

# Die Bedeutung ›technologischer Visionen‹ in der kapitalistischen Entwicklung

---

Christoph Deutschmann

## I. Technologische Visionen: drei Beispiele

Was sind ›technologischer Visionen‹? Ich erläutere es zunächst an drei aktuellen Beispielen und beginne mit *smart home*. Hierbei handelt es sich um ein Konzept für die Anwendung künstlicher Intelligenz auf den Haushalt, d.h. um Software-Systeme, die die Steuerung der im Haushalt eingesetzten Technik (Heizungsanlage, Türsicherung, Haushaltsgeräte u.a.) auf ›intelligente‹ Weise miteinander verknüpfen. Derartige Systeme, deren Steuerung über Apps auf dem Smartphone, zunehmend aber auch durch Sprache oder Gesten erfolgen kann, befinden sich bereits auf dem Markt; es wird ihnen jedoch noch ein beträchtliches Entwicklungspotential zugeschrieben. Es geht nicht nur darum, die Regulierung von Heizung oder Lüftung zu optimieren, oder das Haus bzw. die Wohnung besser gegen Einbrüche zu schützen. Ziel ist es auch, eine ›Wohlfühlatmosphäre‹ im Haus zu verbreiten, z.B. indem sich morgens, punktgenau nach dem Aufstehen der Bewohner, die Kaffeemaschine einschaltet und angenehmen Kaffeeduft verbreitet, indem unabhängig von Jahreszeit und Wetter die Beleuchtung so gedimmt wird, dass der Eindruck eines Sommermorgens entsteht, oder indem die Lieblingsmusik der Bewohner gespielt wird. Die intelligente Steuerung von Kühlschränken erspart das Einkaufen, indem die fehlende Milch automatisch nachbestellt wird; der Putzroboter setzt sich bei Bedarf selbsttätig in Bewegung, ebenso der automatische Rasenmäher usw. – was will man mehr?

Ein zweites Beispiel ist das Konzept des selbstfahrenden Autos. Ziel ist hier die Automatisierung der Arbeit des Fahrens, also eine Anwendung künstlicher Intelligenz auf die individuelle Mobilität. Der Platz am Lenkrad des Autos kann leer bleiben. Im Prinzip sind sogar nicht einmal mehr Lenkrad und Bedienungspedale nötig; das Auto kann ferngesteuert werden (eine Idee, die sich insbesondere für Lastwagen anbietet) oder selbst seinen Weg zu einem einprogrammierten Ziel finden. Sowohl die Automobil- als auch die Software-Industrie haben bereits viel in dieses Projekt investiert; die Anwendung ist bisher allerdings über Versuche mit Prototypen noch kaum hinausgekommen. Nicht nur soll Autofahren auf

diese Weise viel sicherer gemacht werden; auch Staus sollen durch die intelligente Lenkung der Verkehrsströme und bessere Ausnutzung des Wagenparks vermieden werden. Man braucht auch viel weniger Parkplätze: Wenn Autos nicht mehr in privaten Garagen stehen, sondern nur noch geleast werden, wird ein viel geringerer Wagenbestand benötigt, der sich idealerweise beständig in Bewegung befindet. Das soll auch – in Verbindung mit Elektro-Antrieben – zu einer Reduzierung der Abgasemissionen führen. Autofahren soll wieder zu einem Erlebnis werden; man würde es nicht mehr mit Stress und Hetze assoziieren, sondern könnte während der Fahrt arbeiten oder auch lesen, fernsehen, sich erholen; man gewänne mehr ›Zeitsouveränität‹.

Schließlich mein drittes Beispiel: die ›Industrie 4.0‹. Bei diesem Konzept geht es um die Anwendung künstlicher Intelligenz auf die industrielle Produktion, und nicht nur auf die eigentliche Produktion, sondern auch auf die Instandhaltung, die Logistik und sogar die Produktentwicklung. Der Begriff ›Industrie 4.0‹ umschreibt eine technologische Vision, die erstmals von Experten auf der Hannover-Messe 2011 vorgestellt wurde. Die Bundesregierung hat sich das Konzept seit 2012 zu eigen gemacht und entwickelt es gemeinsam mit beteiligten Unternehmen, Branchenverbänden, Gewerkschaften weiter. Es geht, wie der Zusatz 4.0. andeutet, längst nicht mehr um die bloße ›Automatisierung‹ der Produktion. Das gilt als schon abgehakt und war Thema der schon Ende des 20. Jahrhunderts abgeschlossenen ›dritten‹ industriellen Revolution. In den Blick genommen wird vielmehr eine neue, ›vierte‹ industrielle Revolution, in der Maschinen lernen, selbständig miteinander und mit dem Menschen zu kommunizieren und sich selbst zu steuern. Fehler werden durch die in den Maschinen installierte Software erkannt und behoben, Wartungsarbeiten automatisch und präventiv durchgeführt, logistische Abläufe optimiert, ja, die Software entwickelt sogar ›kreative Fähigkeiten‹, indem sie selbständig lernt und neue, bessere Produkte entwickelt. Was so am Horizont aufscheint, sind nicht nur phantastische Produktivitäts- und Wohlfahrtssteigerungen, sondern auch eine dramatische Steigerung der Lebensqualität durch weitgehende Beseitigung undankbarer und unbefriedigender Tätigkeiten.

Was ist das Gemeinsame an den drei Beispielen? Es handelt sich um Zukunftsvisionen, die die Möglichkeiten einer noch im Gang befindlichen technischen Entwicklung – in diesem Fall die der künstlichen Intelligenz – vorwegnehmen. Dabei geht es im Kern nicht um das Weiterdenken technischer Möglichkeiten, d.h. um die Entwicklung von Algorithmen, Speicherkapazitäten o.Ä. Vielmehr wird um antizipierte technische Möglichkeiten herum eine oft bunt ausgemalte Arbeits- und Lebenswelt imaginiert, in der die neue Technik eine unentbehrliche Rolle spielt. Die neue Technik bietet innovative Problemlösungen und macht im Grunde schon immer gehegte Wünsche und Träume wahr – so wird uns jedenfalls suggeriert. Das Phänomen solcher ›Visionen‹ ist selbst nicht neu. Die Geschichte des modernen Kapitalismus ist eine Geschichte industrieller Revolutionen und von Innovatio-

nen, die sich auf alle Bereiche des Lebens von der Arbeit bis zum Konsum erstrecken. Die Schlüsselinnovationen waren auch in der Vergangenheit schon immer von einer Aura phantastischer Zukunftsprojektionen umgeben, man denke nur an die Aufregung, die um Fords Modell T4 gemacht wurde, oder an die allgemeine Euphorie, die die Flüge der ersten Zeppeline auslösten. Schon im 19. Jahrhundert machte Jules Verne technologische Visionen als Literaturgenre populär und wurde damit zum Pionier des bis heute anhaltenden Erfolges von *Science fiction*.

Wie lassen sich diese Visionen näher beschreiben? Wir sind daran gewöhnt, dass wir heute in fast allen Lebenslagen von Werbung und den rosigen Phantasien, die sie zu wecken versucht, überflutet werden. Das Besondere an technologischen Visionen ist, dass hier überwiegend nicht ein schon existierendes Produkt vermarktet wird. Es geht vielmehr um ein bestimmtes technisches Paradigma, in den oben erwähnten Fällen um das der künstlichen Intelligenz, dessen Entwicklung sich aber noch im Fluss befindet und noch nicht restlos absehbar ist. Visionen können in einer solchen Situation orientierend und strukturierend wirken: Sie wecken Erwartungen und schaffen Akzeptanz bei potentiellen Nutzern und Kunden; sie fokussieren die Kooperation der Entwickler auf spezifische Anwendungen und Projekte. Wie wird Akzeptanz geschaffen? Auf den ersten Blick scheinen rationale Argumente den Ausschlag zu geben. *Smart home* z.B. soll uns helfen, den Energieverbrauch im Haushalt zu senken und die Einbruchssicherheit zu erhöhen, das selbstfahrende Auto soll helfen, Verkehrsunfälle zu vermeiden, Industrie 4.0 soll einen industriellen Produktivitätsschub bringen usw. Aber die rationalen Argumente sind nicht alles; fast immer gibt es auch schwerwiegende Gegenargumente, die aber in der Vision entweder heruntergespielt oder gänzlich ausgeblendet werden. Verlieren wir mit *smart home* oder mit dem selbstfahrenden Auto nicht die Kontrolle über unser eigenes Leben? Was passiert, wenn die Software nicht funktioniert, wenn Hacker eingreifen? Kann man dann noch einfach den Stecker ziehen? Könnten die Roboter sich nicht eines Tages gegen uns selbst wenden? Wäre es nicht viel sinnvoller, den Ausbau öffentlicher Verkehrssysteme zu fördern, anstatt die individuelle Mobilität durch selbstfahrende Autos noch weiter zu forcieren? Wird Industrie 4.0 nicht zu einem Kahlschlag bei den Arbeitsplätzen führen?

Faktisch handelt es sich bei unternehmerischen Förderungen der Entwicklung einer Technologie immer um Entscheidungen unter Unsicherheit. Niemand kann im Voraus wissen, ob die negativen oder die positiven Folgen technischer Entwicklungen letztlich überwiegen werden. Auch vergangene Schlüsselinnovationen hatten bekanntlich nicht nur die zunächst vorausgesagten positiven Wirkungen, sondern auch höchst fragwürdige Nebeneffekte, die aber erst später zu Tage traten. Ich gehöre zum Jahrgang 1946 und erinnere mich noch gut an die buchstäblich strahlende Aura, die den Begriff des »Atomzeitalters« in den 1950er Jahren umgab; es gab sogar eine progressive intellektuelle Zeitschrift, die sich mit diesem Titel

schmückte.<sup>1</sup> In der Öffentlichkeit herrschte Euphorie über die friedliche Nutzung der sauberen, sicheren, modernen, effizienten Kernenergie – Harrisburg, Tschernobyl und Fukushima kamen erst später. Ein anderes Beispiel ist das Internet, das in den 1990er Jahren als Weg hin zum »globalen Dorf« gefeiert wurde, das den herrschaftsfreien Diskurs aller mit allen ermögliche. Dank der Beseitigung aller technischen Kommunikationsbarrieren schien die allgemeine kommunikative Vernetzung der Menschheit in Reichweite. Heute müssen wir uns mit Bedrohungen der Demokratie durch Filterblasen und Meinungsroboter herumschlagen, und mit immer ungenierteren Zugriffen der Medienkonzerne auf unsere Daten und unsere Privatsphäre.

Visionen strukturieren die Inkubationsphase einer neuen Technologie, indem sie eine emotionale Vorfestlegung auf den Positivwert der gerade in dieser Phase besonders ausgeprägten Unsicherheiten bewirken. Im Kern geht es eben nicht um Rationalität, sondern um die Mobilisierung positiver Gefühle, mit dem Ergebnis, dass Zweifel an dem Projekt unterdrückt werden und seine Zukunft in ein rosiges Licht getaucht wird. Neue Visionen werden nicht nur durch die unmittelbar beteiligten Firmen und Erfinder, sondern auch durch Managementgurus, Medien und Journalisten in Umlauf gebracht. So wird versucht, eine soziale Agenda zu inszenieren, die möglichst viele wichtige Akteure einbezieht und die Weiterentwicklung des Projekts wünschenswert, dringlich oder gar unvermeidlich erscheinen lässt. Gelingt das, dann wirken Visionen wie eine *self-fulfilling prophecy*: Was vorher nur als eine vage Utopie erschien, wird zu einem realistischen Projekt. Wenn alle – Erfinder, Experten, Finanziers, Unternehmer, potentielle Kunden und Kundinnen – nur fest an das Vorhaben glauben und in es investieren, dann kann es praktisch wahr werden. Visionen leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur praktischen Durchsetzung wirtschaftlicher Innovationen. Aber: Ob und wie weit der Erfolg eintritt, und mit welchen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kosten, lässt sich kaum voraussagen.

## II. Die Fragwürdigkeit neoklassischer Rationalitätsfiktionen

Festzuhalten ist zunächst, dass es bei den in der Wirtschaftsgeschichte immer wieder neu auftauchenden technologischen Visionen letztlich nicht um Rationalität, sondern um die Mobilisierung von Emotionen geht. Das scheint dem rationalistischen Bild, das die Wirtschaft von sich selbst hat und das auch die Wirtschaftswissenschaften von ihr zeichnen, diametral zu widersprechen. Wie kommt es zu einem so tiefgreifenden Widerspruch zwischen Theorie und Praxis? Wie kommt

1 Die Zeitschrift *Atomzeitalter. Zeitschrift für Sozialwissenschaften und Politik, Information und Meinung* erschien von 1959 bis 1968 in der Europäischen Verlagsanstalt (Frankfurt a.M.).

es, dass unsere Gesellschaft ungeachtet der oft beschworenen ›Rationalität‹ wirtschaftlicher Entscheidungsprozesse so leicht bereit ist, sich durch technologische Visionen faszinieren zu lassen? Darauf möchte ich im Folgenden eine Antwort versuchen.

Die Vorstellung von der Wirtschaft als einer Sphäre, in der Entscheidungen nach ›rationalen‹ Prinzipien getroffen werden, geht bekanntlich auf die neoklassische Tradition der Wirtschaftswissenschaften und ihr Konzept des *homo oeconomicus* zurück. Wirtschaftliches Handeln wird danach als rationales Entscheiden zur Verwirklichung gegebener Zwecke unter der Bedingung knapper Mittel begriffen.<sup>2</sup> Diese Definition ist rein analytisch und stellt nicht etwa eine empirische Hypothese dar, die das reale Verhalten der Wirtschaftssubjekte beschreibt und daran überprüft werden müsste. Die Wirtschaftswissenschaften untersuchen wirtschaftliches Handeln nicht, wie es real abläuft, sondern wie es im Modell unter spezifischen Annahmen funktioniert (die man immer modifizieren und möglichst realitätsnah ausgestalten kann). Dieser »Modell-Platonismus«<sup>3</sup> wird mit dem Argument gerechtfertigt, dass es ja um Handeln in einer ganz bestimmten sozialen Sphäre gehe, um das Handeln auf Märkten. Märkte stellen eine soziale Arena dar, in der Käufer und Verkäufer aufeinandertreffen und Verträge unter dem Gesichtspunkt des beiderseitigen Vorteils abschließen. Beliebt in volkswirtschaftlichen Lehrbüchern ist das Beispiel von der Hausfrau, die Äpfel oder Bananen auf dem Wochenmarkt einkauft und ihre Entscheidungen nach Maßgabe sorgfältiger Preisvergleiche trifft. Das ist jedem Laien aus der alltäglichen Erfahrung vertraut, und so bietet es sich an, die Logik von Marktentscheidungen in eine idealisierte Form zu bringen und damit komplexe Zusammenhänge sichtbar zu machen, die einer bloß empirischen Analyse unzugänglich bleiben müssten. Die Wirtschaft wird, mit anderen Worten, so modelliert, als ob alle Teilnehmer der Maxime rationalen Markthandelns folgten, auch wenn niemand genau weiß, wie weit das tatsächlich der Fall ist. Dabei macht es keinen prinzipiellen Unterschied, ob nur Produkte oder Dienstleistungen oder auch Produktionsfaktoren (›Arbeit‹ und ›Kapital‹) getauscht werden. Immer lassen sich Entscheidungen als rationale Wahl fassen, entweder als Minimierung des Mitteleinsatzes zur Verwirklichung gegebener Zwecke, oder als Maximierung der Zweckerreichung mit gegebenen Mitteln.

Dieser bekannte klassische bzw. neoklassische Ansatz ist heute freilich wie nie zuvor in Kritik geraten, nicht nur von Seiten der Wirtschaftssoziologie und Wirtschaftsgeschichte, sondern auch innerhalb der Wirtschaftstheorie selbst.

---

2 Vgl. Robbins, Lionel: *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, London: Macmillan 1932.

3 Vgl. Albert, Hans: »Modell-Platonismus. Der neoklassische Stil ökonomischen Denkens in kritischer Beleuchtung«, in: Ernst Topitsch (Hg.), *Logik der Sozialwissenschaften*, Köln: Kiepenheuer & Witsch 1967, S. 406-434.

Ich verzichte auf eine detaillierte Wiedergabe der verschiedenen Positionen und beschränke mich auf eine knappe Rekapitulation der Einwände aus dem Kreis der Wirtschaftssoziologie. Wirtschaftssoziologische Autoren – Mark Granovetter, Richard Swedberg, Jens Beckert – haben darauf aufmerksam gemacht, dass das Konzept der rationalen Wahlhandlung auf der impliziten Annahme einer sozial immer schon »strukturierten« Situation aufbaut. Die Marktakteure handeln, so die Annahme der Wirtschaftssoziologen, in einer Welt, die jenseits des Marktes durch Institutionen, soziale Konventionen, Organisationen und Netzwerke immer schon so geordnet ist, dass »rationale« Entscheidungen möglich werden. Das heißt: Die Akteure kennen erstens ihre eigenen Präferenzen; zweitens kennen sie ihre Tauschpartner gut genug, um zu wissen, wem sie vertrauen können; schließlich gelten gewisse Regeln wie Zugangsbedingungen und Qualitätsstandards, die es Käufern wie Verkäufern ermöglichen, die Folgen und Nebenfolgen ihrer Entscheidungen unter dem Gesichtspunkt des jeweiligen Vorteils realistisch abzuschätzen. In der Praxis wird rationales Handeln an Märkten erst dank der »sozialen Einbettung«<sup>4</sup> von Märkten in Vertrauensbeziehungen, Konventionen, Institutionen möglich. Die oben erwähnten Wochenmärkte stellen einen solchen Fall sozial »eingebetteter« Märkte dar: Anbieter und Nachfrager kennen sich oft sogar persönlich; Ort, Zeit und Warenangebot sind durch Konventionen und lokale Ordnungen geregelt; schließlich weiß die Hausfrau selbst ziemlich genau, was sie braucht.

Trotz der Betulichkeit des Beispiels ist nicht zu leugnen, dass es auch heute noch Märkte dieser Art gibt. Aber offensichtlich ist das nicht mehr der für die heutige gesellschaftliche Wirklichkeit typische Fall. Was heute vorherrscht, sind nicht länger mehr eingebettete, sondern entgrenzte Märkte – Märkte, die nicht nur territorial über alle Grenzen hinweg gewachsen sind (Stichwort »Globalisierung«), sondern auch in sozialer, sachlicher und zeitlicher Hinsicht. Wo, bei wem, was und wann sie kaufen, steht den Kunden so frei wie nie, sofern sie nur zahlungsfähig sind; spiegelbildlich gilt das auch für die Produzenten bzw. Anbieter.<sup>5</sup> Das heißt nicht, dass es nicht weiterhin Institutionen, Konventionen, Organisationen und Netzwerke als Mechanismen der Regulierung von Märkten gäbe. Aber diese überwiegend nur auf lokaler, sektoraler oder nationaler Ebene wirksamen Mechanismen sind ihrerseits in den größeren Zusammenhang des entgrenzten Marktes »eingebettet«, der letztlich durch nichts anderes reguliert wird als durch sich selbst. Der verselbständige, von allen Seiten her auf die Akteure einwirkende

4 Vgl. Granovetter, Mark: »Economic Action and Social Structure. The Problem of Embeddedness«, in: American Journal of Sociology 91:3 (1985), S. 481–510.

5 Vgl. ausführlicher: Deutschmann, Christoph: Disembedded Markets. Economic Theory and Global Capitalism, London: Routledge 2019.

Konkurrenzdruck arbeitet unablässig daran, ›Wettbewerbshindernisse‹ zu beseitigen und vermeintlich Stabilität bietende Institutionen, Regeln und soziale Einbettungen zu unterhöhlen, die damit ihre Funktion als Ankerpunkte individueller Rationalität immer mehr einbüßen.

Unter solchen Bedingungen haben die Marktakteure erst einmal mit einem viel grundlegenden Problem zu tun als dem der rationalen Optimierung von Entscheidungen: mit Unsicherheit. Der Begriff ›Unsicherheit‹ ist, wie schon der Chicagoer Ökonom Frank Knight in den 1920er Jahren herausgearbeitet hatte,<sup>6</sup> von dem des ›Risikos‹ zu unterscheiden. In einer Situation des Risikos kennen die Akteure die möglichen Folgen einer Entscheidung und sind in der Lage, die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens mathematisch abzuschätzen. In einer Situation der Unsicherheit dagegen sind weder die Gesamtheit der möglichen Handlungsfolgen bekannt noch die Wahrscheinlichkeit, mit der die bekannten Handlungsfolgen eintreten. Noch nicht einmal ihre eigenen Präferenzen sind den Akteuren ohne weiteres klar. Natürlich stellt sich die Frage, wie in einer solchen Situation Entscheidungen überhaupt möglich sind. Die von wirtschaftssoziologischer Seite vorgeschlagene Antwort darauf ist: Entscheidungen werden dadurch möglich, dass die Akteure die Wirklichkeit nicht in ihrer ganzen Komplexität wahrnehmen, sondern bewusst oder unwillkürlich auf vereinfachende Bilder – Jens Beckert spricht von »fiktionalen Erwartungen«<sup>7</sup> – zurückgreifen. Diese Fiktionen können sich im Nachhinein als falsch oder stark verzerrend erweisen; das Wichtige ist aber, dass sie die Wahrnehmung erst einmal so filtern, dass Entscheidungen und Handeln überhaupt möglich werden. Derartige Fiktionen bzw. Visionen kommen nicht nur im Bereich der Technologie vor, sondern in allen Handlungsfeldern der Wirtschaft, vom Konsum bis hin zu den Finanzmärkten. Das gemeinsame Merkmal dieser kognitiven Konstruktionen ist ihre Zukunftsorientierung, ihre Funktion, eine von möglichst vielen Akteuren geteilte gemeinsame Wahrnehmung einer Zukunft zu erzeugen, die andernfalls völlig offen bliebe. Im Erfolgsfall wird diese Wahrnehmung zu einer *self-fulfilling prophecy* – die Wirklichkeit wird dann so, wie sie ist, weil die Leute glauben, sie sei so. Aber natürlich ist der Erfolg niemals garantiert; fiktionale Erwartungen können scheitern und dann schwere wirtschaftliche Krisen nach sich ziehen.

---

6 Knight, Frank: Risk, Uncertainty, and Profit, Boston/New York: Mifflin 1921.

7 Beckert, Jens: Imagined Futures. Fictional Expectations and Capitalist Dynamics, Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press 2016.

### III. Der doppelte Zeitbezug technologischer Visionen

Wir haben es mit einem auf den ersten Blick schwer verständlichen, paradoxen Sachverhalt zu tun: Kaum etwas ist charakteristischer für die Entwicklung des modernen Kapitalismus als die durch liberale Politiken und Erzählungen vorangetriebene langfristige Tendenz zur Entgrenzung der Märkte. Die Märkte überwinden lokale und nationale Grenzen und gewinnen transnationale und globale Dimensionen; sie durchdringen immer weitere Bereiche der sozialen Beziehungen (z.B. im Konsum oder heute in den sogenannten »sozialen Medien«). Darüber hinaus erweitert sich das Spektrum dessen, was für Geld zu haben ist, in spektakulärer Weise; schließlich löst sich der Zeithorizont von Markttransaktionen von der zyklischen Form vorkapitalistischen Wirtschaftens ab und erweitert sich auf eine offene Zukunft hin. Alle diese Veränderungen bedeuten aber nicht etwa, wie man zunächst vermuten könnte, den endgültigen Triumph des der Marktlogik ja abgeschauten Rationalitätsprinzips wirtschaftlichen Entscheidens. Im Gegenteil, gerade sie konfrontieren die Akteure mit einem wachsenden Ausmaß an Komplexität und Unsicherheit. Dies wiederum lässt einen Bedarf nach Visionen, Narrativen, sogar »Mythen« als kognitive Entscheidungshilfen entstehen. Dieser Zusammenhang ließe sich für alle Dimensionen der Entgrenzung aufzeigen; ich will mich hier auf den allerdings zentralen Aspekt der sachlichen Entgrenzung der Märkte beschränken.

Historisch gesehen bestand der entscheidende Schritt in der sachlichen Entgrenzung der Märkte in jenem Prozess, für den Marx den Begriff der »ursprünglichen Akkumulation« geprägt hat, das heißt in dem Übergreifen der Märkte von Produkten und Dienstleistungen auf die Produktionsbedingungen (Arbeit, Land, hergestellte Produktionsmittel). Im Zuge der Bodenreformen und der sogenannten »Befreiung« der Bauern, die in Großbritannien schon im 16. Jahrhundert einsetzten, auf dem europäischen Kontinent erst nach der Französischen Revolution, wurden die Bauern ihrer landwirtschaftlichen Subsistenzquellen beraubt und damit mehr und mehr auf den entstehenden industriellen Arbeitsmarkt als Subsistenzquelle verwiesen. Das Neue an diesen Entwicklungen bestand darin, dass man nun sowohl Land als auch freie Arbeitskräfte in großem Stil kaufen konnte, vor allem: separat kaufen konnte (Grund und Boden waren auch früher schon in einem gewissen Ausmaß käuflich, allerdings hatte der Erwerber die mit dem Boden verknüpften Lasten und Verpflichtungen, auch gegenüber den auf ihm lebenden Bauern, zu übernehmen). Auf eine sachliche Entgrenzung der Märkte lief dies in einem doppelten Sinn hinaus: Erstens wurden die Produktionsbedingungen systematisch dem Zugriff des Geldes geöffnet; zweitens entstand damit auch indirekt ein privater Eigentumsanspruch auf das, was durch den organisierten Einsatz freier Arbeit und ihrer Fähigkeiten erst hergestellt werden *könnte*. Und diese Fähigkeiten sind unermesslich, denn Menschen können im Gegensatz zu Maschinen etwas Neues erdenken und praktisch hervorbringen. Die Ausschöpfung dieser kreativen



Fähigkeiten, die Entwicklung und Vermarktung immer neuer Techniken und Produkte, wurde zur Mission des neu entstehenden industriell-kapitalistischen Unternehmertums. Das Spektrum dessen, was für Geld zu haben ist, erweiterte sich in einer für frühere Zeitalter unvorstellbaren Weise. Eine ›industrielle Revolution‹ folgte auf die andere, mit der Folge einer regelrechten ›Wachstumsexplosion‹ der Wirtschaft. Folgt man den Schätzungen des Wirtschaftshistorikers Angus Maddison, so nahm das Bruttosozialprodukt pro Kopf in Westeuropa im Zeitraum von 1500 bis 1820 um 60 Prozent zu, in dem deutlich kürzeren Zeitraum zwischen 1820 und 1998 dagegen um den Faktor 14,5.<sup>8</sup> Wachstum, statt stationärer Reproduktion, wurde zum zentralen Imperativ der Wirtschaft und ist es bis heute geblieben.

Mit dem Direktzugriff des Geldes auf die kreativen Potentiale freier Arbeit entstand ein Dorado unermesslicher neuer wirtschaftlicher Möglichkeiten, mit der Kehrseite dramatisch gestiegener Unsicherheit. Das ist die Situation, die, wie oben schon gezeigt, bei den Akteuren, und zwar bei Anbietern wie Nachfragenden, Produzenten wie Konsumenten einen Bedarf nach gemeinsam geteilten Visionen bzw. fiktionalen Erwartungen als Entscheidungshilfen entstehen lässt. Solche Visionen fallen nicht vom Himmel. Sie entwickeln sich charakteristischerweise um eine Basisinnovation herum und werden von beteiligten Unternehmern oder Erfindern in die Welt gesetzt; Intellektuelle und Journalisten spielen dabei oft eine verstärkende Rolle. In dem Maße, wie Visionen soziale Resonanz finden, wirken sie strukturierend auf die Entwicklung der Märkte. Sie ermöglichen damit rationales Handeln, sind aber ihrerseits nicht rational begründbar. Ich will das an einem prominenten historischen Beispiel, nämlich Henry Fords Vision der Massenproduktion von Automobilen kurz verdeutlichen.

In seiner Autobiographie erzählt Ford, wie er sich kurz nach der Jahrhundertwende selbständig machte und die Idee entwickelte, ein preiswertes, alltagstaugliches Automobil für den Massengebrauch zu bauen. Bei seinen Freunden und Bekannten stieß er damit zunächst nur auf Kopfschütteln. »Anfangs galten die pferdelosen Wagen nur als Ausgeburten einer tollen Laune; es gab viele kluge Leute, die einem haarklein auseinandersetzen, warum sie immer nur ein Spielzeug bleiben müssten. Kein wohlhabender Mann erwog auch nur die Möglichkeit, diesen Gedanken kommerziell auszubeuten.«<sup>9</sup> Es war nicht ›der Markt‹, der die Massenproduktion von Automobilen in Gang setzte, sondern die Tatsache, dass Ford als Visionär auftrat, der eine Botschaft vom guten Leben anzubieten hatte und diese Botschaft äußerte und wirksam unters Volk brachte. Diese Botschaft lockte mit Arbeitsplätzen und einem guten Lohn für einen Achtstundentag, mit dem der Arbeiter nicht nur sich selbst, sondern auch Frau und Kinder ernähren konnte. So-

8 Vgl. Maddison, Angus: *The World Economy. A Millennial Perspective*, Paris : OECD 2001.

9 Ford, Henry: *Mein Leben und Werk*, unter Mitarbeit von Samuel Crowther, aus dem Englischen von Curt und Marguerite Thesing, Leipzig: List 1923, S. 41.

gar einen Ford-Wagen konnte er sich kaufen und am Wochenende mit der Familie ins Grüne fahren. Das rosige Ideal der heilen Kernfamilie leistete einen nicht unwichtigen Beitrag dazu, Fords Botschaft emotional zu fundieren. Ford selbst versuchte übrigens, seinem Familienideal auch damit Nachdruck zu verleihen, dass verheiratete Frauen systematisch von der Beschäftigung in den Ford-Werken ausgeschlossen wurden. Kein utopisches Wolkenkuckucksheim wurde hier verkündet, sondern ein realistisches Programm, das dem kleinen Mann (weniger der Frau) eine Perspektive bot. Der »Fordismus« war nicht nur eine Produktionstechnik, sondern ein Lebensmodell, das in der Bevölkerung breiten Anklang fand und sozialistische Klassenkampfpaparn alt aussehen ließ. Fords Botschaft setzte einen vorher von den meisten Zeitgenossen für unmöglich gehaltenen Aufschwung von Märkten und Investitionen in Gang. So geriet ein ursprünglich abenteuerlich anmutendes Konzept *ex post* in ein gänzlich anderes Licht und stellte sich nun als Inkarnation von wirtschaftlicher Rationalität und Effizienz dar.

Der Zeitbezug technologischer Visionen ist, wie dieses Beispiel deutlich macht, ein doppelter. Er besteht zunächst in ihrer Funktion, eine offene, unbeherrschbar komplexe Zukunft durch Vorgabe klarer Alternativen zu ordnen und dadurch rationale Entscheidungen erst möglich zu machen. Im Fall Fords ging es um die Entscheidung zwischen zwei alternativen Visionen: Entweder konnte man das Automobil als exotisches Steckenpferd für eine kleine Szene von Snobs und Sportfreunden betrachten, oder als Vehikel für eine »mobile« Lebensführung breiter Massen. Man musste sich für eine der beiden Visionen entscheiden; erst dann ergab sich eine konsistente Investitionsstrategie und damit auch die Chance »rationalen« Handelns. Nicht »Rationalität« lässt sich für die eine oder andere Vision geltend machen, sondern ihre Funktion, zukünftige Marktentwicklungen und Investitionen in der einen oder anderen Weise zu strukturieren.

Visionen strukturieren Zeit jedoch nicht nur, sondern sind – zum anderen – *selbst* dem Fluss der Zeit unterworfen. Weil keine Vision menschliche Kreativität in ihrer Grenzenlosigkeit erschöpfend abbilden kann, können Visionen sich nicht auf Dauer etablieren; sie unterliegen vielmehr einem Zyklus von Aufstieg und Niedergang. Die empirische Innovationsforschung hat diese Entwicklungen eingehend analysiert und in Zyklusmodellen zusammengefasst. Überblickshaft lassen sich danach in der Karriere von Innovationen vier Phasen unterscheiden: Pfadkreation, Pfadausbildung, Institutionalisierung und Schließung (*lock-in*).

Die erste Phase, in der eine grundlegende Entdeckung oder Innovation hervorgebracht wird, wird in der Regel als *Pfadkreation* bezeichnet.<sup>10</sup> Die »Produktion«

10 Vgl. Windeler, Arnold: »Kreation technologischer Pfade: ein strukturationstheoretischer Analyseansatz«, in: Georg Schreyögg/Jörg Sydow (Hg.), Strategische Prozesse und Pfade (=Managementforschung, Band 13), Wiesbaden: Westdeutscher Verlag 2003, S. 295-328.

einer Erfindung ist ein sozialer Prozess, in dessen Verlauf soziale Relevanzstrukturen neu arrangiert werden: Ursprünglich als ›zufällig‹ oder ›bedeutungslos‹ geltende Phänomene bzw. Ereignisse finden neue Aufmerksamkeit. Der Ausgangspunkt ist eine »mindful deviation«<sup>11</sup> von routinisierten Praktiken. Bedeutungsvoll ist in dieser Phase nicht allein die Erfindung selbst. Noch wichtiger sind die Ideen, Visionen und Utopien, die die Erfindung einrahmen, ihr einen ›Sinn‹ geben und einen Horizont zukünftiger Anwendungen und Entwicklungsmöglichkeiten eröffnen. Die individuelle Kreativität von Erfindern und Unternehmern spielt eine zentrale Rolle und zugleich ihre »social skills«,<sup>12</sup> d.h. ihre Fähigkeit, Andere zu überreden, zu überzeugen und zu mobilisieren. Die Risiken sind hoch in dieser Phase, die potentiellen Profite aber auch. Die Verfügbarkeit von Risikokapital und die Bereitschaft der Investoren, auch in schwierigen Phasen durchzuhalten und das Projekt zu unterstützen, sind kritische Faktoren auf der monetären Seite.

Gelingt es den Pionieren, eine kritische Masse anderer wichtiger Akteure für die Kooperation und für Investitionen in das ursprünglich meist sehr vage Paradigma zu gewinnen, beginnt die zweite Phase der *Pfadausbildung*. In dieser Phase nährt der Erfolg des Paradigmas sich selbst. Es entsteht das, was der Managementjargon eine ›Win-win-Situation‹ nennt: Mehr und mehr Akteure wechseln von der Rolle der distanzierten Beobachtenden in die der engagierten Teilnehmenden. Sie investieren frisches Kapital und neue Ideen in die Weiterentwicklung des Paradigmas, mit der Folge, dass neue Chancen für weitere Akteure entstehen. Was ursprünglich als vage Utopie erschien, stellt sich zunehmend als realistisches Projekt dar. Das stimuliert weitere kreditfinanzierte Investitionen, die zu einer ausgedehnten neuen Phase wirtschaftlichen Wachstums führen können.

Schließlich tritt das Paradigma in die dritte Phase der *Institutionalisierung* ein. Das Paradigma ist nun weitgehend ›ausgereift‹, die Technologie ist entwickelt und ausgearbeitet, sie repräsentiert nun den ›Stand des Wissens‹, der in Hochschulen und Ausbildungsstätten gelehrt wird. Das Potential der Technologie erscheint prinzipiell ›ausgereizt‹ und lässt nur noch Raum für kleinere und kosmetische Verbesserungen; die gegenwärtige Situation am Markt für Flugreisen mag als Beispiel dienen. Da ein Qualitäts- und Innovationswettbewerb in dieser Phase kaum mehr stattfindet und die Marktkonkurrenz sich auf die Dimension der Preise und Kosten reduziert, ähnelt der Markt zunehmend einem neoklassischen Wettbewerbsmarkt. Hier kommt die Vorstellung von der ›Rationalität‹ wirtschaftlicher Entscheidungen

11 Garud, Raghu/Karnoe, Peter (2001): »Path Creation as a Process of Mindful Deviation«, in: Raghu Garud/Peter Karnoe (Hg.), Path Dependence and Creation, New York: Mahwah 2001, S. 1-40.

12 Fligstein, Neil: »Social Skill and the Theory of Fields«, in: Sociological Theory 19 (2001), S. 105-125.

endlich zu ihrem Recht, denn die Marktbewegungen werden immer kalkulierbarer. Aber gleichzeitig schwinden die Profitchancen. Die Technologie ist alltäglich und damit grau geworden; ihre innovative Aura verblasst, gleichzeitig treten die negativen Effekte immer deutlicher hervor.

Die Institutionalisierung kann am Ende in eine Phase der *Schließung* bzw. des *lock-in* münden, in der die ursprüngliche Erfindung sich völlig verknöchert und jede Weiterentwicklung blockiert wird. Die Folge ist, dass die in der Phase der Institutionalisierung ohnehin zurückgehende Kreditschöpfung zum Stillstand kommt und das System in eine Rezession fällt. Paradoxerweise ist es jedoch gerade die Phase des *lock-in*, die Raum für gänzlich neue pfaderzeugende Innovationen schaffen kann. Sie macht die strukturellen Grenzen des alten Paradigmas überdeutlich und bereitet so den Boden für die Entstehung neuer Ideen. Was eine Sackgasse für die Mehrheit der Akteure bedeutet, kann sich für Minderheiten als Chance darstellen – mit der möglichen Folge, dass ein neuer Zyklus beginnt.

#### IV. Zusammenfassung

Im ersten Teil des Beitrages habe ich den Begriff der »technologischen Visionen« und die Wirkungsweise solcher Visionen an einigen aktuellen Beispielen illustriert. Im zweiten Teil ging es dann um einen verallgemeinernden Blick auf die Funktionen technologischer Visionen in der kapitalistischen Entwicklung. Visionen leisten – so lautete die These – einen zentralen Beitrag zur Bewältigung der Unsicherheiten wirtschaftlichen Entscheidens, die als Folge der modernen Entgrenzung der Märkte entstehen. Von besonderer Bedeutung dabei ist das, was ich als »sachliche Entgrenzung« der Märkte bezeichnet habe, d.h. der Übergreif der Märkte von fertigen Produkten oder Dienstleistungen auf die sachlichen und menschlichen Produktionsbedingungen. Mit der modernen Lohnarbeit entsteht ein privater Eigentumsanspruch auf die niemals definitiv einlösbaren kreativen Potentiale menschlicher Arbeit. Selbst die heutigen Techniken künstlicher Intelligenz, die die Logik menschlichen Handelns ungeachtet ihrer Fähigkeit zu komplexer Informationsverarbeitung nur aus der Retrospektive erfassen können, sind bei der Antizipation genuin kreativer Leistungen überfordert und bleiben damit hinter den Potentialen freier Arbeit zurück. Daraus ergibt sich die Funktion von Bildern, Visionen und Mythen für die kapitalistische Dynamik. Sie bewirken einerseits eine kognitive und soziale Strukturierung der Zukunft und ermöglichen damit rationales Handeln, sind aber ihrerseits nicht rational fundiert. Visionen sind auf der anderen Seite selbst der Zeit unterworfen und unterliegen einem Zyklus, der sich analytisch in die Phasen Pfadkreation, Pfadausbildung, Institutionalisierung und *lock-in* gliedern lässt. Niemand kann wissen, wohin dieser Prozess immer neuen Entstehens und Vergehens technologischer Visionen, in dem auch die viel diskutier-

ten Wachstumszwänge des Kapitalismus Gestalt gewinnen, letztlich führen wird. In der aktuellen Diskussion werden die negativen ökologischen Folgen kapitalistischen Wachstums stark betont. Aber es ist keineswegs ausgemacht, ob die Überwindung der Abhängigkeit der Wirtschaft von fossilen Energien nicht ihrerseits zum Gegenstand neuer technologischer Visionen werden könnte, die das Potential für einen neuen Wachstumsschub bergen.

## Literatur

- Albert, Hans: »Modell-Platonismus. Der neoklassische Stil ökonomischen Denkens in kritischer Beleuchtung«, in: Ernst Topitsch (Hg.), *Logik der Sozialwissenschaften*, Köln: Kiepenheuer & Witsch 1967, S. 406-434.
- Beckert, Jens: *Imagined Futures. Fictional Expectations and Capitalist Dynamics*, Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press 2016.
- Deutschmann, Christoph: *Disembedded Markets. Economic Theory and Global Capitalism*, London: Routledge 2019.
- Fligstein, Neil: »Social Skill and the Theory of Fields«, in: *Sociological Theory* 19 (2001), S. 105-125.
- Ford, Henry: *Mein Leben und Werk*, unter Mitarbeit von Samuel Crowther, aus dem Englischen von Curt und Marguerite Thesing, Leipzig: List 1923.
- Garud, Raghu/Karnoe, Peter (2001): »Path Creation as a Process of Mindful Deviation«, in: Raghu Garud/Peter Karnoe (Hg.), *Path Dependence and Creation*, New York: Mahwah 2001, S. 1-40.
- Granovetter, Mark: »Economic Action and Social Structure. The Problem of Embeddedness«, in: *American Journal of Sociology* 91:3 (1985), S. 481-510.
- Knight, Frank: *Risk, Uncertainty, and Profit*, Boston/New York: Mifflin 1921.
- Maddison, Angus: *The World Economy. A Millennial Perspective*, Paris: OECD 2001.
- Robbins, Lionel: *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, London: Macmillan 1932.
- Windeler, Arnold: »Kreation technologischer Pfade: ein strukturationstheoretischer Analyseansatz«, in: Georg Schreyögg/Jörg Sydow (Hg.), *Strategische Prozesse und Pfade (= Managementforschung, Band 13)*, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag 2003, S. 295-328.

