

ERP und MES

Es wächst zusammen, was zusammengehört

Was sich hinter dem Schlagwort Industrie 4.0 verbirgt, hört sich so einfach an –

Schaffung einer digital vernetzten Wirtschaft.

In der Praxis ist dies ein enorm anspruchsvolles Technologieprojekt, an dessen Verwirklichung weltweit Industrie und Forschungsinstitute arbeiten. Eine Etappe auf dem Weg zur Realisierung dieses Zukunftsprojekts ist die Weiterentwicklung von industrieller Prozessplanung und -steuerung zu einer intelligenten Regelungsarchitektur.

Die große Vision von Industrie 4.0 ist eine echtzeitfähige, intelligente Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen sowohl über die verschiedenen Prozessebenen im Unternehmen (vertikal) als auch über die komplette Supply-Chain (horizontal), also Wertschöpfungskette, hinweg. Ziel dieser Vernetzung ist es, ein dynamisches Management der komplexen Systeme entlang einer sich automatisch selbst optimierenden Wertschöpfungskette zu ermöglichen. Kunde, Lieferant und Hersteller werden so zu einer digital vernetzten Wertschöpfungseinheit.

Doch an diesem Ziel sind wir noch lange nicht angelangt. An vielen Know-how-Knotenpunkten dieses komplexen Vernetzungsgeflechts wird derzeit nach Lösungen gesucht, die Vision voranzutreiben. Dazu gehört u. a. der Themenkomplex der Produktionsplanung und -steuerung (PPS).

Nach dem derzeitigen Stand verfügen die meisten Unternehmen über ausreichend IT, um ihre Herstellungsprozesse lang- bis mittelfristig planen und steuern zu können. Doch gemessen an den Zielen einer agil digital vernetzten Wirtschaft, kurzfristig in Echtzeit zu agieren, ist dies nicht ausreichend. Eine intelligente Regelung erfordert einen funktionierenden Informationsstrom, um im Sinne eines Regelkreislaufs die durch Sensoren in Echtzeit erhobenen Daten auch direkt auswerten und das Ergebnis durch eine automatische Rückführung wieder einsteuern zu können.

Ein ständiges Aufrechterhalten dieser Datenflüsse ermöglicht also erst eine permanente Optimierung der Prozesse in der Supply-Chain. Günther Schuh, Direktor des FIR e. V. an der RWTH Aachen, bringt es auf den Punkt:

„Die Regelung eines Systems bedeutet dessen kontinuierliche, iterative Annäherung an einen Idealzustand.“

Und dieser Idealzustand ist die „lernende“, sich selbst optimierende Wertschöpfungskette der Vision Industrie 4.0.

Wie hat man sich die angestrebten Regelungsprozesse vorzustellen?

Der erste dieser Schritte besteht in der Erfassung bzw. Messung von Daten mittels Sensoren. Diese Daten liefern einen Überblick über die Ist-Situation und bieten damit eine grobe Unterstützung der qualitativen Arbeitsplanung.

Der zweite Schritt gehört der Analyse und Prognose auf der Basis der vorliegenden Daten. Betriebsinterne Daten werden erfasst und in Modellen abgebildet, sodass erste quantitative Arbeitspläne möglich werden.

Die eigentliche Regelungsphase beginnt, wenn die erfassten Informationen dazu genutzt werden, Stell- und Führungsgrößen zu beeinflussen und die Arbeitspläne und Produktionsprozesse optimal an den Bedarf anzupassen. Dadurch entsteht eine ganz neue Qualität der Planung.

Gegenwärtig haben viele Unternehmen den Industrie-3.0-Zustand realisiert: Sie verfügen über IT-Ressourcen und Konnektivität, was ihnen einen Blick auf das gibt, was aktuell passiert. Zusätzliche IT-Systeme für mehr Transparenz sorgen bereits für einen wertvollen Schritt darüber hinaus: Statt nur zu sehen, was passiert, verschaffen diese Systeme Erkenntnisse darüber, warum es passiert. Als nächstes möchte ein Unternehmen auch auf kommende Ereignisse vorbereitet sein, etwa Auftragspitzen oder kurzfristige individuelle Veränderungen der Kundenanforderungen. Damit muss es über technologiegetriebene Prognosefähigkeiten verfügen. Am Ende der Entwicklungskette steht dann das adaptive agile Unternehmen, das selbstoptimierende Prozesse nutzt, um eine autonome Reaktionsfähigkeit zu erzielen.

Die Prozesskette führt also von der Erfassung der Information über die daraus gewonnenen Einsichten zur Vorausschau und weiter zur Optimierung der Abläufe.

Smart statt Big Data

Um nun alle Prozesse und deren Aufgaben in komplexen Supply-Chains zu erfassen, werden Unmengen an Daten ermittelt und prozessiert. Würde man alle ungefiltert zur Prozessanpassung verwenden wollen, wären enorme Big-Data-Analysen notwendig, die meist die Fähigkeiten der Systeme, gezielt Daten zu analysieren, übersteigen. Smart statt Big Data ist somit erwünscht.

Günther Schuh erforscht am FIR einen Weg, die Komplexität auf ein optimales Maß zu begrenzen:

„Wir wollen herausfinden, welche Datenmenge nötig ist, um eine automatische Regelung zu erreichen. Die Abbildung der physischen Welt als ihre digitale Entsprechung sollte nicht 100 Prozent der Daten erfordern, sondern einen bestimmten optimalen Prozentsatz, den wir als ‚digitalen Schatten‘ bezeichnen. Für Analysen, Prognosen und Simulationen ist dieser Schatten optimal, um Produktions- und Logistikprozesse zu regeln. Das Ergebnis ist ein lernendes System, das ideale Abläufe eigenständig definiert sowie Sollwert-Korridore und Zielsysteme dynamisch anpasst.“

Gegenwärtig wird das Erreichen dieses Ziels noch weitestgehend durch die als Inselösungen betriebenen IT-Strukturen behindert, da beispielsweise eine klassische Aufgabenteilung IT-Systeme wie ein Enterprise-Resource-Planning(ERP)- und ein Manufacturing-Execution-System (MES) klar voneinander abgrenzt. Die operative Shopfloor-Ebene mit ihrer mikroskopischen Detailsicht und die makroskopische Überblickssicht der Planungsebene (abgebildet im ERP-System) sind somit nicht dynamisch miteinander verbunden. Um eine verbesserte Regelungsmöglichkeit zu schaffen und somit eine dynamische Kopplung zwischen ERP und Shopfloor zu erzeugen, sollte das MES eine intelligente Brückenfunktion zwischen beiden Ebenen erfüllen, sodass makroskopische Plan- und mikroskopische Rückmeldedaten einen intelligenten Informationskreislauf erzeugen.

Gegenwärtig grenzt eine klassische Aufgabenteilung ERP-System und MES voneinander ab.



