

Digitaldruck – Ein Überblick

Der Digitaldruck kommt! Oder ist der Digitaldruck bereits da? Kein Zweifel, die Digitalisierung der gesamten Prozesskette schreitet immer weiter voran. Beginn der fünfteiligen Serie: die einzelnen Druckverfahren

„DOTS-ANZEIGE“

Bitte einmontieren
Achtung 5 farbig
112 x 190

CTP hat in einem großen Teil von Betrieben bereits Einzug gehalten. Manche Unternehmen gehen jedoch einen Schritt weiter. Sie entschließen sich, in „echte“ Digitaldrucksysteme zu investieren. Sie schließen konsequent die digitale Prozesskette von der Eingabe bis zur Ausgabe. Die Digitaldruck-Serie wird einen Überblick zu den technischen Gegebenheiten der momentan verfügbaren Vierfarbdrucksysteme geben. Sie wird darüber hinaus auf die wirtschaftlichen Gesichtspunkte eingehen: Anwendungsbereiche, Nischenmärkte und das richtige Marketing für die jeweiligen Digitaldruckprodukte. Das geschieht immer mit dem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen. Im ersten Teil der Serie beschreiben und klassifizieren wir die Druckverfahren, um die Systeme besser in ihren Leistungsmerkmalen einordnen zu können.

Non-Impact-Systeme

Zwei Hauptgruppen prägen momentan das Bild im Digitaldruck. Es gibt Non-Impact (NIP) und Computer-to-Press-Systeme. Für den vollvariablen Druck eignen sich ausschließlich Non-Impact-Systeme. Bei den **Non-Impact-Systemen** können drei Ausprägungen differenziert werden:

1. *Nicht speicherfähiger Zwischenträger:* Nach jeder Zylinderumdrehung muss das Druckbild auf dem Zwischenträger erneuert werden. Das ist bei elektrofotografischen Verfahren und bei der Ionografie gegeben.

2. *Speicherfähiger Zwischenträger:* Auf einem speicherfähigen Zwischenträger wird ein Druckbild erzeugt. Es ist speicherbar und bei Bedarf wieder löschtbar. Entsprechende Möglichkeiten hat der Anwender bei magnetischen und ferroelektrischen Verfahren.

3. *Ohne Zwischenträger:* Das Druckbild wird ohne den Umweg über einen Zwischenträger direkt auf den Bedruckstoff übertragen. Das ist bei den Inkjet-Verfahren und beim Thermotransferverfahren der Fall.

Computer-to-Press

Die **Computer-to-Press-Verfahren** können ebenfalls in zwei Untergruppen eingeteilt werden. Sie kommen bei etwas höheren Auflagen zum Einsatz:

1. *Druckplatte löschtbar:* MAN Roland hat mit der Dicoweb-Technologie einen Vertreter dieser Technologie entwickelt.

2. *Druckplatte nicht löschtbar:* Das Druckbild wird auf einem Zwischenträger erzeugt und ist dann nicht mehr löschtbar. Ein Vertreter dieser

Vorgehensweise ist zum Beispiel die DI-Technologie der Heidelberger Druckmaschinen AG.

Elektrofotografie am weitesten entwickelt

Nun zu den Technologievarianten der NIP- und Computer-to-Press-Verfahren im Einzelnen: Mit einem elektrofotografischen Verfahren wird eine geladene Fotohalbleitertrommel mit unterschiedlichen Lichtintensitäten über eine LED-Matrix belichtet. Dadurch werden bestimmte Flächen auf der Fotohalbleitertrommel (OPC-Trommel) elektrisch leitend. Auf diesen Flächen bleibt der gegensätzlich geladene Toner haften. Es wird ein latentes Bild erzeugt. Das Bild wird auf das Papier übertragen und unter Wärmeeinwirkung fixiert. Bei jeder Zylinderumdrehung wird die Trommel entladen und wieder neu belichtet.

Die elektrofotografischen Verfahren unterscheiden sich in den eingesetzten

Flüssigkeiten können kleinere Tonerpartikel emulgiert werden. Die Partikelgröße des Toners stellt bei hohen Geschwindigkeiten einen begrenzenden Faktor für die Qualität des Ausdrucks dar. Bei der Ionografie, dem zweiten NIP-Verfahren ohne speicherfähigen Zwischenträger, wird die Farbe mit Hilfe ionisch aufgeladener Teilchen übertragen. Ionografische Verfahren befinden sich momentan noch in der Entwicklung und sind nicht marktreif. Probleme gibt es vor allem bei der Entwicklung entsprechender Farben, welche ausreichend auf- und entladen werden können. Die NIP-Verfahren mit speicherfähigem Zwischenträger wie das ferroelektrische und das magnetografische Verfahren befinden sich noch in der Entwicklung.

Der Inkjetdruck macht viele Punkte gut

Zur dritten Gruppe der NIP-Verfahren zählt der Inkjetdruck. In diesem Bereich hat eine starke Entwicklung



Die Xikon-Anlagen arbeiten elektrofotografisch und verwenden Trockentoner

Tonersubstraten und in der Übertragung des erzeugten Bildes auf das Papier. Der Maschinenhersteller Indigo setzt in seinen Anlagen „Electronic Ink“ ein, einen elektrisch geladenen Flüssigtoner. Der Hersteller Xikon baut dagegen auf Trockentoner. Die Übertragung auf das Papier erfolgt bei den beiden Herstellern unterschiedlich: Xikon überträgt direkt von der OPC-Trommel auf das Papier. Indigo überträgt das Bild ähnlich wie beim Offsetverfahren auf ein Gummiband und erst dann auf den Bedruckstoff. Die Vorteile dieser Art der Tonerübertragung sind im besseren Ausgleich von Unebenheiten im Papier und einem daraus resultierenden besseren Farbauftrag zu sehen. Xerox setzt mit dem „Digital Blanket“ auf eine ähnliche Technologie, in diesem Fall über ein Gummiband. Die Vorteile beim Einsatz von Flüssigtoner liegen in der leichteren physikalischen Beherrschbarkeit des Toners. In der

eingesetzt. Sie lässt den Inkjetdruck in der Zwischenzeit sowohl in Puncto Geschwindigkeit als auch Qualität sehr attraktiv werden. Die meisten Maschinen arbeiten mit der Drop-on-Demand-Technologie in Verbindung mit dem piezoelektrischen oder thermischen Verfahren. Beim Piezoverfahren wird der Farbausstoß erzeugt, indem an ein Kristall (Piezoelement) elektrische Spannung gelegt wird und sich dieses ausdehnt. Zieht sich der Kristall im Anschluss wieder zusammen, saugt es neue Farbe an. Die Tröpfchengröße lässt sich nicht sehr genau steuern. Es kann zu Farbabweichungen kommen. Bei der thermischen Methode wird die Tinte auf rund 300 Grad erhitzt und verdampft. Es bildet sich in kürzester Zeit eine Luftblase, welche durch ihre Ausdehnung den Farbausstoß bewirkt. Kühlt die Luftblase ab, wird neue Farbe aus dem Vorratsbehälter angesaugt. Bei diesem Vorgang entstehen oft Rückstände, die die Kartusche ver-

Greifen Sie zu!

COMPEDO-COLOR-COPY MODUL und einen EPSON Scanner im Set für

DM 1998,-

Scan to Print in Best-Qualität für alle **ENCAD** Plotter bis 60" und einige **EPSON** Drucker.

COMPEDO TINTEN & FARBBÄNDER GmbH

Corunnastraße 14
58536 Iserlohn
Tel: 02371 82 88 0
Fax: 0 23 71 82 88 55
www.compedo.de

Mehr Informationen erhalten Sie unter Tel.: (0 23 71) 82 88 -0

stopfen können. An einem weiteren Verfahren, der Ultraschalltechnologie, das schon in den 70-er Jahren vorgestellt wurde, wird im Moment gearbeitet. Es handelt sich um einen weiteren Vertreter der Drop-on-Demand Technologie. Es hebt sich durch zwei grundlegende Unterschiede von den bekannten Inkjet-Verfahren (thermisch und piezoelektrisch) ab: Das System verfügt über einen Druckkopf, der über die gesamte Seitenbreite reicht. Er kann eine Seite bei kontinuierlichem Papiervorschub bebildern. Weiterhin ermöglicht das Verfahren einen Auswurf von schmalen Tropfen aus einer freien Tintenoberfläche, ohne Düsen oder sonstige Öffnungen. Probleme mit der Düsenverstopfung dürfte es demnach nicht

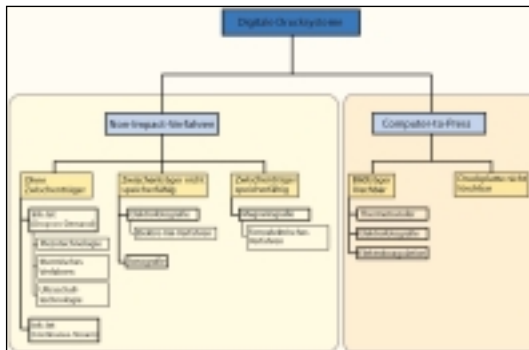
beeindruckende Druckleistung bietet. Sie verwendet nicht die herkömmliche Drop-on-Demand Technik, sondern die Continuous-Stream Technologie, wodurch eine höhere Geschwindigkeit erreicht wird. Jedoch geht die Druckleistung zu Lasten der Auflösung.

Aprion, eine 1999 gegründete Tochterfirma von Scitex, stellte auf der Drupa 2000 eine neue Technologie vor, die die Entwicklungspotentiale des Inkjet-Bereichs aufzeigt: Die MAGIC (Multiple Array Graphic Inkjet Color) Technologie beinhaltet Inkjet-Druckköpfe, welche sich durch eine mehrschichtige Konstruktion auszeichnen. Die Inkjetköpfe sind nur wenige Millimeter dick und lassen sich an Druckformate jeder beliebigen Länge und Breite anpassen.



Zu den Computer-to-Press Verfahren zählt die Dicoweb-Technologie

mehr geben. Obwohl das Verfahren einige Probleme des thermischen und auch des piezoelektrischen Inkjetdrucks löst, gibt es bis zur Produktreife noch einige verfahrenstechnische Hindernisse, die aus dem Weg geräumt werden müssen. Zusammengefasst: Bei der Drop-on-Demand-Technologie wird immer



nur jeweils der Tropfen erzeugt, der auf den Bedruckstoff übertragen werden soll. Die Continuous-Stream Technologie arbeitet im Gegensatz dazu mit einem kontinuierlichen Tintenstrahl, welcher in Tropfen unterteilt wird. Durch Spannungsimpulse werden die Tröpfchen, die auf das Substrat übertragen werden sollen, individuell abgelenkt. Die restlichen Tropfen werden in den Vorratsbehälter zurückgeführt. Diese Methode erreicht extrem hohe Geschwindigkeiten. Ein weiterer Vorteil gegenüber der Drop-on-Demand-Technologie ist die Möglichkeit, die Tröpfchengröße genau steuern zu können. Kopfzerbrechen bereitet den Entwicklern der Inkjet-Technologien die Verkürzung der Zeit, die benötigt wird, um einen Tintentropfen aus dem Vorratsbehälter auf das Papier zu übertragen. Ein weiteres Problem stellt die Auflösung dar, welche stark von den eingesetzten Bedruckstoffen abhängig ist. Mit Spezialpapieren erzielt man meist gute Ergebnisse; sie treiben jedoch die Kosten in die Höhe.

Welche Inkjet-Technik macht das Rennen?

Die Neuentwicklungen im Inkjet werden verstärkt die Piezotechnologie und die Ultraschalltechnologie fokussieren. Schon im vergangenen Jahr wurde auf der Drupa mit der Scitex VersaMark eine Maschine vorgestellt, die auf Basis der Piezotechnologie eine

Die Druckköpfe bestehen aus mehreren Zeilen. Die oberste Schicht einer solchen Zeile besteht aus einem Raster von Hunderten piezoelektrischen Erregerelementen. Darunter folgt eine Schicht porösen Metalls, die es der Druckfarbe ermöglicht, zur untersten, lasergebohrten Schicht durchzufließen. Das poröse Metall gewährleistet einen gleichmäßigen Farbfluss bei hohen Geschwindigkeiten über einen breiten Querschnitt. Mit 25.000 Farbtropfen pro Sekunde kann eine Geschwindigkeit von vier Meter pro Sekunde bei einer Auflösung von 600 dpi erreicht werden.

Der britische Hersteller von Inkjet-Druckköpfen, Xaar, forscht gegenwärtig an neuen Inkjet-Technologien. Zusammen mit der belgischen Firma Barco Graphics und dem deutschen Maschinenbauer Metronic arbeitet man an der digitalen Rollendruckmaschine *The.factory*. Die *Dot Factory* setzt als erste digitale Druckmaschine die brandneuen 3-bit-Piezo-Inkjet-Köpfe von Xaar ein. Das Konzept von *The.factory* ist dem der VersaMark von Scitex ähnlich. Mehrere Druckköpfe werden in Metallrahmen über der Papierbahn montiert. Die einzelnen Druckeinheiten bestehen aus zwei zusammen montierten Xaarjet 500 Druckköpfen mit 2 mal 500 Tintendüsen auf 70 Millimeter Breite. Die Auflösung in dieser Konstellation beträgt 360 dpi. Für den Druck weiterer Farben werden im Abstand von je

zehn Zentimeter wieder je zwei Köpfe in den Rahmen montiert. Die Maschine kann modular sowohl in der Druckbreite als auch von einer Schwarz-Weiß Maschine bis zur 6-Farbenmaschine ausgebaut werden. Durch die besondere Ansteuerung der Cartridge (3 Bit) ist die Tröpfchengröße steuerbar. Die Farbe kann in acht unterschiedlichen Größen auf das Papier gebracht werden. Die Druckleistung erreicht jedoch nur maximal 0,35 Meter pro Sekunde.

Computer-to-Press

Bei den **Computer-to-Press**-Verfahren darf man auf Innovationen und Verbesserungen der bisherigen Systeme gespannt sein. Die Thermotransfertechnologie zeigt bisher mit der Dicoweb die größten Erfolge, was Auflösung und Geschwindigkeit angeht. Jedoch sind für eine neue Bebilderung des Bildträgers Umrüstzeiten von im Schnitt zwölf Minuten notwendig. Ein kritischer Punkt ist die hohe Investitionssumme, die für die Anschaffung zu tätigen ist. Bei der Elektrofotografie und der Elektrokoagulation bleibt abzuwarten, inwieweit die Anforderungen bezüglich Auflösung und Geschwindigkeit zukünftig erfüllt werden können.

Dr. Erich Koetter/Robert Kurr/af

Lesen Sie in Folge 2: Variables Drucken – Marketing oder neue Chancen

Die Autoren

Dr. Erich Koetter ist langjähriger Berater der grafischen Industrie und Publizist. Schwerpunkte seiner Bertätigkeit sind Contentmanagement, Medien- und Marketingdatenbanken und Digitaldruck



Robert Kurr studierte Wirtschaftsingenieur Druck an der Hochschule für Druck und Medien, Stuttgart. Er arbeitet als Projektleiter für die grafische Industrie mit den gleichen Schwerpunkten



LFP-Systeme

Großformatige Digitaldruck-Systeme

business partner



EPSON®

Roland

la coupe de
FIRST

Summa
DIGITAL PRINTING TECHNOLOGY



POSTER
print

COUPON

FreeCall FAX 08 00/4 76 36 37

Das Interessiert mich, schicken Sie mir Ihre Infos:

- LFP-Inkjet-Drucker
- Laminatoren
- LFP-Thermotransfer-Drucker
- Software-Rips
- F.I.R.S.T. - die langfristige Outdoorlösung
- Digitaldruck-Materialien

GRÖNER

Firma/Anschrift

Tel. 07 31/39 82-271 • www.groener.de