

3. Innovationsschübe und Entwicklungspfade des neueren technologischen Wandels

3.1 Daniel Bells Analyse der postindustriellen Gesellschaft

3.1.1 Daniel Bells Analyse als Ausgangspunkt

Als Ausgangspunkt der Gesellschaftsanalyse, die auch den Strukturwandel von Arbeit und Beschäftigung erklären möchte, bieten sich einige zentrale Überlegungen von Daniel Bell (1999¹) an, die Veränderungen in den soziökonomischen Strukturen industriell-geprägter Gesellschaftssysteme mit den Dynamiken des technologischen Wandels im Wirtschaftssystem in Zusammenhang und Bezug zueinander bringen.

Bell prägte bereits in den 1970er Jahren mit seinem breit rezipierten Werk *The Coming of Post-Industrial Society* den Begriff der postindustriellen Gesellschaft. Die folgende Darstellung konzentriert sich aber vor allem auf Bells Überlegungen aus dem Jahr 1999 (Bell 1999: ix–ixxxv), in denen er selbst die an seinem Werk vorgebrachte Kritik reflektiert. Seine in diesem Kontext erneut intensive Auseinandersetzung mit den Entwicklungspfaden technologischer Neuerungen fasst Bell in einem Phasenmodell zusammen, in dem er drei auf der Durchsetzung neuer Basistechnologien beruhende, historisch eingrenzbare Perioden differenziert: die »vorindustrielle«, die »industrielle« und die »postindustrielle« Epoche des technologischen Wandels in der Moderne. Dieses Phasenmodell entwickelt er, um die gesellschaftsprägenden technologischen Innovationsschübe und die mit ihnen in Wechselwirkung stehenden gesellschaftlichen Entwicklungsdynamiken in den Sphären Politik, Sozialökonomie und Kultur näher analysieren zu können.

Bells Überlegungen werden im vorliegenden Kapitel aufgegriffen, um daran eine feinere Differenzierung einzelner Entwicklungspfade des neueren technologischen Wandels am Übergang vom 20ten zum 21ten Jahrhundert zu entwickeln,

1 Die Erstauflage des Buches von Bell erschien 1973 in englischer Sprache. Die Ausgabe von 1999 enthält ein Vorwort in dem Bell auf die Kritik an seinem Werk reagiert und seine Überlegungen umfassend ergänzt.

die im derzeitigen Digitalisierungsdiskurs über den Wandel der Arbeitswelt häufig miteinander vermengt werden. Systematisch ergänzt wird der Ansatz Bells dabei um Gedanken weiterer Autoren zur Dynamik des Digitalisierungsprozesses, insbesondere von Zuboff (1988), Brynjolfsson und McAfee (2016), Rifkin (2016), Schiller (2000), Staab (2019), Dolata/Shrape (2017) und Pfeiffer (2019, 2021). In Anlehnung an Bell wird ein eigenes Phasenmodell vorgeschlagen, das in einer analytischen und konzeptionell vereinfachten Art und Weise die auf der gesellschaftlichen Makroebene seit den 1990er Jahren zu beobachtenden technologischen und sozioökonomischen Transformationsprozesse zeitgeschichtlich einordnet. Dieses spitzt sich auf die Differenzierung der Analyse des Strukturwandels von industriell-geprägten zu postindustriellen, digitalisierten Wirtschafts- und Gesellschaftssystemen in drei Phasen zu: die Phase der industriellen Moderne, die Phase der informatisierten, postindustriellen Moderne und die Phase der virtuellen, postindustriellen Moderne. Im dritten Kapitel wird dieses Modell in Auseinandersetzung mit den Überlegungen von Piore und Sabel (1984) noch um die Dimension der Beobachtung des Wandels von Organisationsstrukturen des Produktions- und Arbeitssystems erweitert werden. Die Überlegungen von Daniel Bell als Ausgangspunkt einer Analyse des Strukturwandels von Arbeitswelten und Beschäftigungssystemen ermöglichen somit die Entwicklung eines eigenen zeitgeschichtlich einordnenden und damit analytisch differenzierenden Blicks auf die Dynamiken des neueren technologischen und organisationalen Wandels von Arbeitsgesellschaften beziehungsweise von Arbeitsorganisations- und Beschäftigungssystemen. Sie erlauben es diesen Strukturwandel als Entwicklung in zwei Schüben der Steigerung von Komplexität und Kontingenz im Umwelt-System-Verhältnis am Übergang von industriell-geprägten zur postindustriellen, virtuellen Gesellschaft zu begreifen und entsprechend die weiteren Darstellungen und Beschreibungen dieses Wandlungsprozesses im zweiten Teil dieses Buches zu strukturieren.

3.1.2 Bells Phasenmodell

In seiner Auseinandersetzung mit den technologischen Wandlungsprozessen des industriellen und postindustriellen Zeitalters differenziert Bell (1999) in Anlehnung an die Überlegungen von Colin Clark (1940) drei Phasen der intensiven, schubförmigen gesellschaftlichen Entwicklung und diskutiert mit Verweis auf seine gesellschaftstheoretischen Überlegungen aus dem Jahr 1973, wie sich die jeweilige revolutionäre Durchsetzung von neuen Basistechnologien auf die wirtschaftlichen, sozialen und politischen Gesellschaftsstrukturen (vgl. Bell 1999: xxxiff.) ausgewirkt hat. Er unterscheidet hierbei zwischen der ersten, der zweiten und der dritten technologischen Revolution, die er wie folgt genauer eingrenzt und beschreibt:

»Note well that I make a distinction between a technological revolution and its socio-economic consequences. The phrase ›the industrial revolution‹ obscures two different things: the introduction of steam power as a new form of energy and the creation of factories (social organizations) to apply that energy to machines for the production good. [...] The foundation of the first technological revolution was, as evident, the use of steam for pumps, controlled chambers for locomotion, and machines. [...] The second technological revolution, only a hundred years or so ago can be identified with two innovations: electricity and chemistry [...] And now, we are experiencing a third technological revolution. If we think of the changes that are beginning to occur, we think inevitably of products such as computers, telecommunications and the like. But to think in these terms is to ignore the underlying processes that are crucial for understanding this revolution. [...] Four innovations underlie this new technological revolution [...]. 1. The change of all mechanical and electric and electromechanical systems to electronics [...]. 2. Miniaturization [...] we begin to construct megabytes, or a million binary digits, or bits, on a chip [...]. 3. Digitalization [...] information is represented by digits [...]. 4. Software [...] the basis of customization.« (Bell 1999: xxxiivf.)

Um den Einfluss dieser technologischen Innovationen auf die gesellschaftlichen Entwicklungsdynamiken näher zu beleuchten, entwickelt Bell (1999) das in Tabelle 3.1 dargestellte Phasenmodell. Dieses wird in Übereinstimmung mit der folgenden Diskussion der zentralen Überlegungen von Bell (1999) hier allerdings nur in reduzierter Form wiedergegeben.

In Anlehnung an Karl Jaspers (2021²) Begriff des »axial age« (Bell 1999: xiii) verwendet Bell hierbei den Begriff »axial principle« (Bell 1999: 10), um die gesellschaftliche Transformationsdynamik zu verdeutlichen, die mit der revolutionären Durchsetzung neuer Basistechnologien und damit der allmählichen Etablierung einer neuen technologischen Infrastruktur einhergeht. Mit diesem Begriff versucht er den Mechanismus – er selbst spricht von dem »energizing principle« oder der »primären Logik« (Bell 1999: 10) – zu fassen, der als Leitmotiv den wirtschaftlichen Austausch- und Allokationsprozessen in einem Gesellschaftssystem zugrunde liegt (Tabelle 3.1, Zeile 7).

Dieses Axialprinzip ist in der jeweiligen Gesellschaftsepoche leitbildgebend und wird geprägt durch das in der entsprechenden Gesellschaftsepoche dominante Wertschöpfungsprinzip (Tabelle 3.1, Zeile 2) sowie die Entwicklung und Bedeutung von Wirtschaftssektoren (Tabelle 3.1, Zeile 4) sowie den Stand der technologischen Entwicklungen (Tabelle 3.1, Zeile 6). Gleichzeitig ist es von zentraler Bedeutung und prägend im Hinblick auf die Ausformung der Sozialstruktur (Design, vgl. Tabelle 3.1, Zeile 8).

2 Erstveröffentlichung 1949.

Tabelle 3.1: Daniel Bells Phasenmodell der Entwicklung der postindustriellen Gesellschaft (vgl. Bell 1999: ixccv)

1		Period: (Epoche)	PRE- INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	POST- INDUSTRIAL
2	TECHNO- ECONO- MIC SYSTEM	Mode of production: (Dominantes Wert- schöpfungsprinzip)	Extractive	Fabrication	Processing, Information
3		Transforming resource: (Basale Ressource des Wertschöp- fungsprinzips)	Natural power (wind, water, draft, animal, human muscle)	Created energy (oil, gas, nuclear, power)	Information, knowledge, programming, algorithms, computer and data- transmissions
4		Economic sector: (Dominanter Wirtschaftssektor)	Primary	Secondary	Services (Tertiary, Quaternary, Quinary)
5		Strategic resource: (zentrale machtgenerierende Ressource)	Raw materials	Financial capital	Human capital
6		Technology: (fortschrittlichste Technologie)	Craft	Machine technology	Intellectual technology
7	SOCIETY SYSTEM (political order and cultural sphere)	Axial principle: (Leitmotiv der wirtschaftlichen Austausch- und Allokationsprozesse)	Traditiona- lism	Productivity	Codification of theoretical knowledge
8		Design: (grundlegendes, die Sozialstruktur prägendes Streben der Akteure)	Game against nature	Game against fabricated nature	Game between persons

Konkret schlägt Bell für die auf Wertschöpfungsprozesse der Gewinnung von Rohstoffen und wirtschaftlichen Aktivitäten des primären Sektors (Land-, Fisch- und Forstwirtschaft, Bergbau, Verarbeitung von Bodenschätzen) geprägte vorindustrielle Epoche als Axialprinzip das Leitbild der Tradition vor. In dieser Gesellschaftsperiode wird der Innovationsmotor des technologischen Fortschritts im Handwerk gesehen (Tabelle 3.1, Zeile 6) und das wirtschaftliche und politische

Streben der Akteure zielt auf die Beherrschung der Natur (Game against nature, vgl. Tabelle 3.1, Zeile 8). Die politökonomische Machtressource dieser Epoche sieht Bell in der Verfügungsmacht über Land oder andere Bodenschätze.

In modernen, durch die industrielle Produktion und die Herstellungslogik des sekundären Sektors geprägten Gesellschaften stellt Bell demgegenüber als Axialprinzip den Leitgedanken der Produktivität heraus. Dieser spiegelt sich in der intensiven Entwicklung von Maschinen- und Antriebstechnologie (Dampfmaschine, Diesel- und Benzinmotoren und Elektrizität – vgl. Tabelle 3.1, Zeile 6) wider, die Herstellungsprozesse von Gütern und Waren optimieren und beschleunigen. Und indem sich die Differenzierung zwischen der über Land und Bodenschätze verfügenden Gesellschaftsschicht und der über Kapitalgüter verfügenden Gesellschaftsschicht im Zuge der Entwicklung des industriellen Produktionssystems immer weiter aufweicht, verliert der Besitz von Grund und Boden als gesellschaftliche Machtressource gegenüber der Verfügungsgewalt über moderne Maschinen, Produktionsanlagen sowie Finanzkapital an politökonomischer und sozioökonomischer Bedeutung (vgl. Tabelle 3.1, Zeile 5). Der sozioökonomische Status der Gesellschaftsakteure dieser Epoche bestimmt sich zunehmend durch deren Streben nach ökonomischen Optimierungsmöglichkeiten neuer Maschinenteknologie (Game against fabricated nature, Tabelle 3.1, Zeile 8). Dies zeichnet Bell selbst bereits in seinem Werk von 1973 in seiner Auseinandersetzung mit den Schriften von Karl Marx nach (Bell 1999: 56ff.).

In postindustriellen Gesellschaften werden die Macht- und Entscheidungsressourcen laut Bells Analyse aufgrund eines erneuten intensiven Wandels der Wertschöpfungsprozesse und der Ausweitung des dritten, vierten und fünften Wirtschaftssektors und durch den Einsatz intelligenter Technologie vor allem über die Generierung von und den Zugang zu Wissen verteilt (Human capital, vgl. Tabelle 3.1, Zeile 5; vgl. auch Becker 1991). Die Erschließung neuer Möglichkeiten, Informationen und Wissen zu verarbeiten und nutzbringend in den Wirtschaftsprozess einzubringen (Codification of theoretical knowledge), bezeichnet er daher als Axialprinzip der postindustriellen Epoche (vgl. Tabelle 3.1, Zeile 7).

Mit seiner These der »kommenden postindustriellen Gesellschaft« möchte Bell somit insbesondere den Entwicklungsschub von einer durch arbeitsintensive industrielle Produktionsprozesse geprägten Arbeitsgesellschaft hin zu einer computerisierten und digitalen Informationsgesellschaft skizzieren. Dabei verändert sich die Sozialstruktur der Gesellschaft erneut maßgeblich. Bell hebt hervor, dass in dieser Gesellschaftsperiode die sozioökonomische Position von Akteuren durch den Kampf um Wissensressourcen und die Teilhabe an Informationen geprägt ist: »Game between persons« (vgl. Tabelle 3.1, Zeile 8) – wobei er auch erkennt, dass dies mit einer Intensivierung der neuen, nun nicht mehr in industriell-fordistischen Arbeitsorganisationsstrukturen verhafteten, vernetzten Arbeitsweise der Menschen einhergeht.

Mit seiner auf die beschriebene Weise analytisch herausgearbeiteten Vision einer postindustriellen Gesellschaft richtet Daniel Bell somit bereits im Jahr 1973 den Blick auf die gesellschaftlichen Umwälzungsprozesse, die mit dem intensiven Entwicklungsschub im Bereich der Mikroelektronik, der raschen Verbreitung von Computertechnologie und den neuen Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation verbunden sind. Zentral ist dabei, dass er erkennt, dass Wissen (und Innovationsvorsprünge) als Ressource und Humankapital im Sinne menschlicher Fähigkeiten der Generierung und Verwertung von Wissensressourcen zunehmend an wirtschaftlicher Bedeutung gewinnen (Bell 1999: xvi, 176) und Experten immer mehr zu gesellschaftsgestaltenden Akteuren werden (Bell 1999: 358). Vor dem Hintergrund der weiteren technologischen Entwicklung seit dem Erscheinen seiner Überlegungen greift Bells Ansatz zwar noch zu kurz – doch er skizziert bereits einige wesentliche Dynamiken des gesellschaftlichen Transformationsprozesses, die es aufzugreifen lohnt, um ein genaueres Verständnis des aktuell beobachtbaren fortgesetzten Wandels der technologischen Infrastruktur und der gesellschaftlichen Leitbilder am Übergang von der industriellen zur postindustriellen Gesellschaft zu gewinnen. Dabei betont Bell als zentrales Merkmal dieses Übergangs die immer intensivere Verknüpfung von wissenschaftlicher Forschung, Technologieentwicklung und wirtschaftlichen Wachstumsbestrebungen (Bell 1999: xiv). Die damit ausgelöste Dynamik der dauerhaften oder permanenten intensiven Entwicklung und Durchsetzung neuer Technologie stellt somit für Bell ein Kernelement postindustrieller Gesellschaften dar, womit er einen wesentlichen Aspekt der Beschreibung zeitgenössischer gesellschaftlicher Entwicklungsdynamiken erfasst.

Dabei weist Bell auch auf eine Besonderheit der technologischen Entwicklung in der dritten industriellen Revolution hin, die Autoren nach ihm ganz explizit als zentrale Innovationsdynamik des neueren technologischen Wandels hervorheben (beispielsweise Brynjolfsson/McAfee 2016). Während in der ersten und zweiten industriellen Revolution ein bis zwei wesentliche Innovationen für eine Veränderung der Gesellschaftsstrukturen sorgen, basiert die mikroelektronische Revolution auf einem ganzen Set von technologischen Innovationen, die nahezu alle Sphären des gesellschaftlichen Zusammenlebens und alle Formen »älterer« sozialer Beziehungsformen durchdringen (Bell 1999: xxxvii).

3.2 Technologischer Wandel am Übergang zur postindustriellen Gesellschaft – Aktueller Forschungsstand

3.2.1 Informatisierung, Vernetzung und die Rekombinationskraft technologischer Entwicklung

Die Gesellschaftsanalyse Bells hat weitere Sozialwissenschaftler inspiriert, sich intensiv mit der Frage nach den gesellschaftlichen Auswirkungen des technologischen Wandels im Zuge der mikroelektronischen Revolution zu befassen. So arbeitet Shoshana Zuboff (1988) in ihrer umfassenden empirischen Studie *The age of the smart machine* die Folgen der mikroelektronischen Revolution und der Computerisierung für die Organisation von Arbeit sehr kleinteilig heraus. Im neueren Sprachgebrauch können wir hier von einer ersten Studie zur Digitalisierung von Arbeit sprechen.

Zuboff (1988) führt in ihrer Analyse den Begriff der Informatisierung ein. Dabei differenziert sie zwischen zwei Dimensionen, in denen Mikroelektronik und Computertechnologie zu einem Wandel von Arbeitstätigkeiten führen. Zum einen beschreibt sie einen fortgesetzten Automatisierungsprozess, durch den es, angetrieben von Rationalisierungsbestrebungen in US-amerikanischen Unternehmen zu einer Substitution von menschlichen Arbeitstätigkeiten durch Maschinenteknik kommt. Zum anderen verweist sie darauf, dass sich mit der Computerisierung der US-Unternehmen in den 1970er Jahren ein Informatisierungsprozess beobachten lässt, der Rationalisierungspotenziale aus der Generierung von Informationen über Prozessabläufe schöpft, die sich dann in Form von Analysen verwerten lassen und zu Prozessinnovationen im Bereich der Produktions-, Verwaltungs- und Arbeitsabläufe führen. Der Informatisierungsprozess schöpft sein Rationalisierungspotential somit vor allem aus der Transparenz beziehungsweise der Durchleuchtung von Systemen, die durch das Sammeln und Auswerten von Prozessdaten gesteigert wird.

Brynjolfsson und McAfee (2016: 90f.) greifen die Argumentation von Zuboff (1988) rund dreißig Jahre später wieder auf, was sie nicht zuletzt durch die Wahl des Buchtitels »*The second machine age*« verdeutlichen. Auch Brynjolfsson und McAfee diskutieren die erwartbaren gesellschaftlichen Folgen der weitreichenden technologischen Entwicklungen ihrer Zeit. Dabei können sie noch feiner als Zuboff die Grundlagen moderner Informationstechnologie differenzieren: Einerseits verweisen sie auf die anhaltenden exponentiellen Fortschritte in der Entwicklung der Rechentechnologie (Handhabbarkeit, Arbeitsgeschwindigkeit, Speicherkapazität, Robustheit, Anwenderfreundlichkeit etc.). Andererseits nutzen sie den Begriff »Digitalisierung« beziehungsweise »Digitization«, um die Erweiterung der techno-

logischen Möglichkeiten der Gewinnung, Speicherung und Auswertung von Daten zu fassen:

»Digitization, in other words, is the work of turning all kinds of information and media – text, sounds, photos, videos, data from instruments and sensors and so on – into the ones and zeroes that are the native language of computers and their kin. Waze (the app), for example, uses several streams of information: digitized street maps, location coordinates for cars broadcast by the app, and alerts about traffic jams, among others. It's Waze's ability to bring these streams together and make them useful for its users that causes the service to be so popular.« (Brynjolfsson/McAfee 2016: 61)

Der Begriff der Digitalisierung allein genügt Brynjolfsson und McAfee (2016) aber noch nicht, um die wegweisenden technologischen Fortschritte Anfang des 21ten Jahrhunderts adäquat zu erfassen. Sie heben in ihrer Analyse zwei wesentliche Entwicklungslinien im neueren technologischen Wandlungsprozess hervor: einerseits die Rekombination von Informationen und Daten durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologie und andererseits die Steuerung moderner Produktions- und Informationssysteme durch KI-Technologie.

»The advances we've seen in the past few years, and in the early sections of this book – cars that drive themselves, useful humanoid robots, speech recognition and synthesis systems, 3D printers, Jeopardy!-champion computers – are not the crowning achievements of the computer era. They're the warm-up acts. As we move deeper into the second machine age we'll see more and more such wonders, and they'll become more and more impressive.

How can we be sure? Because the exponential, digital, and recombinant powers of the second machine age have made it possible for humanity to create two of the most important one-time events in our history: the emergence of real, useful artificial intelligence (AI) and the connection of most of the people on the planet via a common digital network.« (Brynjolfsson/McAfee 2016: 90)

Das Internet als World Wide Web und die Weiterentwicklung der Automatisierungstechnik zu autonomen und intelligenten künstlichen Systemen (basierend auf den Fortschritten der KI-Technologie) markieren für Brynjolfsson und McAfee somit Meilensteine der technologischen Entwicklung über den fortdauernden und sich weiter intensivierenden Prozess der Digitalisierung beziehungsweise der Informatisierung³ hinaus. Sie betonen dabei, dass insbesondere die neuen Möglichkeiten der Vernetzung von Menschen mit Menschen, von Menschen mit Maschinen sowie von Maschinen mit Maschinen einen weiteren Innovationsschub

3 Inzwischen hat sich für die Informatisierungsdimension innerhalb des Digitalisierungsprozesses auch der Begriff Datafizierung durchgesetzt (vgl. Prietl/Houben 2019).

im Umbau der technologischen Infrastruktur und damit auch der Wirtschafts-, Arbeits- und Gesellschaftsstrukturen auslösen. Dieser Prozess kann aber mit dem Begriff der Informatisierung beziehungsweise der Datafizierung nicht mehr erfasst werden, denn letztlich basiert die immer weitere Vernetzung von Akteuren im Wirtschafts- und Gesellschaftssystem nicht mehr allein auf der Ausnutzung der Möglichkeiten von mikroelektronischen Technologien sondern vor allem auf dem Aufbau einer neuen technologischen Infrastruktur – dem Internet als Kommunikations- und Sozialraum und dem jederzeitigen einfachen Zugang zu diesem Raum durch die Verbreitung von mobilen Hardwaregeräten und der Entwicklung neuer Softwareprodukte. Dies alles markiert eine neue Dimension des neueren technologischen Wandels, der besser unter der Dynamik der Virtualisierung von Lebens- und Arbeitswelten beschrieben werden kann, wie es im nächsten Abschnitt nun weiterführend verfolgt wird.

3.2.2 Von der Informatisierung zur Virtualisierung gesellschaftlicher Zusammenhänge

Die skizzierten Beobachtungen von Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee (2016) sind von hohem Wert, um die aktuelle Forschung zur Bedeutung des technologischen Fortschritts für die weitere Transformation postindustrieller Gesellschaften einordnen zu können. Analog zu den Ausführungen von Zuboff (1988) lässt sich auf der Basis ihrer Überlegungen zwischen dem Prozess der Digitalisierung von Informationen und einem daran anknüpfenden beziehungsweise auf diese Entwicklung aufbauenden Prozess der globalen Verknüpfung von Informations- und Wissensressourcen durch die Nutzung der Kommunikationstechnologie sowie der Infrastruktur des Internets unterscheiden. In diesem zweiten Prozess entstehen dabei neue soziale Räume, die sowohl die soziale Interaktion und Kommunikation von Akteuren über den Globus hinweg ermöglichen, genauso wie die Ablage und den Austausch von digitalisierten Informationen, Daten oder Produkten, anderen Konsumobjekten wie zum Beispiel auch von digitalisierten Kunstwerken.

Dieser Prozess, den Brynjolfsson und McAfee (2016) ansatzweise als eine Dimension der Realisierung der Rekombinationskraft neuester digitaler Technologien umschreiben, ist – wie in Kapitel 1 vorbereitet – mit dem Begriff der Virtualisierung von Lebens- und Arbeitswelten zu erfassen. Anhand der Analyse der Entstehung neuer virtueller Sozial- und Kommunikationsräume fokussiere ich zunächst vor allem auf die Rekombinationskraft von Entwicklungen im Bereich der IK-Technologien mit portablen PC-Hardware- sowie mit Datenübertragungstechnologien. Weitere Entwicklungen, etwa solche im Bereich der Augmented-Reality-Animationen, wie sie in der Gaming-Industrie genutzt werden, um die virtuelle Welt sinnlich erfahrbar zu machen, blende ich in meinem Verständnis der Entwicklung von virtuellen Lebens- und Arbeitswelten aber noch aus, da sie bislang eher randständig sind.

Grundsätzlich entsteht durch die Vernetzung von sozialen Interaktionen im virtuellen Raum ein neues Element der technologischen Infrastruktur, das wirtschaftliche Austauschprozesse und Wertschöpfungsketten transformiert und damit auch die etablierten Formen der Organisation von Arbeit und Beschäftigung infrage stellt. Es handelt sich hierbei aber auch nicht um einen ausschließlichen Prozess der Ersetzung von realen sozialen Räumen, sondern vielmehr um einen Prozess der verzahnten Transformation von sozialen Räumen und Formen sozialer Kommunikation, die einen neuen Möglichkeitsraum der Transformation von Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialstrukturen eröffnen.

Insbesondere diese transformierende Dynamik des auf der Infrastruktur des Internets als World Wide Web aufbauenden neueren technologischen Wandels hebt auch Jeremy Rifkin (2016) mit seinem Gesellschaftsbild der Null-Grenzkosten-Gesellschaft hervor. Mit Blick auf die Innovationspotenziale neuerer Technologien⁴, die auf dem Internet als technologischer Basisinfrastruktur aufbauen oder in Kombination damit ihre Innovationspotenziale voll entfalten können, thematisiert Rifkin hier, dass sich mit dem Internet ein Möglichkeitsraum der unter Grenzkostenbetrachtung nahezu kostenlosen Produktion, Bereitstellung und Nutzung von Gütern eröffnen könnte und damit etablierte Strukturen der Produktion, aber vor allem der Distribution von Gütern und Dienstleistungen vollständig infrage stellt. Rifkin (2016) arbeitet in seinem Buch analytisch das mit der Durchsetzung des Internets als neue Basistechnologie oft benannte Leitbild einer Sharing Community oder Sharing Economy (vgl. auch Schrape 2016) heraus und verdeutlicht anhand verschiedener Beispiele und Anwendungsfelder die Transformationsgewalt dieser neuen technologischen Infrastruktur. Seine zentrale These ist hierbei, dass das für die industrielle Produktion maßgebliche Grundprinzip der Reduktion von Grenzkosten, das heißt der Kosten jeder weiteren produzierten Einheit, durch das Internet und seine vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten aus den Angeln gehoben wird, da der Grenzkostenwert für die Verbreitung und Nutzung von digitalen Produkten und Dienstleistungen (beispielsweise einem online zur Verfügung gestellten Bild oder Musikstück, einem Online-Bildungsangebot oder einem am heimischen 3-D-Drucker erzeugten Konsumgut) sich null nähert. Dadurch generiert die Sharing Economy neue Produktionslogiken und Organisationsstrukturen von Wirtschafts- und Arbeitsprozessen, da sie in vielen Wirtschaftsbereichen die etablierten Preisbildungsmechanismen und Wege der Distribution unterläuft. Das Leitbild der

4 Als Anwendungs- und Einsatzfelder, die das Internet als neue technologische Infrastruktur für nach ökonomischen Prinzipien organisierte soziale Austauschprozesse bietet, benennt und beschreibt Rifkin das Internet der Dinge (also die Vernetzung von Maschinen mit Maschinen, Werkstücken oder Endprodukten), den 3-D-Druck, den Einsatz von Social-Media-Konzepten im Bereich der Bildung und Weiterbildung, die Smart Factory und den Online-Handel.

Produktion von Konsumgütern ist in der Sharing Economy ein dienstleistungsorientiertes, demzufolge Einnahmen für den Produzenten nicht mehr durch die Anschaffung oder den Konsum, sondern durch die Nutzung von Gütern generiert werden. Anders formuliert, entwickelt die Sharing Economy ihre Produkte und Dienstleistungen in Zusammenarbeit mit oder in konkretem Bezug auf den individuellen Kunden und Konsumenten (oder Prosumenten, wenn er am Erstellungsprozess beteiligt wird).

Wie bereits in Kapitel 2.3 beschrieben, verändert die neue Produktionslogik der Internetökonomie, somit intensiv die in der industriellen Epoche etablierten Wertschöpfungsketten und den Wertschöpfungsprozess. Pfeiffer (2019, 2021) beschreibt diese Entwicklung anschaulich mit ihrem Konzept der Distributivkraft (vgl. auch Kap. 2.3). In der Folge verändern diese Entwicklungen im Produktions- und Wirtschaftssystem aber auch spürbar die Rahmenbedingungen der Konstruktion von Arbeitsorganisations- und Beschäftigungssystemen, worauf ich an anderer Stelle in diesem Buch noch ausführlich zurückkommen werde (vgl. Kap. 6 und 7).

Rifkins Idealbild eines kommenden »kollaborativen Zeitalters« (Rifkin 2016, 452), das die Menschen von den Fesseln des Kapitalismus und der Marktökonomie befreit, steht allerdings das erstmals von Dan Schiller (2000) konturierte Konzept des digitalen Kapitalismus (vgl. auch Staab 2019) beziehungsweise des Plattformkapitalismus (Srnicsek 2020; Langley/Leyshon 2016) gegenüber, das sehr eindrücklich aufzeigt, dass auch die Infrastruktur des Internets verwaltet, gewartet, gegen Angriffe verteidigt und von Akteuren mit ökonomischen, aber vor allem auch Interessen (vgl. Zuboff 2019) gestaltet. Dem Ideal der kostenlosen Verfügbarkeit von digitalen Gütern, Inhalten und Dienstleistungen, das vor allem in der Durchsetzungsphase des Internets eine wesentliche Strahlkraft entfaltete (vgl. Shraper 2016) und die gesellschaftliche Akzeptanz zahlreicher seiner Anwendungsmöglichkeiten wesentlich beförderte, steht in der neueren Debatte die intensive Auseinandersetzung mit dem Machtgewinn neuer Akteure im Wirtschaftssystem des digitalen und virtuellen Zeitalters gegenüber (Morozov 2014; Nachtwey/Seidl 2017; Staab 2019; Dolata/Shraper 2017; Dolata 2019).

Die eingehende sozialwissenschaftliche und wirtschaftspolitische Debatte über die Marktmacht und die gesellschaftliche Verantwortung von Intensivanwendenden der neuen Infrastruktur, beispielsweise Plattformbetreibenden, Cloud-dienstleistenden, Entwickelenden und Vertreibenden von Online-Anwendungen, Online-Händlern sowie Anbietenden von Online-Informationssystemen, Social-Media-Inhalten und Wartungsdienstleistungen, verweist deutlich darauf, dass auch im Zeitalter des Internets und der neuen Möglichkeiten der Etablierung von Sharing-Economy-Konzepten beziehungsweise der Gründung von Sharing-Communities der Kapitalismus als grundlegender Wirtschaftsmechanismus moderner Gesellschaften nicht zwangsläufig zur Disposition steht. Zwar bietet die Infrastruktur des Internets neue Möglichkeiten der Gestaltung gesellschaftlicher Zusammen-

hänge, die in der Gesellschaft verhandelt und strukturell neu verankert werden müssen. Mit dem Bild der kapitalistischen Landnahme (Luxemburg 1921; Lutz 1989; Dörre 2009; Staab 2019) wird aber auch beschrieben, dass das Internet als Infrastruktur die kapitalistische Akkumulationslogik moderner Gesellschaften sogar noch verstärken könnte (Boes et al. 2015). So verfügen laut Philipp Staab (2019, 173f) einige Internetkonzerne inzwischen über die Machtressourcen, virtuelle Märkte zu privatisieren, da sie durch ihre Vorreiterrolle eine Marktposition erlangt haben, die sie in die Lage versetzt, den Zugang zu ihren Märkten ohne staatlichen Eingriff zu regulieren (vgl. auch Arvidsson 2019, 31ff). Diese Beobachtung verdeutlicht die Notwendigkeit, dass politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Akteure die Formen der Vergesellschaftung in zukünftigen Lebens- und Arbeitswelten, in denen die virtuelle Vernetzung von Akteuren weiter an Bedeutung gewinnen wird, aushandeln müssen.

3.3 Konzeptionelle Überlegungen zur Weiterentwicklung des Analysemodells von Daniel Bell

Gemäß Bell (1999) geht mit der Transformation technologischer Strukturen immer auch eine Transformation des ökonomischen Rationalisierungsprinzips einher – Bell spricht von einem periodenspezifischen Axialprinzip, einem »energizing principle« oder einer »primären Logik« (Bell 1999, 10), dem insbesondere innovative Wirtschafts- und Gesellschaftsakteure in der jeweiligen historischen Periode folgen. Wobei dieses jeweils verfolgte Rationalisierungsprinzip auch jeweils ein eigenes Leitbild des Strebens aller wirtschaftlichen Akteure und der Generierung von wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Macht erzeugt. Ich möchte die Gedanken Bells aufgreifen und mit Blick auf den oben skizzierten Forschungsstand zu einem Phasenmodell der analytischen Beschreibung von Veränderungsdynamiken in der postindustriellen Moderne weiterentwickeln.

Die Tabelle 3.2 fasst die eigenen Überlegungen zur Erweiterung von Bells Differenzierung des industriellen und postindustriellen Zeitalters zusammen. Dabei wird die Phase des postindustriellen Zeitalters in eine Periode der informatisierten postindustriellen Moderne und eine Periode der virtuellen postindustriellen Moderne finer ausdifferenziert (vgl. Tabelle 3.2, Zeile 1-2). Maßgeblich ist hierbei die Differenzierung zwischen einem durch neue datenverarbeitende, datenspeichernde und datengenerierende Systeme und einem durch die intensive Durchsetzung des Internets als neue technologische Basisinfrastruktur verursachten technologischen Innovationsschub (vgl. Tabelle 3.2, Zeile 3-4).

In Anlehnung an Bell wird in der Tabelle auch auf die durch die sozioökonomischen Folgewirkungen der von den beiden Innovationsschüben ausgelösten gesellschaftlichen Umwälzungsprozesse eingegangen (Tabelle 3.2, Zeile 6-8). So

wird im Zuge der Verbreitung und Anwendung von Computertechnologie im Sinne der Digitalisierung und Informatisierung von Lebens- und Arbeitszusammenhängen Humankapital zu einer wesentlichen wirtschaftlichen, aber auch individuellen Ressource. Denn die gesellschaftliche wie wirtschaftliche Nutzung der Computertechnologie setzt in den 1990er Jahre eine Beschleunigung der Entwicklung und Erprobung von technologischen Innovationen in Gang, die die Gesellschaft in bislang nicht bekannter Geschwindigkeit immer weiter verändert. Eine zentrale Folge dieser Veränderung ist das Bestehen eines Überschusses an Innovationspotenzial. Dieser sorgt dafür, dass Wirtschaftsakteure in der postindustriellen Periode der Informatisierung (vgl. Tabelle 3.2, Spalte 4) nicht länger davon ausgehen können, dass sie mit einer Investition in neue Produktionsanlagen oder Maschinentechnik einen längerfristigen Marktvorteil generieren. Angesichts der Verbreitung flexibel einsetzbarer Produktions- und Anlagentechnologien, die permanent weiterentwickelt werden, lassen sich vielmehr nur über die Generierung von Wissens- und Innovationsvorsprüngen ökonomische Vorteile erlangen. Dies wiederum spiegelt sich in einem stetigen Streben nach einer Verbesserung von Informations- und Datenverarbeitungstechnologien sowie der Kodifizierung von theoretischem Wissen wider. Die postindustrielle Epoche der Informatisierung ist die Epoche der immer weiter rationalisierten Erschließung des ökonomischen Nutzens von Informationen und Humankapital.

Mit der Durchsetzung des Internets und der zunehmenden Verbreitung mobiler Technologien ist nun ein neuer technologischer Schub verbunden (vgl. Tabelle 3.2, Zeilen 1-4), der die bereits beschleunigten Innovationsprozesse noch weiter dynamisiert und auch die Möglichkeiten des Aufbaus von Humankapital maßgeblich verändert. Mit der Erschließung des virtuellen Raumes steht nun ein neuer Informations- und Handlungsraum zur Verfügung, der den Zugang zu Wissens- und Innovationsressourcen maximal weitet und der bislang für alle Wirtschaftsakteure der westlichen Welt frei verfügbar ist. Allerdings ist der Aspekt des freien Zugangs zum virtuellen Informationsraum schon längst kein unumkämpftes Feld mehr. Wie im Kapitel 3.2 gezeigt wurde, spiegelt sich in der Debatte über den digitalen Kapitalismus deutlich wider, dass die Infrastrukturdienstleister in diesem Informations- und Wirtschaftsraum sich als neue politisch und wirtschaftlich mächtige Akteure konstituieren und über den Zugang oder zumindest die Sichtbarkeit und Wahrnehmung von wirtschaftenden Akteuren im virtuellen Raum zunehmend bestimmen können.

Hierdurch entsteht ein neues Leitbild des Strebens der Akteure im virtuellen Raum, welches das Streben nach adäquaten Wissensressourcen und Innovationsvorsprüngen immer weiter ergänzt, wenn nicht gar in Ansätzen schon ersetzt: das individuelle Streben nach Sichtbarkeit, Aufmerksamkeit und Reputation im Informations- und Wirtschaftsraum des World Wide Web (vgl. Tabelle 3.2, Zeile 8).

Tabelle 3.2: Phasenmodell der Transformation des Gesellschaftssystems in technologisch-ökonomischer sowie sozioökonomischer Betrachtungsweise im Zeitraum von den 1970er Jahren bis in die 2020er Jahre

Transformation des Gesellschaftssystems in technologisch-ökonomischer Betrachtungsweise				
1	Periode	Industrielle Moderne	Informatisierte Moderne	Virtuelle Moderne
2	Innovationsschübe & Merkmale der technologischen Infrastruktur	Elektrotechnifizierung (im produzierenden Wirtschaftssektor: Industrialisierung)	Informatisierung (im produzierenden Wirtschaftssektor: Automatisierung)	Virtualisierung (im produzierenden Wirtschaftssektor: Industrie 4.0/ Internet of Things)
3	Basisinnovationen	Elektrotechnik/ chemische Industrie	Mikroelektronik/ Datenverarbeitungstechnologie	IK-/mobile Datenverarbeitungstechnologie/KI-Technologie
4	Zentrale Neuerungen in der technologischen Infrastruktur	Elektrifizierung/ Verfahrenstechnologien	Telekommunikation/ Datenspeicherungs- und Datenübertragungstechnologie	Internet/ systemvernetzende Technologie/mobile Hardwaretechnologie
6	Axialprinzip (Leitmotiv der wirtschaftlichen Austausch- und Allokationsprozesse der Gesellschaftsepoche)	Produktivität (i. S. der Optimierung des Einsatzes von Maschinen und Produktions- und Anlagentechnologien) (vgl. Bell 1999)	Kodifizierung von theoretischem Wissen (i. S. des Aufbaus und der verstärkten Nutzung von Informationstechnologien zur Generierung von Wissens- und Informationsvorsprüngen)	Wahrnehmung/ Sichtbarkeit (i. S. der aktiven Positionierung im realen und virtuellen Raum zur Generierung von Sichtbarkeitsvorsprüngen)
7	Design (grundlegendes, die Sozialstruktur prägendes Streben der Akteure in der Gesellschaftsepoche)	Beherrschung von Technologie/ Konzentration auf Produktivkraftentwicklung (Bell 1999: Game against fabricated nature)	Ausschöpfung aller Wissens- und Informationsressourcen/ Konzentration auf Humankapitalentwicklung (Bell 1999: Game between persons)	Optimierung der Sichtbarkeit/ Konzentration auf Distributivkraftentwicklung (Game between virtual identities)
8	Strategische Ressource	Finanzkapital	Humankapital	Virtuelles Kapital
Transformation des Gesellschaftssystems in sozioökonomischer Betrachtung				

In Anlehnung an die Überlegungen von Bourdieu (2015: 63) nutze ich zur Hervorhebung der von den Akteuren verfolgten Logik des Investierens in virtuelle Netzwerkbeziehungen, um Statuspositionen erreichen zu können, die die individuelle Sichtbarkeit und Aufmerksamkeit in der virtuellen Welt sichern sollen, den Be-

griff des sozialen Kapitals, welches nun auch im virtuellen Raum generiert wird und daher nun in der Gestalt des virtuellen sozialen Kapitals von den Akteuren eingesetzt wird (vgl. Tabelle 3.2, Zeile 8). Mit dem Hinweis auf diese neue Orientierung der wirtschaftenden Akteure möchte ich hervorheben, dass sich am Übergang vom 20ten zum 21ten Jahrhundert nicht mehr nur ein Wandel von der industriellen zur postindustriellen Gesellschaft vollzieht. Mit der Erschließung des Internets als Informations-, Wirtschafts- und Kulturraum begeben sich die beteiligten Akteure vielmehr auf die Suche nach einer neuen Position im realen wie virtuellen Raum und stimmen sich gewissermaßen auf ein gesellschaftliches Leben und Arbeiten in einer vernetzten Welt ein. Damit kann gleichzeitig die Weitung ihrer Orientierung über den bislang erreichbaren realen Aktionsraum im Sinne eines zeitlich-räumlich eingebetteten Handlungskontextes hinaus verbunden sein (vgl. Giddens 1991: 132f.). Soziales Kapital, welches nun auch im virtuellen Raum generiert wird – also virtuelles Kapital im Sinne der erreichten Sichtbarkeit im virtuellen Raum – entwickelt sich in diesen Handlungszusammenhängen zu einer neuen strategischen und machtgenerierenden Ressource und bildet die Grundlage einer am Übergang zum 21ten Jahrhundert inzwischen in einigen Wirtschaftsbereichen wirkungsmächtigen Aufmerksamkeitsökonomie (vgl. Franck 1998; Reckwitz 2012: S. 189ff)

In Ergänzung des Phasenschemas von Bell lässt sich die Etablierung des Internets als eigene Infrastruktur, die sich spätestens Mitte der 2010er Jahre mit der Durchsetzung von Tablets und Smartphones in der gesellschaftlichen Anwendungssphäre und des Internet-of-Things als Anpassungsinnovation in der Produktion vollzogen hat, somit als eine neue Periode des technologischen Wandels abgrenzen (vgl. Tabelle 3.2, Zeilen 2-4).

Das Internet als Infrastruktur der Weitung des zeitlich-räumlichen Kontextes, mit der lokale und durch bekannte Zeitstrukturen vorgegebene Grenzen wesentlich leichter überschritten werden können als vormals und die damit die Erreichbarkeit von digitalisierbaren Waren, Dienstleistungen und remote erbringbarer Arbeitsleistung um ein Vielfaches steigert, erzeugt eine Dynamik, die immer weniger den realen Wissens- und Innovationsvorsprung zum Handlungsziel macht, der für Bell das Leitmotiv der wirtschaftlichen Akteure in der postindustriellen Epoche darstellt. Stattdessen rückt in den neuen vernetzten und jederzeit von jedem Ort aus erreichbaren Wirtschafts-, Arbeits- und Lebenswelten die Sicherung der Sichtbarkeit der eigenen Produkte und Dienstleistungen oder auch der eigenen Kompetenzen und Fähigkeiten, das heißt der generierten virtuellen Identität und Reputation in den Vordergrund des Strebens der Akteure. Die Sicherung einer breiten Wahrnehmung und Aufmerksamkeit im digitalen Raum (vgl. Tabelle 3.2, Zeile 6) wird aber – und auch das zeigte bereits die Zusammenfassung des Forschungsstandes im letzten Kapitel – deutlich durch Intermediäre wie Plattformbetreiber, Internetkonzerne oder auch die Netzwerkanbieter selbst moderiert. Gleichzeitig gewinnt für die einzelnen Akteure virtuelles soziales Kapital – das auch als Einfluss umschrieben

werden kann, den Akteure im virtuellen Raum ausüben oder auch als Aufmerksamkeit, die einzelne Akteure im virtuellen Raum aufrufen können – mit der wachsenden Relevanz des sozialen Interaktions- und Wirtschaftsraums Internet als gesellschaftliche Machtressource enorm an Bedeutung (vgl. Tabelle 3.2, Zeile 7).

Dass nun aber die beiden in Tabelle 3.2 differenzierten technologischen Schübe der mikroelektronischen Innovationen und der IK-Innovationen auch im Wechselspiel mit einem deutlich erkennbaren Wandel und Umbau wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Organisationsstrukturen und Institutionen stehen, möchte ich im folgendem Kapitel 4 noch näher ausführen. Dabei zielt die Darstellung zunächst auf die Beschreibung des organisationalen Wandels im Wirtschafts- und Arbeitssystem, der auf der gesellschaftlichen Makroebene durch den Wandel von Produktionssystemen beobachtbar ist und durch eine Abkehr vom fordistischen Prinzip der industriellen Massenproduktion angestoßen wurde. Die im Kapitel 4 sehr feingliedrig aufgeschlüsselten Wandlungsprozesse eröffnen dabei einen ersten Blick auf den im Zuge der Informatisierung und der Virtualisierung sich vollziehenden Wandel von Unternehmens- und Betriebsstrukturen sowie von Arbeitswelten und betrieblichen Arbeitsorganisations- und Beschäftigungssystemen, der in den weiteren konzeptionellen Überlegungen dieses Buches im Fokus stehen wird.