

# Die intelligente Produktion von morgen

Anlagen- und Automatisierungskonzept für flexible und wirtschaftliche Fertigung

LIVE@



Mike Klaes, Andreas Schreiber

*Was vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 für viele Unternehmen noch eine Zukunftsvision darstellt, wird bei Phoenix Contact bereits umgesetzt. Denn das Unternehmen hat früh erkannt, dass aufgrund der stetig steigenden Artikelvarianz bei gleichzeitig sinkender Produktionsmenge eine alternative Fertigungsstrategie notwendig ist: weg von starr verketteten Maschinen und hin zu flexibel nutzbaren Systemen.*

**A**m Beispiel der Herstellung von I/O-Modulen der Produktfamilie Axioline sollen Lösungsansätze aufgezeigt werden, um die Herausforderungen einer langfristig wirtschaftlichen Produktion zu bewältigen. Das kontinuierlich weiterentwickelte und ergänzte Produkt-Portfolio von Axioline resultiert neben einer hohen geometrischen Varianz in einer entsprechenden Fertigungsvarianz. Die ständig steigende Variantenzahl bedingt den flexiblen, frei kombinierbaren Einsatz verschiedener Produktionsprozesse.

Steuerungsseitig wird diese Anforderung durch ein selbst konzipiertes Leitsystem gelöst. Abgesehen von der Herstellung von

Kleinstlosgrößen sowie der gleichzeitigen Fertigung unterschiedlicher Varianten erfordert die Bearbeitung von Prototypen und Mustern, die sich aus der permanenten Weiterentwicklung der Produktfamilie ergeben, eine Losgröße-1-Produktion.

## Einheitliche Schnittstellen, selbständige Steuerung

Damit Phoenix Contact schnell auf Marktveränderungen reagieren kann, muss ein verkettetes, skalierbares Fertigungssystem geschaffen werden. An dieses lassen sich alle Arbeitsplätze, Montage-/Prozesszellen, Montagemaschinen und Prüfzellen ankopplern, die in der jeweiligen Ausbaustufe für den Produktionsprozess der Axioline-Module notwendig sind. Ein beliebig erweiterbares Werkstückträger-Umlaufsystem erlaubt die flexible Vernetzung sämtlicher möglichen Fertigungsressourcen zu einem Produktionssystem. Zur Herstellung der Axioline-Module ist das System derart realisiert, dass es ein hohes Maß an Arbeitsergonomie bietet.

Neben einer geeigneten Umlaufarchitektur müssen zwei Grundvoraussetzungen

Mike Klaes, Dr. Andreas Schreiber,  
Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg

**Goodfellow**  
www.goodfellow.com

## Ihr Partner für Standard- und Hightech- Materialien



**KLEINE  
MENGEN**



**SCHNELLER  
VERSAND**



**BEARBEITUNG**



**SUPPLY CHAIN  
MANAGEMENT**



**Goodfellow GmbH**  
Postfach 13 43  
D-61213 Bad Nauheim  
Deutschland

Tel. : 0800 1000 579  
oder +44 1480 424 810  
Fax : 0800 1000 580  
oder +44 1480 424 900  
info@goodfellow.com

ONLINE KATALOG



vorliegen: Zum einen ist eine einheitliche elektrische und elektropneumatische Schnittstelle erforderlich, welche die ortsunabhängige Verwendung unterschiedlicher Fertigungsressourcen – vom Handarbeitsplatz bis zur vollautomatischen Beschriftungszelle – ermöglicht. Darüber hinaus benötigen alle eingebundenen Produktionsressourcen eine eigenständige Steuerung ihrer artikelunabhängigen Grundabläufe, um sie dezentral in das Fertigungskonzept integrieren zu können.

### Plug&Work-Ankopplung an das Umlaufsystem

Mit der Bereitstellung von Strom, Druckluft und einer Datenschnittstelle zum Leitsystem über so genannte Docking-Stationen kann fast jede Art von Herstellungsprozess in das Produktionssystem eingefügt werden. Das gilt sowohl für die im unternehmenseigenen Maschinenbau entwickelten Fertigungszellen als auch für die von anderen Herstellern zugekauften Anlagenteile und Prozesse. Weil die prozessbezogene Parametrierung der angekoppelten Anlagenteile dezentral in deren interner Zellensteuerung hinterlegt ist, können die Anlagenteile durch einfaches Einbinden und Freigeben im Ablauf-Editor des Leitsystems per Plug & Work an das Bandumlauftsystem angedockt werden.

Die Vorteile, die aus dieser Art von Prozessintegration resultieren, liegen auf der Hand. Beispielsweise lassen sich Anlaufszenarien neuer Artikel besser in den Produktionsstätten abbilden, da eine einfache Möglichkeit der Skalierung von einer manuellen bis zur vollautomatisierten Fertigung geschaffen worden ist. Zudem kann der Hersteller durch eine gezielte Kapazitätserhöhung kurzfristig auf steigende Absatzmengen reagieren.

Ein weiterer Nutzen des Ansatzes ergibt sich aus der Möglichkeit, technologische Weiterentwicklungen von Produktionspro-



### STATEMENT

*Dr. Michael Döppert, Chefredakteur*

**W**arum nicht? Der ausgewiesene Automatisierungsspezialist ist auch als Maschinenbauer tätig. Er entwickelt selbst Anlagen- und Fertigungskonzepte für die Produktion seiner Automatisierungskomponenten gemäß dem Anspruch einer Industrie 4.0. Er bringt hier Automatisierungs-, Maschinenbau- und Fertigungs-Know-how zusammen und kann am Ende den Beweis führen, dass Losgröße 1 wirtschaftlich produzierbar ist. Damit schafft sich der Automatisierer die Expertise als Ausrüster der intelligenten Produktion von morgen.

zessen einfach und schnell in den Fertigungslinien umzusetzen. Zu diesem Zweck müssen lediglich einzelne Prozessmodule ausgetauscht werden. Das Werkstückträger-System eröffnet ferner große Freiheitsgrade bei den zu bearbeitenden Artikeln. Dies, weil das System eine flexible Nutzung für unterschiedliche Artikel und deren Varianten erlaubt, ohne dass mechanische Anpassungen erforderlich sind.

### Prozesskoordination und -steuerung

Zur Realisierung der Anforderungen an die Flexibilität und Plug&Work-Fähigkeit der

### Schlüsseltechnologie Bildverarbeitung

Die Axioline-Module werden durch einen Laser beschriftet. Innerhalb der Beschriftungszelle sorgt ein intelligentes Bildverarbeitungssystem für eine individuelle Lagekorrektur der Beschriftung jedes einzelnen Artikels. Vor der Beschriftung werden unter Berücksichtigung geometrischer Einzelteil- und Montagetoleranzen zunächst die Ist-Positionen der zu kennzeichnenden Felder durch die Bildverarbeitung mit dem Sollbild des Artikels verglichen. Die Position der Laserbeschriftung wird auf diese Weise automatisch korrigiert. Neben der abschließenden Kontrolle der Beschriftungsqualität überprüft das Kamerasystem darüber hinaus die montierten Stecker auf Vollständigkeit und richtige Bestückung.

Basierend auf den Ergebnissen des Projekts itsowl-AWaPro im Spitzencluster it's owl wird es künftig möglich sein, die Verfahrspositionen des Roboters und die Druckbilder automatisch aus dem digitalen Artikel auszulesen. Auf diese Weise können unterschiedliche Artikel und deren Varianten ohne manuelle Programmierung oder Einlernen flexibel verarbeitet werden.

Axioline-Anlage kommt ein von Phoenix Contact entwickeltes Leitsystem zum Einsatz. Dessen Aufgabe besteht einerseits darin, alle für die Losgröße-1-Produktion notwendigen Produkt- und Fertigungsdaten zusammenzuführen, zu verwalten und zu verteilen. Über Schnittstellen-Module können verschiedene Systeme vom ERP-, PLM- und MES-System bis zur Maschinensteuerung in das Leitsystem eingebunden werden. Auftragsinformationen lassen sich direkt aus dem ERP-System an die Anlage übertragen oder alternativ vor Ort in das System einpflegen.

Auf der anderen Seite übernimmt das Leitsystem die Koordination und Steuerung



**01** I/O-Module mit hoher Varianz können auf dem flexiblen Produktionssystem wirtschaftlich hergestellt werden

der in der Produktionsanlage ausgeführten Prozesse. Darunter fallen sowohl der automatische und variantenspezifische Transport der Werkstücke zur richtigen Prozess- oder Prüfzelle als auch situationsbezogene Benutzer-Interaktionen und Prozessabläufe. Die vor Ort tätigen Mitarbeiter werden in die Lage versetzt, die Prozessabläufe in Abhängigkeit von der Artikelvariante selbst anzupassen, zu parametrieren oder sogar neue Artikelvarianten anzulegen.

### Digitale Bereitstellung aller relevanten Daten

In Zukunft ist angedacht, die Prozesse bei unterschiedlichen Artikelvarianten weitgehend automatisch zu parametrieren. Dazu werden die vollständigen digitalen Informationen über das herzustellende Produkt – auch digitaler Artikel genannt – als Grundlage verwendet. Durch die Dokumentation sämtlicher Bauteil-, Prozess- und Prüfdaten lässt sich die Fertigungshistorie eines einzelnen Artikels langfristig nachvollziehen. An Terminals werden die Anlagenparameter, Auftragsdaten und weitere Informationen übersichtlich visualisiert sowie manuelle Prozesse – z. B. Montage-, Handhabungs- oder Rüstarbeiten – über Werker-Assistenzsysteme optimal unterstützt. Auf diese Weise reduziert sich die Komplexität der



**02** Das Werker-Assistenzsystem leitet durch die variierenden Prozessabläufe

variierenden manuellen Tätigkeiten deutlich. Darüber hinaus trägt die durchgängige Verfügbarkeit aller Daten zur Umsetzung einer papierlosen Produktion bei. Die flexiblen Prozessabläufe der Anlage ermöglichen eine Ressourcen-schonende Herstellung, indem Artikel automatisch aus der Linie ausgeschleust werden, wenn sie beispielsweise aufgrund defekter Elektronikbauteile auf der Leiterplatte nicht die hohen Qualitätsansprüche erfüllen. Nachdem der Fehler dann manuell behoben worden ist, wird der Artikel wieder eingeschleust und geprüft.

[www.phoenixcontact.de](http://www.phoenixcontact.de)

## Sie suchen Neukunden und kompetente Fachinformationen?

LIVE @



Dann besuchen Sie uns auf der Hannover Messe 2015 und treffen Sie unser Team.

Halle 9, Stand A10

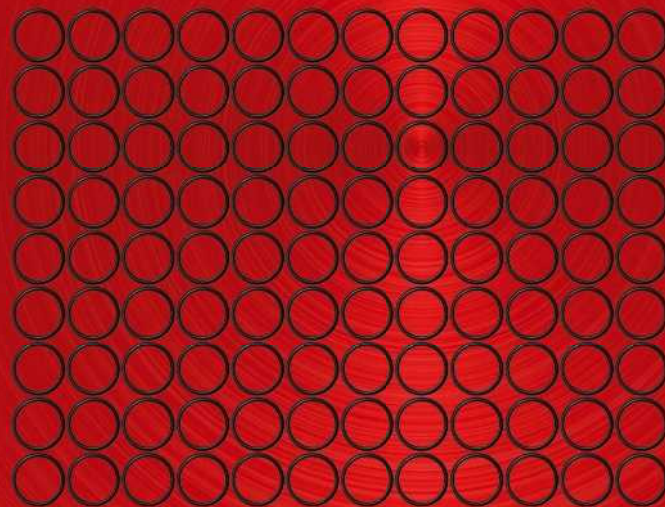
Wir freuen uns auf Sie!

DICHTUNGSTECHNIK  
PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867



COG SETZT ZEICHEN:

# Das größte O-Ring-Lager weltweit.



Präzisions-O-Ringe in 45 000 Varianten abrufbereit.



Besuchen Sie uns in:  
Halle 19, Stand C54

13. - 17. April 2015

[www.COG.de](http://www.COG.de)