

Industrie 4.0 – Noch Vision oder schon Realität?

"Die Wirtschaft steht an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution" – ein Satz, den man zur Zeit liest und hört. Worum geht es dabei?

Zunächst ein Rückblick in die industrielle Entwicklung:

- ⊙ Bei der Ersten industriellen Revolution wurden zum Ende des 18. Jahrhunderts mechanische Produktionsanlagen eingesetzt.
- ⊙ Die Zweite industrielle Revolution setzte zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch die arbeitsteilige Massenproduktion von Gütern ein.
- ⊙ Die Dritte industrielle Revolution kam in den 70er Jahren durch die Automatisierung von Produktionsprozessen mit Hilfe von Elektronik und IT.

Zukünftige Entwicklung:

- ⊙ Die Vierte industrielle Revolution soll 2020 starten. Autonome Produkte und Entscheidungsprozesse steuern Wertschöpfungsnetzwerke in Echtzeit.

Was bedeutet der Begriff Industrie 4.0?

Durch das Internet getrieben, wachsen reale und virtuelle Welt immer weiter zum „Internet der Dinge“ zusammen. Die Kennzeichen der zukünftigen Form der Industrieproduktion sind die starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-)Produktion, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse sowie die Verkopplung von Produktion und hochwertigen Dienstleistungen, die in so genannten hybriden Produkten mündet. Die deutsche Industrie hat jetzt die Chance, die vierte industrielle Revolution aktiv mitzugestalten.

Höhere Wertschöpfung

Industrie 4.0 erlaubt die Verfolgung von Abläufen im Detail nahezu in Echtzeit und damit deren Optimierung ebenso wie den Nutzen kumulativer Effekte im Globalen, die vorher nicht erfassbar waren. Hinzu kommt die intensiviertere Verbindung zwischen Lieferanten und Kunden mit neuen Potenzialen/ Chancen wechselseitigen Nutzens. Möglich werden dabei völlig neue Produktionsmethoden und Wertschöpfungsnetzwerke.

Virtuelle Produktionsabläufe

Prozesse und Abläufe in der Industrieproduktion sind fundamentalen Veränderungen ausgesetzt. Die realen Abläufe und ihre Steuerung und Optimierung durch virtuelle IT-gestützte Prozesse werden derzeit durch ein technisches Bindeglied verknüpft: Der Einbau von vernetzten, leistungsfähigen eingebetteten Systemen - so genannte Cyber Physical Systems, CPS - in viele Alltagsgegenstände stellt diese direkte Verbindung von realer Welt mit intelligenten Steuerungsprozessen im so genannten „Internet der Dinge und Dienste“ her.

Die folgende Grafik versucht den Begriff Industrie 4.0 in Ziele, technologische Grundlagen, Merkmale und Prozesse aufzuschlüsseln.

Link zur Grafik - Was ist 4.0? (Link: <https://www.ihk-trier.de/ihk-trier/Integrale?&MODULE=Frontend.Media&ACTION=ViewMediaObject&Media.PK=15280&Media.Object.ObjectType=full>)

Evolution oder Revolution?

Die „Industrielle Revolution Nummer vier“ wird nach Aussagen von Fachleuten sicherlich keine Revolution werden: Sie wird nicht von heute auf morgen alles Bestehende und Vorangegangene wegfegen, es wird eher zu einer Evolution mit einem länger andauernden Prozess kommen.

Die Veränderung der technischen und organisatorischen Prozesse in den Unternehmen wird eher in kleinen Schritten erfolgen. Es wird nicht so sein, dass Unternehmen an einem Tag X die Stecker alter Systeme und Fertigungsanlagen ziehen, um dann wieder mit einer völlig neuen Technik in eine neue Produktionswelt zu starten.

Industrie 4.0 – oder auch Integrated Industry genannt wird – verbirgt aber immense Chancen, sofern die verschiedenen Fachbereiche zusammenfinden und symbiotisch zusammenarbeiten.

Innovation durch Cyber Physical Systems (CPS)

Eine grundlegende Verbesserung und Erneuerung industrieller Prozesse wird durch die heutige Weiterentwicklung der IT und ihre weiter gehende Vernetzung ermöglicht. Der Einbau von embedded systems (eingebetteten Systemen) in viele Produkte hat die Verbindung von realer - physischer - und virtueller (Cyber-) Welt hergestellt. Vernetzte eingebettete Systeme - so genannte Cyber Physical Systems (CPS) - verknüpfen Alltagsgegenstände mit intelligenten Steuerungsprozessen. Die Vernetzung von CPS per Internet mit beliebigen anderen Computern wird als das "Internet der Dinge und Dienste" bezeichnet. Damit lassen sich in der Produktion einerseits verbesserte Feinsteuerung und Optimierung ebenso realisieren wie andererseits völlig neue Produktionsmethoden.

Industrie 4.0 ist somit ein Synonym für die Implementierung von CPS-Systemen in Fertigung und Distribution sowie der Einsatz des Internets der Dinge und Dienste in industriellen Prozessen. Industrie 4.0 bedeutet nicht allein die Optimierung bestehender IT-gestützter Prozesse, sondern die Erschließung von Potenzialen aus einer feingranularen und differenzierten Verfolgung von Abläufen in Detail und kumulativen Effekten im Globalen, die vorher nicht erfassbar waren. Es bedeutet auch zugleich eine verstärkte Verbindung zwischen Lieferanten und Kunden mit den sich daraus ergebenden neuen Möglichkeiten wechselseitigen Nutzens.

Industrie 4.0 und Software

Die Rolle der Software in den IT im Unternehmen wird künftig einen wichtigen Bestandteil des Produktportfolios im Maschinen- und Anlagenbau einnehmen.

In hochkomplexen Herstellungsprozessen müssen sich die beteiligten Akteure über die unterschiedlichen Datenformate verständigen. Die produzierende Industrie benötigt Methoden, Werkzeuge und Softwarekomponenten zur Synchronisierung der Produktionsunternehmen und der sie unterstützenden IT-Systeme. Die Instrumente dafür sind Produktlebenszyklusmanagement, Digitale Fabrik, Manufacturing Execution Systems (MES) und ein durchgängiges Datenmanagement.

In den industriellen Prozessen fallen große Datenmengen an, die für die weitere Benutzung wie Produktionsoptimierung ausgewertet werden müssen. Moderne Produktionsanlagen, die immer umfangreicher werden, benötigen eine automatische Erkennung von Anomalien, von Verschleiß und von Fehlern in der Anlage. So könnte z. B. Data Mining-Verfahren neue Erkenntnisse aus der Datenflut liefern.

Zur Vermeidung der Nutzerüberforderung müssen die Informationen aufbereitet werden. Dazu ist es notwendig, dass der Anwender nur die spezifischen Informationen erhält, die er für seine Aufgaben benötigt. Die Mittel dafür sind intelligente Datenfusion, Filterung und Entscheidungsunterstützung.

Industrie 4.0 und Datensicherheit

Ein weiterer, nicht zu vergessender Faktor spielt die Datensicherheit: Daten in der zukünftig vernetzten Produktion müssen gegen Angriffe wie Abhören und Modifikation gesichert sein. Schutz-Mechanismen wie Verschlüsselung, Signieren von Daten sowie Authentifizieren von Datenobjekten und Steuerungskomponenten erlauben nur autorisierten Komponenten den Eingriff in das Produktionssystem.

Internetlinks zu:

- ⊗ **BMBF - Internet der Dinge (Link: <http://www.pt-it.pt-dlr.de/de/1948.php>)**
- ⊗ **BMBF - Embedded und Cyber-Physical Systems (Link: <http://www.pt-it.pt-dlr.de/de/1852.php>)**
- ⊗ **BMBF - IT für die 4. industrielle Revolution (Link: <http://www.bmbf.de/de/9072.php>)**

- ⊗ **BMBF - Broschüre "Industrie 4.0 - Innovationen für die Produktion von morgen"**
https://www.bmbf.de/pub/Industrie_4.0.pdf
- ⊗ **Industrie 4.0-Readiness Online-Selbst-Check für Unternehmen**
<https://www.industrie40-readiness.de/>