



Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer

Die Vorstandsperspektive

Der erweiterte Vorstand der GI zeichnet regelmäßig im Informatik-Spektrum für eine Kolonne verantwortlich, in der aktuelle Themen der Informatik zur Diskussion gestellt werden. Die Texte eröffnen Perspektiven auf aktuelle Fragen, die Informatiker und Informatikerinnen betreffen. Im vorliegenden Heft betrachtet Prof. Dr.-Ing. Liggesmeyer, Präsident der Gesellschaft für Informatik e.V., die durch Software getriebene vierte industrielle Revolution.

Industrie 4.0

Jedes Schulkind kennt den Begriff „Industrielle Revolution“ und denkt dabei wohl reflexartig an eine Dampfmaschine. Diese Assoziation ist in Ordnung, denn sie bezieht sich auf eine wesentliche Veränderung in der ersten industriellen Revolution, nämlich eine neue Möglichkeit des Antriebs. Bezeichnend ist, dass diese Innovation nicht nur in einer Branche, sondern querschneidend durch viele Lebensbereiche Einzug hielt – natürlich im produzierenden Gewerbe im engeren Sinne, aber beispielsweise auch im Transportwesen (Dampfschiffe und Dampflokomotiven), in der Landwirtschaft oder im Bergbau. Es war eine Technologie verfügbar, die ungeahnte Möglichkeiten versprach, aber ganz offensichtlich nicht risikofrei war. Denn immer wieder kam es zum Teil zu sehr schweren Unfällen durch die Nutzung der Dampfkraft.

Die zweite industrielle Revolution wird sehr gern mit Henry Ford und seinem Modell T verbunden. Ihre Kennzeichen sind die Massenproduktion und die Einführung von Band und Takt. Es gab den Ford T anfangs nur in schwarz, aber er war für die breite Bevölkerung erschwinglich und über etliche Jahrzehnte hinweg das unangefochten meistverkaufte Auto.

Die dritte industrielle Revolution basiert auf dem Einzug von Mikroelektronik und Software und besteht in einer hochgradigen Automatisierung von Abläufen, ohne allerdings das Fließband und die Massenproduktion ernsthaft in Frage zu stellen.

Der Begriff „Industrie 4.0“ bezeichnet die vierte industrielle Revolution. Die seltsame softwaretypische Versionierung „Vier-Punkt-Null“ soll wohl verdeutlichen, dass es sich um eine durch Software getriebene Veränderung handeln wird.

Die „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“ [1] sehen als zentrales Element von Industrie 4.0 „eine Vernetzung von autonomen, sich situativ selbst steuernden, sich selbst konfigurierenden, wissensbasierten, sensorgestützten und räumlich verteilten Produktionsressourcen (Produktionsmaschinen, Roboter, Förder- und Lagersysteme, Betriebsmittel) inklusive deren Planungs- und Steuerungssysteme.“ Warum sollte man so etwas Kompliziertes bauen wollen, wenn die aktuellen Systeme doch ganz zufriedenstellend arbeiten? Die Antwort ist einfach: Man möchte mehr Flexibilität erreichen. Die Anlagen sollen sich selbst auf geänderte Rahmenbedingungen einstellen können und zwar sowohl in Bezug auf die Produkte als auch im Hinblick auf die Abläufe. Industrie 4.0 ermöglicht letztlich massenindividualisierte Produkte statt uniformer Massenprodukte und einen sich selbst organisierenden, flexiblen Produktionsprozess anstelle einer stupiden Abfolge von immer gleichen Schritten. Man kann davon ausgehen, dass diese Veränderung querschneidend durch viele Anwendungsbereiche stattfinden wird. Es könnte sogar sein, dass die Produktionstechnik im engeren Sinne nicht der erste Bereich sein wird, in den diese Veränderungen umfassend einziehen, denn viele Fertigungen sind extrem optimiert und effizient, die Umgebungsbedingungen sind recht konstant und der Variantenreichtum der Produkte hält sich in Grenzen.

Es gibt aber Anwendungsbereiche, die die Industrie 4.0-typische Flexibilität unbedingt erfordern. Dazu gehören zum Beispiel die derzeit viel diskutierten Systeme zur Erzeugung und Verteilung regenerativer Energien, aber auch Zukunftsszenarien aus dem Bereich Landbau oder integrierte, vernetzte Transportsysteme.

Informatik spielt an vielen Stellen in diesen Systemen die zentrale Rolle. Massenindividualisierung verlangt, den Kundenwunsch zu erkennen. Das erfordert einschlägige Datenanalysen. Hier gibt es einen Berührungspunkt zwischen Industrie 4.0 und den aktuellen Aktivitäten im Bereich „Big Data“, deren Kennzeichen ebenfalls Massenindividualisierung ist. Der Kundenwunsch muss in die technische Ebene weitergeleitet werden, um ihn dort umzusetzen. Das verlangt eine Verbindung von Informationssystemen mit der eigentlichen Produktion. Die flexible Rekonfiguration der Bestandteile eines Industrie 4.0-Systems erfordert die Fähigkeit, die Zulässigkeit einer erwünschten Konfiguration autonom zu bewerten. Eigenschaften, wie z. B. Sicherheit im Sinne von Safety, die bisher von Menschen bei der Konzeption einer Anlage vorab sichergestellt wurden, müssen nun vom System zur Laufzeit immer wieder bewertet werden. Außerdem müssen die Systeme zwangsläufig über diverse Schnittstellen verfügen, um funktionieren zu können. Es ist nicht auszuschließen, dass über diese Schnittstellen auch Bedrohungen entstehen, so dass umfassende Schutzmechanismen nötig werden.

Industrie 4.0 im weiteren Sinne ist ein Oberbegriff für Systeme, bei denen feste, unveränderliche Strukturen, die von Menschen während der Entwicklung der Systeme definiert wurden, durch flexible, sich autonom rekonfigurierende Strukturen ersetzt werden, die während des laufenden Betriebs durch das System selbst immer wieder bewertet werden müssen. Derartige Systeme werden wir in Zukunft immer öfter antreffen. Es ist natürlich klar, dass neben den Vorteilen, ähnlich wie zu Beginn der Nutzung der Dampfmaschine, auch Risiken mit dieser Entwicklung verbunden sind. Die Abwehr der Gefahren wird im wesentlichen Aufgabe der Informatik sein, und daher ist es die Informatik, die letztlich entscheiden wird, ob Industrie 4.0 gelingen wird. Wer sich die Vorteile von Industrie 4.0 unter Vermeidung von Gefahren erschließt, wird über einen großen Marktvorteil in vielen potentiellen Anwendungsbereichen verfügen. Daher ist auch in der Informatik Forschung in diesem Bereich unbedingt geboten.

Literatur

1. Forschungsunion, acatech: „Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0“, Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft, acatech, April 2013

Kaiserslautern, im Juli 2014

**Prof. Dr.-Ing. Liggesmeyer,
Präsident der Gesellschaft für Informatik e.V.,
TU Kaiserslautern und Fraunhofer IESE,
peter.liggesmeyer@gi.de**