

Welche technologischen Trends treiben die Entwicklung im Etikettendruck voran?

Der Etikettendruck war noch nie so lebhaft, flexibel und dynamisch in seiner Entwicklung wie heute. Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung durchdringen die Abläufe auf allen Fertigungsstufen. Hybridtechnologien in verschiedenen Varianten sind im Kommen. Daneben beherrscht der Aspekt Nachhaltigkeit die Branche. Für Etikettendrucker besteht bei den vielen Neuerungen die Herausforderung, Effizienz und Qualität in einem kostensensitiven Markt in Balance zu halten.

Dieter Finna

Während die Etikettenindustrie im Tagesgeschäft mit der Beschaffung von Papier und anderen knappen Verbrauchsmaterialien beschäftigt ist, Druckmaschinen durch Engpässe bei Chips und elektronischen Bauteilen verzögert ausgeliefert werden und der Krieg in der Ukraine zu einer grossen Unsicherheit in der geopolitischen Lage führt, hält der Bedarf

an Etiketten unvermindert an. Er folgt im Wesentlichen einem steigenden Verpackungsbedarf mit äusserst kurzen Markteinführungszeiten. Dabei wirken sich gesetzliche Vorgaben, die zunehmend mehr Angaben auf den Etiketten erfordern, bedarfsfördernd aus. Zudem erhöhen sich Komplexität und Aufwand bei der Herstellung von Etiketten. Einerseits da-

durch, dass Markenartikler Etiketten verstärkt als Marketinginstrument mit hohen optischen und haptischen Reizen einsetzen. Aber auch durch notwendige Markenschutzkonzepte, um Produktpiraterie vorzubeugen. In diesem insgesamt wachsenden Markt mit steigenden Anforderungen und einer wachsenden Komplexität konkurrieren unterschiedliche tech-

Kennzeichnungspflichtige und freiwillige Angaben auf Etiketten:

- Hersteller
- Nettofüllmenge
- Inhaltsstoffe in Sprachvarianten
- Nährwertangaben
- Allergenhinweis
- Codes: EAN, UPC, Data Matrix
- Produktionsdatum
- Verfallsdatum
- Hinweise zur Lagerung
- Chargennummer
- Ampelsystem zur Tierhaltung
- Verpackungsmaterial
- Herkunftskennzeichnung
- GHS-Symbole
- Alkoholgehalt
- Nanomaterialien
- Gütesiegel
- Track und Trace Kennzeichnung etc.

Auf Etiketten sind immer mehr gesetzlich vorgeschriebene Angaben erforderlich. (Quelle: pack.consult)



Automatisierte Prozessschritte reduzieren die Auftragswechselzeiten bei der Gallus RCS 430 wesentlich. (Quelle: Gallus Ferd. Ruesch AG)



Hybrides Etikettendrucksystem, bei dem eine Digitaldruckeinheit von Durst die analogen Module der Omet XJet ergänzt. (Quelle: Omet Srl)

nologische Trends miteinander, wie Etiketten zukünftig gefertigt werden.

Automatisiertes Anfahren der Inspektionspositionen

Zum Erreichen einer konstant hohen Druckqualität setzt die Automatisierung bereits in der Druckvorstufe an. Dazu werden die Daten für die Druckinspektion schon in der Druckvorstufe generiert und anschliessend an die Qualitätskontrolle übergeben. Eine solche Lösung ist derzeit über die Branchen Software Architektur von Esko möglich. Dabei dienen die TIFF Bilddateien beim Anlegen der Aufträge bereits zum Abgleich der Inspektionsbereiche. Mit diesen Daten können die Kameras des Bahninspektionssystems in der

Druckmaschine die definierten Prüfbereiche automatisch anfahren, was die Rüstzeiten im Flexodruck weiter verringert. Bei der Inspektion während der Auflage dienen die PDF-Dateien dann als Referenz für den Abgleich der Druckbilder.

Automatisierung in der Druckvorstufe

Eine weitere Automatisierungs-Lösung in der Druckvorstufe eliminiert das Fehlerpotenzial in der Flexoplatten-Verarbeitung von Vorstufenbetrieben. Dazu erfolgt in einem automatisierten Workflow unmittelbar nach der Laserbebilderung der Platten ihre gleichzeitige Haupt- und Rückseitenbelichtung. Durch diese unterbrechungsfreie Verarbeitung wird eine hohe Konstanz in der Plattenqualität erreicht.

Zudem kann über einen Software-Assistenten die Plattenausgabe je nach Auftrag an die verschiedenen Druckparameter angepasst werden. Die so hergestellten Platten basieren auf Rastertypen und Punktzuwachskurven, die auf den Bedruckstoff, die Druckfarbe, die Rasterwalzen und weitere mögliche Druckeinstellungen abgestimmt sind.

Feste Farbpalette mit bis zu sieben Farben

Forderungen nach nachhaltigen Druckprozessen als auch der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit fördern den Trend zum Druck mit fester Farbpalette im erweiterten Farbraum. Dies spart Farbwechselzeiten und Makulatur. Unterstützung erhält diese Entwicklung vom Digitaldruck, für den der Druck mit fester Farb-



Die Nilpeter FA26 mit ihrer Bahnbreite von 670 mm erweitert das Produktportfolio von Etikettendruckern in Richtung Flexible Verpackung. (Quelle: Nilpeter A/S)

palette die technologische Grundlage ist. Übersteigt die Auflagenhöhe dann die Wirtschaftlichkeitsgrenze des Digitaldrucks, kann die feste Farbpalette in analoge Druckverfahren übernommen werden. Im erweiterten Farbraum kommen zu den Prozessfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz (CMYK) bis zu drei zusätzliche Farben Orange, Grün und Violett (OGV) hinzu, mit denen, abhängig vom Bedruckstoff, 90–95 % der Farben des Pantone-Farbraums abgedeckt werden.

Automatisierung im konventionellen Druck

Für eine wertschöpfende Fertigung der Etiketten auf analogen Druckmaschinen sind schnelle Wechselmöglichkeiten der Druckwerke, auch ausserhalb der Maschine notwendig. Das gleiche Ziel verfolgt ein vollkommen automatisierter Auftragswechsel. Dabei reduzieren automatisiert ablaufende Prozessschritte die Auftragswechselzeiten einer Druckmaschine auf ein Minimum, indem sie dynamische Druckbeistellung sowie die Voreinstellung von Bahnzug-, Längs- und Querregister steuern. Bei Wiederholungsaufträgen werden die Einstellungen aus dem Arbeitsspeicher abgerufen. Eine zeitgemässe Bedienerführung auf Touchscreen oder Smartphone erleichtert dem Maschinenführer das Bedienen der Maschine von jeder Stelle der Maschine aus. Einige Maschinen erlauben einen Wechsel der Druckwerke ohne eine Bahntrennung und vermeiden dadurch Makulatur. Solche Ressourcen schonenden Lösungen gewinnen an Bedeutung, insbesondere in Zeiten knapper Materialien.

Automatisierungslösungen dienen auch dazu, die Druckleistung einer Maschine zu optimieren und Makulatur zu reduzieren. Dafür wird die Druckmaschine teils über eine Plattform mit dem Internet (IoT) verbunden, über die Sensoren in der Maschine Echtzeit-Daten übertragen. Die erfassten Daten werden zur Optimierung der Prozesse in aussagekräftige Kennwerte umgerechnet, die dem Bediener bei der Optimierung in der Tagesarbeit helfen. Einige Hersteller stellen den Anwendern die notwendige Software zur Eigennutzung bereit. Maschinenhersteller wie MPS unterstützen sogar die Auswertung der gewonnenen Daten.

Breitere analoge und digitale Druckmaschinen

Die Nachfrage nach breiteren Maschinen im Etikettendruck hält an. Bei digitalen Druckmaschinen gehen die Bahnweiten bis 510 mm, bei analogen Druckmaschinen bis 670 mm, vereinzelt sogar noch weiter. Mit diesen Maschinen verfolgen Etikettendrucker das Ziel, ihr Produktprogramm in Richtung Flexible Verpackung zu erweitern. Auf den breiteren Maschinen können verschiedene Auftragsgrössen und Abschnittlängen von Rundumetiketten, Standbeuteln, Schrumpfsleeves, Tubenlaminaten und Sachets wirtschaftlich produziert werden.

Digitaldruck

Trotz des Hypes um den Digitaldruck steht bei vielen Etikettendruckereien eine Entscheidung für diese Technologie noch an. Oftmals liegt die generelle Hürde nicht in der Maschineninvestition, sondern in der gleichzeitig

notwendigen Digitalisierung und Vernetzung der Produktion. Dies betrifft den gesamten Workflow mit der Schaffung integrierter und automatisierter Prozesse vom Kundenkontakt über die Auftragsannahme, den Freigabeprozess, die Fertigung mit automatisierter Voreinstellung der Maschinen für den Auftrag, die Weiterverarbeitung einschliesslich der Bereitstellung von Stanzformen sowie die Logistik. Technologisch gesehen ist die Entwicklung zur Digitalisierung und Vernetzung ein notwendiger, vorgegebener Entwicklungsschritt im Etikettendruck.

Hybridlösung aus Digitaldruck und analoger Drucktechnik

Hybride Etikettendrucksysteme vereinen digitale und analoge Druckverfahren zu einer modularen Inline-Lösung. Dazu bündeln verschiedene Anbieter ihr Knowhow und arbeiten in teils engen Partnerschaften für ihre Maschinenkonzepte zusammen. Im analogen Teil einer solchen Maschine werden Motivateile mit grossflächigem Farbauftrag, metallischem Gold und Silber oder auch Lack in allen Variationen aus Kostengründen im Flexodruck gedruckt. Im digitalen Maschinenteil werden wechselnde Motivateile von Teilaufgaben gedruckt oder er wird für die Individualisierung oder Serialisierung der Etiketten eingesetzt. Mit Druckgeschwindigkeiten bis max. 100 m/min arbeiten Hybridmaschinen sehr wirtschaftlich. Ob eine Hybridlösung in die Abläufe eines Unternehmens passt und sich auch rechnet, hängt im Wesentlichen von der Auftragsstruktur ab. Ein hybrides Maschinensystem bietet Etikettendruckereien eine wesentlich höhere Flexibilität in der Planung komplexer Aufträge als Stand-Alone Maschinen.

Hybride digitale Druckveredelung

Digitale Veredelung liegt ganz im Trend. Zu den bisherigen reinen Veredelungsmaschinen sind in der letzten Zeit hybride Lösungen hinzugekommen. Sie ermöglichen den Druck und die Veredelung komplexer Etiketten in einem Arbeitsgang, was Makulatur eingespart. Zunächst wird in analoger oder digitaler Drucktechnik das Druckmotiv übertragen. Bei der anschliessenden digitalen Druckveredelung werden sowohl matte als auch glänzende Spotlackierungen bis hin zu haptischen Relief-Effekten mit einem Lackauftrag bis zu 70 g/m² und darüber ausgeführt. So lassen sich drei verschiedene Lack-Effekte in einem Durchgang erzielen. Dies ersetzt bis zu drei konventionelle Druckwerke. Zusätzlich lassen sich über Veredelungsfolien, die anschliessend im Digitaldruck überdruckt werden, Metallliceeffekte in einem Arbeitsgang erzielen. Mit EcoLeaf, einer Einheit zum digitalen Metallisieren, ist ein neues Verfahren der Druckveredelung auf den Markt gekommen, das ganz ohne Folientransfer von Kalt- oder Heissfolie



Die EcoLeaf Technologie zur Metallisierung wird entweder werksseitig in analoge oder digitale Druckmaschinen oder Weiterverarbeitungssysteme integriert oder in vorhandenen Drucksystemen nachgerüstet. (Quelle: Actega)



Die hybride Druckveredelung der Gallus Labelfire 340 mit Digital Embellishment Unit (DEU) umfasst digitalen Lack sowie auch Folienprägung mit anschliessenden Metalliceffekten im Digitaldruck. (Quelle: Gallus Ferd. Ruesch AG)

auskommt. Bei dieser Technologie von Actega wird ein sogenanntes Triggerbild analog oder digital vorgedruckt. Auf das erzeugte Triggerbild wird in der Metallisierungseinheit eine dünne Metallpigmentschicht übertragen. Abhängig von der Farbschichtdicke des Triggerbildes, das beispielsweise im Flexo-, Inkjet- aber auch im Siebdruck aufgetragen werden kann, werden hochaufgelöste metallisierte Verzierungen bis zu taktilen Metalleffekten erzielt. Dieses Verfahren ist dadurch nachhaltig, da keine Folienabfälle wie bei der Übertragung von Kalt- oder Heissfolie anfallen und es die Recyclingfähigkeit der so gefertigten Etiketten verbessert.

Cloudbasierte Farbprofilierung mit kontinuierlichem Farbmanagement

Durch ein kontinuierliches Farbmanagement wird der bisher manuelle Prozess der Farbprofilierung und Qualitätssicherung zu einem automatisierten Prozess, über die gesamte Dauer des Auflagedrucks hinweg. Xeikon ist der erste Anbieter, der seine Trockentoner-

Maschinen in ein solches System integriert hat. Benötigt wird dazu ein Frontend und ein bereits in den digitalen Druckmaschinen vorhandenes Spektralphotometer. Während des Druckvorgangs misst das Spektralphotometer den Farbraum. Das erzeugte Farbprofil wird über eine Cloud-Verbindung online verifiziert und wenn nötig, im Frontend wieder angepasst. Dieser Vorgang ist ein kontinuierlich ablaufender Prozess, der mit jedem Auftrag neu beginnt. So ist gewährleistet, dass stets der definierte Farbton für die Auflage erzielt wird. Diese Technologie will Xeikon auch auf seine Inkjet-Maschinen ausweiten.

Laserstanzen

Gerade für die Produktion von digital gedruckten Etiketten in Kleinauflagen ist das Laserstanzen ein Schritt zur Digitalisierung der gesamten Etikettenproduktion. Vorteil des digitalen Finishings ist, dass es ohne Vorlaufzeiten für die Erstellung der Stanzform auskommt und Rüstzeiten reduziert. Laserstanzen können PET-, PP- und Papier-Etiketten verar-

beiten und die erzielte Qualität und Geschwindigkeit haben sich in den letzten Jahren wesentlich verbessert. Für PE-Etiketten ist dieser Prozess nicht geeignet.

Remote Service

Digitalisierung ist die Voraussetzung für die Unterstützung bei der Fernwartung von Druckmaschinen, wenn schnelle Hilfe benötigt wird. Dazu kann ein Servicetechniker des Maschinenherstellers über eine sichere Internetverbindung direkt auf die betroffene Maschine zugreifen. Er unterstützt bei der Diagnose als auch bei der Fehlerbehebung und hat den gleichen Blick auf das betroffene Maschinenteil, wie der Bediener vor Ort. Wenn nötig, kann das Problem unter Anweisung des Servicetechnikers von einem Mitarbeiter der Instandhaltung direkt behoben werden, ohne Wartezeit und Reisekosten.

Fazit

Digitale Prozesse und Workflow-Automatisierung haben inzwischen in alle maschinellen Anwendungen des Etikettendrucks Eingang gefunden und setzen sich rasant fort. Dadurch eröffnen sich zunehmend neue Lösungen, einschliesslich dem maschinellen Lernen durch künstliche Intelligenz (KI). Im Vordergrund weiterer Entwicklungen stehen zu noch schnelleren Auftragswechseln, noch geringeren Rüstzeiten, noch höherer Maschinen-Effizienz oder einem noch geringeren Einsatz an Verbrauchsmaterialien. Hybride Anwendungen werden weiter zunehmen, die verstärkt das digitale Stanzen einbeziehen. Ebenso wird die Entwicklung zunehmend in Richtung einer „vernetzten Druckerei“ gehen. Dort werden Apps unterschiedlicher Unternehmen auf einer Plattform zusammengeführt, woraus sich Lösungen für noch effizientere Prozesse ergeben. Diese rasante Entwicklung macht es für die Anwender nicht immer einfach, aus der Vielzahl der Möglichkeiten die richtigen technologischen Entscheidungen für das Produktportfolio ihres Unternehmens zu treffen. ●



Durst Tau Etikettendrucksystem in 420 mm Arbeitsbreite. (Quelle: Durst Group AG)