

УДК 351.824.1  
INDUSTRIE 4.0: WEG ZU EINER INNOVATIVEN GESELLSCHAFT

Н. А. ЯЗУБЕЦ  
Научный руководитель Е. А. КОНОПЛЕВА  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Maschinen haben längst unseren Alltag definiert. Stärke und Wissen, um die Energie von Wind und Wasser zu nutzen, um sein eigenes Leben und eine höhere Produktivität der Arbeit zu erleichtern, hat der Mensch mehr als ein Jahrtausend gebraucht. Fortschrittlichere, schnellere, effizientere Maschinen vervielfachen unsere Kräfte. Seit dem Beginn der Computer-Ära haben sie auch unser intellektuelles Potenzial gestärkt, so dass wir die Informationen schneller und auf neue Weise verarbeiten und komplexe Systeme erstellen können, deren Fähigkeiten die Fähigkeiten des menschlichen Gehirns weit übertreffen.

Industrie 4.0 wird als Digitalisierung und Vernetzung von gesamten Wertschöpfungsketten definiert und folgt der Mechanisierung, Elektrifizierung und Automatisierung als vierte industrielle Revolution. Der Wandel findet auf allen Stufen des Produktionsprozesses statt. Industrie 4.0 bezieht sowohl vor- und nachgelagerte Akteure wie Zulieferer oder Logistikunternehmen mit ein ebenso wie unternehmensinterne Prozesse wie Beschaffung, Produktion, Vertrieb oder Wartung. Industrie 4.0 führt dadurch zu einer höheren Produktivität und Flexibilität, mehr Innovation und geringerem Ressourcenverbrauch.

Industrie 4.0 löst weitreichende Veränderungsprozesse in Produktion, Dienstleistung, Arbeit und Konsum aus. Das sind z.B. die Verbesserung der Organisation und Steuerung von Produktionsprozessen, stärkere Integration vor- und nachgelagerter Aktivitäten (z.B. Zulieferer, Logistik), verstärkte Interdisziplinarität und Beschleunigung von Forschung und Entwicklung, individualisierte Services und neue Dienstleistungen, veränderte Tätigkeitsprofile für Beschäftigte, verstärkte Bedeutung von Bildung, Aus- und Weiterbildung, neue Chancen und Herausforderungen für Arbeitssicherheit, Gesundheit und altersgerechtes Arbeiten, Sicherstellung von Datenschutz für Personen und Datensicherheit für Unternehmen, neue Formen der Arbeitsorganisation und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und -felder.

Industrie hatte in ihrer Geschichte 4 Entwicklungsphasen. Die Industrie 1.0, startete circa 1800 mit der ersten Massenproduktion durch Maschinen. Während ein Großteil davon wie die Webstühle noch durch menschliche Kraft betrieben wurden, wurden auch erste mechanischen Produktionsanlagen erreicht.

Später wurden die ersten Maschinen durch Wasser- und Dampfkraft angetrieben. Die Wasserkraft war die erste Primärenergie. Danach kamen die Dampfmaschinen zum Einsatz. Gleichzeitig suchte sich die frühe Industrie ihren Weg in neue Bereiche – die ersten Eisenbahnen, Kohleabbau, Schwerindustrie,



die Dampfschiffahrt, Tuchherstellung, Verkehr und Textildruck schafften neue Arbeitsplätze in den Fabrikhallen in Europa und Nordamerika.

Die 2. industrielle Revolution begann Ende des 19. Jahrhunderts mit der Einführung der Elektrizität als Antriebskraft. Mit den ersten Automobilen ab dem frühen 20. Jahrhundert wurde die Arbeit weiter automatisiert. Die Fabrikhallen produzierten in Rekordzeit am Fließband, Motoren nahmen weitere Arbeit ab, und mit der modernen Telekommunikation mit Telefonen und Telegrammen wurden Arbeitsprozesse beschleunigt.

Ab den 1970er Jahren startete die 3. industrielle Revolution. Hier standen die weitere Automatisierung durch Elektronik und die IT im Fokus. Große Rechenmaschinen fanden bereits in 1940er Jahren Einzug in Großfirmen, und 30 Jahre später begründete der Personal-Computer für Büro und Haushalt einen neuen Industriezweig.

Seit Ende des 20. Jahrhunderts hat die 4. industrielle Revolution begonnen. Hier liegt der Fokus auf der zunehmenden Digitalisierung früherer analoger Techniken und der Integration cyber-physischer Systeme. Da die Fertigung noch schneller von statten geht, werden weitere Ressourcen und Abfälle gespart.

Die „Informatisierung“ nimmt in der Industrie 4.0 konkretere Formen an. Klassische Industriezweige wie die Baubranche werden weiter digitalisiert und neue Kommunikationsformen geschaffen – selbst Gebrauchsgegenstände und Verpackungen sind durch Strichcodes ans Internet angeschlossen.

Industrie 4.0 bedeutet die Vernetzung der realen mit der virtuellen Welt. Fertigungsprozesse verschmelzen mit Informationstechnologie. Disziplinen wie zum Beispiel Maschinenbau, Logistik und Dienstleistungen kommunizieren miteinander. Auf eine neue, intelligente Art. Das Internet der Dinge bedeutet für den gesamten industriellen Sektor einen großen Einschnitt – und für den Kunden neuen Nutzen: Produktionszyklen werden kürzer, Kundenbedürfnisse fließen in Echtzeit in die Produktion ein, Wartung und Instandhaltung regeln sich weitgehend eigenständig. Aufträge laufen automatisch in der richtigen Reihenfolge ab. Das Ergebnis ist die Smart Factory.

Industrie 4.0 hat folgende Charakteristika: Interdisziplinarität, Social Media, Mobile Computing, Virtualisierung, Smarte Objekte, Internet der Dienste, Smart Factory.

Der Begriff „Interdisziplinarität“ bezeichnet die Verbindung und Kombination von voneinander unabhängigen Fachrichtungen und deren Methoden, Ansätzen oder Denkrichtungen. Verschiedene Lösungsstrategien werden hier für ein bestmögliches Ergebnis miteinander verknüpft, was zu neuen Denkweisen und Lösungswegen für Problemstellungen führen kann.

Social Media unterscheiden sich von traditionellen Medien wie Fernsehen oder Zeitungen durch die Art der Kommunikation. Diese erfolgt einfach und interaktiv auf digitalem Weg. Die aktuell bekanntesten Beispiele von Social Media Diensten sind Anbieter wie Facebook, Xing oder WhatsApp. Der große Vorteil von sozialen Medien ist die einfache Art des Informationsaustauschs zwischen den Anwendern und mitunter auch Geräten.



Mobile Computing umfasst die Computerarbeit von Menschen an einem transportablen Gerät und beinhaltet mobile Kommunikation, sowie Hardware und Software. Verwendbare Mobile Computer können unter Anderem Laptops, Tablet-PCs, Smartphones, oder Datenbrillen sein. Der orts- und zeitunabhängige Zugriff auf betriebliche Daten und Anwendungen, der möglichst einfach und intuitiv erfolgen sollte, wird zum Standard für alle Unternehmen werden.

„Virtualisierung“ ist eine aus der Informatik entlehnte Bezeichnung. Eine virtuelle Ebene wird hier gebildet oder abstrahiert, losgelöst von real existierenden Ressourcen wie Maschinen, die es ermöglicht, vorhandene Ressourcen zu gliedern und für den Anwender transparent zu machen und optimal auszulasten. Eine bekannte Möglichkeit ist beispielsweise das Ausführen eines Betriebssystems innerhalb eines Anderen. Dieses Prinzip lässt sich auch auf die Fertigung übertragen.

Smarte Objekte können z.B. Verpackungen, Gegenstände oder Werkstücke sein, die mit einem digitalen Gedächtnis in Form eines Datenspeichers ausgestattet sind. Barcodes, RFID, NFC, bzw. iBeacon die von Scannern und Computern.

Beim Internet der Dienste handelt es sich um einen Teil des Internets, der Dienste und Funktionalitäten als webbasierte Dienstleistung anbietet. Provider stellen diese im Internet zur Verfügung und bieten die Nutzung auf Anforderung an. Über Internetdiensttechnologien sind die einzelnen Softwarebausteine beziehungsweise Dienstleistungen miteinander integrierbar. Unternehmen können die einzelnen Softwarekomponenten zu komplexen und dennoch flexiblen Lösungen orchestrieren.

Die Vorstellung der „Smart Fabrik“ verwirklicht ein neues Verständnis der Internetnutzung für die Produktion. Die „Smart Factory“ bezeichnet den Wandel zu einer widerstandsfähigeren Fabrik, in der Mensch, Maschine und Bauteil kommunizieren und nur das gefertigt wird, was tatsächlich benötigt wird.

Die Plattform Industrie 4.0 verfolgt das übergeordnete Ziel, die internationale Spitzenposition Deutschlands in der produzierenden Industrie zu sichern und auszubauen. Sie will den anstehenden digitalen Strukturwandels vorantreiben und die dafür notwendigen einheitlichen und verlässlichen Rahmenbedingungen schaffen. Je mehr sich die Wirtschaft vernetzt, desto mehr Kooperation, Beteiligung und Koordination aller relevanten Akteure wird notwendig. Der Anspruch der Plattform ist es daher, im Dialog mit Unternehmen, Gewerkschaften, Wissenschaft und Politik ein einheitliches Gesamtverständnis von der Industrie 4.0 zu entwickeln.