



01 Die Heidelberg Primefire 106 ist ein 7-Farben-Inkjetsystem mit Heidelberg Multicolor-Technologie, das rund 95 % des Pantone-Farbraums abdeckt und mit dem man mehr als 12 Mrd. Farbtropfen pro Bogen kontrollieren kann

# Universelle Messdaten- erfassung für leistungs- fähigen Digitaldruck

Der digitale Wandel verändert nicht nur das Leben und die Industrie, sondern bietet auch neue Anwendungen und Geschäftsmöglichkeiten. Dass dies auch für die Druckindustrie gilt, hat die Heidelberger Druckmaschinen AG erkannt. Das breite Digitaldruckportfolio basiert auf automatisierten Prozessen, leistungsfähigen Softwaretools, intelligenten Services und einer Inkjet-Technologie, die Daten und Tinte auf unterschiedlichste Oberflächen und Objekte bringt. Dazu gehört auch eine intelligente Messtechnik. Diese kommt bei der Primefire 106 von Delphin.

Text: Frank Nolte

Mit der Digitaldruckmaschine Primefire 106 (Bild 1) erfüllt die Heidelberger Druckmaschinen AG (Heidelberg) [1] den Wunsch nach Individualisierungsmöglichkeit v. a. im wachsenden Verpackungsmarkt. Bei standardisierten Verpackungsgrößen, Sondereditionen oder Prototypen lassen sich auch Kleinstauflagen realisieren. Das innovative Digitaldrucksystem bringt das Beste aus zwei Welten zusam-

men: die Flexibilität und Vielseitigkeit des Digitaldrucks mit der Zuverlässigkeit und Präzision der Peak-Performance Klasse im Offsetdruck.

## Automatisierte Messtechnik ein Kernelement

In der Drucktechnik sind gleichbleibende Ergebnisse bei vielerlei unterschiedlichen und veränderlichen Einflüssen

besonders wichtig. Neben den prozessspezifischen Daten – im vorliegenden Fall etwa die Bogendicke oder der Füllstand der Tintenbehälter – sind insbesondere im industriellen Umfeld auch Umwelteinflüsse wie Temperatur und Druck zu berücksichtigen.

Die Erfassung der entsprechenden Daten und deren Visualisierung erfolgt bei der Primefire 106 mittels einer Systemlösung aus dem Hause Delphin [2] (Bild 2). Mit universellen Messdatenerfassungsgeräten, passender Software und einem maßgeschneiderten Engineering ist Delphin in der Lage die unterschiedlichsten mess- und prüftechnischen Aufgaben zu lösen. Für die Erfassung der unterschiedlichen Messwerte an der Primefire 106 sind die präzisen und langzeitstabilen Messgeräte sowie die leicht zu bedienende Software mit ihren umfangreichen Analyse- und Visualisierungsmöglichkeiten prädestiniert. Aber nicht nur die leistungsfähige Technik spricht für das Systemhaus aus Bergisch Gladbach. „Neben der Systemhaltung und Pflege waren für uns auch die Investitionssicherheit entscheidende Kriterien für den Einsatz der Delphin-Steuerungstechnik,“ berichtet Joachim Ecker (Bild 3), Leiter Automation Labor bei der Heidelberger Druckmaschinen AG. „Schließlich steht bei aller Geschwindigkeit in der Entwicklung und immer kürzeren Innovations-Zyklen im Software-Segment der langfristige Einsatz für uns als Maschinenbetreiber im Vordergrund.“

#### Langzeit-Monitoring dient zur Optimierung

Wichtig für die Entscheidung sei zudem gewesen, dass die erfassten Daten nicht nur zur vorausschauenden Wartung, sondern auch zur weiteren Optimierung des Systems verwendet werden können. Das Delphin-System erfasst eine Vielzahl prozessrelevanter Daten, woraus die Techniker dann entsprechende Regularien zur Prozessoptimierung ableiten können. Das Vorgehen als solches ist dabei nicht neu, allerdings ist der Umfang, in dem es bei der Primefire 106 zum Einsatz kommt, innovativ. „Wir haben immer



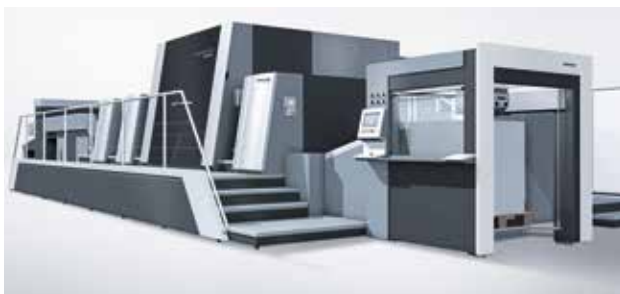
02 Insgesamt werden an der Digitaldruckmaschine 189 Signale mit den drei Expert-Loggern sowie den fünf Profi-Message-Geräten aufgezeichnet und visualisiert



03 Achim Weis, Dietmar Scheider, Joachim Ecker und Johann Schunn (v.l.n.r.)

## Digitale Produktion made by Heidelberg

Die Primefire 106 der Heidelberger Druckmaschinen AG ermöglicht vor allem Verpackungsdruckern den Aufbau neuer Geschäftsfelder, zum Beispiel mit der Herstellung variabler oder individueller Verpackungen. Dafür kann das Digitaldrucksystem mit mehreren Highlights aufwarten: So druckt das System in der höchsten Qualitätsstufe von 1200 × 1200 dpi mit einer Geschwindigkeit von bis zu 2500 Bogen pro Stunde und kann in zukünftigen Produktivitäts-Modi Produktionsvolumen von bis zu 1,5 Mio. Bogen pro Monat erreichen. Zudem deckt das Siebenfarben-Inkjetsystem mit Heidelberg Multicolor-Technologie bis zu 95 % des Pantone Farbraums ab. Gleichzeitig erfüllt der wasserbasierte Inkjet-Druck strikte Umwelt- und Recyclinganforderungen, sodass auch eine lebensmittelkonforme Produktion möglich ist. Das revolutionäre Bedienkonzept in Form des Prinect Digital Center Inline mit Perfect-Stack-Technologie sorgt in Verbindung mit dem Prinect Digital Frontend (DFE) für eine nahtlose Integration in den bestehenden Gesamtdruckprozess einer Druckerei. Die zukunftsweisende Technologie sowie der hohe Automatisierungsgrad gewährleisten eine sichere Investition und Wertehalt.



schon Daten gespeichert, nur das Vorgehen, die Selektion und die Einbindung in die Prozessoptimierung wurde über die Jahre mit dem Ziel der vorausschauenden Wartung optimiert“, schildert Johann Schunn (Bild 3), Gruppenleiter EMV und Messtechnik im Bereich Forschung und Entwicklung bei der Heidelberger Druckmaschinen AG, den kontinuierlich verbesserten Prozess.

Ein Langzeit-Monitoring ist dabei sowohl im Interesse des Maschinenbauers als auch im Sinne des Anwenders selbst, kommt man doch so recht zügig auf ein handhabbares Ergebnis, ohne permanent vor Ort präsent sein zu müssen und es können auch laufende Prozesse überwacht werden – angesichts weltweit eingesetzter Maschinen ein immenser Vorteil. In dem man auch mehrere Maschinen miteinander vergleichen kann und Anwendungsfehler erkannt werden, lassen sich Stillstandszeiten minimieren, die Produktivität erhöhen und der Druckprozess optimieren.

### Aus Big Data wird Smart Data

Natürlich müssen bei einer Druckmaschine die unterschiedlichsten Messwerte aufgenommen werden. Schließlich hängt die Druckqualität von zahlreichen Faktoren ab. Das bloße Erfassen einer Vielzahl von Daten führe jedoch zu nichts, die Selektion der für den jeweiligen Prozess relevanten sei das Wichtige, hebt J. Schunn hervor: „Es nutzt nichts Gigabytes von Daten zu erfassen, wichtig sind das Datenhandling und die Aufbereitung. Nur dann können wir den Druckprozess verbessern oder die entsprechenden Wartungsschritte daraus ableiten.“

„Die Messwerte werden mit unterschiedlichsten Datenloggern, vom Topmessage bis zum Expert-Logger, aufgezeichnet. Die Visualisierung der Messwerte erfolgt dann mit Profisignal“, beschreibt Dipl.-Ing. Dietmar Scheider

(Bild 3), Senior Sales Manager bei Delphin Technology, grob den Geräteaufbau. Das windowsbasierte Standardwerkzeug für die Mess-/Prozessdatenerfassung, Prüfstandsautomatisierung und Messtechnik kombiniert eine professionelle Messwertanalyse mit modernen Bedien- und Beobachtungsfunktionen. In der clientserverbasierten Version Profisignal kann man von beliebigen Endgeräten plattformunabhängig auf (entfernte) Messprojekte zugreifen. Messdaten können so dezentral erfasst, zentral gesammelt und von überall abgerufen werden.

Die in Konfigurator und Visualisierung untergliederte Software wurde im Hinblick auf möglichst einfache Bedienung und problemloses Arbeiten konzipiert. „Bei der Entwicklung haben wir vor allem auf ‚easy-to-use‘ geachtet. Die verschiedenen Kanäle zu definieren geht beispielsweise leicht von der Hand, selbst wenn dafür teilweise Hintergrundinformationen über den Prozess benötigt werden. Auch etwaige Bedienfehler – dabei kann es sich schon um das banale Nicht-Setzen eines Häkchens in einem dafür vorgesehenen Feld handeln – lassen sich schnell finden. Und falls sich doch einmal Probleme bei der Einrichtung oder dem Betrieb ergeben – ein Beispiel aus der Vergangenheit wäre etwa die ‚normale‘ USB-3.0-Port-Abschaltung, obwohl dieser Port permanent benötigt wurde – steht unser hauseigener Service zur Verfügung“, erläutert D. Scheider das Konzept.



**04** Mit Profisignal hat Achim Weis die Feuchte- und Temperaturverläufe in den unterschiedlichen Bereichen der Druckmaschine Primefire 106 schnell und übersichtlich im Blick

#### **Anpassungsfähig**

Rund 15 Schaubilder zeigen in Profisignal die Feuchte- und Temperaturverläufe in den unterschiedlichen Bereichen der Maschine an (**Bild 4**) – vom Einlege- bis zum Trocknungs-

bereich. Das Messtechniksystem ist flexibel und applikations-spezifisch erweiterbar. So hat Heidelberg kurzfristig noch im Jetting-Werk bei der Reinigung und Feuchthaltung der Druckköpfe einen zusätzlichen Feuchtesensor integriert. „Die Messungen und demzufolge die eingesetzten Sensoren lassen sich flexibel anpassen“, weiß Achim Weis (Bild 3), Projektverantwortlicher und Versuchstechniker bei der Heidelberger Druckmaschinen AG.

Insgesamt werden mit dem Messsystem 189 Signale erfasst. Die Maschine stellt dabei hohe Anforderungen an die Messtechnik und die Sensorik. Auch wenn die Maschine selbst klimatisiert ist und prinzipiell rund 28°C herrschen, kann die Temperatur stellenweise ein Vielfaches betragen, was entsprechend robuste Sensoren und Leitungen erfordert. Zumal sich viele Sensoren an drehenden Teilen befinden, was die Belastung zusätzlich erhöht.

Während des Druckvorgangs werden Temperatur und Feuchte des Bogens gemessen und das „Klima“ während des Druckprozesses entsprechend geregelt. Bei der Temperaturmessung ist Genauigkeit gefragt. Bei der Farbtrocknung prüfen Feuchtesensoren den Wassergehalt der Farbe auf dem Bogen. Daraus wird dann der Energiebedarf für die Trocknung – die sowohl per Luft als auch mittels IR-Strahler erfolgt – ermittelt. „Durch die kontinuierliche Messung sparen wir eine Menge Energie“, hebt A. Weis hervor und unterstreicht damit die Umweltfreundlichkeit

der Maschine, die Maßstäbe setzt in Bezug auf Recycling und Ökologie.

Dank des modularen Aufbaus des Messsystems muss die Sensoreinheit im Service- oder Umrüstfall nicht mehr von jedem Datenlogger abgebaut werden, was die Stillstandzeiten erheblich reduziert. Steuer- und IO-Platinen, Aktoren sowie Sensoren sind über CAN oder Ethernet miteinander verbunden.

#### **Alles unter Kontrolle**

Um nicht mehr Daten zu erfassen als nötig, wurden für die jeweiligen Werte Soll-, Toleranz- sowie Grenzwerte definiert. Befindet sich der Messwert im Sollbereich wird er regelmäßig – je nach Bedarf – erfasst. Bei der Überschreitung der Toleranzkriterien werden mehr Daten aufgenommen, um analysieren zu können, warum es zu der Überschreitung kam und welche Tendenz sich ergibt. Nur beim Überschreiten der Grenzwerte erfolgt ein Eingriff in den laufenden Prozess.

In den Delphin-Geräten stehen für solche Funktionen mehrere Rechenkanäle zur Verfügung mit denen die Messwerte direkt weiter verrechnet und gespeichert werden. Integratoren können aus zeitbezogenen Messwerten, wie Masse- oder Durchflüssen, direkt Volumen oder Mengen berechnen. Die Überwachung der Messwerte durch Grenzwerte ermöglicht das Schalten von Digital-Ausgängen oder

das automatische Versenden von E-Mails. Mittels Impulszählern, Zeitstopfunktion und Betriebsstundenzählern lassen sich auch komplizierte Signalverarbeitungen realisieren. Mittelwerte können zeitbezogen oder gleitend berechnet und gespeichert werden.

Das Messsystem in der Druckmaschine Primefire 106 ist zeitoptimiert und arbeitet zeitstempelbasiert. Aktuell ist Heidelberg dabei, die Datenerfassung noch zu erweitern, sodass man zum Beispiel zu jedem Zeitpunkt weiß, welche Temperatur an welchem Punkt des Druckbogens herrscht. Dazu wurden auf den Druckzylindern Sensoren angebracht und über Rechenkanäle so getriggert, dass sich daraus der Temperaturverlauf auf dem Bogen ermitteln lässt. Angesichts der großen Zahl anfallender Daten aus diesen Messungen ist die effiziente Filterung oder Selektion besonders wichtig. Dabei spielt die Software Profisignal eine entscheidende Rolle.

Mit Profisignal können mit einer großen Palette an Objekten zum Bedienen und Beobachten einfach Prozessvisualisierungen, Schaubilder und Trends erstellt werden. Zu den Funktionen gehören unter anderem Trend- sowie  $y(x)$ -Diagramme, die sich sowohl on- als auch offline darstellen lassen und das Erstellen von ansprechenden Visualisierungen. Die Bedien- und Beobachtungsfunktionen stehen in Kombination mit den Analysefunktionen zur Verfügung. Oftmals ist es sinnvoll, ein Trendobjekt in Verbindung mit einer großen Digitalanzeige oder einer Warnleuchte gleichzeitig darzustellen. Beim Öffnen der Anwendung kann die Laufzeit mittels einfachem Mausklick oder vollautomatisch gewechselt werden.

### Offenheit für Zukunftsfähigkeit

Neben der Usability ist die Systemoffenheit das Kernthema für Delphin. Durch stetige technologische Weiterentwicklung will das mittelständische Unternehmen seinen Kunden weltweit intelligente und universell einsetzbare Messwert-erfassungsgeräte sowie intuitiv bedienbare Messsoftware liefern. Dabei muss eine zukunftsweisende Mess- und Prüftechniklösung offen sein. Dies gilt nicht nur für die anzuschließende Hard- und Software, sondern auch für die Kommunikation. „Heute ist Ethernet up-to-date, ob dies das Ende ist, wird der Anwender entscheiden. Für uns kommt es darauf an, verschiedene Lösungen gut miteinander verbinden zu können. Deswegen sind unsere Mess- und Prüfgeräte offen konzipiert und bieten die nötige Zukunftssicherheit“, hebt D. Scheider hervor.

Der Expert-Logger ist relativ kompakt und bietet alle benötigten Schnittstellen. Ein Display ist nicht nötig, da das Langzeit-Monitoring über einen PC erfolgt. Im Servicefall hat der Techniker vor Ort einen Monitor zur Hand. Das Gerät kann sowohl zentral als auch dezentral auf einer Hutschiene montiert werden. Bei einem dezentralen Aufbau empfiehlt Delphin das Master-/Slave-Konzept, um die erforderliche Leitungslänge zu minimieren. Dabei ist wiederum die Kaskadierbarkeit der Geräte von Vorteil.

Seine Messgeräte entwickelt Delphin immer weiter und erobert dabei auch neue Anwendungsfelder. So ermöglicht die Anfang 2018 vorgestellte Loggito Serie die lückenlose Datenerfassung an dezentralen Messstellen. Die Vernetzung erfolgt über LAN, USB, WLAN oder per Funk. Der Loggito Logger sorgt mit einem internen Datenspeicher für die interne Vorverarbeitung und Verrechnung von Messkanälen. Ein innovatives Konzept findet auch A. Weis: „Gerade die Verbindung via Funk oder WLAN weckt mein Interesse. Damit lassen sich auch schwer erreichbare Stellen in das System einbinden. Messdaten dezentral erfassen, vor Ort oder zentral sammeln und über beliebige Endgeräte von überall abrufen.“ (no)

### Literatur

- [1] Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg:  
[www.heidelberg.com](http://www.heidelberg.com)
- [2] Delphin Technology AG, Bergisch-Gladbach:  
[www.delphin.de](http://www.delphin.de)