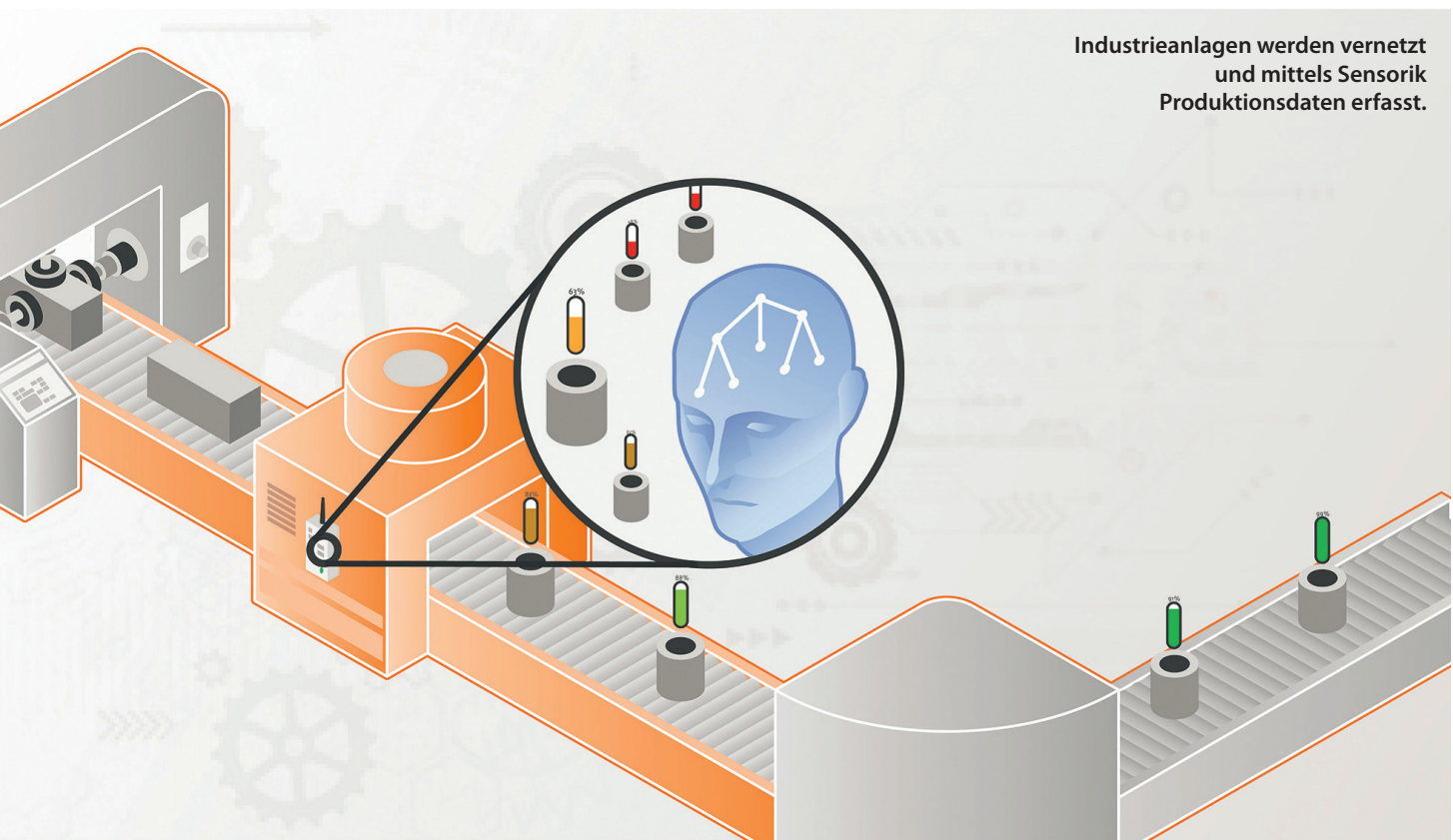


Mit Predictive Analytics die Qualität von Fertigungsprodukten vorhersagen



Industrieanlagen werden vernetzt und mittels Sensorik Produktionsdaten erfasst.

In der Maschinenbaubranche, der Automobil- und umformtechnischen Industrie ist der Druck enorm hoch, der fortschreitenden Umstellung auf Industrie 4.0 gerecht zu werden und interne Prozesse effizienter zu gestalten. Bislang galt die direkte Messung von physikalischen Größen und die direkte Zuordnung zu physikalischen Effekten als zulässiger Standard in der industriellen Fertigung. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, sind solche Paradigmen in Frage zu stellen. Ein neuer Weg kann darin liegen, Industrieanlagen zu vernetzen und mittels Sensorik Produktionsdaten zu erfassen. Diese werden anschließend mit mathematischen Methoden ausgewertet. Resultate sind ein verbessertes Qualitätsmanagement der Produkte und leichtere Werkzeugüberwachung.

Um den Druck der Effizienzsteigerung im Bau und Betrieb von Fertigungsmaschinen gerecht zu werden, verschaffen sich Unternehmen Wettbewerbsvorteile, indem sie ihre internen Prozesse straffen und auf Industrie 4.0 umstellen. Je mehr sie sich auf vorausschauende Planung und automatisierte Abläufe verlassen, desto effizienter ist ihre Produktion.

Optimierungspotenziale finden sich vor allem bei den personalintensiven Prozessen. Der klassische Wechsel von Maschinenkomponenten, Einrichtungsarbeiten sowie Qualitätsprüfungen in der Fertigung nehmen Zeit und Ressourcen in Anspruch. In regelmäßig

festgelegten Intervallen müssen baugruppenbezogene Teile aus der Fertigungsstraße entnommen und in einem zeitintensiven Prozess überprüft werden. Sowohl die Notwendigkeit der Überprüfung als auch die sinnvolle Wahl der Intervalle ist eine große Herausforderung: Bei zu kurzen Intervallen entstehen unnötige, kostspielige Verzögerungen in der Produktion; zu lange Intervalle bergen das Risiko, den Verschleiß von Werkzeugen erst zu bemerken, wenn es Komplikationen gibt.

Hier bieten sich indirekte Messungen mit entsprechend intelligenter Auswertung an. Dafür werden Sensoren an den Maschinen ange-

bracht, die innerhalb der Fertigungsstraßen die Qualität der gefertigten Bauteile sowie den Zustand der Werkzeuge kontinuierlich kontrollieren. Auf Basis aussagekräftiger Daten lässt sich die Qualität der zu fertigenden Produkte vorhersagen sowie langfristig verbessern. Zusätzlich kann ein Unternehmen mit der Lösung in Zukunft flexibler auf Ereignisse reagieren und Werkzeugwechselprozesse effizienter gestalten.

Realtime Scoring bei Felss

Die Felss Systems GmbH setzt ein solches von X-Integrate entwickeltes Predictive Analytics-Verfahren ein, um die Effizienz des Fertigungsprozesses und der Qualitätsprüfung auf den Anlagen zu erhöhen, die seine Kunden betreiben. Felss ist einer der führenden deutschen Maschinen- und Anlagenproduzenten. Die Industriemaschinen für die Umformung von Metallen für Getriebewellen, Lenkwellen, Antriebskomponenten und weiteren anspruchsvollen Bauteilen kommen u.a. in der Automobilindustrie, aber auch in anderen Branchen zum Einsatz.

Klassische Prüfintervalle werden bei dem Predictive-Analytics-Verfahren durch einen Scoring-Prozess mithilfe eines Vorhersagemodells auf Basis von IBM SPSS in einer Docker-Umgebung ersetzt. Docker ist eine auf Open-Source-basierende Methode zur Isolation von Anwendungen in Containern. Die auf einem Rechner genutzten Ressourcen werden über die Container getrennt und verwaltet. Das Konzept lässt sich daher mit der Virtualisierung vergleichen. Es vereinfacht die Bereitstellung von Software (minimalinvasive Softwareimplementierung!) und macht sie unabhängig von der Plattform, da sich die Container leicht transportieren und installieren lassen. Im vorliegenden Falle wurde Docker verwendet, um die Statistik- und Analyse-Software SPSS der Firma IBM in Kombination mit dem von der X-INTEGRATE entwickelten mathematischen Modell auf verschiedene Container zu verteilen.

Durch das „Dockerisieren“ der Softwarekomponenten ist es möglich, die gesamte Scoring-Lösung auf einem Edge Gateway – einer gehärteten Hardwarekomponente, die Industrie Connectivity-Standards unterstützt – zu implementieren und lokal an den Maschinen einer Fertigungsstraße installieren. Unter Berücksichtigung diverser betriebsrelevanter Messwerte, wie z. B. Druck- und Kraftwerten, werden präzise Vorhersagen über die Qualität eines gefertigten Bauteils und den Zustand der Werkzeuge getroffen. Durch mathematische

Verfahren und z.B. neuronale Netze werden dabei jene Teile einer Maschine und eines Werkzeuges indirekt geprüft, die erfahrungsgemäß ein Qualitätsproblem aufweisen könnten.

Neue, präzisere Kontrollmöglichkeit

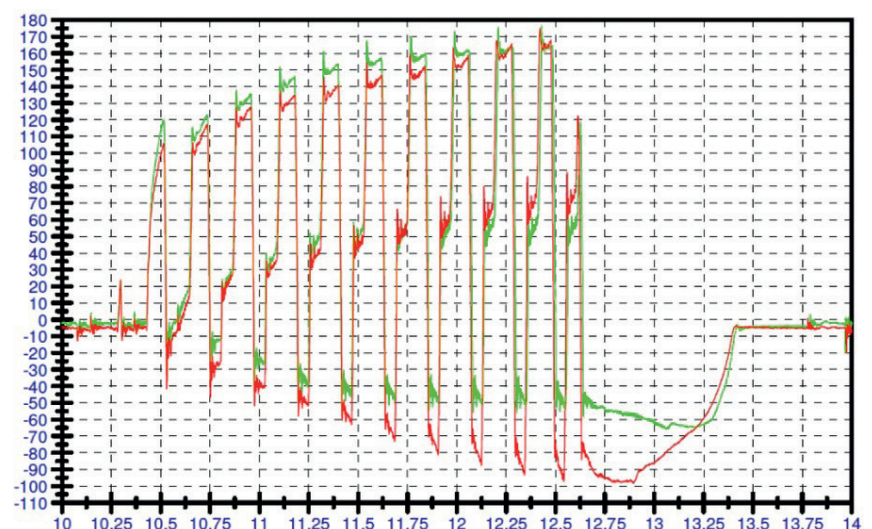
Die Anwendung des Scoring-Prozesses führt bei Felss zu einer hohen Treffsicherheit der nächst nötigen Wartung. Noch bevor es im Fertigungsprozess zu Komplikationen oder Ausfällen kommt, erhält der Maschinist eine visuelle Benachrichtigung an der betroffenen Maschine. Durch die neue, präzisere Kontrollmöglichkeit kann der Maschinenbauer gezielt vorhersagen, wann es zu Qualitätsabfall in einer Produktionskette kommt und auf Grund dieser Informationen z.B. notwendige Werkzeugwechsel und Bestellvorgänge geplant und durchgeführt werden müssen. In Echtzeit können so Arbeitsschritte flexibel angepasst werden und das Risiko von Qualitätsmängeln oder eines Maschinenausfalls wird minimiert. Innerhalb der Fertigungsstraße sinken damit der Ausschuss der Produkte und die Wahrscheinlichkeit eines ungeplanten Maschinenstopps.

Auf der Hannover Messe 2018 zeigte die X-INTEGRATE GmbH die Lösung als Mitaussteller der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH (Halle 7, Stand F11) sowie in einem Vortrag auf dem „Forum Automation“ am 27.4. (14 Uhr) in Halle 14, Stand L19.

Analyse von Maschinenverbänden zu unpräzise

Eine ähnliche Echtzeitanalyse setzt ein Hersteller von Fertigungsmaschinen für die Textilindustrie ein. Auch hier war es das Ziel, den Status jedes Geräts visuell und in Echtzeit zu überwachen und auf dieser Basis Arbeitsab-

Aus solchen Kraftwirkungskurven leitet das mathematische Modell die Qualität von Werkteil und Werkzeug ab.



läufe zu steuern. Dies geschieht mit Hilfe eines visuellen Remote-Überwachungssystems.

Seine industriellen Fertigungsmaschinen betreibt das Unternehmen (wie in der Branche üblich) parallel in Parks mit mehreren Geräten. Bei der Bewertung der Produktivität wird immer nur der Verbund analysiert, einzelne Geräte zu beurteilen ist hingegen schwer möglich. Auch die Anzahl an Arbeitsoperationen und der Verschleiß von Verbrauchsmaterialien einer individuellen Maschine können nur geschätzt werden. Wartungen finden daher präventiv nach festgelegten Intervallen statt, Verbrauchsmaterialien müssen auf Vorrat geordert werden. Der Support muss stets flexibel aufkommende Probleme lösen und Mitarbeiter für Wartung und Reparatur bereithalten. Das verursacht einen intensiven Planungs- und Zeitaufwand. Ist eine Maschine defekt, muss erst der Fehler identifiziert und das passende Ersatzteil bestellt werden. Meistens zieht das einen kostspieligen Produktionsausfall nach sich.

Visuelles Remote-Überwachungssystem

Die Einführung einer Predictive-Analytics-Lösung (die in späteren Ausbaustufen auch Funktionsbausteine eines Manufacturing Execution System beinhalten wird) war für das Unternehmen die Lösung dieser Probleme. Ein visuelles Remote-Überwachungssystem sammelt die Maschinendaten jeder einzelner Fertigungsmaschine in Echtzeit, bereitet sie grafisch auf und stellt damit die Grundlage für die Steuerung und Optimierung der Produktionsprozesse zur Verfügung. Das Überwachungssystem [Industrie-4.0-Lösung] ermöglicht dem Produktionsmanager zu jedem Zeitpunkt detaillierte Einblicke in die Prozesse. Eine kontinuierliche Analyse ermittelt die exakte Anzahl an Operationen, die eine Maschine innerhalb eines Produktionszyklus vollzogen hat und gleicht sie mit den definierten Wartungsplänen ab. So werden sukzessive die Prozesse entlang der Wertschöpfungskette optimiert und die Produktion wird effizienter und nachhaltig.

Eigenständig informieren die Geräte über den Zustand ihrer Verbrauchsmaterialien. Sie können somit optimal versorgt und – über die Analyse der Arbeitsoperationen – auch effizienter gewartet werden. Die Anbindung an moderne Kommunikationstechnologien soll es künftig darüber hinaus ermöglichen, Updates und Anleitungsvideos zur Schulung von Mitarbeitenden direkt an die

Geräte zu übertragen. Im Falle einer kritischen Produktionsstörung kann der Instandhalter damit rechtzeitig eingreifen und Fernwartungen durchführen. Somit können Produktionsausfälle vermieden und die Qualität der Fertigungsgüter optimiert werden.

In der Betreuung der vernetzten Maschinen hat der Maschinenbauer ein neues Geschäftsfeld aufgetan. Denn mit dem System der vorbeugenden Wartung kann der Kunde nun zu seinen Maschinen den passenden Wartungs- und Reparaturservice anbieten und somit sein Produkt-Portfolio erweitern und in einen neuen Markt eindringen.

Probleme werden in Form von Alarmmeldungen an den entsprechenden Techniker weitergeleitet und schneller gelöst. Durch die Schnittstelle nach außen können zukünftig Software-Updates auf die Maschinen per Remotezugriff aufgespielt werden. Mitarbeiter profitieren außerdem von den flexibel anpassbaren Fertigungsprogrammen und sofort verfügbaren Anleitungsvideos. Global verteilte Produktion wird dadurch deutlich vereinfacht.

Seine Kunden aus der Textilindustrie arbeiten dadurch produktiver, die Maschinen sind einfacher auf aktuellem Stand zu halten, Arbeitsprogramme werden bei Bedarf durch eine zentrale Integration in die Produktionsplanung schneller gewechselt, Geräte werden gezielter und effizienter gewartet. Die Verwaltung von global verteilten Produktionen und Produktionsorten mit schlechter Infrastruktur wird vereinfacht.

Die beschriebene Lösung basiert auf IoT-Standards, modernen Technologien im Bereich der Modularisierung und Virtualisierung sowie Open-Source-Software. Dabei werden die ausgewählten Lösungskomponenten zukunftssicher direkt für den Einsatz in hybriden Szenarien und die Distribution über moderne Cloud-Infrastrukturen vorbereitet. Für die Digitalisierung von industriellen Fertigungsprozessen ist die Kombination solcher Technologien und Dienste die Grundvoraussetzung.



Wolfgang Schmidt ist Geschäftsführer der X-INTEGRATE Software & Consulting GmbH



Stephan Pfeiffer ist Senior Projektmanager Solution Architekt bei der X-INTEGRATE Software & Consulting GmbH

KONTAKT:

X-INTEGRATE Software & Consulting GmbH
Im Mediapark 5
50670 Köln
Tel.: ++49 221 97343-0
E-Mail: info@x-integrate.com
Web: www.x-integrate.com