



Foto: Contitech

INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

DIE DIGITALISIERUNG DES INDUSTRIELLEN DRUCKS

Seit jeher sind Menschen von dem Wunsch beseelt, ihr Umfeld schöner zu gestalten und dadurch ihr Leben zu bereichern. Gebrauchsgegenstände und Oberflächen werden mit schmückenden Elementen oder funktionalen Materialien versehen. Die Designs dienen dekorativen oder informativen Zwecken, sollen die visuelle Wirkung verstärken oder die Funktionalität verbessern.

Text und Bild: FKS

Bei industriellen Anwendungen für die Beschichtung und Veredelung von Oberflächen wurden bisher Verfahren wie Offset-, Tief-, Flexo- und Siebdruck eingesetzt. Die Anwendungen umfassen Textilien, Keramik, Bodenbeläge, Lamine, Glas, Holz, Schaltungen, gedruckte Elektronik, Verpackungen und sogar biomedizinische Materialien.

Treibende Kraft hinter diesen Entwicklungen war die Massenproduktion von Erzeugnissen, die in grossen Mengen vertrieben werden. Zwar verringert die Massenproduktion den Stückpreis, erfordert aber erhebliche Investitionen in die Fertigung und setzt eine gut funktionierende Lieferkette voraus.

Durch den allgemeinen Trend, unser Umfeld immer individueller zu gestalten, stehen wir heute an der Schwelle von der Massenproduktion

zur kundenspezifischen Massenfertigung («Mass Customization»). Dabei werden Gegenstände oder Oberflächen vor allem durch digitale Druckverfahren individuell gestaltet.

Seit mehr als 20 Jahren kennen wir den professionellen Digitaldruck, der den Weg für integrierte Produktionsprozesse sowie die Individualisierung oder Personalisierung von Produkten frei machte. Die frühen Systeme waren zwar vielversprechend, doch häufig auch sehr kostspielig

und konnten die Qualitätserwartungen nicht erfüllen. Einige Technologien in diesem Bereich waren der Continuous Inkjet (kontinuierlicher Tintenfluss) und das DoD-Verfahren (Drop-on-Demand). Allerdings hatte der Inkjet-Druck aufgrund der hohen Kosten, mangelnder Zuverlässigkeit und Anwendungsvielfalt sowie der eingeschränkten Auswahl an verfügbaren Materialien jahrelang mit erheblichen Akzeptanzproblemen zu kämpfen.

Infolge der Weiterentwicklungen bei Material- und Druckkopftechnologien in den vergangenen zwei Jahrzehnten hat Inkjet jedoch an Dynamik gewonnen. Die technischen Verbesserungen legten den Grundstein zur kundenindividuellen Massenfertigung, die inzwischen auch in den Bereich der industriellen Fertigung vorgedrungen sind.

Doch so wichtig die Wirtschaftlichkeit der Verfahren auch sein mag, ist sie nur ein Faktor des Marktwachstums. Angetrieben durch das Internet steigt die Nachfrage nach Anwendungen, die für Verbraucher und Unternehmen bislang nicht zur Verfügung standen. Aufgrund der vergleichsweise geringen Investitionskosten digitaler Systeme können nun neue Produkte, Materialien und Fertigungstechnologien eingesetzt werden, was bei Fertigungslinien für die Massenproduktion nur schwerlich möglich wäre.

Verpackungen und Dekore

Auch wenn dieser Trend alle Print-Segmente betrifft, stehen vor allem die Verpackung und die industriellen Bereiche vor starken Veränderungen. Nach den InfoTrends-Branchenanalysen 2014 ist die Verpackungsbranche mit einem Umsatz von mehr als 400 Mrd. US-\$ ein riesiger Markt, der von einfachen Wellpappeverpackungen bis hin zu hochwertigen Etiketten für Premiumprodukte reicht. Der Anteil digitaler Drucktechnologien lag 2014 bei rund 1 Mrd. m² und wird sich bis 2019 vermutlich verdoppeln. Inkjet-Systeme sind inzwischen auch für den Faltschachtel- und für flexible Verpackungen, den «Direct-to-Shape»-Druck und Wellpappendruck geeignet und bewähren sich als voll integrierte Produktionslinien.

Der «Direct-to-Shape»-Druck, also das direkte Bedrucken von Oberflächen, ist ein Wachstumsmarkt, auf dem kundenindividuelle Druck-Erzeugnisse entstehen. So bietet eine namhafte belgische Brauerei digital bedruckte Bierflaschen nach individuellen Vorgaben, die mit einer AR-

(Augmented Reality) Werbekampagne verknüpft sind. Dieses Konzept ist zwar nicht völlig neu, doch aufgrund seiner industriellen Grössenordnung bemerkenswert.

Der Dekordruck ist ein weiteres grosses Marktsegment, in dem die Vorteile der Digitaldrucktechnologie genutzt werden. Hier beläuft sich das Digitaldruckvolumen in einer Grössenordnung von etwa 9 Mrd. m² und verzeichnet grosse Zuwachsraten. Trotz der Vielzahl von Anwendungen, die in diesem Bereich möglich sind, liegt der Schwerpunkt auf Keramikfliesen, Textilien, Laminaten und Holz, Wandverkleidungen und Glas.

Verkleidungen und Tapeten

Wandverkleidungen waren schon im antiken China als Dekoration von Palästen zu finden. 1481 bestellte der französische König Ludwig XI. 50 Rollen Tapeten bei Jean Bourdichon zur Dekoration seiner königlichen Gemächer. Ferner ordnete er an, dass die Tapeten tragbar sein sollten, damit er sie bei einem Wechsel seines Domizils von Schloss zu Schloss mitnehmen könne.

Seit dieser Zeit wurden Wandverkleidungen und Tapeten enorm weiter-

«Wachstumsmotor in allen Segmenten ist die Kundennachfrage nach individuellen Konsumgütern. Das reicht von Verpackungen, über Textilien und den Wohnungsmarkt bis zu Industrie-Anwendungen.»



Ron Gilboa ist Director des Geschäftsbereichs Production & Industrial Printing Advisory Service von InfoTrends.

entwickelt und sind heute als Dekoration von Privat- und Gewerbeimmobilien nicht mehr wegzudenken. Standardmässig werden Tapeten im Offset-, Flexo- und Tiefdruck hergestellt. Eine InfoTrends-Studie schätzt die Jahresproduktion an Tapeten 2014 auf 52 Mio. m².

Grossformat-Digitaldrucklösungen finden auch hier zunehmend Anwendung. Technische Verbesserungen bei den Digitaldruckfarben (Latextinten und UV-Farben) ermöglichen auch das Bedrucken von Standardmaterialien unter Einhaltung der Gesund-

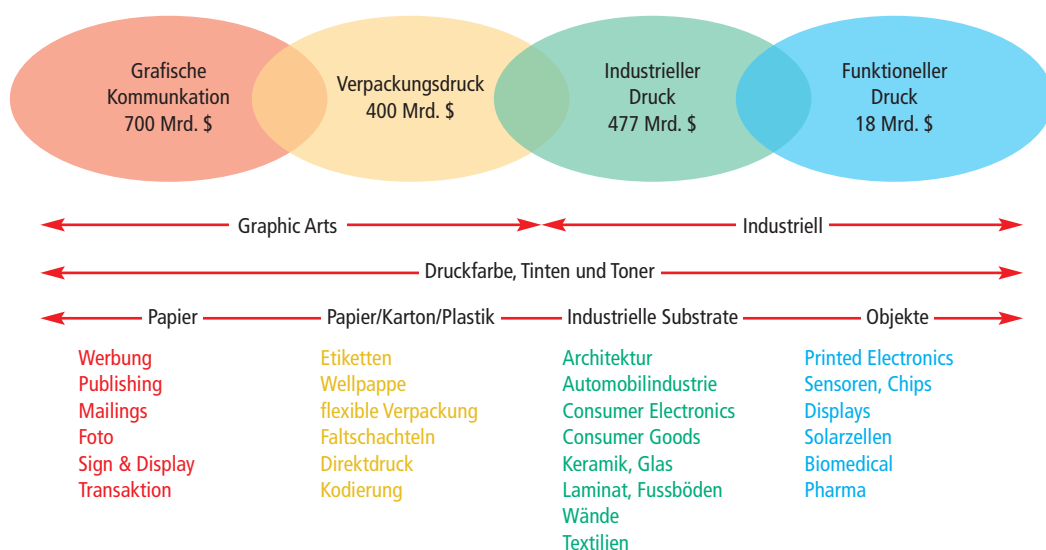
heitsschutz- und Sicherheitsauflagen. Wandbilder und selbst gestaltete Tapeten erfreuen sich dabei immer grösserer Beliebtheit.

Textilien

Nach Angaben von InfoTrends belief sich das Produktionsvolumen bedruckter Textilien 2014 auf mehr als 35 Mrd. m², die im Sieb- oder Rollen- und Tiefdruck hergestellt werden. Für den Textildruck kommen vorwiegend Rollensiebdruckmaschinen zum Einsatz. In diesem Industriesegment sind digitale Drucksysteme allerdings seit einiger Zeit stark auf dem Vormarsch. Da spezielle Tinten auf einer Vielzahl von Kunst- und Naturfasern verwendet werden können, lassen sich kostengünstige Dekors mit enormer Farbbrillanz und attraktiven Designs herstellen.

Innovative Designs, individuelle Textilien und kleinere Mengen waren die Schlüsselfaktoren bei der Weiterentwicklung des Textildruckmarkts zur Digitaltechnik. Seit Anfang der 1990er Jahre haben Anbieter von Inkjet-Drucktechnologie alles daran gesetzt, das Verfahren als geeignete Lösung für Textilhersteller zu optimieren. ▶

SEGMENTIERUNG DER DRUCK-MÄRKTE



Quelle: Infotrends. Druckmarkt-Grafik: 5/2016.

Grafische Kommunikation, Verpackung, industrieller oder funktioneller Druck – alle Branchensegmente haben die gemeinsame Anforderung: das präzise Auftragen von Farben auf eine Vielzahl von Oberflächen – angefangen von Papier bis hin zu dreidimensionalen Druckobjekten. In der Regel bahnen sich wichtige Technologien den Weg in angrenzende Märkte und werden für segmentspezifische Anforderungen leicht geändert. Dabei ist die digitale Drucktechnik der bislang wohl bedeutsamste Schritt.



Direct-to-Shape statt Etiketten: individualisierte Bierflaschen aus Plastik. Tapeten, Textilien, Glas, Keramik für Innen- und Aussenanwendungen sind längst auch Teil industrieller Druckanwendungen. Gedruckte Lamine kommen schon seit Jahren in der Möbelindustrie zum Einsatz. Mit dem Digitaldruck werden nun auch individuelle Lamine möglich.



Bis 2019 soll der digitale Textildruck nach den Zahlen von InfoTrends bei jährlichen Wachstumsraten von 30% ein Volumen von mehr als 3,2 Mrd. m² erreichen. Dieses rasche Wachstum ist auf die Verkürzung der Rüstzeiten, Kosteneinsparungen und die umweltfreundliche Herstellung zurückzuführen, durch die Markenartikel ihre Produkte schnell und effizient auf den Markt bringen können.

Glas und Keramik

Seit Jahrtausenden schmückt Dekor-glas Kathedralen und Schlösser sowie öffentliche und private Gebäude. Die Anwendungen reichen von verbleitem Buntglas bis zum Siebdruck auf Glasscheiben. Solche Glasprodukte können künstlerische Akzente setzen oder haben funktionellen Charakter als Licht gebende Komponenten. Der sogenannte Flachglasmarkt hat einen Jahresumsatz von mehr als 70 Mrd. \$ und verzeichnet eine Zunahme des Digitaldrucks. Seit der Entwicklung von Inkjet-Druckköpfen und Farben, die Glas bedrucken können, kommt der Digitaldruck zur Herstellung langlebiger, robuster Dekorgläser zum Einsatz, die für architektonische und industrielle Zwecke geeignet sind.

Der Markt für Keramikfliesen hatte 2014 laut InfoTrends ein Volumen von über 12 Mrd. m² weltweit. In diesem Marktsegment kommen traditionell Rollendruckmaschinen für den Auftrag der Keramikfarben vor dem Einbrennen zum Einsatz. Dabei

haben Rotationsdruckzylinder jedoch auch Nachteile, da die Anzahl der Musterwiederholungen beziehungsweise Rapporte beschränkt und die Umrüstung kostspielig ist.

Da der Digitaldruck die Rüstzeiten drastisch reduziert und Design-Änderungen ermöglicht, hat er inzwischen einen Löwenanteil an der Fliesenproduktion in Europa. Zudem ermöglichen digitale Drucksysteme einen reliefartigen, dreidimensionalen Druck, um die Keramikfliesen neben der Dekorschicht mit einer strukturierten Oberfläche zu versehen.

Lamine und Holz

Innerhalb der Bau- und Möbelindustrie kommen gedruckte Dekorpapiere und Lamine schon seit Jahrzehnten zum Einsatz. Mit einer Vielzahl von Designs, die die natürliche Holzma-

serung und Steinmuster imitieren, sind Lamine ein kostengünstiger Ersatz für natürliche Materialien. In bestimmten Fällen werden Lamine tatsächlich sogar bevorzugt, weil sie robuster sind. Die normalerweise auf Tiefdruckmaschinen hergestellten Dekorpapiere werden nach mehreren Verfahren zu Laminen weiterverarbeitet.

Laut InfoTrends lag das Produktionsvolumen von Laminen 2014 bei mehr als 300 Mio. m². Viele Hersteller bieten inzwischen Lamine nach Kundenwünschen an und erlauben so grössere Designfreiheit. Auch der Direktdruck auf Faserplatten, Sperrholz und Naturholz ist zu nennen. Diese dienen als dekorative Oberfläche für diverse Anwendungen im privaten wie gewerblichen Baubereich.

Funktionaler Druck und Printed Electronics

Der funktionelle Druck ist eine weitere Form des industriellen Drucks, bei dem Materialien oder Farben zur Unterstützung bestimmter Funktionen auf eine Oberfläche aufgebracht werden. Für viele dieser Anwendungen werden Inkjet-Verfahren oder Kombinationen aus verschiedenen Druckverfahren eingesetzt. Zu den Anwendungen zählen Printed Electronics, 3D-Druck sowie Innovationen in der Nanotechnologie, die in die pharmazeutische und biomedizinische Branche hineinreichen. Printed Electronics steht unter anderem für elektronische Anwendungen,

die per Druckverfahren hergestellt werden können. Statt mit Druckfarben wird mit funktionalen Tinten gedruckt. So werden heute beispielsweise bereits RFID-Lösungen, Sensoren oder Solarzellen mit dieser Methode hergestellt

Membranschalter oder kurzzeitige Ein-/Ausschalter, bei denen mindestens ein Kontakt geschaltet ist, und die aus einem flexiblen Substrat (in der Regel PET) bestehen, sind in Haushalts- oder medizinischen Geräten, bei Spielen, Smartphones und Spielzeug gang und gäbe. Hier kommen Druckverfahren normalerweise bei der Herstellung des grafischen Overlays sowie von Schaltungen mit leitfähigen Tinten zum Einsatz. Verbesserungen in der UV-Digitaldrucktechnologie einschliesslich flexibler Tinten und LED-Trocknung erweitern die Anwendungsmöglichkeiten und die Auswahl an Trägermaterialien.

Gedruckte Elektronik auf diversen Substraten ist bislang auf herkömmliche Druckverfahren angewiesen. Jahrelang wurden elektrische Schaltungen im Sieb-, Flexo-, Tief- und Offsetdruck und/oder Kombinationen daraus gedruckt. Seit einiger Zeit ist auch der Inkjet-Druck eine mögliche Alternative. Dabei werden funktionale Tinten zur Herstellung von Transistoren oder Widerständen auf das Substrat aufgebracht. Gedruckte Elektronik geht aber längst über flexible Displays, intelligente Etiketten, animierte Poster sowie intelligente Bekleidung hinaus. Ein Bereich, in dem die Digitaltechnologie als Alter-

«Den Anfang beim Textildruck machte die Mode-Industrie, um massgeschneiderte Produkte herzustellen. Heute hat sich dieser Trend auf Innendekorationen und das Home Styling ausgedehnt.»



Mike Horsten, General Manager Marketing (EMEA) bei Mimaki.



native auf dem Vormarsch ist, ist die Herstellung von OLED-Displaykomponenten (Organic Light Emitting Diode). Die Drucktechnik zum Auftragen funktionaler Materialien, die seit den frühen 1990er Jahren entwickelt wird, ist in einer Vielzahl von Anwendungen anzutreffen. Dazu gehören RFID-Tags, Transponder, intelligente Textilien etc. Konventionelle Druckverfahren kommen jedoch immer

noch bei der Massenherstellung gedruckter Elektronik zur Anwendung.

3D-Druck

Wenn schon von industriellen Anwendungen die Rede ist, darf der additive 3D-Druck mit seiner Vielzahl an Technologien, Anwendungsmöglichkeiten, Materialien und Lösungen, nicht fehlen. An dieser Stelle die

3D-Druckverfahren mit ihren Vor- und Nachteilen aufzuführen, führte zu weit. Nur so viel: Zu den gängigen Anwendungen, die auf 3D-Druckern hergestellt werden, zählen Prototypen, Guss- und Stanzformen. Diese Anwendungen kommen in nahezu allen Branchen zur Herstellung einer Vielzahl von Produkten zum Einsatz – angefangen bei kleinsten Produkten aus der Nanoforschung bis hin zu

Flugzeugteilen. Dieses Segment entwickelt sich schnell weiter. Es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht von einer Innovation für eine weitere anspruchsvolle Anwendung die Rede ist. Die Attraktivität des 3D-Drucks liegt in seinem additiven Charakter – weniger Abfall, kürzere Markteinführungszeit und individuelle Designs.



Techno-Grafica

HANOSEK QUALITÄT

Seit mehr als 30 Jahren schätzen Kunden weltweit unsere Qualität auf höchstem Niveau.



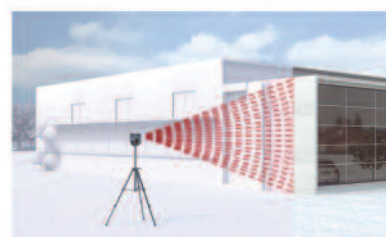
Grafische Systeme

Wir entwickeln und fertigen Systeme und Anlagen für die Grafische Industrie. Im Besonderen für den Bereich Pre-Press des Offsetdruckes. Einzelsysteme bis zu vollautomatisierten Prozesslinien.



Lasersintern

Auch für unsere grafische Industrie. Wir konstruieren und fertigen lasergesinterte Kunststoffteile als Serienteil oder als Prototyp vollständig werkzeuglos.



3D-Laserscan

Auch für unsere grafische Industrie. Wir digitalisieren und dokumentieren Gebäude und Anlagen in den Bereichen Anlagenbau und Reverse Engineering.