



Oliver Stengel
Alexander van Looy
Stephan Wallaschkowski *Hrsg.*

Digitalzeitalter – Digitalgesellschaft

Das Ende des Industriezeitalters
und der Beginn einer neuen Epoche

 Springer VS

Digitalzeitalter – Digitalgesellschaft

Oliver Stengel · Alexander van Looy
Stephan Wallaschkowski
(Hrsg.)

Digitalzeitalter – Digitalgesellschaft

Das Ende des Industriezeitalters
und der Beginn einer neuen Epoche

 Springer VS

Herausgeber

Oliver Stengel
Bochum, Deutschland

Stephan Wallaschkowski
Bochum, Deutschland

Alexander van Looy
Bochum, Deutschland

ISBN 978-3-658-16508-6

ISBN 978-3-658-16509-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-16509-3

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer VS

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Lektorat: Cori A. Mackrodt

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer VS ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

„Mögest Du in interessanten Zeiten leben.“
(China)

Inhalt

Vorwort	XI
1 Einleitung	1
<i>Oliver Stengel, Alexander van Looy und Stephan Wallaschkowski</i>	
2 Zeitalter und Revolutionen	17
<i>Oliver Stengel</i>	
2.1 Die Neolithische Revolution und die Agrargesellschaft	19
2.2 Die Industrielle Revolution und die Industriegesellschaft	25
2.3 Die Digitale Revolution und die Digitalgesellschaft	35
3 Der digitale Raum: Augmented und Virtual Reality	51
<i>Alexander van Looy</i>	
3.1 Die erweiterte Realität	52
3.2 Die virtuelle Realität	56
3.3 Ausblick: Der Raum als Entwicklungsmotor für die Menschheit ...	61
4 Der Mensch im Digitalzeitalter: Sapiens 2.0	63
<i>Oliver Stengel</i>	
4.1 Lebenserwartung	67
4.2 Enhancement	76
4.3 Die Natur des Menschen und die Ethik der Cyborgs	82
5 Digitale Intelligenz: KI	89
<i>Bernd Vowinkel</i>	
5.1 Intelligenz	90
5.2 Entwicklung der Hardware	91

5.3	Entwicklung der Software	95
5.4	Robotik	97
5.5	Technologische Singularität	98
5.6	Superintelligenz	102
5.7	Upload	105
6	Digitaler Konsum	109
	<i>Stephan Wallaschkowski und Elena Niehuis</i>	
6.1	Konsum im Industriezeitalter	111
6.2	Zentrale Entwicklungslinien des industriellen Konsumwandels	118
6.3	Konsum im Digitalzeitalter	124
6.4	Zentrale Entwicklungslinien des digitalen Konsumwandels	134
6.5	Fazit	139
7	Digitale Produktion: Bottom-up-Ökonomie	143
	<i>Tobias Redlich, Manuel Moritz und Stefanie Wulf</i>	
7.1	Die neue Ära der Offenheit	143
7.2	Wertschöpfung im Digitalzeitalter	146
7.3	Die historische Entwicklung vom Handwerk zur „Value Co-Creation“	154
7.4	Paradigmenwechsel im Digitalzeitalter	160
7.5	Die Strategie der Offenheit in der Bottom-up-Ökonomie	163
7.6	Zusammenfassung und Ausblick	166
8	Die Soziale Frage im Digitalzeitalter: Zukunft der Arbeit	169
	<i>Oliver Stengel</i>	
8.1	Arbeit ohne Zukunft	170
8.2	Gesellschaft ohne Arbeit	185
8.3	Zukunft ohne Kapitalismus	190
9	Die Ökologische Frage im Digitalzeitalter: Zukunft der Natur	193
	<i>Oliver Stengel</i>	
9.1	Land	195
9.2	Luft	200
9.3	Energie	203
9.4	Rohstoffe	210

10 Die Stadt im Digitalzeitalter	223
<i>Oliver Stengel</i>	
10.1 Verkehr	227
10.2 Gebäude	230
10.3 Beleuchtung	235
10.4 Partizipation	237
11 Schluss	239
<i>Oliver Stengel, Alexander van Looy und Stephan Wallaschkowski</i>	
 Autoren	 251

Vorwort

Gegenwärtig wandeln sich die klassischen Industrienationen infolge der technischen Entwicklung rasant – und so sehr, dass man sie nur mit einer rasch abtauernden Anzahl guter Gründe als Industriegesellschaften bezeichnen kann.

Die ersten mit Dampfkraft betriebenen Maschinen läuteten das stählerne Zeitalter der Industrialisierung ein. In ihm wurde die Massenproduktion eingeführt, wurden Bauern und Handwerker verdrängt, verschlafene Dörfer durch zahllose Schlote und Arbeitersiedlungen in überfüllte Städte verwandelt, wurde der Himmel über vielen Städten durch schwarze Wolken verdunkelt, wurden Städte durch elektrifizierte Laternen erhellt.

Die Arbeit in den Fabriken war gefährlich, lang und hart und befreite die meisten Arbeiter dennoch nicht aus ihrer Armut. Streiks brachen aus, Gewerkschaften wurden gegründet, die Sozialgesetzgebung erfunden. Die technische Revolution gebar soziale Revolutionen und die Industriegesellschaften waren nur rund einhundert Jahre nach dem Beginn der Industriellen Revolution mit den Agrargesellschaften der vorangegangenen Jahrtausende kaum mehr zu vergleichen.

Gegenwärtig deutet sich eine Transformation noch größeren Ausmaßes an, werden sich die digitalisierenden Gesellschaften in fünfzig Jahren grundlegend von den Industriegesellschaften unterscheiden, welche die führenden Volkswirtschaften bis tief ins 20. oder gar (wie in China) bis ins 21. Jahrhundert charakterisierten. In den nächsten dreißig oder vierzig Jahren werden sich Menschen und menschliche Gesellschaften mehr verändern als in den letzten tausend Jahren. Unter anderem werden dann Industrien, Fabriken, vielleicht sogar Unternehmen und Erwerbsarbeit, wie sie heute noch bekannt sind, keine dominante, die Gesellschaft und ihre Ordnung prägende Rolle mehr spielen. Auf diese Entwicklung deuten jedenfalls Prozesse hin, die sich seit einigen Jahren vollziehen und – dies ist das Entscheidende – das Potenzial haben, sich zu verstetigen. Diese Prozesse haben eine gemeinsame Ursache: die Digitalisierung.

Die Auswirkungen der Digitalisierung gehen über die Industrie hinaus. Sie dringen in die Städte vor und schicken sich an, sie mehr zu verändern, als dies Elektrifizierung und Fabriken taten. Sie dringen in den Alltag, in die Menschen und in den Raum vor. Einiges deutet darauf hin, dass dies nach der Neolithischen und der Industriellen Revolution der Beginn einer Digitalen Revolution ist – der dritten großen Revolution der Menschheitsgeschichte. Der Neolithischen Revolution liegt der Anbau von Lebensmitteln zugrunde und der Industriellen Revolution die Verrichtung von Arbeit durch Maschinen. Die Digitale Revolution wird durch Computer, d.h. durch die Übertragung und Speicherung von Informationen ausgelöst, die in Kombinationen aus 0 und 1 umgeschrieben und mit hoher Geschwindigkeit an jeden Ort gesendet werden. Das mag wenig eindrucksvoll klingen, die Resultate jedoch sind weltbewegend.

Bochum, Herbst 2016

Oliver Stengel, Alexander van Looy und Stephan Wallaschkowski

Vielfach ist in Politik und Wirtschaft derzeit von der „Industrialisierung 4.0“ oder der „Fourth Industrial Revolution“ die Rede.¹ Auf den Einsatz der Wasser- und Dampfkraft (erste Industrialisierung), folgte die Elektrifizierung (zweite Industrialisierung), auf diese in den 1970ern der Einsatz von Computern und einfachen Robotern (dritte Industrialisierung). Nun läuten Internet und in Objekte integrierte Mikrocomputer das „Internet der Dinge“ bzw. die vierte Industrialisierung ein.

Unterstellt wird bei dieser Einteilung, es handle sich bei der Industrialisierung 4.0 – der Name impliziert es – lediglich um die Fortsetzung der Industrialisierung mit neuen Mitteln. Dagegen besagt die hier vertretene These, dass die industrialisierten Gesellschaften in eine Übergangsphase eingetreten sind, deren Ende zugleich das Ende des Industriezeitalters und der Beginn einer neuen Epoche der Menschheitsgeschichte ist. Die Industrialisierung 4.0 ist lediglich Teil eines größeren Prozesses, der auf einen Bruch mit dem hinausläuft, was das Industriezeitalter als ein eigenes Zeitalter gekennzeichnet hat. Einen solchen (nahenden) Bruch haben bislang nur wenige Sozialwissenschaftler diagnostiziert.² Schließlich lädt diese Behauptung eine große Beweislast auf sich. Der gesamte Ansatz steht und fällt mit dem Unterfangen, den Übergang von einem zum nächsten Zeitalter zu begründen, obwohl er noch nicht abgeschlossen ist. Dieses Unterfangen ist das Thema des vorliegenden Buches.

Historiker teilen die menschliche Geschichte für gewöhnlich in die Vor- und Frühgeschichte, die Antike, in das Mittelalter, die Neuzeit (Moderne) und in die Neueste Geschichte (beginnend ab 1914) ein. Eine grobkörnigere und soziologische Einteilung unterscheidet zwischen *drei globalen Zeitaltern*. Sie sind gleichsam die

1 z. B. Schwab, Klaus (2016). Die Vierte Industrielle Revolution. München.

2 Ausnahmen sind Deborah Lupton (2014). *Digital Society*. London; Steve Fuller (2011). *Humanity 2.0*. New York; Manuel Castells (2010). *The Information Age*. Oxford; ansatzweise aber auch Alvin Toffler (1980). *The Third Wave*. New York

drei großen Kapitel der bisherigen Menschheitsgeschichte. Dabei handelt es sich um das Kapitel der Jäger und Sammler (Vorgeschichte), der Agrargesellschaften (Frühgeschichte, Antike, Mittelalter) und um das Kapitel der Industriegesellschaften (Neuzeit und Neueste Geschichte). Diese Einteilung ordnet den Wust historischer Ereignisse und repräsentiert eine Abfolge der großen menschlichen Entwicklungsstufen. Auf jeder dieser Stufen finden sich Indikatoren, welche die in den jeweiligen Abschnitten auftretenden Formen menschlichen Zusammenlebens charakterisieren:

Tab. 1.1 Übersicht über die bisherige Dreiteilung der Entwicklung menschlicher Gesellschaften und angedeuteter Anbruch eines vierten Stadiums

	Jäger/Sammler	Agrargesellschaften	Industriegesellschaften
Sozialstruktur	nomadische Gemeinschaften, segmentär organisiert	Gesellschaften (Städte, Reiche), stratifikatorisch differenziert (in Schichten, Kästen, Klassen)	Gesellschaften (Nationen), funktional differenziert
Weltbild	Magie	Religion	Religion, Wissenschaft
primäre Energiequelle	Holz (Feuer), menschliche Muskelkraft	tierische Muskelkraft, Wind, Wasser	fossile Energieträger, Atom (Spaltung)
primäre Informationsweitergabe	Sprache	Schrift	Buchdruck, Funk (Radio, Fernsehen)
Technik	Faustkeil, Holzgewehre	Metallurgie, Mechanik	Dampfmaschinen, Elektronik
Ökonomie	Subsistenzwirtschaft	Subsistenzwirtschaft	Sozialismus, Kapitalismus, Institutionalisierung des Wirtschaftswachstums
Raum (menschlicher Aktivitäten)	Lokal	Regional	global
Lebensspanne	20 Jahre (Durchschnitt)	30 Jahre (Durchschnitt)	70 Jahre (Durchschnitt)

Anmerkung: Im Schlusskapitel des Buches wird diese Tabelle um das Digitalzeitalter vervollständigt.

Die Übergänge zwischen den einzelnen Entwicklungsabschnitten werden üblicherweise durch „Revolutionen“ charakterisiert. Die ihre Lebensmittel selbst

produzierende Agrargesellschaft ging vor etwa 10.000 Jahren aus der *Neolithischen Revolution* hervor. Tatsächlich erstreckte sich diese Revolution über Jahrtausende und in verschiedenen Regionen – zuerst in der Levante, dann unabhängig davon in China und später in Mexiko und Südamerika. Mit der Land- und Viehwirtschaft wurden Menschen sesshaft, gründeten Städte, mussten diese mit Stadtmauern vor Räubern schützen, organisierten sie ihr Zusammenleben in sozialen Schichten und trieben mit anderen Städten Handel.

Lebten Menschen und Frühmenschen einige Millionen Jahre als Jäger und Sammler, so lebten sie nur einige Tausend Jahre in Agrargesellschaften. In Europa und Nordamerika wurden diese dann durch die *Industrielle Revolution* grundlegend verwandelt. Die ersten mit Dampfkraft betriebenen Maschinen ersetzen Arbeitstiere, lösten das Handwerk auf und spülten Menschen auf der Suche nach Arbeit vom Land in die Städte.

Doch selbst die Industrielle Revolution benötigte noch rund hundert Jahre, um ihre Wirkung zu entfalten und auch sie verlief regional sehr unterschiedlich. Zwar setzte sie um 1760 in England ein, doch erst „Mitte des 19. Jahrhunderts konnte man ihre Wirkung klar erkennen“, resümiert der Historiker Bayly.³ Erst dann schrieben Marx und Durkheim ihre soziologischen Analysen, mit denen sie den gesellschaftlichen Wandel zu verstehen versuchten, der mittlerweile in ganz Europa erkennbar wurde. 1850 pflügten die meisten Menschen im Delta des chinesischen Yangtze-Flusses Felder und warfen Fischernetze aus, während in Manchester und Liverpool die Dampfmaschinen und das Eisenbahnnetz perfektioniert wurden. Nationen wie Großbritannien, Japan und Deutschland übernahmen die technologische Führung, der Rest der Welt folgte mit Verzögerung. China benötigte 150 Jahre, um die Industrienationen einzuholen. Doch kaum stieg China als Werkbank der Welt in die Riege der Industrienationen auf, transformierten sich diese bereits in Digitalgesellschaften. Während Agrargesellschaften also einige tausend Jahre die dominante Gesellschaftsform waren, verkürzte sich der Zeitabschnitt der Industriegesellschaften auf wenige hundert Jahre.

Vielleicht war es 1989, als die *Digitale Revolution* vollends einsetzte – und sie ist die einzige der genannten Revolutionen, die diese Bezeichnung wahrhaftig verdient hat, ereignet sie sich doch binnen weniger Jahrzehnte und auf globaler Ebene. „Die gewaltige Ausweitung des Internets wird zum Motor einer der aufregendsten gesellschaftlichen, kulturellen und politischen Revolutionen der Geschichte, und anders als in früheren Epochen wirken die Veränderungen diesmal weltweit“, so Eric Schmidt, Vorsitzender von Alphabet.⁴

3 Bayly, Christopher (2008). *Die Geburt der Modernen Welt*. Frankfurt/M., S. 212

4 Schmidt, Eric/Cohen, Jared (2013). *Die Vernetzung der Welt*. Rowohlt, S. 14

Einen genauen Zeitpunkt für den Beginn einer Epoche festzulegen, ist oft umstritten. Bei Zeitaltern wird dies erst gar nicht versucht. Wann die Neolithische Revolution einsetzte, ist unmöglich zu datieren. Der Beginn der Industriellen Revolution wird mit der Erfindung der Dampfmaschine und diese mit James Watt in Verbindung gebracht. Watt hatte die Dampfmaschine aber nicht erfunden, sondern lediglich verbessert. Erfunden hatte sie etwa 60 Jahre zuvor Thomas Newcomen im Jahr 1712. Seine Maschine arbeitete aber noch ineffizient, so dass sie nur in wenigen Bergwerken zum Einsatz kam, um dort Grundwasser abzupumpen. Von einer Industrialisierung konnte damals nicht die Rede sein, erst im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts wurden sie zunehmend sichtbar. Die Zeit dazwischen war eine Übergangsphase.

Nicht zuletzt deswegen, weil die Übergänge fließend und darum eher *Übergangszeiträume* sind, lassen sich Zeitalter in eine *Früh-, Hoch- und Spätphase* teilen und in letzterer können Vorboten des kommenden Zeitalters auftauchen und den Übergang einleiten. In einem Übergangszeitraum überschneidet sich die Spätphase des einen mit der Frühphase eines neuen Zeitalters. Ein Übergangszeitraum ist folglich ein Stadium des „nicht mehr Z_n aber noch nicht Z_{n+1} “ (wobei Z für Zeitalter steht) und man trifft hier auf ein Neben-, Mit-, und Gegeneinander von Strukturen und Phänomenen der bisherigen und aufstrebenden Epoche. Übergangszeiträume sind stets hybride Zeiträume.

Auch die Digitale Revolution trat nicht urplötzlich ins Dasein: In den 1940ern tüftelten Zuse, Eckert und Mauchly bereits an den ersten Computern. 1964 schrieb das *Ad Hoc Committee on the Triple Revolution*, ein Zusammenschluss damaliger Intellektueller, einen Brief an US-Präsident Johnson, in dem es ihn vor den gesellschaftlichen Folgen einer „Kybernetischen Revolution“ – so bezeichneten sie die Computerisierung der Gesellschaft – zu warnen versuchte (z. B. vor einer technischen Massenarbeitslosigkeit).⁵ Und 1969 wäre die erste Mondlandung ohne Computer gar nicht möglich gewesen. Gleichwohl waren die damaligen Rechner leistungsschwach, ihr Wirkungsradius auf wenige Anwendungen beschränkt und die von ihnen ausgehenden Folgen darum überschaubar. Ihre Leistung entwickelte sich in den folgenden Jahrzehnten jedoch alle zwei Jahre exponentiell weiter und die von ihnen ausgehenden technischen und gesellschaftlichen Veränderungen sind erst seit wenigen Jahren nicht mehr zu ignorieren. In nahezu alle Nischen der Gesellschaft ist Digitaltechnologie mittlerweile vorgedrungen.

Akzeptiert man nun die Dreiteilung der bisherigen Menschheitsgeschichte, könnte man das Industriezeitalter mit dem „Kurzen“ 20. Jahrhundert enden lassen.

5 The Ad Hoc Committee on the Triple Revolution (1964). *The Triple Revolution*. Santa Barbara

1989, mit dem Zusammenbruch des real existierenden Sozialismus und der Teilung der Welt in zwei ökonomisch-ideologische Blöcke, ging ein Zeitabschnitt zu Ende, der durch eine Weltwirtschaftskrise und das Wachstum kapitalistisch organisierter Volkswirtschaften nach 1950, vor allem aber durch Kriege gezeichnet war. Das Kurze 20. Jahrhundert begann 1914 mit dem Ersten Weltkrieg, auf den der Zweite folgte, aus dem der Kalte Krieg und dessen heiße Stellvertreterkriege hervorgingen (der Koreakrieg, der Vietnamkrieg und der erste Afghanistankrieg).

Zugleich setzte 1989 eine neue Entwicklung ein, die noch in den frühen 1980ern nur wenige Science Fiction-Autoren vorherzusagen wagten (einer von ihnen war William Gibson in seinem Roman *NEUROMANCER*): 1989 entwickelten Tim Berners-Lee und Robert Cailliau am Forschungszentrum CERN in Genf das World Wide Web, ohne dessen Hypertext-Protokolle und Webbrowser das damals bereits im Kern bestehende, aber weitgehend unbekannte Internet noch für längere Zeit eine Angelegenheit vor allem für Nerds, Geeks und Universitätspersonal geblieben wäre. Durch das World Wide Web wurde es den Nutzern jedoch erleichtert, auf Informationen Zugriff zu nehmen, die auch auf weit entfernten Servern gespeichert waren und mit der Web 2.0 (oder Social Media) genannten Erweiterung konnten Nutzer obendrein eigene Inhalte als Text-, Audio- oder Videodatei ins Netz stellen und auf sozialen Plattformen miteinander interagieren. Das war um das Jahr 2003 die Kambrische Explosion des Internet und 2010 überstieg schließlich die Anzahl der mit dem Internet vernetzten Computer die Anzahl der damals lebenden Menschen.⁶

Man muss sich natürlich nicht auf das Jahr 1989 als Beginn des Digitalzeitalters festlegen, aber in den 1990ern war in den meisten der damaligen Industrienationen schon nicht mehr zu übersehen, dass etwas kategorial Neues und kulturell Bedeutendes Einzug gehalten hatte. Etwa seit der Mitte der 1990er Jahre hatte sich die Bezeichnung „Internet“ für den Datenaustausch zwischen verschiedenen Computernetzwerken weltweit eingebürgert – und zu dieser Zeit schrieb der Soziologe Manuel Castells seine Trilogie über die „Netzwerkgesellschaft“, das erste Werk über die Gesellschaft und das Individuum des Digitalzeitalters. Das Internet führte Menschen in den Folgejahren weltweit zusammen und es ermöglichte jedem, der online sein konnte, Zugang zum Wissen der Menschheit. Schon das war eine Kulturrevolution, die ihren Vergleich mit der Erfindung des Buchdrucks nicht scheuen muss.

Gefragt, welche sie für die größte wissenschaftliche Errungenschaft der letzten 50 Jahre halten, nannten 170 Forscher im Jahr 2014 mit großer Mehrheit das Internet – vor der Entdeckung der DNA und der Mondlandung. An vierter Stelle wurde die E-Mail genannt und an fünfter der Mikroprozessor. Drei der fünf

6 Gershenfeld, Neil/Vasseur, J.P. (2014). As Objects Go Online. in: *Foreign Affairs*, 2, S. 60

größten Errungenschaften hingen in dieser Umfrage mit der Digitalen Revolution zusammen.⁷ Das Internet wurde zur entscheidenden Triebkraft der Digitalen Revolution und gerade diese macht u. a. den Buchdruck obsolet und aus Büchern eBooks. Aber nicht nur das: Die Digitalisierung vollzieht sich auf der Mikro- und Makroebene der Gesellschaft – von privaten sozialen Interaktionen (z. B. durch Social Media) bis in die Ökonomie (dem Hochfrequenzhandel oder 3D-Drucker) – und in unübersichtlich viele gesellschaftliche Teilbereiche von der Grundschule bis in die Forschung, in den Sport, in Verwaltung, Verlagswesen, Kunst und Militär.

Und sie wird sich auch weiterhin vollziehen, wenn die nächste und übernächste Silicon Valley-Blase platzen sollte, wenn also Investoren realisieren, dass sie zu viel Geld in Start Ups anlegen, die zu wenig gute Ideen haben; wenn Unternehmen realisieren, dass sie zu viel Geld in unrentable Onlinewerbung investieren, ihr Geld abziehen und damit Konzerne wie Google, Twitter und Facebook, die fast ausschließlich durch Werbeeinnahmen existieren, in Bedrängnis bringen. Die jüngste Geschichte zeigt jedoch, dass die Digitalisierung der Gesellschaft dadurch kaum unterbrochen werden wird: Als die New-Economy-Blase am Anfang des Jahrtausends platzte, hielt dies den Wandel nur für einen Atemzug auf. Dann nahm die Dynamik wieder ihren Lauf und schien sich sogar zu beschleunigen. Von den eben genannten Konzernen hängt die digitale Transformation nicht ab.

Die Digitalisierung gründet neue Formen der Kriminalität, das Cybercrime, bei dessen Durchführung laut Bundeskriminalamt „Elemente der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) wesentlich für die Tatausführung sind“.⁸ Bundesweit wurden 2013 rund 64.500 Cybercrime-Verfahren gezählt, die vermutete Dunkelziffer lag jedoch bei 90 Prozent.⁹

Die Digitalisierung gründet neue Parasiten. Menschen werden schon seit Jahrtausenden von organischen Viren geplagt. Seit der Informatiker Fred Cohen 1984 aber ein Programm geschrieben hatte, das sich in andere Programme einschleusen und sie für die eigene Verbreitung umfunktionieren konnte,¹⁰ sind zusätzlich Hunderttausende digitaler Virenarten zu Geißeln der Menschheit geworden (sowie ein Werkzeug für Cyberkriminelle). Gegen die Viren werden digitale Antikörper eingesetzt, nämlich Antivirensoftware und längst ereignet sich zwischen beiden eine Art evolutionäres Wettrüsten. Als nächster Schritt dieses Evolutionsprozesses werden autonom agierende Computerviren erwartet, die, ohne Programmierer, durch darwinsche Selektion mutieren und sich so an ihre Wirte anpassen. Neben

7 Umfrageergebnis in Bild der Wissenschaft 2/2014

8 Bundeskriminalamt (2012). Cybercrime Bundeslagebild 2011. Wiesbaden, S. 5

9 Manfred Wernert (2014). Internetkriminalität. Stuttgart

10 Cohen, Fred (1987). Computer Viruses. in: Journal of Computers and Security, 1, 22–35

dem biologischen bildet sich dann ein digitales Ökosystem, das obendrein durch autonome digitale „Würmer“ angereichert werden könnte.¹¹

Die Digitalisierung gründet eine neue und weltweit populärer werdende Sportkategorie – E-Sport – die über Computerspiele praktiziert wird. Physische Bewegungen stehen bei diesem Sport nicht im Vordergrund, sondern die Hand-Augen-Koordination, Reaktionsgeschwindigkeit und taktisches Verständnis. Vor allem in Asien, aber auch in den USA, hat sich ein Profibetrieb etabliert: Professionelle E-Sportler spielen in Teams, die in nationalen und internationalen Ligen antreten und sich vor großem Publikum in internationalen Turnieren bis hin zu Weltmeisterschaften messen. Verschiedene Spiele begründen verschiedene Ligen und Turniere – z. B. für Counter-Strike, Fifa, League of Legends oder Dota 2. Die Spiele werden live im Internet übertragen, von professionellen Kommentatoren begleitet und von Millionen Zuschauern online verfolgt. Die vergebenen Preisgelder können den Millionen Dollar-Limes überschreiten und mit jeder neuen Generation wächst der digitale Sportbetrieb weiter.

Das Digitalzeitalter hat bereits in seinem Frühstadium historisch neue Mittel der Kriegsführung hervorgebracht. Strategien und Waffensysteme wurden schon immer von der technologischen Entwicklung bestimmt. Das Militär forciert seit Jahrhunderten technische Innovationen (vom Steigbügel über die Atombombe zum ARPANET), um sie für die eigenen Zwecke dienlich zu machen. Der Erste Weltkrieg war der Krieg, in dem erstmals eine industrielle Waffentechnologie mit neuen Maschinen und einer bis dahin unbekanntem Zerstörungskraft zum Einsatz kam. Statt Pferd und Bajonett spielten nun Panzer und Maschinengewehre, U-Boote, Kriegsschiffe und Kampfflugzeuge die Hauptrolle.

Es ist absehbar, dass Kriege im Digitalzeitalter – mögen sie der Menschheit künftig erspart bleiben! – vollkommen andere sein werden: Im 19. und 20. Jahrhunderts wurden Massenarmeen auf die Schlachtfelder geführt, bestehend aus Hundertausenden oder Millionen von Soldaten, die sich oft noch im Nahkampf gegenüberstanden. Im Digitalzeitalter werden Viren und „logische Bomben“, Drohnen und Roboter eingesetzt, die den Krieg einerseits in Computernetzwerke verlagern, wodurch die Infrastruktur ganzer Länder lahmgelegt werden kann.¹² Andererseits werden Menschen von den Schlachtfeldern sukzessive ausgelagert und durch Software oder

11 Rötzer, Florian (2003). Wettrüsten in der digitalen Lebenswelt. auf: Telepolis, 11.11. (heise.de)

12 „Ich kann mit Sicherheit behaupten“, so Klaus Schwab, Gründer und Präsident des Davoser World Economic Forum, „dass ein künftiger Konflikt zwischen einigermaßen entwickelten Akteuren [...] höchstwahrscheinlich auch eine Cyberdimension haben wird – einfach deshalb, weil kein moderner Gegner der Versuchung widerstehen könnte, die Sensoren, die Kommunikation und die Entscheidungskapazität des Feindes zu

autonome Maschinen ersetzt. In den Cyberarmeen sind Hacker der neue Typus eines unbewaffnet aus der Distanz agierenden Soldaten. Dagegen nimmt die Zahl konventioneller Soldaten erheblich ab, indes ihre Destruktivkraft steigt.¹³ So können die Operateure semiautomatischer, d. h. ferngesteuerter, Kampfdrohnen Tausende von Kilometern vom Schlachtfeld entfernt sitzen und an Videoschirmen einen ferngesteuerten Push-and Button-Krieg mit Raketen, Mikrowellen und Lasern führen. Erstmals setzte die US-Armee im zweiten Afghanistankrieg (2001) Drohnen zur gezielte Tötung und Roboter (PackBots) zum Entschärfen von Bomben ein. Seitdem hat sie mehrere tausend Roboter für unterschiedliche Aufgaben konzipiert und manche von ihnen sollen das Erste Asimovsche Robotergesetz brechen.¹⁴

Indizieren solche Veränderungen aber schon den Ausbruch einer Digitalen Revolution, stehen sie für den Anbruch eines vierten großen Kapitels der Menschheitsgeschichte? Auch die Erfindung des Laufrades (1817), dann seine Weiterentwicklung, das Fahrrad, waren eine revolutionäre Neuerung, ein Bruch mit der bisherigen Geschichte: Noch nie wurde zuvor etwas, geschweige denn ein Mensch, auf zwei Rädern und ohne Zugtiere bewegt. Bis zur Erfindung solargetriebener Fahrzeuge (1960er) war das Fahrrad das einzige im Industriezeitalter erfundene Transportmittel, das ohne fossilen Kraftstoff auskam. Nicht zuletzt wurde das Rad eines der ersten Sportgeräte und Radfahren eine der ersten Profi- und Volkssportarten. Auch veränderte das Radfahren (vorübergehend) den Verkehr: In den 1930ern bewältigten in deutschen Städten mit über 100.000 Einwohnern zwischen 43 und 61 Prozent der Arbeiter per Fahrrad die durch das Städtewachstum länger gewordenen Wege zu ihren Arbeitsstätten.¹⁵ Dennoch begründete das Rad kein neues Zeitalter. Die Verbreitung des Rades wäre ohne die Industrialisierung, die erst die Massenfabrikation von Rahmen, Ketten und anderen Fahrradkomponenten zu erschwinglichen Preisen möglich machte, undenkbar gewesen. So wurde das Rad zwar ein Element des Industriezeitalters, das dazu beitrug, dieses Zeitalter von anderen zu unterscheiden, doch wäre das Industriezeitalter auch ohne die

stören, zu verwirren oder auszuschalten.“ (Schwab, Klaus 2016. Die Vierte Industrielle Revolution. München, S. 127)

- 13 Neuneck, Götz (2014). Die neuen Hightech-Kriege? in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 8, 35–45
- 14 Asimov, Issac (1978). Der Zweihundertjährige. München, S. 5: „Ein Roboter darf kein menschliches Wesen wissentlich verletzen oder durch Untätigkeit gestatten, dass einem menschlichen Wesen wissentlich Schaden zugefügt wird.“
- 15 Burghardt, Uwe (1993). Straßenverkehr. in: U. Wengenroth (Hg.) Technik und Wirtschaft. Düsseldorf, S. 399–417

Erfindung des Fahrrades als ein eigener Zeitabschnitt anerkannt worden.¹⁶ Ebenso verhält es sich mit E-Sport, Cyber-Kriminalität und Kampfdrohnen. Auch sie sind Erscheinungen, die dazu beitragen, das Neue vom Alten zu unterscheiden, ein neues Zeitalter begründet sich durch sie allein jedoch nicht.

Zeitalter zeichnen sich neben *kategorial neuen Phänomenen* – und zu ihnen zählen Phänomene wie E-Sport, Cyber-Kriminalität und Kampfdrohnen – zusätzlich durch (*Struktur-)*Brüche aus.

Das erklärt zugleich, warum die Bezeichnung „Nuklearzeitalter“ eine missverständliche ist.¹⁷ Zwar ermöglichte die Atomkernspaltung eine völlig neue Energiequelle, doch ersetzte sie die alten (fossilen) nicht und blieb global betrachtet nur ein Nischenenergieträger. Zwar ging von Atomkraftwerken eine kategorial, d. h. qualitativ neue Umweltgefährdung aus – die radioaktive Verseuchung großer Landstriche – und ermöglichte die Kernspaltung den Bau einer Bombe mit historisch beispielloser Detonationskraft und einer neuen Art von Krieg (den Kalten Krieg), politische, ökonomische oder kulturelle Umbrüche jedoch waren keine ihrer Folgen. Zwar hatten Atomwaffen das Potenzial, die menschliche Zivilisation zu vernichten (und dies wäre das abrupte Ende des Industriezeitalters gewesen), doch wirkte das „Gleichgewicht des Schreckens“ der Anwendung dieser Waffen entgegen. Neu war also, dass zwei Staaten, die im Besitz eines vergleichbaren Arsenal von Atomwaffen waren, keinen Krieg gegeneinander führen konnten, da selbst bei einem „Sieg“ sehr wahrscheinlich war, dass die eigene Bevölkerung, wenn nicht die ganze Menschheit vernichtet worden wäre. Alles in allem zeichneten sich die Jahrzehnte nach der ersten Kernspaltung durch strukturelle Kontinuität aus.

Dagegen scheinen die sich seit 1989 ereignenden Veränderungen von einer anderen Art zu sein: Die „disruptiven“ Innovationen in der Frühphase des Digitalzeitalters stehen nicht nur für kategorial neue Phänomene, sondern auch für strukturelle Diskontinuitäten. Um nur ein Beispiel herauszugreifen: Das Aufkommen computergenerierter Musik (Techno), der Niedergang der Musikindustrie (wegen digitaler Tauschbörsen) und der Aufstieg von Streaming-Plattformen für Audio- und Videodateien erfolgten innerhalb von nur zwanzig Jahren. Aktuell komponieren Algorithmen Musikstücke und gefährdet Streamripping die gesamte Musikindustrie. Weitere disruptive Innovationen – etwa 3D-Drucker und Open Source – sind

16 Derzeit wird auch das Fahrrad revolutioniert bzw. digitalisiert. Seit ihrer Erfindung veränderten sich Fahrräder kaum. Nun erhalten sie Elektromotoren, entfallen Fahrradkette, Schaltkabel und mechanische Gangschaltung, stattdessen werden sie mit Sensoren, Mobilfunkmodul, Navigationssystem, Funkschaltung und magnetorheologischen Stoßdämpfern ausgerüstet, können bei Unfällen autonom Hilfe holen und bei ihrem Diebstahl die eigene Position melden.

17 Eidemüller, Dirk (2012). Das nukleare Zeitalter. Stuttgart

nicht nur dabei, einzelne Industrien und Geschäftsmodelle zu verändern, sondern mit der Wirtschaftsweise des Industriezeitalters zu brechen und so etwas wie einen dritten Weg zwischen Kapitalismus und Sozialismus zu bahnen.

Selbst mit akademischer Zurückhaltung formuliert, kommt der Historiker Andreas Rödder zu dem Schluss, dass die Digitale Revolution „eine wirklich neue qualitative Dimension besitzt.“¹⁸ Zudem befinden sich viele Innovationen gegenwärtig noch in ihrem Frühstadium, dürften aber in den 2020ern oder 2030ern ausgereift sein und gesellschaftlich wie privat den Unterschied zum Industriezeitalter offensichtlicher machen. Hinzu kommt, dass gegenwärtig 26 Prozent der Weltbevölkerung, knapp zwei Milliarden Menschen, jünger als 15 Jahre sind.¹⁹ Viele Angehörige dieser jungen Generation sind Digital Natives und, damit weitere, Treiber dieser Transformation.

„Es ist zum ersten Mal fast unmöglich zu sagen wie die Welt in 30 Jahren aussehen wird“, meint Yuval Harari, ebenfalls Historiker. „Wenn im Laufe der Geschichte ein Zehnjähriger gefragt hat in welcher Welt er mit 40 leben wird, konnten ihm seine Eltern eine ziemlich gute Prognose geben. Natürlich könnte immer ein neuer König kommen, ein Krieg ausbrechen – aber die sozialen Umstände, die Familienstruktur, die Wirtschaft, waren über solche Zeiträume immer recht stabil. Jetzt blicken wir 30 Jahre nach vorne und niemand weiß irgendwas. Das Einzige, was wir dem Zehnjährigen sagen können, ist: Die Welt wird komplett anders sein.“²⁰ Sie wird komplett anders sein und – das lässt sich dem Zehnjährigen ebenfalls sagen – eine treibende Kraft dahinter ist *die Digitalisierung*. Eine weitere, jedoch alte Kraft, ist *das Erbe der Industrialisierung*. Und damit lässt sich eben doch eine Aussage, wenn auch eine vage, über die Welt in 30 Jahren und die Frühzeit des digitalen Zeitalters machen.

„Wir wissen nicht“, notierte der Historiker Eric Hobsbawm, „was als nächstes kommt und wie das dritte Jahrtausend aussehen wird, aber wir können sicher sein, daß es vom Kurzen 20. Jahrhundert geprägt sein wird.“²¹ Geprägt werden wird das 21. Jahrhundert durch „Altlasten“ der Vorwelt: durch die kommerzielle Mentalität des Industriezeitalters und durch die Ideologie des Wirtschaftswachstums. Mit dem Wirtschaftswachstum wuchs die Konsumgesellschaft. Die „Global Consumer Class“ umfasste 2010 ca. zwei Milliarden Menschen und mit ihrem Wachstum

18 Rödder, Andreas (2015). 21.0: Eine kurze Geschichte der Gegenwart. München, S. 15

19 Statista (2015). Anteil der Bevölkerung unter und über 64 Jahren in den Weltregionen im Jahr 2014. (auf: de.statista.com)

20 Harari, Yuval N. (2015). „Wir werden gewaltige Ungleichheiten erleben“. Interview in: SZ, 9.2.

21 Hobsbawm, Eric (1998). Das Zeitalter der Extreme. München, S. 20

wächst auch der Energie- und Ressourcenverbrauch. Die Folgen dieser dadurch angestoßenen ökologischen Veränderungen werden die Menschheit in diesem Jahrhundert intensiv beschäftigen. Geprägt werden wird dieses auch durch das weitere Bevölkerungswachstum, das in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts infolge medizinisch-hygienischer Fortschritte einsetzte und, von den Industriegesellschaften ausgehend, in alle Gesellschaften vordrang. Auch dieses Wachstum wird weiteren Druck auf ökologische Systeme ausüben und menschliche Gesellschaften in Schwierigkeiten bringen. Im Sinne der Challenge and Response-Theorie eines Arnold Toynbee²² wird die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten auf eine Reihe von ökologischen und sozialen Herausforderungen mit technologischen und sozialen Innovationen reagieren müssen, um großes humanitäres Leid zu vermeiden. Dazu gesellen sich womöglich weitere Herausforderungen, die sich aus der Digitalen Revolution selbst ergeben, denn die Macht über Daten lässt sich für gute und für schlechte Zwecke nutzen. So wird befürchtet, eine Aushöhlung der Demokratie durch neuartige totalitäre Strukturen könne real werden – bis hin zu einer Steuerung der Bürger durch Algorithmen oder künstliche Intelligenzen.²³

Methode

Dieses Buch ist zweierlei: eine *Zeitdiagnose* und eine *Prognose*. In seiner ersten Eigenschaft zeigt das Buch auf, was sich gerade vollzieht und bietet Orientierungswissen in einer sich rapide wandelnden Gesellschaft. In seiner zweiten Eigenschaft versucht das Buch zu ergründen, was sich wahrscheinlich vollziehen wird. Dazu greift es Trends und Entwicklungslogiken auf und stellt Zusammenhänge her. Dafür benötigt das Buch eine Methode, die es von oft vorschnellen futurologischen Thesen abgrenzt, wissend, dass ein Rest von Spekulation zwingend erhalten bleibt, denn die Transformation ist ein offener Prozess mit offenem Ausgang. Auch wir wissen nicht, wohin die Digitale Revolution führt. Wir behaupten aber, dass sie zur Ablösung des Industriezeitalters führt. Verschiedene durch die Digitale Revolution verursachte Neuerungen und Umbrüche sind so maßgeblich, dass sie die Menschheit aus dem Industriezeitalter regelrecht hinauskatapultieren.

Um aber das Digital- vom Industriezeitalter analytisch unterscheiden zu können, gilt es vorab zwei Fragen zu klären: (1.) In welchen Bereichen grenzen sich digitale

22 Toynbee, Arnold (1954). *Der Gang der Weltgeschichte*. Stuttgart

23 Helbing, Dirk et al. (2016). *Digitale Demokratie statt Datendiktatur*. in: *Spektrum der Wissenschaft*, 1, 50–58

von industriellen (und vorangegangenen) Gesellschaften grundlegend ab? (2.) Was wird sich in diesen Bereichen voraussichtlich wie verändern? Welche kategorial neuen Phänomene und welche (Struktur-) Brüche treten in ihnen wahrscheinlich auf oder sind dort bereits aufgetreten?

Zu (1.) Beschrieben werden in den folgenden Kapiteln grundlegende Veränderungsprozesse, die ihren Ausgangspunkt einmal in der fortschreitenden Entwicklung von Mikrochips, Algorithmen, Speichermedien und der digitalen Infrastruktur haben und zum anderen das Erbe der Industrialisierung aufgreifen.

Grundlegend sind dabei solche Veränderungen, die konstitutiv bereits für die Industrialisierung waren: In dieser wandelte die Technik zunächst die Wirtschaft, d. h. *Produktion* und *Arbeit* sowie den Verbrauch massenhaft hergestellter Produkte (*Konsum*). Im Bereich der Produktion werden 3D-Drucker und Roboter die Wirtschaft in den 2020ern ebenfalls grundlegend verändern. „Just as the Internet brought the retail storefront onto the consumer’s computer screen, 3-D has the potential to bring the factory into the consumer’s living room“, beschreiben etwa Kietzmann et al. eine bevorstehende Disruption, welche die Produktion vieler Dinge dezentralisieren und demokratisieren und viele Warenhäuser redundant machen wird.²⁴ Und der Ökonom Thomas Straubhaar, der bis 2014 Direktor des Hamburgischen Weltwirtschaftsinstituts (HWWI) war, bemerkte unlängst vor dem Hintergrund der 3D-Druck-Revolution: „Wir erleben eine Zeitenwende. Die Globalisierung bekommt mit der Digitalisierung ein neues Gesicht. Der klassische Güterhandel mit standardisierten Massenprodukten ist ein Auslaufmodell.“²⁵ Importe und Exporte von Waren werden eine zunehmend geringere Bedeutung bekommen, weil künftig vermehrt Datenströme transportiert werden.

Aus der Verbindung der Digitalisierung mit der industriellen, kapitalistischen Wirtschaftsweise geht zunächst ein „Informationskapitalismus“ hervor, für den Informationen ein neuer Produktionsfaktor sind. Unternehmen wie Facebook, Google oder Twitter verkaufen Informationen über ihre Nutzer und erzielen damit Umsätze im Milliarden-Dollar-Bereich. Kann man bei diesem Amalgam noch davon sprechen, dass der Kapitalismus eine neue Technologie übernehmen und an sich anpassen konnte – symbolträchtig ist hier auch der Hochfrequenzhandel an den

24 Kietzmann, Jan et al. (2014). Disruptions, decisions, and destinations: Enter the age of 3-D printing and additive manufacturing. in: *Business Horizons*, 2, S. 209–215

25 Straubhaar, Thomas (2016). „Der klassische Güterhandel ist ein Auslaufmodell“. Interview in: *Spiegel Online*, 9.1.

Börsen –, erwachsen aus der digitalen Technologie zugleich Optionen, welche die kapitalistische Wirtschaftsstruktur nach und nach obsolet machen.²⁶

Durch die Industrialisierung wandelten sich auch *Städte* in doppelter Hinsicht: durch Fabriken, neue städtische Transportmittel und durch den Zustrom neuer Arbeiter (Urbanisierung), der neue Einrichtungen wie die Kanalisation erforderlich machte, um die Hygiene zu wahren. Nunmehr wandeln sich Städte in „Smart Cities“ und die Stadt, die schon immer ein Konsument von Nahrung und Energie war, verwandelt sich in einen Produzenten von Nahrung und Energie. Städte werden im Digitalzeitalter erstmals autark von ihrem Umland. Eine neue Bautechnik ermöglicht neue Baustile und anders als alle Städte der vergangenen Zeitalter werden die Städte des Digitalzeitalters nicht mehr stinken.

In gewisser Hinsicht wandelte sich auch der *Raum* – er *schrumpfte*: Technologische Innovationen brachten neue und schnellere Transportmittel hervor, allen voran die Eisenbahn. Sie verkürzten die zeitliche Distanz zwischen zwei Orten erheblich, da das schnellste Transportmittel zuvor die Postkutsche war. Auch Telegrafen und Telefone verkürzten die gefühlte Distanz zweier Menschen auf verschiedenen Kontinenten erheblich. Technologie ermöglichte es Menschen, in Räume vorzudringen, die sie sonst nie erreicht hätten: Die Neue Welt, den Grund der Ozeane, den Luftraum, den Weltraum. Nunmehr dringt die Menschheit technikgestützt abermals in einen neuen Raum vor. Alternativ kann man auch sagen, dass sich der Raum wandelt – er *erweitert* sich durch die Einführung einer neuen, digitalen Dimension (Virtual Reality und Augmented Reality). Durch den neuen, virtuellen Raum kann man schreiten, in ihm interagieren, sogar durch die Zeit reisen. Wandeln die Menschen des Digitalzeitalters wie seit Menschengedenken durch die vierdimensionale Raumzeit, wandeln sie nun zusätzlich durch eine virtuelle Dimension oder sie erweitern das Raumerlebnis durch in den Raum projizierte computergenerierte visuelle Informationen.

Mit der Industrialisierung ging eine Verlängerung der durchschnittlichen Lebenserwartung der *Menschen* einher. Ursache für diese war eine Steigerung der Lebensmittelproduktion durch neue Maschinen wie den Traktor. Ursache war auch der medizinische Fortschritt: denn er senkte die Kindersterblichkeit und sorgte für hygienische Verbesserungen und effektivere Therapien. Der Anstieg des materiellen Lebensstandards durch Massenproduktion und Sozialgesetzgebung trug ebenfalls zu verbesserten Lebensbedingungen bei. Die durchschnittliche Lebenserwartung verdoppelte sich von 40 Jahren (um 1800) auf 75 Jahre (um

26 Stengel, Oliver (2016). *Jenseits der Marktwirtschaft*. Wiesbaden; Mason, Paul (2015). *PostCapitalism*. London; Rifkin, Jeremy (2014). *Die Null Grenzkosten-Gesellschaft*. Frankfurt/M.

2000). Nunmehr steht nicht nur eine weitere Verlängerung der zu erwartenden Lebensdauer an – ermöglicht durch die Entschlüsselung von Alterungsprozessen sowie durch eine individualisierte, auf das (ebenfalls entschlüsselte) Genom des Patienten zugeschnittene Medizin –, sondern eine Erweiterung menschlicher Leistungsfähigkeit obendrein. Und die Digitalisierung ist dabei, auch in die Menschen vorzudringen und Menschen, wenn anorganische Elemente untrennbar in ihren Körper integriert werden, zu Cyborgs zu machen. Zudem dringt digitale Technik durch Körperfunktionen überwachende Sensoren auch in die Kleidung vor, in die sich Menschen hüllen. Digitale Technik wandelt den Menschen damit innerlich wie äußerlich und unterscheidet ihn grundlegend von Menschen der vorangegangenen Zeitalter. Der Mensch überlässt sich nicht mehr den blinden Mechanismen der natürlichen Evolution; er nimmt seine Evolution bewusst selbst in die Hand, um seine natürlichen Mängel zu kompensieren oder um seine Fähigkeiten zu erweitern. Das ist ein biologischer Bruch mit der bisherigen Entwicklungsgeschichte der Gattung Mensch.

Der nächste Unterscheidungsbereich ist in der gesamten bisherigen Erdgeschichte ein Novum: Der Theologe und Naturwissenschaftler Teilhard de Chardin nannte die drei großen Entwicklungsstadien, die sich in der Erdgeschichte (und im Universum) vollzogen haben, Physiosphäre, Biosphäre und Noosphäre. Die Physiosphäre ist die Sphäre der Materie, die Biosphäre die Sphäre des Lebens und die Noosphäre die Sphäre des Geistes. Aus der Materie ging das Leben und aus diesem der Geist hervor. Die Noosphäre entwickelte sich nach Chardin aber erst mit der Emergenz von „Bewusstsein zweiter Potenz“. Damit bezeichnete er eine Bewusstseinsform, die weiß, dass sie weiß, die also nicht nur ein Bewusstsein, sondern ein Bewusstsein von sich hat, über sich reflektieren und, so Harry Frankfurt, Wünsche zweiter Ordnung haben kann (d. h. den Wunsch, den Wunsch erster Ordnung nicht zu haben).²⁷ De Chardin und Frankfurt hatten dabei stets den Menschen und seinen Unterschied zum Tier im Visier ihrer Überlegungen. Im Digitalzeitalter wird die Noosphäre durch eine neue Bewusstseinsform, die der Künstlichen *Intelligenz*, bereichert. Sie geht aus anorganischer Materie hervor und nimmt zunächst den Umweg über die Biosphäre durch den Menschen, doch ist absehbar, dass KIs im 21. oder 22. Jahrhundert KIs erschaffen werden und ein Bewusstsein zunächst der ersten und dann auch der zweiten Potenz erstmals unmittelbar aus der Physiosphäre emergieren wird.

Mit der Industrialisierung gingen schließlich zahlreiche *Umwelt*probleme einher (z. B. verschmutzte Luft, globaler Klimawandel, verschmutzte Gewässer, Entwaldung,

27 Chardin, Pierre T. (1994). *Der Mensch im Kosmos*. München, S. 165–169; Harry Frankfurt (2001). *Freiheit und Selbstbestimmung*. Berlin, S. 65–83

Artensterben). Menschliche Einwirkungen transformierten den Planeten so sehr, dass das Einsetzen einer neuen geologischen Epoche – das Anthropozän – proklamiert wurde.²⁸ Diese Epoche begann im Industriezeitalter, sie wird zweifellos auch das Digitalzeitalter prägen. In diesem entstehen jedoch neue Optionen zur Dematerialisierung zur Verfügung, ebenso zur effizienteren Verwendung von Energie und Fläche sowie zur Erschließung neuer Energie- und Rohstoffquellen. Damit bietet sich künftig die Möglichkeit, den destruktiven Einfluss des Menschen auf die Ökosysteme zu verringern und das von Acker- und Weideflächen vernarbte Gesicht der Kontinente zu verändern.

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung mahnt angesichts der globalen Umweltveränderungen zu einer Großen Transformation der Gesellschaft(en) in Richtung Umweltfreundlichkeit.²⁹ Dieser *normativ* geforderten Großen Transformation steht eine *empirische* Große Transformation gegenüber: die Transformation von Industrie- in Digitalgesellschaften. Da Maßnahmen gegen die globalen Umweltveränderungen umgesetzt werden müssen, je gravierender das durch sie verursachte menschliche Leiden wird, bedeutet dies, dass sich *zwei* große Transformationen *simultan* und *global* ereignen – und beide werden das 21. Jahrhundert maßgeblich prägen. Eine solche Konstellation, eingezwängt in nur ein einziges Jahrhundert, hat es in der menschlichen Geschichte bislang nicht gegeben. In diesem Zeitraum – der Frühphase des Digitalzeitalters – kann man beobachten, wie eine „alte“ Zivilisation vergeht und eine neue entsteht.

Zu (2.) Doch welche Veränderungen durch den Bruch mit vorangegangenen Zeitaltern stehen in den Teilbereichen Wirtschaft, Stadt, Raum, Mensch, Umwelt jeweils bevor? Um fantastische Fiktionen auszugrenzen, braucht es eine Methode, damit vorweggenommene Entwicklungen auf soliden Boden gestellt werden können.

In seinem Buch über *DIE PHYSIK DER ZUKUNFT* stellte der Physiker Michio Kaku fest, dass sich in der Vergangenheit zumeist solche Prognosen zu technischen Neuheiten bewahrheitet haben, die (a) bereits in der Gegenwart bestehende Techniken und technische Trends in die Zukunft übertrugen und weiterdachten. „Die meisten Technologien“, meint dann auch der Technikphilosoph Nick Bostrom, die in fünf oder zehn Jahren einen großen Einfluss auf die Welt haben werden, sind bereits in begrenztem Einsatz, und diejenigen, die die Welt binnen 15 Jahren revolutionieren, existieren wahrscheinlich schon als Prototypen.³⁰ Sie gilt es darum zu identifizieren.

28 Davies, Jeremy (2016). *The Birth of the Anthropocene*. Oakland

29 WBGU (2011). *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlin

30 Bostrom, Nick (2014). *Superintelligenz*. Berlin, S. 17

Ferner, so Kaku, gelte es, (b) die Grenzen des technisch Möglichen, d. h. die Naturgesetze, zu berücksichtigen sowie (c) die Trägheit menschlicher Gewohnheiten und Denkweisen: Nicht alles was technisch möglich ist, wird übergangslos in die Alltagspraxis übernommen. Das menschliche Denken und Handeln ist zu einem beträchtlichen Teil von Gewohnheiten und dem Festhalten an Gewohntem geprägt, weshalb Innovationen am schnellsten von den experimentierfreudigeren und eben weniger routinegeprägten jungen Generationen angenommen werden. Und doch hat das Internet das Sozialverhalten von Milliarden von Menschen binnen nur zweier Jahrzehnte verändert. Manche Prozesse mögen sich in Folge der menschlichen Trägheit langsamer vollziehen als gedacht, aber viel spricht dafür, dass sie ein Element der Digitalen Revolution werden – und nur dies ist im Rahmen dieses Buches von Belang.

Zudem hat Kaku (d) die Meinung von Wissenschaftlern und Experten zu zukünftigen Entwicklungen in seine Prognosen integriert.³¹ An diesen Richtlinien orientieren wir uns ebenfalls und außerdem an einer weiteren, denn schließlich ist es (e) ratsam, allerdings auch schwierig, Veränderungen in den gesellschaftlichen Teilbereichen miteinander in Beziehung zu setzen, um schlichte lineare Extrapolation zu vermeiden.

In allen Kapiteln versuchen wir zudem, auf drei Fragen einzugehen: Was geschieht? Warum geschieht es? Was bedeutet das? Auf diese Weise haben die Kapitel einen empirischen, theoretischen und normativen Aspekt.

31 Kaku, Michio (2013). Die Physik der Zukunft. Reinbek