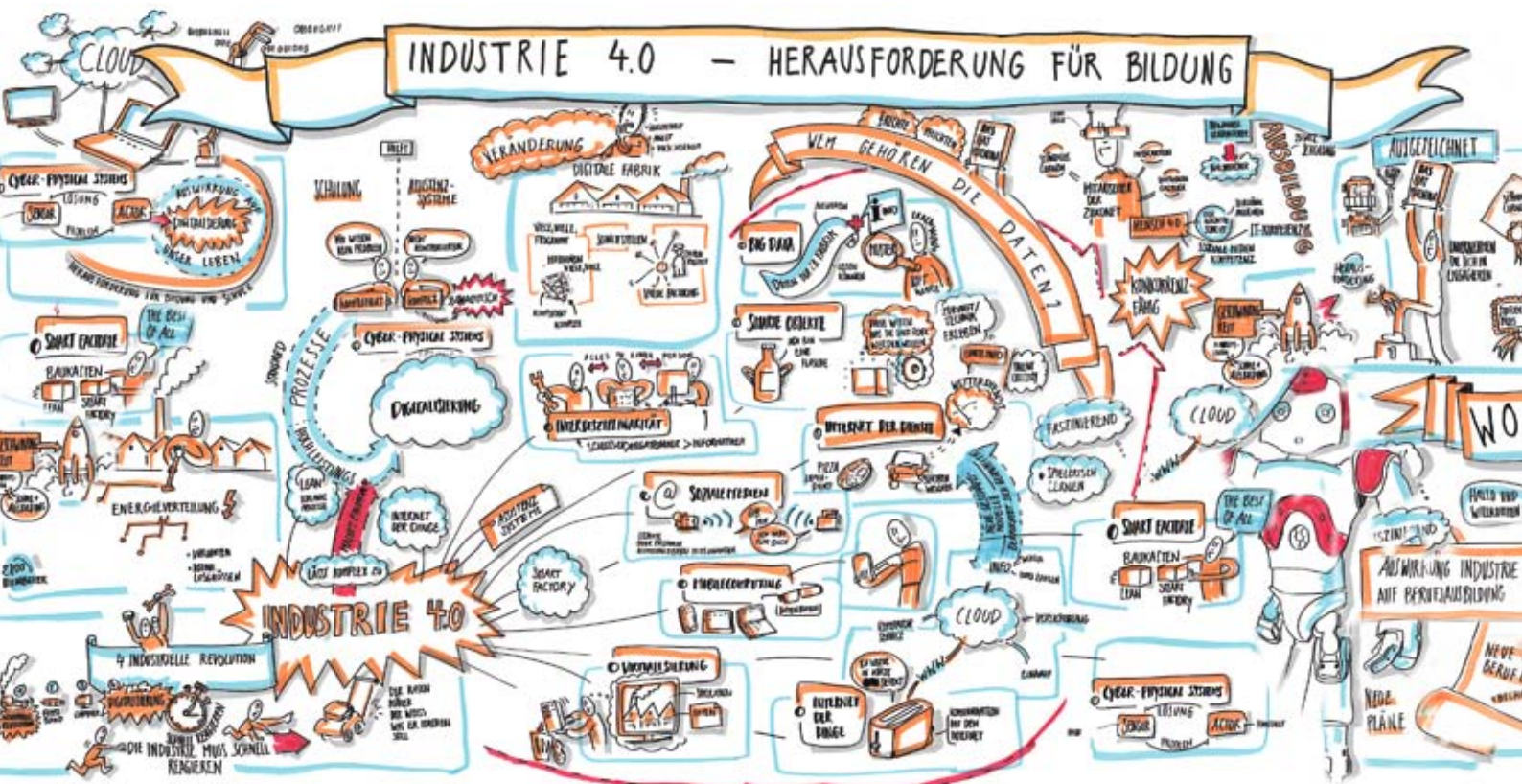


# & WIRTSCHAFT BERUF

Zeitschrift für  
Corporate Learning



## INDUSTRIE 4.0

**INTERVIEW**  
Industrie 4.0:  
Schöne neue Welt?

**DIGITALISIERUNG**  
Im Zentrum  
steht der Mensch

**INDUSTRIE 4.0**  
Definitionen sind  
meist Ansichtssache

**WIR 4.4**  
Was bewegt das  
Corporate Learning?

**BERUFE IM WANDEL**  
Flexible Strukturmodelle  
für Unternehmen

**MINT**  
Welche Chancen bietet  
die Zuwanderung?

# INDUSTRIE 4.0 – ÜBER UMBRÜCHE UND STABILITÄT

„Unsere Arbeitswelt verändert sich, wir leben in Zeiten des Umbruchs, die Veränderungsgeschwindigkeit nimmt zu, die Komplexität wächst“: All dies sind Standardaussagen von Vertretern der Medien, der Politik, der Wissenschaft und der Wirtschaft. Die wichtigsten Stichworte in diesem Zusammenhang sind Digitalisierung, industrielle Revolution, Internet und - als aktuell häufigstes und inflationär gebrauchtes Schlagwort, das alle diese Begriffe einschließt - „Industrie 4.0“.

Charlotte B. Venema

## Was bedeutet Industrie 4.0?

Industrie 4.0 ist ein Sammelbegriff. Er steht für die Konsequenzen, die sich aus der Digitalisierung für die Wirtschaft und die Gesellschaft ergeben. Die wichtigsten Stichworte sind:

- die exponentielle Steigerung der Leistung von IT-Systemen,
- die Vernetzung von Menschen (Social Media) und Maschinen (Internet der Dinge),
- Cloud-Technologie,
- die Möglichkeit, „Big Data“ in Echtzeit auszuwerten und aus Korrelationen Zusammenhänge herzustellen, die bisher nicht erkennbar waren,
- neue Technologien wie mobile Geräte, Robotik, 3D-Druck und
- eine Veränderung in den Konsumgewohnheiten und beim Transfer von Nachrichten und Wissen sowie bei der Entstehung und Pflege von sozialen Kontakten und Gruppenbildung über das Internet.

Alle Schlagworte gehen auf die Möglichkeiten zurück, die sich aus der digitalen Datenverarbeitung ergeben. Die Ausbreitung dieser Technologien ver-

ändert den gesamten Produktionsprozess, lässt neue Geschäftsfelder entstehen und erodiert etablierte Geschäftsmodelle.

Neue technologische Entwicklungen, die Entstehung neuer Märkte und neue Dienstleistungen verändern permanent die Wirtschaft. Dies kann relativ langsam und schrittweise geschehen. Dann spricht man von inkrementellen Veränderungen.

In der Wirtschaftsgeschichte hat es jedoch auch immer wieder einen zweiten Typ von Entwicklungsschritten gegeben: die disruptive Veränderung, die nicht an Bestehendes anknüpft, sondern auf neuen technischen Grundlagen und damit häufig auch auf anderen Denkmodellen basiert (Schumpeter's kreative Zerstörung). Disruptive Veränderungen verdrängen etablierte Technologien und ganze Wirtschaftszweige, die gegenüber den neuen Ideen nicht mehr konkurrenzfähig sind. Nicht nur Maschinen und Anlagen, auch Wissen und Kompetenzen werden überflüssig.

Historische Beispiele disruptiver technologischer Entwicklungen waren die Dampfkraft, der Verbrennungsmotor, die Elektrizität und der

Einsatz chemischer Prozesse. Es gibt keine Entwicklung vom Pferdefuhrwerk zum Transport mit Dampflokomotiven oder von der Kerze zur Glühbirne. Auf dem Hintergrund dieser industriellen Revolutionen, die überwiegend in drei Schritte zusammengefasst werden, bezeichnet man die aktuelle Entwicklung als Industrie 4.0, als vierte industrielle Revolution oder als digitales Zeitalter.

## Inflation der industriellen Revolutionen

### **Zum Gebrauch des Begriffes „Vierte industrielle Revolution“**

Die „industrielle Revolution“ begann in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts mit der beschleunigten Entwicklung von Technik, Produktivität und Wissenschaften. Der Begriff kam erstmals 1827 in der Presse als Analogie zur Französischen Revolution in Gebrauch und wurde von Friedrich Engels übernommen. Diese erste industrielle Revolution, insoweit herrscht noch überwiegend Einigkeit in der Literatur, basierte auf der Dampfkraft, die zunächst als Kraftmaschine in der Produktion eingesetzt wurde und erst später als Dampflokomotive zum Symbol der Mobilität wurde. Alternativ dazu wird auch der mechanische Webstuhl genannt. 1936 taucht erstmals der Begriff der „zweiten industriellen Revolution“ für die Nutzung der Elektrizität als neuem Motor der Industrialisierung auf. Seitdem wurden die unterschiedlichsten Technologien als „dritte industrielle Revolution“ gehandelt. Der Begriff „industrielle Revolution“ mit einer beliebigen Nummer bedeutet daher nur, dass ein markanter, disruptiver technologischer Fortschritt gesehen wird. Eine einheitliche Klassifizierung, welche konkrete Technologie kausal für einen Umbruch war, gab es zu keiner Zeit.

### **Stehen wir mitten in einer (vierten?) industriellen Revolution?**

Die Frage, ob die derzeitige Entwicklung ein disruptiver Prozess oder eine eher fließende Transformation bei der Anpassung an eine oder mehrere neue Technologien ist, kann für einzelne Branchen

durchaus unterschiedlich beantwortet werden. Es ist außerdem kaum möglich, die Entwicklung zur „Industrie 4.0“ in ihrer Tragweise zu bewerten, solange wir mitten in diesen Prozess eingebunden sind. Einige Unternehmen entstehen schon auf einer neuen Basis (Google, Facebook), andere transformieren sich oder sind noch mehr oder weniger unberührt, weil ihr Kerngeschäft nur mittelbar betroffen ist. „Alte“ Lösungen existieren erfolgreich neben Konzepten, die innerhalb weniger Jahre eine Branche revolutionieren. Amazon hat große Teile des klassischen Buchhandels unwirtschaftlich gemacht, aber keineswegs alle Buchläden oder Verlage in die Pleite getrieben. Im Gegenteil, es findet eine Rückbesinnung auf die Essenz alter Konzepte oder eine Neuerfindung statt, mit der einige traditionelle Buchhandlungen als Gegenmodell überleben und aufblühen.

### **Alle sind betroffen**

Andererseits kann sich keine Branche sicher sein, dass sie gegen Wandel und Umbrüche abgesichert ist. Auch in Zukunft werden Personen einen individuellen Transportservice brauchen oder wünschen. Trotzdem können sich Taxiunternehmen und Taxifahrer nicht darauf verlassen, dass sie so weiterarbeiten können wie bisher. Uber hat bewiesen, dass eine App in der Lage ist, ganz andere Ressourcen für den individuellen Personentransport zu mobilisieren und damit etablierte Strukturen zu gefährden. Die Tatsache, dass auch in Zukunft Menschen einen kurzfristigen Transportservice mieten möchten, ist also keine Existenzgarantie für die bestehenden Taxiunternehmen, da die dafür nötigen Ressourcen durch eine App, also ein Produkt der aktuellen Digitalisierungswelle, völlig anders organisiert werden können. Uber besitzt kein einziges Transportmittel, trotzdem ist es eine ernsthafte Konkurrenz für die Unternehmen, deren Geschäft ein individueller Transportservice für Personen ist. Airbnb besitzt weder Hotels noch Pensionen, hat sich aber als ernstzunehmende Konkurrenz für die Hotelbranche etabliert, indem es Privatwohnungen an Reisende vermittelt.

Die Digitalisierung hat folglich auch gravierende Folgen für Branchen, deren Geschäft auf den ersten Blick wenig mit Datenverarbeitung zu tun hat. Das Handwerk ist zwar in vielen Be-



reichen nicht unmittelbar digitalisierbar, erlebt aber durch Plattformen, die Ausschreibungen und Bewertungen unterstützen, eine neue Form von Konkurrenz und Vergleichbarkeit von Leistungen. Es reicht, dass neue Vernetzungsmöglichkeiten zwischen Kunden und Anbietern oder Plattformen zum Informationsaustausch zwischen Kunden entstehen. Der bisher nicht gekannte Informationsfluss kann auch dazu führen, dass bisher getrennte Geschäftsbereiche zusammenwachsen und neue Servicepakete entstehen. Jedes Unternehmen sollte sich daher immer wieder damit beschäftigen, was die Digitalisierung für das eigene Geschäftsfeld bedeutet.

### **Schwarze Schwäne und Kondratjew-Zyklen**

Nassim Taleb hat das Dilemma der Folgenabschätzung von neuen Technologien in „The Black Swan – The Impact of the Highly Improbable“ so zusammengefasst: „We have a paradox. Not only have forecasters generally failed dismally to foresee the drastic changes brought about by unpredictable discoveries, but incremental change has turned out to be generally slower than forecasters expected. When a new technology emerges, we either grossly underestimate or severely overestimate its importance“.

Ein Blick in die aktuellen Veröffentlichungen spiegelt diese unterschiedlichen Sichtweisen und die Schwierigkeit, die Tragweite eines laufenden Prozesses objektiv zu bewerten. Die Industrie 4.0 könnte im Extremfall als „Schwarzer Schwan“ definiert werden, also als ein Ereignis mit extremer Auswirkung, das nicht oder in seiner Tragweite nicht vorhergesehen werden konnte und nur im Rückblick erklärbar ist. Taleb weist jedoch in seiner Theorie des „Schwarzen Schwans“ nachdrücklich darauf hin, dass sich unerwartete Ereignisse und Katastrophen nicht für jeden gleich auswirken. Wer das nötige Wissen hat oder seine Organisation gegen Unerwartetes absichert, kann von extremen Ereignissen sogar profitieren.

Eine andere, eher optimistisch gefärbte Betrachtungsweise wäre die Einordnung in die Kondratjew-Zyklen. Der Theorie der langen Wellen zufolge löst eine tiefgreifende technologische Innovation einen neuen Konjunkturzyklus aus.

### **Definitionen der „Industrie 4.0“**

Es existieren je nach Sichtwinkel unterschiedliche Definitionen der „Industrie 4.0“. Die gemeinsame Plattform Industrie 4.0 des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Ministeriums für Bildung und Forschung nennt die Verbindung von Produktionsprozessen mit der Kommunikationstechnik als definierenden Faktor:

„In der Industrie 4.0 verzahnt sich die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Treibende Kraft dieser Entwicklung ist die rasant zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie verändert nachhaltig die Art und Weise, wie zukünftig in Deutschland produziert und gearbeitet wird: Nach Dampfmaschine, Fließband, Elektronik und IT bestimmen nun intelligente Fabriken (sogenannte „Smart Factories“) die vierte industrielle Revolution.“

Technische Grundlage hierfür sind intelligente, digital vernetzte Systeme, mit deren Hilfe eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren in der Industrie 4.0 direkt miteinander. Produktions- und Logistikprozesse zwischen Unternehmen im selben Produktionsprozess werden intelligent miteinander verzahnt, um die Produktion noch effizienter und flexibler zu gestalten.“

Die Digitalisierung ersetzt somit nicht klas-

## Definitionen von Industrie 4.0 sind Ansichtssache

sische Produktionsprozesse, sondern ergänzt und steuert sie mit digitaler Technik. Dadurch werden Schnittstellen, an denen bisher Menschen eingreifen mussten, von Maschinen übernommen. Der Begriff „Intelligenz“, der selbstständiges Denken impliziert, bezieht sich dabei jedoch nicht auf digitale Technik selbst, die nach wie vor lediglich den einprogrammierten Algorithmen folgt. „Intelligent“ sind vielmehr der Einsatz dieser Technolo-

gien und die Verknüpfung verschiedener Prozesse in interdependenten Netzwerken, die nach wie vor von Menschen geplant werden. Der Mensch erhält im Rahmen der Produktion eine mehr planende und steuernde Funktion und ist immer weniger ein ausführender Teil des Produktionsprozesses. Damit steigt in der Regel die Komplexität der Prozesse, die in der Produktion von Menschen gesteuert werden.

Der VDMA legt den Focus auf den Anpassungsprozess und den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und betont den Zeitfaktor (VDMA Leitfaden 4.0), um Unternehmen darauf aufmerksam zu machen, dass Wettbewerber mit bisher nicht gekannter Geschwindigkeit auf sicher geglaubten Märkten auftauchen können. Das Einsparungspotenzial und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie stehen naturgemäß ebenfalls im Focus (Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, Prof. Wolfgang Wahlster).

Es gibt wohl keine Wirtschaftsorganisation mehr, die zu „Industrie 4.0“ nicht aus ihrem spezifischen Blickwinkel heraus Stellung bezogen hat. Aus der Vielzahl der Papiere könnte man schließen, dass die aktuelle Entwicklung bereits im Focus von Wirtschaft und Politik stehen und dass ihre Folgen in der einen oder anderen Form beherrschbar sind.

Aber viele Betrachtungen sind überwiegend sektoral und beziehen sich auf die erwarteten Veränderungen in einzelnen Branchen oder Wirtschaftszweigen, z. B. in der industriellen Produktion, im Maschinenbau oder der Elektrotechnik. Dementsprechend stellen diese Analysen z. B. den Bedarf an Normierungen, neue Softwarekonzepte und IT-Sicherheit in den Mittelpunkt.

### **Die gesellschaftliche Perspektive**

Industrie 4.0 wird auch in globaler und gesamtgesellschaftlicher Perspektive diskutiert. Sobald die Autoren die eher operativen Anliegen einzelner Branchen verlassen rückt der disruptive Aspekt der aktuellen Entwicklung in den Focus.

Prof. Henning Kagermann schreibt für die Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft über die digitale Gesellschaft „Die vierte Revolution ist die Vernetzung von autonomen Systemen mit lokaler Intelligenz, wo nicht nur Maschinen mit-

einander kommunizieren, sondern auch die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine eine ganz andere wird“ (Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft, Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0).

Eine wirklich neue Qualitätsstufe in der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine hätte tatsächlich das Potenzial, weit mehr als Produktionsprozesse zu verändern.

### **Beschäftigungseffekte**

Die Beschäftigungseffekte der Industrie 4.0 und damit die Auswirkungen auf die gesellschaftliche Struktur der Industrieländer stehen ebenfalls im Mittelpunkt aktueller Untersuchungen.

“Work in developed countries is arguably going through the most significant transformation in generations. For the first time since the industrial revolution new technology is destroying more jobs than it is able to remobilize. And as ever less labour is needed to produce the same output, it is becoming clear in some countries that growth is now possible without rising employment and wages. Such a profound change is bound to have immense economic and social implications” (*Aleksandar Kocic, DB Research, New York, Digital Vortex – How Digital Disruption Is Redefining Industries*).

Die Gewerkschaften haben naturgemäß die Position des Arbeitnehmers und die Frage, wie sich Beschäftigung qualitativ und quantitativ verändert, im Focus. Dabei rückt die Gefahr des Arbeitsplatzverlustes in den Vordergrund. „Die Frage ist, inwieweit auf die Automatisierung der Muskelkraft eine Automatisierung des Denkens folgt“ (*Frank Bsirske, Verdi-Chef, FAZ 20.08.2015*).

Demgegenüber ergeben Umfragen bei betrieblichen Praktikern ein eher „entspanntes“ Meinungsbild. Nur 8% der CEOs geben an, in den nächsten drei Jahren in das „Internet der Dinge“, in den automatisierten Informationsaustausch oder in industrielle Netzwerke investieren zu wollen. Den Einfluss disruptiver Technologien auf das Unternehmen bewerten nur 22% der deutschen CEOs als bedeutsam, was erneut deutlich unterhalb des weltweiten Durchschnitts von 34% liegt (KPMG, CEO OUTLOOK, Transformation ist Chefsache, 2015).



**Charlotte B. Venema**

Redaktion  
cv@w-und-b.com

### Kurz- und Langfristperspektiven

Um Schlussfolgerungen aus der aktuellen Entwicklung zu ziehen, ist es nicht erforderlich, die Frage nach der disruptiven Natur der aktuellen technologischen Entwicklung endgültig zu beantworten. Die Digitalisierung begann in den 80er Jahren. Die grundlegende Erfindung war die Entwicklung des Computers durch Konrad Zuse im Jahr 1941. Sie brauchte über 40 Jahre der Weiterentwicklung, um eine Breitenwirkung zu erreichen. Einige Daten können das illustrieren: 1981 stellte Microsoft sein Betriebssystem MS-DOS vor, im Januar 1984 präsentierte Steve Jobs den ersten Macintosh der Öffentlichkeit, 1989 wurde das Internet öffentlich zugänglich und für kommerzielle Zwecke geöffnet. Erst in den 80er-Jahren begann also eine neue Technologie, die bereits 40 Jahre Entwicklung hinter sich hatte, Breitenwirkung zu entfalten.

Alle Technologien, die heute die Entwicklung vorantreiben, sind immer reifere Produkte dieses technologischen Entwicklungssprungs, der die Computertechnologie auch für Nichtfachleute nutzbar machte. Allerdings scheinen aktuell gleich mehrere Neuentwicklungen die Praxisreife erreicht zu haben und somit kumulativ einen Entwicklungssprung herbeizuführen. Dennoch spricht viel dafür, dass in einer späteren Retrospektive die Digitalisierung als ein technologischer Sprung klassifiziert werden wird, der die Größenordnung einer industriellen Revolution erreicht. Dann sind die derzeitigen Veränderungen wie Big Data oder Internet der Dinge jedoch nur die Folge einer immer schneller vorangehenden konsequenten Umsetzung des Potenzials dieser Technologie.

Wir befinden uns folglich seit gut 30 Jahren in einer industriellen Revolution oder jedenfalls in einem technologischen Umbruch, ohne sagen zu können, wann die Grenzen erreicht sind.

### Ein neuer alter Fehlschluss

Die Sorge, dass technische Neuerungen Arbeitsplätze vernichten, ist dabei ebenso wenig neu wie die Behauptung, gerade diese nun anstehende technische Revolution würde, ganz im Gegensatz zu allen Vorgängern, mehr Arbeitsplätze vernichten als neu entstehen lassen.

Ein gutes Beispiel ist ein wenige Jahrzehnte zurückliegender Entwicklungssprung im Rahmen der Entwicklung der Computertechnologie. Am 17. April 1978 erschien der Spiegel mit einem spektakulärem Titelbild: Ein Industrieroboter hielt einen Arbeiter wie eine hilflose Puppe hoch. Die Schlagzeile lautete: „Die Computer-Revolution – Fortschritt macht arbeitslos“. Im Mittelpunkt der Aufregung stand der Siegeszug des Mikroprozessors. Der englische Computerexperte Peter Large sah die Gesellschaft und die parlamentarische Demokratie bereits vor großen Veränderungen, wobei lediglich nach fraglich sei, ob in 20 Jahren 80 % der Arbeitsplätze vernichtet würden oder ob dieser

## Macht Fortschritt arbeitslos?

Prozess noch etwas länger dauere. Das Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft verkündete einen dramatischen Qualifikationswandel, da der Facharbeiter durch Hilfskräfte ersetzt werde, die lediglich noch die Maschinen bestücken müssten. Der Spiegel prognostizierte: „Kaum ein Bereich, in dem der Microcomputer keine Arbeitsplätze frisst“. Zwar erkennt der Spiegel, dass das

Wirtschaftswachstum den Freisetzungseffekt der Rationalisierungswellen bisher kompensiert habe. Umso deutlicher betont er, dass dies auf die Mikroelektronik jedoch nicht zuträfe. „Als Stimulanz für eine kräftigere Konjunktur aber kommt die Mikroelektronik kaum in Frage. Die Produktion der Schaltkreise und Prozessoren ist weitgehend automatisiert und schafft trotz der heftigen Ausbreitung der Winzlinge kaum neue Arbeitsplätze. Vor allem aber: Die neue Technik hat, anders als die bisherigen technischen Umwälzungen, kaum neue Produkte zu bieten.“

Insbesondere der letzte Satz zeigt, dass alle Produkte, die seit dem Ende der 70er Jahre mit Hilfe der für aktuelle Standards damals noch im Schneckentempo arbeitenden Mikroelektronik entstanden sind, schlicht jenseits der Vorstellungswelt selbst ausgewiesener Experten lagen. Die Frage, was neu entsteht und wie sich die Arbeitswelt insgesamt verändert, konnte nicht beantwortet werden und wurde deshalb auch nicht gestellt.

### **Neue Ängste – alte Ängste**

Aber auch im Umbruch zur Industrie 4.0 tauchen die gleichen Ängste und Prognosen wieder auf. Auch aktuelle Vorhersagen warnen vor einem nicht durch neue Beschäftigungsmöglichkeiten kompensierten Arbeitsplatzabbau. Dass es in der Vergangenheit nicht zu einem Beschäftigungsabbau kam beweist nicht, dass dies auch in Zukunft nicht passieren kann. Aber der Vergleich mit den Folgen der Einführung des Mikroprozessors zeigt auch, dass eine mindestens ebenso große Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass wir nicht in der Lage sind, die Produkte und Geschäftsmodelle vorauszudenken, die die Arbeitsplätze der Zukunft bereitstellen werden.

Die „Industrie 4.0“ wird einen spürbaren Effekt auf alle Wirtschaftszweige haben und die Arbeitswelt nachhaltig und unumkehrbar verändern. Es ist kein Punkt in Sicht, ab dem mit wieder etwas ruhigerem Fahrwasser zu rechnen ist. Fachleute vergleichen den aktuellen Entwicklungsstand der Digitalisierung mit dem Ford T-Modell der Automobilindustrie (produziert von 1908 bis 1927).

### **Gesellschaftliche Rahmenbedingungen**

Die Folgenabschätzung technologischer Entwicklungen muss auch Veränderungen in der Gesellschaftsstruktur einbeziehen. Dies gilt für Veränderungen, die unmittelbar durch neue Technologien ausgelöst werden als auch für parallele Entwicklungen, die nicht ursächlich mit den Technikfolgen verknüpft sind. Die markanteste Veränderung, vor der Deutschland derzeit steht, ist die demografische Entwicklung.

Die 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung bildet die aktuell bedeutsamste Informationsquelle. Annahmen über eine anhaltend hohe Nettomigration (zwischen 500.000 und 200.000) führen im Ergebnis zu einer fast neutralen Bevölkerungsbilanz bis 2030. Dies lässt die demografischen Herausforderungen für die deutsche Wirtschaft weniger dramatisch erscheinen. Dennoch schreitet die Alterung der Gesellschaft weiter voran. Das Erwerbspersonenpotenzial wird bis 2030 bei gleichbleibender Bevölkerungszahl von derzeit knapp 49 Mio. auf 44–45 Mio. sinken. 2060 sind noch 38 Mio. im erwerbsfähigen Alter.

### **Demografie und Zuwanderung**

Die aktuelle Flüchtlingswelle ist dabei ein neuer und bisher in den Prognosen nicht einkalkulierter Faktor. Er wird sowohl die demografische Entwicklung als auch den bisher kalkulierten Bedarf nach internationalem Zuzug von Fachkräften beeinflussen.

Welche Auswirkungen Migrationsströme haben, zeigt ein Blick in die Entwicklung der deutschen Bevölkerung und der Bevölkerung Deutschlands.

Deutschland ist faktisch seit dem ersten Anwerbeabkommen mit Italien 1955 ein Einwanderungsland, obwohl es dies über mehrere Jahrzehnte nicht sein wollte und weitgehend erfolglos versucht hat, den Zuzug zu stoppen. Der 1973

Und schon wieder  
droht ein massiver Verlust  
von Arbeitsplätzen



Arbeit 1916, Quelle Okänd fotograf, Okeme hembygdsforening 2011

beschlossene Anwerbestopp beendete zwar die Zuwanderung von Arbeitnehmern, nicht jedoch den Familiennachzug. Im Jahr 2011 hatten 15,96 Millionen (= 19%) der insgesamt 81,75 Millionen Einwohner in Deutschland einen Migrationshintergrund (Zugewanderte und ihre Nachkommen).

Was wäre geschehen, wenn die Gastarbeiter wie geplant wieder zurückgekehrt wären und Deutschland nicht zum Einwanderungsland wider Willen geworden wäre? Da weniger Zuwanderung auch weniger Geburten zur Folge gehabt hätte, ist davon auszugehen, dass die aktuelle Wohnbevölkerung um den Prozentsatz geringer wäre, der in etwa der Bevölkerung mit Migrationshintergrund entspricht. Statt derzeit 81 Millionen Einwohnern läge die Bevölkerung deutlich unter 70 Millionen und wäre im Schnitt erheblich älter.

Auch die aktuelle Flüchtlingswelle wird einen spürbaren demografischen Effekt haben. Sie verändert alle Prognosen, da nicht nur weit mehr Personen als erwartet zuwandern. Es sind überwiegend junge Menschen. 79,5% der Asylbewerber im 1. Halbjahr 2015 waren jünger als 35 Jahre, 28,8% jünger als 18 Jahre. Der zu erwartende Familiennachzug wird das demografische Bild noch weiter verschieben und die Bevölkerung Deutschlands demografisch verjüngen.

Während der demografische Einfluss positiv ist, stellt die gesellschaftliche Aufgabe, die Menschen aus einem völlig anderen Kulturkreis in das Bildungs- und Beschäftigungssystem zu integrie-

ren, eine in dieser Größenordnung von niemand erwartete Herausforderung dar. Auch qualifizierte Migranten kommen meist mit Abschlüssen, die nicht eins zu eins in das deutsche System integrierbar sind. Die typischen Herkunftsländer haben zwar eine akademisch gebildete bürgerliche Schicht, die überproportional an den Flüchtlingsströmen beteiligt ist (10% Hochqualifizierte nach Hans-Jürgen Weise, Vorstandsvorsitzender der BA, FAZ 25.11.2015). Aber das generelle Bildungsniveau entspricht nicht europäischen Standards. Bis heute liegen noch keine halbwegs fundierten Erkenntnisse darüber vor, welche Qualifikationen vorhanden sind, und wie diese in ein Wirtschaftssystem integriert werden können, das sich gerade unter der Überschrift „Industrie 4.0“ auf neue Füße stellt.

### Fazit:

Die Digitalisierung, die Grundlage der Industrie 4.0, ist keine neue Entwicklung. Aktuell kumulieren aber mehrere Entwicklungslinien und ermöglichen flexiblere Produktionssysteme und neue Geschäftsmodelle. Der Umbau der industriellen Basis findet gleichzeitig mit demografischen Veränderungen statt, die wiederum durch Migrationsströme überlagert werden, die einen absehbaren Effekt auf das Arbeitskräftepotenzial haben werden. Prognosen zu Bevölkerungsentwicklung und Beschäftigung müssen zumindest nachjustiert werden. ◀



**Herausgeber:**

RA Jörg E. Feuchthofen

**Redaktion:**

RA Jörg E. Feuchthofen

Ahornweg 68, 61440 Oberursel

Tel.: +49 (0)173/691 58 38

Fax: +49 (0)61 71/28 49 56

E-Mail: jf@w-und-b.com

**RAin Charlotte B. Venema**

Deuil-La-Barre-Straße 60a, 60437 Frankfurt

Tel.: +49 (0)172/655 54 10

E-Mail: cv@w-und-b.com

**Fachredakteur „Bildung im Netz“**

Dr. Jochen Robes

Siebenbürgenstraße 6, 60388 Frankfurt

Tel.: +49 (0)173/308 29 25

E-Mail: jr@hq.de

**Fachredakteur „Lernende Organisationen“**

Karlheinz Pape

Hauptstraße 109, 91054 Erlangen

Tel.: +49 (0)91 31/81 61 39

E-Mail: karlheinz.pape@web.de

**Korrespondent Schweiz**

Prof. Dr. Stefan C. Wolter

Swiss Coordination Centre for Research in Education

Entfelderstrasse 61, CH-5000 Aarau

E-Mail: stefanwolter@yahoo.de

**Ständige Rubriken:**

Forschungswerkstatt des Forschungsinstituts

Betriebliche Bildung (f-bb) und Bildungs- und

Berufsberatung des Deutschen Verbandes für

Bildungs- und Berufsberatung e.V. (dvb)

**Verlag, Anzeigen und Abonnentenbetreuung:**

ZIEL GmbH, W&amp;B – Wirtschaft und Beruf

Zeuggasse 7–9, D-86150 Augsburg,

Tel.: 08 21/420 99-77

Fax: 08 21/420 99-78

E-Mail: anzeigen@w-und-b.com

Internet: www.w-und-b.com

Es gilt Anzeigen-Preisliste Nr. 2, gültig ab 01.01.2012

**Layout, Satz, Grafik und Druck:**

Friends Media Group GmbH

Petra Hammerschmidt, Stefanie Huber

Internet: www.friends-media-group.de

**Zitierweise:**

W&amp;B – Wirtschaft und Beruf

ISSN: 2199-0972

**Bildnachweise:**

von den Autorinnen und Autoren, außer: Schwert (1);

Meissner (3); Okänd fotograf (29)

**Erscheinungsweise:**

Wirtschaft und Beruf erscheint vierteljährlich

**Einzelheft Print:** 39,80 Euro zzgl. Versandkosten**Einzelheft digital:** 29,80 Euro**Jahresabo Print:** 119,- Euro zzgl. Versandkosten**Jahresabo digital:** 99,- Euro

Bestellungen über den Verlag oder Buchhandel. Das Jahresabonnement verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn es nicht bis zum 30.09. des Jahres gekündigt wird. Mit Namen gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingereichte Manuskripte. Die der Redaktion angebotenen Originalbeiträge dürfen nicht gleichzeitig in anderen Publikationen veröffentlicht werden. Mit der Annahme zu Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für die Zeit bis zum Ablauf des Urheberrechts. Eingeschlossen sind insbesondere auch das Recht zur Herstellung elektronischer Versionen und zur Einspeicherung in Datenbanken sowie das Recht zu deren Vervielfältigung und Verbreitung online und offline. Alle in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieser Zeitschrift darf außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von datenverarbeitungsanlagenverwendbare Sprache übertragen werden.

# Abonnieren Sie W&B!

**W&B – Wirtschaft und Beruf** erscheint seit 1948 und gehört damit zu den traditionsreichsten und renommiertesten Fachzeitschriften am Markt der Beruflichen Bildung.

Als **W&B**-Abonnent sparen Sie 25 % gegenüber dem Einzelkauf.

Sie erhalten zudem das kostenlose Jahresregister.

**W&B** wird druckfrisch und aktuell vier Mal im Jahr zu Ihnen geschickt.

Sie bezahlen bequem jährlich per Rechnung.

[www.w-und-b.com](http://www.w-und-b.com)

Jetzt auch als  
digitales Abo!

## Ich bestelle

 **W&B-Jahresabo (Printausgabe)**

zum Preis von € 119,-

– 4 Ausgaben W&amp;B zum Vorzugspreis

– 25 % Preisvorteil gegenüber dem Einzelkauf

– kostenloses Jahresregister

 **Digitales W&B-Jahresabo**

zum Preis von € 99,-

**Ihre Vorteile im Überblick:**

– 4 Ausgaben der digitalen W&amp;B

zum Vorzugspreis

– über 15 % Preisvorteil gegenüber dem digitalen Einzelkauf

– keine Versandkosten

– kostenloses Jahresregister

– Einmal herunterladen, jederzeit

offline lesen

Lieferung jeweils ab der aktuellen Ausgabe.

Alle Preise inkl. MwSt. Printausgabe zzgl.

Versandkosten (z. B. Jahresabo Inland und

Europa € 19,90/Übersee € 29,90)

## Meine Daten

Name, Vorname

Telefon (wichtig für Rückfragen)

E-Mail (wichtig für Rückfragen)

Evtl. Institution, Firma, Verband

Straße, Nr.

PLZ, Ort (Land)

Datum

Unterschrift

**Widerruf:** Mir ist bekannt, dass ich diese Bestellung innerhalb von 14 Tagen bei der **W&B**-Abonnementverwaltung, ZIEL-Verlag, Zeuggasse 7–9, 86150 Augsburg widerrufen kann. Zur Wahrung dieser Frist reicht die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Ich bin gleichfalls damit einverstanden, dass meine Adresse bei Umzug von der Post an den Verlag weitergemeldet wird. Ich bestätige dies mit meiner zweiten Unterschrift.

Datum

Unterschrift

**Fix aufs Fax: +49 (0)821/42099-78**