

# 4. Industrielle Revolution – die vielversprechenden Möglichkeiten

**Ansgar Wessendorf**

*„Das Internet der Dinge (oder Industrie 4.0) für industrielle Anwendungen ist für uns alle im Verpackungsdruck noch Neuland“, so eröffnete Frederik Petzhold seinen hochinteressanten Vortrag auf dem sechsten „Expertentreff Verpackungsdruck“ von Innoform“, der Ende vergangenen Jahres erstmals in virtueller Form stattfand.*

*„Ruby Track ist ein lernfähiges System und macht häufig auftretende Fehlerquellen sichtbar und identifiziert bislang noch nicht ausgeschöpfte Verbesserungspotenziale.“*

– Frederik Petzhold, W&H –

*Industrie 4.0 beruht auf der Vernetzung aller Maschinen untereinander*

Die 4. Industrielle Revolution, auch unter Schlagwörtern wie Big Data, Smart Factory, Cyber-Physisch Systeme oder Industrie 4.0 bekannt, kommt weder plötzlich noch unerwartet. Sie ist vielmehr eine „schleichende“ Revolution, die sich schon seit 25 Jahren mit dem Aufkommen des weltumspannenden Internets anbahnte, das wie kaum eine andere Technologie unser Leben veränderte.

Doch diese neue Spielart geht noch einen Schritt weiter, wie Frederik Petzhold (Windmüller & Hölscher) auf der Innoform-Veranstaltung erläuterte: „Was bislang geschah, basierte noch hauptsächlich auf der 3. Industriellen Revolution, in der Mikroprozessoren, Robotik, automatisierte Produktionsstraßen und SPS-Steuerung im Maschinenbau ihren Siegeszug antraten.“

Derartig konstruierte

Maschinen sind mit unzähligen Prozessoren ausgestattet, die riesige Mengen von Daten („Big Data“) generieren. Im Gegensatz dazu besteht das Ziel der 4. Industriellen Revolution darin, aus dem gewonnenen Datenmaterial weitere Informationen zu gewinnen, um Produktionsprozesse nicht nur effizient, sondern auch autonom, also ohne zusätzliche menschliche Eingriffe zu gestalten.

**Warum findet diese „Revolution“ gerade jetzt statt?**

Intelligente Technologien zum Sammeln, Aufbereiten und Vernetzen von Daten sind aktuell so günstig verfügbar wie nie zuvor. Diese Daten wurden zwar auch schon vor 20 Jahren generiert, allerdings ließen sie aus technischen Gründen nicht in vollem Umfang verwerten. Aufgrund der mittlerweile sehr hohen Prozessorleistung ist jedoch nunmehr eine Lage entstanden, diese „Big Data“ aufzubereiten und zu nutzen. Produktionsmaschinen kommunizieren über das Internet miteinander (Übermittlung großer Datenmengen), wodurch sie nun gleichzeitig zum Sender und zum Empfänger werden,

die im permanenten Austausch mit anderen Endgeräten und Maschinen stehen (z. B. Cloud Computing). Viele Maschinenhersteller haben ihre Flexo- oder Tiefdruckmaschinen bis an die Grenzen ihrer Optimierungsmöglichkeiten verfeinert. Dennoch sind selbst derart hochoptimierte Highend-Druckmaschinen immer noch abgeschlossene „Inselösungen“, zwischen denen bislang „Funkstille“ herrscht. Werden Druckmaschinen jedoch gleichzeitig zu Sendern und Empfängern, so bietet dies den Herstellern die Möglichkeit, ihre Produkte als „kommunizierende“, „selbstlernende“ und „intelligente“ Einheiten zu gestalten.

**Die Smart Factory**

Welche konkreten Mehrwerte bzw. Potentiale ergeben sich nun daraus, wenn alle Systeme im Druckprozess miteinander „reden“? Werden sämtliche Daten aus der Vorstufe mit allen Maschinendaten und allen Qualitätsreports („Gut- und Schlechtproduktionen“) verbunden und diese mit einem entsprechenden Algorithmus beispielsweise für die letzten einhundert Jobs ausgewertet, so könnten sich permanent selbstoptimierende Druckmaschine die Anwender sowie alle relevanten Prozessbeteiligten beispielsweise mit folgenden Informationen und Empfehlungen unterstützen:

- „Vergleichbare Aufträge auf der Tiefdruckmaschine wurden bisher mit 470 m/min gefahren. Warum soll dieser Job jetzt nur mit 440 m/min produziert werden?“
- „Für ein optimales Druckergebnis, Trocknung um 5°C erhöhen und Bahnspannung um 10 Newton senken.“
- „Info an Repro: Das aktuelle Design führt zu Bouncing und reduziert die Druckgeschwindigkeit auf 280 m/min. Ist eine Anpassung möglich? Der optimale Nutzen-Versatz beträgt 210 mm.“

Darüber hinaus lassen sich z.B. kritische Prozessdaten aus der Ext-



rusion mit den Prozessdaten der Druckmaschine verbinden. Die Maschine ließe dann dem Bediener folgende Information zukommen: „Achtung! Die nächste Folienrolle hat einen tendenziellen Linksdrift. Alle Registersensoren verfahren ihr Sichtfenster entsprechend.“

Werden große Mengen von Materialdaten mit Maschinendaten verbunden, bietet dies dem Verpackungsdrucker die Möglichkeit zur Quantifizierung der Qualität. Dazu ein praktisches Beispiel: Zwei Farbserien werden hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen. Dabei stellt das IoT-System fest, dass im vergangenen Jahr der Einsatz der Farbserie A im Vergleich zur Farbserie B den Reinigungsaufwand verringerte und sich damit die Maschinenstillstände um 10% reduzierten. Bei neu anstehenden Preisverhandlungen mit dem Farblieferant B kann diese Information für den Drucker durchaus nützlich sein.

### Intelligente Datennutzung

Anhand des von W&H entwickelte IoT-System Ruby zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette in der Verpackungsproduktion erläuterte Frederik Petzhold, wie sich die

oben beschriebenen Beispiele zur Mehrwertsteigerung für wie Verpackungshersteller praktisch umsetzen lassen. Dieses System optimiert den Produktionsprozess in den Bereichen Extrusion, Druck und Verarbeitung. Es basiert auf einer Plattform, die sich mit verschiedenen Erweiterungen für Extrusions-, Druck- und Verarbeitungsmaschinen ausbauen lässt. So sammelt Ruby Go alle Maschinendaten, visualisiert sie auf einem Interface und gestattet sozusagen einen Blick in die Maschine auf Datenbasis. Ruby Gain überwacht alle relevanten Parameter im Extrusionsprozess.

Ruby Check erleichtert die Arbeit des Qualitätsmanagers im Druckprozess, indem es auftretende Fehler protokolliert. Es versetzt den Qualitätsmanager in die Lage, Inspektionsdaten des Druckbeobachtungssystems im Büro auszulesen, um zu entscheiden, ob eine Rolle verkaufsfähig ist. Müssen fehlerhafte Bereiche herausgeschnitten werden, kann das Rollenfehlerprotokoll im Ruby Check-Interface entsprechend gekennzeichnet und direkt an den Rollenschneider zur Ausführung übermittelt werden. Zusätzlich gleicht Ruby Check das Inspektionsprotokoll mit den Maschinendaten ab. Anhand einer in-

teraktiven Grafik, die Maschinendaten und Fehlerprotokoll entlang der Laufmeter übereinanderlegt, kann der Qualitätsmanager die jeweiligen Fehlerursachen erkennen und beheben.

Ruby Track für Druck- und Verarbeitungsmaschinen verdichtet wichtige Key Performance Indicators (KPI) im Produktionsprozess wie Ausschussraten, Produktionsgeschwindigkeiten, Rüstzeiten, Stillstandzeiten und OEE-Zahlen) auf übersichtlichen Dashboards und bietet entsprechende Analysemöglichkeiten. Es umfasst ein Bedienerinterface an der Maschine zur Aufnahme der Daten sowie ein Interface zur Datenanalyse für die Produktions- und Betriebsleiter. Am Bediener-Interface memoriert Ruby Track beispielsweise einen Maschinenstillstand und leitet daraus die Gründe entweder automatisch oder befragt den Operator. Mit der Erweiterung Ruby Flow wird der manuelle Auftragseingangsprozess in der Maschine digitalisiert.

Das IoT-System Ruby mit all seinen Erweiterungen lässt sich mit allen neuen Maschinen von Windmüller & Hölscher verbinden. Aber auch bestehende Maschinen können mit dem System nachgerüstet werden.

### INNOFORM

Der Artikel basiert auf einem Vortrag von Frederick Petzhold, den er im vergangenen Jahr auf dem virtuellen Innoform-Event „Expertentreff Verpackungsdruck“ gehalten hat.

### Autoren dieser Ausgabe

#### Dr. Kai Bär

ist Geschäftsführer / Präsident der adphos Gruppe. Er ist einer der Gründer der IndustrieSerVis GmbH (Vorgänger von AdPhos) und war Unternehmer des Jahres 1998 (Deutschland).  
„Trocknen von Beschichtungen mit advanced aNIR-Technologie“, S. 34



#### Nanni Bertorelli

kam 2001 als Maschinenbauingenieur zu Rotomec, das 2004 von Bobst übernommen wurde. Derzeit arbeitet er bei Bobst Italia in



San Giorgio Monferrato, im Bobst-Kompetenzzentrum für Tiefdruck-, Laminier- und Beschichtungstechnologien.  
„Nachhaltige Verpackungen – ein Update interessanter Bobst-Projekte“, S. 40

#### Dirk Bömelburg

ist Staatlich geprüfter Druck- und Medientechniker und als Anwendungstechniker seit Juli 2013 bei dem Kieler Unternehmen Hell Gravure Systems beschäftigt. Er ist u. a. zuständig für die Weiterentwicklung der Laserbebilderung von Flexodruckformen.  
„Plate on demand“ – Flexodruckform auf Abruf“, S. 18



#### Prof. Dr. Volker Jansen

ist seit 2012 Professor an der HdM in Stuttgart. Im Jahr 2018 gründete er den englischsprachigen Bachelorstudiengang „Print Media Technologies“ mit seinen Professorenkollegen.  
„Trends und Marktentwicklungen im kommerziellen Druck“, S. 10



#### Nick Coombes

ist seit 1977 in der Druckindustrie tätig und hat 1980 die Marketingagentur „The Publicity Studio“ gegründet. Zusätzlich verfasst er redaktio-



nelle Beiträge für die Verpackungsindustrie.

„Die Corona-Behandlung im Extrusionsprozess optimiert die Oberflächenhaftung“, Seite 39

#### Danilo Maugeri

ist seit Juni 2014 bei der Isra Vision AG in Darmstadt



beschäftigt und übt dort zurzeit die Funktion eines Product Managers aus.

Zuvor sammelte er als Offsetdrucker und Production Manager berufliche Erfahrung beim Etikettenhersteller Bartsch International in Ottobrunn/München.  
„Farbmessung: Intelligente Systeme sorgen für lückenlose Qualitätskontrolle“, S. 14