

Market Foresights

01/2015

Die digitale Jobvernichtung

Wovon wir morgen leben werden, wenn
intelligente Maschinen und Algorithmen unsere Arbeit machen

Einführung

Seite 3-5

01

Die digitale Revolution und die Arbeitswelt von morgen

Industrie 4.0

Robotisierung

Big Data Analytics

Künstliche Intelligenz

Seite 6-13

02

Bedrohungen für Arbeitskräfte und Unternehmen

Digitale Jobvernichtung

Automatisierte
Wissensarbeit

Beschleunigung
des Wandels

Polarisierung
des Wohlstands

Seite 14-19

03

Chancen der intelligent automatisierten Arbeitswelt

Arbeitskräftemangel

Steigerung der
Wettbewerbsfähigkeit

Reshoring und
Entrepreneursierung

Kreative Freiräume

Enhancement

Seite 20-28

Quellen

Seite 29



Einführung

Seit jeher haben Innovationen und technologische Umbrüche gravierende Auswirkungen darauf gehabt, wie, wo und mit welchem Selbstverständnis der Mensch seiner Arbeit nachgeht. Im besten Fall wurden ihm neue Werkzeuge an die Hand gegeben, seine Arbeit besser, schneller und kostengünstiger zu bewerkstelligen, im schlimmsten Fall wurden seine Arbeitskraft und ganze traditionelle Berufe schlicht überflüssig. Vollzogen sich entsprechende Umbrüche in der Menschheitsgeschichte zunächst noch evolutionär über lange Zeiträume hinweg, wie zum Beispiel der Übergang vom mobilen Leben als Jäger, Sammler und Fischer zum sesshaften Leben als Bauer im Neolithikum, ist mit der Beschleunigung des technologischen Fortschritts seit dem Beginn der industriellen Revolution im ausgehenden 18. Jahrhundert eine zunehmende Dynamisierung entsprechender Umgestaltungsprozesse menschlicher Arbeit zu beobachten. In Konkurrenz zur menschlichen Arbeitskraft traten komplexere Werkzeuge: die Maschinen. Erfindungen wie die Spinning Jenny und der mechanische Webstuhl zerstörten beispielsweise die Arbeitsplätze der Handspinner und -weber und leiteten das

Entstehen von Textilindustrie und Fabrikssystem ein.

Weitere Umbrüche markieren die zweite (Massenproduktion, Taylorismus) und dritte (Einsatz von Elektronik und IT) industrielle Revolution. Heute teilt die Produktion das Schicksal der Landwirtschaft im 19. Jahrhundert. Ihr Anteil an der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung sinkt. An Bedeutung gewinnen der tertiäre Sektor der Dienstleistungen und der quartäre Sektor der Wissensarbeit. Allein zwischen 1990 und 2010 ist der Anteil dieser Sektoren am Welt-BIP von 61 auf fast 70 Prozent gestiegen.¹ Begünstigt durch Produktivitätssteigerungen und höheren Wohlstand ist ein wachsender Teil der Einkommen für Ausgaben in diesem Bereich verfügbar. Dabei geht die Dienstleistungsgesellschaft zunehmend in eine Informations- und Wissensgesellschaft über. Wissen und Information werden neben Arbeit, Kapital und natürlichen Ressourcen zu einem entscheidenden Produktionsfaktor.

Der Wandel der Industriestaaten zu Dienstleistungs- und Wissensgesellschaften führt dazu, dass der Bedarf an nicht qualifizierter Arbeit

sinkt. Menschen ohne höheren Schulabschluss oder berufliche Ausbildung gehören zu den Verlierern dieser Entwicklung und sind zunehmend von Arbeitslosigkeit bedroht. Es spricht viel dafür und wenig dagegen, dass die hohen Arbeitslosenquoten im Bereich nicht qualifizierter Arbeit in absehbarer Zeit konstant bleiben und eher noch steigen. Denn eine vierte industrielle Revolution zeichnet sich bereits ab: Das Internet der Dinge bildet die Grundlage der sogenannten 'Industrie 4.0', die die Produktion mit Hilfe intelligenter Maschine-zu-Maschine-Kommunikation weiter automatisieren wird. Hierdurch werden nicht nur Mitarbeiter in der Produktion eingespart werden können, sondern – ein Novum – verstärkt auch Höherqualifizierte. Zwar werden mit der Industrie 4.0 neue Geschäftsmodelle entstehen, etwa im Bereich der produktionsnahen Dienstleistungen, und damit auch neue Arbeitsplätze, insbesondere Geringqualifizierte dürften hier aber ein Nachsehen haben, denn die neuen Jobs stellen andere und in der Regel höhere Anforderungen.

Wie aber sieht es im tertiären und quartären Sektor aus? Deutschland nimmt hier im Vergleich

zu den anderen Industrieländern mit Sicherheit eine Sonderstellung ein. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels, das heißt der Bevölkerungsschrumpfung und Alterung, die die soziodemografischen Verhältnisse in den nächsten Jahrzehnten massiv verändern werden, wird bereits heute immer wieder vor einem Fachkräftemangel gewarnt. Qualifizierte Arbeitskräfte werden knapp. Unter den Hochqualifizierten wird es in Zukunft in Deutschland noch weniger Erwerbslosigkeit geben, so die Prognosen.²

Heißt das nun Vollbeschäftigung für die Mittelschicht? Wären Unternehmen bereit, im Kampf um (hoch-)qualifizierte Mitarbeiter deutlich höhere Gehälter zu zahlen? Dies hätte auch Auswirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen. Vielleicht müssen sie es gar nicht. Denn die digitale Revolution wird nicht nur den industriellen Sektor erfassen. Werfen wir einen Blick auf zukünftige Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz und auf die Bedrohungen und Chancen, die sich daraus ergeben. Wovon werden wir eigentlich morgen leben, wenn intelligente Maschinen und Algorithmen unsere Arbeit machen?



2025: Intelligente Systeme leisten im Bereich der automatisierten Wissensarbeit weltweit eine zusätzliche Arbeitsproduktivität, die **100 bis 140 Millionen Vollzeitstellen** oder einem wirtschaftlichen Potenzial von 5,2 bis 6,7 Billionen US-Dollar entspricht.³



Wissensarbeit

01

Die digitale Revolution und die Arbeitswelt von morgen



Welche Trends beeinflussen die Zukunft der Arbeit?



Veränderte Lebens-
und Arbeitsverhältnisse



Wissenswachstum



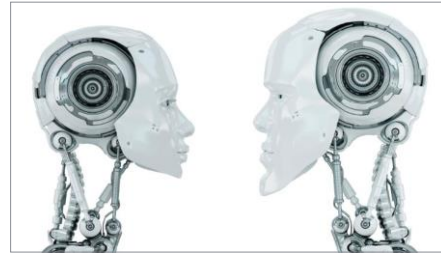
Zunehmende Komplexität



Informatisierung



Automatisierung



Robotisierung



Künstliche Intelligenz



Big Data Analytics



Knappheit
qualifizierter Arbeitskräfte



Automatisierung
der Wissensarbeit



Zunehmende Arbeitslosigkeit
gering Qualifizierter



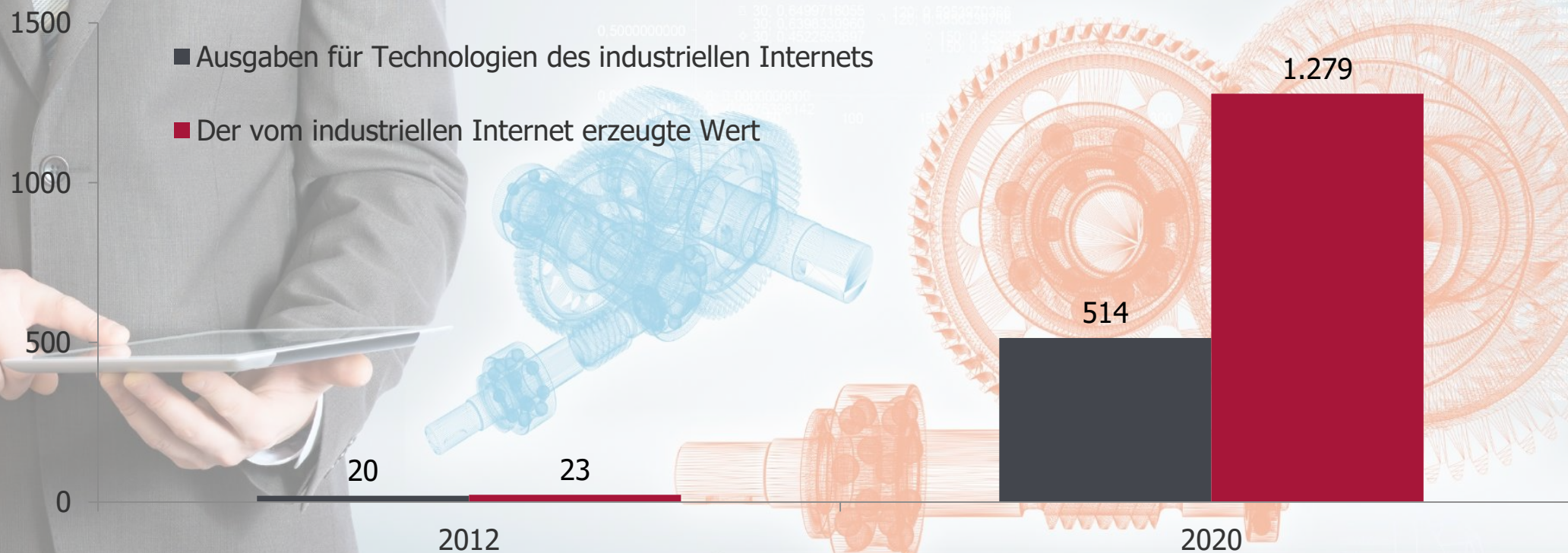
Zunehmende
Wettbewerbsintensität

Die digitale Revolution und die Arbeitswelt von morgen

Zahlreiche Trends wirken auf die Arbeitswelt der Zukunft ein. Die wichtigsten unter ihnen sind die fortschreitende Unterstützung von Prozessen durch immer leistungsfähigere Informations- und Kommunikationstechnologien, Automatisierung und Robotisierung sowie der Einsatz von Wissenssystemen und Künstlicher Intelligenz. Insbesondere im industriellen Sektor steht in den nächsten Jahren ein massiver Umbruch bevor. Die vierte industrielle Revolution ('Industrie 4.0') wird die Prozessautomatisierung auf eine neue Stufe heben. Dabei werden nicht nur Maschinen miteinander kommunizieren. Durch die breite Verfügbarkeit von IP-Adressen kann in Zukunft im Prinzip jedes Objekt im Produktionsprozess und, mittel- bis langfristig in einem zweiten Schritt, über die gesamte Supply Chain hinweg identifiziert und angesprochen werden. Cyber-physische Systeme ermöglichen die selbstorganisierende Produktion, indem sie mit Hilfe von Sensordaten Informations-, Material- und Güterflüsse regeln. Die Industrie 4.0 wird auch die Wartung und Reparatur von Maschinen vereinfachen. Mit Hilfe von Big Data Analytics wird es möglich sein, Daten so auszuwerten, dass mög-



Das industrielle Internet der Dinge entwickelt sich zu einer Wertschöpfungsmaschine.⁴



in Milliarden US-Dollar weltweit



liche Schäden oder Fehlfunktionen deutlich früher erkannt oder sogar vorhergesagt werden können.⁵ Die Industrie 4.0 steigert also als vollständig integrierte intelligente Umgebung die Produktivität in Wertschöpfungsketten und dürfte auch dazu beitragen, Personalkosten zu senken, insbesondere im Bereich niedrig qualifizierter Arbeit.⁶ Gleichzeitig können Human-Machine-Interfaces der nächsten Generation gerade niedrig qualifizierte Arbeitskräfte wirksam bei tendenziell anspruchsvolleren Aufgaben unterstützen. Mit Hilfe von Augmented-Reality-Datenbrillen etwa wird in der Fabrik der Zukunft der Umgang mit komplexen Systemen oder Abläufen wesentlich vereinfacht werden, indem virtuelle Abbilder von Maschinen, Prozessschritten, Bedienungsanleitungen und Checklisten einfach über die reale Umgebung geblendet werden.⁷ Entsprechende Lösungen dürften es ermöglichen, auch höher qualifiziertes Personal einzusparen.

Vor allem Angestellte mit mittlerem Qualifikationsniveau werden ihre Internet-, Computer- und IT-Kenntnisse kontinuierlich erweitern und vertiefen müssen, um einerseits die Systeme beherrschen zu können, die morgen ihre Arbeit

übernehmen werden, und sich andererseits mit ihren Kompetenzen von durch Zukunftstechnologien zu anspruchsvolleren Aufgaben befähigten niedriger Qualifizierten differenzieren zu können. Welche Auswirkungen die Digitalisierung und Automatisierung mittel- bis langfristig auf die Arbeitswelt haben wird, scheint den meisten aber überhaupt noch nicht klar zu sein. Nach einer aktuellen BITKOM-Umfrage führt die Digitalisierung der Arbeitswelt für die große Mehrheit der Berufstätigen in Deutschland nicht zu einer stärkeren Sorge um den Verlust ihres Arbeitsplatzes. 83 Prozent sehen ihren eigenen Job durch den zunehmenden Einsatz von Computern, Software oder Robotern nicht bedroht. Bei der Generation der 14- bis 29-Jährigen ist der Anteil mit 86 Prozent sogar noch höher. Nur in der Gruppe der Arbeiter und Facharbeiter gibt immerhin jeder Zweite an, dass er sich Sorgen macht, der eigene Arbeitsplatz könne künftig infolge der technologischen Entwicklung verschwinden.⁸

Die Polizeibehörden im Silicon Valley setzen seit kurzem den Roboter Knightscope K5 als elektronischen Gesetzeshüter ein. Der Roboter erkennt



Beispiel USA: Die Digitalisierung wird in den nächsten zwei Jahrzehnten zu Arbeitsplatzverlusten führen - Wahrscheinlichkeit (1 = sicher)⁹

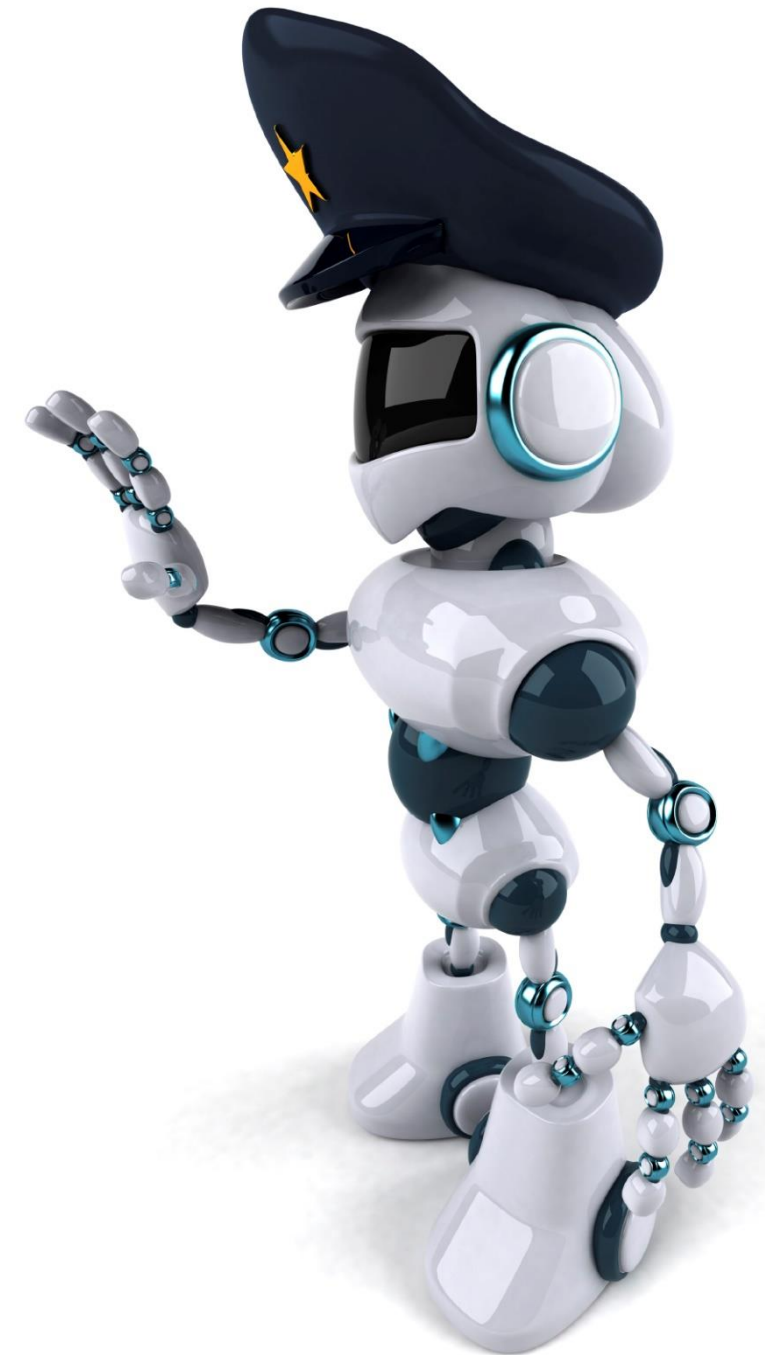
Job (Auswahl)	Wahrscheinlichkeit
Entspannungstherapeuten	0,003
Zahnärzte	0,004
Sporttrainer	0,007
Geistliche	0,008
Chemieingenieure	0,02
Redakteure	0,06
Feuerwehrmänner	0,17
Schauspieler	0,37
Gesundheitstechniker	0,40
Ökonomen	0,43
Berufspiloten	0,55
Maschinenschlosser	0,65
Texter und Schreibkräfte	0,81
Immobilienmakler	0,86
Technische Redakteure	0,89
Kaufmänner/-frauen im Einzelhandel	0,92
Buchhalter und Wirtschaftsprüfer	0,94
Telefonverkäufer	0,99

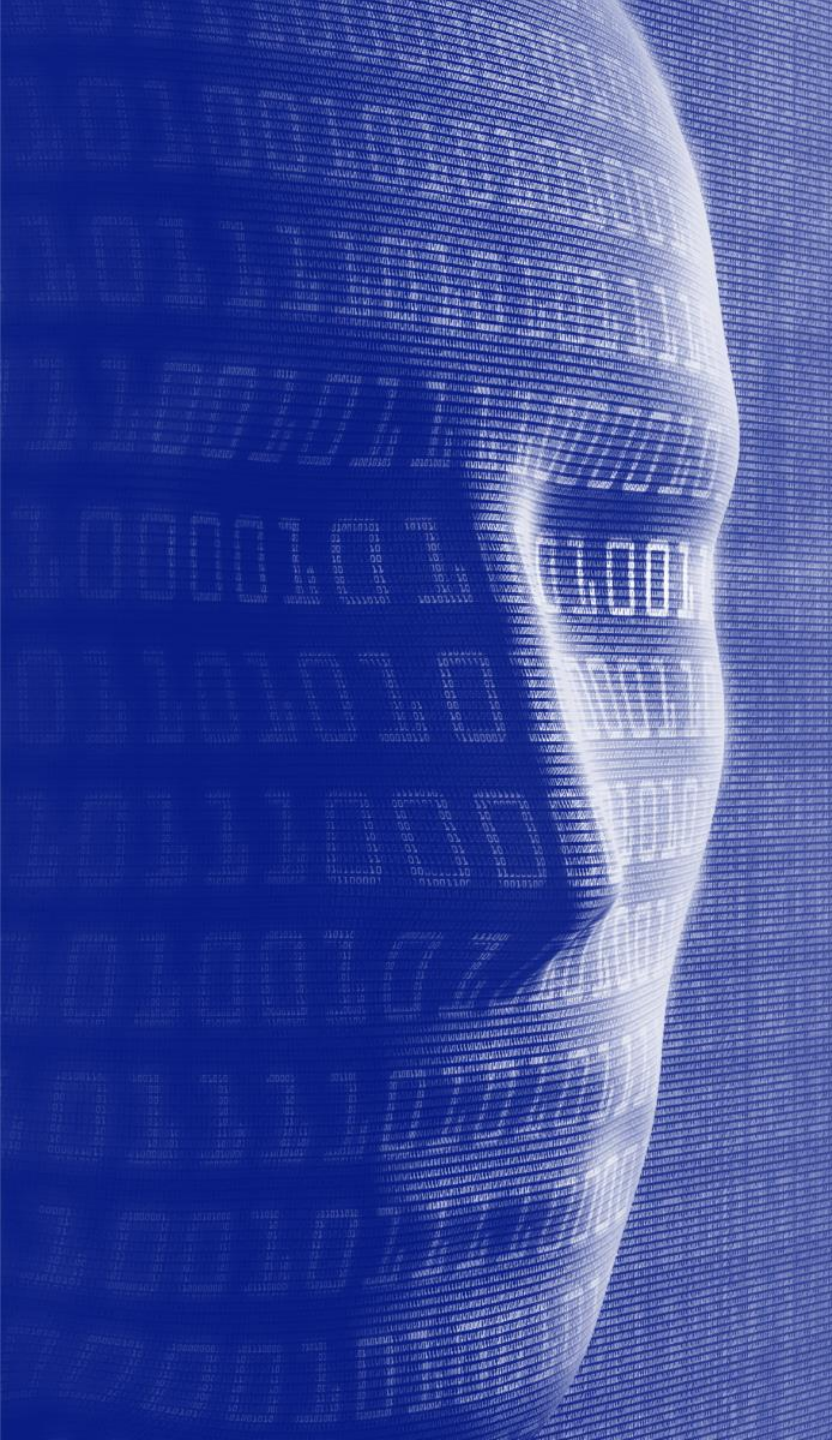
Gesichter und Nummernschilder, kann bis zu 24 Stunden eingesetzt werden, bevor der Akku wieder aufgeladen werden muss, und arbeitet für einen durchschnittlichen Stundenlohn von 6,25 US-Dollar.¹⁰ Einen echten Polizisten kann der K5 noch nicht ersetzen, aber eine ganze Roboter-Gruppe kann von Routineaufgaben entlasten und damit durchaus Personal einzusparen helfen. Von gängigen Science-Fiction-Szenarien sind wir damit noch ein ganzes Stück weit entfernt, aber: Die technologische Entwicklung schreitet weiter voran und Roboter werden immer mobiler, intelligenter und, zumindest scheinbar, uns Menschen ähnlicher. Dabei ist letzteres nicht einmal der entscheidende Punkt. Vielmehr stellt sich die Frage nach dem Nutzen. Wenn ein Roboter den gleichen Nutzen liefern kann wie ein Mensch, also zum Beispiel 'Sicherheit' oder 'Deeskalation', nur eben kostengünstiger, warum sollte er dann nicht eingesetzt werden?

Auch Verkaufspersonal und Servicekräfte in Geschäften könnten bald von Robotern ersetzt werden. So testet beispielsweise das US-Unternehmen Lowe's Companies, Inc. in einem seiner Baumärkte den OSHbot, einen mehrspra-

chigen Verkaufsassistenten, der Kunden auf Anfrage zu den gewünschten Produkten navigiert. Der Roboter ist außerdem dazu in der Lage, Waren aus dem Sortiment zu identifizieren. Bringt der Kunde zum Beispiel eine Schraube mit, scannt OSHbot diese und führt den Kunden anschließend zum richtigen Regal.¹¹

In Zukunft werden Roboter und intelligente Systeme auch immer komplexere Beratungsleistungen übernehmen können. Der Grund hierfür liegt in ihrer Fähigkeit, riesige Datenmengen in Echtzeit auszuwerten und auf dieser Grundlage, vernünftige Entscheidungen treffen zu können. Umfangreiche Datenerhebungen und -analysen werden für Unternehmen immer mehr zu einem wettbewerbskritischen Faktor. Allein in Deutschland wird sich der Markt für Big-Data-Lösungen in den nächsten zwei Jahren auf fast 14 Milliarden Euro mehr als verdoppeln.¹² Entsprechende Systeme sind dazu in der Lage, auch in unstrukturierten Daten Muster zu erkennen und Zusammenhänge herzustellen, die von klassischen Analysten unmöglich erkannt werden können. Dies wird Unternehmen aller Branchen letzten Endes dazu befähigen, Dienstleistungen





schneller (zunehmend sogar antizipativ), individualisierter und wirkungsorientierter zur Verfügung zu stellen.

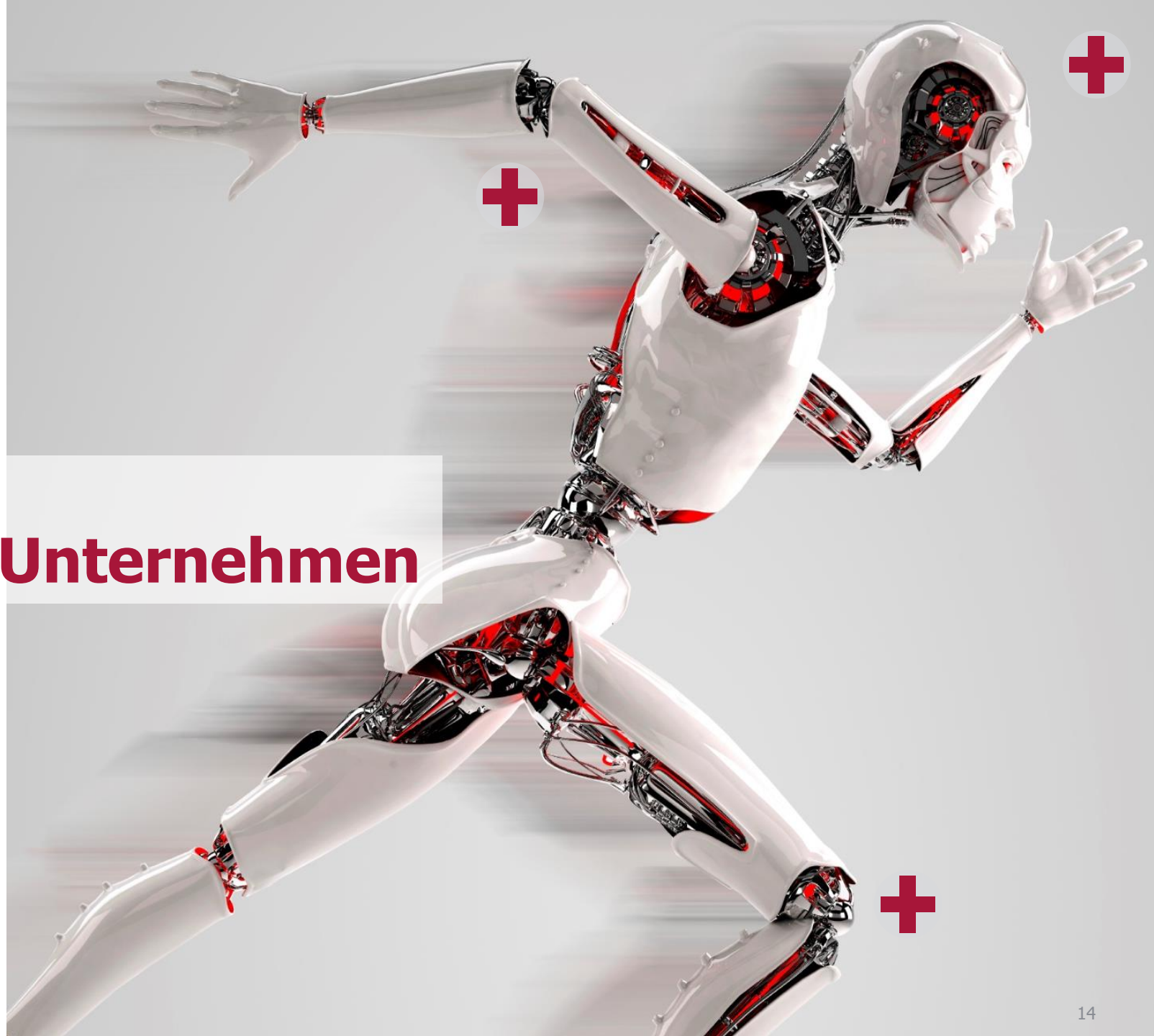
Von entscheidender Bedeutung sind dabei Fortschritte auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz (KI). Dabei ist der Begriff irreführend. Noch reichen intelligente Maschinen nicht an die schöpferischen und in vielen Teilen weiterhin rätselhaften Fähigkeiten des menschlichen Gehirns und Bewusstseins heran. Dennoch nehmen Kapazität und Tempo rasant zu, mit denen Computer nach vorgegebenen Strukturen Daten verarbeiten können. Informationsverarbeitung, Mustererkennung, Strategie und medizinische Diagnose sind beispielhafte Anwendungen. Schon bald könnten Ärzte durch den Zugriff auf cloud-basierte KI-Lösungen über mobile Endgeräte deutlich schneller und kosteneffizienter präzisere Diagnosen stellen.¹³ Unternehmen setzen zunehmend intelligente virtuelle Assistenzfunktionen ein, um die Zufriedenheit ihrer Kunden zu erhöhen. Bis 2020 wird der weltweite Markt für entsprechende Lösungen um mehr als 30 Prozent pro Jahr auf insgesamt drei Milliarden US-Dollar wachsen.¹⁴ In den nächsten zehn Jahren wird

künstliche Intelligenz in die algorithmische Architektur unzähliger Business- und Kommunikationsanwendungen integriert werden.¹⁵

Das bekannteste und wohl leistungsfähigste KI-System ist das von IBM entwickelte Computerprogramm 'Watson', das 2011 gegen die zwei besten Jeopardy-Champions aller Zeiten gewann. Der Supercomputer wird kontinuierlich weiterentwickelt und lässt erahnen, wohin die Reise geht. 'Watson' beantwortet inzwischen nicht nur Fragen, sondern ist auch dazu in der Lage zu argumentieren, also Pro- und Kontraargumente gegeneinander abzuwägen. Sein größtes Plus: seine Unvoreingenommenheit. Das macht ihn nicht nur zur einer wertvollen Ressource in der Auswertung medizinischer Fachliteratur, um zum Beispiel in der Krebsdiagnostik und -therapie zu unterstützen.¹⁶ In Tests hat 'Watson' inzwischen bewiesen, dass er Führungskräfte auch bei strategischen Geschäftsentscheidungen kompetent beraten kann.¹⁷ Damit stellt sich die Frage, welche Rolle persönliche Erfahrung und Expertise in wissensbasierten Berufen mittel- bis langfristig überhaupt noch spielen werden.

02

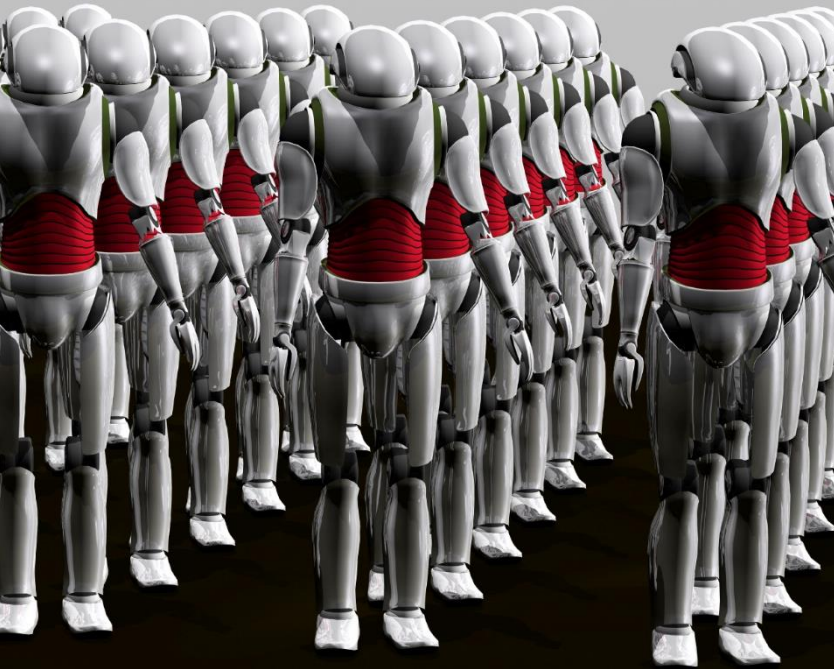
Bedrohungen für Arbeitskräfte und Unternehmen



Bedrohungen für Arbeitskräfte und Unternehmen

The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race. [...] Humans, who are limited by slow biological evolution, couldn't compete, and would be superseded.¹⁸

Prof. Stephen Hawking



Ende 2014 warnte der britische Physiker Stephen Hawking, der selbst ein auf KI basierendes Sprachsystem nutzt, vor der rasanten Entwicklung im Bereich der künstlichen Intelligenz. Die Evolution könne mit dem technologischen Fortschritt nicht Schritt halten. Dieser würde letzten Endes zu einer Bedrohung für die Existenz des Menschen werden. Neben diesem langfristigen Szenario mahnte Hawking auch, dass intelligente Maschinen Menschen zunehmend vom Arbeitsmarkt verdrängen würden. Entsprechende Zukunftsbilder, in denen intelligente Maschinen dem Menschen irgendwann überlegen sind oder sogar die Weltherrschaft ergreifen, sind aus den Dystopien zahlreicher Sciene-Fiction-Bücher und -Filme hinlänglich bekannt. Wann und ob überhaupt jemals der Zeitpunkt technologischer Singularität eintreten wird, also der Moment, ab dem künstliche Intelligenz die Fähigkeit entwickelt, sich selbst zu optimieren und damit eine enorme, für den Menschen nicht mehr nachvollziehbare Beschleunigung des technologischen Fortschritts anstößt, können wir nicht wissen.

Hawking ging es wahrscheinlich weniger darum, mit einem Untergangsszenario Ängste zu schü-

ren, als den Fokus auf bedenkenswerte bis bedenkliche Entwicklungen in der Gegenwart zu lenken. Welche Bedrohungen ergeben sich also kurz- bis mittelfristig für Arbeitskräfte und Unternehmen durch den Einsatz immer intelligenterer Maschinen und Wissenssysteme?

Der digitale Wandel ist eine der stärksten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Triebkräfte unserer Zeit und beeinflusst fast alle Branchen. Ob der technologische Fortschritt mehr Arbeitsplätze vernichtet als er schafft, ist eine schwer zu beantwortende Frage. Die digitale Revolution wird zumindest zu großen Umwälzungen auf den Arbeitsmärkten führen. Roboter, Computer und intelligente Systeme übernehmen immer mehr Routineaufgaben von Arbeitern und Angestellten. Ob Fabrikarbeiter, LKW-Fahrer, Kassierer, Verkäufer, Steuerberater, Callcenter-Mitarbeiter oder sogar Journalisten, sie alle sind durch die digitale Automatisierung bedroht. So lässt die Nachrichten- und Presseagentur AP mit Hilfe der Firma Automated Insights automatisiert Quartalsberichte erstellen.¹⁹ Ein führendes Unternehmen im Bereich des sogenannten Roboterjournalismus ist Narrative Science, das Big Data Analytics und

47 Prozent der Beschäftigten in den USA **arbeiten in Risikoberufen**, die durch die digitale Revolution sowie Automatisierung und Robotisierung in den nächsten 20 Jahren verschwinden könnten.²⁰



automatisiertes Storytelling verbindet und so Daten 'lesbar' macht.²¹ Das von Goldman Sachs und Google Ventures unterstützte Start-up Kensho hat eine Analyseplattform entwickelt, die komplexe Finanzanfragen ähnlich wie Apples Siri beantwortet.²² Entsprechende Systeme werden schon bald Heerscharen von Analysten überflüssig machen.

Was sich hier andeutet, ist, dass die in der Produktion durch die Industrie 4.0 eingesparten Arbeitsplätze nicht einfach durch neue Arbeitsplätze im Bereich der durch die Digitalisierung ebenfalls entstehenden neuen Service-Geschäftsmodelle ausgeglichen werden können, weil diese bereits selbst hochautomatisiert an den Start gehen. Die Beschleunigung des technologischen Wandels wirft zudem die Frage auf, wie oft und wie schnell der Einzelne in Zukunft überhaupt in der Lage sein wird, sich während seines Arbeitslebens immer wieder für neue Aufgaben, die ein höheres Kompetenzniveau erfordern, zu qualifizieren. Im schlimmsten Fall wird der angestrebte Posten durch einen Computer ersetzt, bevor die entsprechende Aus- oder Weiterbildung abgeschlossen ist.

Intelligente Systeme könnten in Zukunft sogar darüber entscheiden, wer für einen Job überhaupt geeignet ist. Das US-Unternehmen Knack entwickelt Computerspiele, mit denen sich das genaue Psychogramm eines Bewerbers erstellen lässt. Das Programm ermittelt so den potenzialreichsten Kandidaten für eine zu besetzende Stelle.²³ Gleichzeitig hilft die Software, Personal im Personalwesen einzusparen.

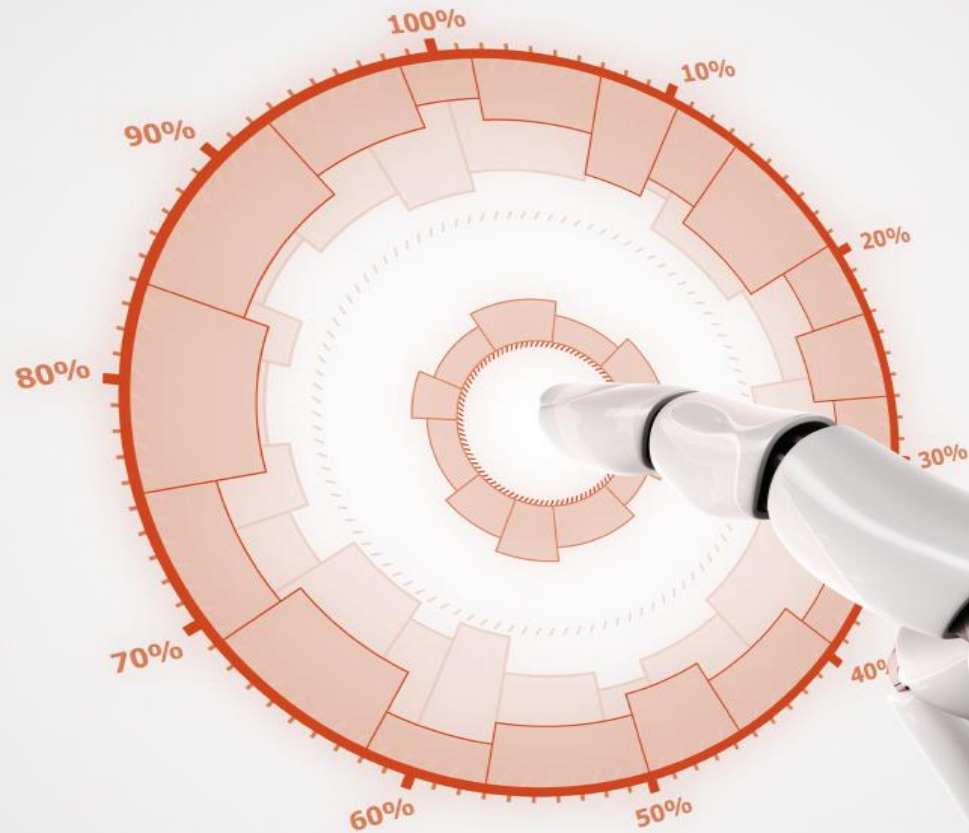
Computer-, IT- und Programmierkenntnisse werden eine immer wichtigere Rolle spielen, aber auch wenn die Nachfrage nach Fachkräften in diesem Bereich steigt, eine Software macht mehr Arbeitsplätze überflüssig als sie neue Arbeitskraft an sich bindet. Theoretisch kann ein kleines Start-up mit wenigen Mitarbeitern eine Lösung entwickeln, von der Millionen Unternehmen weltweit profitieren. So liegt der Wert, aber auch die Gefahr einer intelligenten Software in ihrer Kopierbarkeit sowie, im Idealfall, ihrer Adaptierbarkeit auf die verschiedensten Anwendungsfelder. Existieren heute im Bereich Big Data Analytics und Künstliche Intelligenz noch eine Vielzahl von Insellösungen, könnten in Zukunft einige wenige Business-Anwendungen den Markt



beherrschen. IBM demonstriert mit Watson bereits, dass sich ein KI-System in den unterschiedlichsten Branchen mit hohem Nutzen einsetzen lässt. Mittel- bis langfristig dürften einige wenige Anbieter den Markt dominieren. Es entsteht eine digitale Unternehmerelite. Der US-Ökonom Tyler Cowen prophezeit, dass künftig wenige Hochqualifizierte sehr viel Geld, der Rest hingegen weniger verdienen werde, die Einkommen also ungleicher verteilt sein werden als heute.²⁴ Ebenfalls profitieren werden Investoren und Shareholder.

Unternehmen, die Dienst- und Wissensleistungen anbieten, können sich, wenn sie konkurrenzfähig bleiben wollen, der digitalen Automatisierung nicht entziehen. Allerdings werden sie nicht nur die jeweils besten Systeme nutzen, sondern sich zunehmend auch die Frage stellen müssen, wie sie sich von ihren Konkurrenten, die die gleichen Maschinen und Systeme nutzen, differenzieren wollen. Doch wer fragt in Zukunft eigentlich all diese Produkte und innovativen Dienstleistungen nach, wenn immer weniger Menschen am durch das enorme Produktivitätswachstum steigenden Wohlstand partizipieren werden?





"Die Grenze dessen, was als Routinejob gilt, verschiebt sich [...] ständig. Hard- und Software beherrschen immer mehr Dinge, die eben noch als einzigartige menschliche Fähigkeiten galten."²⁵

Andrew McAfee

(Direktor des Center for Digital Business am MIT)

03

Chancen der intelligent automatisierten Arbeitswelt





Chancen der intelligent automatisierten Arbeitswelt

Automatisierungsprozesse müssen nicht per se Jobs vernichten. Sie können auch eine Strategie sein, einem drohenden Arbeitskräftemangel zu begegnen. Länder wie Deutschland, Japan oder in Zukunft auch China können mit Hilfe des zunehmenden Einsatzes von Robotern und Automatisierungstechnologien in der Industrie sowie im Dienstleistungs- und Wissensarbeitsbereich wettbewerbsfähig bleiben, wenn Arbeitskräfte durch die demografische Entwicklung knapper und teurer werden.²⁶ Die größere Effizienz ermöglicht es zudem, Kosten einzusparen, die in Forschung und Entwicklung investiert werden können. Eine höhere Wettbewerbsfähigkeit führt mittel- bis langfristig sogar zu einer Ausweitung der Produktion oder des Dienstleistungsangebotes, wodurch der ursprüngliche Stellenabbau überkompensiert werden kann.²⁷ Die Jobs werden natürlich andere sein, aber hier stehen Unternehmen und Angestellte gleichermaßen, so weit dies möglich ist, in der Pflicht, (sich) zu qualifizieren.

Mit den steigenden Lohnkosten in den ehemaligen Billiglohnländern eröffnen technologische

Fortschritte in den Bereichen Automatisierung und Robotisierung westlichen Unternehmen zudem die Möglichkeit, zuvor ausgelagerte Produktionslinien zurückzuverlagern (Reshoring). Ein bekanntes Beispiel in diesem Zusammenhang ist der vom US-Unternehmen Rethink Robotics entwickelte Industrieroboter der nächsten Generation: Baxter. Mensch und Maschine arbeiten Seite an Seite zusammen. Der Roboter lernt interaktiv, was er zu tun hat, indem der menschliche Kollege die Bewegung zunächst führt. Programmierkenntnisse sind dafür nicht notwendig. Anschließend kann Baxter die Bewegungsabläufe selbständig ausführen. Der Roboter kostet rund 22.000 US-Dollar und liegt damit deutlich unter den Anschaffungskosten eines klassischen Fertigungsroboters. Baxter ersetzt als billige Arbeitskraft aber keinen Arbeiter in den USA, sondern schafft vielmehr erst die Voraussetzung dafür, die Produktion aus Niedriglohnländern wieder zurück in das Heimatland verlagern zu können. Dadurch entstehen nicht nur neue Arbeitsplätze, auch eine hohe Qualität der Fertigungsmethoden kann besser gewährleistet werden.

Entrepreneurship

Start-up

Innovation

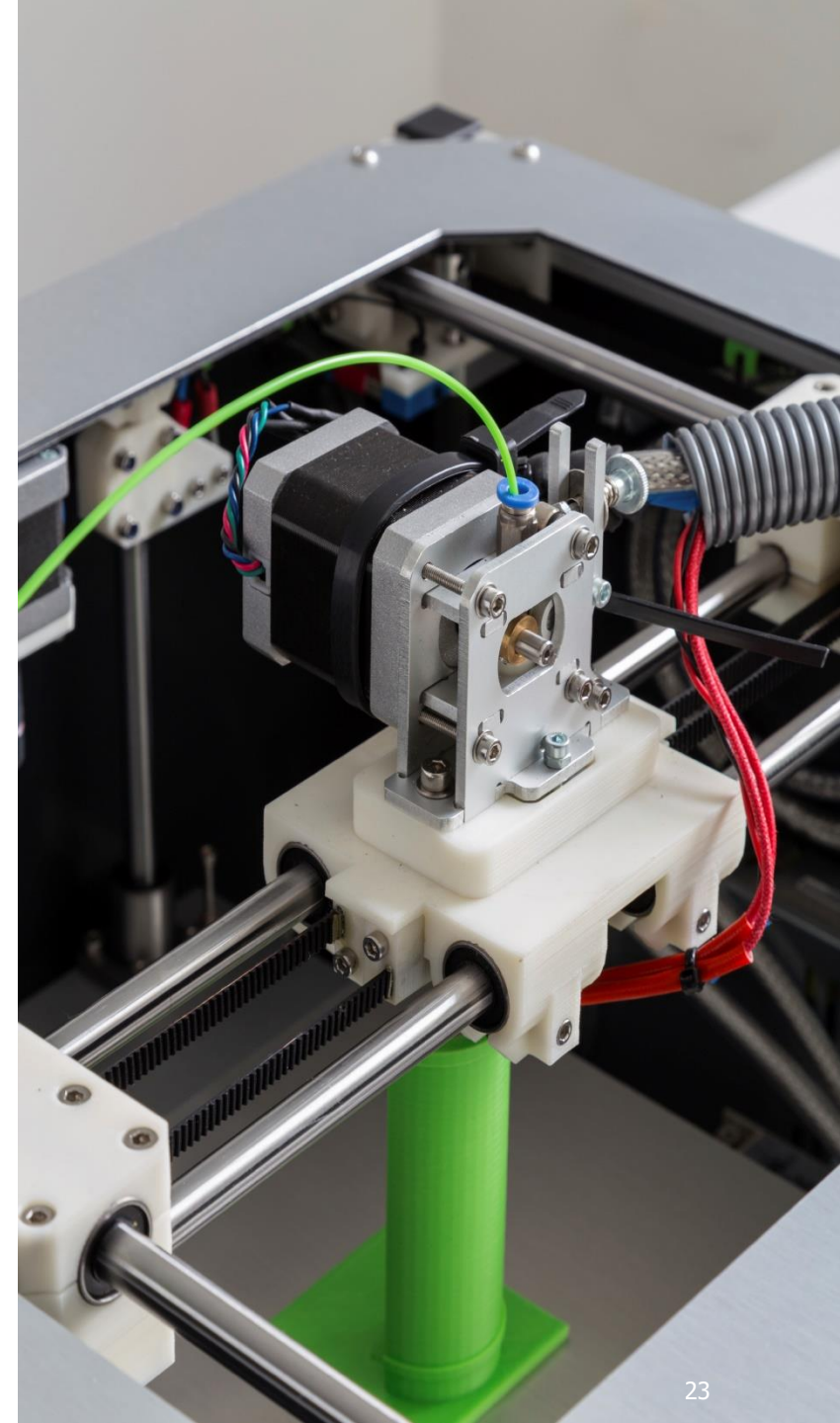
*"Hochwertige Produktionstechnik wird immer einfacher verfügbar. Man kann mit ihrer Hilfe **leichter als früher Unternehmen gründen**, die Dinge herstellen."*²⁸

Alexander Verl
(Fraunhofer IPA)

Digitalisierung und Automatisierung werden in Zukunft verstärkt auch den Kunden befähigen, sich am Produktionsprozess zu beteiligen. In letzter Konsequenz verschiebt die Industrie 4.0 die über Jahrzehnte dominierende Massenproduktion wieder ein Stück weit zurück in Richtung individuelle Fertigung, teilweise bis hin zur Losgröße 1. Die Produktion selbst kleiner Mengen würde durch eine solche Dezentralisierung der Produktion wirtschaftlich rentabel.²⁹ Ein Beispiel hierfür wäre der Kunde, der an seinem eigenen PC ein Objekt designt und es dann von einem 3D-Druck-Dienstleister produzieren lässt.

Die Digitalisierung bietet darüber hinaus die Chance, Arbeitsstrukturen zu flexibilisieren. Dort, wo sie Menschen von sich wiederholenden Abläufen und Routineprozessen befreit, werden diese zu mehr Eigenverantwortung und Selbstbestimmung befähigt. Vernetzung und der Zugang zu weltweit verteilten Daten und Informationen zu jeder Zeit und von jedem Ort aus eröffnen vor allem im Bereich der Wissensarbeit neue Chancen. Die projektorientierte Zusammenarbeit in virtuellen Teams gewinnt an Bedeutung.³⁰ Dem Einzelnen bieten sich damit nicht nur höhere

Freiheitsgrade in der Ausgestaltung von Arbeit und Privatleben, freigesetzt wird auch ein kreatives Potenzial, das es Unternehmen ermöglicht, kontinuierlich innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, vorausgesetzt sie kultivieren und nutzen es. Soziale und kreative Intelligenz gehören zu den Kernkompetenzen der digitalisierten und automatisierten Arbeitswelt von morgen, weil diese von mit künstlicher Intelligenz ausgestatteten Systemen vorerst nicht substituiert werden können. Adaptive, intuitiv nutzbare Technologien werden eine Vertiefung der Mensch-Maschine-Interaktion mit sich bringen und gleichzeitig die entsprechenden Freiräume für Kreativität und Originalität schaffen.³¹ Mittel- bis langfristig, so zumindest ein denkbare Szenario, könnte uns, wenn intelligente Maschinen und Algorithmen immer mehr Aufgaben übernehmen, mehr und durchaus sinnvoll nutzbare Zeit zur Verfügung stehen. Neue Formen der Arbeitsteilung, aber auch die Umverteilung von Einkommen in Richtung soziale Tätigkeiten sowie die Finanzierung eines bedingungslosen Grundeinkommens zum Beispiel aus Automatisierungsgewinnen oder einer deutlich



A hand is shown holding a green 3D letter 'E' above the word 'CREATIVITY', which is also written in green 3D letters and has a reflection below it. The background is white with a light gray horizontal band containing text.

*"Wenn wir bereit sind, **Arbeit [...] als Kulturarbeit neu zu begreifen** und mittels eines bedingungslosen Grundeinkommens zu ermöglichen, können wir die fortschreitende Automatisierung als Segen auffassen."*³²

Götz W. Werner

(Gründer der Drogeriemarkt-Kette dm)

CREATIVITY

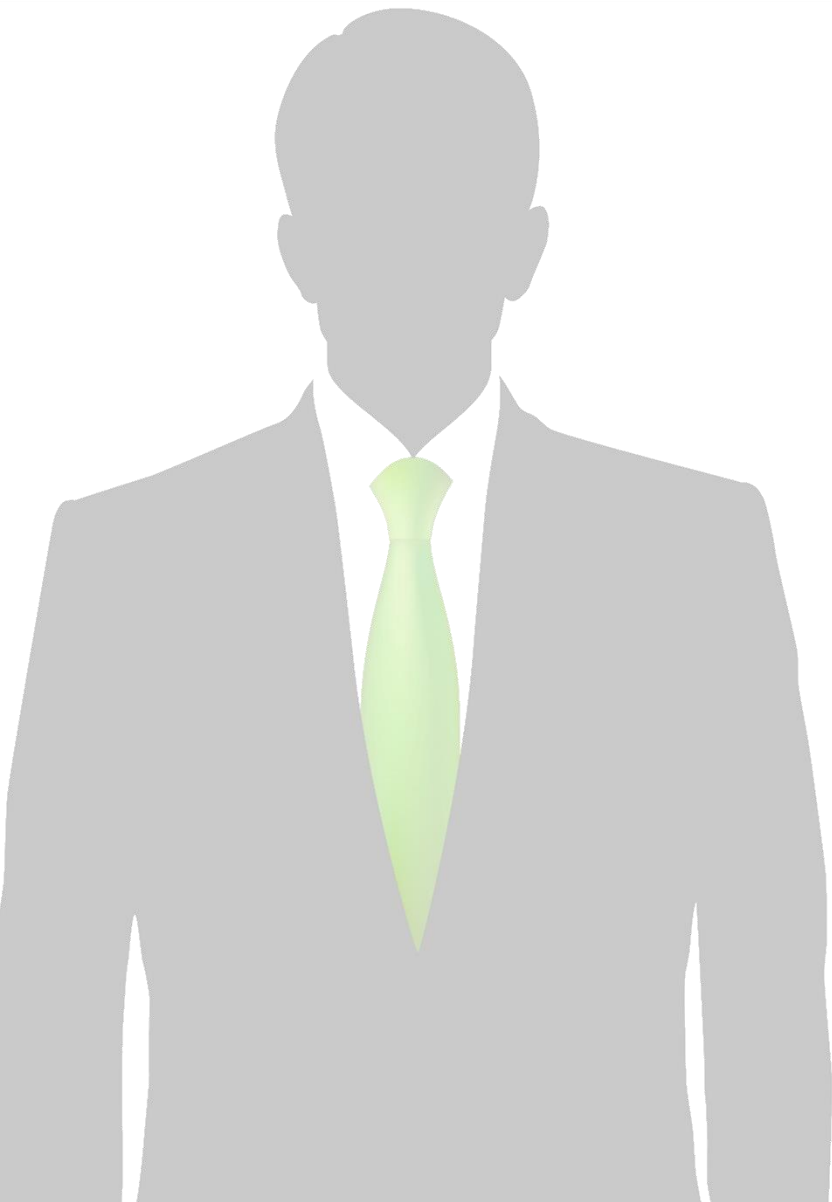
höheren Konsumsteuer sind Ansätze, die immer wieder diskutiert, heute aber noch als utopisch verworfen werden.

Was aber, wenn wir den technologischen Fortschritt im Bereich der Maschinenintelligenz nicht unter dem Aspekt der Konkurrenz, sondern des evolutionären Fortschritts betrachten? Was, wenn Mensch, Maschine und künstliche Intelligenz in Zukunft miteinander verschmelzen? Immer mehr Menschen nutzen Wearable-Technologien, um ihre Sinneswahrnehmungen zu erweitern. Exoskelette befähigen Arbeiter schwerere Lasten zu tragen.³³ Die Optimierung menschlicher Fähigkeiten mit Hilfe immer leistungsfähigerer Enhancement-Technologien dürfte langfristig eine ungeheure Produktivitätssteigerung bedeuten. Allein durch Gedankenkraft könnten wir Maschinen steuern und Neurochip-Implantate könnten eines Tages die Rechenleistung unseres Gehirns vervielfachen.

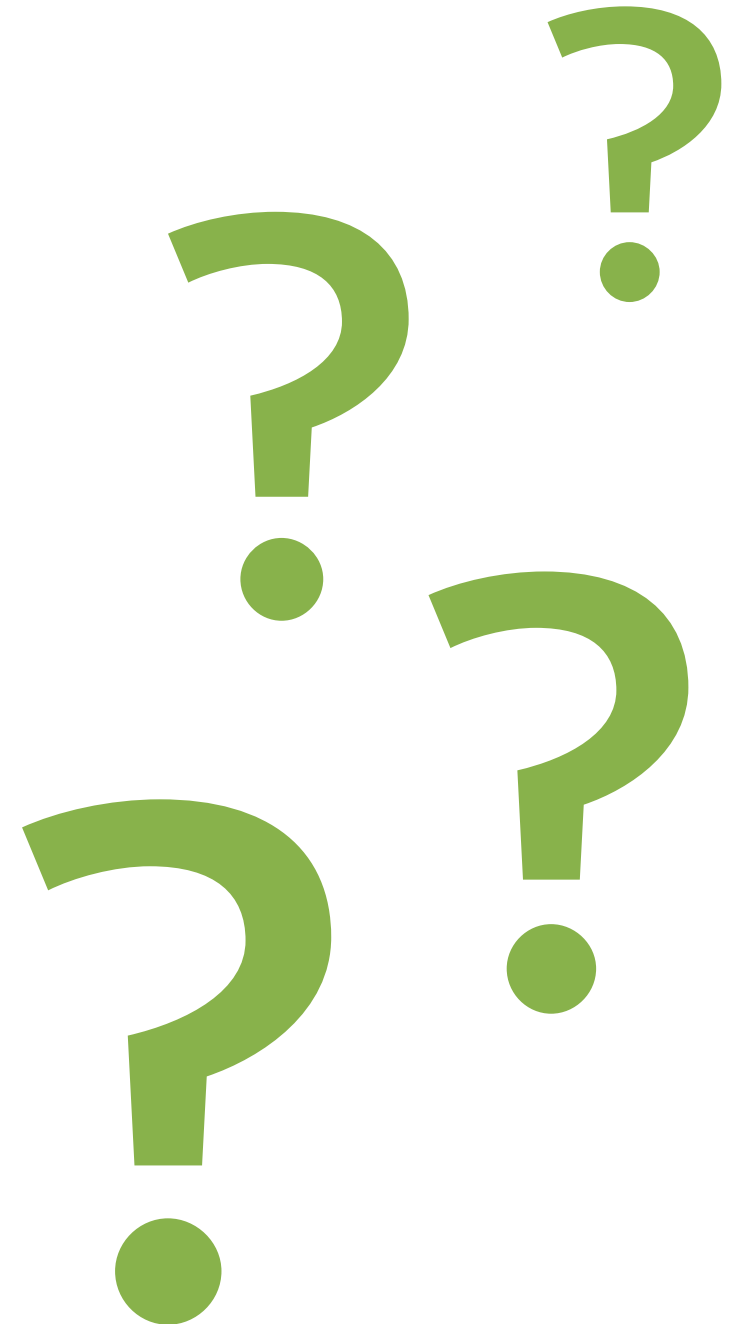
Chancen für Unternehmen liegen in der Nutzbarmachung dieser neuen Werkzeuge, die Chancen jedes Einzelnen darin, sich zu befähigen, diese nutzen zu können.



Sind Sie ausreichend auf die intelligent automatisierte Arbeitswelt vorbereitet?



- Welche Auswirkungen haben die Digitalisierung und Automatisierung von Arbeitsprozessen und Wertschöpfungsketten auf Ihr Unternehmen?
- Was tun Sie, um das für Ihr zukünftiges Unternehmen geeignete Personal zu gewinnen, zu qualifizieren oder auszubilden?
- Welche Chancen eröffnet Ihrem Unternehmen der Zukunftsmarkt 'Industrie 4.0'?
- Welche Geschäftspotenziale ergeben sich für Ihr Unternehmen durch den Einsatz von Big Data Analytics oder Künstlicher Intelligenz?
- Mit welchen Serviceangeboten erschließen Sie neue Geschäftsfelder?
- Welche innovativen Unternehmen und Start-ups treten in Konkurrenz zu Ihrem Unternehmen. Welche eignen sich für Kooperationen?
- Welche intelligenten Automatisierungslösungen bieten Sie selbst an?



**Machen Sie Ihre Vision und
Strategie zukunftsrobuster!**



Inhouse-Workshop

Die digitale Jobvernichtung

Impulsvortrag:

Ein Impulsvortrag zum Thema "Die digitale Jobvernichtung" inspiriert Ihr Zukunftsteam.

Umfeld-Entwicklungen:

Wir analysieren gemeinsam, welche konkreten Auswirkungen die Marktentwicklungen auf Ihr aktuelles Geschäft haben.

Ihre strategischen Handlungsoptionen:

Wir entwickeln gemeinsam vorteilhafte Handlungsmöglichkeiten für Ihr Geschäft.

Nächste Schritte:

Konkrete Schritte zur Umsetzung und weiteren Verwendung der erarbeiteten Ergebnisse bieten Orientierung und motivieren.

Abschluss:

Wir lassen den Tag im angenehmen Miteinander ausklingen.

Kontakt

The logo for Future Management Group (FMG) consists of the letters 'F', 'M', and 'G' in a bold, red, sans-serif font. The 'F' and 'M' are connected at the top, and the 'G' is positioned to the right of the 'M'. A thin horizontal line is located below the logo.

FutureManagementGroup AG

¹ The World Bank (2014): World Development Indicators, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 2014, Abrufdatum: 15.01.2014

² Prognos AG und vbw (2013): Arbeitslosigkeit 2035, München ([Link](#))

³ McKinsey & Company (2013): Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy ([Link](#))

⁴ Floyer, David (2013): Defining and Sizing the Industrial Internet, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 27.06.2013, Abrufdatum: 23.10.2014

⁵ Buck, Christian (2013): Selbst ist das Bauteil, in: Technology Review 02/2013, S. 71

⁶ DB Research (2014): Industrie 4.0. Upgrade des Industriestandorts Deutschland steht bevor, Frankfurt am Main ([Link](#))

⁷ BITKOM und Fraunhofer IAO (2014): Industrie 4.0 - Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Berlin ([Link](#))

⁸ BITKOM (2014): Berufstätige haben keine Angst vor der Digitalisierung, [Link](#),

Veröffentlichungsdatum: 21.11.2014, Abrufdatum: 28.11.2014

^{9/20} Frey, Carl Benedikt und Osborne, Michael A. (2013): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization? ([Link](#))

¹⁰ Marszalkowski, Tamara (2014): Vom Knight Rider zum RoboCop, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 24.11.2014, Abrufdatum: 28.11.2014

¹¹ Lowes.com (2014): The Future of Shopping has Arrived and its Name is OSHbot, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 28.10.2014, Abrufdatum: 28.11.2014

¹² BITKOM (2014): Großes Wachstum bei Big Data, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 06.03.2014, Abrufdatum: 10.03.2014

¹³ Deloitte (2014): Healthcare and Life Sciences Predictions 2020. A bold future?, London ([Link](#))

¹⁴ Grand View Research (2014): Global Intelligent Virtual Assistant Market to Reach USD 3,071.9 Million by 2020, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 22.01.2014, Abrufdatum: 05.03.2014

¹⁵ PewResearchCenter (2014): Digital Life in 2025. AI, Robotics, and the Future of Jobs ([Link](#))

¹⁶ IBM (2014): Watson hilft Ärzten, Krebs zu bekämpfen, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 2014, Abrufdatum: 22.03.2014

¹⁷ Simonite, Tom (2014): A Room Where Executives Go to Get Help from IBM's Watson, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 04.08.2014, Abrufdatum: 07.08.2014

¹⁸ BBC (2014): Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 02.12.2014, Abrufdatum: 11.12.2014

¹⁹ Marcaletti, Mariana (2014): The AP is running news pieces written by a machine. See if you can tell the difference, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 25.07.2014, Abrufdatum: 12.12.2014

²¹ Narrative Science Inc. (2014): Automated Narrative Generation, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 2014, Abrufdatum: 12.12.2014

²² Alloway, Tracy; Massoudi, Arash (2014): Goldman Sachs leads \$15m financing of data service for investors, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 23.11.2014, Abrufdatum: 12.12.2014

²³ Ito, Aki (2013): Hiring in the Age of Big Data, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 24.10.2013, Abrufdatum: 16.02.2014

²⁴ Menn, Andreas (2014): "Die Mittelschicht stirbt" (Interview mit Tyler Cowen), [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 09.05.2014, Abrufdatum: 16.12.2014

²⁵ Schulz, Thomas; Grolle, Johann (2014): Eine Welt ohne Plackerei (Interview mit Andrew McAfee), [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 25.08.2014, Abrufdatum: 16.12.2014

²⁶ Sander, Alison; Meldon, Wolfgang (2014): The Rise of Robotics, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 27.08.2014, Abrufdatum: 22.12.2014

²⁷ Paul, Holger (2012): Roboter für mehr Arbeitsplätze, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 29.05.2012, Abrufdatum: 06.01.2015

²⁸ Technology Review (2013): "Eher eine hypothetische Lösung" (Interview mit Alexander Verl), in: Technology Review 02/2013, S. 33

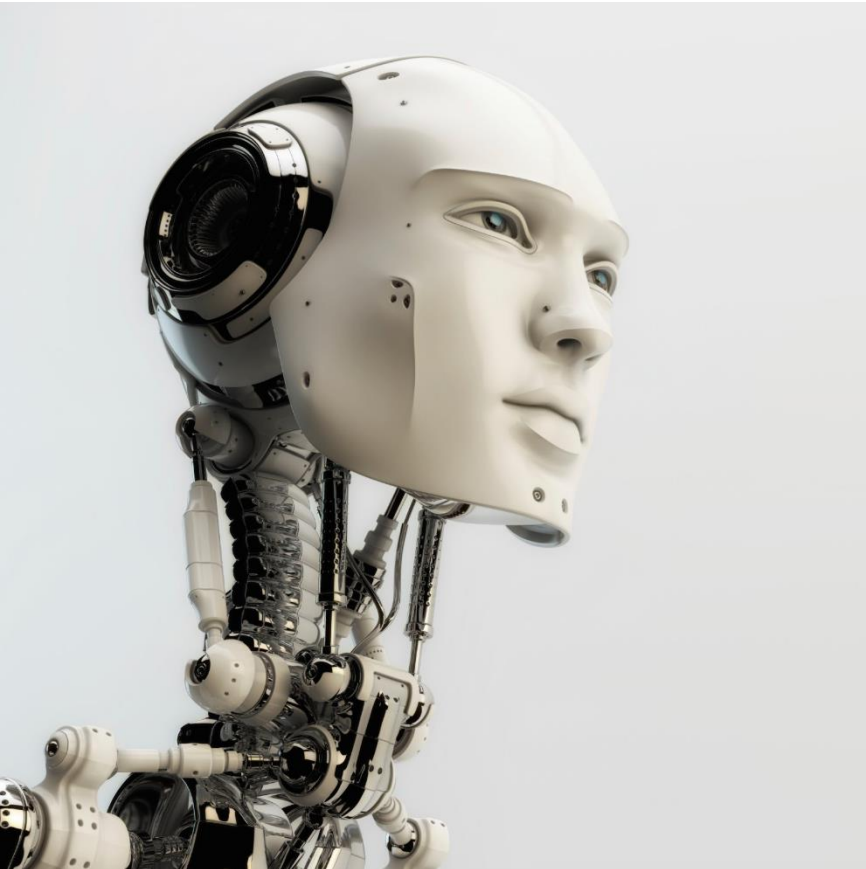
²⁹ Heisterhagen, Nils (2014): Welche Chancen die Industrie 4.0 bietet, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 20.08.2014, Abrufdatum: 07.01.2015

³⁰ Münchner Kreis (2013): Arbeit in der digitalen Welt, München ([Link](#))

³¹ BITKOM (2014): BITKOM-Position. Die Zukunft der Arbeit – Herausforderungen für Politik und Wirtschaft, Berlin ([Link](#))

³² Werner, Götz W. (2013): Arbeit für alle, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 22.07.2013, Abrufdatum: 07.01.2015

³³ Schoenebeck, Gudrun von (2013): Daewoo-Werft macht Arbeiter durch Exoskelette zu Muskelprotzen, [Link](#), Veröffentlichungsdatum: 07.06.2014, Abrufdatum: 07.01.2015



Martin Ruesch

Vorstand der FutureManagementGroup AG

MR@FutureManagementGroup.com

+49 - (0)171 – 6 779 059



Stefan Schnack

Senior Futures Researcher bei der FutureManagementGroup AG

ST@FutureManagementGroup.com

+49 - (0)6123 – 60 109 18

Über die FutureManagementGroup AG

Die FutureManagementGroup AG unterstützt seit 1991 Führungsteams internationaler Unternehmen dabei, Chancen in Zukunftsmärkten zu erkennen und eine motivierende und zukunftsrobuste Ausrichtung, Vision und Strategie zu entwickeln und zu implementieren.

So schafft sie die wichtigste Grundlage für Wettbewerbsvorteile, wirksame Führung und großen nachhaltigen Erfolg für Unternehmen und Mitarbeiter.

Impressum

© FutureManagementGroup AG, 2015

Wallufer Straße 3a
D-65343 Eltville

Telefon: +49 (0)6123 60109 – 0

Telefax: +49 (0)6123 60109 - 29

office@futuremanagementgroup.com

www.FutureManagementGroup.com

Vorstand:

Dr. Pero Mičić (Vorsitzender),
Martin Ruesch

Aufsichtsratsvorsitzender:

Prof. Dr. Peter Mettler

Registergericht: Amtsgericht Wiesbaden

Eintragungsnummer: HRB 17918

Umsatzsteuer-Ident.-Nr: DE 227 644 650

Bilder und Grafiken

© iStock

FutureManagementGroup AG

Die Bilder und Grafiken in diesem Dokument sind urheberrechtlich geschützt. Bei weiterer Verwendung dieser Materialien setzen Sie sich bitte mit dem Rechteinhaber in Verbindung.

ISSN: 2363-6734