

Digitale Transformation

Impulse für den Mittelstand

Bearbeitet von
Tim Cole

1. Auflage 2015. Buch. 211 S. Gebunden
ISBN 978 3 8006 5043 9
Format (B x L): 14,1 x 22,4 cm
Gewicht: 504 g

[Wirtschaft > Management > Unternehmensführung](#)

Zu [Inhalts-](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Roboter, die sich selbst ihre Arbeit suchen. Maschinen, die ohne Hilfe Material anfordern können. Arbeiter, die mit Smartphones durch die Werkshallen laufen und mit dem Finger über den Bildschirm wischen, statt schwere Werkstücke zu heben. Drucker, die fertige Industrieprodukte wie Kirschkernchen ausspucken. Visionen gibt es viele von der intelligenten „Fabrik von morgen“. Doch in der Praxis wird in deutschen Industriebetrieben meist noch kräftig selbst Hand angelegt.

Dabei könnte alles so schön sein. „In der vierten industriellen Revolution wächst die Fertigungsindustrie mit dem Internet zusammen. Maschinen und Produkte sind untereinander vernetzt. Dadurch werden kürzere Produktzyklen und mehr Produktionsvarianten mit kleineren Losgrößen zu wirtschaftlichen Kosten möglich“. So jedenfalls Martina Koederitz, Chefin des deutschen IBM-Ablegers und Mitglied im Präsidium von BITKOM, dem Branchenverband der IT-Wirtschaft in Deutschland, bei einer Pressekonferenz in Hannover anlässlich der CeBIT 2015.

Doch leider gibt es da noch ein paar kleine Probleme, nicht zuletzt deshalb, weil in Deutschland offenbar die Uhren etwas anders gehen. So sprechen Bundesregierung und Industrieverbände immer von „Industrie 4.0“, während der Rest der Welt offenbar höchstens bis drei zählen kann, etwa der Soziologe Jeremy Rifkin, der in seinem Bestseller *Die dritte industrielle Revolution: Die Zukunft der Wirtschaft nach dem Atomzeitalter*¹⁶ prophezeit, dass „das Zusammentreffen von Internettechnologie und erneuerbaren Energien zu einer Umstrukturierung der zwischenmenschlichen Beziehungen von vertikal zu lateral“ und damit in eine „lichtere Gesellschaft“ führen wird.

Auch der Kolumnist und Autor Thomas L. Friedman brachte es in seinem Buch *Die Welt ist flach: Eine kurze Geschichte des*

¹⁶ Die dritte industrielle Revolution: Die Zukunft der Wirtschaft nach dem Atomzeitalter, Jeremy Rifkin (2011), Campus.

21. Jahrhunderts¹⁷ nur bis drei: Die erste, die ursprüngliche Industrialisierung, die auf Dampfkraft basierte und uns die Eisenbahn und neue Fertigungsformen bescherte, eine zweite zwischen 1930 und dem Jahr 2000, in dem sinkende Telekommunikationskosten und das Aufkommen des PCs die Welt zusammenschrumpfen ließ. Er sieht uns mitten in einer dritten Revolution, die von drei Faktoren getragen wird: unerschöpfliche Bandbreite zur weltweiten Übertragung von riesigen Datenmengen, Rechnerleistung im Überfluss dank Moore's Law, wonach sich die Leistungsfähigkeit von Computerchips alle 18 Monate verdoppelt, und das Angebot neuartiger Software, die eine immer perfektere Zusammenarbeit von Menschen untereinander, aber auch mit ihren Maschinen erlaubt.

Dass auch Maschinen miteinander reden würden, das schien Friedman damals – es sind ja immerhin schon neun Jahre seit Erscheinen seines Buches vergangen, eine halbe Ewigkeit, gemessen in „Internet-Jahren“ – noch gar nicht richtig erkannt zu haben. Dabei liegt darin das wohl aufregendste Veränderungspotenzial, weil dadurch tatsächlich eine grundlegende Industrierevolution angestoßen wird: die Ära des „industriellen Internets“.

Waren die Folgen von Digitalisierung und Vernetzung in den letzten 20 Jahren eher im Bereich der Wissensarbeit zu spüren, werden sie in den nächsten 20 Jahren vor allem bei der Fertigung von Gütern des täglichen Bedarfs sichtbar. In der nächsten Stufe der Automatisierung werden sich Maschinen untereinander verständigen und die Produktionsabläufe selbst organisieren. Autonome Roboter werden Seite an Seite mit ihrem Kumpel aus Fleisch und Blut am Fließband stehen – und ihn am Ende womöglich ganz ersetzen.

Fragen, die sich aus solchen Szenarien stellen, sind beispielsweise: Wird es noch Arbeit geben für den Menschen, oder sind wir zur Rolle staunender Zuschauer verdammt? Werden Roboter die Welt beherrschen? Oder, wie der Internet-Kritiker

¹⁷ Die Welt ist flach: Eine kurze Geschichte des 21. Jahrhunderts, Thomas L. Friedman (2006), Suhrkamp, ISBN 978-3518418376.

Jaron Lanier bei der Verleihung des Friedenspreises des Deutschen Buchhandels 2014 ketzerisch fragte: „Braucht uns die Zukunft noch?“

Doch so schnell wachsen auch im Internet-Zeitalter die Bäume nicht in den Himmel. Da gibt es noch das menschliche Beharrungsvermögen: Jedem dritten Produktionsbetrieb in Deutschland ist „Industrie 4.0“ kein Begriff. Das ergab eine Studie des BITKOM zur Hannover-Messe im April 2015¹⁸. Demnach sagen die Führungskräfte aus der Automobilbranche, dem Maschinenbau, der chemischen Industrie sowie der Elektronikbranche, dass ihnen der Begriff noch völlig fremd ist. Für Winfried Holz, Mitglied im BITKOM-Präsidium und hauptberuflich Chef der deutschen Niederlassung des französischen Atos-Konzerns, einem der weltgrößten IT-Dienstleister, ist das ein niederschmetterndes Ergebnis. Er mahnt: „Die Zukunft dieser Branchen und des Wirtschaftsstandorts Deutschland hängt entscheidend davon ab, wie zügig und gut es gelingt, die klassische Produktion zu digitalisieren und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Wer sich jetzt nicht mit dem Thema auseinandersetzt, könnte den Anschluss verpassen!“

Smart Factory sucht smarte Mitarbeiter

Das Fernziel, sozusagen der Heilige Gral der Fertigung, ist schon seit einigen Jahren die „Smart Factory“. Keine Industriemesse, kein Symposium oder Kongress, auf dem nicht dieses Vokabular mantraartig wiederholt wird nach dem Motto: „Holt das Internet in die Hallen!“

Wenn das nur so einfach wäre. Zwischen ratternden Förderbändern, polternden Pressen und schrillen Fräsmaschinen

¹⁸ Umfrage unter Führungskräften in den industriellen Kernbranchen (2015), Bitkom Research.

eine Computertastatur mit dicken, womöglich överschmierten Handschuhfingern zu bedienen, ist kaum zumutbar. Nicht, dass die Digitalisierung nicht schon längst in der Fertigung Einzug gehalten hätte: Sie blieb aber, wie auch in vielen Bereichen von Verwaltung und Wissensarbeit auch, meist nur Stückwerk.

Nicht nur in Deutschland sucht man meist vergeblich nach Vorzeigeprojekten, um das Wirkprinzip der smarten Fabrik von morgen zu demonstrieren. Im US-Bundesstaat New York, an den Ufern des Hudson River, wurde der Autor allerdings schon vor zwei Jahren fündig. Dort betreibt der US-Gigant General Electric (GE) eine Fabrik, in der LED-Lampen, Leuchtstoffröhren und andere Beleuchtungssysteme hergestellt werden. Die Fabrik ist über und über mit Sensoren durchzogen, die von fast jedem Ort der Halle und von jeder dort arbeitenden Maschine Betriebszustände und Umgebungsvariablen melden. Sensoren, die außen am Gebäude und in der Umgebung montiert sind, senden außerdem Informationen über Temperatur und Luftfeuchtigkeit zurück. Ist es draußen feucht und heiß, werden in der Fabrik die Lüftungsschlitze geschlossen und die Klimaanlage hochgefahren um zu garantieren, dass immer optimale Produktionsverhältnisse herrschen, denn Leuchtmittel sind empfindlich: Klimaveränderungen können schnell zu unerwünschten Schwankungen in der Produktionsqualität führen. Und als positiven Nebeneffekt spart GE auf diese Weise Kosten für Heizung und Klimaanlage.

Aber die Intelligenz reicht noch weiter: Sie umfasst auch die dort hergestellten Produkte, die ihrerseits mit reichlich Sensorik ausgestattet sind. In den Leuchtmitteln sind Chips eingebaut, die auch nach Auslieferung und Einbau beim Kunden jederzeit über das Internet Kontakt mit der Fabrik aufnehmen und beispielsweise Daten zur Betriebsdauer und Einsatzbedingungen zurückmelden können. Droht eine Birne oder Röhre mal auszufallen, wird auch das an die Zentrale gemeldet, die einen Techniker in Marsch setzen kann, um das Bauteil auszutauschen, bevor es überhaupt kaputt gegangen ist.

Jody Markopoulos, CEO der Abteilung GE Intelligent Platforms, sieht die Industrieproduktion durch die globale Vernetzung unter massivem Druck: Die Konkurrenz wächst, die Forderungen der Kunden nach immer individuelleren Produkten ebenfalls, das Tempo des technologischen Wandels nimmt zu. In einer so volatilen Umgebung, so Markopoulos, müssen Hersteller bessere Produkte immer schneller produzieren und auf den Markt bringen, und zwar zu immer niedrigeren Preisen. Effizienzsteigerung ist für sie der Weg zu diesem Ziel – und damit zum Überleben in einer postindustriellen Wirtschaft.

Digitale Transformation ist die einzige Lösung, sagt Jody Markopoulos: „Wir müssen die physische Produktion intelligenter machen, indem wir die Maschinen via Software an das Internet anschließen, die Daten aus der Produktion selbst und aus dem Markt auswerten und so neue Erkenntnisse über unsere Arbeit und unsere Produkte gewinnen, um sie zu optimieren und besser zu verkaufen.“

Markopoulos verwendet den Begriff „Industrial Big Data“, um die Entwicklung zu beschreiben, die sie bereits in vollem Gang sieht und in der es darum geht, möglichst viele Informationen über Menschen, Prozesse und Fertigungsanlagen zusammenzutragen und in Echtzeit auszuwerten. Software muss in einer solchen Produktionsumgebung ständig Trends und Muster analysieren, um Voraussagen über alles vom Maschinenausfall bis hin zu Qualitätsschwankungen vorhersagen zu können. Vorarbeiter in der Fabrik von morgen werden mit iPads oder Smartphones in der Produktionshalle herumlaufen und blitzschnell auf Warnhinweise reagieren, die von den Fertigungsanlagen ausgesendet werden, und die Maschinen mobil von überall im Werk steuern können – etwa so, wie es heute schon Systemadministratoren in der IT mit ihren Servern machen.

„Die Rolle der Fertigungsindustrie verändert sich“, schrieben die Analysten von McKinsey im Herbst 2012 in einem Report zum Thema industrielle Globalisierung. Früher bestand der volkswirtschaftliche Beitrag der Produktion vor allem in Wachstumsimpulsen und Beschäftigungszuwachs. Diese Rolle

wird sich ändern. In Zukunft wird der Beitrag der Fertigung zum Brutto sozialprodukt zusätzlich in Innovation, Produktivitätsverbesserung und Warenaustausch bestehen. Hersteller werden immer mehr Dienstleistungen in Anspruch nehmen und Teilprozesse outsourcen. Dabei werden sie immer abhängiger von globalen Netzwerkeffekten.

Roboter sind die besseren Chefs

Bei Robotern denken die meisten Menschen wahlweise an riesige Maschinen mit Greifarmen, die in Autofabriken in Reihe und Glied stehen und dort Schwerstarbeit verrichten, oder an kleine Haushaltsroboter wie elektronische Staubsauger oder Sonys niedlicher Aibo, der wie ein Hündchen aussah und auf Knopfdruck Pfötchen gab oder sich auf den Rücken legen konnte. Das Wort „Robota“ ist übrigens slawischen Ursprungs und bedeutet so viel wie „Fronddienst“ oder „Zwangsarbeit“. In der Literatur werden Roboter gerne als „Maschinenmenschen“ thematisiert – entweder in der Rolle des Helfers oder als Bedrohung.

In der Fertigung stecken Roboter meistens im Gefängnis, also in abgeschlossenen Gitterräumen, zu denen der Mensch keinen oder nur begrenzten Zutritt hat. Das liegt an der Gefahr, die tatsächlich von ihnen ausgeht: Wer nicht aufpasst, könnte dem Roboterarm in die Quere kommen und sich schwer verletzen, bevor irgendjemand auf den Stoppknopf drücken kann. Aber die Tage des Roboters in der Zelle sind bald vorbei. Im Zeitalter autonomer Maschinen wird es möglich sein, den Roboter bald entgültig von der Leine zu lassen.

Das ist allerdings schwieriger, als es sich zunächst anhört. Roboter sind von Haus aus dumm; sie sind nur so intelligent wie die Software, die sie steuert. Bei der DARPA Robotic Challenge, einer Art Olympiade für Maschinen, die jedes Jahr von der

amerikanischen Defense Advanced Research Projects Agency, eine Forschungsbehörde des US-Verteidigungsministeriums, veranstaltet wird, purzelten noch im Frühsommer 2015 die computergesteuerten Kombattanten regelmäßig Treppen hinunter oder bleiben hilflos auf dem Rücken liegen wie zappelnde Maikäfer. Der Gewinner des mit zwei Millionen Dollar dotierten Wettbewerbs war ein futuristisch anmutendes Maschinenmännchen namens Hubo, der auf seinen Saugknopffüßen aufrecht gehen kann und an dessen Gelenken Räder befestigt sind, auf denen er notfalls herumhuschen kann.

Autonome Fabrikroboter, wie sie heute entwickelt und demnächst auch eingesetzt werden, können vor allem mithilfe ihrer Sensoren erkennen, ob Menschen in der Nähe sind und werden ihnen ausweichen oder anhalten, bis die Gefahr vorüber ist.

VW-Personalchef Horst Neumann nennt die mechanischen Kollegen, die er demnächst erstmals in Wolfsburg am Fließband einsetzen will, „Robies“. Sie sollen ihre menschlichen Kollegen vor allem bei Tätigkeiten ablösen, die entweder besonders repetitiv und deshalb stinklangweilig sind, oder die an schwer zugänglichen Stellen im Auto anfallen und deshalb dauerndes Verrenken erfordern, was auf Dauer zu gesundheitlichen Problemen führen kann.

Yumi, ein weiß-grauer Fertigungsroboter der Firma ABB, ein Hersteller von Automatisierungstechnik mit Hauptsitz in Zürich, ist als kollaboratives Montagesystem ausgelegt und verfügt über ein präzises Visionssystem, Greifer, berührungsempfindliche Sensorik, flexible Software und integrierte Sicherheitskomponenten. Yumi arbeitet so genau, dass er ohne menschliche Hilfe einen Faden durch ein Nadelöhr führen kann. Der Miniroboter arbeitet Seite an Seite mit Kollegen aus Fleisch und Blut, um beispielsweise Schaltschränke zusammenzubauen. Seine Sensoren sind so empfindlich, dass er sofort stoppt, wenn er einen Menschen berührt.

„Die Autonomie der Produktionsmittel nimmt immer weiter zu“¹⁹, behauptet Wolfgang Wahlster, Chef des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Kaiserslautern. Dabei werden, wie er glaubt, Mensch und Maschine weiterhin Hand in Hand arbeiten – weil sich ihre Fähigkeiten gegenseitig ergänzen.

Allerdings spukt noch immer das Gespenst von der „technologischen Arbeitslosigkeit“ durch Automatisierung oder durch den Einsatz neuartiger Produktionsverfahren, vor der schon der britische Ökonom John Maynard Keynes in den 1940er Jahren warnte, in den Köpfen vieler Manager herum. Der Konstanzer Arbeitsrechtler Bernd Rütters befürchtet etwa, dass „der technische Fortschritt mehr Arbeitsplätze vernichtet, als Wachstum und alle Deregulierung wieder aufbauen können.“²⁰ Und Jeffrey Sachs, Direktor des Earth Institute an der Columbia University in New York, unkte gar: „Je leichter die Arbeit von Menschen durch Roboter zu ersetzen ist, desto stärker wird die Nachfrage nach menschlicher Arbeit sinken“.

In Wahrheit wissen wir, dass technologischer Fortschritt immer allen nutzt, auch wenn Einzelne sich anpassen müssen – oder am Ende durch die Ritzen fallen. Aber dafür haben wir ein Sozialsystem, und es wird die Aufgabe von Staat und Gesellschaft sein, sich um diese Menschen zu kümmern. Für die anderen aber lautet die Herausforderung ganz klar: Wir müssen bereit sein, die Veränderung aktiv anzunehmen. Das erfordert eine flexible Anpassung an sich verändernde Jobsituationen und die Bereitschaft, sich durch Weiterbildung für neue Aufgaben zu qualifizieren. Insofern wird es in der Tat ein Wettrennen geben zwischen Menschen und Maschinen. Aber das ist, wenn man auf die Menschheitsgeschichte zurückblickt, überhaupt nichts Neues.

Horst Neumann von VW entgegnet solch düsteren Szenarien mit einem Hinweis auf den unmittelbar bevorstehenden

¹⁹ In der Zukunftsfabrik, Iestyn Hartbrich (2014), Die Zeit 05/2014.

²⁰ Wie entsteht Wohlstand?, Gerald Braunberge, FAZ vom 13.01.2013.