Sonderdruck

4 193044 90900

Zeitschrift für Automatisierungstechnik

Web meets automation



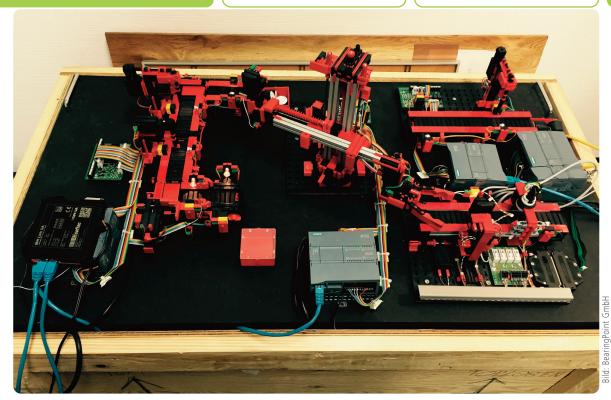


Bild 1: BearingPoint Smart Factory

Datenaustausch zwischen ERP und SPS-Projekt

Mit dem Internet der Dinge zu **Innovation und Mehrwert**

Maschinen- und Betriebsdaten werden in immer mehr Anwendungen bereitgestellt. Die unmittelbare Kommunikation und direkte Kopplung von Maschinensteuerungen und Unternehmensplanung im ERP ist hingegen noch nicht verbreitet. Dabei bietet sie ein großes Potenzial, wie der Aufbau einer smarten Modellfabrik belegt.

ie Firma BearingPoint arbeitet als Management- und Technologieberatung weltweit mit Kunden aus dem Maschinen- und Anlagenbau, dem Automotive-Bereich und der Konsumgüterindustrie. Diese Branchen erleben den digitalen Wandel hin zu vernetzten Produktionssystemen intensiv. Einerseits ist dies durch die Notwendigkeit begründet, mit innovativen Konzepten auf dem Weltmarkt Schritt halten zu können. Andererseits ergeben sich aus dem vielerorts gegebenen Reifegrad im Bereich der Automatisierung und Produktions-IT zahlreiche Möglichkeiten für effizienz- und wertsteigernde Anwendungen der Digitalisierung. Die Verknüpfung von Maschinen und Anlagen, IT-Systemen und Endgeräten wie Smartphones und Tablets zum Internet der Dinge fördert völlig neue Potenziale in Unternehmensabläufen zutage. Zur Erforschung dieser Potenziale und zur einfachen Dar-

stellung von Use-Cases hat Bearing-Point das Modell einer Smart Factory aufgebaut.

Aufbau und Funktion der smarten Modellfabrik

Das Modell der intelligenten Fabrik dient zur Darstellung von Produktionsabläufen einer einfachen Variantenfertigung. Es ist aus Industrietrainingsmodellen der Marke Fischertechnik aufgebaut, die von je einer Siemens-SPS des Typs Simatic S7-1200 gesteuert werden. Diese sind durch TCP/IP über ein Hub verbunden, was die Kommunikation der Modellmaschinen untereinander möglich macht – die sogenannte horizontale Integration. Es sind Bearbeitungsstationen für die Vorgänge Stanzen, Fräsen und Bohren vorhanden, wobei sowohl eine Einzelstation nur zum Bohren, als auch eine Taktstraße zum Fräsen und Bohren existiert.

Die zu bearbeitenden Werkstücke werden durch Kunststoffzylinder repräsentiert, welche zur eindeutigen Identifikation je einen RFID-Chip auf sich tragen. Die darin enthaltenen Informationen werden zu Beginn des Produktionsablaufes ausgelesen und mit den in der Ablaufsteuerung hinterlegten Fertigungsdaten für jede zu produzierende Variante verknüpft. Entsprechend dieser Variante werden die Werkstücke nun auf ihrem individuellen Pfad durch die Anlage gesteuert. Die Förderung der zu bearbeitenden Werkstücke findet an den Stationen über Transportbänder statt. Zwischen den Stationen kommt zu diesem Zweck ein zentral positionierter Dreiachsroboter mit Greifarm zum Einsatz. Neben den planmäßigen Produktionsabläufen wird in dem Modell auch die Reaktion des Systems auf Ereignisse und geänderte Umweltbedingungen demonstriert. Dazu sind drei Fälle implementiert, die

Bild 2: Server/Client-Baugruppe IBH Link UA

die Reaktion der Anlage auf den Ausfall einer Station, das Verhalten bei Werkstücken mit Priorität sowie die Verbesserung der Kapazitätsauslastung betreffen.

(Scannen Sie bitte folgenden QR-Code für ein ausführliches Video zur BearingPoint Smart Factory)



Weiterentwicklung des Modells mit OPC UA

Zur Erweiterung des Realitätsbezuges und zur Abbildung weiterer Use-Cases wurde die direkte Anbindung an externe, übergeordnete Systeme wie ERP- oder MES-Systeme – die vertikale Integration – geplant. Die Realisierung sollte dabei jedoch ohne (mitunter zahlreiche) Zwischenschichten und Middleware-Lösungen erfolgen. Im Zentrum stand das Ziel, die Fertigungsablaufsteuerung aus der Planungsebene oder gar einem Customer Interface heraus beeinflussen zu können und so eine höhere Variantenvielfalt und Flexibilisierung zu erreichen. Möglichkeiten für größeren Kundennutzen birgt beispielsweise auch die Erfassung von Prozessdaten, um die vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) auf Planungsebene zu ermöglichen und die erfassten Daten direkt für Serviceaktivitäten zu nutzen. Als feste Randbedingung existierte weiterhin die

Forderung nach einer plattformunabhängigen und möglichst standardisierten Schnittstelle, was zur Wahl des Kommunikationsstandards OPC UA führte. Entsprechend war eine Lösung gefordert, welche eine Step7-kompatible OPC-UA-Kommunikation ermöglicht. Die Entscheidung fiel letztendlich zu Gunsten der Server/Client-Baugruppe IBH Link UA von IBHsoftec. Durch die browserbasierte Konfiguration sowie dem frei verfügbaren IBH OPC Editor (oder bereits vorhandenem Siemens Step7 bzw. TIA Portal) entfiel die Installation einer zusätzlichen Software auf dem Programmiergerät. Die TCP/IP-Anbindung an das vorhandene SPS-Projekt sowie die integrierte Soft-SPS zur Vorverarbeitung der Daten machen den IBH Link UA somit quasi zu einer Plug&Play-Lösung. Für serielle Schnittstellen, wie etwa bei der S5-Serie, stellt das Unternehmen IBHsoftec entsprechende Ethernet-Adapter zur Verfügung. Zur Live-Visualisierung der Daten-Tags kommt der UAexpert der Unified Automation zum Einsatz.

Direkte Verbindung der Prozessebene an die Unternehmensleitebene

Die Verbindung der Smart Factory über den IBH Link UA wird nun für den direkten Datenaustausch mit dem Bearing-Point-internen ERP-Demosystem für SAP eingesetzt. Als Gateway ist lediglich das SAP-eigene Plant-Connectivity-Modul (PCo) zwischengeschaltet. Die Kommunikation wird in beide Richtungen genutzt: So werden einerseits individuell festgelegte Fertigungsdaten, z.B. Bohrparameter oder die Anzahl der Stanzvorgänge, direkt aus den Fertigungsaufträgen im ERP-System an die Maschinensteuerungen gesendet. Das überwindet die einmalige Festschreibung der

Werte in der Ablaufsteuerung. Andererseits werden die Betriebsdaten der Bearbeitungsstationen aus den SPS direkt erfasst und für die automatisierten Fertigungsrückmeldungen im ERP-System genutzt. Zahlreiche weitere Szenarien sind denkbar und zum Teil bereits in Entwicklung, darunter etwa die Nutzung der Störungsinformationen direkt im Planungssystem zur automatischen Auslösung von Serviceaktivitäten oder der unmittelbare Transfer von Produktdaten aus dem Produktentwicklungssystem (PLM) an die Maschinensteuerungen. Außerdem ist der Austausch einer SPS gegen das Modell eines anderen Herstellers geplant, was die Plattformunabhängigkeit der Lösung unterstreichen soll. Zentraler Aspekt der Smart-Factory-Anbindung von BearingPoint über die IBHsoftec-Lösung ist somit die Demonstration der Konvergenz von Produktions-IT und Business-IT.

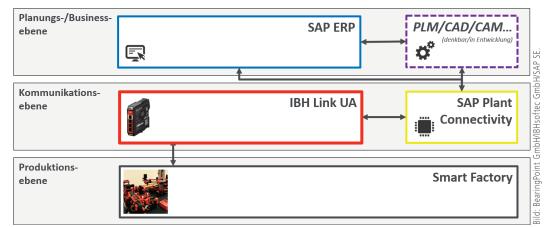
Fazit

Neben allen wertsteigernden Auswirkungen der Digitalisierung in den Unternehmensabläufen, stellt die unmittelbare und standardisierte Kommunikation unterschiedlicher Systeme unter der Oberfläche eine wesentliche Grundvoraussetzung für den Erfolg des Internet der Dinge für die Produktion dar. Die Smart Factory von BearingPoint demonstriert, dass Konzepte wie OPC UA mit Lösungen wie dem IBH Link UA passende Bausteine dafür sind.

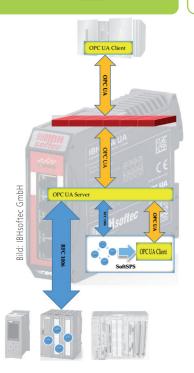
www.bearingpoint.com

Autoren: Raphael Schulz, Business Analyst (raphael.schulz@bearingpoint.com) und Donald Wachs, Partner (donald.wachs@bearingpoint.com)

Bild 3: Architektur der Smart Factory-Anbindung ans SAP ERP durch IBH Link UA







S7-Soft-SPS an Bord

Bild 1: Die integrierte Soft-SPS im IBH Link UA dient zur Datenvorverarbeitung und wird mit STEP7 oder TIA Portal in KOP, FUP, AWL, SCL oder S7-GRAPH programmiert.

Im vergangenen Jahr hat IBHsoftec mit dem IBH Link UA ein Server/Client-Modul vorgestellt, mit dem sich auch ältere Simatic-Steuerungen in die OPC-UA-Kommunikation einbinden lassen. Jetzt legt das Unternehmen mit einem erweiterten Gerät nach, das eine vollwertige Soft-SPS an Bord hat.

er IBH Link UA ist eine OPC-UA-Server/Client-Baugruppe mit Firewall für Steuerungen des Typs Simatic S5, S7-200, S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500 und die Ethernet-Versionen der Logo!-SPS. Es handelt sich um ein kompaktes Gerät zur Hutschienenmontage mit vier Ethernet Ports und einer 24V-Stromversorgung. Der IBH Link UA wird mit dem frei verfügbaren IBH OPC Editor, dem original Siemens Step7 oder dem TIA Portal konfiguriert. Es muss keine spezielle Software auf dem Programmiergerät installiert werden. Somit ist das Server/Client-Modul nahtlos in das SPS-Projekt integriert. Es können bis zu 31 Step7- und/oder TIA-Projekte parallel verarbeitet werden.

Integrierte S7-Soft-SPS

Der IBH Link UA enthält nun zusätzlich eine Soft-SPS, die in der Lage ist, Variablen vom OPC-UA-Server zu lesen und zu schreiben. Die SPS dient zur Datenvorverarbeitung und wird mit Step7 in KOP, FUP, AWL, SCL oder S7-Graph programmiert. Die Programmierung erfolgt wahlweise mit dem Simatic Manager oder dem TIA Portal. Über ein Webinterface lassen sich der Status als auch die Soft-SPS-Verbindungen online beobachten. Zunächst muss über die Web-Oberfläche des IBH Link UA die Soft-SPS aktiviert werden. Hierzu wird auf dem definierten Slot der PC-Station des OPC-UA-Servers zusätzlich eine Soft-SPS eingefügt. Deren Status kann der Anwender

auf der Web-Oberfläche des Konfigurators beobachten. Dort kann auch die Leistung der Steuerung eingestellt und der Status der Client-Verbindungen abgefragt werden. Die Steuerung ist in der Lage die OPC-Variablen zyklisch zu lesen und zu schreiben und besitzt den kompletten Befehlsvorrat der Simatic-S7-416-CPU. Bei Projektierung mit Step7 oder dem TIA wird zusätzlich eine WinAC in das virtuelle Rack platziert und die Datenvorverarbeitung somit vollständig im Projekt integriert. In der Soft-SPS sind alle relevanten Systemfunktionen und Systembausteine integriert.

Sichere Kommunikation

Der IBH Link UA besitzt drei Ethernet Ports für die Maschinenebene und einen Ethernet Port für die Leitebene. Auf der Leitebene sind nur OPC-Zugriffe möglich. Es ist eine Firewall zwischen den beiden Ebenen integriert. Das Gerät besitzt eine Zertifikatsverwaltung zur sicheren Kommunikation. Die Konfiguration der Sicherheitsstufen und die Verwaltung der Zertifikate erfolgt über einen Webbrowser. Die Kommunikation mit den Steuerungen erfolgt über TCP/IP. Falls eine Steuerung keinen Ethernet-Anschluss besitzt, lässt sich eine Anbindung über die Kommunikationsadapter IBH Link S7++ oder IBH Link S5++ realisieren.

www.ibhsoftec.com

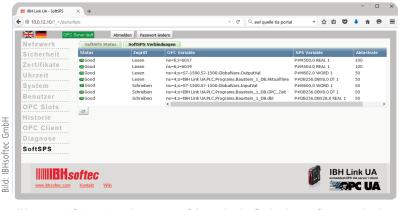


Bild 2: Den Soft-SPS-Status kann man auf der Web-Oberfläche des Konfigurators beobachten. Auf der Seite kann auch die Leistung der Soft-SPS eingestellt werden. Weiterhin kann man den Status der Soft-SPS-Client-Verbindungen abfragen.