



Anwenderbeispiel eines I4.0-Prozesses: Ein Foto per Tablet der kompletten Palette genügt, um sämtliche QR-Codes an den Auftragskörben zu erfassen. Das spart im konkreten Fall 800 Arbeitsstunden pro Jahr.

Bild: August Weckermann

Digitale Transformation in der Fertigungspraxis

Das Ziel, eine intelligente Fabrik (Smart Factory) nach der Vorlage von Industrie 4.0 zu realisieren, kann auch in mittelständischen Fertigungsbetrieben erreicht werden. Die zentrale Rolle bei Industrie 4.0 für den Mittelstand spielt dabei die umfassende Integration von Maschine, Software und Lieferkette.

VON DR. REINHOLD WALZ

DIE VORAUSSETZUNG für eine intelligente Fabrik (Smart Factory) ist der kontinuierliche Datenaustausch zwischen Planungs- und Produktionsebene. Das heißt, für die intelligente Fabrik ist die kompromisslose Verschmelzung aller IT-Module von der Datenerfassung von Prozess- und Qualitätsdaten an der Maschine bis zur Online-Anbindung des Kunden unabdingbar. Durch ein Höchstmaß an Integration von ERP- und MES-Software-Modulen und die Zusammenführung von Prozess- und Qualitätsdaten wird Industrie 4.0 für den mittelständischen Präzisionsteilehersteller realisierbar.

Viele der Ansätze zu Industrie 4.0 sind in der durch rasantes Entwicklungstempo geprägten IT-Welt bereits Realität und haben auf breiter Front bereits Einzug gehalten. Die Übergänge sind fließend, evolutionär und der gesamte Digitalisierungsprozess wird bestenfalls in der Nachbetrachtung in 10 oder 20 Jahren als disruptiv empfunden werden. Beispielhafte Merkmale für Industrie 4.0-Strukturen:

- Individualisiertes Produkt – Variantenfertigung ab Losgröße 1
- Werkstück und Werkzeugmaschine kommunizieren miteinander (Web-Server und Leitstand)
- Verschmelzung von Informationstechnologie mit der Produktion
- Kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen der Planungs- und Produktionsebene (Regelkreisfunktion)
- Kompromisslose Integration von betriebswirtschaftlichen Abläufen bis zur Maschine

- Eindeutige Identifizierbarkeit der Werkstücke und Erzeugnisse
- Kenntnis über den aktuellen Produktionsort und den Fertigungszustand des Produktes
- Ständige Bewertung der Wertschöpfungskette und halbfertiger Teile
- Entstehungshistorie der Produkte
- Optimale Fertigungsorganisation/-prozesse und IT-Infrastruktur
- Erfassung der Produktionsdaten in Echtzeit in einer heterogenen Produktionsumgebung

Die Digitalisierung der Produktion ist ein kontinuierlicher Prozess, dem sich auch kleine und mittelständische Unternehmen nicht verschließen können. Auch die bestehenden Produktionsanlagen müssen aufgrund der Langlebigkeit von bis zu 20 Jahren und mehr I4.0-tauglich gemacht werden und von starren, wenig flexiblen Lösungen zu dynamischen Kopplungen geführt werden.

Beispiele aus der Praxis

Wie die Digitalisierung bereits heute bei Präzisionsteileherstellern umgesetzt werden kann und welchen Nutzen sie bringt, zeigen einige Beispiele von Industrie 4.0-Projekten verschiedener Anwender aus der Praxis, die auf Basis eines integrierenden Produktionsüberwachungssystems realisiert wurden. Entscheidend dabei ist das konzertierte Zusammenspiel der einzelnen Module und Funktionalitäten des ERP-Systems.

Containermanagement mit dem Provis-Navigator: Zu Industrie 4.0 gehört

vor allem das Wissen über den geografischen Ort und den aktuellen Fertigungszustand des Produktes. Das Containermanagement verknüpft die gefertigten Losgrößen eines Fertigungsauftrages mit dem Behälter.

Lieferabrufe online: Fertigung, Montage und Logistik sind eng miteinander verbunden. Liefereinteilungen und Lieferabrufe werden täglich online vom Kunden direkt in das Computernetzwerk übertragen und an den Fertigungsprozess weitergeleitet.

Begleitende Kalkulation in Echtzeit: Während der Produktion werden sämtliche betriebswirtschaftliche Parameter wie Prozesslaufzeit, Werkzeugverbrauch, Materialverbrauch nach jedem Teil berechnet und mit den Sollwertvorgaben aus der Kalkulation verglichen. Bei Abweichungen werden entsprechende Maßnahmen ausgelöst, die in einem Workflow festgelegt sind.

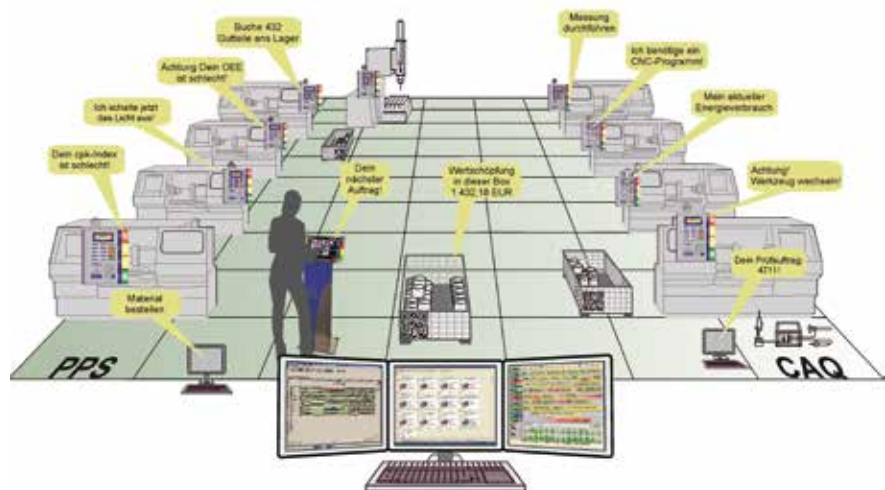
Prozesssteuerung durch Prozessampel: Auf einen Blick immer zu wissen, was in der Produktion gerade läuft oder nicht so läuft wie es eigentlich sein sollte – das ermöglichen der Industrie-PC IC901 in Verbindung mit der Prozessampel und entsprechender Software. Die Prozessampel signalisiert auf der Basis von relevanten Kennzahlen den aktuellen Zustand von Werkzeugmaschinen in den Ampelfarben. So gibt die Overall-Equipment-Effectiveness-Kennzahl (OEE) Auskunft über Nutzungsgrad, Leistungsgrad und Qualitätsrate der jeweiligen Maschine. Über den statistischen Wert der Prozessfähigkeit

informiert der CPK-Wert. Die Qualitätsdatenerfassung (QDE) gibt beispielsweise an, wann wieder ein Messzyklus zur Qualitätsüberwachung ansteht. Das System informiert auf der Basis von Standzeiten und Einsatzzeiten auch, wann Werkzeuge gewechselt werden müssen (Tool Change TLC). Welches Werkzeug gewechselt werden soll, wird am Display des Terminals angezeigt: beispielsweise „Wendeplatte von Werkzeug 4 wechseln“.

Korrelation von Prozess- und Qualitätsdaten: Das MDE-System erfasst Prozessparameter wie Druck und Temperatur (Prozessdatensammler). Werden bei einem Merkmal die Eingriffsgrenzen verletzt, so sind sofort (je nach Prozess innerhalb von Sekunden oder Minuten) entsprechende Maßnahmen einzuleiten, um den Prozess wieder unter Kontrolle zu bekommen.

Zwangshalt, Maschine Stopp: Ein Beispiel für die Verknüpfung von Produktionsabläufen ist das Zusammenspiel von Qualitätsmanagement und Produktionssteuerung. Das MDE-Terminal stoppt die Maschine, wenn eine Qualitätskennzahl außerhalb vorgegebener Grenzen liegt.

Wartung, vorbeugende Instandhaltung; Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit komplexer Anlagen und Fertigungsressourcen und damit deren Verfügbarkeit können mit einem konsequenten vorbeugenden Instandhaltungskonzept auf einem gleichmäßig hohen Produktivitätslevel gehalten werden. In Verbindung mit der BDE/MDE-Software werden auf die Werkzeuge die Stückzahlen (Schüsse) gebucht. Bei Erreichen der maximalen Stückzahl (Schusszahl) zeigt die Prozessampel am MDE-Terminal an, dass das Werkzeug gewartet oder ausgetauscht werden muss.



Industrie 4.0 in einer mittelständischen Fertigung: Alle Sensoren und Aktoren sind miteinander vernetzt und werden über Software miteinander logisch verknüpft. Auf dieser Basis lassen sich beispielsweise selbständig arbeitende Produktionssysteme mit Fernüberwachung realisieren.

Bild: Gewatec

Automatischer Auftragswechsel an einer Maschine: Bei Fertigmeldung des letzten Arbeitsganges eines Fertigungsauftrages wird automatisch der neue Auftrag „angestempelt“, der vom Planer mit der grafisch interaktiven Kapazitätsplanung auf die Maschine gelegt wurde.

Automatisierter Buchungsvorgang mehrerer Aufträge per Tablet: Die Grundidee war, eine Palette mit mehreren Auftragskörben an einem Arbeitsplatz komplett an beziehungsweise abzubuchen und nicht alle einzelnen Aufträge umständlich per Hand ummelden zu müssen. Die Lösung ergab beispielsweise bei einem Kunden eine Einsparung von 800 Stunden Arbeitszeit im Jahr. Eingesetzt wird dazu ein Android-Tablet, das per App alle QR-Codes der Laufkarten auf einem Foto identifizieren kann und den Buchungsvorgang automatisch vornimmt.

Energiemanagement, Licht und Kompressor ausschalten: Das BDE/MDE-System kennt über Sensoren den genauen Zustand (Stückzahl, steht/läuft) sämtli-

cher Maschinen in der Produktion. Viele Maschinen produzieren in die Nachtschicht hinein, bis kein Material mehr zur Verfügung steht. Mit einem Actor des BDE/MDE-Energiemanagements ist es möglich, Anlagen und sonstige Verbraucher ein- und auszuschalten, sobald diverse Maschinen beziehungsweise Maschinengruppen nicht mehr produzieren.

Lernfabrik für Industrie 4.0: Studien belegen, dass es bereits aktuell, aber noch mehr in der Zukunft, einen eklatanten Fachkräftemangel für I4.0-Technologie geben wird. Die Feintechnikschule in Schwenningen hat deshalb zusammen mit industriellen Partnern eine I4.0-Lernfabrik aufgebaut. Sowohl die Schüler, als auch die Mitarbeiter der industriellen Partner profitieren vom theoretischen Know-how und der praktischen Vorführung der I4.0-Technologie. jbi ■

Dr. Reinhold Walz ist Geschäftsführer der Gewatec GmbH & Co KG.

PRODUKTIONSSTEUERUNG UND ONLINE-TRANSPARENZ IN ECHTZEIT

SAP Manufacturing Execution Suite

Nachhaltige Lösungen durch SAP- Generalunternehmer TRIACOS

„Senken Sie die Gesamtkosten der Fertigung und optimieren Sie den gesamten Fertigungsablauf. Erschließen Sie sich Vorteile der Produktionssteuerung in Echtzeit sowie Erfassung, Auswertung und Reporting produktionsrelevanter Daten online. Nutzen Sie das Internet der Dinge (IIoT), indem Sie Geräte, Anlagen, Menschen und Abläufe mit Ihrer erweiterten Lieferkette verknüpfen“.

An den Gärten 9
D-92665 Altenstadt/Waldnaab

Fon: +49 9602-94455-0
Mail: vertrieb@triacos.de

www.triacos.de

