Beispiel Autoscheinwerferproduktion: Der Demonstrator in der BIBA-Halle zeigt modellhaft die Selbststeuerung logistischer Prozesse. // Foto: BIBA

Die Fabrik organisiert sich selbst

Das Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA) erforscht cyber-physische Produktionssysteme und baut ein Kompetenz- und Transferzentrum auf. Dabei betrachtet es auch die Potenziale dieser Zukunftstechnik für kleine und mittlere Unternehmen.

Eine Maschine in der Produktionskette ist defekt, ruft selbstständig den Techniker und bestellt im Lager das erforderliche Ersatzteil. Zudem gibt sie eine Meldung an das Netzwerk, das alle am Produktionsprozess beteiligten Systeme miteinander verbindet. Gemeinsam berechnen sie, wie die von der Störung betroffenen Arbeitsschritte optimal umorganisiert werden können. In Eigenregie verteilen sie zum Beispiel die Arbeit auf andere Maschinen oder ziehen einzelne Fertigungsschritte vor. Das System steuert sich selbst, die Produktion läuft reibungslos weiter. So arbeitet, vereinfacht dargestellt, die Fabrik der Zukunft.

Die Fertigung soll künftig nicht mehr zentral gelenkt, sondern mithilfe unzähliger, miteinander vernetzter, eingebetteter Systeme dezentral und dynamisch gesteuert werden. Die technische Basis dafür bilden die cyber-physischen Systeme. Sie gelten als die Hilfsmittel der Zukunft für die Gestaltung der Material- und Informationsflüsse in Produktion und Logistik. Über sie wird die Selbststeuerung logistischer Prozesse möglich.

Eines von drei bundesweiten „Industrie 4.0“-Projekten

Seit Langem forscht das Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA) auf diesem Feld. Mit der Initiierung des Sonderforschungsbereichs „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Uni Bremen hat es hier bereits erste Impulse gegeben. Nun bringen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in ein knapp 10 Millionen Euro umfassendes, praxisorientiertes Forschungsprojekt des Bundesforschungsministeriums ein. Es ist eines der ersten drei „Industrie 4.0“-Zukunftsprojekte im Rahmen der Hightech-Strategie, mit denen die Bundesregierung in Deutschland die Entwicklungen für die 4. Industrielle Revolution vorantreiben will.

„Cyber-Physische Produktionssysteme – Produktivitäts- und Flexibilitätssteigerung durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik“ (CyProS) heißt das Vorhaben. 20 Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft arbeiten darin gemeinsam. Koordinator ist die Wittenstein AG aus Igersheim (bei Würzburg). Ziel des Projekts ist es, cyber-physische Produktionssysteme zu entwickeln und die Basis für deren Einsatz in der Industrie zu schaffen.

Dafür entwickeln die Projektpartner ein repräsentatives Spektrum cyber-physischer Systemmodule. Darüber hinaus erforschen und erproben sie deren Einsatz in Produktion und Logistik. So wollen sie die technische und methodische Basis für den wirtschaftlichen Betrieb von cyber-physischen Systemen in realen Produktionsumgebungen schaffen sowie universelle Vorgehensweisen und Plattformen zur Einführung von cyber-physischen Produktionssystemen bereitstellen.

Kompetenz- und Transferzentrum in Bremen

Ein großer Teil des Projekts beschäftigt sich mit der technischen Umsetzung, der Integration der Module und der sicheren Anwendung im realen

Industrieumfeld. Mithilfe neuer Methoden und Werkzeuge sollen bestehende Produktions- und Logistikumgebungen in cyber-physische Produktionssysteme übertragen werden können. Dafür entsteht derzeit am BIBA das „Kompetenz- und Transferzentrum für cyber-physische Systeme in der Logistik“. Dort werden die neuen Hard- und Softwarekomponenten sowie Anwendungen künftig prototypisch erprobt. Diese Demonstrationsplattform soll den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis unterstützen.

Weitere BIBA-Aufgaben in dem Projekt liegen in der Entwicklung eines cyber-physischen Logistiksystems sowie der Anpassung autonomer Steuerungsmethoden. Dadurch wird es beispielsweise möglich, dass cyber-physische Werkstückträger wie Paletten oder Förderbänder künftig Steuerungsaufgaben übernehmen und kurzfristig auf Störungen reagieren können.

„Nicht alles, was machbar ist, ist auch wirklich immer sinnvoll.“

„Wir müssen nun den Schritt von der Grundlagenforschung zur Anwendung vollziehen, die Potenziale für die logistische Vernetzung auch kleiner und mittlerer Unternehmen erschließen sowie die Integration neuer Systeme vereinfachen“, sagt BIBA-Leiter Prof. Klaus-Dieter Thoben. Wichtige Aufgaben lägen daher unter anderem im Identifizieren von Anwendungsfeldern, in der Datenstandardisierung und -integration sowie in der Entwicklung von Mensch-Maschine- und Maschine-Maschine-Schnittstellen und autonomer Steuerungsmethoden. Dabei müsse stets berücksichtigt werden: Nicht alles, was machbar ist, sei auch wirklich immer sinnvoll.

(Sabine Nollmann)

Weitere Informationen //
www.projekt-cypros.de

Cyber-physische Systeme werden künftig zunehmend die Material- und Informationsflüsse in Produktion und Logistik steuern. // Foto: Daimler AG

Auf der Schwelle zur 4. Industriellen Revolution

An einzelnen, bahnbrechenden Erfindungen wie der Dampfmaschine oder dem Fließband und an den daraus resultierenden Entwicklungssprüngen machen Historiker den Beginn der 1., 2. und 3. Industriellen Revolution fest. Einen weiteren Sprung – den in die 4. Industrielle Revolution – sehen Fachleute nun durch die Weiterentwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik mit dem Internet, den mobilen Computern und dem Cloud Computing gegeben. Das Bundeswirtschaftsministerium erwartet, dass die Produktivität der deutschen Industrie durch die Digitalisierung um 20 Prozent steigen kann.

Eine Schlüsselrolle schreiben sie hier den cyber-physischen Systemen zu. Diese leistungsfähigen Kleinstcomputer können als eingebettete Systeme in physische Objekte wie Maschinen, Produkte und Fördersysteme integriert werden und ermöglichen es ihnen, Daten zu erfassen, zu speichern und zu verarbeiten sowie über digitale Netze (den „Cyberspace“) miteinander zu kommunizieren. Damit bieten sie entscheidende, neuartige Funktionalitäten.

Verbunden in einem Computer-zu-Computer-Netzwerk erlauben cyber-physische Systeme eine dezentrale Datenverarbeitung sowie die Selbstkonfiguration. Über Sensoren erfassen sie die Umgebungsparameter und wirken mithilfe von Aktoren auf physische Vorgänge ein. Das heißt, sie können auf Situationen reagieren und auf der Basis ihrer Aufgaben eigene Entscheidungen treffen. So können Objekte Daten austauschen und Prozesse aktiv beeinflussen, also auch eine Fabrik selbstständig und dynamisch steuern. (sno)