

Auf dem Weg zur Smart Factory

INDUSTRIELLE EVOLUTION | Industrie 4.0 und die Smart Factory adressieren große Herausforderungen – die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, Ressourcen- und Energieeffizienz, die schnelle Veränderung der Absatzmärkte und die immer stärkere Individualisierung. Die Einführung von Cyber-physischen Systemen sowie flexiblen und intelligenten Softwarelösungen ist notwendig, um komplett vernetzte, sich selbst organisierende Produktionssysteme zu schaffen und so die Zukunftsfähigkeit der industriellen Produktion zu sichern.

PRODUZIERENDE Unternehmen – dazu zählt auch die Braubranche – stehen heute vor der vierten industriellen Revolution: Cyber-physische Systeme (CPS), die die Maschinen und Werkstücke miteinander vernetzen, und flexible, intelligente Softwaresysteme werden den Weg zur Smart Factory ebnen. Dabei entstehen Cyber-physische Systeme aus der Verknüpfung eingebetteter Systeme zu digitalen Netzwerken von Maschinen oder Produktbestandteilen. Sie können Daten aus ihrer Umgebung selbstständig erfassen sowie verarbeiten und mit den Ergebnissen wiederum ihre Umgebung beeinflussen. Verfügbar CPS über IP-Adressen, lassen sie sich online ansteuern. Mit ihren Sensoren, Ak-

toren und kleinen eingebetteten Rechnern organisieren CPS die Produktion selbst und überwinden dabei auch Grenzen zwischen Unternehmen, z. B. zwischen Zulieferern und Produzenten.

■ Flexibler produzieren

Viele betriebliche Prozesse werden in der Smart Factory in Echtzeit je nach Anforderung gesteuert und koordiniert, auch über große Entfernungen hinweg. Das heißt, einzelne Prozessschritte müssen als Module standardisiert und ansprechbar sein. Robuste Netzwerke sichern den nötigen kontinuierlichen Austausch von Daten, die für die automatische Anpassung der Prozesse benötigt werden. Die Prozesssteu-

erung ist damit nicht mehr zwingend zentral, sondern kann dank CPS teils auch von Werkstücken direkt übernommen werden. Über eingebettete Systeme interpretieren sie Umgebungsdaten und leiten daraus Steuerungsbefehle ab. Insgesamt wird die Produktion so flexibler. Dazu tragen auch Maschinen bei, die anwendungsoffen konzipiert werden. Sie sind in der Lage, in bunter Abfolge unterschiedliche Aufgaben zu erledigen und verschiedene Werkzeuge einzusetzen. Entsprechend offen und flexibel muss auch die Software für Prozesssteuerung und Visualisierung ausgelegt sein.

Im praktischen Beispiel bedeutet dies, dass eine flexible Produktion auch kleine Losgrößen ohne Umrüstkosten ermöglicht. Werkstücke fordern die entsprechende Bearbeitung an und die Maschine wählt das passende Werkzeug. Die Wartung wird von der Maschine selbst organisiert. Auch die Bestellung von Materialien und Betriebsstoffen erfolgt automatisiert. Da Industrieroboter immer leichter und beweglicher werden, können sie auch aus ihren Begrenzungen ausbrechen und vielfältige Aufgaben übernehmen. Ebenso flexibel kann sich auch das Energiemanagement entwickeln: Maschinen organisieren selbstständig und automatisiert den kostengünstigsten Energiebezug.



Autor: Stefan Reuther, Head of Business Intelligence, Ing. Punzenberger Copa-Data GmbH, Ottobrunn

Prozesssteuerung per Tablet





SCADA-System mit Batch Control



Gefordert: ergonomische Software für Planung, Steuerung und Visualisierung

Engere Verzahnung der Unternehmensbereiche

Übergeordnete Module für die Planung und Steuerung werden teilweise cloudbasiert sein und die bekannte Automatisierungspyramide verändern. Die Automatisierungsebene wird immer mehr Verwaltungs- und Analyseaufgaben bereitstellen, die Fertigungsplanung wird bereits im ERP-System beginnen. Um so flexibel agieren zu können, müssen auf den verschiedenen Steuerungsebenen eines Unternehmens komplexe Rechenaufgaben bewältigt werden: angefangen von der Auftragsbearbeitung über Planung und Fertigung bis zu Logistik und Ressourcenmanagement. Der Trend, verschiedene Ebenen im Unternehmen zu verbinden, wird sich weiter festigen und beschleunigen. Und er wird Unternehmens-

grenzen überwinden. Doch dabei müssen alle Prozesse permanent aufeinander abgestimmt werden.

Herausforderung Smart Factory

Die Realisierung der Smart Factory erfordert eine stärkere Vereinheitlichung der Schnittstellen und Sprachen sowie gemeinsame Datenpools und gleichberechtigten Zugriff der beteiligten Parteien darauf. Dabei müssen Programme hardwareunabhängiger arbeiten und Daten aus unterschiedlichsten Quellen beziehen, verarbeiten und auch wieder in verschiedenen Formaten ausliefern können. Nur so können Unternehmen das Potenzial, das die Smart Factory bietet, ausschöpfen und von deutlich wachsender Flexibilität bei gleichzeitig sinkenden Produktionskosten profitieren.

Neue Möglichkeiten effektiv nutzen

Die Voraussetzungen für die Smart Factory sind teilweise schon realisiert oder werden jetzt gerade geschaffen. Das heißt: Die Anschaffung neuer Maschinen und neuer Software, das Schmieden neuer Allianzen und der Zukauf professioneller Dienstleistungen müssen bereits heute auf künftige Arbeitsweisen ausgerichtet sein. Es geht nicht darum, als erster in einer Smart Factory zu produzieren. Es geht darum, bereit zu sein, neue Möglichkeiten effektiv zu nutzen. Dies umfasst unter anderem:

- eine gezielte Vorbereitung auf eine flexible Produktion – im Extremfall bis hin zur Losgröße 1;
- die Bereitschaft, Zulieferer und Abnehmer noch stärker in eigene Abläufe einzubinden und Informationen auch automatisiert mit ihnen zu teilen;
- die Vorbereitung neuer Maschinen für das IPv6 und die Kommunikation mit Werkstücken;
- den Einsatz individuell anpassbarer und ergonomischer Software für Planung, Steuerung, Visualisierung oder Analyse;
- die sichere Vernetzung der Kommunikation über Unternehmensgrenzen hinweg.

Erfolgsfaktor Mensch

Auch neues Denken ist gefordert. Die handelnden Personen müssen sich mit neuen Konzepten auseinandersetzen. Damit die übergreifende Vernetzung funktioniert, müssen Verantwortliche und Mitarbeiter den Nutzen sehen und akzeptieren. Erst eine unternehmensübergreifende und interdisziplinäre Zusammenarbeit macht die Smart Factory zu einem Erfolgskonzept. Der Umbruch wird keine Revolution, sondern eine Evolution sein. Maschinen haben lange Laufzeiten, Unternehmen stoßen funktionierende Konzepte nicht gerne um und die Ingenieure und Bediener setzen gerne auf Bewährtes. Aber auch die steigende Komplexität ist eine der stärksten Bremsen in industriellen Umgebungen. Wenn das Internet of Things (IoT) und Smart Factory reüssieren sollen, dürfen sich Unternehmen jedoch nicht nur über technische Vorgaben und Umsetzungen Gedanken machen, sondern müssen ihre Mitarbeiter – vor allem Ingenieure, Automatisierer, Betriebswirte und IT-Experten – darauf vorbereiten und ihre Werkzeuge entsprechend verbessern. In

Zukunft ist deshalb – noch mehr als bisher – Software gefragt, die schnell analysiert, Daten lesbar aufbereitet und vor allem einfach und sicher zu bedienen ist. Denn trotz aller Fortschritte in der Maschinenteknik bleiben Menschen die entscheidenden Akteure. Sie müssen Ereignisse richtig interpretieren und schnell, aber korrekt entscheiden und reagieren. Gefragt sind damit aber auch Akteure, die sich dem rascheren Wandel anpassen, ihr Wissen beständig erneuern und offen für neue Technologien sind.

■ In sieben Schritten zur Smart Factory

Interdisziplinär agieren

Eine der größten Herausforderungen ist keine technologische, sondern eine organisatorische. Unternehmen müssen die Mitarbeiter, die für die Umsetzung der Unternehmensziele verantwortlich sind, mit jenen an einen Tisch bringen, die wissen, was technologisch machbar ist. Hierbei sind interdisziplinäre Teams, unter anderem aus den Disziplinen Produktion (inkl. Automatisierung), IT, Marketing, Vertrieb sowie Supply Chain Management gefragt.

Eine gemeinsame Sprache finden

Internet of Things, Cyber-physische Systeme, SPSEN, Informationsflüsse, Ergonomie, Geschäftsprozesse, Total-Cost-of-Ownership, Return-on-Investment, Investitionszyklen... Die Gefahr besteht, dass Unternehmen sich schon in babylonischer Sprachverwirrung verlieren, bevor die Diskussion überhaupt begonnen hat. Sie sollten sich deshalb auf die tatsächlichen Probleme konzentrieren, die sie lösen möchten, und versuchen, den Technik- oder Business-Jargon außen vor zu lassen.

Geschäftsziele definieren

Technologiebegeisterte Menschen unterliegen oftmals der Verlockung, sich auf das zu konzentrieren, was technologisch machbar ist, oder auf das, was noch nicht machbar ist, aber machbar werden könnte. Dabei sollten Unternehmen Technologie lediglich als Hebel betrachten, um die Geschäftsziele umzusetzen. Folgende Fragestellungen können helfen, den Diskurs zu formen: Können wir zusätzliche Kundengruppen gewinnen, wenn wir flexibler produzieren? Welche Kosten (für Energie, Rohstoffe etc.) stellen ein Risiko für unser Geschäftsmodell dar? Was müsste unsere Produktion leisten

können, um unsere Kunden noch zufriedener und loyaler zu machen? Was kann uns in Zukunft vom Wettbewerb differenzieren?

Idealzustand bestimmen

Ist definiert, welche Geschäftsziele ein Unternehmen erreichen möchte, lässt sich erarbeiten, was der angestrebte Idealzustand wäre: Die energieautarke Fabrik? Produktindividualisierung bis zur Losgröße 1? Kürzere Zyklen vom Produktdesign bis zur Auslieferung?

Kosten-Nutzen-Betrachtung/ Investitionsplan

Sind die Geschäftsziele festgelegt, lässt sich auch abschätzen, welche Investitionen – unter Berücksichtigung des Risikos – getätigt werden können und welchen zusätzlichen Gewinn ein Unternehmen erwarten kann.

Technologie-Matching unter Berücksichtigung der Kosten-/ Nutzenstruktur

Anhand der Definition der geschäftlichen Zielsetzungen und des Investitionsrahmens können Unternehmen evaluieren, wie nahe sie dem Idealzustand mit heute verfügbarer Technologie kommen können. Zudem wird offensichtlich, welche technologischen Lösungen noch fehlen, um die nächsten Schritte zu gehen.

Umsetzung und kontinuierliche Verbesserung

In diesem Schritt kehren Unternehmen zu gewohnten Routinen zurück und beschäftigen sich mit der Implementierung, Integration und kontinuierlichen Verbesserung der vorher definierten technischen Maßnahmen – und starten dann wieder mit Schritt 1, wenn sie dazu bereit sind.

■ Status Quo – was ist möglich?

Bis Unternehmen das Ziel einer vollkommen digitalen Fertigung erreichen, liegt allerdings noch viel Forschung und Entwicklung vor uns.

Die Vernetzung von Sensoren und Aktoren über das Internet stellt sie zum heutigen Stand der Technik noch vor offene Fragen wie Echtzeitfähigkeit und Sicherheit, die im industriellen Kontext notwendig ist. Dennoch sind die Konzepte des Internet of Things nicht nur Zukunftsmusik. Mit hybriden Architekturen können Unternehmen bereits heute bislang ungenutzte Potenziale hinsichtlich Ressourceneffizienz, Effektivität und Flexibilität in der Fertigung ausschöpfen.

Solange Netzwerkinfrastrukturen und Protokolle keine echtzeitfähigen Prozesse über das Internet ermöglichen, werden Unternehmen mit Architekturen arbeiten, die dezentrale und zentrale Intelligenz kombinieren. ■

Technologien für die Smart Factory

zenon ist eine vielseitig einsetzbare Software von Copa-Data für industrielle Automatisierungslösungen. Sie besteht aus zenon Analyzer für Auswertungen und Big Data-Analysen, zenon Supervisor als unabhängiges SCADA-System, zenon Operator als HMI-System und zenon Logic als integriertes, IEC 61131-3-basierendes SPS-System. Die Software bietet zahlreiche Funktionen und Technologien, die vernetzte Produktionssysteme und eine durchgängige vertikale Integration ermöglichen und dabei Transparenz in Wertschöpfungsketten schaffen:

- **Konnektivität:** herstellerunabhängige Konnektivität zur Vernetzung heterogener Produktionslandschaften;
- **Intelligenz** vom „Embedded Device“ über den PC bis in die Cloud mit straton und zenon Logic, der IEC 61131-3 Entwicklungsumgebung und Runtime; lauffähig auf Microcontrollern, auf PCs und in der Cloud;
- **M2M-Kommunikation** mit „straton binding“, einem leistungsfähigen Protokoll zur horizontalen Kommunikation auf Maschinenebene;
- **flexible Architekturen** können bedarfsgerecht mit den Komponenten straton, zenon Logic, zenon und Batch Control realisiert werden;
- **Cloud-Integration** für standortübergreifende Datennutzung und rechenintensive Anwendungen;
- **Security/Safety:** integrierte Sicherheitstechnologien und Konzepte, um den Anforderungen vernetzter Produktionen gerecht zu werden.