

9. Digitalisierung: Distributivkraft oder Destruktivkraft?

Auf vielen Seiten haben wir den digitalen Kapitalismus entblättert. Unter anderem sind wir der Frage gefolgt, ob dieser Begriff überhaupt hilfreich und sinnvoll ist, um die aktuelle Phase unserer wirtschaftlich-technisch-gesellschaftlichen Entwicklung zu fassen. Das aber war nicht der ursprüngliche Impuls für dieses Buch oder für die Idee der Distributivkraftthese. Den Anstoß dafür habe ich durch meine empirische Auseinandersetzung mit dem Wandel erhalten, den wir bei den Prozessen und Phänomenen sehen, die wir alltagssprachlich angemessen unpräzise, aber auch wissenschaftlich als Digitalisierung bezeichnen. Seit Mitte der 1990er Jahre ist dies mein Forschungsgegenstand, und zwar im Zusammenspiel von Technik und Arbeit. Zunächst hat mich dabei die Technik selbst interessiert. Die Kommerzialisierung des Internets war noch jung, das Internet sozusagen noch kaum in Betrieb genommen und erst recht nicht im Betrieb angekommen – aber neue Tätigkeiten außerhalb und in Bezug auf das Internet waren schon zu beobachten: Die Suche im und mit dem Internet – das sogenannte Information-Broking – war mein erster Untersuchungsgegenstand (vgl. Pfeiffer 1999), was soziologisch die Mikro- und Subjektebene genannt wird, der empirische Zugriff. Konkrete Arbeit der Fokus. Das empirische Nachzeichnen der Entwicklung des Internets und das qualitative Verstehen von Arbeit mit dem Internet die Methode. Ich wollte aufdecken, was sich an dieser konkreten Arbeit ändert, wenn Arbeitsmittel *und* Arbeitsgegenstand virtuell und nicht-stofflich sind.

Ein zweiter analytischer Schritt (vgl. Pfeiffer 2004) verband die Ebene der konkreten Arbeit im Betrieb mit einer gesellschaftstheoretischen Perspektive. Wieder ging es darum, die konkrete Arbeit empirisch zu verstehen, die – am Beispiel E-Service im Maschinenbau – einerseits stofflich ist und bleibt und der andererseits das Virtuelle anwächst. Die Digitalisierung spielt dabei in einer breiten betrieblichen Anwendung eine Rolle. Und es macht einen Unterschied, worauf sie angewendet wird bzw. wo sich mit ihrem Einsatz etwas wandelt: Arbeitsmittel, Arbeitsvermögen (die Gebrauchswertseite von Arbeit), Arbeitskraft (die Tauschwertseite von Arbeit) oder Arbeitsorganisation – das waren die Dimensionen der auch schon auf die Marx'sche Theorie zurückgreifenden Analyse. Infolge der da-

maligen Diskussionen um die sogenannte New Economy verband sich diese, die Mikro- und Meso-Ebene überspannende Perspektive auch mit einer kritischen Diskussion der großen Thesen zur Rolle des Internets für den gesellschaftlichen Wandel.

Zahlreiche Forschungsprojekte und Publikationen später entstand die Distributivkraftthese sozusagen zunächst intuitiv, das heißt aus der Beobachtung unterschiedlichster Branchen, Betriebe und Tätigkeiten über nun insgesamt mehrere Dekaden. In der überwiegend qualitativen Empirie wurden dabei zunehmend – und unabhängig von der eigentlichen Forschungsfrage – Dynamiken erst spür- dann sichtbar, die sich weder allein mit dem klassischen arbeits- und techniksoziologischen Theoriekanon erklären, noch auf betriebliche Strategien reduzieren ließen, die sich mit Marx gesprochen auf die Erhöhung des relativen und absoluten Mehrwerts richteten. Im empirischen Material und aus Sicht der betrieblichen Akteure spiegelte sich das oft zwar sehr konkret in den Wirkungen (auch des eigenen Handelns und Entscheidens) wider, blieb aber meist vage und unpräzise bei der Frage nach den Ursachen – *die* Globalisierung, *der* Markt. Was natürlich einerseits immer stimmt, andererseits alleine nicht alle Phänomene, Dynamiken und Widersprüche in einem Handstreich offenzulegen vermag.

In all den Jahren und Jahrzehnten empirischer Forschung wurde auch immer deutlicher, wie sich die Betriebe selbst änderten. Die Organisationsstrukturen wurden mehr und mehr zum internen Abbild der äußeren Dynamiken von Globalisierung und Markt mit all ihren Spielarten (Verlagerung, Outsourcing, Mergers & Acquisitions, ständige Re-Konfiguration von Wertschöpfungsketten usw.). Viele dieser Spielarten wurden auch Gegenstand arbeitssoziologischer Forschung. Immer aber gerichtet auf das einzelne Phänomen, meist ohne dabei die konkrete Rolle der Technik zu berücksichtigen und überwiegend konzentriert auf die – ohne Frage höchst relevanten – Auswirkungen in den Betrieben (und zwar meist in den Ländern der Zentralen und Headquarters der global agierenden Unternehmen). Vielfach wurde dabei sichtbar, wie das »Außen« zunehmend zur Handlungsorientierung für das »Innen« wurde und wird. Technisch-stoffliche Restriktionen, reale Ressourcenausstattungen, sachlich erforderliche Zeiträume oder die fachlichen Einschätzungen der technischen Fachkräfte in FuE oder Produktion zählten immer weniger, wurden bei Projektplanungen und -kalkulationen immer seltener einbezogen und hatten sich den auf die Wertrealisierung gerichteten Zielen unterzuordnen (wie unrealistisch sie im Einzelfall auch sein mögen).

Dagegen dominierten kulturell wie faktisch zunehmend die Logiken der nicht wertschöpfenden, sogenannten indirekten Bereiche. Diese wuchsen zahlenmäßig und differenzierten sich stärker aus – nach Organisationseinheiten, Arbeitsweisen und Tätigkeiten. Und obwohl deren eigener Beitrag zur Wertschöpfung im engeren betriebswirtschaftlichen Sinne sich immer weniger erschloss, zeigte sich im selben Maße, dass neben der permanenten Optimierung der Wertschöpfung

ihr eigentlicher Arbeitsgegenstand die Wertrealisierung war. Die Form der Digitalisierung, die in diesen Jahrzehnten Betriebe, Managemententscheidungen, Arbeitsorganisation und Arbeitshandeln von Beschäftigten mehr geprägt hat als alles andere, spielte und spielt in der (soziologischen) Arbeitsforschung und den immer neuen, auf das Internet bezogenen Gesellschaftsdiagnosen kaum eine Rolle: Gemeint sind die IT-Systeme zur umfassenden Verbindung, Steuerung und Prognose aller wertschöpfenden und wertrealisierenden Prozesse (das bekannteste und am meisten verbreitete: SAP). All diese Beobachtungen verdichteten sich nach und nach schließlich zur Distributivkraftthese, die ich erstmals in einem Artikel mit Bezug auf die *Great Transformation* skizzierte (vgl. Pfeiffer 2019).

Der Kern dieser These ist zunächst schlicht: Innerhalb der Produktivkräfte haben die auf die *Mehrwertrealisierung* gerichteten an Dominanz gewonnen. Die realen Folgen für Betriebe und die Akteure in ihnen sind jedoch alles andere als schlicht. Und die analytischen Konsequenzen sind erheblich. Zunächst ist es daher notwendig, einen analytisch eigenständigen Begriff zu definieren: die *Distributivkräfte*. Diese *umfassen alle mit der Mehrwertrealisierung verbundenen, technologischen und organisatorischen Maßnahmen und Aktivitäten für eine (möglichst risikofreie, möglichst garantierte und sich möglichst ständig ausdehnende) Wertrealisierung*. Distributivkräfte bleiben aber ein Teil der Produktivkraftentwicklung, sie sind weder von ihr losgelöst noch lösen sie diese ab. Die Distributivkräfte werden – als Teil der Produktivkräfte – aber zunehmend bedeutsamer. Das hat systematische Gründe (die in der Logik eines entwickelten Kapitalismus liegen) und erklärt zahlreiche Phänomene der Digitalisierung und deren Erfolg (besser und grundsätzlicher als ohne diese Analysebrille).

Die ursprüngliche Intention dieses Buches war damit also nicht die Analyse des digitalen Kapitalismus oder die Auseinandersetzung mit diesem Begriff. Vielmehr ging es mir darum, sich verändernde empirische Phänomene in Betrieben, bei der Gestaltung von Arbeit und beim Technikeinsatz tiefer zu verstehen – wobei letzterer natürlich zunehmend von digitalen Technologien geprägt wurde (und diskursiv oft sogar darauf verengt). Mit dem analytischen Rüstzeug der Distributivkraft aber lässt sich auch die Frage neu und anders stellen, was eigentlich das wirklich Neue am digitalen Kapitalismus ist oder sein könnte. Denn es ist möglicherweise kein Zufall, dass die digitalen Technologien, ihre Nutzungsformen sowie die daran anknüpfenden Geschäftsmodelle des digitalen Kapitalismus ganz überwiegend ihre besondere Stärke auf dem Feld der Distributivkräfte zeigen. Dies aufzudecken, ist ein wesentliches Ziel dieses Buches.

Das Digitale mag das neue Phänomen im gegenwärtigen Kapitalismus sein. Im Kern aber ist das Digitale so wichtig geworden, weil es die auf die Wertrealisierung gerichteten Distributivkräfte revolutioniert. Und genau dies hat der entwickelte Kapitalismus dringend nötig. Die digitalen Geschäftsmodelle leben vor allem vom Versprechen einer unendlichen Marktausdehnung, eines ubiquitären

Konsums und einer damit scheinbar garantierten Wertrealisierung. Und nichts ist verführerischer für unvermeidlich (über-)produzierende Unternehmen als diese Versprechen.

Was die Wertgenerierung angeht, hat der digitale Kapitalismus gar nicht so viel Neues zu bieten (auch wenn das auf der Phänomen- und erst recht auf der Diskursebene so aussehen mag). Der aktuelle (digitale) Kapitalismus versucht, mit seinen Distributivkräften auf die Krisenursachen des entwickelten (industriellen) Kapitalismus zu reagieren. Das ist sein Versprechen – auch wenn dieses allenfalls punktuell und nicht grundsätzlich einlösbar ist. Weil aber die produzierenden Unternehmen des industriellen Kapitalismus ihre Produktivkräfte im Hinblick auf mehr Wertgenerierung schon längst bis an die Grenze des Machbaren optimiert und ausgeweitet haben und damit die gelingende Wertrealisierung das vordergründige Problem ist, glauben sie den letztlich unglaublichen Versprechen der digitalen Distributivkräfte.

Für die mit Berührungsängsten: Das alles lässt sich übrigens auch ganz ohne Marx'sche Begriffe ausdrücken. Das liest sich dann für Management und Consulting ungefähr so: Im Innovations- und Produktionswettbewerb optimieren die Unternehmen der produzierenden Branchen seit Jahrzehnten ihre Produktionsprozesse und produzieren in globalen Wertschöpfungsketten immer mehr, immer günstiger. Damit wird im globalen Maßstab der Wettbewerb immer schärfer. Innovations- und Produktionsprozesse sowie die Optionen globaler Wertschöpfungsketten sind aber weitgehend ausoptimiert, auch die digitalen Technologien versprechen hier oft keine weiteren Produktivitätssprünge. Immer wettbewerbsentscheidender wird es daher, neue Märkte zu erschließen und beim Absatz schneller zu sein als die Konkurrenz. Daher fließen immer mehr Aufwände in Werbung und Marketing (Konsumanstiftung), Lagerung und Transport (schneller am Point of Sales) und die Prognose und Steuerung des Absatzes (Markt und Produktion präziser und in Echtzeit aufeinander abstimmen). Und hier versprechen digitale Technologien (insbesondere Künstliche Intelligenz und Big Data) sowie digitale Geschäftsmodelle (vor allem durch personalisierte Werbung und die Multiplikation der Point of Sales in Raum und Zeit) die wirksamste Abhilfe. Weil Märkte und Konsum begrenzt sind, profitieren von diesen Optionen diejenigen Unternehmen am meisten, die sich ohne Zögern und besonders konsequent digital transformieren.¹

1 Das Ganze ließe sich übrigens mit ganz ähnlichem Wording und nur mit dem Austausch weniger Worte auch in Bezug auf Volkswirtschaften (und deren Wettbewerb) an und für Politik formulieren. Denn während nationalen Perspektiven und Begründungsmustern aus gutem historischem Grund gerade in Deutschland mit gesunder Skepsis begegnet wird, im globalen Wettbewerb der Volkswirtschaften um eine Poleposition im digitalen Kapitalismus argumentieren Politik und Ministerien auf EU-, Bundes- und Landesebene sehr wohl national und machen den wirtschaftlichen Erfolg in der Welt zum Ansinnen des ganzen Landes und seiner Bürgerinnen und Bürger.

Die Distributivkraftthese als eigentliche Dynamik des digitalen Kapitalismus begann ihre inhaltliche Reise in diesem Buch genau dort: beim digitalen Kapitalismus. Kapitel 2 startete mit einer ausführlichen und kritischen Auseinandersetzung mit den Autoren, die zentral mit dem Begriff des digitalen Kapitalismus arbeiten: Dan Schiller (2014, 1999), Michael Betancourt (2015) und Philipp Staab (2019). Die thematisch strukturierte Beschäftigung mit diesen drei Autoren machte eine erste Leerstelle deutlich, die teils offen, teils vage bleibt und bei allen drei Autoren nicht befriedigend beantwortet wird: Wo und über welche Mechanismen wird Wert generiert? Hat sich an dieser Stelle im digitalen Kapitalismus etwas fundamental geändert?

Kapitel 3 geht diesen Fragen unter anderem mit Karl Marx, vor allem aber mit Mariana Mazzucato (2018) nach, die zeigt, wie systematisch die Wertgenerierung aus der ökonomischen Theorie vertrieben wurde. Dabei wurde klar: An der Quelle der Wertgenerierung – menschlicher Arbeit – hat sich nichts Grundsätzliches verändert, in dieser Dimension wird nichts systematisch Neues zwischen altem und neuem, zwischen industriellem und digitalem Kapitalismus sichtbar.

Weiter auf der Suche nach dem wirklich Neuen und Transformativen im digitalen Kapitalismus ging das vierte Kapitel zurück zu den klassischen Analysen zum Entstehen des industriellen Kapitalismus, und damit zurück zu Karl Polanyi und Karl Marx. Während Polanyi den Blick auf die Einkaufsseite (insbesondere von Arbeitskraft) richtet, liegt der Schwerpunkt bei Marx auf dem Produktionsprozess und der Nutzung menschlicher Arbeit zur Wertgenerierung (und dessen einseitiger Aneignung). Das sozusagen andere Ende – die Verkaufsseite – streifen beide aber nur, es ist nicht Gegenstand, sondern eher Randbedingung ihrer Analysen.

Damit wurde die zweite Leerstelle für ein Verständnis des Neuen im digitalen Kapitalismus offengelegt: die Wertrealisierung. Diese wird im entwickelten Kapitalismus (zunächst egal, ob digital oder nicht) immer wichtiger. Kapitel 5 entfaltet diese These grundsätzlich, theoretisch ausgehend von Marx und im Abgleich mit empirischen Beispielen entlang von drei treibenden Dynamiken: Marktausdehnung, Konsum und Krise. Auf diese Dynamiken müssen Unternehmen zunehmend reagieren und für diese müssen sie Antworten finden, um die Wertrealisierung immer wieder aufs Neue und möglichst umfassend zu garantieren. Das sechste Kapitel beschreibt die darauf gerichteten Produktivkräfte als drei zentrale Distributivkräfte: Werbung und Marketing, Transport und Lagerung sowie Steuerung und Prognose. Diese drei wurden analytisch und historisch herausgearbeitet und mithilfe empirischer Beispiele in die aktuelle Zeit geholt.

Bis dahin noch offen gebliebene Fragen zur Distributivkraftthese wurden – die theoretisch-analytischen Überlegungen abschließend – anhand notwendiger Präzisierungen, Abgrenzungen und Klärungen insbesondere im Hinblick auf die Begriffe der Zirkulation und der Produktivkraftentwicklung in Kapitel 7 geklärt

und damit das in den beiden vorangegangenen Kapiteln theoretisch Erarbeitete zusammengebunden. Die Kapitel 5 bis 7 bilden damit das theoretische Herzstück dieses Buches und das analytische Fundament der Distributivkraftthese. Das achte Kapitel schließlich illustrierte diese theoretischen Ausführungen empirisch entlang zentraler Akteure des digitalen Kapitalismus, aktueller Katalysatoren der Wertrealisierung, Überlegungen zum Kaufmannskapital 4.0 und schließlich entlang der auf die Distributivkraft gerichteten Tätigkeiten.

Wir hatten zwei Leerstellen in den Diagnosen des digitalen Kapitalismus identifiziert: In Kapitel 3 die aus dem Blick der Ökonomie verschwundene Quelle der Wertgenese und in Kapitel 5 die unterschätzte Dynamik und Notwendigkeit der Wertrealisierung. Das Drama des Kapitalismus aber hat sozusagen mehrere Akte: Im ersten wird Wert generiert, davon im zweiten Akt nur ein kleinerer Teil realisiert und im dritten Akt dieser sehr einseitig angeeignet. Es geht in diesem Stück, das wir nun seit längerer Zeit und ohne Alternativprogramm aufführen, aber schon längst nicht mehr nur um die Frage, mehr Wert gerechter zu verteilen. Das eigentliche Drama ist das Stück selbst: Denn die Logik von Wertgenerierung und von Wertrealisierung in unserer Wirtschaftsweise führt zu einer maßlosen Entwertung von allem, wie Raj Patel und Jason Moore (2017) aufzeigen und nachzeichnen – und diese Entwertung von Natur, Geld, Arbeit, Sorge, Nahrung, Energie und Leben ist nicht Nebenfolge, sondern Strategie: »[...] cheapening is a set of strategies to control a wider web of life.« (Ebd.: 3) Die Autoren verdeutlichen das drastisch (oder besser: sie verdeutlichen das Drastische) am Beispiel des Huhns – allein die kurzen Passagen und wenigen Zahlen dazu in der Einleitung dazu (vgl. ebd.: 3-6) zeigen, dass das Stück, das Marx mit der Destruktivkraft und Polanyi mit der Vernutzung von Substanz überschreiben würde, zu lange und zu oft aufgeführt wurde – Bühne, Kulisse, Requisiten, Darbietende und Publikum sind alle gleichermaßen am Ende. Trotzdem schließt niemand das Theater, es gibt keine neue Spielzeit mit verändertem Programm: »[I]t's easier for most people to imagine the end of the planet than to imagine the end of capitalism«. (Ebd.: 2)

Das Ende dieses Buches soll aber nicht ein komprimiertes Fazit dessen bilden, was in vielen Kapiteln und auf vielen Seiten vorher theoretisch und empirisch ausgerollt wurde. Mit Marx und gleichzeitig über ihn hinaus wurde hier der Produktivkraft die Distributivkraft zur Seite gestellt. Auf dieser Basis öffnet sich nun ein Ausblick auf zwei weitere Dimensionen: die Reproduktion und die Destruktion. Beide zusammengedacht führen unweigerlich zu ökologischen Fragen und wie weit unsere Wirtschaftsweise zu den vielfältigen ökologischen Desastern beiträgt, die längst um uns herum passieren. Und schließlich werden wir auf der Suche nach einem Ausweg aus dem Dilemma noch mal einer konkreten Ausprägung der Digitalisierung einen kurzen Besuch abstatten, nämlich der Künstlichen Intelligenz bzw. dem maschinellen Lernen (nachfolgend: KI/ML). Zuvor aber ist ein kleiner analytischer Argumentationsschritt nötig – von Produktivkräften

und Produktionsverhältnissen zu den Reproduktionsverhältnissen und der Destruktivkraft:

- Abgesehen von stofflich-leiblich, das heißt (physisch, biologisch, ökologisch) nicht hintergehbaren Grundbedarfen von Mensch, Gemeinschaft und Natur sind alle anderen Bedürfnisse stofflich wie sozial abhängig von den jeweiligen Produktivkräften und eingebunden in die herrschenden Produktionsverhältnisse. Im industriellen Kapitalismus sind der Einsatz und die Entwicklung der Produktivkräfte getrieben von dem Ziel einer maximalen Mehrwertgenerierung.
- Die stofflich-leiblichen und (eigentlich) nicht hintergehbaren Grundbedürfnisse von Mensch, Gemeinschaft und Natur – die Reproduktivkräfte – sind ebenfalls bestimmt von den Produktionsverhältnissen. Weil es dem Kapitalismus stets um die Maximierung von Wert geht, bleibt die Reproduktion zwangsläufig zunehmend hinter dem Möglichen und Nötigen zurück. Auch die Reproduktionsverhältnisse werden damit immer mehr selbst zu einer sozialen Frage. Auch deswegen verdienen sie einen eigenen Begriff.
- Mit Entwicklung des Kapitalismus werden die Distributivkräfte als Teil der Produktivkräfte immer relevanter. Ihr Einsatz und ihre Entwicklung sind getrieben von einer Maximierung der Chancen auf Mehrwertrealisierung. Distributiv- und Produktivkräfte verstärken sich wechselseitig. Dabei lebt das Distributivkraftkapital zu einem sehr großen Teil vom Versprechen (an das Produktivkraftkapital und die eigenen Investoren) der Wertrealisierung und der Marktausdehnung. Daher bleiben Potenziale des technischen Fortschritts für die Sicherung und den Erhalt der Substanz weitgehend ungenutzt.
- Die aktuelle Digitalisierung wird überwiegend für die Wertrealisierung eingesetzt. Sie befördert damit vor allem die Distributivkraftentwicklung. So entstehen neue Ausprägungen der Distributionsverhältnisse: neue (globale) Ungleichheiten zwischen Kapital und Arbeit und zwischen den Unternehmen, die an unterschiedlichen Enden der Produktiv- oder Distributivkraftentwicklung stehen.
- Mit der aktuellen Digitalisierung verstärken sich die Distributiv- und Produktivkräfte wechselseitig immer schneller. Damit spitzen sich die Widersprüche zwischen Distributivkraft- und Produktivkraftkapital weiter zu und die Reproduktionsverhältnisse werden zunehmend zu einer für alle und alles existenziellen Frage.

Bei Karl Marx selbst findet sich an sehr wenigen Stellen mal der Begriff Destruktionskräfte, mal der Begriff Destruktivkräfte – wobei aber jeweils das Gleiche gemeint ist. Er beschreibt damit aber jeweils nicht Produktivkräfte, die selbst – also etwa im engen Sinne technisch gedacht – destruktiv wirken können (wie

etwa Waffen). Destruktiv sind für ihn und Friedrich Engels ganz generell die Produktionsverhältnisse des Kapitalismus selbst, denn sie führten dazu, dass »[i]n der Entwicklung der Produktivkräfte [...] eine Stufe ein[tritt], auf welcher Produktionskräfte und Verkehrsmittel hervorgerufen werden, welche unter den bestehenden Verhältnissen nur Unheil anrichten, welche keine Produktionskräfte mehr sind, sondern Destruktionskräfte (Maschinerie und Geld) [...]«, weil damit eine »Klasse hervorgerufen werde, welche alle Lasten der Gesellschaft zu tragen hat, ohne ihre Vorteile zu genießen [...]« und von der, so bekanntermaßen die Hoffnung von Karl Marx und Friedrich Engels, daher die revolutionäre Transformation in eine andere Gesellschaftsform ausgehe (Marx/Engels 1978: 69 und 424). Hier geht es also vor allem um die Destruktion des Sozialen, das ökonomisch bedingte Auseinanderreißen der Gesellschaft in zwei Klassen.

Aber auch das Destruktive, das sich gegen die Natur (an sich, aber auch die des Menschen) richtet, hat Karl Marx im Blick: Demnach entsteht mit dem Kapitalismus (historisch nicht zum ersten Mal, aber nie vorher so total) nicht nur eine neue und ungekannt erfolgreiche Produktionsweise, sondern »[...] ein System der allgemeinen Exploitation der natürlichen und menschlichen Eigenschaften, ein System der allgemeinen Nützlichkeit [...], während nichts als *An-sich-Höheres*, Für-sich-selbst-Berechtigtes, außer diesem Zirkel der gesellschaftlichen Produktion und Austauschs erscheint« (Marx 1983: 323). Alles also wird ökonomischen Zielen untergeordnet und nur noch aus dieser Perspektive bewertet. So werden Umwelt und Soziales gleichermaßen zum Gegenstand von Ausbeutung. Das Kapital organisiert eine »universelle Aneignung der Natur wie des gesellschaftlichen Zusammenhangs [...]« (ebd.). Damit wird die Natur endgültig umgedeutet, sie wird »[...] rein Gegenstand für den Menschen, rein Sache der Nützlichkeit; hört auf, als Macht für sich anerkannt zu werden; und die theoretische Erkenntnis ihrer selbständigen Gesetze erscheint selbst nur als List, um sie den menschlichen Bedürfnissen, sei es als Gegenstand des Konsums, sei es als Mittel der Produktion, zu unterwerfen« (ebd.). Hier ist – das wird im Kontext der gesamten Passage deutlicher als in diesem Ausschnitt – auch die Wissenschaft angesprochen, die ihr Wissen um die Naturgesetze in den Dienst der Ökonomie stellt und dabei sozusagen zum Mittäter wird, hilft sie doch dabei, althergebrachte, die Natur stärker respektierende Praktiken zu überwinden: Wie etwa die »Naturvergötterung und überlieferte, in bestimmten Grenzen selbstgenügsam eingepfählte Befriedigung vorhandener Bedürfnisse und Reproduktion alter Lebensweise« (ebd.). In diesem Sinne wirke das Kapital »destruktiv gegen alles dies und beständig revolutionierend, alle Schranken niederreißend, die die Entwicklung der Produktivkräfte, die Erweiterung der Bedürfnisse, die Mannigfaltigkeit der Produktion und die Exploitation und den Austausch der Natur- und Geisteskräfte hemmen« (ebd.).

Man würde Marx falsch verstehen, deutete man diese Passage als technikpesimistisch oder gar als ein Plädoyer für ein Zurück in vorkapitalistische Zeiten.

Erstens sind ihm die historischen Vorläufer sehr wohl bewusst, die auch schon natur- und menschenausbeutende Züge hatten. Und zweitens sieht er gleichermaßen das Positive einer Entfesselung der Produktivkräfte, wie sie vor dem Kapitalismus nicht denkbar gewesen wäre. Das aber hält ihn nicht davon ab, das Destruktive – vor allem das systematisch und unvermeidlich Destruktive – auch zu formulieren. Und damit ist er sich in seiner Diagnose, dass (wenn man so will) aus der *Benutzung* von Mensch, Natur und Gesellschaft eine *Vernutzung* werde, ganz einig mit Karl Polanyi (vgl. Kapitel 4.1). Auf jeden Fall würde Karl Marx sicher nicht der Technik an sich destruktives Potenzial zuschreiben, der Technik als einer Produktivkraft innerhalb der kapitalistischen – und damit in seiner Perspektive unvermeidlich destruktiven – Produktionsweise jedoch sehr wohl.

Wir hatten gesehen, dass alle für den Distributivkapitalismus typischen Digitalisierungsstrategien (vgl. Kapitel 6) vor allem auf Wachstum zielen – das wurde in diesem Buch theoretisch begründet (vgl. Kapitel 5), analytisch entwickelt (vgl. Kapitel 7) und schließlich empirisch illustriert (vgl. Kapitel 8). Damit scheint der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Wachstum immanent eng, in diesem Wirtschaftssystem unauflösbar und vor allem in ökologischer Hinsicht desaströs. Wie desaströs, das wurde erst jüngst auf Basis erschreckend nüchterner Zahlen errechnet: Demnach ist aufgrund des Ressourcenverbrauchs (in der Studie wird speziell der Zusammenhang von Waldflächen und Bevölkerung betrachtet) ein katastrophaler Zusammenbruch der menschlichen Bevölkerung das derzeit wahrscheinlichste Zukunftsszenario. Die Wahrscheinlichkeit des Überlebens unserer Zivilisation erreicht selbst in der optimistischsten Modellrechnung nicht einmal 10 Prozent (vgl. Bologna/Aquino 2020). Wer sich nun innerlich zurücklehnt in Erwartung, es handle sich um ein Szenario, dass – wenn überhaupt – in mehreren hundert Jahren droht, kann sich nur einen Satz lang entspannen, denn die Autoren machen auch klar: Der Zeithorizont für das Eintreten dieser Katastrophe beträgt im Mittel je nach Modellrechnung zwischen zwei und vier Jahrzehnte (vgl. ebd.: 5). Damit rückt diese ultimative Katastrophe so nah, dass sie für viele noch innerhalb der eigenen, sicher aber in der Lebensspanne der nächsten Generation liegt. Ohne Zweifel lässt sich diese Studie kritisieren wie auch jede andere, die auf Basis von Modellrechnungen erstellt wurde, und natürlich hofft man, dass sich hier jemand kräftig und in die falsche Richtung verrechnet hat. Längst aber reißen sich dramatische Voraussagen aneinander, und wie man es dreht und wendet: Die Übernutzung dessen, was an natürlichen Ressourcen da ist, ist offensichtlich und das Ende des Endlichen damit schon rein logisch eine reine Frage der Zeit. Wenn wir so weitermachen, nicht aber, wenn sich an der Vernutzung des Endlichen etwas ändert.

Damit sind wir angesichts so aktueller wie erschreckender Zahlen bei einer alten Frage gelandet: Lassen sich Ökologie und Wachstum nicht doch vereinbaren, oder – noch besser – in eine Art Win-win überführen? Die Idee des (New) Green

Deal schließlich legt genau dies nahe – von der ersten Ideenformulierung des Begriffs (vgl. Friedman 2007) bis zu den aktuellen Zielen der Europäischen Union (vgl. EU 2019). So schön das klingt, so unrealistisch ist es jedoch. Jason Hickel hat dies empirisch anhand der Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen nachgewiesen, die auch die Grundlage für die entsprechenden EU-Ziele sind. Demnach lässt sich der Widerspruch zwischen Wachstum und Ökologie, der sozusagen in die Ziele selbst eingebaut ist, nicht auflösen: Während einerseits fünf der 17 Ziele zur Harmonie mit der Natur und zum Schutz des Planeten vor Zerstörung auffordern, werden andererseits 3 Prozent jährliches Wachstum als Ziel festgeschrieben.² Das Unvereinbare soll dabei über Effizienzsteigerungen möglich gemacht werden. Hickel widerlegt diese Annahme anhand empirischer Daten zum Ressourcenverbrauch und zu CO₂-Emissionen und stellt fest, dass das Wachstumsziel mit den Nachhaltigkeitszielen grundsätzlich unvereinbar bleibt:

»In light of the empirical evidence [...] we can conclude that there are strong indications that Goal 8 (to sustain aggregate GDP growth at 3 % per year) is incompatible with the sustainability objectives on resource use and climate change.« (Hickel 2019: 878-879)

Diese Hoffnung auf eine Entkopplung – also die Reduktion der vernutzten Ressourcen bei Aufrechterhaltung des Wachstums – wurde auch von anderen längst als »myth of decoupling« entlarvt (vgl. Jackson 2017: 84-101). Wachstum und Umweltschutz bleiben damit also ein unauflösbarer Widerspruch. Nicht nur weil Polanyi und Marx das theoretisch behaupteten, sondern auch sehr konkret, aktuell und empirisch. Die Ökonomie also – zumindest in ihrer vorherrschenden Form – scheint hier keine Antwort parat zu haben.³ In die Technik dagegen wird durchaus einiges an Hoffnung gesteckt, gerade was das Thema Ressourceneffizienz oder -vermeidung angeht. Auch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) verspricht sich viel davon, Umweltschutz und technische Innovation zusammenzudenken. Es geht davon aus, beide könnten ein »Dream Team« (vgl. Schulze 2019) bilden – obwohl die Ministerin gleich-

2 Möglicherweise ist dieses Ziel eines Wachstums von 3 Prozent kein Zufall, wird diese Zahl doch als Mindestwachstum für die Erhaltung der kapitalistischen Wirtschaftsweise eingeschätzt: »[Capitalism] depends on the capacity to achieve 3 per cent compound growth.« (Harvey 2011: 130)

3 Ansätze einer ökologischen Ökonomie, die sich bewusst gegen Wachstum richten, reichen bis in die 1970er Jahre zurück; eine entsprechende regelmäßig stattfindende, internationale Wissenschaftstagung wurde erstmals 2008 abgehalten (vgl. Flipo/Schneider 2008) und hat sich längst etabliert; erst jüngst wieder erschien ein umfassender Band, der wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen an die Politik und Konzepte zur Umsetzung einer Degrowth-Gesellschaft versammelt (vgl. Stuart et al. 2020).

zeitig sehr wohl auch sieht, dass die Digitalisierung als »Brandbeschleuniger« für ökologische und soziale Krisen wirken könne (vgl. ebd.).

Im Verlauf dieses Buches haben wir immer wieder ökologische Auswirkungen der Digitalisierung oder der Distributivkräfte gestreift: etwa beim Thema des Minings von Kryptowährungen in Auseinandersetzung mit Michael Betancourt (vgl. Kapitel 2.4), im Zusammenhang mit der stofflichen Seite der Digitalisierung und der Verwendung Seltener Erden im Kontext von Künstlicher Intelligenz (vgl. Kapitel 2.3) oder bei den ökologischen Folgen großer Frachtschiffe (vgl. Kapitel 6.2). In unserer resümierenden Betrachtung müssen wir aber Folgendes auseinanderhalten: Der ökologische Impact speist sich aus drei analytisch zu trennenden Quellen, das sind erstens die auf Marktausdehnung und Wachstum zwingend angewiesene, kapitalistische Wirtschaftsweise; zweitens spezifische Phänomene der Distributivkraftentwicklung und drittens die Digitalisierung selbst. Alle drei Ebenen hängen eng zusammen, wären analytisch im Einzelnen zu beschreiben und in ihren Wechselwirkungen genau zu untersuchen. Diese detaillierte Betrachtung wird hier aber gar nicht angestrebt. Um ein Schlaglicht jedoch auf die Folgen, die mit der Digitalisierung selbst einhergehen, kommen wir für die hier abschließend diskutierte Frage nicht herum.

Während der aktuelle Diskurs sich vor allem auf kaum mehr einzudämmende ökologische Schäden der stofflichen Industrie bzw. des Verkehrs konzentriert, gerät meist aus dem Blick, dass auch die Digitalisierung – so virtuell sie erscheint – selbst höchst materiale und materielle ökologische Schäden produziert (von den gewollten und immanent eingebauten sozialen Folgen eines Distributivkapitalismus ganz zu schweigen). Als Beispiele für ökologische Schäden der Digitalisierung seien nur diese wenigen genannt:

- Der Anteil des CO₂-Fußabdrucks der gesamten Informations- und Kommunikationstechnologien (also Hard- und Software) hat sich seit dem Erscheinen des ersten iPhones 2007 mit 1 Prozent in nur zehn Jahren verdreifacht und wird bis 2040 bei 14 Prozent liegen (vgl. Belkhir/Elmeligli 2018).
- Die immer größeren und immer leistungsstärkeren Bildschirme der Smartphones führen schon bei ihrer Produktion zu einem deutlich höheren CO₂-Ausstoß als bei früheren Handys (vgl. Suckling/Lee 2015). Und das wird mit neueren Technologien nicht zwangsläufig besser: So war der CO₂-Ausstoß eines iPhone 7 schon 10 Prozent höher als der eines iPhone 6s, was wiederum in der Produktion zu 57 Prozent höheren CO₂-Emissionen führte als ein iPhone 4. Zudem werden immer noch extrem wenige Smartphones recycelt (vgl. ebd.).
- Eine einzige Bitcoin-Transaktion verbraucht so viel Strom wie ein durchschnittlicher Haushalt in den Niederlanden in einem Monat (vgl. Vries 2018). Die – allerdings auf Userzahlen statt auf Transaktionen basierende – prog-

nostizierte Bitcoin-Nutzung allein soll nach Hochrechnungen genügend CO₂-Emissionen erzeugen, um die Erwärmung in weniger als drei Jahrzehnten ganz alleine über 2 Grad Celsius zu treiben (vgl. Mora et al. 2018). Das bedeutet: Selbst wenn *alle* anderen CO₂-Emissionen gestoppt würden, käme es allein durch Bitcoin-Transaktionen zu einer Erwärmung um 2 Grad Celsius – dabei ist Bitcoin nur eine von Tausenden Kryptowährungen.

- Auch die Sharing-Economy ist ein Teil des Problems: So erzeugen E-Scooter im Sharing-Modell ohne feste Station pro gefahrener Meile mehr als halb so viel CO₂ wie ein privates Automobil (mit Verbrennungsmotor) und ein einzelnes E-Bike verbraucht das Fünffache pro Meile im Vergleich zu einem normalen Fahrrad (vgl. Hollingsworth et al. 2019). Dabei rechnen sich solche Modelle nicht mal ökonomisch: So lohnt sich Carsharing in Deutschland nur in den wenigen Bereichen großer Städte, die eine sehr hohe Bevölkerungsdichte aufweisen; dort aber wohnen nicht einmal 5 Prozent der Bevölkerung (vgl. Stolle et al. 2019).

Nun ließe sich einwenden – und vielleicht haben auch Sie beim Lesen gerade diesen Impuls –, dass dies Beispiele der alten Digitalisierung seien, nun aber mit der Künstlichen Intelligenz und Machine Learning eine neue Generation digitaler Technologien entstanden sei, die bislang ungeahnte Chancen zur Bewältigung ökologischer Herausforderungen bietet. Manch einem oder einer wird an dieser Stelle – vorausgesetzt alle anderen Buchkapitel wurden vorher schon konsumiert – auch auffallen, dass das Thema KI/ML in diesem Buch bisher keine dezidierte oder explizite Rolle gespielt hat.

Dabei kann man in den 20er Jahren des 21. Jahrhunderts kaum über den digitalen Kapitalismus schreiben, ohne auch etwas zu Künstlicher Intelligenz und lernenden Systemen (also Machine Learning oder Deep Learning) zu sagen. Viele der empirischen Phänomene für Distributivkräfte im digitalen Kapitalismus verwenden heute schon KI/ML – das gilt insbesondere für Werbung und Marketing (vgl. Kapitel 6.1), zunehmend aber auch für Transport und Lagerung (vgl. Kapitel 6.2) und vor allem für Steuerung und Prognose (vgl. Kapitel 6.3), die Werbung und Marketing sowie Transport und Lagerung zusammenführt und zunehmend mit einzelnen Produktionsstandorten entlang globaler Wertschöpfungsketten und den vielfältigen Orten und Gelegenheiten ubiquitären Konsums verbindet (vgl. Kapitel 8.2). Aus all dem ist KI/ML nicht mehr wegzudenken, all das aber erklärt und definiert sich (weder technisch noch analytisch) alleine über diese vergleichsweise jüngere Facette der Digitalisierung.⁴

4 Wie »jung« die Künstliche Intelligenz ist, darüber lässt sich natürlich trefflich streiten. So sieht etwa eine historische Betrachtungen die KI als Ausdruck des generellen Bestrebens der Menschheit nach zahlenbasiertem Wissen und datiert daher die Ursprünge zurück bis in das 6. Jahrhun-

Aktuell basieren auch die neueren Geschäftsmodelle der großen Digitalkonzerne sowie der Start-up- und Plattformökonomie (vgl. Kapitel 8.1) weitgehend auf dem Einsatz von KI/ML und werden oft genau mit diesem Argument für Investoren erst interessant (vgl. Kapitel 8.2). Und schließlich ist selbst die Hardware – von den Gadgets, die ubiquitären Konsum ermöglichen, bis zu den Technologien der Industrie 4.0 – ohne KI/ML-Elemente nicht denkbar (vgl. Kapitel 8.3). Nicht zuletzt ist die steigende Nachfrage nach Data Scientists und KI-Programmierkenntnissen auch ein Ausdruck dafür, dass sich die auf die Distributivkräfte bezogenen Berufe und Tätigkeiten in diese Richtung entwickeln (vgl. Kapitel 8.4). Insofern ist KI/ML nichts Besonderes, sondern eine – wenn auch zunehmend relevanter werdende – neuere technische Facette der Digitalisierung. Mit KI/ML ändert sich daher zunächst nichts Grundsätzliches an den hier vorgelegten polit-ökonomischen Analysen zum digitalen Kapitalismus. Ein eigenes Kapitel zu KI/ML war daher bislang nicht nötig und die Argumentationslinien dieses Buches sollen hier in dieser Zusammenführung auch nicht noch einmal aufgeschnürt werden.

Aus der hier aber neu aufgemachten Perspektive von Reproduktion und Distribution lohnt dieser Blick durchaus, denn es muss geklärt werden, ob sich die Digitalisierung so weiterentwickelt hat, dass bisherige Dilemmata des Produktiv- wie des Distributivkraftkapitalismus sozusagen technisch geheilt werden können. Können vielleicht gerade die smarten, lernenden und autonomen Algorithmen uns helfen, Wachstum und Ökologie zu vereinbaren, da wir mit unserer schlichten menschlichen Intelligenz dazu nicht in der Lage sind? Zahlreiche Science-Fiction, aber auch positive Deutungen aktueller Zeitdiagnosen erzählen von dieser Idee, dass intelligente Technik die ökologische Dummheit des Menschen (nämlich sich mit seinem Handeln auch die eigene Lebensgrundlage zu entziehen) kompensieren wird.

Wir stellen hier zwei Fragen exemplarisch an KI/ML, die sich auch an alle anderen Phänomene der Digitalisierung richten ließen. Sie zielen darauf, ob die Entwicklung der Produktiv- und der Distributivkräfte im Kapitalismus auch eine grundsätzlich andere Nutzung erlaubt – also eine, die nicht (oder zumindest nicht in erster Linie) von einer immer neuen Stufe der Maximierung von Wertgenerierung und Wertrealisierung getrieben ist. Es geht damit erstens um die Frage, ob

dert (vgl. die Zeitreihen nach McCorduck 2004: xxiii und 523). Die erstmalige Frage danach, ob Maschinen denken können, wird Alan Turing zugeschrieben, der sie 1947 auf einem Symposium formulierte; als eigentliche, also quasi institutionalisierte Geburtsstunde der KI aber wird meist eine Konferenz gesehen, die 1956 am amerikanischen Dartmouth College stattfand (vgl. Konrad 1998; Nilsson 2010: 52–56). Erst seit den späteren 1980er Jahren aber kommt es zu immer neuen Sprüngen in Prozessorgeschwindigkeiten, mit denen sich erst die neueren Ansätze der KI wie etwa Unsupervised oder Reinforcement ML (vgl. ebd.: 413–421) oder der Bayesschen Netzwerke (vgl. ebd.: 381–397) realisieren lassen, die überwiegend gemeint sind, wenn aktuell von KI gesprochen wird.

der große und zumindest rein logisch nicht lösbare Widerspruch zwischen maßlosem Wachstum und natürlichen Ressourcen (neben Mensch und Gemeinschaft das eigentlich Endliche dessen, was Karl Polanyi als gefährdete Substanz im Kapitalismus sah; vgl. Kapitel 4.1) wenn schon nicht ökonomisch oder politisch, so doch technisch gelöst oder zumindest gemildert werden kann. Könnte also KI/ML dabei helfen, Natur und natürliche Ressourcen zu bewahren und zu schützen, zumindest aber maßvoller zu nutzen? Oder anders: Steckt in KI/ML ein utopisches Potenzial, weil diese digitale Technik sozusagen als *Reproduktionskraft* eingesetzt werden könnte? Schließlich verbinden viele mit KI/ML die Aussicht, Ökologie und Kapitalismus zu vereinbaren – und damit (nicht zum ersten Mal in der Geschichte der Digitalisierung) die Hoffnung, über die Optionen der Technik die immanenten Restriktionen der Ökonomie heilen zu können. Und wir fragen zweitens, ob KI/ML nicht umgekehrt – die Fülle an kulturell verarbeiteten und gesellschaftlich diskutierten Dystopien legt das ja nahe – zu einer besonderen und sich von anderen Digitaltechnologien unterscheidenden *Destruktivkraft* werden kann.

Beginnen wir mit dem Positiven. Das BMU glaubt ganz offensichtlich an die ökologischen Optionen, die in KI/ML stecken, und fördert entsprechend 50 Projekte in einem 2019 aufgelegten und mit 27 Millionen Euro ausgelobten Programm (BMU 2019). Als förderwürdige Ziele werden dabei u.a. genannt: Bewahrung der Biodiversität; Förderung von naturverträglicher Landwirtschaft, von nachhaltigem Konsum oder von nachhaltiger Mobilität; Transparenz und Nutzbarmachung von Umweltdaten und damit eine Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen für den Umweltschutz; Reduktion des Energie- und Ressourcenbedarfs; Sicherstellung von Schutzstandards sowie umweltorientiertes Programmieren von KI-Algorithmen (vgl. ebd.). Können also Digitalisierung und insbesondere KI/ML (auch) einen Entwicklungspfad in Richtung Postwachstum öffnen und wenn ja, wie? Anwendungen im positiven Sinne finden sich schon (auch bei den aktuell vom BMU geförderten Programmen) und lassen sich schneller denken als umsetzen. Die nachfolgenden Beispiele aber zeigen, dass der technischen Option in Richtung Reproduktion immer sogleich und leicht an »Aber« angefügt werden kann, das auf ökonomische Restriktion und daher Destruktion verweist:

- So könnte individualisierte Medizin Menschenleben retten und Resistenzen verhindern, die auch in Ökosysteme durchschlagen. *Aber nicht* bei einer Pharmawirtschaft, die heute schon für bestimmte (Massen-)Medikamente Versorgungsengpässe zulässt (einfach, weil die Gewinnmargen zu klein sind) und die FuE so betreibt, dass Medikamente nicht heilen, sondern zu lebenslanger Notwendigkeit werden.
- So könnten Drohnen in Feldern die Nester von Bodenbrütern rechtzeitig genug aufspüren und damit verhindern, dass Erntemaschinen diese Nester zerstören. *Aber nicht* in einer industriellen Landwirtschaft, die durch endlose

Produktivitätssteigerung und die fatale Bindung von genetisch verändertem Saatgut an aggressive chemische Düngemittel das Ende dieser Bodenbrüter faktisch fast schon vollzogen hat, weil sie deren Nahrungskette zerstört hat.

- So könnte eine personalisierte On-demand-Produktion dazu beitragen, dass Ressourcen jeglicher Art für ein Produkt wirklich nur dann verbraucht würden, wenn konkrete Personen ihren konkreten Bedarf durch Online-Bestellung signalisiert haben. Das wäre ökologisch bei heutigen Massenprodukten ein unvorstellbar großer Hebel. *Aber nicht*, wenn selbst da, wo es schon seit vielen Jahren technisch möglich ist – etwa in der Automobilindustrie –, die über allem schwebende Kennzahl der Gesamtanlageneffektivität dazu führt, dass auch ohne Bedarf im Schichtbetrieb weiterproduziert wird.
- So könnte die angezielte CO₂-neutrale Produktion vieler Unternehmen der Automobilindustrie verbunden mit dem Umbau auf Elektromobilität – aktuell meist verkündet mit dem Zieljahr 2030 – einen echten Unterschied machen. *Aber nicht*, wenn diese breit vermarkteten Pläne mit teils erstaunlich hohen Wachstums- und Renditezielen verknüpft werden (von einigen noch ungelösten ökologischen Fragen der Elektromobilität mal abgesehen).⁵
- So könnten die logistischen Ströme von Gütern möglichst ökologisch organisiert werden, beispielsweise durch eine je nach Gut und Verkehrsweg perfekte Mischung aus Straße und Schiene. *Aber nicht*, wenn etwa die Deutsche Bahn Güterschienen seit Jahrzehnten zunehmend stilllegt, weil sie sich nicht rechnen (und: diese auch stilllegen muss, weil die Politik der Bahn weiterhin die Profitabilität von Strecken als entscheidendes Kriterium für deren Erhalt aufgelegt hat).
- So könnte die Digitalisierung dabei helfen, weltweit und auch in entlegenen Gebieten Umweltsünder aufzuspüren und beispielsweise die massenhafte und unerlaubte Entnahme von Ressourcen aufzudecken. *Aber nicht*, solange Geschäftsmodelle wie die von Nestlé existieren (also: radikale Ausbeutung regionaler Grundwasser-Reservoirs, um sie in (Plastik-)Flaschen zu verkaufen) und diese Geschäftsmodelle auch noch rechtlich und politisch gestützt und ermöglicht werden.

Das »Könnte«, der Konjunktiv in diesen Beispielen, speist sich erkennbar nicht aus der Frage des technisch Möglichen. Das alles wäre technisch bereits jetzt oder in sehr naher Zukunft realisierbar. Digitalisierung und KI/ML werden aber

5 So etwa in einem Beispiel aus meiner Forschung mit der jährlichen Steigerung der Produktivität um 5 Prozent und der jährlichen Erhöhung der Umsatzrendite um 6 Prozent. Ganz konkret soll dann bspw. eine bestimmte Fertigungslinie in einem untersuchten Werk, die heute 200.000 Verbrenner im Jahr produziert, zukünftig 250.000 des gleichen Fahrzeugtyps als Elektromobil produzieren. Also eine Erhöhung des Ausstoßes um 25 Prozent.

so lange nicht (in der Breite und jenseits geförderter Projekte) zu ökologischen Zwecken eingesetzt werden, so lange die Ökologie der Ökonomie entgegensteht. So lange wir an den Produktions- und Distributionsverhältnissen nichts Grundlegendes ändern, werden wir die Produktiv- und Distributivkräfte nicht so einsetzen können, dass eine sozial und ökologisch nachhaltige Reproduktionsweise gelingen kann. Gehen wir gedanklich noch einen Schritt weiter und betrachten KI/ML-Technologien selbst (und nicht nur ihren ökonomischen Einbettungskontext) im Hinblick auf möglicherweise destruktives Potenzial. Denn gerade der KI wird ja literarisch und diskursiv gern ein besonderes Potenzial für Dystopisches unterstellt.

Beginnen wir mit dem *Wachstum*. Natürlich wird KI/ML in erster Linie nicht als wachstumsmildernde oder gar -verhindernde Technologie angepriesen. Vielmehr werden mit ihr auch wieder Versprechen auf Wachstum und Marktausdehnung verbunden. Die Beratungsbranche stilisiert KI/ML gar zur unverzichtbaren Option für »survival and success« (PwC 2017: 24) auf den Märkten. Weltweit soll sich demnach das Bruttoinlandsprodukt (BIP) durch KI/ML bis zum Jahr 2030 um rund 14 Prozent auf 15,7 Billionen US-Dollar erhöhen (vgl. ebd.: 5); über KI/ML werden Produktivitätssteigerungen von 55 Prozent und ein Wachstum von 58 Prozent im Feld »consumption side effects« (ebd.: 7) erwartet – auch hier zielt also die Mehrheit der Aktivitäten auf die Distributivkräfte. In einer neueren Studie wird der globale Markt für KI/ML im Jahr 2019 zwar mit 39,9 Milliarden US-Dollar deutlich geringer geschätzt, aber mit 42,2 Prozent werden sehr viel höhere jährliche Wachstumsraten prognostiziert (vgl. GVR 2020). Natürlich gibt es bei solchen Studien interessengeleitete Gründe, groß zu denken und möglicherweise auch extrem optimistisch zu rechnen. Bisher zeigen sich selbst die Prognosen von Expertinnen und Experten zu Verbreitung und Nutzen von KI als wenig treffsicher (vgl. Armstrong et al. 2014). Und übertriebene Erwartungen sind kein neues Phänomen: Schon in der ersten KI-Phase wurden für die Jahre 1983 bis 1993 in den USA durchschnittliche jährliche Umsatzsteigerungen durch KI zwischen 29,4 Prozent (Einsatz in Forschung und Entwicklung) und 118,1 Prozent (Einsatz im privaten Heim) vorhergesagt (vgl. Klotz 1986: 562). Jenseits der Zahlen ist damit aber klar: Genau betrachtet sind KI/ML-Technologien – wie alle anderen Produktiv- und Distributivkräfte auch – destruktiv im analytischen Sinne, weil sie in Produktionsverhältnisse eingebunden sind. Sie werden so zum zentralen Enabler der aktuellen Distributivkraftentwicklung und führen zu Wachstum und ungerechter Verteilung von Kapital und Risiken.

Ein zweiter Blick richtet sich auf den ökologischen Fußabdruck von KI/ML. Wir haben weiter oben schon gesehen, dass die Digitalisierung trotz ihrer scheinbaren Immaterialität selbst einen erheblichen und höchst materialen ökologischen Fußabdruck erzeugt. Leider ist das auch bei KI/ML nicht anders und in den Ausmaßen erschreckend: Die CO₂-Emissionen des Trainings eines einzigen KI/

ML-Algorithmen stoßen fast das Fünffache der Emissionen eines durchschnittlichen Autos mit Verbrennungsmotor aus (und zwar inklusive dessen Produktion und seiner Nutzung über den gesamten Lebenszyklus hinweg) oder so viel Emissionen wie 300 Hin- und Rückflüge zwischen San Francisco und New York (vgl. Strubell et al. 2019); allein um damit in ein wissenschaftliches Journal zu kommen – also noch weit von einer echten Nutzung entfernt – sind die CO₂-Emissionen des Lebenszyklus eines halben Autos nötig (vgl. ebd.). Und es werden immer mehr solcher Lern- und Trainingsprozesse durchgeführt (vgl. Schwartz et al. 2019), alle 3,4 Monate und damit exponentiell verdoppelt sich die Zahl der Rechenoperationen pro Lernprozess, und allein zwischen 2012 und 2018 nahmen diese um das unglaubliche 300.000-Fache zu (vgl. Amodei et al. 2019).⁶ Was an empirischen Zahlen vorliegt, zeigt also: In puncto Wachstum und Fußabdruck ist von der KI/ML keine bessere Reproduktion der Natur zu erwarten. Im Gegenteil, KI/ML reiht sich ein in die bekannten destruktiven Tendenzen, die wir auch sonst mit den digitalen wie nicht-digitalen Produktiv- und Distributivkräften erzeugen.

Nun bleibt noch eine Betrachtungsebene offen, die auf die Technologie selbst blickt und danach fragt, ob diese jenseits und auch teils unabhängig vom ökonomischen Einsatzinteresse destruktives Potenzial hat. Nichts scheint ja näher zu liegen angesichts der wunderbar erschreckenden Wortschöpfung der »Weapons of Math Destruction« von Cathy O’Neil (vgl. 2016).

Das kann ein *bewusster destruktiver Einsatz* sein: KI/ML kann (wie fast jede Technik) bewusst zu direkt destruktiv wirkenden Zwecken eingesetzt werden, das ist im Bereich des Militärischen offensichtlicher und unmittelbarer in den Auswirkungen als bei der Beeinflussung von Meinung – letzteres aber kann und hat bereits destruktive Folgen für demokratische Strukturen und demokratische Teilhabe (vgl. etwa Hesse 2020). Ein bewusster destruktiver Einsatz ist damit alles andere als exklusiv für KI/ML, aber teils verbunden mit sehr viel weniger eingrenzenden und teils nicht mehr revidierbaren Folgen.

Interessanter, besorgniserregender und sehr viel weniger diskutiert erscheint mir dagegen ein *unbewusst destruktiver Einsatz* von KI/ML, der durch uninformierte Anwendung und einen unprofessionellen Umgang passiert und in bestimmter Hinsicht sehr spezifisch für KI/ML ist (und insbesondere konkret für Lernprozesse, Algorithmen, Daten, Skalenniveaus usw.). Aus meinen empirischen Beobachtungen betrieblicher Einsatzstrategien von KI/ML in typischen deutschen Unternehmen in den vergangenen zwei Jahren lassen sich dabei folgende in aller

6 Die ursprüngliche Studie stammt von 2018, die hier zitierte wurde im November 2019 korrigiert – allerdings nicht in Bezug auf die eigenen Zahlen, sondern wegen der ursprünglich nicht korrekten Wiedergabe des Moore’schen Gesetzes. Verglichen werden die benötigten Petaflops pro Tag für einige prominente Beispiele von Alex Net in 2012 bis zu AlphaGoZero in 2018.

Kürze benennen (die alle einen systematischeren Forschungsblick in der Zukunft erfordern):

Ein unbewusst destruktiver Einsatz von KI/ML lässt sich etwa beobachten, wenn die Schlichtheit des statistischen Modells völlig über- und der gewählte Anwendungskontext in seiner Komplexität gleichzeitig unterschätzt wird. Weil Kausalitäten unterstellt werden, obwohl es sich nur um Datenrauschen handelt. Weil Algorithmen, die in ihren Lernprozessen in die Mitte tendieren, sachlich relevante Beobachtungen als statistische Ausreißer aussortieren. Weil das Wissen um Skalenniveaus der Daten und um die Notwendigkeit von deren Passfähigkeit zum gewählten Algorithmus fehlt. Weil das Wissen um die Notwendigkeit der Passfähigkeit von beidem (Skalenniveaus der Daten und gewähltem Algorithmus) mit den sachlichen Gegebenheiten des Anwendungskontexts fehlt. Weil die Implementierung oft allein in die Hände von Informatik und Data Science gelegt wird, ohne die Expertinnen und Experten für den angezielten Anwendungskontext mit einzubeziehen. Weil Daten genutzt werden, nur weil sie vorhanden sind, ohne ihre Validität sachlich (statt nur mathematisch) zu hinterfragen. Weil die Daten selbst schon systematisch verzerrt sind und reale (erwünschte oder unerwünschte) Schief lagen in Gesellschaft oder im Anwendungskontext widerspiegeln und diese sich ohne ausgleichende Gewichtung in autonomen Verarbeitungsprozessen weiter verstärken. Weil die Daten eine weniger offensichtliche Verzerrung aufweisen, die sich aus der Leichtigkeit oder Erschwernis beim Sammeln der Daten faktisch ergibt und auf die bei unreflektiertem Einsatz dann nicht mal mit Gewichtung reagiert wird. Weil für viele KI/ML-Anwendungen noch völlig unklar ist, wie lange mit welchen Daten gelernt werden soll und ob das nur anfänglich oder dauerhaft und immer wieder aufs Neue passieren soll – und nach welchen Kriterien dabei entschieden wird.

Destruktive Folgen von KI/ML können sich auch ganz schlicht deswegen einstellen, weil man – der Hype des Themas blind folgend – KI/ML-Prozesse auch da nutzt, wo eine feste Ver codung oder eine relationale Datenbank sachlich sinnvollere Ergebnisse mit weniger Aufwand generieren würden. Und schließlich kann es zu einer destruktiven Anwendung von KI/ML kommen, wenn diese als per se nicht gestaltungsfähige Technik gesehen wird und daher alle für ihren konstruktiven Einsatz notwendigen Gestaltungs- und Entscheidungsfragen erst gar nicht formuliert werden. Zudem kommt mit KI/ML auf uns alle eine neue Anforderung zu, die sich in anderen Technik- und Digitalisierungsfeldern so nicht stellt: Wir müssen die Frage beantworten, wie wir im Arbeitsalltag mit Ergebnissen umgehen, die als eine fixe und objektive Wahrheit erscheinen mögen, in Wirklichkeit aber nur eine Prognose mit einer gewissen Aussagewahrscheinlichkeit sind (also im Einzelfall immer auch falsch-positiv oder falsch-negativ sein können).

Das alles kann keine Folgen haben oder nur lästig sein statt im eigentlichen Kern destruktiv. Auch dann aber wurden Daten erzeugt und ausgewertet, auch

dann wurden Lernprozesse initiiert – also ein entsprechend ökologischer Fußabdruck generiert. Ein bisschen Destruktion ist also immer. Vor allem aber lässt sich auch in den möglicherweise unbewusst erzeugten destruktiven Folgen ein klarer Unterschied ausmachen: Funktioniert KI/ML im Bereich der Distributivkräfte ungenügend, ist meist nichts Dramatisches passiert. Im schlimmsten Fall werden für bestimmte Zielgruppen dann doch unpassende Werbebotschaften oder irritierende Kaufempfehlungen erzeugt, treten Absatzprognosen nicht wie erhofft ein oder landet ein Paket doch nicht ganz so schnell und direkt an der Haustür wie angekündigt. Wo immer aber KI/ML-basierte Entscheidungen das betreffen, was Polanyi unter Substanz fasst (die Gesundheit eines Menschen, der Zusammenhalt der Gesellschaft, die Reproduktionsfähigkeit von Natur) oder was zur materialen Basis jeglicher Produktivkräfte zählt (Rohstoffe, Produktionsabläufe, Infrastrukturen), können falsche Entscheidungen der KI/ML (oder die falsche Interpretation der generierten Ergebnisse) verbunden sein mit dramatischen und oft nicht revidierbaren Folgen: Die Maschine ist defekt, die Infrastruktur überlastet, der Mensch verstorben, die polarisierende Aussage hat unversöhnlich entzweit, ein Biotop ist auf ewig verschmutzt usw.

Auch KI/ML-Technologien werden also den Widerspruch von Wachstum und Ökologie nicht einfach auflösen, sondern oft zu diesem beitragen. Sie haben zudem ein paar weitere und sehr spezifische Destruktionsrisiken im Gepäck, mit denen wir erst noch lernen müssen, verantwortungsbewusst umzugehen. Wenn aber auch diese neueste und vielversprechende Facette der Digitalisierung Wachstumsnöte unserer Wirtschaftsweise und Wachstumsgrenzen der Substanz nicht auflösen (oder zumindest drastisch mildern) kann, dann bleibt nur erneut der kritische Blick auf die Wirtschaftsweise selbst. Was wäre also zu tun? Die Dynamiken unserer Wirtschaftsweise, gepolt auf Wachstum und Markt- wie Konsumausdehnung, stehen im dramatischen Widerspruch zu den endlichen Ressourcen und der bald ausgeschöpften Reproduktionskraft der Natur (und damit uns). Die Digitalisierung – auch in ihrer neuesten Form von Künstlicher Intelligenz und lernenden Systemen – wirkt dann selbst destruktiv, wenn sie rein als Mittel dient, um diese ökonomischen Dynamiken zu verstärken. Das gilt, wenn Digitalisierung als Produktiv- erst recht aber, wenn sie als Distributivkraft eingesetzt wird.

Bei der Digitalisierung als Produktivkraft entstehen wenigstens noch nutzbare Gebrauchswerte (wenn auch nicht alle nützlich sind und die Nützlichkeit oft in keinem vernünftigen Verhältnis zum Ressourcenverbrauch steht). Bei gerechteren Verteilmechanismen wäre dabei vielleicht und mit großer Anstrengung und entsprechendem (global sich formierendem) politischem Willen davon noch einiges sinnvoll zu verbrauchen und Müllberge und Entsorgungsfolgen etwas zu minimieren. Zudem könnte die Digitalisierung als Produktivkraft dabei helfen, Produktionsprozesse so zu organisieren, dass der Ressourcenverbrauch soweit

wie möglich minimiert und auf individuellen Bedarf in seinem Entstehen reagiert wird, statt einfach massenhaft zu produzieren.

Das aber wäre zu ergänzen um einen völlig anderen Einsatz der Digitalisierung als Distributivkraft: Digitalisierung als Distributivkraft müsste im Bereich Werbung und Marketing genutzt werden, um Konsum zu minimieren, auf ökologische Folgekosten hinweisen und den Bedarf an Produkten ohne echten Gebrauchswert nach und nach auszutrocknen (wer immer das wie in welchen Prozessen auch entscheiden sollte – auch dabei könnte Digitalisierung als hilfreiches Mittel zum Zweck dienen). Digitalisierung als Distributivkraft müsste im Bereich Transport und Lagerung ökologisch bedenkliche Transportwege minimieren, letzte Lieferwege nach ökologischen Prinzipien optimieren und über dezentrale Lagerhaltung kleinräumigere Wirtschaftsbeziehungen unterstützen.

Und schließlich könnte Digitalisierung als Distributivkraft im Bereich Steuerung und Prognose all dies mit Produktions- und Konsumtionsstandorten so zusammenbinden, dass durchgängig mit dem geringsten ökologischen Fußabdruck eine möglichst gerechte Bedarfsbefriedigung organisiert würde. Die Digitalisierung müsste zudem auch genutzt werden, um ihren eigenen Einsatz – als Produktiv- oder Distributivkraft – ständig zu überwachen, ihren Ressourcenverbrauch und Fußabdruck permanent zu minimieren und ihren Einsatz wo immer möglich auf nicht digitale und damit weniger ressourcenintensive Alternativen umzustellen.

Würden wir die Digitalisierung in diesem Sinne global konsequent einsetzen, dann wären zwar die ökologischen Folgen für Milliarden Menschen immer noch immens, aber vielleicht zumindest soweit einzuhegen, dass die Reproduktionskraft der Natur – da, wo das überhaupt noch möglich ist – eine Chance bekommt. Würden wir die Digitalisierung in diesem Sinne global konsequent einsetzen, dann aber widerspräche dieses grundsätzlich unserer bisherigen Wirtschaftsweise – denn dann käme »hinten« nicht mehr (und schon gar nicht *mehr*) Wachstum raus. Würden wir die Digitalisierung in diesem Sinne global konsequent einsetzen, dann wären schiefe Verteilungslagen nicht mehr möglich – denn aus ökologischer Sicht ist die Ansammlung von sehr Vielem bei sehr Wenigen immer die schlechteste und eine gerechtere Verteilung immer die bessere Lösung. Das gilt für die Ansammlung von Werten mit ökologischem Fußabdruck ebenso wie für die Risiken durch ökologische Folgen. Würden wir die Digitalisierung in diesem Sinne global konsequent einsetzen, dann hätten wir es zwar noch mit einer sehr digital unterstützten Wirtschaftsweise zu tun, nicht aber mit einem (ob mehr oder weniger digitalen) Kapitalismus.

Karl Marx würde an dieser Stelle darauf hinweisen, dass eine derart smoothie Transformation (die konkret doch unsere gesamte Lebensweise erheblich umwerfen würde) unrealistisch ist. Er würde wohl einwerfen, dass (individuelle wie kollektive) Akteure, die bisher einseitig viel von der vernutzenden Logik des Im-

mer-Mehr profitieren, sich dieses Privileg nicht einfach so nehmen lassen – möglicherweise nicht mal im Austausch mit der Aussicht auf Rettung des Planeten. Das wäre sozusagen auch in Richtung der großen Digitalkonzerne unserer Zeit der ultimative Lackmustest für das Silicon Valley-Meme, man wolle die Welt zu einem besseren Ort machen. Aktuell zumindest arbeiten sich die als besonders visionär geltenden Akteure des Silicon Valley daran ab, nicht die Erde zu retten, sondern Mond (Jeff Bezos) und Mars (Elon Musk) zu besiedeln. Karl Marx hätte in dieser Debatte ganz sicher einen Punkt bei der Frage, warum die Profiteure des Jetzigen aktiv an einem Wandel mitarbeiten sollten, dessen Endpunkt das Ende ihres Hyper-Profits bedeuten könnte.

Auch Karl Polanyi, so ist anzunehmen, würde nicht auf die Einsicht derer setzen, die an der Spitze seiner Marktgesellschaft stehen (Karl Marx wie Karl Polanyi geht es in ihrer Kritik ja nie um die einzelne Person, die in ihrer Rolle als Unternehmer agiert – es geht ihnen um die ökonomischen Strukturen und Mechanismen). Polanyi hat für die von ihm beschriebene erste große Transformation auf etwas anderes gesetzt: Entschleunigung. Und auf andere Akteure: die Politik. Sein Plädoyer an die Politik war eindeutig: Der »Glaube an den spontanen Fortschritt« dürfe uns nicht für die »Rolle der Regierung im Wirtschaftsleben blind machen«, und diese Rolle bestehe »häufig in der Beeinflussung des Tempos« der Veränderung (Polanyi 1977: 57). Heute hat sich der marktliberale Staat immer mehr von den Prinzipien des politisch-liberalen Staates entfernt. Daher ist es wenig überraschend, dass sich die Politik angesichts der digitalen Transformation immer für Beschleunigung entscheidet und – wie wir gesehen haben – ökologische Ziele nie ohne Wachstumsziele formuliert.

Polanyi hat an einem Beispiel aus der Tudor-Zeit dargestellt, wie es die von den damals politisch Mächtigen durchgesetzte Entschleunigung bei den Einfriedungen und Enteignungen wenigstens möglich machte, dass die Betroffenen »sich an die geänderten Umstände anpassen konnten, ohne dabei ihre menschliche und wirtschaftliche, ihre physische und sittliche Substanz einzubüßen; [sowie] neue Beschäftigungsmöglichkeiten [und] neue Quellen des Lebensunterhalts« finden konnten (1977: 58). Doch es ist ungewiss, ob die globalen und über die digitalisierten Distributivkräfte noch weiter beschleunigten wirtschaftlichen Prozesse sich derzeit überhaupt noch von lokal gebundenen gesellschaftlichen und politischen Prozessen entschleunigen ließen. Und ist es überhaupt möglich, aus der technologischen, wirtschaftlichen und kommerziellen Entwicklung so viel Tempo herauszunehmen, wie die Natur benötigte, um sich an diese Veränderungen anzupassen? Was aber bleibt uns aktuell anderes übrig, als an einer Entschleunigung wenigstens zu arbeiten (ohne die Option des Exits aus dieser Wirtschaftsweise völlig aus den Augen zu verlieren)? Und auch jede politische Entscheidung ebenso wie jeden Einsatz von Digitalisierung nach ihrem Beitrag zu einer Entschleunigung zu hinterfragen? Die Digitalisierung, ihr vorherrschender Einsatz als Dis-

tributivkraft und zur Markt- und Konsumausdehnung im digitalen Kapitalismus sind bisher jedenfalls auf ungebremsste Beschleunigung gepolt.

Einen vielleicht dritten Weg eröffnet Bruno Latour mit seinem Appell »Love Your Monsters« (2011), obwohl sich noch zeigen muss, ob diese postmodernistische Wende ohne einen radikalen Umbau des Wirtschaftssystems zu haben ist. Er plädiert dafür, das Kümern um die Folgen unseres Tuns als eine normale Pflicht zu akzeptieren und will damit die vorherrschende Position der Umwelt-Aktiven (Aufruf zur Einschränkung) als letztlich erstmoderne Vorstellung entlarven, weil unerwartete Folgen skandalisiert werden: »[...] the return of unexpected consequences appears as a scandal (which it is for the modernist myth of mastery) [...]« (ebd.: 24). Die Position aber müsse es sein, mit den unerwarteten Folgen so umzugehen, wie wir es seiner Meinung nach immer schon getan haben (»intervening, acting, wanting, caring«) – nur expliziter, konsequenter und mit »ever-increasing scale« (ebd.).

Wenn dieses Buch erscheint, ist der hier zitierte Aufruf Latours zehn Jahre alt. Eine Dekade, in der die Digitalisierung – vor allem in ihrer Anwendung als Distributivkraft – Latours Monster exponentiell skaliert hat. Ob wir noch die Zeit haben, verschiedene Positionen mit denen zu diskutieren, die den Schutz der Umwelt als existenzielle Notwendigkeit schon erkannt haben, ist fraglich. Die maßlose Benutzung und Ausnutzung von Mensch, Natur und Gesellschaft lässt sich wohl kaum mehr allein damit mildern oder gar stoppen, dass die einen sich einschränken und die anderen ihre Sorge-Aktivitäten ausweiten. Wir werden nicht darum herumkommen, auch nach den systematischen Gründen zu fragen, die immer neue Monster schaffen und das systematische Kümern um unerwartete Folgen nur dann erlauben, wenn sich daraus ein Geschäftsmodell machen lässt. Diese Frage nach dem Monstrum an sich muss aber nicht nur diskursiv, sondern auch real beantwortet werden. Viel Zeit bleibt dafür nicht mehr. Sonst haben Latours Monster gewonnen.