

DAVOS 2016

## Die Vierte Industrielle Revolution

von: Klaus Schwab  
Datum: 20.01.2016 06:39 Uhr

Ob Roboter, selbstfahrende Autos oder 3-D-Drucker: Technische Innovationen werden die Industrie revolutionieren, meint der Chef des Weltwirtschaftsforums, Klaus Schwab. Für die Menschheit ändert sich alles.



**Roboter „Justin“**

Technischer Durchbruch in Bereichen wie der Robotik potenziert die Möglichkeiten für Milliarden von Menschen.

(Foto: dpa)

Wir stehen am Rande einer technischen Revolution, die unsere Art zu leben, zu arbeiten und miteinander umzugehen grundlegend verändern wird. In ihrem Ausmaß, ihrer Reichweite und ihrer Komplexität wird es sich bei dieser Transformation um eine noch nie erlebte Erfahrung handeln. Wir wissen noch nicht, wie sie sich genau entfalten wird, aber eines ist klar: die Antwort darauf ist allumfassend und konzertiert, alle Stakeholder des globalen Gemeinwesens, vom öffentlichen über den privaten Sektor bis hin zur akademischen Welt und der Zivilgesellschaft sind einbezogen.

Die Erste Industrielle Revolution nutzte Wasser und Dampfkraft, um die Produktion zu mechanisieren. Bei der Zweiten war es die Elektrizität, welche die Massenproduktion ermöglichte. Die Dritte machte sich Elektronik und die Informationstechnologie zunutze, um die Produktion zu automatisieren. Nun baut die Vierte Industrielle Revolution auf der Dritten auf - die digitale Revolution, die in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts begann. Ihr Merkmal ist die

Verschmelzung von Technologien, das heißt, die Grenzen zwischen der physikalischen, der digitalen und der biologischen Sphäre verschwimmen.



**Klaus Schwab**

Der Chef des Weltwirtschaftsforums bei der Vorstellung des wichtigsten Gipfel-Themas: „Die Vierte Industrielle Revolution meistern“. (Foto: ap)

Es gibt drei Gründe, warum es sich bei der heutigen Transformation nicht nur um eine Verlängerung der Dritten Industriellen Revolution handelt, sondern sich eher eine Vierte, anders Geartete abzeichnet: Schnelligkeit, Reichweite und systemische Wirkung. Die Schnelligkeit, mit der derzeit Durchbrüche erzielt werden, wurde noch nie erreicht. Im Vergleich zu vorherigen industriellen Revolutionen, entwickelt sich die Vierte exponentiell und nicht in linearem Tempo. Sie wirbelt fast jeden Industriezweig in allen Ländern durcheinander. Und die Breite sowie die Tiefe dieser Veränderungen kündigen die Erschaffung ganz neuer Systeme an, was Produktion,

Management und Governance einbezieht.

Die Möglichkeiten von Milliarden von Menschen, die über Mobilgeräte mit einer noch nie da gewesenen Verarbeitungs- und Speicherkapazität miteinander verbunden sind, sind nahezu unbegrenzt, ebenso wie der Zugang zu Wissen. Und diese Möglichkeiten werden potenziert durch sich abzeichnende technische Durchbrüche in Bereichen wie künstliche Intelligenz, Robotik, das Internet der Dinge, autonome Fahrzeuge, 3-D-Druck, Nano- und Biotechnologie, Materialwissenschaften, Energiespeicherung und Quantencomputing.

Wir sind jetzt schon von künstlicher Intelligenz umgeben - vom selbstfahrenden Auto und Drohnen, die sich selbst lenken, über virtuelle Assistenten und Software, die übersetzen oder investieren kann. Die sogenannte AI (Artificial Intelligence) hat in den zurückliegenden Jahren beeindruckende Fortschritte gemacht, unterstützt von dem exponentiellen Wachstum der Computerkapazitäten und der Verfügbarkeit von riesigen Datenmengen. Software ermöglicht mittlerweile die Entdeckung von neuen Medikamenten und sie sagt unsere kulturellen Interessen voraus.

Digitale Produktionstechnologien interagieren mittlerweile täglich mit der biologischen Welt. Ingenieure, Designer und Architekten experimentieren mit computerbasiertem Design, Additive Manufacturing, Werkstofftechnologie und synthetischer Biologie, um eine Symbiose zwischen Mikroorganismen, unseren Körpern, den Produkten, die wir konsumieren, und selbst den Gebäuden, in denen wir wohnen, zu erzielen.

Wie die vorhergehenden Revolutionen birgt auch die Vierte Industrielle Revolution die Chance, dass sich das Einkommen und der Lebensstandard in der gesamten Welt verbessern. Bis dato sind es diejenigen Verbraucher, die es sich leisten können, an der digitalen Welt teilzuhaben, die am meisten profitieren. Dank der Technologie verfügen wir über neue Produkte und Dienstleistungen, welche unser Dasein sowohl effizienter als auch angenehmer machen. Ein Taxi ordern, einen Flug buchen, ein Produkt kaufen, eine Zahlung tätigen, Musik hören, einen Film ansehen oder ein Spiel spielen - all das können wir nun aus der Ferne tun.

In Zukunft wird die technologische Innovation auch ein Wunder auf der Angebotsseite bewirken, was mit steigender Effizienz und Produktivität einhergeht. Die Kosten für Transport und

Kommunikation werden zurückgehen, globale Logistik- und Lieferketten arbeiten effektiver, und die Kosten für den Handel werden schrumpfen - die Folge sind die Entstehung von neuen Märkten und ein beschleunigtes Wirtschaftswachstum.

Gleichzeitig jedoch, darauf weisen die Ökonomen Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee hin, könnte die Revolution zu einer noch größeren Ungleichheit führen, insbesondere, weil sie möglicherweise die Arbeitsmärkte erschüttert. Da die Automation die menschliche Arbeitskraft quer durch die gesamte Ökonomie ersetzt, könnte ein Ungleichgewicht zwischen der Rendite auf Kapital und der Rendite auf Arbeit entstehen. Auf der anderen Seite jedoch, könnte diese Entwicklung unter dem Strich bewirken, dass nur noch lohnende und sichere Arbeitsplätze übrig bleiben.

Zum jetzigen Zeitpunkt können wir nicht vorhersagen, welches Szenario sich durchsetzen wird. Die Geschichte lehrt, dass es sich um eine Kombination aus beiden handeln wird. Ich allerdings bin davon überzeugt, dass in Zukunft das Talent mehr als das Kapital zum kritischen Produktionsfaktor werden wird. So wird ein Arbeitsmarkt entstehen, der sich in die beiden Segmente „geringe Kenntnisse/niedrige Bezahlung“ und „gute Ausbildung/hohes Einkommen“ teilt. Und dies wiederum führt zu wachsenden sozialen Spannungen.

#### WELTWIRTSCHAFTSFORUM 2016

Die illustre Gästeliste von Davos

Bild 1 von 21

Alexis Tsipras

Auf nach Davos: Dieses Mal steht er zwar nicht im Fokus, doch nehmen lassen will er sich den Besuch nicht: Der griechische Premier Tsipras hat sein Kommen zugesagt.

(Foto: dpa)

---

Neben dem grundlegenden Umbau der Wirtschaft stellt das mit der Vierten Industriellen Revolution einhergehende Ungleichgewicht die größte soziale Herausforderung dar. Am stärksten profitieren diejenigen, die intellektuelles und reales Kapital zur Verfügung stellen - die Innovatoren, Aktionäre und Investoren. Dies erklärt das wachsende Wohlstandsgefälle zwischen denjenigen, die Kapital zur Verfügung haben und denjenigen, die von ihrem Arbeitseinkommen leben müssen. Die Technik ist einer der wesentlichen Gründe, warum die Einkommen für die meisten Arbeitnehmer in Ländern mit hohem Einkommen stagnieren oder sogar zurückgehen. Die Nachfrage nach gut ausgebildeten Fachleuten steigt, während Arbeitnehmer mit geringer Qualifikation und geringen Fähigkeiten

immer weniger gefragt sind. Das Ergebnis ist ein Arbeitsmarkt mit einer hohen Nachfrage am oberen und unteren Rand, jedoch mit einem Hohlraum in der Mitte.

Vor diesem Hintergrund ist verständlich, warum so viele Arbeiter desillusioniert sind und fürchten, dass ihr eigenes Einkommen und das ihrer Kinder weiterhin stagniert. Es erklärt auch, warum die Mittelklassen weltweit oft unzufrieden sind und sich unfair behandelt fühlen. Eine Wirtschaft, die das Prinzip „Alles für den Gewinner“ nach vorn stellt, und der Mittelklasse nur begrenzt Zugang bietet, ist die beste Voraussetzung für eine Krise der Demokratie und zunehmenden Verfall.

Die Unzufriedenheit kann auch genährt werden durch die Verbreitung digitaler Technologien und die für Social Media typische Dynamik der Informationsverbreitung. Heute nutzen mehr als 30 Prozent der Weltbevölkerung Social Media Plattformen, um sich zu verbinden, zu lernen und Informationen auszutauschen. In einer idealen Welt wäre diese Interaktion eine Chance für interkulturelle Verständigung und Kohäsion. Aber sie kann auch zu unrealistischen Erwartungen führen im Hinblick darauf, was Erfolg für den Einzelnen oder eine Gruppe bedeutet, und diese Illusionen verbreiten. Auch können Social Media genutzt werden, um radikale Ideen und Ideologien zu verbreiten.

Immer wieder höre ich von global aktiven CEOs und Führungskräften, dass es schwer ist, die Beschleunigung der Innovation und die Schnelligkeit von Umbrüchen zu verstehen und vorherzusagen, und dass diese Antriebskräfte immer wieder Anlass zur Verwunderung geben, selbst für sehr gut informierte und vernetzte Führungskräfte. Tatsächlich lässt sich branchenübergreifend feststellen, dass die Technologien, welche die Vierte Industrielle Revolution vorantreiben, einen starken Einfluss auf das Geschäftsleben ausüben.

Auf der Angebotsseite erleben zahlreiche Industriezweige die Einführung von neuen Technologien, welche die Art, wie existierende Bedürfnisse befriedigt werden, ganz neu gestalten und die bestehenden Wertschöpfungsketten außer Kraft setzen. Agile, innovative Konkurrenten verursachen ebenfalls Umbrüche. Sie haben Zugang zu globalen Digitalplattformen für ihre Marktforschung, Entwicklung, das Marketing, den Verkauf und Vertrieb. Sie verdrängen etablierte Marktführer schneller als jemals zuvor, weil sie in der Lage sind, ihren Kunden eine bessere Qualität, einen schnelleren Service oder einen niedrigeren Preis für ihre Leistungen zu bieten.

Auch die Nachfrageseite ist im Umbruch begriffen. Unternehmen sehen sich mit einer größeren Transparenz, kritischen Konsumenten und neuen Verhaltensweisen ihrer Kunden (bedingt durch den Zugang zu mobilen Netzwerken und Daten) konfrontiert, und sie sind deshalb gezwungen, beim Design, der Vermarktung und der Lieferung ihrer Produkte und Dienstleistungen neue Wege zu gehen.



### **Digitalisierung**

Die Transformation der Wirtschaft durch Digitalisierung leitet ein neues industrielles Zeitalter ein, meint Klaus Schwab.

(Foto: dpa)

---

Ein ganz wichtiger Trend ist die Entwicklung von technologiebetriebenen Plattformen, welche Angebot und Nachfrage zusammenführen. Dies beendet gewachsene Branchenstrukturen und führt zu einer Ökonomie des „Teilens“ oder zu einem Kauf „Auf Abruf“. Diese Technologieplattformen, die sich ganz einfach über das Smartphone bedienen lassen, bringen Menschen, Gegenstände und Daten zusammen und so nimmt der Konsum von Gütern und Dienstleistungen ganz neue Formen an. Darüber hinaus erleichtern sie es Unternehmen und Einzelpersonen, zu Wohlstand zu kommen, und verändern das persönliche und berufliche Umfeld von Arbeitern. Diese neuen Plattformen breiten sich rasend schnell aus und sind mittlerweile in Bereichen wie Reinigungsdienste, Shopping, Haushalts- und Parkdienste, Massagen oder Reisen zu finden.

Im Großen und Ganzen berührt die Vierte Industrielle Revolution hauptsächlich vier Aspekte: die Erwartungen der Kunden, den Ausbau von Produkten, die gemeinschaftliche Innovation und die Organisation. Ob aus der Sicht von Konsumenten oder Unternehmen - der Verbraucher rückt mehr und mehr ins Zentrum der Ökonomie, Dreh- und Angelpunkt ist die Art, wie Kunden bedient werden. Physische Produkte und Dienstleistungen können nun dank digitaler Fähigkeiten ausgebaut werden, was wertsteigernd wirkt. Neue Technologien machen Gegenstände widerstandsfähiger und verlängern ihre Lebensdauer, während Daten sowie Analyseinstrumente deren Wartung revolutionieren. Eine Welt voller Kundenerwartungen, datenbasierter Dienste und Leistungen durch exakte Analyse erfordert neue Formen der Zusammenarbeit, insbesondere angesichts der Schnelligkeit, mit der sich der Wandel und der Umbruch vollziehen. Und das Aufkommen von Plattformen und sonstigen neuen Geschäftsmodellen bedeutet letztendlich, dass Talent, Kultur und Organisationsformen neu überdacht werden müssen.

Der unaufhaltsame Übergang von der einfachen Digitalisierung (die Dritte Industrielle Revolution) zu Innovationen, die auf einer Kombination von Technologien basieren (die Vierte Industrielle Revolution), zwingt Unternehmen, ihre Geschäftsmodelle auf den Prüfstand zu stellen. Die Grundvoraussetzungen sind jedoch klar: die Wirtschaftslenker und die Führungskräfte müssen die sich wandelnde Umwelt verstehen, sie müssen ihre Teams darauf vorbereiten und sie müssen

radikal und ständig Innovationen umsetzen.

Mit der zunehmenden Verschmelzung der physischen, digitalen und biologischen Welt können die Bürger immer mehr durch neue Technologien und über Plattformen Kontakt zu ihren Regierenden aufnehmen, sie können ihre Meinung äußern, ihre Bemühungen koordinieren und selbst die Aufsicht von öffentlichen Hoheiten umgehen. Gleichzeitig werden aber auch die Regierungen dank moderner Überwachungssysteme und Kontrolle über die digitale Infrastruktur über effizientere technische Mittel verfügen, um ihre Bürger zu überwachen. Insgesamt jedoch werden Regierungen zunehmend unter Druck geraten, ihren derzeitigen Umgang mit der Öffentlichkeit und ihren Politikstil zu ändern, denn die Umsetzung von Politik ist nicht mehr ihnen allein vorbehalten, da Technologien zu einer Umverteilung und Dezentralisierung von Macht führen werden, und neue Wettbewerber die Bühne betreten.

Letztendlich entscheidet die Anpassungsfähigkeit der Regierungssysteme und öffentlichen Autoritäten, ob es ihnen gelingt, zu überleben. Falls sie sich einer radikal im Umbruch befindlichen Welt gewachsen zeigen, und ihre Strukturen so transparent und effizient machen, dass sie wettbewerbsfähig bleiben, dann überleben sie. Falls sie sich nicht verändern, dann werden sie unter Druck geraten.

Dies trifft insbesondere auf den Bereich der Regulierung zu. Die derzeitigen Verfahren für die öffentliche Ordnung und die Entscheidungsfindung stammen noch aus den Zeiten der Zweiten Industriellen Revolution, als die Entscheidungsträger noch genügend Zeit hatten, sich in ein bestimmtes Thema zu vertiefen und die erforderliche Antwort oder einen angemessenen Ordnungsrahmen zu entwickeln. Der ganze Prozess war linear und mechanistisch angelegt und erfolgte einem strikten „Top Down“ Ansatz.

Aber ein derartiges Denken ist nicht mehr tragfähig. Die Vierte Industrielle Revolution bringt in schneller Folge laufend Veränderungen mit sich, die alle Bereiche betreffen. Die Gesetzgeber und Regulierer müssen hohe Anforderungen erfüllen und in den meisten Fällen sind sie damit überfordert.



#### **Autonomes Fahren**

Autonom fahrende Autos zeigen schon heute die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz, meint Klaus Schwab.

(Foto: dpa)

---

Wie können sie unter diesen Umständen die Interessen von Verbrauchern und der Öffentlichkeit im Allgemeinen bewahren und dabei gleichzeitig der Innovation und dem technischen Fortschritt nicht im Wege stehen? Indem sie eine „agile“ Form des Regierens entwickeln - nach dem Vorbild des Privatsektors, der nach und nach agilere Geschäftsmodelle hervorgebracht hat, die mit der Software Schritt halten. So müssen sich die Regulierer ständig der neuen, im schnellen Wandel begriffenen Umwelt anpassen, indem sie sich neu erfinden und verstehen, für was sie da einen Ordnungsrahmen vorgeben. Um dies zu schaffen, müssen die Regierungen und die Regierungsbehörden eng mit der Geschäftswelt und der Zivilgesellschaft zusammenarbeiten.

Die Vierte Industrielle Revolution hat auch einen tiefgreifenden Einfluss auf das Wesen der nationalen und internationalen Sicherheit, und dies betrifft sowohl die Wahrscheinlichkeit von Konflikten als auch deren Art. Die Geschichte der Kriegsführung und der internationalen Sicherheit ist die Geschichte der technischen Innovation, und das ist heute auch nicht anders. Die modernen Konflikte, in die Staaten verstrickt sind, weisen verstärkt einen „hybriden“ Charakter auf, das heißt, traditionelle Kampftechnik vermischt sich mit Elementen, die zuvor dem Nicht-Staatensektor zugeschrieben wurden. Die Grenzen zwischen Krieg und Frieden, Kämpfer und Nicht-Kämpfer, und sogar Gewalt und Gewaltlosigkeit (siehe Cyberkriegsführung) verschwimmen.

Während dieser Prozess abläuft und neue Technologien, wie zum Beispiel autonome oder biologische Waffen immer leichter zu bedienen sind, werden Individuen und kleine Gruppen in die Lage versetzt, ebenso wie Staaten, einer großen Menge von Menschen Unheil zuzufügen. Aber gleichzeitig bewirkt wiederum der technische Fortschritt, die Auswirkungen von Gewalt und deren Ausdehnung durch die Entwicklung von neuen Schutzmechanismen, wie zum Beispiel eine höhere Zielpräzision, einzugrenzen.

Die Vierte Industrielle Revolution wird nicht nur einen Einfluss haben, auf das, was wir tun, sondern auch darauf, wer wir sind. Sie wird unsere Identität und alles, was damit verbunden ist, erfassen: unseren Begriff von Privatsphäre und Eigentum, unsere Konsumgewohnheiten, die Zeit, die wir mit Arbeit oder Privatleben verbringen, wie wir unsere Karrieren planen, unsere Fähigkeiten entwickeln, uns mit anderen Menschen treffen und Beziehungen pflegen. Sie verändert bereits unsere Gesundheit und führt zu einem „quantifizierbaren“ Selbst, und schneller als wir denken, könnte sie uns zu neuer Größe führen. Die Liste ist unendlich, denn die Grenzen sind lediglich die unserer Vorstellungskraft.

Ich bin ein großer Freund von Technologien und gehöre zu denjenigen, die als Vorreiter zeitig technische Innovationen nutzen. Aber manchmal stelle ich mir die Frage, ob der unaufhaltsame Vormarsch der Technik nicht doch einige unserer wesentlichsten menschlichen Fähigkeiten, wie zum Beispiel Anteilnahme und Zusammenarbeit einschränkt. Unsere Beziehung zu unserem Smartphone ist da ein gutes Beispiel. Die ständige Erreichbarkeit könnte uns eines unserer teuersten Schätze berauben: der Zeit zum Innehalten, Nachdenken und für wirklich bedeutende Gespräche.

Eine der größten Herausforderungen für das Individuum im Umgang mit Informationstechnologien ist die Sicherung der Privatsphäre. Wir verstehen instinktiv, warum das so wichtig ist, aber dennoch ist das Aufspüren und Teilen von Informationen über uns eine wesentliche Voraussetzung für das Funktionieren der neuen Verbundenheit. Debatten über so grundlegende Themen wie die Wirkung auf unser inneres Leben oder den Kontrollverlust über unsere Daten werden in den kommenden

Jahren noch intensiver geführt werden. Ähnlich werden die revolutionären Erkenntnisse der Biotechnologie und von AI, welche das Menschsein neu definieren, indem die derzeit übliche Lebensspanne, die Gesundheit, die Wahrnehmung und unsere Fähigkeiten neue Formen annehmen, uns zwingen, unsere Begriffe von Moral und Ethik neu zu formulieren.

Weder die Technologie noch der durch sie bedingte Wandel sind exogen gegebene Kräfte, über die der Mensch keine Kontrolle hat. Wir sind alle dafür verantwortlich, wie diese Evolution verläuft und zwar durch unsere täglichen Entscheidungen als Bürger, Verbraucher und Investoren. Wir sollten deshalb die Chance und unsere Macht nutzen, diese Vierte Industrielle Revolution mitzugestalten und sie in eine Richtung zu lenken, die unseren gemeinsamen Zielen und Werten entspricht.

Um dies bewirken zu können, müssen wir jedoch eine umfassende und weltweit geteilte Sicht entwickeln, wie die Technologie unser Leben beeinflusst und unsere ökonomische, soziale, kulturelle und menschliche Umwelt verändert. Niemals zuvor gab es eine Zeit, die mit mehr Versprechungen, aber gleichzeitig mit einem so großen drohenden Übel einherging. Unsere heutigen Entscheidungsträger sind jedoch zu häufig in traditionellem, linearem Denken befangen oder sie sind zu beschäftigt mit den zahlreichen Krisen, die ihre Aufmerksamkeit beanspruchen, um sich strategische Gedanken über die Kräfte zu machen, die unsere Zukunft durch Umbruch und Innovation gestalten werden.

Am Ende läuft alles auf Menschen und Werte hinaus. Es muss uns gelingen, eine Zukunft zu gestalten, die für uns alle lebenswert ist, in der Menschen und deren Befähigung an erster Stelle stehen. In ihrer schlimmsten, entmenschlichten Form hat die Vierte Industrielle Revolution in der Tat das Potenzial, Menschen zu Robotern zu machen, die kein Herz und keine Seele mehr haben. Aber wenn sie die besten Seiten der menschlichen Natur - Kreativität, Empathie, Verantwortungsgefühl - stärkt, dann kann sie die Menschheit auf eine neue Stufe heben, die geprägt ist von einem neuen kollektiven und moralischen Bewusstsein und einer gemeinsamen Auffassung von Schicksal. Wir müssen nun alle zusammen daran arbeiten, dass das Letztgenannte eintritt.