Lkw-Lieferungen weniger Flexibilität als bei kleineren Rollen. Rollen mit einer Breite von 2.250 mm und einem Durchmesser von 1.500 mm können eventuell nach wie vor stehend geladen werden. Sofern ein Rollengewicht von 3500 kg nicht überschritten wird können auch Joloda-Entladesysteme eingesetzt werden. Rollenbreiten von 2.520 und 2.850 mm müssen liegend geladen und von der Seite entladen werden.

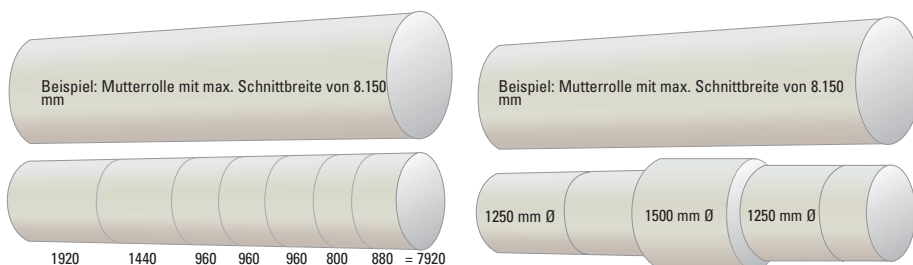
In manchen Fällen kann der Transport großer Rollen im Vergleich zu kleineren Rollengrößen Nutzlastverluste bis 30 % bedeuten. Das ist weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll (höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen). Da die max. erlaubten Ladegewichte der LKW's von Land zu Land variieren, muss das von Fall zu Fall geprüft werden. Gleiches gilt für Bahntransporte.



Foto: UPM.



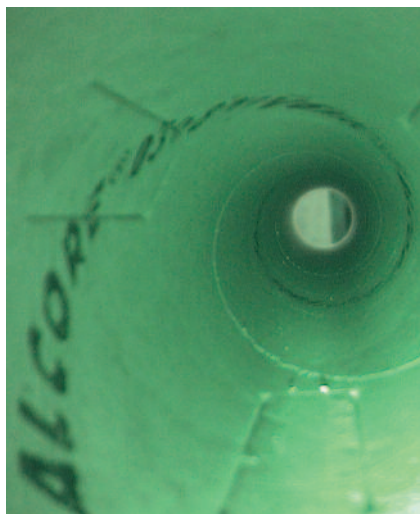
Foto: UPM.



1, Die addierten Breiten der Papierrollen für den Kunden müssen möglichst nahe an 100 % der Breite der Mutterrolle herankommen. Die Breite von Papiermaschinen variiert zwischen 4 und 10 m.

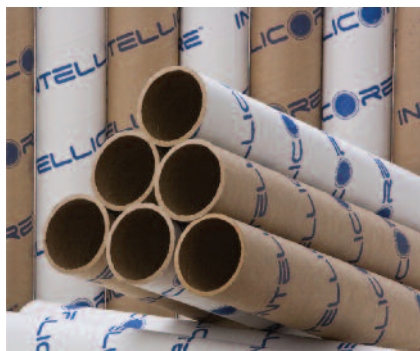
2, Es kann jeweils nur ein Rollendurchmesser gleichzeitig hergestellt werden. Rollen mit Durchmessern von 1.500 mm und 1.250 mm können nicht gemischt erzeugt werden.

# Qualitäten der Rollenhülsen



Das von den Spreizkonen der Rollenwechsler übertragene Drehmoment steht nicht im Verhältnis zu deren Länge – sowohl das Design als auch der Expansionsdruck haben einen variablen Einfluss.

Foto: Sonoco Alcore.



In die Rollen eingebettete RFID-tags werden am Rollenwechsler gelesen. Eine Software überprüft, ob die Hülse für die maximale Geschwindigkeit, die Bahnbreite und das Rollengewicht ausgelegt ist. Das erhöht zuverlässig die Sicherheit. Mit Intellcore hat Sonoco Alcore eine Lösung entwickelt, die mit preiswerten passiven UHF RF-tags arbeitet. Diese Hülsen sind für den Einmalgebrauch gedacht und vollständig recyclebar.

Foto: Sonoco Alcore.

**Hülsen sind in der Produktionskette ein entscheidendes Bindeglied zwischen der Papierfabrik (Wickeln, Umrollen), dem Rollenwechsler (Beschleunigung, Abbremsen und Abrollen) und den Druckmaschinen.** Im Hinblick auf die Leistung gibt es zwischen breiten Offset- und Tiefdruckmaschinen einige Unterschiede, die bei der Auswahl der Rollenhülsen in Betracht zu ziehen sind. Im Tiefdruck sind bei Rollenbreiten von mehr als 2.750 mm Hülsen mit 150 mm Durchmesser Standard.

Im Normalfall fällt es in den Verantwortungsbereich der Papierlieferanten, dass die Rollenhülsen des gelieferten Papiers den Anforderungen der Druckerei entsprechen. Sie werden von Parametern wie der Rollenbreite, dem Rollendurchmesser, dem Rollengewicht und der Produktionsgeschwindigkeit der jeweiligen Druckmaschine bestimmt — je größer diese Parameter werden, desto kritischer werden die Leistungsdaten für Hülsen. Deshalb müssen Druckereien ihren Lieferanten diese Schlüsselfaktoren übermitteln.

Die Rollenhülsen sollten als Maschinenteile gesehen werden (nicht als Verpackungsmaterial), die sich den Spezifikationen aller relevanten Parameter entsprechend verhalten müssen:

1. Gewicht der Rollen
2. Vermögen der Drehmomentübertragung
3. Kritische Frequenz und E-Modul
4. Geradheit und Rundheit
5. Feuchtigkeitsgehalt

**1: Drehmomentübertragung der Hülsen:** Um das maximale Rollengewicht zu ermitteln, das die Hülse tragen kann, sollte eine dynamische Festigkeitsprüfung vorgenommen werden (statt eines Flachstauchtests). Dabei wird ein Rollenhülsenmuster Auf- und Abwickellasten unterzogen. Herkömmliche Spreizkonen für den Heatset-Offset mit 76 mm Durchmesser bieten eine Tragkraft für ein Rollengewicht von 3.500 kg.

**2: Drehmomentübertragung:** Das Drehmoment, das Spreizkonen auf die Rollenhülse verlustfrei übertragen können, ist bei kerngetriebenen Rollenwechslern für den Offsetdruck wichtiger als im Tiefdruck ( dort sorgen Gurte für die erforderliche Beschleunigung, Zugspannungsregelung und Abbremsung). Bei Rollenwechslern, die über den Kern angetrieben und gebremst werden, muss die Spitzenbelastung bei Notstopps voller Rollen einzig und allein von den Spreizkonen getragen werden. Die Möglichkeiten der Drehmomentübertragung hängen von der Art der Spreizkonen ab. Qualitätsspreizkonen mit 76 mm Durchmesser übertragen mehr als 2.000 Nm, bevor die Hülseinnenseite zu rutschen beginnt.

**3: Kritische Frequenz:** Die Geschwindigkeit einiger UWWO-Maschinen bewegt sich je nach Bahnbreite, und der auf der Rolle verbleibenden Papiermenge nahe der Eigenfrequenz der Rolle. Ist die Rotationsgeschwindigkeit der Rolle nahe der Eigenfrequenz, kann es sein, dass sie zu vibrieren beginnt. Dies kann unmittelbar vor dem Klebevorgang zu einem Bahnbruch und eventuell sogar zu einem Hülsenbruch führen. Dabei wird eine enorme Energie freigesetzt und es kann zu schweren Unfällen führen. Besteht dieses Risiko, sollten die Rollenwechsler mit einem Sicherheitskäfig oder -Vorhangsgitter ausgestattet sein.

- Der Elastizitätsmodul (E-modul) = geteilt durch die Dichte der Restrolle, d.h. Hülse samt Papier, sind wesentliche Faktoren der ersten Eigenfrequenzformel (erste Eigenfrequenz ist hier die kritische Frequenz). Hülsenhersteller wie Sonoco Alcore spezifizieren den E-Modul in Längsrichtung [MPa] geteilt durch die Dichte [kg/m<sup>3</sup>] der Hülse, auch Geschwindigkeitsfaktor genannt, in den Fällen, wo diese Anforderung gilt .
- Der zuverlässigste Weg zur Verbesserung bei kritischer Frequenz ist die Vergrößerung des Hülsendurchmessers — im Tiefdruck sind Rollenhülsen mit 150 mm Durchmesser bei Rollenbreiten von mehr als 2.750 mm Standard.

**4: Geradheit und Rundheit:** Sie sind die Schlüsselfaktoren eines reibungslosen Rollenlaufs bis zum Rollenwechseldurchmesser. Während der Anklebung sollte die Rollenunrundheit je nach Rollenbreite nicht mehr als + - 3 mm betragen. Im UWWO-Offsetdruck sind Geradheit und Rundheit entscheidende Faktoren, so sollte die Geradheit der Hülsen maximal um 0,5 mm/m abweichen.

**5: Feuchtigkeitsgehalt:** Er wirkt sich in hohem Maße auf die Geometrie der Hülsen und ihrer Festigkeitseigenschaften aus. Feuchte Hülsen weisen eine geringere Festigkeit auf. Feuchtigkeit wirkt sich in zweierlei Weise auf die kritische Frequenz aus: Eine höhere Feuchtigkeit verringert den E-modul, während die Dichte der Hülse ansteigt. Die Hülse kann in der Papierrolle schrumpfen, sofern der Feuchtigkeitsgehalt der Hülse höher ist als der Feuchtigkeitsgehalt des um sie gewickelten Papiers. Das führt zu einer geringeren Bahnspannung in der Rollenmitte sowie zu einer Abnahme des E-Moduls beim restlichen Papier.

Geeignete Eigenschaften der Hülsen sind für den Betrieb von Rollenwechsler und Druckmaschine von großer Bedeutung. Nur die Hersteller von Rollenwechslern können in Zusammenarbeit mit den Lieferanten von Hülsen und Papier zuverlässige Informationen darüber geben, bei welchen Kombinationen aus Rollenbreiten, Rollengewichten und Geschwindigkeiten zuverlässig produziert werden kann.

**Minimale Anforderungen an Hülsen mit 76 mm Durchmesser –E-modul/Dichte- eingesetzt auf manroland Rollenwechsler**

[MPa(kg/m³)]	Maximale Maschinengeschwindigkeit m/s, Rollenwechseldurchmesser 120 mm				
	< 13 m/s	< 14 m/s	< 15 m/s	< 16 m/s	< 17 m/s
Max. Bahnbreite (mm)	[MPa(kg/m³)]	[MPa(kg/m³)]	[MPa(kg/m³)]	[MPa(kg/m³)]	[MPa(kg/m³)]
(1) - 2.060 mm	4,5	4,5	4,5	5,5	7
(2) - 2.250 mm	4,5	4,5	4,5	5,5	7
(3) - 2.520 mm	7	150 x 13 mm	150 x 13 mm	150 x 13 mm	150 x 13 mm
(4) - 2.860 mm	150 x 13 mm	150 x 13 mm	150 x 13 mm	150 x 13 mm	150 x 13 mm

- (1) 2.060 mm: konventionelle Hülsen aus hochwertigem Karton reichen aus, wenn die Spreizkonen 200 mm lang sind.
- (2) 2.250 mm: Selbst bei 200 mm langen Spreizkonen sind spezielle Hülsenqualitäten erforderlich
- (3) 2.520 mm: Einsatz von 76 mm-Hülsen nur bei 150 mm Rollenwechseldurchmesser oder niedrigeren Geschwindigkeiten möglich
- (4) 2.860 mm: Einsatz von 76 mm-Hülsen nur bei 150 mm Rollenwechseldurchmesser möglich

**(A).** Die Tabelle zeigt den Geschwindigkeitsfaktor mit 76 mm Hülsendurchmesser bei allen Spreizkonen, die auf Heatset- Maschinen bei manroland eingesetzt werden. Der Standard- Hülsendurchmesser von 150 mm kann bei allen Kombinationen von Geschwindigkeit und Breiten genutzt werden. Dieses Prognosemodell berücksichtigt eine Sicherheitszuschlag von 20 %. Die Papiereigenschaften wurden auf 3.500 MPa und 1.250 kg/m³ geschätzt. Der Wert 4,5 repräsentiert die üblicherweise genutzten Hülsen aus hochwertigen Kartonqualitäten. Über diesem Wert sind spezielle Hülsen erforderlich. Sollten Papierlieferanten diese Werte nicht kennen, sollten sie diese bei den Lieferanten der Rollenhülsen erfragen.

Quelle: Sonoco Alcore.

**Hülsen mit 76 oder 150 mm Durchmesser?**

Die einfachste Lösung für den Druck im XXL-Format ist der Einsatz von Hülsen mit 150 mm Innendurchmesser. Allerdings können im Druck mit breiten Bahnen bei manchen Anwendungen und unter bestimmten Bedingungen nach wie vor Rollen mit 76 mm Durchmesser eingesetzt werden (siehe Tabelle A). Druckereien sollten die Hülsenqualität angeben, die den erforderlichen, vom Druckmaschinenhersteller angegebenen Speed Factor erfüllen. Die Lieferanten des Papiers und der Hülsen können dann die Hülsenqualität wählen, die optimal die Sicherheitsanforderungen erfüllt und die Effizienz erhöht. Eine aktive, offene Kommunikation über die gesamte Logistikkette hinweg ist der Schlüssel zu Sicherheit und Effizienz.

- Bei Rollen mit 76 mm Durchmesser sind die Grenzwerte derzeit bei gestrichenen Papieren eine Breite von 2.250 mm/bei einem Gewicht von 3,5 t. Bei Zeitungspapier liegt der Wert bei 2.400 mm Bahnbreite.
- Für den Offsetdruck im XXL-Format lassen sich Rollen mit 1.250 mm Durchmesser weit leichter beschaffen.

Rollenbreite mm	Papierqualität g/m²	Dichte to/m³	1.250 Durchmesser Rollengewicht kg	Rollenhülse Durchmesser 76 oder 150	1.500 Durchmesser Rollengewicht kg	Rollenhülse Durchmesser 76 oder 150
2060	80 g/m² MWC	1,28	3224	76	4613	150
	48 g/m² INP	0,80	2015	76	2883	76
	60 g/m² LWC	1,20	3023	76	4325	150
	56 g/m² SCB	1,17	2947	76	4217	150
2250	80 g/m² MWC	1,28	3521	76	5038	150
	48 g/m² INP	0,80	2201	76	3149	76
	60 g/m² LWC	1,20	3301	76	4723	150
	56 g/m² SCB	1,17	3219	76	4605	150
2520	80 g/m² MWC	1,28	3901	150	5644	150
	48 g/m² INP	0,80	2438	150	3527	150
	60 g/m² LWC	1,20	3658	150	5291	150
	56 g/m² SCB	1,17	3566	150	5159	150
2860	80 g/m² MWC	1,28	4428	150	6404	150
	48 g/m² INP	0,80	2767	150	4002	150
	60 g/m² LWC	1,20	4151	150	6004	150
	56 g/m² SCB	1,17	4047	150	5854	150

Rollengewicht und Durchmesser bei großen Rollen. \*Es können auch Rollen mit mittlerem Durchmesser oder mit maximalem Rollengewicht bestellt werden, sofern sie auf effiziente Weise geschnitten werden können.

Quelle: UPM/MEGTEC.



# Handhabung der Rollen in der Druckerei

## Rollendurchmesser – 1250 oder 1500 mm?



Weblin Spezialbericht Nr. 1 „Vorsicht Stufe“  
größere Rollendurchmesser im Rollenoffstdruck  
ist verfügbar unter [www.printcity.de](http://www.printcity.de).

*Hinweis: In Europa ist ein Rollendurchmesser  
von 1.500 mm üblich. In Nordamerika dagegen  
beträgt der Durchmesser 1.524 mm.  
Die Durchmesser der Rollenhülsen betragen  
76 mm und 150 mm.*



*Innerbetriebliche Transportsysteme müssen die  
höheren Gewichte handhaben können. Wiederum  
sind aber eine geringere Anzahl erforderlich,  
da 31 % weniger Rollen zu handhaben sind.*

Foto: manroland.



*Förderbänder müssen auf die höheren  
Gewichte und größeren Breiten ausgelegt  
sein. Kurven benötigen mehr Platz.*

Foto: manroland.

### Wichtigste Vorteile:

**Potenziell geringere Betriebskosten durch geringeren Makulaturanfall und Klebebandverbrauch, höhere Maschinenleistung und eine mögliche Reduzierung des Personaleinsatzes.**

- 31% weniger Rollen, die transportiert, gelagert und vorbereitet werden müssen.
- 31% weniger Klebungen vorzubereiten.
- 31% weniger Rollenwechsel, damit weniger Makulatur und Risiken von Bahnrisen.

**Wichtigste Einschränkungen:** Höhere Investitionskosten, da die gesamte technische Ausrüstung auf die größeren Dimensionen und das um 44 % höhere Rollengewicht ausgelegt werden muss:

1. In den Papierfabriken müssen alle Anlagen zum Transport, Beschneiden, Wickeln und Verpacken der Papiere so angepasst werden, dass größere Rollendurchmesser möglich sind.
2. Logistiksysteme für die Handhabung und Lagerung der Rollen in der Papierfabrik, während des Transports und in den Druckereien.
3. Stabilere Rollenwechsler mit evtl. größeren Abmessungen und automatischer Rollenbeschickung.
4. In einigen Fällen sind teurere oder größere Rollenhülsen erforderlich.

Die vorhandene Ausrüstung ist eventuell nicht für die größeren Abmessungen und Gewichte der größeren Rollen geeignet. Je nachdem sind Investitionen erforderlich, um die Kapazitäten auf sichere Weise zu erhöhen. Die Abmessungen der Förderbänder, Ecken und Wenderadien müssen angepasst werden. Zudem muss die Belastbarkeit der Böden geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie den höheren Belastungen und Gewichten standhalten können.

Bei Papierrollen mit 1.500 mm Durchmesser reduziert sich das erforderliche Transportvolumen um 31 %. Daraus resultiert auch, dass die zur Bevorratung erforderlichen Flächen vor den Druckmaschinen verkleinert werden können. Die innerbetrieblichen Systeme für den Rollentransport müssen so ausgelegt werden, dass sie einen sicheren Transport von Rollen mit Gewichten bis 6.000 kg garantieren. Das gilt unter anderem auch für die Dimensionierung der Gabelstapler und ihrer Rollenklammern und der fahrerlosen Transportsysteme, sowie des Papierlagers und der Anfahrbereiche und die automatische Ladung der Rollen in die Rollenwechsler.

Bei der Auswahl der Gabelstapler ist zu beachten, dass bei Rollen mit 1500 mm im Verhältnis zu Rollen mit 1250 mm Durchmesser der Schwerpunkt weiter außerhalb des Staplers liegt. Eine Konsequenz ist der größere Wenderadius der Stapler, der dann außerdem breitere Gänge erfordert. Größere Rollenklammern erfordern höhere Investitionen. Auf der anderen Seite sind bei Rollen mit 1.500 mm Durchmesser 31 % weniger Rollen zu handhaben. Das bedeutet, dass weniger Stapler und Fahrer bzw. weniger fahrerlose Transportsysteme erforderlich sind. Die Leistung der Rollenklammern muss regelmäßig eingestellt und überwacht werden. Ansonsten weisen die bisherigen Erfahrungen hier auf keinerlei andere Unwägbarkeiten hin. Wichtig ist aber, dass größere Rollen länger brauchen, bis sie sich aklimatisiert haben – insbesondere dann, wenn sie der Kälte ausgesetzt waren.

Auf einigen doppelt- und dreifachbreiten Zeitungsdruckmaschinen sowie einigen großformatigen Heatset-Druckmaschinen wurden in den vergangenen fünf Jahren einige Rollenwechsler für Rollen mit 1.500 mm Durchmesser installiert. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass angesichts der beschränkten Verfügbarkeit von Papierrollen mit 1.500 mm Durchmesser vergleichsweise wenige Anlagen für Rollendurchmesser von 1500 mm produziert wurden. Bei hohen Auflagen macht der Einsatz solcher Rollen – sofern sie verfügbar sind - mit Blick auf ihre Vorteile aber dennoch Sinn. Zum Beispiel für die Produktion hochauflageriger Beilagen, die auf INP-, SC- und LWC-Papier zu drucken sind. Bei Telefonbüchern sowie Katalogen sind Rollen mit größerem Durchmesser geradezu prädestiniert. Der bei solchen Druckerzeugnissen generelle Trend hin zu leichteren Papieren lässt es sinnvoll erscheinen, kostenintensive Investitionen in die Ausrüstung für die Rollenhandhabung den Anforderungen entsprechend zu begrenzen.

# Rollenwechsler



*Der neue DLC 6000 Rollenwechsler mit fliegender Klebung wurde speziell für den Rollenoffsetdruck im XXL-Format für Bahnbreiten bis 2.900 mm und für Rollendurchmesser mit 1524 mm Durchmesser bei Druckgeschwindigkeiten bis 18 m/s entwickelt. Ein neues integriertes Einzugswerk mit 290 daN maximaler Bahnspannung und digitale Bahnlaufregler garantieren höchste Präzision in der Bahnführung.*

Quelle: MEGTEC.

**Rollenwechsler für breitere Rollen und/oder Rollen mit einem größeren Durchmesser benötigen eine deutlich stabilere Konstruktion, um die erheblich schwereren Rollen und ihre Trägheit bei Notstopps handhaben zu können. Entsprechend muss das Drehmoment signifikant erhöht werden.**

Die größere Trägheit erfordert zudem stärkere Beschleunigungsmotoren. Neu entwickelte Spreizkonen sind erforderlich, um das gestiegene Drehmoment der Rollen bewältigen zu können. In einigen Fällen sind Spreizkonen-Sätze erforderlich, die einen schnellen Wechsel von Rollenhülsen mit 76 mm Durchmesser auf Rollenhülsen mit 150 mm Durchmesser ermöglichen. Um den Platzbedarf möglichst gering zu halten wurde ein Wendewickler-Turretrahmenkonzept entwickelt. Aufgrund dieser Bauweise ist es möglich, Rollen mit 1.500 mm Durchmesser praktisch auf dem gleichen Raum zu handhaben, der bei Rollenwechslern für Rollen mit 1.250 mm Durchmesser benötigt wird. Vorteile neu entwickelter Rollenwechsler-Designs wie etwa dem DLC 6000 Rollenwechsler mit fliegender Klebung sind unter anderem:

- Geringere Gesamtbetriebskosten durch weniger Papierabfall und geringerem Klebebandverbrauch.
- 31 % weniger Rollenwechsel verringern das Risiko von Bahnbrüchen, was eine höhere Maschinenleistung ergibt.
- Weniger Rollenwechsel bedeuten geringeren Aufwand in der Handhabung, in der Lagerung und bei der Klebevorbereitung.
- Nahezu vollständige Vermeidung von durch den Rollenwechsler verursachten Bahnrisen, wodurch die Verfügbarkeit der Druckmaschinen erhöht wird.
- Extrem schnelle Bahnspannungsregelung reduziert die Makulatur.
- Einfachere Handhabung von Papieren mit geringerer Qualität und geringerem Gewicht sowie beschädigter und unrunder Rollen.
- Kurze Rüstzeiten aufgrund einer bei niedriger Bahnspannung arbeitenden motorisierten Bahneinziehvorrichtung.

Die optimale technische Lösung für sehr schwere Rollen sind Rollenhülsen mit 150 mm Durchmesser. Dadurch werden Sicherheitsrisiken vermieden und zudem spielen die Hülsen als Kostenfaktor eine minimale Rolle. Darüber hinaus kann auf den Rollenhülsen weniger Papier verbleiben als bei Hülsen mit 76 mm Durchmesser. Für die Papierherstellung haben die größeren Rollenhülsen in aller Regel nur minimale Bedeutung (je nach Kapazität der Wickelsysteme). Es wird empfohlen die Rollenwechsler mit zwei Sätzen Spreizkonen auszustatten, um einen schnellen Wechsel zwischen Rollenhülsen mit Durchmessern von 76 und 150 mm ermöglichen. Die Spannköpfe wiegen 35 kg und müssen deshalb von zwei Mann montiert werden – aus Sicherheitsgründen sollte dies durch das Wartungspersonal erfolgen.

Im Idealfall sollten Rollenwechsler für den Druck im XXL-Format für ein Rollengewicht von 6.000 kg ausgelegt sein, damit beim Druck hoher Auflagen mit den typischen Papierqualitäten und mit Papierrollen mit großem Durchmesser gearbeitet werden kann. Bei Investitionen in Hochleistungsdruckmaschinen entscheiden sich viele Druckereien angesichts des effizienteren Prozesses für Rollendurchmesser von 1.500 mm. Vorteile sind weniger Klebungen, geringere Makulatur und evtl. reduzierter Personalbedarf.

Die Rollen werden mit automatischen Beladungssystemen in die Rollenwechsler eingebracht. Der Automatisierungsgrad dieser Systeme kann je nach Anforderung angepasst werden – bis hin zum hundertprozentig automatisierten, mannslosen Rollenwechsel. Geteilte Arme verkürzen die Umrüstzeiten beim Wechsel der Bahnbreiten.

# Druckfarben und Versorgungssystem



Werden Druckfarben in großen Mengen hergestellt und geliefert, bietet das im Hinblick auf die Qualität und die Logistik entscheidende Vorteile.

Foto: Sun Chemical.

**Erfolg im Offsetdruck im XXL-Format erfordert Druckfarben, die speziell für die hohen Anforderungen bei hohen Druckgeschwindigkeiten formuliert werden.** Sie müssen eine gute Farb-Wasser-Balance sowie hohe Stabilität aufweisen und Farbnebelbildung verhindern. Gleichzeitig müssen sie bei der erforderlichen Viskosität ausgezeichnete Farbübertragungseigenschaften bieten. Nur dann ist eine einwandfreie Funktion der Farbumpen und die Fließfähigkeit der Farben in den Farbkästen gewährleistet. Um Farbaufbau und Trocknen an den Walzenenden zu verhindern müssen die Druckfarben eine sehr hohe Stabilität aufweisen, was auch wiederum übermäßiges Waschen der Gummütücher und folglich Maschinenstopps vermeidet. Mittels innovativer Harz-Technologien können Druckfarbenhersteller ihre Druckfarben so ausgewogen formulieren, dass sie eine gute Farbführung auf den Farbwalzen und gleichzeitig gute Trocknungseigenschaften auf verschiedenen Offsetdruckpapieren aufweisen.

In der Herstellung ist hohe Stabilität erforderlich, damit die Farbprofile der Druckmaschinen mit dem Ziel einer kontinuierlichen Produktion voreingestellt und gehalten werden können. Das wiederum ist nur möglich, wenn alle Druckfarben in extrem großen Chargen in geregelten Produktionsverfahren hergestellt werden, die von Charge zu Charge eine gleichbleibend hohe Produktqualität sicherstellen.

## Druckfarben-Logistik

Die Druckfarben-Logistik – einschließlich der Lagerflächen und Vorratsbehältergrößen – ist insbesondere in Druckereien mit mehreren Druckmaschinen in der Planungsphase ein wichtiger Aspekt und erfordert entsprechende Berücksichtigung. Die Installation von Großtankanlagen kann die Logistik und die Handhabung vereinfachen, da der Verbrauch seitens der Hersteller überwacht werden und dadurch eine termingerechte Lieferung sichergestellt werden kann. Die Tanks sollten innerhalb der Druckerei installiert und auf Raumtemperatur gehalten werden. (Druckfarben weisen bei niedriger Temperatur ein schlechteres Fließ- und Pumpverhalten auf). Um die Temperatur leichter regeln zu können und zur Sicherstellung des optimalen Fließverhaltens sollten die Leitungen isoliert werden, Das gilt vor allem für den Winter.

## Farbversorgung der Druckmaschinen

UWVO-Offsetdruckmaschinen benötigen für die Farbversorgung stärkere Pumpen und größere Rohrdurchmesser bei höherem Druck. Es sollten 2 Zoll (DN 50 = Innendurchmesser 53mm) Leitungen verwendet werden, die einem Druck bis 160 bar standhalten können. Je länger die Leitungen desto höher ist der Druckverlust. (Achtung: Werden bei Maschinen im XXL-Format die Pumpen der Farbversorgung nicht ausreichend ausgelegt, kann das bei voller Auslastung der Maschinen zu Problemen mit der Farbversorgung führen. Standard-Farbzufuhrsysteme arbeiten mit Leitungen von 42 x 2 mm und sind lediglich für einen Druck bis 120 bar geeignet. Entsprechend kommen sie im XXL-Format nicht in Frage. Minimum sind Leitungen von 42 x 3 mm, die einem Druck bis 180 bar standhalten.)

Druckereien mit mehreren Drucklinien setzen in aller Regel DN 50 -Leitungen ein, um bei gleichem Druck die doppelte Menge zuführen können. Soll mit mehreren Maschinen im XXL-Format gearbeitet werden, muss die Farbversorgung auf mehrere Pumpstationen verteilt werden, die eventuell auf die gleichen Tanks zugreifen.

Großpumpenanlagen stellen die Farbversorgung einer oder mehrerer Druckmaschinen im XXL-Format am besten sicher. Ein Beispiel hierfür ist die Technotrans TCH 200/16 P Hydraulikpumpe. Sie wurde für große Heatset- sowie Zeitungsdrucklinien entwickelt und fördert pro Doppelhub bei einem Druck von 160 bar zwei Liter.



Einspeisung für Großtanks.

Foto: Technotrans.

Farbversorgungssysteme müssen für den Rollenoffsetdruck im XXL-Format ausreichend dimensioniert werden. Druckfarben sollten innerhalb von Druckereien gelagert werden. Werden Druckfarben dagegen außerhalb bevorratet, kann es im Winter fünf bis sechs Tage bis zur Erreichung der Normaltemperatur dauern.

Foto: Technotrans.



# Druckwerke – Gummitücher

## Die Auswahl der Gummituchart ist einer der ersten Schritte beim Design von Druckwerken für den UWWO-Offsetdruck.

Im Illustrationsdruck werden drei Arten von Gummitüchern eingesetzt:

1. Gewebe-/Gummi-Verbundmaterialien (weiche Gummitücher), die mit Metallschienen auf den Druckmaschinen befestigt werden.
2. Gummituchplatten (MBB Mini-gap).
3. Sleeves bzw zylindrische Hülsen (Minigap oder nahtlos).

Weiche Gummitücher waren in der Branche jahrzehntelang Standard und sind nach wie vor in allen Bereichen des Offsetdrucks am weitesten verbreitet. Weiche Gummitücher sind für Bahnbreiten bis etwa 2.600 mm verfügbar.

Die Technologie der Gummituchplatten ist bei Größen ab 1.500 mm schwieriger zu handhaben. Aus diesem Grund arbeiten die meisten Zeitungsdruckmaschinen mit mehreren Gummitüchern pro Gummituchzylinder. Druckmaschinen für den Illustrationsdruck müssen im Normalfall über ihre gesamte Rollenbreite ohne Unterbrechungen drucken. Die Technologie ermöglicht die Herstellung von Gummituchplatten bis zu 2000 mm Breite, sie werden aber üblicherweise nicht auf 32-Seiten- und größeren Druckmaschinen, aufgrund ihrer unkomfortablen Handhabung, eingesetzt.

Die Sleeve-Technologie wird bei einigen Maschinen für den Illustrationsdruck mit Breiten von etwas mehr als 2.000 mm (ein durchgehender Sleeve) eingesetzt. Sleeves benötigen keinen Spannkanal und können einen Beitrag zur Lösung evtl. Qualitätsprobleme leisten, die auftreten, wenn die Relation zwischen Zylinderbreite und –durchmesser keine adäquate mechanische Stabilität erlaubt. Dies kann dazu führen, dass durch den Zylinder über die Breite im Druckbereich unbeabsichtigt Linien auftreten.

### Gummitücher – Platten oder Sleeves?

Sleeves weisen einige Nachteile auf: höhere Kosten (im Vergleich zu konventionellen Gummitüchern mehrfach höher), die Druckwerke müssen zum Wechseln der Sleeves geöffnet werden, die Handhabung, der Transport und die Lagerung verursachen höhere Kosten. Druckereien mit Druckmaschinen mit Sleeve-Technologie müssen sowohl ihre Lieferkette als auch ihre Ausgaben für die Sleeves unter Kontrolle halten.

Aus diesem Grund ist der Einsatz von Sleeves nur dann sinnvoll, wenn sie — je nach Verhältnis von Zylinderbreite und -umfang — aus technischer Sicht notwendig sind. Dies ist beispielsweise bei 96-Seiten-Maschinen für stehende Formate der Fall. Es sind zwei Arten von Sleeve-Technologien verfügbar: nahtlos oder Minigap.

Nahtlose Sleeves ermöglichen den Druck über die gesamte Breite und den vollen Umfang des Zylinders hinweg. Zudem müssen Sleeves nicht in Übereinstimmung mit dem Spannkanal der Druckplatten positioniert und befestigt werden. Der Nachteil ist, dass jede Gummituchhülse einzeln hergestellt werden muss. Folglich sind von Sleeve zu Sleeve Abweichungen möglich.

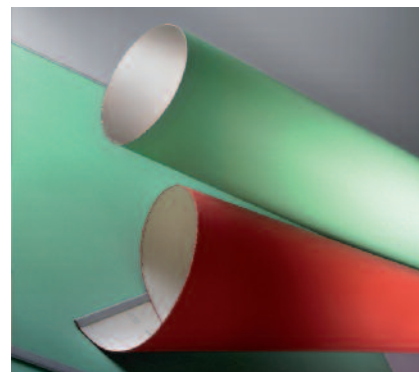
Minigap-Sleeves werden aus einem langen Band konventioneller Gummitücher hergestellt, um ein stabiles Qualitätsniveau zu ermöglichen. Anschließend werden die Gummitücher auf einen Zylinder aus Metall geklebt und im Spalt versiegelt. Hier ist der Nachteil ein nicht-druckender Steifen von etwa 2 mm, der mit dem Spannkanal der Druckplatten übereinstimmen muss.

Bei beiden Technologie ist es sehr schwierig, 3.000 mm breite Sleeves mit perfektem geometrischem Profil herzustellen. Je größer die Dimension der Sleeves, desto höher die Kosten. Die Herstellung von Sleeves im XXL-Format ist technisch machbar, doch sollten alle Aspekte gemeinsam mit dem Druckmaschinenhersteller erörtert werden. Die Leistungsfähigkeit der Sleeves ist im Druck für eine konstant hohe Druckqualität und Laufeigenschaft eine entscheidende Größe. Entsprechend muss sie als wichtige Maschinenkomponente betrachtet werden — nicht als Verbrauchsmaterial.

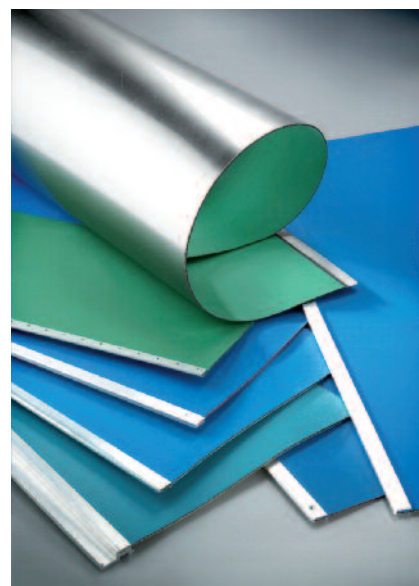
Die Kühlung der Gummitücher ist bei Maschinen im XXL-Format wichtig, um das Entstehen von Hitzeherden (hot spots) zu vermeiden.

### Fan-out

Fan-out-Effekte nehmen mit zunehmender Bahnbreite grundsätzlich nicht zu — folglich sind die Effekte bei 96-Seiten- und bei 48-Seiten-Druckmaschinen gleich. In der Druckvorstufe sind die gleichen Technologien wie bisher, zur Kompensation erforderlich. Je schneller die Druckmaschinen laufen, desto geringer sind Fan-out-Effekte.



*Sleeves weisen im Vergleich zu weichen Gummitüchern keinerlei Metallschienen auf.*  
Photo Trelleborg.

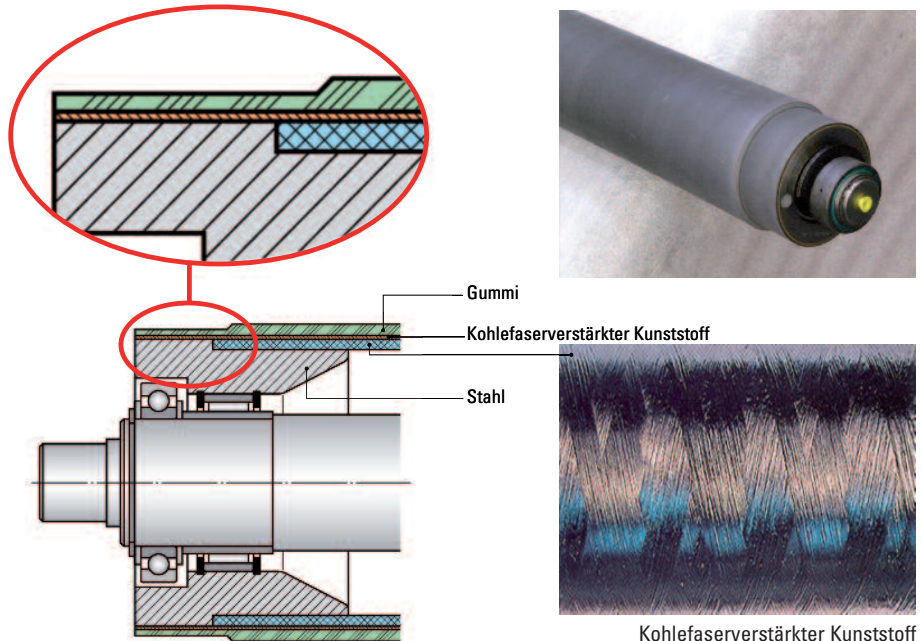


*Gummituchplatten werden im Verhältnis zu weichen Gummitüchern mit verschiedenen Arten von Metallschienen ausgerüstet.*  
Photo Trelleborg.

# Druckwerke – Farb- und Feuchtwalzensysteme

*Mit Kohlefaser verstärkte Kunststoffe reduzieren das Gewicht im Vergleich zu Stahl um 80 % bei gleichzeitig höherer Temperaturstabilität und einer anpassbaren, hohen Biegesteifigkeit.*

Quelle: manroland/Boettcher.



Kohlefaserverstärkter Kunststoff

**Im UWVO-Offsetdruck ist die 'Anatomie' der Walzen ein kritischer Erfolgsfaktor. Das gilt sowohl für das 'Fleisch' der Walzenbeschichtung als auch die 'Knochen' der mechanischen und logistischen Umgebung, innerhalb derer sie eingesetzt werden.**

## Walzenkerne aus Kohlefaser

Walzen mit Breiten von mehr als zwei Metern überschreiten sowohl aus Gründen der Energie als auch der ergonomischen Leistungsfähigkeit die Grenzen der herkömmlichen Bauweise von Walzenkernen aus Stahl. Aus diesen Gründen werden leichte kohlefaserverstärkte Kunststoffe für die Walzenkerne verwendet – in manchen Fällen auch für die Spindeln.

Das Bündeln tausender Kohlefasern (jede mit einem Durchmesser von etwa 0,05 mm) ermöglicht die Herstellung mechanischer Komponenten mit der gleichen Stärke wie Stahl, aber lediglich einem Bruchteil des Gewichts — ein herkömmlicher, 2.000 mm breiter Walzenkern aus Stahl wiegt etwa 150 kg, ein Walzenkern aus kohlefaserverstärktem Kunststoff dagegen je nachdem nur 40 kg.

Die Eigenschaften der mehrschichtigen Laminat-Konstruktionen hängen sowohl von dem Material als auch einer ganzen Reihe von Parametern in Konstruktion und Verarbeitung ab. Das Geheimnis der Verarbeitung von Kohlefasern, obwohl sie im Grunde spröde sind, ist die Übertragung der Zugfestigkeit der Fasern, auf das fertige Produkt (während der Wicklung lassen sich Brüche einzelner Fasern kaum vermeiden, weshalb die fertigen Produkte grundsätzlich weniger stabil sind als theoretisch berechnet).

Die Fasern werden durch ein Epoxidharzbad gezogen und Lage für Lage um einen Spanndorn gewickelt, bis ein Rohr entsteht. Der Winkel, in dem die Fasern gewickelt werden, ist ein entscheidender Faktor. Ihre Stärke hängt vorwiegend von ihrer Länge ab — je flacher der Winkel, desto größer die Steifheit. Die Biegefestigkeit der Konstruktion wird durch die Einarbeitung von '0°-Schichten' (Fasern parallel zur Achse) erhöht. So lässt sich auch mit einer geringeren Anzahl an Fasern – und solcher von hoher Elastizität eine bestimmte Festigkeit erreichen. Bei beiden Technologien werden die höheren Kosten dadurch kompensiert, dass die Kosten für Material und Verarbeitung niedriger sind. Eine Kombination aus Fasern mit hoher Elastizität mit der flachest möglichen Wicklung ergibt leichte Walzen, die sicher manuell gehandhabt werden können.

Die Vorzüge solcher Verbundwerkstoffwalzen im Hinblick auf den Energieverbrauch sollten nicht überschätzt werden, da ihre Masse nur während der Beschleunigung und während des Abbremsens eine Rolle spielt. Bei konstanter Geschwindigkeit ist sie irrelevant. Ein Vorteil ergibt sich aus dem Design der Laminatstruktur: trotz Erwärmung bei hohen Auflagen entsteht lediglich eine geringe oder gar keine radiale Ausdehnung. Bei Voreinstellung der Druckkontaktpalte in denen die Walzen in einer festen Position gehalten werden, ergibt jede durch Wärmeentwicklung verursachte radiale Ausdehnung eine Erhöhung des Drucks im Walzenspalt und damit einen höheren Energieverbrauch für den Antrieb des Druckwerks.



Walzenkerne aus Verbundwerkstoffen zeigen ein deutlich anderes thermisches Verhalten als metallische Materialien. Zwar sind die Fasern gute Wärmeleiter, doch das Harz, in das sie eingebettet sind, ist ein guter Isolator. Aus diesem Grund muss konstruktiv sichergestellt werden, dass die in den Lagern erzeugte Wärme schnell genug abgeleitet und somit das Entstehen lokaler 'Hitzenester' vermieden wird; um eine Ablösung der Gummibezüge bei hohen Druckgeschwindigkeiten zu vermeiden. Ist das Harz nicht ausreichend wärmebeständig, wird es weich und schwächt den Verbund aus Fasern und Harz. Das wiederum kann dazu führen, das sich größere Gummistücke vom Walzenkern ablösen.

Das leichte Durchbiegen von Walzen aus Verbundwerkstoffen wird je nachdem automatisch durch die tragende Funktion anderer Walzen oder Zylinder kompensiert. Einige Gummwalzen für den Rollenoffset im XXL-Format werden üblicherweise mit einer Krone hergestellt — bei denen der Durchmesser der beschichteten Walzen in der Mitte etwa 0,1 - 0,2 mm größer ist als an den Rändern. Diese Kronen können einen Beitrag zur Kompensation des Durchbiegens der fixierten Walzen leisten. Bei kritischen Walzenpositionen kann das Schleifen der Gummibeschichtung zu einer präzisen zylindrischen Form den Druckkontaktspace in der Mitte der Walze verringern. Das überschüssige Material der Krone trägt zur Kompensation dieses Effekts bei und hält die Walzenkontaktstreifen parallel. Die meisten Druckmaschinenhersteller geben eine akzeptable Differenz in den Kontaktstreifen zwischen der Mitte und dem Ende von nicht mehr als 2 mm an.

### Wiederbeschichtung von Walzen aus Verbundwerkstoffen

Gummwalzen aus Verbundwerkstoffen erfordern spezielle Technologien, die eine mangelhafte Verarbeitung und damit Beschädigungen des Walzenkerns oder gar die Zerstörung der Walzen verhindern. Der Originalhersteller der Walzen sollte nach den besten Verfahren für die jeweiligen Walzen und Druckmaschinen befragt werden. Es ist sehr wichtig, dass sowohl die Wartungsmitarbeiter von Druckereien als auch ihre Lieferanten mit diesen Fragen vertraut sind und über geeignetes Werkzeug verfügen, um Walzen aus Verbundwerkstoffen richtig handhaben, transportieren und wiederbeschichten zu können.

Das Entfernen alter Gummibeschichtungen ist ein kritischer Arbeitsschritt. Die Außenwandungen von Walzen aus Verbundwerkstoffen sind lediglich wenige Millimeter dick und können sehr leicht beschädigt werden. Das schwächt diese Walzen stärker als dies bei Metallkernen der Fall wäre. Da der Walzendurchmesser überdurchschnittlich zur Biegefestigkeit von Walzen beiträgt (um den Faktor vier), kann jede Schwächung der tragenden Konstruktion am äußeren Rand des Durchmessers die gesamte Stabilität der Walzen in entscheidender Weise beeinträchtigen.

Die Verbindung zwischen Gummi und Walzenkern muss sowohl aus chemischer als auch aus mechanischer Sicht stark genug sein, um der höheren Scherkraft standzuhalten, die während des Drucks entsteht. Aus diesem Grund muss eine gerichtete Kraft dafür verwendet werden, das Gummi zu entfernen. Das ist nicht möglich, ohne die Oberfläche des Walzenkerns zu berühren und leicht anzuschleifen. Dabei müssen diese Effekte so weit wie möglich minimiert werden. Das wiederum geht nur mit entsprechenden Werkzeugen und Verfahren, die speziell für die Wiederbeschichtung von Walzenkernen aus Verbundwerkstoffen entwickelt wurden. Das gleiche gilt für die Grundier- und Bindemittel, die beim Aufbringen der Gummibeschichtung auf die Walzenkerne verwendet werden: Sie müssen ebenfalls speziell zusammengesetzt werden, damit sie optimal auf den Oberflächen der Verbundwerkstoffe haften.

Viele Walzen aus Verbundwerkstoffen werden mit einer 1,5 - 2 mm starken Unterlage aus Hartgummi rund um den Walzenkern geliefert. Die verschlissene Gummibeschichtung wird nur bis zu dieser Schicht entfernt. Die neue Beschichtung wird auf diese vorhandene Hartgummischicht aufgebracht — beim Wiederbeschichten muss darauf geachtet werden, ob die Walzen auf diese Weise produziert wurden. Ist das der Fall, muss diese Vorgehensweise beibehalten werden. In jüngster Zeit wurden viele Walzenkerne aus Verbundwerkstoffen mit einer 'Opferschicht' zum Schutz der Oberfläche des Verbundstoffrohrs entwickelt. Allerdings verringern die Hartgummi-Unterlage und eine außen aufgebrachte 'Opferschicht' die Stärke des weichen Gummibezugs. Im Ergebnis kann die oberste Gummischicht während des Drucks weniger 'Stress' aufnehmen.

Die Wiederbeschichtung von Walzen mit Kronen innerhalb der von den Druckmaschinenherstellern vorgegebenen Toleranzen setzt eine vergleichsweise komplexe Ausrüstung voraus — folglich sollten Druckereien sicherstellen, dass ihre Lieferanten entsprechend ausgerüstet sind. Lösen sich Endstücke, sollten Druckereien mit ihrem Hersteller klären, wie das behoben werden kann. Routinemäßige Reparaturen von Lagersitzen bringen — wie viele übliche Reparaturmethoden — spezielle Herausforderungen mit sich. Beispielsweise kann Schweißen entweder den Kleber oder sogar das Rohr selbst zerstören.

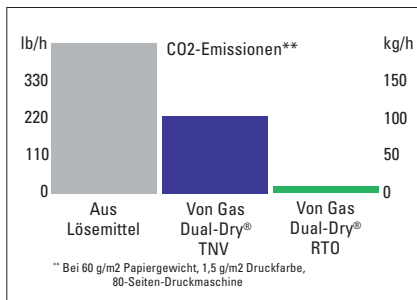
### Elastomer-Walzenbeschichtungen

Die Anforderungen, die UWVO-Offsetdruckmaschinen an die Gummibeschichtung der Walzen stellen, unterscheiden sich nicht wesentlich von denen kleinerer Druckmaschinen. Allerdings sind sie angesichts ihrer Dimensionen empfindlicher gegenüber unzureichender Walzenqualität — insbesondere dann, wenn in hohem Maße mit Teilbahnen gearbeitet wird. Deshalb muss die Kompatibilität der Walzenbeschichtungen und der Medien, mit denen sie in Kontakt kommen (Druckfarben, Feucht- und Waschmittel), sichergestellt werden. Zudem müssen Walzenbeschichtungen mit ausgezeichnete Schrumpffestigkeit und Dimensionsstabilität eingesetzt werden. Die Druckbreite ist nicht der einzige Grund, warum Maschinen für das XXL-Format empfindlich auf veränderte Durchmesser oder Verformungen der Walzen reagieren. Ihre Farbwalzen weisen tendenziell einen größeren Durchmesser als die kleineren Druckmaschinen auf, dies um ausreichend Farbe aufnehmen und auf die großen Plattenzylinder übertragen zu können. Je größer die Zylinder und der entsprechende Gummwalzensatz, desto geringer die Bindung zwischen ihnen, und der damit verbundene spezifische Kontaktstreifen — außerdem ist eine geringere Durchbiegung feststellbar. Größere Walzen und Zylinder sind erheblich empfindlicher gegenüber Veränderungen in ihrer Geometrie durch Schwellen oder Schrumpfen, die zudem über die gesamte Breite ungleich auftreten. Dadurch wird wiederum die Steuerung von Farb- und Feuchtwasserübertragung erschwert.

Das Schwellen von Walzen ist tendenziell ein akutes Kurzzeitproblem, das zu übermäßigem Wärmehaufbau führen und den Druckprozess durch Überemulgierung destabilisieren kann. Der zunehmende Druck auf die Druckplatten kann zu Einfärb- und Tonproblemen und damit zum stärkeren Verschleiß der Druckplatten und zur Verringerung der Laufleistung führen.

Schrumpfen ist unumkehrbar, da sich der Verbundstoff der Walzen deutlich über die ursprünglichen Spezifikationen hinaus verhärtet. Schrumpft der Durchmesser der Walzen, wenn er mit der Druckfarbe in Berührung kommt, nimmt auch die Breite der Kontaktstreifen ab. Werden auf Druckmaschinen regelmäßig Teilbahnen gefahren, werden die zentralen Bereiche der Walzen stärker den Druckfarben ausgesetzt als die Randbereiche. Das führt zu einer ungleichmäßigen Verringerung des Durchmessers und entsprechendem Farbdichteverlust beim Druckprodukt. Werden die Walzen einfach neu justiert, wird das unvermeidbar zu einem Überdruck an den Rändern und damit zur Überhitzung führen. Das Ergebnis ist eine erhöhte Zähigkeit der Druckfarben und eine Herauslösung von Partikeln aus der Gummioberfläche. — im Extremfall kann das Gummi an den Rändern der Walzenkerne abgerissen werden.

# Heatset-System



Der Dual-Dry-RTO-Trockner zeichnet sich gegenüber allen anderen Technologien durch die besten CO<sub>2</sub>-Bilanzen aus.

Quelle: MEGTEC.

Bei dem neuen Dual-Dry-RTO-Trockner hat MEGTEC geringe Energiekosten und ökologische Aspekte in perfekter Weise kombiniert. Er wurde entwickelt, um die hohen Anforderungen im Druck mit größeren Bahnbreiten abzudecken. Der Dual-Dry-RTO-Trockner ist für 48-, 64-, 72-, 80- und 96-Seiten-Hochleistungs-Druckmaschinen geeignet und in zwei Längen – 15,7 m und 17,5 m – für verschiedene Druckgeschwindigkeiten bis 18 m/s verfügbar.

Foto: MEGTEC.

**Die Kombination aus hohen Energiepreisen, strengeren ökologischen Auflagen sowie breiteren und schnelleren Druckmaschinen erfordert neue Technologien, die einen gleichermaßen wirtschaftlichen und ökologischen Betrieb von Druckmaschinen im XXL-Format ermöglichen.**

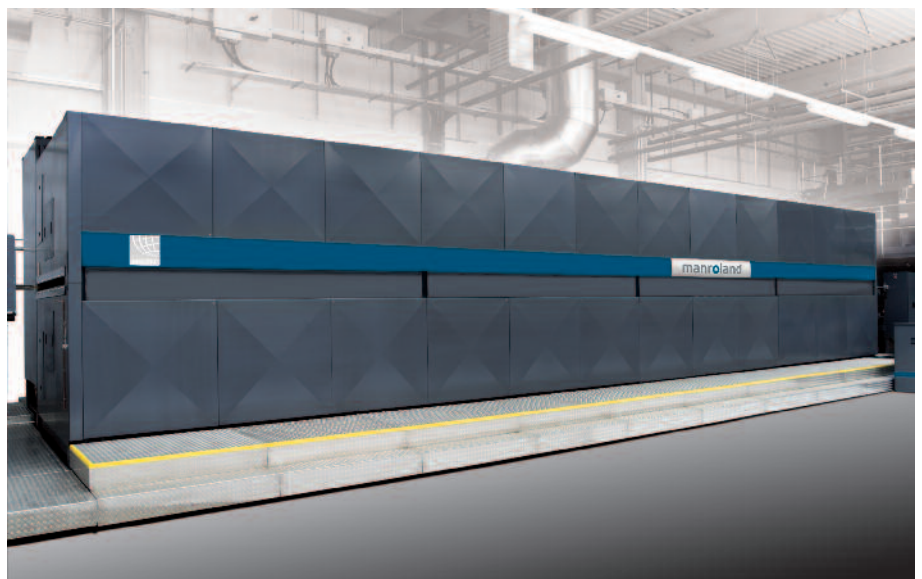
Die Nachfrage nach umweltfreundlichen Produktionssystemen ist heute größer denn je – der reduzierte Energieverbrauch dabei der zentrale Fokus. Vor diesem Hintergrund nimmt die Nachfrage nach effizienteren neuen Technologien zu. Die Weiterentwicklung vorhandener Systeme dagegen kann nicht die Antwort auf diese Anforderungen sein. Die wichtigsten Leistungsdaten von UWWO-Heatset-Rollenoffsetdruckmaschinen sind:

- Geringer Energieverbrauch
- Ökologisches Verhalten
- Vorbildliche Bahnführung.

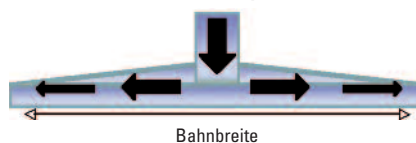
Darüber hinaus sollte der Trockner leicht zu transportieren, zu montieren und in Betrieb zu nehmen sein.

## Neue Technologie für den Rollenoffset im XXL-Format

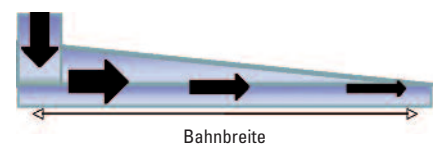
Seit den 1990er Jahren haben unabhängige regenerative Systeme zur Luftreinhaltung, im Rollenoffsetdruck die bisherigen rekuperativen Technologien abgelöst. Gleichzeitig wurden Trockner mit integrierter Abluftreinigung für den Hochvolumen- Illustrationsoffsetdruck entwickelt. Indessen wurde eine neue Generation von Trocknungssystemen mit integrierter thermisch-regenerativer Abluftreinigung (Regenerative Thermal Oxidation / RTO) entwickelt, die insbesondere für den Rollenoffsetdruck im XXL-Format geradezu prädestiniert ist. Diese Technologie setzt bei Trocknersystemen in Sachen Energieverbrauch, geringstmöglichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß, höchste Produktqualität und minimale Betriebskosten über den gesamten Lebenszyklus hinweg vollkommen neue Maßstäbe. Dank der integrierten thermisch-regenerativen Abluftreinigung zur Erfüllung der gesetzlichen Auflagen zur Luftreinhaltung und des Hochleistungs-Wärmetauschers mit einem Wirkungsgrad von 95 % ist das System der weltweit energieeffizienteste und umweltfreundlichste Trockner für Druckmaschinen.



Luftdüsenbalken mit Mitteneinspeisung



Luftdüsenbalken mit konventioneller Endeinspeisung



Luftdüsenbalken mit Mitteneinspeisung reduzieren den Luftstrom innerhalb des Düsenbalkens um 50% (im Vergleich zur konventionellen Endeinspeisung) und erhöhen die Leistungsfähigkeit des Luftdüsenbalkens.

Quelle: MEGTEC.

### Energie und Umwelt

Bei sehr vielen Produktionsbedingungen liefert der Abluftstrom dem RTO-Trocknungssystem die benötigte Energie, die sowohl für die Abluftreinigung als auch die Trocknung erforderlich ist. Damit reduziert das System den Energieverbrauch auf Null. Der geringe Energieverbrauch wurde in der Praxis bei den schnellsten UWVO-Offsetdruckmaschinen nachgewiesen.

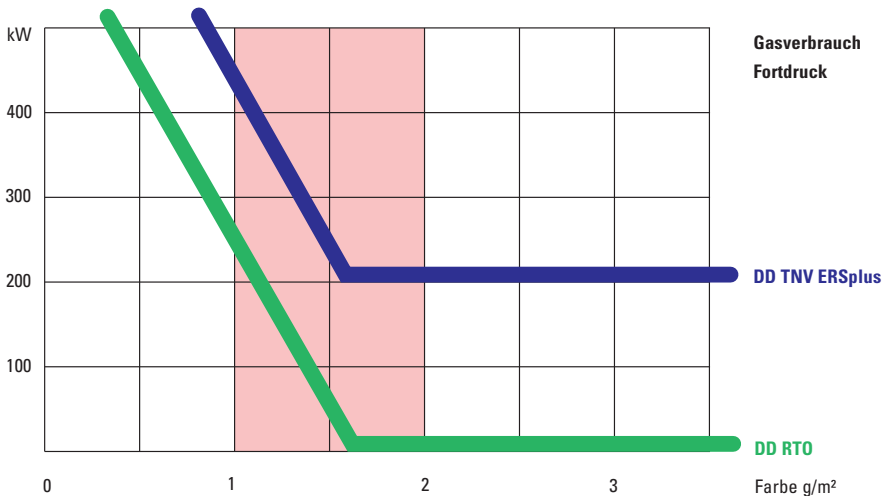
Bei der RTO-Technologie verbrennen die Lösemittel der Druckfarben bei einer um etwa 100 °C höheren Temperatur, als bei rekuperativen Systemen. Damit halbieren sie die Garantiewerte für NO<sub>x</sub> und CO<sub>2</sub>-Emissionen, ohne die Lebensdauer des Nachverbrennungssystems zu beeinträchtigen. Auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden reduziert, was RTO-Abluftreinigungsanlagen zu den derzeit umweltfreundlichsten Trockner mit den besten CO<sub>2</sub>-Bilanzen macht.

### Bahnführung

Im Vergleich zu Luftdüsenbalken, mit seitlicher Luftzuführung wird der Luftstrom bei Mitteneinspeisung innerhalb des Düsenbalkens halbiert. Daraus resultiert höhere Leistung bei geringerem Druck und besserer Luftverteilung an den Düsen. Das Ergebnis ist ein geringerer Stromverbrauch und eine verbesserte Bahnführung ohne Berührung und seitliches Bahnwandern.

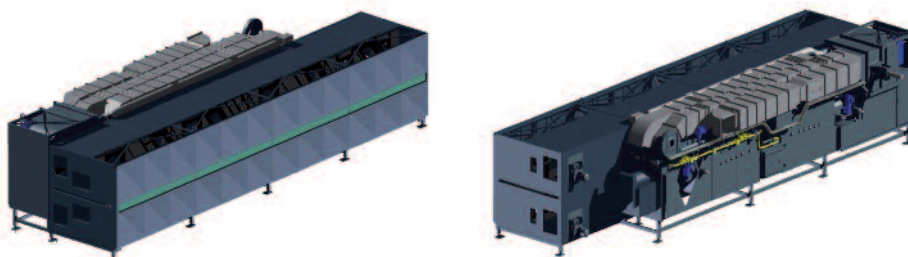
### Transport

Trockner für den Rollenoffsetdruck im XXL-Format stellen beim Transport auf Grund ihrer Größe unter Umständen eine besondere Herausforderung dar. Unter anderem sind überdimensionierte Lkw's, die Genehmigung der Transportstrecke sowie ein Geleitschutz des Konvois erforderlich. Ein innovativer Ansatz ist die separate Lieferung des Trockners und der Nachverbrennungseinheit in zwei kompakten Einheiten, wobei herkömmliche Lkw's eingesetzt werden können. Alle Lüftermotoren sind bereits montiert und mit dem Trockner verdrahtet, der vor Ort nur mit der Abluftreinigungseinheit zusammengefügt werden muss. Das garantiert eine schnelle und einfache Installation in der Druckerei.



Bei dem neuen Dual-Dry-RTO-Trockner ist der Energieverbrauch in der Praxis bei durchschnittlichen Produktionsbedingungen extrem gering. In vielen Fällen beträgt er gleich Null.

Quelle: MEGTEC.



MEGTEC beantwortet die Herausforderungen hinsichtlich des Transports und der Installation von Trocknern für Bahnbreiten bis 2.860 mm mit der Aufteilung des Trockners und der Abluftreinigungsanlage in zwei kompakte Einheiten mit annähernd gleichem Gewicht.

Quelle: MEGTEC.

# Falzwerke und Produkte

Bahnbreite in mm  
Abschnitt in mm  
Anzahl der Falztrichter  
Kapazität der gesamten Bahnbreite  
  
Inline-Heftung  
Inline-Klebung

STEHEND				LIEGEND	
80 Seiten stehend		96 Seiten stehend		96 Seiten liegend	
2060 oder 2250		2870		2520	
1240		1240		1356	
1 Falztrichter	2 Falztrichter	1 Falztrichter	2 Falztrichter	1 Falztrichter	2 Falztrichter
1 x 80 Seiten		1 x 96 Seiten		1 x 96 Seiten	
2 x 40 Seiten	4 x 10 Seiten	2 x 48 Seiten	4 x 12 Seiten	3 x 32 Seiten	6 x 16 Seiten
NEIN		NEIN		JA	
JA		JA		NEIN	

## LITHOMAN-STEHENDES FORMAT



**Broadsheet**  
Jumbo-Beilagen  
DIN-A2 auf DIN-A3  
gefalzt



**Tabloid**  
Fertiges Produkt  
DIN-A3



**Magazine**  
Magazine DIN-A4



**Beilagen**  
Kopffalz DIN-A4

— Querfalz

⊥ Schwertfalz

Übliche Produkte liegend und stehend.  
Die meisten benötigen lediglich einen Querfalz.

Quelle: manroland.

Die Erfahrungen mit etwa 50 verkauften UWWO-Offset maschinen zeigen, dass die Art des Falzwerks und der Falzaufbau, die Laufrichtung und die Bahnbreite die entscheidenden Kriterien bei der Auswahl dieser Druckmaschinen sind. Diese sind letztlich entscheidend, welche Palette an Druckerzeugnissen hergestellt werden kann.

Viele Druckereien entscheiden sich für individuell an ihre Anforderungen angepasste Falzwerke, um in bestimmten Produktbereichen Wettbewerbsvorteile zu bekommen. Manchmal werden sogar zwei Falzwerke spezifiziert.

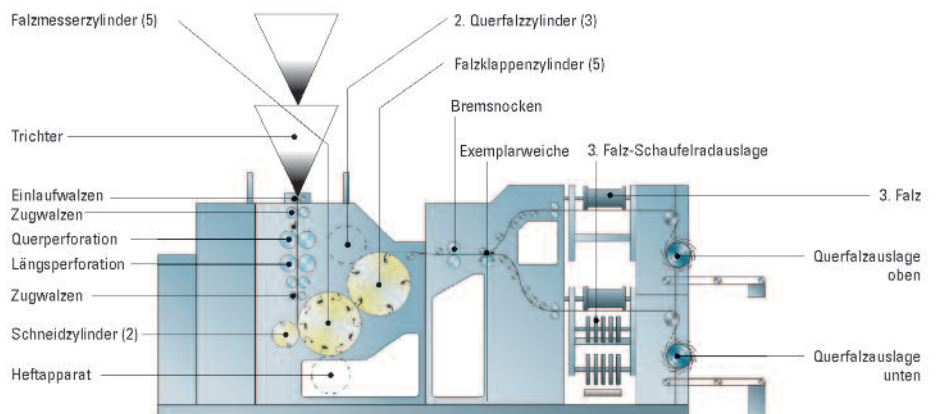
## Stehendes Format

Für den Offsetdruck im XXL-Format sind zwei 80-Seiten-Druckmaschinen mit stehenden Formaten verfügbar. Sie werden tendenziell für verschiedene Anwendungen eingesetzt. Die Bahnbreite von 2.060mm wird in aller Regel meist für die Herstellung von Beilagen (kleiner als A4) bei extrem hohen Geschwindigkeiten von etwa 50.000 Ex/h genutzt. Bahnbreiten von 2.250 mm werden üblicherweise eher für die Herstellung von Druckerzeugnissen von hoher Qualität bei Geschwindigkeiten bis 45.000 Ex/h eingesetzt.

Der Produktionsschwerpunkt von 96-Seiten-Druckmaschinen für stehende Formate sind 1 x 96 Seiten oder 2 x 48 Seiten (A4). Signaturen von 96 Seiten sind auf ein Flächengewicht von 50 g/m<sup>2</sup> limitiert, um Falten zu vermeiden. Die Ausgabe von 2 x 48 Seiten ersetzt zwei 48-Seiten-Druckmaschinen und reduziert sowohl die Makulatur als auch den Personalaufwand. Mit zwei Falztrichtern lassen sich 4 x 12-Seiten produzieren. Schmale Bahnbreiten eröffnen in der Herstellung von Druckerzeugnissen eine Vielzahl von Optionen.

Falzwerk für stehende  
Formate mit einem zweiten  
Falztrichter.

Quelle: manroland.



**Liegendes Format**

Druckmaschinen für liegende Formate werden meist für die Herstellung von Beilagen und Broschüren eingesetzt. Die Falzwerke nutzen Querfalze, und die Produkte werden bei extrem hohen Geschwindigkeiten direkt in die Schaufelradauslage befördert (es gibt keine Schwertfalze). Liegend hergestellte Druckobjekte sind nur selten für die Klebebindung vorgesehen, da aufgrund der Faserlaufrichtung eine Tendenz zu Fan-out-Effekten in Richtung zum Rücken besteht.

Bei 96-Seiten-Druckmaschinen für liegende Formate sind die wichtigsten Produktionsmöglichkeiten 1 x 96 Seiten (A4) oder 3 x 32 Seiten (A4). Das erfordert Falzwerke mit dreiteiligen Schneidmesserzylindern und sich anschließenden fünfteiligen Falzmesserzylindern, die zweimal sammeln (3 Lagen). Inline-Falz-Heftsysteme in Kombination mit Inline-Beschnitt ermöglicht die Herstellung fertiger Druckerzeugnisse. Mit Teilbahnen ist eine Vielzahl verschiedener Seitenzahlen möglich: Dreiviertelbahn für 1 x 72 Seiten oder 3 x 24 Seiten, halbe Bahn für 1 x 48 Seiten oder 3 x 16 Seiten – und das alles mit nur einem Falztrichter. Interessant ist die Ausgabe von 6 x 16 Seiten – die Ausgabe von 6 x 16-Seiten-Druckmaschinen - Diese können mit zwei Falztrichtern und einer zweiten Auslage produziert werden.

Für liegende Formate sind auch Falzwerke mit zweiteiligem Schneidzylinder verfügbar. Das ergibt vier Seiten um den Zylinder (ausgenommen 96-Seiten- Maschinen mit sechs Seiten). Der kleinere Durchmesser der Gummituch- und Plattenzylinder in Kombination mit der großen Bahnbreite stellt eine Herausforderung hinsichtlich der Vermeidung von Schwingungen und Durchbiegung dar.

**Arten von Falzwerken**

Etwa 95 % von Druckmaschinen für das XXL-Format arbeiten mit Kombinationsfalzwerken – mit oder ohne Schwertfalz – und je nachdem entweder mit Greifer - oder Punktursystem.

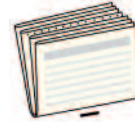
Es wird allgemein anerkannt, dass Punktursysteme die höchste Genauigkeit bieten, eine Sammelproduktion ermöglichen und mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Druckwerke betrieben werden können. Punkturfalzwerke benötigen weniger Führungsbänder als Greiferfalzapparate.

Punkturfalzwerke arbeiten schnell, zuverlässiger, genauer und konstanter als Greiferfalzwerke. Der Einsatz von Greiferfalzwerken macht nur Sinn in Kombination mit dem Druck mit Sleeves, um Papier zu sparen. Die Breite des unbedruckten Streifens beträgt bei Sleeves nur 2,8 mm im Vergleich zu etwa 7 mm bei flachen Gummitüchern. Greiferfalzapparate benötigen 7 mm, um die Druckerzeugnisse zu halten. Und dieser Bereich kann nur genutzt werden, wenn dadurch keine Markierungen auf Papier / Farbe entstehen.

Greiferfalzapparate müssen etwas schneller laufen als die Druckwerke. Nach jedem Schnitt benötigt der Greifer Zeit, um sich zu öffnen und zu schließen. Entsprechend müssen die Druckerprodukte nach dem Abschneiden beschleunigt werden, um rechtzeitig im Greifersystem anzukommen – dies kann wiederum zu Markierungen auf dem Druckprodukt führen und bei den Bändern hohen Verschleiß verursachen. Hier ist ein Sammelbetrieb nur schwer realisierbar, da sich das eventuell gerade zuvor gehaltene Druckprodukt bewegen kann, wenn sich der Greifer für das nächste Druckprodukt öffnet.

Einige Magazindruckereien setzen falztrichterlose Falzwerke mit speziellem Strang-Falzwerkaufbau ein. Das ist bei der Herstellung von Produkten in Standardgrößen effizient. Allerdings ist die Flexibilität im Hinblick auf andere Formate begrenzt.

**LITHOMAN-LIEGENDES FORMAT**



**Broadsheet**  
Zeitungsbeilagen  
DIN-A3



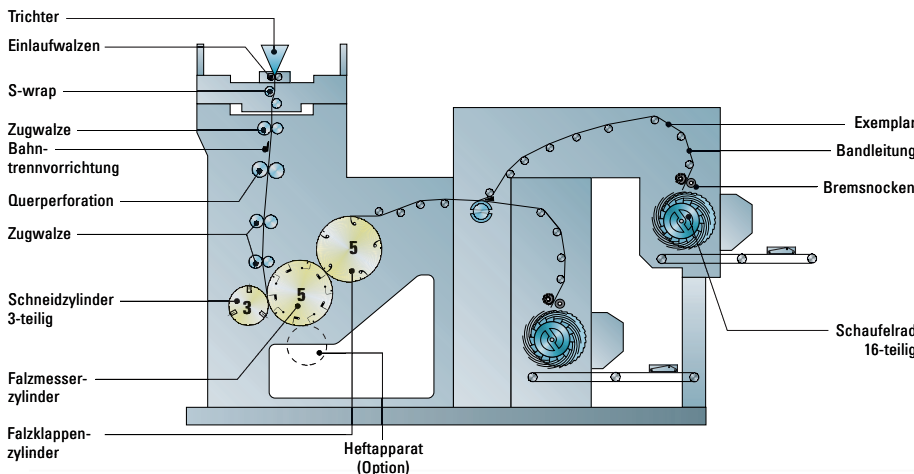
**Tabloid**  
Fertiges Produkt  
DIN-A4



**Magazine**  
Taschenformat  
DIN-A5



**Poket-Produkte**  
Kopffalz DIN-A5



*Punkturfalzwerk PFI-5 System 3:5:5 für liegende Formate. Dieses System ist mit einer zweiten Auslage ausgerüstet, die die maximale Produktionsgeschwindigkeit erhöht.*

Quelle: manroland.



# Weiterverarbeitung

## Vom Falzwerk zum fertigen Produkt

**In der Rotationsabnahme als Schnittstelle zwischen Druckmaschinen und Weiterverarbeitung sind effiziente Prozessabläufe entscheidend. Druckmaschinen im XXL-Format setzen vollautomatische und flexible Anlagen voraus, die Prozesse beschleunigen und optimieren, kurze Wege garantieren und Kosten reduzieren.**

Hochleistungssysteme, wie sie für den Rollenoffsetdruck im XXL-Format erforderlich sind, werden Tag für Tag im Illustrationstiefdruck eingesetzt. Allerdings gibt es einige Unterschiede. Beispielsweise sind die Signatures im Tiefdruck in aller Regel auf allen drei Seiten offen, weshalb sie einfacher zu handhaben sind. Gleiches gilt für die liegenden Formate im Heatset. Bei den am Kopf geschlossenen Signatures stehender Formate ist die Weiterverarbeitung manchmal schwieriger. Gelegentlich gibt es auch Schwierigkeiten im Druck, die wiederum Probleme in der Weiterverarbeitung verursachen können. Unter anderem ist das der Fall, wenn Druckbögen zusammenkleben, Falzbrüche bei bestimmten Papiersorten (werden beim Sammelheften sichtbar) oder gerinfügige Veränderungen der Papierstärke von Rolle zu Rolle auftreten, die wiederum die Stangengröße beeinflussen können.

Alle Rotationsauslagesysteme sind verschieden. Entsprechend sind fachkundige, persönliche Beratung im Hinblick auf die Planung, die Installation und die Inbetriebnahme erforderlich. Drei wichtige Punkte sind zu beachten: eine sorgfältige Planung des Gesamtkonzepts, ein hohes Maß an Produktionszuverlässigkeit und der richtige Automatisierungsgrad.

Die Lösungen müssen anhand der individuellen Produktionsanforderungen sowie des verfügbaren Raums entwickelt und angepasst werden. Während der Konzeptphase muss eine Vielzahl von Aspekten geklärt werden – unter anderem die Art der zu fertigenden Druckprodukte. In Druckmaschinen fertig und teilweise verarbeitete Druckprodukte oder eine Mischung aus beiden erfordern verschiedene Systemlösungen. Weitere wichtige Aspekte sind der Workflow, die Abfallentsorgung, Back-up-Pläne sowie die Schnittstellen zu den nachgelagerten Weiterverarbeitungsschritten.

### Zuverlässiger Papiertransport

Ein zuverlässiger und sorgfältiger Transport der Druckprodukte hat im Rollenoffset im XXL-Format höchste Priorität. Weitere wichtige Kriterien sind ein optimaler Papier-Workflow und die Zugänglichkeit sowohl zu den Druckmaschinen als auch den Rotationsauslagesystemen. Geeignete Overhead-Transportsysteme ermöglichen eine flexible Anordnung der Rotationsauslagesysteme — das ist insbesondere dort wichtig, wo enge Raumverhältnisse vorhanden und große Distanzen zwischen Gebäuden oder Gängen zu überbrücken sind. UWWO-Druckmaschinen verarbeiten erheblich größere Papiermengen als Maschinen mit herkömmlichen Bahnbreiten. Entsprechend stärker ist der Schuppenstrom. Einige Systeme können gleichzeitig bis zu drei Schuppenströme handhaben, womit sie pro laufendem Meter eine größere Zahl gedruckter Exemplare transportieren können. Die Investitionen für diese Art von Anlagen sind geringer als für Einzelgreifersysteme.

### Zwischenlagerung der Signatures

Sofern die Signatures korrekt zwischengelagert werden, kann die Produktivität in der Rückenstichheftung und in der Klebebindung um 25 – 30 % gesteigert werden. Aus diesem Grund muss besonderes Augenmerk auf die optimale Zwischenlagerung der Signatures gelegt werden. Nur dann ist sichergestellt, dass die Druckprodukte zuverlässig und effizient verarbeitet werden. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten der Zwischenlagerung, die jeweils für unterschiedliche Anforderungen geeignet sind: Aufroll- und Stangenlagerung sind für zum Teil fertiggestellte Produkte, Bündel dagegen eher für fertig aus der Rotationsmaschine kommende Druckprodukte geeignet. Werden die Produkte hausintern weiterverarbeitet, sind Aufrollsysteme angesichts ihrer Kapazität und ihrer Unabhängigkeit die leistungsstärkste Lösung. Stangen wiederum sind bei externer Weiterverarbeitung besser geeignet.

**Exemplaraufrollsysteme — zeitlich unabhängige Lagerung:** PrintRoll- Aufrollsysteme entkoppeln auf effiziente Weise Druck und Weiterverarbeitung bei gleichzeitig großer Flexibilität. Ihr hoher Automatisierungsgrad unterstützt in idealer Weise die zeitunabhängige Beschickung von Hochleistungs-Sammelheftern. Darüber hinaus sind sie für Einsteckmaschinen im Versandraum und als vollautomatische Back-up-Systeme geeignet.

**Stangen — bieten hohe Nettoproduktionsleistung:** Integrierte Automation ist bei Stangenauslegern entscheidend. Systeme mit kurzen Einricht- und Umrüstzeiten bieten im Hinblick auf die perfekte Stangenbildung im Offsetdruck im XXL-Format klare Vorteile. Es sollte eine horizontale Stangenbildung bevorzugt werden, da mit diesen Stangen Sammelhefter und Klebebindesysteme fehlerfrei mit Signatures beschickt werden können. Die Signatures-Überlappung wird nicht zur Ausrichtung der Signatures genutzt und kann somit auch nicht beschädigt werden. Bei am Kopf geschlossenen Signatures wird auf Kopf- und Rückenfalz ein konstanter Druck ausgeübt, um sicherzustellen, dass die Stangen auch während der Lagerung stabil bleiben und die Signatures nicht beschädigt werden. Eine erstklassige Qualität der Stangen ist eine Grundvoraussetzung für die deutliche Reduzierung des Ausschusses und die Erhöhung der Nettoleistung in der Weiterverarbeitung.



*Das Overhead-Transportsystem Newsveyor kann gleichzeitig bis zu drei Schuppenströme und damit eine große Zahl gedruckter Exemplare pro laufendem Meter transportieren. Diese Anlagen sind kostengünstiger als Einzelgreifersysteme.*

Foto: Müller Martini.



*Die horizontale Stangenbildung liefert perfekte Stangen – auch bei höchster Produktionsgeschwindigkeit.*

Foto: Müller Martini.



**Systeme für die Zwischenlagerung im Vergleich**

	Bündel	Stangen	Aufrollung
<b>Kapazität LWC 54-56 g/m<sup>2</sup></b>	480.000 Seiten/Palette	610.000 Seiten/Palette	500.000 Seiten/Rolle
<b>Rotationsmaschine</b>	Manuell:	Halbautomatisch:	Aufrollung:
45.000 Expl./h	4 Personen	1-2 Personen/ Rotationsabnahme	1 person/ 8 Doppelaufrollsysteme
96 Seiten	Automatische Palettierung: 1 Person/3 Palettiersysteme	Automatische Palettierung: 1 Person/3 Stangenbilder	
<b>Zykluszeit</b>	< 5 s/Bündel	< 1 min/Stange	8 min/PrintRoll
<b>Sammelhefter /</b>	Manuell:	Von der Stange	Von der Rolle
Klebebindung – Beispiel:	5-6 Personen	2 Personen	1 Staplerfahrer /
8 Zuführsysteme, 14 000 Expl./h			4-5 Sammelhefterlinien

Die Tabelle vergleicht die verschiedenen Systeme für die Zwischenlagerung: Bündel, Stangen und Exemplaaraufrollung. Die umfassende Erfahrung von Müller Martini im Rollenoffset- und Tiefdruck liefert für den Rollenoffsetdruck im XXL-Format wichtiges Know-how.

Quelle: Müller Martini.

Das Papiergewicht und der Seitenumfang entscheidet, wann im UWVO-Rollenoffset Sammel- oder Einfachproduktion möglich ist. Das ist deshalb wichtig, da sich mit dem Einsatz schwereren Papiers und/oder großen Seitenumfängen Faltenbildung im Falz vermeiden lässt.

Je nach Weiterverarbeitungsprozess (Sammelheften oder Klebebindung) kann ein erheblicher Teil der Ladearbeit reduziert werden, indem die Stangen vor dem Ab stapeln um 1.800 von den Klemmbacken der Palette gedreht werden. Das Drehen der Stangen um seitlich 900 stellt sicher, dass die Überlappungen während der Lagerung nicht von den darüber gestapelten Stangen beschädigt werden können.

Die Auswahl der Palettenart und ihr Zustand sind wichtige Faktoren für eine korrekte vorübergehende Zwischenlagerung. Zum Beispiel Euro-Paletten mit 1.200 mm Länge und 800 mm Breite können längsseits oder quer geladen werden. Weisen zudem die Stangen die gleiche Länge wie die Paletten auf, lässt sich deren Kapazität optimal ausnutzen. Die Auswahl der Palettenart spielt bei der Planung automatisierter Logistiksysteme mit Palettenspendern eine wichtige Rolle. Sie sollten der Palettenart entsprechend ausgelegt werden, um einen fehlerfreien Betrieb sicherzustellen.

**Inline verarbeitete Produkte**

Inline geleimte oder geheftete Druckprodukte können in der Rotationsabnahme sicher und bei voller Produktionsgeschwindigkeit der Druckmaschinen verarbeitet werden. Rotationsschneider können die Druckprodukte an drei Seiten beschneiden, die anschließend je nach Versandanweisungen automatisch verpackt und palettiert werden können.

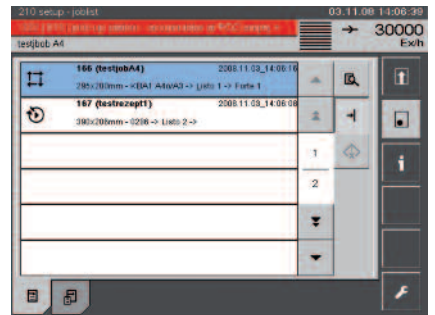
**Hoher Automatisierungsgrad**

Automatisierte Rotationsabnahmesysteme ermöglichen kürzere Rüstzeiten, optimierte Produktionsabläufe und reduzierte Produktionskosten. Obwohl beim Offsetdruck im XXL-Format höhere Seitenzahlen produziert werden, sind die Auflagen hier tendenziell rückläufig, was wiederum kürzere Verarbeitungszeiten bedeutet. Folglich sind in der Rotationsabnahme kürzere Einricht- und Umrüstzeiten erforderlich.

Automatische Voreinstell- und Rüstsysteme können Produktionsdaten und -parameter in die Maschinensteuerungen importieren. Workflow-Management-Systeme unterstützen die Maschinenführer bei der Produktionsplanung und erlauben bei Wiederholaufträgen jederzeit den Zugriff auf die Daten. Entsprechend können die Maschinen schneller eingestellt werden und sind binnen kürzerer Zeit für den nächsten Job bereit.

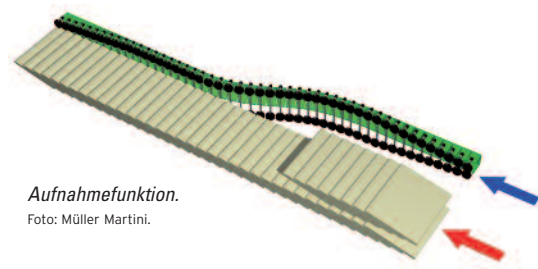
Rotationsauslagesysteme lassen sich ohne weiteres in übergeordnete Steuerungssysteme integrieren. Durch Produktionsüberwachung in Echtzeit inklusive der grafischen Darstellung des gesamten Produktionsprozesses in der Rotationsauslage wird die Produktionsplanung in entscheidender Weise vereinfacht. Zudem kann sie als Schnittstelle zur Druckmaschine und zu den Systemen der Rotationsauslage genutzt werden. Optional lässt sie sich via eine Workflow-Steuerung an hausinterne Netzwerke anbinden, sofern diese Steuerung den CIP4-Standard (JDF/JMF) unterstützt.

Bei der Integration so vieler verschiedener Prozesse ist professionelle Projektunterstützung ein entscheidender Erfolgsfaktor. Die Erfahrung und das Know-how der Spezialisten wird nicht nur für die Planung gebraucht, sondern gleichermaßen auch während der Installation und der Inbetriebnahme. Ein weiterer entscheidender Erfolgsfaktor sind umfassende Schulungen der Mitarbeiter, um einen reibungslosen Betrieb sicher zu stellen.



Vordefinierte Jobdaten können direkt aus der Maschinensteuerung zur automatischen Voreinstellung in die Rotationsauslagesysteme geladen werden.

Foto: Müller Martini.



Aufnahmefunktion.

Foto: Müller Martini.

# Prozesssteuerung und -automatisierung



*Inline-Farbdichteregelung arbeitet mehr als zehnfach schneller als andere Systeme für die Farbdichteregelung und kommt ohne jegliche bewegliche Teile aus und erfasst den gesamten Kontrollstreifen pro Farbe auf einmal.*

Quelle: manroland.



*CutCon plus kann die Makulatur um bis zu 450 Signaturen pro Stunde verringern, was bei Dauerbetrieb jährlich drei bis vier Millionen Exemplaren entspricht. Das Ergebnis sind enorme jährliche Kosteneinsparungen und eine kurze Amortisationszeit von lediglich ein bis zwei Jahren.*

Quelle: manroland.

*Auf Druckmaschinen installierte Kameras überwachen und zeichnen Vorfälle auf, was zu einer höheren Effizienz der Druckmaschinen beiträgt.*

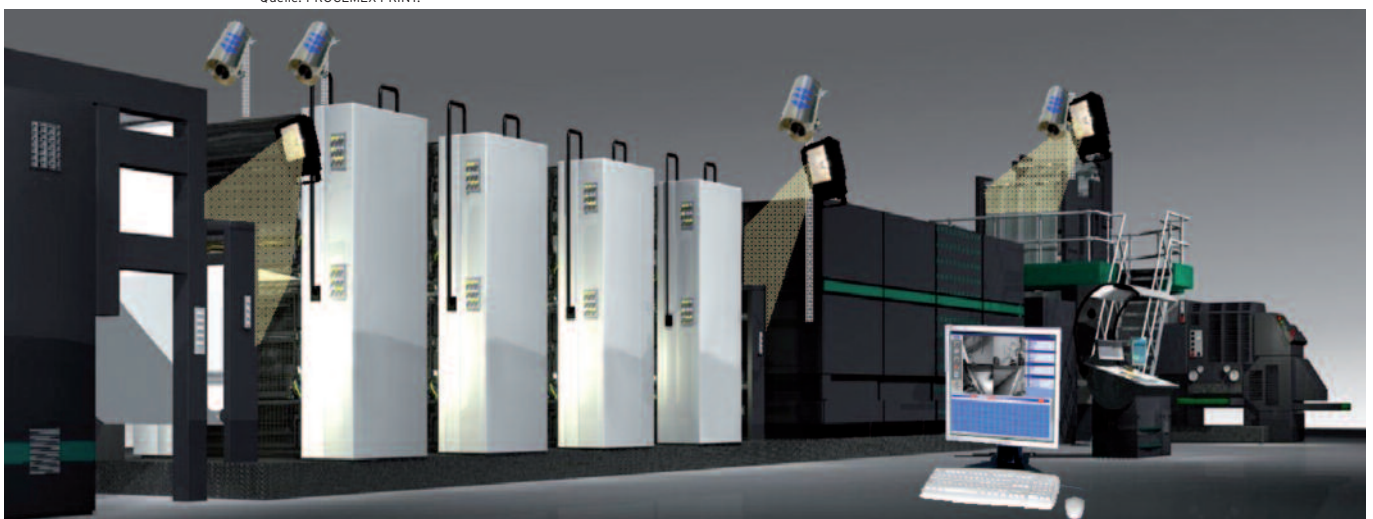
Quelle: PROCEMEX-PRINT.

**Angesichts der großen Papiermenge pro Zylinderumdrehung und der hohen Produktionsleistung sind im UWVO-Rollenoffsetdruck schnellreagierende Closed-Loop-Regelungssysteme von großer Bedeutung. Dies um Umrüstzeiten und die Makulatur zu reduzieren sowie im Register den perfekten Farbton zu erzielen und beizubehalten.** Übergreifende Druckmaschinensteuerungen wie PECOM integrieren die Vorbereitung, das Voreinstellen, die Maschinenüberwachung, die Auftragssteuerung sowie Möglichkeiten der Anbindung von Systemen für die Fernwartung. Einige Funktionen der Prozesssteuerung sind: Closed loop Automatisierung 100p.

**Maschinenanlauf:** Einzelne integrierte Systeme (wie zum Beispiel das patentierte System Quick-Start) steuern den gesamten Anlaufprozess, so dass bereits nach wenigen Zylinderumdrehungen verkaufbare Exemplare produziert werden — selbst bei Aufträgen mit nur geringem Farbauftrag. Das System deckt die Reinigungsvorgänge der Farbwerke, automatisches Voreinfärben vor dem Maschinenanlauf sowie die Druck-An- und Druck-Ab –Abläufe ab. Die Steuerung der Beschleunigungskennlinien der Wasserführung bedeutet, dass der konventionelle Offsetdruck praktisch ohne manuelle Korrekturen der Wasserzufuhr arbeiten kann, aber gleichzeitig alle Vorteile im Hinblick auf die Wasserführung wie unter anderem Standard-Druckplatten, Standard-Druckfarben oder längere Waschintervalle beibehalten kann.

**Inline-Farbdichteregelung (IDC):** Die Closed-Loop-Farbbregelung ist eine bewährte Methode zur Verkürzung der Rüstzeiten bei gleichzeitig weniger Makulatur. Sie regelt die Einhaltung des Farbtons innerhalb bestimmter Toleranzen während des Drucks und liefert die statistische Dokumentation der Druckqualität über den gesamten Auftrag hinweg. Bei größeren Bahnbreiten ist diese Steuerung noch wichtiger. Eine grundlegende Anforderung ist eine schnelle Reaktion der Inline-Farbdichteregelung über die gesamte Bahnbreite hinweg. Die erforderlichen Daten werden extrem schnell geliefert – nach nur neun Umdrehungen liegen ausreichend Daten vor, um Anpassungen über die Steuerung vorzunehmen. Diese werden bereits nach weiteren 30 Umdrehungen wirksam. Die IDC Farbdichteregelung arbeitet nicht mit beweglichen Kameras oder anderen beweglichen Bauteilen. Sie ist zehnfach schneller als jede andere Farbdichteregelung. Sie liest den gesamten Kontrollstreifen pro Farbe in einem einzigen Schritt. Bei integrierter Inline-Farbdichteregelung müssen die Drucker nur die Voreinstellung vornehmen, alles andere funktioniert vollautomatisch.

**CutCon plus:** In der Schnittregisterregelung sind viele Herausforderungen zu bewältigen. Die Kameras müssen die Schnittregistermarken sowohl über die gesamte Breite der bedruckten Papierbahnen als auch auf den Teilbahnen erkennen. Die Linear-Registerwalze muss die Länge der einzelnen Teilbahnen so steuern, dass diese auf dem Falztrichter exakt übereinander liegen, um vom Scheidzylinder genau geschnitten werden zu können. Die Druckbedingungen während der Produktion sind selten konstant. Störfaktoren, die das Schnittregister beeinträchtigen können, sind unter anderem Rollenwechsel, Gummituchwaschen, Silikonantrag und Rückbefeuchtung, der Luftdruck am Falztrichter oder Veränderungen der Druckgeschwindigkeit. Konventionelle Schnittregisterregelungen konnten diese Störfaktoren bislang nur eingeschränkt dynamisch regeln, da sie nur mit langsamer Linearkompensation arbeiten.





Das neue System CutCon plus garantiert eine sehr dynamische Schnittregisterregelung, die zudem die Zugwalze über ihre gesamte Breite hinweg sowie den Schneidzylinder des Falzwerks steuert. Rollenwechsel beeinträchtigen die Bahnspannung während des Klebevorgangs, was in aller Regel zu einer Makulatur von 100 bis 140 Signaturen führt. CutCon plus reagiert erheblich schneller auf die sich verändernden Bedingungen und reduziert auf bis zu 80 Exemplare pro Rollenwechsel. Gummitücher werden wenigstens jede dritte Rolle zur Entfernung des Farbaufbaus gewaschen — in Abhängigkeit von der verwendeten Druckfarbe und dem Papier. Die während des Gummituch-Waschvorgangs reduzierte Druckmaschinengeschwindigkeit führt dazu, dass die Massenträgheit der Führungswalze die Papierlänge beeinflusst, was wiederum zu Schwankungen im Schnittregister führt. Nach dem Gummituchwaschen und der Schnittmarkenerkennung regelt CutCon plus das Schnittregister schneller und zuverlässiger, so dass in der Hochlaufphase bis zu 200 Signaturen an Makulatur eingespart werden.

### Kameraüberwachung

**Vor etwa fünf Jahren begannen führende Tief- und Rollenoffsetdruckereien gemeinsam mit Procemex mit der Entwicklung von Technologien für die Bahnüberwachung. Dabei werden Hochgeschwindigkeitskameras an verschiedenen Stellen in Druckmaschinen mit dem Ziel integriert, deren Verfügbarkeit und die Effizienz zu erhöhen.** Die Videotechnologie und die Client-Server-Netzwerktechnologie machen es möglich, über die leicht bedienbare Benutzerschnittstelle sowohl unmittelbar an der Druckmaschine als auch in angebundenen Büros Probleme im Prozess zu erkennen. Dabei fokussiert sich das System auf Probleme bei Bahnrisen, beim Rollenwechsel, bei Fabrikklebern (Papierherstellung), bei den Gummituchwaschvorgängen und Papierfehlern

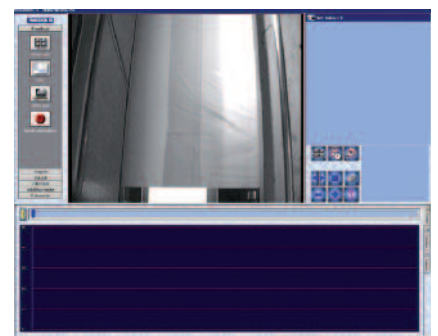
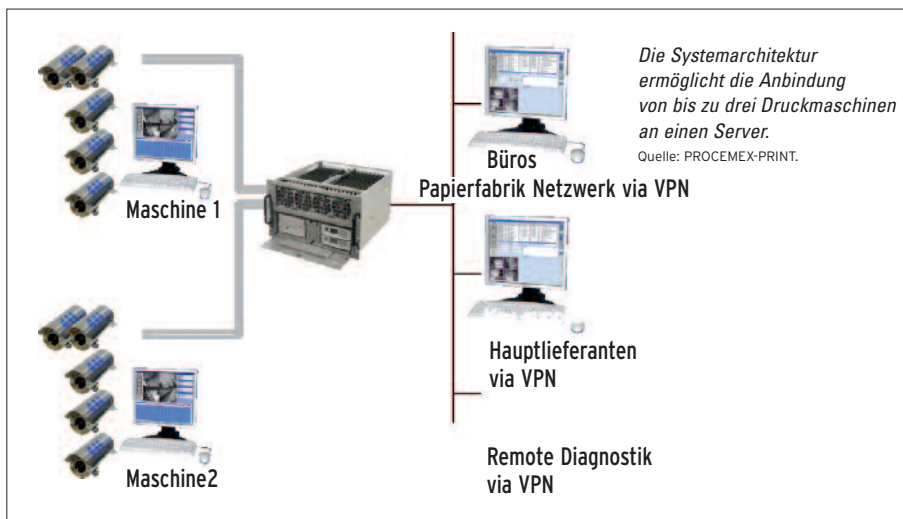
Die Erfahrungen mit mehr als 100 Druckmaschinen, die mit diesem System ausgestattet sind, haben gezeigt: Soll die Effizienz von Druckmaschinen generell gesteigert werden, ist eine Fokussierung auf drei Bereiche erforderlich: Papier, Druckmaschinenleistung und Bedienung. Eine Verbesserung nur eines dieser drei Bereiche wird nicht zu optimalen Ergebnissen führen.

Die Systemarchitektur erlaubt die Anbindung von bis zu drei Druckmaschinen an einen Server. Die einzelnen Maschinen verfügen jeweils über eine eigene Datenbasis und werden von der Software individuell behandelt. Der Server wiederum ist mit dem IT-Netzwerk der Druckerei verbunden, so dass die aufgenommenen Video-Sequenzen überall im gesamten Betriebsgebäude betrachtet werden können.

### Qualitätskontrolle des Papiers

Der Papiereinkauf hat über das Netzwerk Zugriff auf die Datenbank von Procemex. In dieser Datenbank stehen Informationen zu verschiedenen Aspekten rund um das Thema Papier zur Verfügung. Sie lassen sich nach verschiedenen Ereignissen und/oder nach Papierherstellern selektieren, sortieren und bewerten. Die ausgewählten Informationen können wahlweise ausgedruckt, in Excel-Tabellen oder auf HTML-Seiten exportiert oder in Form von Fotos per E-Mail verschickt werden. Darüber hinaus ist es möglich, regelmäßig DVD's zu erstellen.

Um die Kommunikation schneller und einfacher zu gestalten, bietet die Procemex-Software zudem einzigartige Möglichkeiten, wie die, Video-Daten an Papierhersteller zu übertragen und mit ihnen in Echtzeit zu kommunizieren. Zudem können Druckereien dem entsprechenden Papierhersteller Zugriff auf das Bildmaterial ermöglichen. Dadurch kann den eigentlichen Ursachen und Vorfällen, wie unter anderem Bahnbrüchen, auf den Grund gegangen werden.



Fehlerhafte Klebungen führen nach dem Rollenwechsel zu Bahnbrüchen.

Quelle: PROCEMEX-PRINT.



PROJEKT PARTNER

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

Die **Böttcher GmbH & Co. KG** ist der weltweit führende Hersteller gummibeschichteter Walzen für die Druckindustrie. Böttcher entwickelt Waschmittel, Reinigungspasten und Feuchtmittelzusätze. Die Böttcher Top-Gummituchserie rundet die Produktpalette des Unternehmens für den Druck ab. Die Präsenz des Unternehmens in mehr als 80 Ländern, seine 17 Produktionsstätten sowie die mehr als 30 Vertriebs- und Servicegesellschaften machen Böttcher zu einem Global Player. Böttcher ist OEM-Lieferant für viele Druckmaschinenhersteller, was die führende Rolle des Unternehmens als Technologiepartner und Systemlieferant unterstreicht.



PROJEKT PARTNER

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

Seit ihrer Gründung in 1934 hat die **Fujifilm Corporation** eine Vielzahl von Innovationen und wegweisenden Produkten für bildverarbeitende Branchen wie unter anderem Medizintechnik, Life Science, Consumer Electronic, Druck- und Medienindustrie, Fotografie und Bürokommunikation in den Markt gebracht. Das Unternehmen bietet ein umfangreiches Portfolio an Technologien im Bereich Digitaltechnik, Optik und Feinchemie sowie zur ultradünnen Beschichtung von Film und anderen Materialien. Das Unternehmen beschäftigt weltweit mehr als 76.000 Mitarbeiter und erzielte im Geschäftsjahr 2009 (zum 31. März) einen Umsatz von 17 Mrd. Euro. Zum Konzern gehören 230 konsolidierte Tochterunternehmen, die in Forschung & Entwicklung, sowie Produktion, Marketing und Service arbeiten.



PROJEKT PARTNER

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

Mit innovativen technischen Lösungen und exzellenten Dienstleistungen erbringt die **Lüscher AG** seit mehr als 60 Jahren Spitzenleistungen – stets auf dem neuesten Stand der Technik. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von qualitativ hochwertigen mechanischen und elektronischen Lösungen für den Offset-, den Flexo- und den Hochdruck. Lüscher fokussiert sich auf die spezifischen Aufgabenstellungen seiner Kunden und entwickelt darauf abgestimmte modulare, marktgerechte und zuverlässige Lösungen, die den Kunden hohen wirtschaftlichen Nutzen bieten. Der internationale Vertrieb des Unternehmens verfügt über ein Netzwerk ausgesuchter Fachhändler in weltweit mehr als 60 Ländern.



MITGLIED

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

**manroland AG** ist der weltweit zweitgrößte Hersteller von Drucksystemen und Weltmarktführer im Rollenoffset. Das Unternehmen erzielt mit knapp 8.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Umsatz von rund 1,7 Mrd. Euro bei einem Exportanteil von etwa 80% (2008). Rollen- und Bogenoffsetdruckmaschinen sorgen für Lösungen im Werbe-, Verlags- und Verpackungsdruck.



MITGLIED

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

**MEGTEC Systems** ist der weltweit größte Systemlieferant von Weblin- und Umwelttechnologien für den Rollenoffsetdruck. Das Unternehmen ist Spezialist für Rollentransport- und Papierzuführsysteme (Rollenbeschickung, Rollenwechsler, Einzugswerke) sowie Trocknungs- und Konditionierungssysteme (Heißlufttrockner, Abluftreinigung, Kühlwalzen) MEGTEC kombiniert diese Technologien mit einer umfassenden Prozesskenntnis und Erfahrungen im Coldset- und Heatset-Druck. MEGTEC verfügt über Entwicklungs- und Produktionsbetriebe sowie regionale Vertriebs-, Service- und Ersatzteilzentren in USA, Frankreich, Schweden, Deutschland, UK, Singapur, China, Australien und Indien. Darüber hinaus bietet MEGTEC Beratung in Sachen Energie und Wirtschaftlichkeit sowie Maschinenaufrüstungen an.

MÜLLER MARTINI

PROJEKT PARTNER

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

**Müller Martini** ist eine global agierende Unternehmensgruppe mit Sitz in der Schweiz und führend in der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung einer breiten Palette von Weiterverarbeitungssystemen für die Druckindustrie. Seit der Gründung in 1946 hat sich das Unternehmen im Familienbesitz ausschließlich auf die Entwicklung innovativer Lösungen für die Belange der Druck- und Medienindustrie ausgerichtet. Heute ist die Gruppe in sieben Geschäftsfelder unterteilt: Rollenoffsetdruckmaschinen, Rotationsabnahmesysteme (transportieren, schneiden, bündeln, Stapel bilden, palettieren und Walzensysteme); Sammelhefter (sammelheften, einstecken, verpacken), Softcover-Produktion (Klebebindung), Hardcover-Produktion, Zeitungsverbandsysteme, Digitale Buchproduktion (branchenweit erste Vernetzungslösung für alle digitalen Prozessschritte).

## MITGLIED

[www.procemex.com](http://www.procemex.com)**PROCEMEX**

**Procemex** ist der führende Lieferant kamerabasierter Bahnüberwachungs- und Bahninspektionssysteme für die Druckindustrie. Mit diesen Systemen lassen sich eventuelle Störungen im Druck, die vom Papier, vom Druckprozess oder von den Maschinen verursacht werden, präventiv erkennen und so die Effizienz von Druckmaschinen erhöhen. Seit 1990 liefert Procemex wegweisende Innovationen im Bereich der Bildverarbeitung, die Störungen in der Papierherstellung bzw. -verarbeitung aufdecken und in führenden Rollenoffset- und Tiefdruck-Druckereien eingesetzt werden. Auf Basis seines Know-hows, innovative kamerabasierte Technologie sowohl für die Steigerung der Effizienz im Druck als auch für die Kontrolle der Papierqualität zu kombinieren, will Procemex seine Aktivitäten in der Druck- und Medienindustrie weiter ausbauen.

## PROJEKT PARTNER

[www.sonoco.com](http://www.sonoco.com)**SONOCO  
ALCORE**

**Sonoco Alcore**, ein Tochterunternehmen von Sonoco (NYSE: SON), ist ein global agierender Hersteller von Consumer- und Industrieprodukten und bietet darüber hinaus Verpackungslösungen an. Das Unternehmen erwirtschaftet einen Jahresumsatz von 4 Mrd. Dollar und verfügt über 334 Betriebsstätten in 35 Ländern, die Kunden in 85 Ländern betreuen. Der Geschäftsbereich Industrieprodukte von Sonoco ist bekannt als führender Lieferant hochwertiger Kartonhülsen für die globale Papierindustrie. Dank seiner integrierten Organisationsstruktur kontrolliert das Unternehmen vollständig den Herstellprozess der Kartonmaterialien, die für seine Hülsen verwendet werden. Das wiederum ermöglicht die Entwicklung sehr spezieller Kartonmaterialien. In Kombination mit seinen einzigartigen Fertigungsprozessen kann Sonoco Kartonhülsen für die Druckindustrie von höchster Qualität herstellen. Mit seinen erstklassigen Technologien und neu entwickelten Produkten wird Sonoco auch in Zukunft den Sicherheitsanforderungen der Druckindustrie entsprechen.

## MITGLIED

[www.sunchemical.com](http://www.sunchemical.com)**SunChemical**  
a member of the DIC group 

**Sun Chemical**, der weltweit größte Hersteller von Druckfarben und Pigmenten für die Druck- und Medienindustrie, ist ein führender Anbieter von Materialien für die Verpackungsindustrie, die Druck- und Medienindustrie, die Beschichtungs-, die Kunststoff- und die Kosmetikindustrie sowie für andere industrielle Märkte. Sun Chemical erwirtschaftet einen Jahresumsatz von mehr als 4 Mrd. Dollar und beschäftigt mehr als 11.000 Mitarbeiter, die weltweit die Kunden des Unternehmens unterstützen. Zur Sun Chemical-Unternehmensgruppe gehören so renommierte Unternehmen wie Coates, Hartmann, Kohl & Madden und US Ink. Die Sun Chemical Corporation ist ein Tochterunternehmen der Sun Chemical Group B.V., Niederlande, und hat seinen Hauptsitz in Parsippany, New Jersey/USA.

## MITGLIED

[www.trelleborg.com/printing](http://www.trelleborg.com/printing)  
**TRELLEBORG**

**Trelleborg Printing Blankets** ist ein Produktbereich der Trelleborg Coated Systems. Die Trelleborg Group ist ein weltweit führendes Industrieunternehmen bei innovativen Polymertechnologien für Hochleistungslösungen in den Bereichen Dichten, Dämpfen und Schützen für anspruchsvolle Anforderungen. Mehr als 50 Jahre Erfahrung mit der Druckindustrie – mehr als jeder andere Gummituchhersteller – gehen Hand in Hand mit innovativen Technologien, patentierten Prozessen, vertikaler Integration und Total Quality Management. Rollin® (ehemals MacDermid Printing Blankets) und Vulcan® sind als führende Markenmarken in 60 Ländern auf fünf Kontinenten vertreten und liefern Gummitücher für den Rollen- und den Bogenoffset, für den Zeitungsdruck, den Druck von Geschäftsformularen, die Dekoration von Metallen sowie die Verpackungsmärkte

## MITGLIED

[www.upm-kymmene.com](http://www.upm-kymmene.com)The Biofore Company  **UPM**

**UPM** - Hunderte von Millionen Menschen nutzen täglich Papier in Form von Zeitschriften, Zeitungen, Katalogen, Büchern, Umschlägen, Etiketten, Tüten, Taschen oder Büropapieren, was UPM mit seiner außergewöhnlich großen Papierauswahl – sie wird aus umweltverträglichen Fasern hergestellt – unterstützt. Mit seinem Know-how und innovativen Technologien in Kombination mit dem Bestreben, für Kunden die jeweils besten Lösungen zu finden, entwickelt das Unternehmen herausragende, umweltverträgliche Produkte. Indem die Vertriebssteams und -partner von UPM auf allen Kontinenten vor Ort eng mit Kunden zusammenarbeiten, bauen sie starke und dauerhafte Partnerschaften auf.

# UWWO

## Ultra Wide Web Offset



FUJIFILM

manroland

lüscher



MÜLLER MARTINI

PROCEMEX

SONOCO  
ALCORE™

SunChemical®  
a member of the DIC group



TRELLEBORG

The Biofore Company



UPM

*connection of competence*

