

Digitale Fabrik und MES

Adaptivität und Interoperabilität von Produktionsanlagen werfen heute in der betrieblichen Praxis erhebliche Schwierigkeiten auf. Produktionssysteme werden fortlaufend angepasst, weil sich Produkten ändern, Kapazitäten aufgrund schwankender Bedarfe neu justiert werden müssen oder rationellere Fertigungstechnologien eingesetzt werden.

Moderne, automatisierte Produktionsanlagen sind hochgradig komplex und vernetzt. Das heutige Produktionsumfeld steht für die Dynamik eines globalisierten Markts, der Kundeneinzelne Produkte einfordert. Die Veränderung ist eine Konstante der industriellen Fertigungslandschaft.

In der Praxis führen Änderungen an Produktionsanlagen nicht nur zur räumlichen Verschiebung von Anlagen innerhalb eines Werks, sondern vor allem zu Anpassungen an der steuernden Software von Maschinen und Anlagen. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind beispielsweise davon betroffen, ebenso die Informationstechnik, die den unmittelbaren Anlagensteuerungen überlagert ist und die zum Beispiel automatisierte Anlagen überwacht oder die Belegung einzelner Produktionsanlagen mit Arbeitsgängen plant und steuert. Aufgrund der spezifischen Anforderungen an die Anlagentechnik, die sich aus vielfältigen Fertigungsaufgaben ergeben, existiert heute eine nahezu unübersehbare Vielfalt an Maschinensteuerun-

gen, Software-Versionen und überlagerten IT-Systemen. Bei Änderungen an den Anlagen muss auch diese Software stets angepasst werden, was in der produzierenden Industrie zu hohen Aufwänden führt. Werkzeuge der Digitalen Fabrik werden heute hauptsächlich zur Planung von Produktionssystemen eingesetzt. Den operativen Betrieb hingegen unterstützen Manufacturing Execution Systeme – IT-Systeme, deren Nutzen unmittelbar auf den operativen Betrieb in der Werkstatt abzielt. Durch das absehbare Zusammenwachsen von Planung und Betrieb ergibt sich sowohl ein Bedarf an Fertigungs- & Entwicklungs-Leistungen als auch an Standardisierung, zum Beispiel von Schnittstellen zwischen den Systemwelten.

Operative Systeme vor Inbetriebnahme verfügbar

Das Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB) mit seinem Geschäftsfeld Leitsysteme arbeitet daran, Daten aus der Digitalen Fabrik für Manufacturing



Das Engineering von MES-Systemen erfordert Angaben über Strukturen von Produktionsanlagen und deren Parameter, Fertigungsabläufe sowie SPS-Programme und Variablen. Zukünftig werden die in den Werkzeugen der Digitalen Fabrik abgelegten Informationen genutzt, um Produktionsanlagen und überlagerte IT-Systeme zu parametrieren, virtuell in Betrieb zu nehmen und virtuell zu betreiben.

Execution Systeme nutzbar zu machen. Dazu zählt beispielsweise, dass Daten, die zur Projektierung von MES-Systemen erforderlich sind, in einem neutralen Austauschformat, zum Beispiel XML, aus Werkzeugen der Digitalen Fabrik ausgelesen und der MES-Projektierung zur Verfügung gestellt werden. In der Digitalen Fabrik werden Daten vorgehalten, die Anlagenstruktur, Anlagenparameter, Fertigungsabläufe und die Anordnung von Anlagen betreffen. Das Engineering von MES-Systemen erfordert ebenfalls Angaben über Strukturen von Produktionsanlagen und deren Parameter, Fertigungsabläufe sowie SPS-Programme und -Variablen. Zukünftig werden die in den Werkzeugen der Digitalen Fabrik abgelegten Informationen genutzt, um Produktionsanlagen und überlagerte IT-Systeme zu parametrieren, virtuell in Betrieb zu nehmen und virtuell zu betreiben. Die entsprechenden operativen IT-Systeme soll-

ten möglichst schon zur Inbetriebnahme der geänderten oder neuen Produktionsanlagen voll verfügbar sein.

Ziel der Arbeiten des Fraunhofer IITB ist es, etwas Ähnliches wie die bekannte und universelle Schnittstelle am Personal Computer (Universal Serial Bus, kurz USB) für die Produktion zu entwickeln. Der Unterschied besteht in den Rahmenbedingungen und Anforderungen, die im industriellen Umfeld erheblich komplexer sind als am PC im privaten Umfeld. Dazu nutzen die Entwickler des IITB existierende Standards, und zwar CAEX (Computer Aided Engineering Exchange) zur Beschreibung der statischen Eigenschaften von Produktionsanlagen und OPC-Unified Architecture (OPC-UA) für dynamische Komponenten. CAEX wird in der Prozessindustrie eingesetzt, um den Aufbau und die Struktur verfahrenstechnischer Anlagen zu beschreiben, OPC-UA dagegen für

steuerungsrelevante Variablen, deren Werte sich während der Produktion dynamisch verändern.

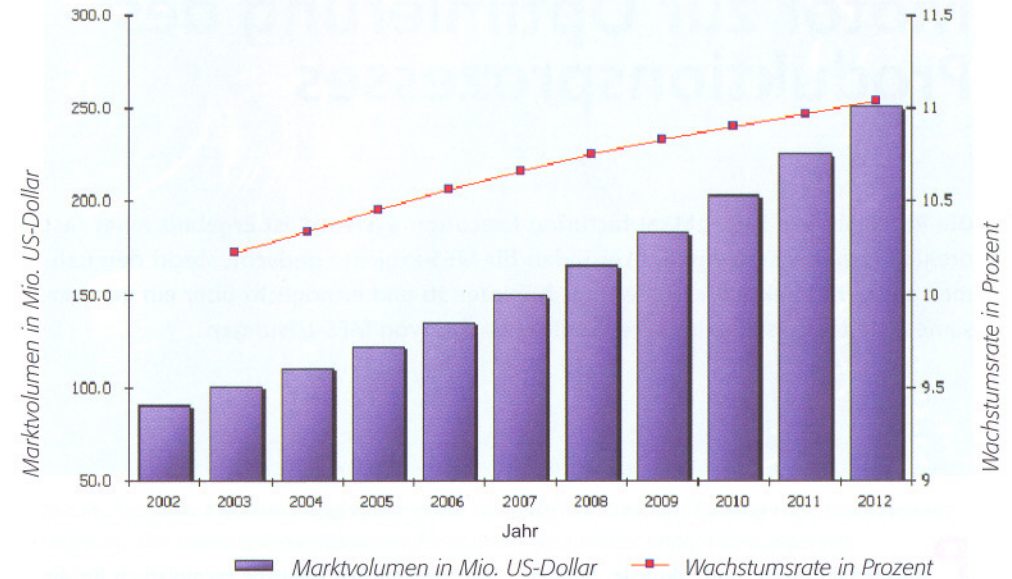
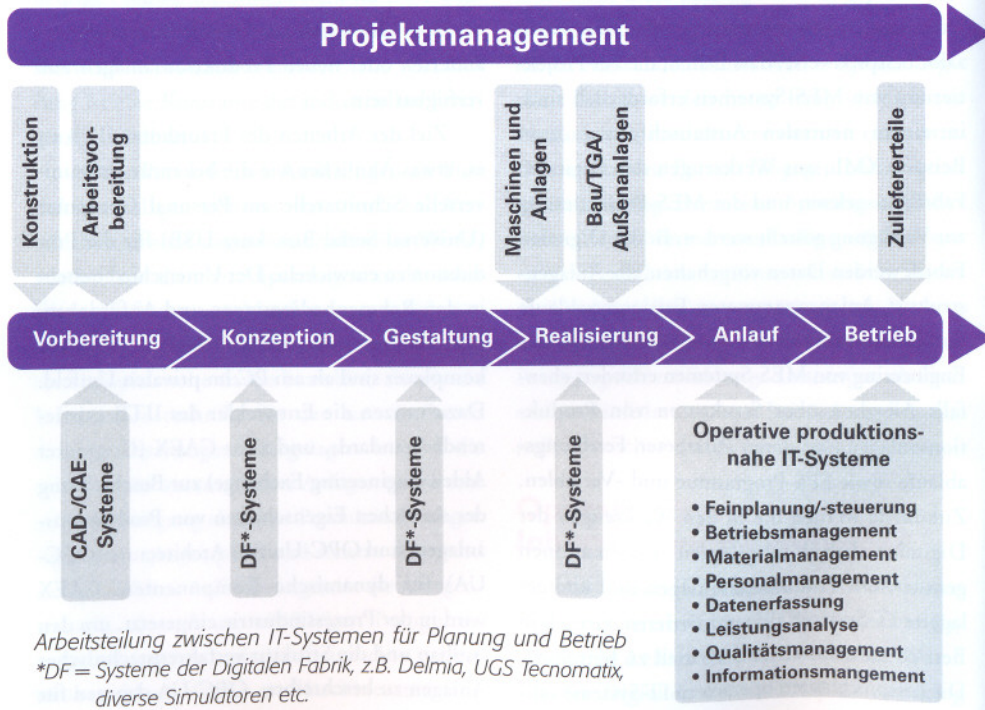
CAEX beruht auf einem XML-Metamodell zur Beschreibung des Aufbaus und der Struktur von Anlagendaten. OPC-UA vereinheitlicht die bisherige OPC-Spezifikation und stellt die Migration von DCOM (OPC) zur Service-Orientierung dar. Damit ergibt sich die Möglichkeit, Metamodelle wie CAEX in das Informationsmodell der OPC-UA zu integrieren.

Mit den entwickelten Methoden, Softwarekomponenten und Anwendungen können Anlagen einfach, schnell und sicher in ein Produktionssystem integriert beziehungsweise Änderungen an Anlagen und deren Steuerun-

gen automatisch im Produktionssystem und der überlagerten IT propagiert werden. Als betroffene Ebene innerhalb der unternehmensweiten Hierarchie der Informationstechnik adressieren die vorgestellten Arbeiten die Manufacturing Execution System-Ebene.

Informationsdrehscheiben in der Fabrik

Es wird erwartet, dass diese Systeme sich in den kommenden Jahren zu Informationsdrehscheiben in der Fabrik entwickeln, und zwar sowohl für die diskrete Fertigung als auch für die Prozessindustrie. Gleichwohl ist die Marktdurchdringung heute bei 5-10% noch gering,



Entwicklung des weltweiten Marktvolumens für Manufacturing Execution Systemlösungen am Beispiel der Automobilindustrie (Quelle: Frost & Sullivan Studie F 699: Automation and Software Solutions in World Automotive Markets, vom 5. Mai 2006)

das prognostizierte Wachstum bis 2010 liegt dagegen bei jährlich rund 11%. Vor diesem Hintergrund können die hier vorgestellten Arbeiten als MES-Treiber gesehen werden, da die Ergebnisse maßgeblich dafür sorgen, dass produktionsnahe Informationstechnik und Anlagensteuerungen herstellerübergreifend automatisiert miteinander kommunizieren können. Die

vom IITB entwickelten „Plug-and-work“-Mechanismen reduzieren in erheblichem Ausmaß die Aufwände und Zeiten für die Inbetriebnahme neuer beziehungsweise veränderter Produktionssysteme, da die bisherigen manuellen Projektierungsaufgaben entfallen und durch die genannten automatischen Lösungen ersetzt werden.

www.iitb.fraunhofer.de/lts



Autor
 Dr.-Ing. Olaf Sauer ist Leiter des Geschäftsfelds Leitsysteme (LTS) am Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung (Fraunhofer IITB) in Karlsruhe.