

Forum 9

Industrie 4.0: Digitalisierung der betrieblichen Produktion

Jürgen Herrmann, Abteilungsleiter von Business Excellence im Elektronikwerk bei Siemens in Amberg

„Das Elektronikwerk Amberg ist das Idealbeispiel für die Anwendung der „Digital Enterprise Platform“ von Siemens. Hier wird produziert, wie es in zehn Jahren Standard sein könnte. (...) Die Produkte steuern ihre Fertigung selbst. Sie teilen den Maschinen über den Produktcode mit, welche Anforderungen sie haben und welche Produktionsschritte als nächstes nötig sind. Ein erster Schritt auf dem Weg zur Industrie 4.0. Diese Vision der vierten industriellen Revolution geht davon aus, dass zukünftig die reale und die virtuelle Welt in der Produktion zusammenwachsen. Fabriken werden sich weitgehend selbst steuern und optimieren können, da Produkte miteinander und mit den Maschinen kommunizieren und ihre Fertigung aushandeln. Sie klären untereinander, welches Produkt in der Fertigungsstraße mit welcher Dringlichkeit ausgeliefert werden muss und Vorrang genießt.“ (Quelle: Siemens AG).

Der Standort Amberg der Siemens AG wurde 1997 zur „Fabrik des Jahres“ gewählt. 2007 gewann das Elektronikwerk Amberg (EWA) der Siemens AG den Preis als beste Fabrik im Wettbewerb der Wirtschaftswoche. Am Beispiel des Elektronikwerks in Amberg erläutert Jürgen Herrmann, was Digitalisierung in der Fertigungsindustrie am Standort Amberg bedeutet. Herrmann geht zunächst auf die Notwendigkeit von Digitalisierung in der heutigen Zeit ein. Anschließend zeigt er konkret auf, wie die Digitalisierung derzeit am Standort Amberg umgesetzt wird und wohin der Weg weiter gehen wird.

Moderne Industrieproduktion steht heutzutage vor zentralen Herausforderungen, die ohne Digitalisierung nicht mehr zu bewerkstelligen wären. Eine dieser Herausforderungen ist es, die „Time-to-market“ weiter zu reduzieren. Der Zeitraum von der Innovation bis zur serienreifen Produktion bestimmt entscheidend über den Erfolg eines Unternehmens. Dabei werden Hightech-Produkte zunehmend komplexer, während gleichzeitig die Innovationszyklen immer kürzer werden. Komplexere Produkte beinhalten zudem größere Datenvolumina.

Bei der Simatic-Fertigung, einer elektronischen Steuerung, werden am Standort Amberg ca. 50 Mio. prozess- und produktrelevante Daten pro Tag verarbeitet. Nur eine digitalisierte Fertigung macht dies möglich. Die Kunden erwarten zudem eine hohe Qualität. Siemens versucht, die Qualität kontinuierlich zu erhöhen und Produktionsausfälle zu vermeiden. Die Qualität am EWA in Amberg liegt derzeit bei 99,9989 % oder anders ausgedrückt: Die Produktionsprozessfehler sind im EWA Amberg auf 11 dpm (defects per million) gesunken. Neben hoher Qualität muss moderne Fertigung auch mit hoher Flexibilität einhergehen. Massenproduktion von identischen Produkten gehört der Vergangenheit an. Die Wünsche der Kunden sind so vielfältig, dass heutzutage von einer individualisierten Massenproduktion gesprochen werden muss. Auch hier bietet die Digitalisierung große Chancen. Die digitalisierte Fertigung am EWA ermöglicht 350 Umstellungen pro Tag und so die Produktion von mehr als 1.000 verschiedenen Produkten.

Neben Qualitätssteigerung und zunehmender Flexibilisierung besteht eine weitere Herausforderung in der Effizienzsteigerung, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Optimale Kapazitäts- und Ressourcenauslastung sind entscheidend für den Erfolg eines Unternehmens. Eine kontinuierliche Effizienzsteigerung hat es seit der Einführung der Simatic-Produktion im Jahr 1990 ermöglicht, die

Produktion um das Neunfache zu steigern. Heute wird ein Produkt pro Sekunde gefertigt. Einen maßgeblichen Beitrag hierzu leistete die Digitalisierung.

Neben den zahlreichen Vorteilen der Digitalisierung weist Herrmann abschließend noch auf eine zentrale Herausforderung hin. Digitale Produkte sowie digitalisierte Produktion sind anfällig für Hackerangriffe. Es gilt deshalb, permanent die Produkte sowie die Fertigung vor möglichen „Angriffen“ zu schützen.

Digitalisierung ist in der modernen Industrieproduktion nicht mehr wegzudenken. Doch wie wird die Digitalisierung am Standort Amberg konkret umgesetzt? Jürgen Herrmann erläutert dies anhand der Simatic-Steuerung, einem elektronischen Produkt von Siemens, das am Standort Amberg hergestellt wird und bei dem Siemens Weltmarktführer ist. 75 Prozent der Wertschöpfungskette bewältigen im Elektronikwerk Maschinen und Computer eigenständig, für ein Viertel der Arbeit sind die Mitarbeiter zuständig. Nur zu Fertigungsbeginn wird das Ausgangsbauteil, eine unbestückte Leiterplatte, von menschlicher Hand berührt. Ansonsten läuft alles maschinengesteuert. Und das Besondere dabei ist: Simatic-Steuerungen selbst regeln die Herstellung von Simatic. Vom Produktionsbeginn bis zur Auslieferung sind rund tausend solcher Steuerungen im Einsatz.

Bei der Simatic-Steuerung wird über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg – ausgehend vom Produktdesign, über die Produktionsplanung und das Produktions-Engineering hin bis zur Produktionsausführung und den Services – durchgängig Digitalisierung angewandt. Das Produktdesign erfolgt über CAD-Programme (computer-aided design). Dies ist nichts Neues, da CAD-Programme schon seit vielen Jahren genutzt werden. Das Besondere ist jedoch, dass heutzutage CAD-Programme bereits Testungen simulieren können. Hierzu zählen z. B. Testungen auf Wärmeentwicklung oder Schwachstellen in den Produkten. Auch elektrische Tests sind möglich. Ferner kann der Verlauf von Flüssigkeiten im Gerät simuliert werden. Früher musste hierfür jeweils noch ein eigener „analoger“ Prototyp hergestellt werden, was kostspielig und zeitaufwändig war. Ein neues Produkt kann heute hingegen bereits in der virtuellen Welt optimiert werden.

Für das entworfene Produkt, bei Siemens auch „digitaler Zwilling“ des Endprodukts genannt, wird anschließend – wiederum in der virtuellen Welt – die Produktion geplant. Konkret geht es hier um die Simulation des Produktionsprozesses, um die virtuelle Darstellung der Arbeitsprozesse für Roboter und Mensch. Auch das Produktions-Engineering und die Programmierung von Robotern erfolgen in der virtuellen Welt. Ein „digitaler Zwilling der Produktion“ entsteht somit in der virtuellen Welt. Im Hinblick auf die Produktionsausführung werden auch die Arbeitsabläufe bei der Einführung eines neuen Produktes in der virtuellen Welt simuliert, um das neue Produkt optimal in die bestehenden Fertigungsabläufe integrieren zu können und die Durchlaufzeiten zu optimieren – oder im Siemens-Jargon ausgedrückt: Ein „digitaler Zwilling der Performance“ wird geschaffen.

Am Ende seines Vortrags betont Jürgen Herrmann nochmals, dass anstelle von „Industrie 4.0“ besser von „Auf dem Weg zur Industrie 4.0“ gesprochen werden sollte. Denn, wenn mit Industrie 4.0 die vierte industrielle Revolution bezeichnet wird, so muss festgestellt werden, dass die industrielle Fertigung derzeit stark im Umbruch ist und die Revolution keineswegs abgeschlossen ist. Der Umbruchprozess mit zunehmender Digitalisierung wird weiter voranschreiten. Sind derzeit schon zahlreiche Simulationen bei Produkten und Prozessen möglich, so eröffnen sich durch Erfahrungswerte, deren konsequente Nutzung und Auswertung in Big-Data-Systemen sukzessive neue Möglichkeiten: Wissensautomatisierung, Cloud-Systeme mit Realtime-Daten, intelligente Automatisierung, selbststeuernde und -lernende Systeme, künstliche Intelligenz usw. sind nur einige Schlagworte – und gewiss keine Szenarien, die erst in ferner Zukunft Standard sein werden!

Matthias Dirmeier