

# Chancen und Risiken 4.0

**ZUKUNFTSPROJEKT** Der Begriff der Industrie 4.0 ist in aller Munde. Aber was meint er? Welche Bereiche der Wirtschaft sind betroffen? Wie verändern sich unsere Arbeit und unser Alltag? Und kann auch die Schweiz von den Ansätzen profitieren?

TEXT OLIVER BENDEL

Die Industrie 4.0 ist ein Zukunftsprojekt der deutschen Regierung. In den letzten Jahrzehnten wurde die Produktion immer mehr ausgelagert. Die Wirtschaft stand Ende des 20. Jahrhunderts am Scheideweg. Die BRD könnte, so die Überlegungen, noch mehr zum Dienstleistungsland werden. Oder wichtiger Produktionsstandort bleiben, indem Produktionsfaktoren und -mittel völlig neu gedacht und arrangiert würden. Die Idee der Industrie 4.0 war geboren.

## BEGRIFF DER INDUSTRIE 4.0

«Industrie 4.0» ist ein Marketingbegriff, nebulös und tendenziös. Das muss kein Nachteil auf Dauer sein. Wir können dabei zusehen, wie Bedeutungen geboren werden, und wir können diese mitprägen. Etliche Wissenschaftler gebrauchen den Terminus inzwischen in ihren Publikationen. Die Nummer verweist auf die vierte industrielle Revolution, wobei die dritte die digitale war. Es handelt sich um kein Release wie bei einer Software. Man denkt an «Web 2.0» und «Web 3.0», wo ebenfalls bestimmte Vorstellungen und Bewertungen vermittelt werden, und an die damit angesprochenen Entwicklungen, die mit der Industrie 4.0 durchaus zu tun haben.

Charakteristisch für die Industrie 4.0 sind Automatisierung, Autonomisierung, Flexibilisierung und Individualisierung, wobei eine möglichst vollständige Vernetzung sowie die Erhöhung von Effektivität und Effizienz angestrebt werden. Kern der Industrie 4.0 ist die Smart Factory, die intelligente Fabrik. Diese wird mit Hilfe von cyber-physischen Systemen (die aus physischen Komponenten bestehen, virtuelle Inputs erhalten und physische Produkte hervorbringen) und innovativen Industrierobotern betrieben und ist mit ihrer Umwelt verbunden. Im Folgenden wird auf die genannten Begrifflichkeiten eingegangen:

–Automatisierung ist ein altes Thema und ein weites Feld. Schon in der Antike wurden Apparaturen erfunden, die sich selbst-

ständig in Bewegung setzten. Die Schweiz ist Automatenland, was unter anderem Jaquet-Droz zu verdanken ist, der im 18. Jahrhundert die berühmten «Androiden» erschaffen hat: Schreiber, Zeichner und Musikerin. Im Kontext der Industrie 4.0 geht es um eine automatisierte Produktion, die elektronisch gesteuert ist, um automatisierte Produktionsanlagen und um automatisierte Datenübertragungen, die wiederum die Produktion beeinflussen.

–Autonomie ist die Selbstständigkeit von Menschen und Maschinen. In der Industrie 4.0 löst die eine immer mehr die andere ab. Im Zuge dieser Automatisierung wird der Mensch zum Assistenten der Maschinen. Er kontrolliert und wartet sie, die selbst zu handeln und zu entscheiden beginnen. Mehr und mehr autonom sind cyber-physische Systeme und Industrieroboter. Letztere verlassen ihre festen Plätze und mischen sich unter die Menschen, sofern noch welche vor Ort sind. Serviceroboter, Flugdrohnen, Kraftfahrzeuge und Anlagen aller Art werden ebenfalls immer eigenständiger und transferieren Daten an die intelligente Fabrik.

–Flexibilisierung ist gegeben, wenn just in time auf Anforderungen reagiert werden kann. Die Produktion der intelligenten Fabrik wird von der einen zur anderen Minute beschleunigt, verlangsamt, gestoppt, neu ausgerichtet und angeordnet. Es werden andere Gegenstände in Serie hergestellt oder spezielle innerhalb der Serie, etwa mit Hilfe von 3D-Druckern. Eingebunden in die Wertschöpfungsprozesse sind Logistik- und Zulieferbetriebe und überhaupt Partnerfirmen, verwendet werden Daten aus sozialen Netzwerken, aus Informationssystemen und Datenbanken, von Messpunkten und «denkenden Dingen» (Internet der Dinge).

–Individualisierung hängt in manchen Aspekten mit Flexibilisierung zusammen. Die Anforderungen sind z.B. Wünsche, die vom Kunden ausgehen und sich auf Form, Funktion und Inhalt beziehen. Man wird

über partizipative Medien involviert, so dass die «Individualisierung» sowohl Einzelne als auch Gruppen betreffen kann, und über andere digitale und traditionelle Kanäle. Crowdsourcing-Plattformen spielen ebenfalls eine Rolle. Es entstehen hybride Produkte, die nicht nur materiell exakt zum Kunden passen, sondern auch «virtuell», in Bezug auf Service- und Versicherungsleistungen. Bei Einzelanfertigungen kommt wiederum 3D-Druckern eine zentrale Bedeutung zu.

Die Vernetzung in der Industrie 4.0 umfasst also Dinge, Systeme und Menschen, konkret Manager, Angestellte, Kunden etc. in Wertschöpfungsprozessen. Die Smart Factory ist das Herzstück und durch die systematische Verknüpfung der internen Anlagen gekennzeichnet, funktioniert aber nicht ohne die ebenso systematische Anbindung an die nähere und weitere Umwelt.

Eine klassische industrielle Produktion können sich Deutschland und die Schweiz immer weniger leisten. Outsourcing und Offshoring sind eine Lösung. Eine andere ist der radikale Umbau der Industrie. Ziele müssen schneller und einfacher erreicht, Bedürfnisse besser befriedigt werden, bei gleichzeitiger Kostensenkung in ausgewählten Geschäftsprozessen.

## ANWENDUNGSFELDER IM 21. JAHRHUNDERT

Neben der Fabrikation gehören Mobilität, Gesundheit sowie Klima und Energie zu den strategisch wichtigsten Anwendungsfeldern der Industrie 4.0. Damit ist eine roboterbasierte Fahrzeugproduktion (Smart Production) genauso relevant wie die Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen und selbstständig fahrenden Autos, die Daten sammeln und an Werkstätten und Hersteller schicken. Operations-, Pflege- und Therapieroboter ergänzen menschliche Fachkräfte. Sie sind besonders präzise respektive ausdauernd und können rund um die Uhr benutzer- und vorgangsbezogene Daten auswerten. Das intelligente Stromnetz, das

Smart Grid, revolutioniert das Energiemanagement und verbindet Energieversorger und -systeme.

Insbesondere Konzerne können die Investitionskosten stemmen, die Fabriken umwandeln, die Infrastruktur aufbauen und die Vermittlungs- und Endgeräte durchsetzen. Natürlich ist die Bereitschaft des Konsumenten gefragt, der zum Produzenten wird, zum Prosumenten. Er muss aktiver als bisher sein, seine Wünsche besser artikulieren können und eine veränderte Umgebung, sei es bei der Arbeit, zu Hause oder auf der Strasse, akzeptieren. In der Schweiz kommen mehrere Grossunternehmen als Kandidaten in Frage. Auch KMU sollten Möglichkeiten prüfen. Wenn sie über eine weitgehende Automatisierung verfügen, kann die Autonomisierung angegangen werden. Flexibilisierung und Individualisierung folgen Schritt für Schritt. Vielleicht ist sogar der eine oder andere Vorsprung vorhanden. Für schnelles Internet ist Deutschland nicht bekannt. Die Schweiz schon. Und Initiativen wie Digital Zurich 2025 können nicht schaden, auch mit Blick auf das Internet der Dinge, ebenso wenig Veranstaltungen zur Industrie 4.0, wie sie Swissem durchgeführt hat.

## CHANCEN UND RISIKEN DER INDUSTRIE 4.0

Die Industrie 4.0 birgt Chancen und Risiken. Vorteilhaft sind neben Effizienz- und Effektivitätsgewinn u.a. Anpassungs- und Wandlungsfähigkeit der Wirtschaft sowie Verbesserung der Arbeitsergonomie. Nachteilig ist, dass die komplizierten Systeme und komplexen Strukturen anfällig sind. Dies hat vor allem mit Autonomisierung und Vernetzung zu tun. Autonome Systeme können sich falsch entscheiden, entweder weil sie unpassende Regeln befolgen oder Situationen und Vorgänge unkorrekt interpretieren. Sie können Menschen verletzen und Unfälle verursachen, was die soziale Robotik zu bekämpfen versucht. Maschinelle Entscheidungen und Handlungen, die moralische Implikationen haben, sind Thema der Maschinenethik. Die Informationsethik beschäftigt sich damit, dass die vernetzten Systeme manipuliert und gehackt werden, falsche Daten benutzen und falsche Informationen liefern können, zudem mit der Gefährdung der informationellen und persönlichen Autonomie. Die Wirtschaftsethik sieht sich mit dem Wegfall einfacher Arbeit konfrontiert, auf die viele Menschen angewiesen sind. In der Industrie 4.0 gibt es Gewinner und Verlierer. ■

Die zwischen Mensch und Maschine notwendige Automatisierungstechnik muss intelligenter werden.

Fotoquelle: BilderBox.com

## DER AUTOR



Oliver Bendel ist Philosoph und Wirtschaftsinformatiker. Er lehrt und forscht als Professor für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule für Wirtschaft FHNW mit den Schwerpunkten E-Learning, Wissensmanagement, Social Media, Mobile Business, Informationsethik und Maschinenethik.