

Ulrich Petschow, David Hofmann, Cathérine Lehmann, Josephin Wagner,
Johannes Euler und Maike Gossen

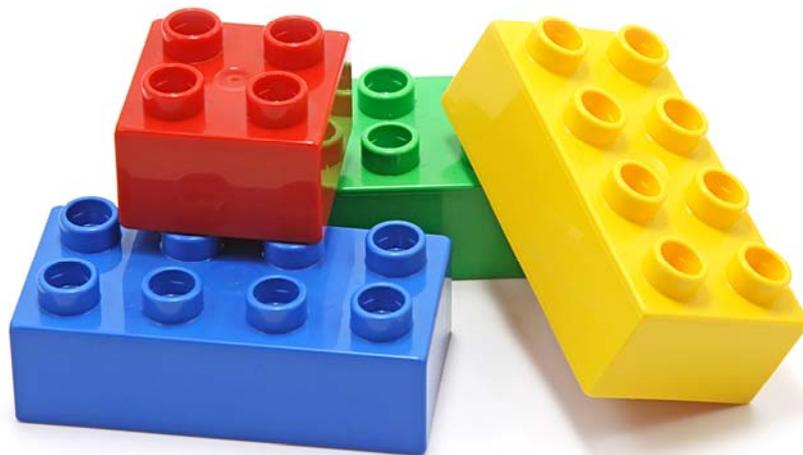
Unter Mitarbeit von: Anna Niesing, Sophia Urbauer und Maria Stachira

Corona-Krise:

Auf der Suche nach einer neuen Balance zwischen Markt/Staat
und Zivilgesellschaft für eine resiliente Gesellschaft

Abschlussbericht

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH (gemeinnützig), Berlin
Gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt | DBU-AZ 36051



Impressum

Herausgeber:
Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
GmbH, (gemeinnützig)
Potsdamer Straße 105
D-10785 Berlin
Tel. +49 – 30 – 884 594-0
Fax +49 – 30 – 882 54 39
E-mail: mailbox@ioew.de
www.ioew.de

Dieser Bericht gibt die Ergebnisse des Projektes „Corona und Nachhaltigkeit - Auf der Suche nach einer neuen Balance zwischen Markt, Staat und Zivilgesellschaft für eine resiliente Gesellschaft“ wieder, die das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) mit Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) durchgeführt hat.

Wir möchten uns sehr für die Offenheit und Unterstützung der DBU für unser Vorhaben bedanken. Zudem gilt unser Dank unseren Kooperationspartner*innen aus der Praxis und Wissenschaft für ihre wertvollen Einblicke in ihre praktischen Bewältigungsstrategien der Pandemie, in aktuelle Debatten und für ihre Ideen zur mehr Vorsorge und Resilienz. Des Weiteren möchten wir unseren Dank allen Kolleg*innen des IÖW aussprechen, die mit ihren Beiträgen zum Vorhaben beigetragen haben, insbesondere unseren studentischen Mitarbeiter*innen und Praktikant*innen.

Der Abschlussbericht wurde im Januar 2022 in Berlin veröffentlicht. Neben diesem Bericht ist im Rahmen des Projektes eine Broschüre entstanden, die sich an eine breite Öffentlichkeit wendet und die Projektergebnisse kompakt wiedergibt. Die Broschüre und der Abschlussbericht sind auf der Webseite der DBU abrufbar: www.dbu.de.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	8
1. Die Corona-Pandemie: Anstoß für eine Transformation zu einer resilienteren Gesellschaft?.....	31
1.1 Methodischer Zugang	32
1.2 Überblick über die Studie.....	33
1.3 Zum Ursprung der Pandemie	34
1.4 Die Folgen der Pandemie	35
1.4.1 Wirtschaftliche und soziale Folgen.....	35
1.4.2 Die Umweltfolgen der Pandemie.....	36
1.4.3 Zunahme von Unsicherheit und neue „Normalität“?	37
1.5 Reaktionen auf die Krise.....	38
2. Globalisierungsprozesse und aktuelle (Mega-)Trends.....	42
2.1 Dynamiken der Globalisierungsprozesse	42
2.2 Kritik an der Globalisierung – im Zusammenhang mit Corona.....	46
2.3 Aktuelle (Mega-)Trends beeinflussen die Globalisierung	49
2.3.1 Technologische Dimension	50
2.3.2 Politische Dimension	51
2.3.3 Nachhaltigkeitsdimension.....	52
2.4 Spannungsverhältnisse im Kontext der Globalisierung	53
2.4.1 Trilemma der Weltwirtschaft.....	55
2.4.2 Spannungsverhältnisse zwischen Globalisierung, Klima- und Biodiversitätskrise.....	58
3. Risiken, Unsicherheiten und Nichtwissen in einer komplexen Welt	61
3.1 Über weiße, schwarze und grüne Schwäne	62
3.2 Risikowahrnehmungen	67
4. Resilienz	70
4.1 Das Resilienzkonzept im Zeitverlauf.....	70
4.1.1 Historischer Hintergrund.....	70
4.1.2 Aktuelle Diskursstränge.....	74
4.2 Resilienz im Handlungskontext.....	78
4.2.1 Dimensionen der Resilienz: interne und externe Resilienz.....	79
4.2.2 Nachhaltigkeit und Resilienz	82
4.2.3 Resilienz des Energiesystems und der zellulare Ansatz.....	84
5. Lieferketten und Resilienz	92
5.1 Treiber der Entwicklung globaler Wertschöpfungsketten	93

5.2	Supply Chain Risiko Management und Störereignisse wie Corona	95
5.2.1	Analyse der Anpassungsreaktionen an Corona	97
5.2.2	Herausforderungen an die Lieferketten jenseits von Corona	98
5.2.3	Umweltherausforderungen und Erschließung von Effizienzvorteilen	100
5.2.4	Resilienz für wen?	101
5.3	Fallbeispiele zur Resilienz von Lieferketten	102
5.3.1	Chipproduktion	102
5.3.2	Medikamentenproduktion	106
5.3.3	Maskenproduktion	110
5.3.4	Schlussfolgerungen aus den Fallstudien	115
6.	Polyzentralität als Lösungsansatz	117
6.1	Polyzentrisches Gesamtsystem und Klimawandel	118
6.2	Polyzentrität und Commons	121
6.3	Resiliente Strukturen systemisch betrachten: Resilienz und Nachhaltigkeit	122
6.3.1	Resilienz wovon?	122
6.3.2	Systemrelevanz als elementarer Bestandteil der Resilienz	123
6.4	Neue Strukturen braucht das Land – Polyzentralität / Zellularität	123
6.4.1	Staat, Zivilgesellschaft, Gemeinschaft: auf dem Weg zu neuen resilienteren und nachhaltigeren Strukturen	124
6.4.2	Einordnung der Ansätze der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy	135
6.4.3	Strukturelle Veränderungen für Nachhaltigkeit und Resilienz	140
6.4.4	Neue Strukturen für die Städte: Das Leitbild der 15-Minuten-Stadt zwischen Klimawandel und Pandemie	140
6.4.5	Das (Stadt-)Quartier als Handlungsebene der Energiewende	143
6.5	Fazit	146
7.	Entwicklung und Dezentralisierung der Produktion anhand von drei Fallstudien	148
7.1	Entwicklungslinien der Produktionskonzepte	148
7.2	Dezentralisierung der Produktion	151
7.3	Fallstudie 1: 3D-Druck und dezentrale Produktion für Corona	153
7.3.1	3D-Druck und Corona: vielfältige Produkte und Kooperationen	154
7.3.2	Regulatorische Herausforderungen	162
7.3.3	Zentrale Erkenntnisse der Fallstudie	164
7.4	Fallstudie 2: Nachhaltigkeits- und Resilienzpotenziale im Handwerk	165
7.4.1	Auswirkungen von Corona auf das deutsche Handwerk	166
7.4.2	Ansätze nachhaltigen und resilienten Wirtschaftens im Handwerk	170
7.4.3	Beispiele Alternativen Wirtschaftens im Handwerk	172
7.5	Fallstudie 3: Nachhaltigkeits- und Resilienzpotenziale in der Landwirtschaft	174
7.5.1	Auswirkungen der Corona-Pandemie auf nachhaltige Ernährung	174
7.5.2	Landwirtschaft und Ernährung - Transformationsbedarfe	182
7.5.3	Alternative Lebensmittelnetzwerke und -produktion	184
8.	Fazit	194
	Literaturverzeichnis	201

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Welthandel in Relation zum Welt-BIP (The World Bank 2021)	44
Abbildung 2: FDI-Zuflüsse und Portfolioinvestitionszuflüsse als Anteil am BIP von 1970-2018 (Verändert in Anlehnung an: Broner et al. 2013)	45
Abbildung 3: Das politische Trilemma der Weltwirtschaft (verändert in Anlehnung an: Rodrik 2011)	57
Abbildung 4: Resiliente Reaktionen und Resilienzkapazitäten (Verändert, in enger Anlehnung an: Cohen et al. 2014)	76
Abbildung 5: Dimensionen, Eigenschaften und Prinzipien eines resilienten Energiesystems (Sharifi und Yamagata 2016)	83
Abbildung 6: Fähigkeiten sowie Gestaltungsprinzipien und -elemente, die das Leitkonzept Resilientes Energiesystem bilden (Brand et al. 2017).....	85
Abbildung 7: Verortung alternativer Geschäftsmodelle (In Anlehnung an: Simons et al. 2016)	128
Abbildung 8: Die Gestaltungsstrukturen: Staat, Gemeinschaft, Markt (Petschow/ Hofmann 2020).....	129
Abbildung 9: Ökonomien der Gegenwart (Verändert in Anlehnung an: Kädtler 2020)	134
Abbildung 10: Entwicklungslinien der Produktionskonzepte (In Anlehnung an: Koren 2010).....	149
Abbildung 11: Regionale Hubs (blaue Symbole) des Netzwerks Maker vs. Virus (Müller et al. 2020)	158
Abbildung 12: Verteilung der Betriebe aller Anlagen auf die Handwerksgruppen 2020 (Zentralverband Deutsches Handwerk 2020)	166
Abbildung 13: Welche Auswirkungen hat das Corona-Virus auf Ihren Geschäftsbetrieb? (ZDH 2020a)	167
Abbildung 14: Welche Auswirkungen hat das auf Ihren Geschäftsbetrieb? - Umsatzrückgang (ZDH 2020a)	168

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einfluss von Corona auf die fünf Pfade der slowbalisation in der Zeit von 2007 bis 2020 (Verändert in Anlehnung an: European Parliamentary Research Service (EPRS) 2020)	48
Tabelle 2: Megatrends, die die Zukunft der internationalen Produktion prägen (Verändert in Anlehnung an: UNCTAD 2020).....	50
Tabelle 3: Typologie der Schwäne: Ähnlichkeiten und Unterschiede (Verändert in Anlehnung an: Bolton et al. 2020:6).....	63
Tabelle 4: Übersicht über die Dimensionen und Strategien der Resilienz (Verändert in Anlehnung an: Labaka et al. 2016)	81
Tabelle 5: Unternehmensumfragen: Die Pandemie und die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette (Verändert in Anlehnung an: UNCTAD 2021)	97
Tabelle 6: Ausgewählte Studien zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Ernährungs- und Einkaufsverhalten.....	176

Abkürzungsverzeichnis

Acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
AM	Additive Manufacturing
APHP	Assistance publique – Hôpitaux de Paris (Krankenanstaltenverbund eine öffentliche Gesundheitseinrichtung des Großraum Paris)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIZ	Bank für Internationalen Zahlungsausgleich
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BÖLW	Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft
Bpb	Bundeszentrale für politische Bildung
BPI	Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie
CAD	Computer-aided Design
CEO	Chief Executive Officer (Geschäftsführer)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COP	Conference of the Parties (Globale Klimakonferenz)
CÖP	Commons Öffentliche Partnerschaft
CSA	Community Supported Agriculture (Solidarische Landwirtschaft)
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DIY	Do it yourself
DOI	Digital Object Identifier (Digitaler Objektbezeichner)
EE	Erneuerbare Energien
EEA	Europäische Umweltagentur
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EPRS	European Parliamentary Research Service (Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments)
ESG	Environmental, Social and Corporate Governance (Umwelt, Soziales und Unternehmensführung)
EU	Europäische Union
FabCity	Fabrication City
FabLab	Fabrication Laboratory (Fabrikationslabor)
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FDA	Food and Drug Administration (US-amerikanische Arzneimittelbehörde)
FDI	Foreign Direct Investments (Ausländische Direktinvestitionen)
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik (der EU)
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade (Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen)
GVC	Global Value Chains (Globale Wertschöpfungsketten)
Ifo	Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München
IIOT	Industrial Internet of Things
IOT	Internet of Things

IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
IPBES	Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Weltbiodiversitätsrat)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat)
IPEK	Institut für Produktentwicklung - Fahrzeug- und Akustikprüfzentrum
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
MPF	Mehrjähriger Finanzrahmen der EU
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NAFTA	North American Free Trade Agreement (Nordamerikanisches Freihandelsabkommen)
NGEU	Next Generation EU (Europäischer Aufbauplan)
NRGS	Nationale Reserve Gesundheitsschutz
NZZ	Neue Zürcher Zeitung
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
PtG	Power to Gas
RKI	Robert Koch-Institut
SARS	Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom
SC	Supply Chain (Lieferkette)
SCRM	Supply Chain Risk Management
SDGs	Sustainable Development Goals (Ziele für nachhaltige Entwicklung)
Solawi	Solidarische Landwirtschaft
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
TH	Technische Hochschule
THD	Technische Hochschule Deggendorf
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development (Konferenz der Vereinten Nationen für Handel und Entwicklung)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VZ NRW	Verbraucherzentrale NRW
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WEF	World Economic Forum (Weltwirtschaftsforum)
WFBB	Wirtschaftsförderung Land Brandenburg
WIR	World Investment Report
WMO	World Meteorological Organization (Weltorganisation für Meteorologie)
WTO	World Trade Organization (Welthandelsorganisation)
ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks
ZKL	Zukunftskommission Landwirtschaft

Zusammenfassung

Die Corona-Krise hat zu massiven Verwerfungen in Wirtschaft und Gesellschaft geführt.¹ Auch wenn noch unklar ist, was konkret den Ausbruch verursacht hat – klar ist, dass durch den Verlust der Biodiversität und dem Überschreiten der planetaren Grenzen die Wahrscheinlichkeit von Pandemien zunimmt (siehe Kapitel 1.3). Ausgelöst wird der Verlust an Biodiversität durch massive Landnutzungsänderungen insbesondere zugunsten der landwirtschaftlichen Produktion. Die Corona-Krise erweist sich in dem Sinne als eine Ausprägung der generellen Nachhaltigkeitskrise.

Pandemische Ereignisse, wie die Corona-Pandemie, können sich grundsätzlich jederzeit wiederholen. Daher ist es nötig, diese einer eingehenden, systemischen Analyse zu unterziehen und auch Schlussfolgerungen für die zukünftige Gestaltung gesellschaftlicher Institutionen und Systeme zu entwickeln.

Verschiedene gesellschaftliche und wirtschaftliche Strukturen und Dynamiken, insbesondere Prozesse der Globalisierung, haben die Ausbreitung des Erregers immens befördert und haben sich zudem als hochgradig verletzlich erwiesen. Neben den immensen gesundheitlichen und sozialen Auswirkungen, insbesondere im globalen Süden, ist die mangelnde Resilienz von Wirtschaft und Gesellschaft offenbar geworden (siehe Kapitel 1.4).

Corona als Brennglas

Wie in einem Brennglas hat die Pandemie bestehende Fehlentwicklungen offengelegt und verstärkt. Fehlentwicklungen, die bereits vorher angelegt waren und die auch den Prozessen der ungesteuerten Globalisierung (siehe Kapitel 2) zuzuschreiben sind: ungleiche Verteilung zwischen Nord und Süd und innerhalb der Staaten, ein hochproblematischer Umgang mit Natur und Klima oder die Herausbildung auf Effizienz getrimmter, höchst fragiler Strukturen, wie das Beispiel zerbrechender globaler Lieferketten zeigt.

Die Corona-Pandemie brachte diese zum Stillstand; die Folge war ein immenser Wirtschaftseinbruch. Als Gründe für die Fragilität, sind die zunehmende Konzentration von Produktionsstandorten und die hochgradige Komplexität der Zuliefererbeziehungen zu nennen (siehe Kapitel 5).

Zwar ermöglicht die Globalisierung die zunehmende Vernetzung der Weltregionen, eine Kehrseite dieser ist jedoch, dass ein Virusausbruch am „anderen Ende der Welt“ zu einem Nahereignis wird.

Das Entwicklungsmodell, das der Globalisierung zugrunde liegt, fokussiert auf wirtschaftliches Wachstum, der Erschließung und Nutzung von diversen Rohstoffen und fossilen Energien und ist damit eine der Ursachen für die Überschreitung der planetaren Grenzen. Es ist in dieser Form somit nicht nachhaltig.

¹ Die Detailanalysen und Literaturbezüge, auf denen diese Zusammenfassung beruhen, können den nachfolgenden Kapiteln entnommen werden.

Die Corona-Pandemie hat einen massiven Schock ausgelöst: es ist deutlich geworden, dass die ökonomischen und gesellschaftlichen Strukturen nicht vorbereitet waren und dies einschneidende Konsequenzen hatte. Es ist offenbar, dass auch künftig mit Schocks gerechnet werden muss, ohne dass klar sein wird, was Auslöser entsprechender Schock sein werden. In Anbetracht einer immer komplexeren Welt ist somit ein neuer Umgang mit Risiken, Unsicherheiten und Nichtwissen nötig (siehe Kapitel 3). So sind zwar zweifelsohne vorsorgeorientierte Maßnahmen gegen spezifische Schock erforderlich, doch werden sie allein aber nicht hinreichend sein. Es wird darauf ankommen, dass die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Systeme so ausgestaltet werden, dass sie „egal was kommt“ ihre Systemleistungen erbringen können.

Unabhängig von der Pandemie steht das heutige Entwicklungsmodell deutlich in der Kritik, bspw. wird von Seiten des IPCC als auch von IPBES eine weitreichende sozial-ökologische Transformation eingefordert. Dies bedeutet eine weitreichende Abkehr von den bestehenden umweltzerstörenden Strukturen. Auch wenn die Ziele klar benannt sind, bleibt allerdings offen, inwieweit diese Transformationsprozesse unter den bestehenden Rahmenbedingungen möglich sind. Die Klimaziele des Vertrags von Paris erweisen sich als begrenzt durchsetzungsfähig, der Schutz der Biodiversität ist noch bei weitem weniger verankert. Es ist daher essentiell die Nachhaltigkeits- und Corona-Debatte zusammenzudenken.

Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, dass auf den unterschiedlichen Ebenen neue eigenständige Dynamiken und Pfade für eine nachhaltige Entwicklung, gerade auch im Sinne von Suchprozessen, ermöglicht werden. Die vorliegende Studie möchte hierzu einen Beitrag leisten.

Die Pandemie hatte und hat immense Auswirkungen auf alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens. Diese Studie fokussiert im Wesentlichen auf die Auswirkungen der Pandemie auf die Wirtschaft bzw. die wirtschaftlichen Strukturen sowie den sozio-technischen Strukturen. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Frage der Resilienz (siehe Kapitel 4) und mit Blick auf Wirtschaft und Gesellschaft auf konkrete Ansätze für resiliente Strukturen gelegt. Dies erfolgt auf verschiedenen Analyseebenen. Mit Polyzentralität (siehe Kapitel 6) wird ein zentraler konzeptioneller Lösungsansatz für die aufgeworfenen Fragestellungen diskutiert. Dieser wird mit den Debatten zur Care-Ökonomie, Alternativen Ökonomie und Foundational Economy verbunden. Als konkrete Beispiele für neue Strukturen im urbanen Raum werden der Ansatz der 15-Minuten-Stadt sowie das (Stadt-)Quartier als Handlungsebene vorgestellt. Als Möglichkeiten für eine dezentral ausgerichtete Produktionsweise (siehe Kapitel 7) werden der 3D-Druck, das Handwerk sowie Beispiele aus der Landwirtschaft, insbesondere die Solidarische Landwirtschaft, betrachtet und mit der Corona-Debatte in Beziehung gesetzt.

Im Folgenden werden zentrale Ergebnisse der verschiedenen Kapitel vorgestellt.

Spannungsfelder der (Hyper-) Globalisierung: Wachstum, Umwelt, Demokratie und Verteilung

Die Prozesse der Globalisierung sind außerordentlich vielschichtig. In der Regel werden vor allem die wirtschaftlichen Dynamiken in den Vordergrund gerückt. Diese sind allerdings eng begleitet von technologischen, politischen, aber auch kulturellen Entwicklungen (siehe im Folgenden Kapitel 2).

Globalisierungsprozesse sind keine neuen Phänomene. Vielmehr sind sie eng mit der industriellen Entwicklung verbunden. In der Folge der industriellen Revolution haben sich die Globalisierungsprozesse, also die Zunahme des Handels, der Mobilität von Menschen und der Kapitalströme, massiv beschleunigt. So hat der Welthandel, die Direktinvestitionen, aber auch der Kapitalverkehr in einem Zeitraum von einem Jahrhundert stark zugenommen. Dies wurde einerseits ermöglicht durch die Entwicklung neuer Wirtschafts- und Geschäftsmodelle und andererseits durch technische und soziale Innovationen sowie der Senkung von Transaktionskosten im Bereich Transport und Kommunikation. Elementar waren zudem die Schaffung von Rahmenbedingungen, die diesen Austausch ermöglichten und massiv unterstützen sowie die Realisierung transnationaler Kapitalströme, die auf der Suche nach profitablen Projekten waren. Wirtschaftshistoriker*innen gehen davon aus, dass diese Prozesse keineswegs allein durch technische Entwicklungen ermöglicht wurden, als vielmehr durch die Entstehung einer „Culture of Growth“. Die „great acceleration“ ab den 1950er Jahren, also die Beschleunigung von Wirtschaftswachstum und zugleich der Umweltbelastungen (wie der Emission der Klimagase des fossilen Energie- und Verkehrssystems), wurde durch das fossile Entwicklungsmodell (Fordismus) ermöglicht. Einen weiteren wesentlichen Schub haben die Globalisierungsprozesse ab Mitte der 1980er Jahre und insbesondere in den Neunzigerjahren erlebt. Es kam zu weitreichenden Öffnungsprozessen im Kontext der EU mit den sogenannten vier Freiheiten im Binnenmarkt (Freiheit des Personen-, des Waren-, des Dienstleistungs- und Kapitalverkehrs) und auf internationaler Ebene mit Herausbildung von regionalen Wirtschaftsblöcken sowie der Etablierung von Freihandels- und Investitionsabkommen und letztlich der Gründung der WTO. Parallel dazu sind durch die Öffnungsprozesse in Mittel- und Osteuropa sowie Chinas neue „Märkte“ hinzugekommen, welche die weltwirtschaftlichen Verhältnisse umfassend verändert haben. Zudem hat die rasante Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien zu einem dramatischen Rückgang der Transaktionskosten geführt. Dadurch wurde die Zerlegung von Produktionsprozessen und die Herausbildung von globalen Wertschöpfungsketten möglich, die komparative Vorteile in unterschiedlichen Weltregionen erschlossen und Effizienzvorteile ermöglicht haben.

In enger Verbindung mit der zunehmenden Dynamik der wirtschaftlichen Globalisierungsprozesse wurde ab etwa Mitte der 1990er Jahre das Thema der Globalisierung insgesamt zunehmend kontroverser diskutiert. Eine zentrale Debatte dreht sich um die Herausforderungen für die Nationalstaaten und deren Handlungsfähigkeit. Zwei Aspekte wurden besonders diskutiert: die Frage der sozialen Sicherungssysteme und die Möglichkeiten und Grenzen des Umwelt- und Klimaschutzes vor dem Hintergrund der Globalisierungsprozesse. Rodrik (1997) stellte in seiner gleichnamigen Publikation die Frage, „has globalisation gone too far?“ und unterstellt ein Trilemma, in welchem die Spannungsverhältnisse zwischen einer tiefen (wirtschaftlichen) Integration, der Handlungsfähigkeit des Nationalstaates und der Demokratie nicht aufgelöst werden können. Das Plädoyer lautet dementsprechend, dass Demokratie und Handlungsfähigkeit der Staaten nicht zu Lasten der Globalisierungsprozesse gehen sollten. Parallel dazu wurden die asymmetrischen Verteilungswirkungen der Globalisierungsprozesse in und zwischen den Ländern diskutiert und Forderungen aufgestellt, dass die Globalisierungsprozesse inklusiver werden sollten. Allerdings ist festzuhalten, dass sich bereits in der Folge der Finanzmarktkrise 2008/2009 die Globalisierungsprozesse abgeschwächt haben, dass es zu einer Entkopplung des Wachstums von Direktinvestitionen und Welthandel in Relation zum Welt BIP gekommen ist. In dieser Zeit sind Diskussionen um eine mögliche De-Globalisierung relevant geworden, die allerdings bis heute eher randständig geführt wurden.

Auf die Frage, ob Covid-19 einen Wendepunkt der Globalisierung darstellt und gar eine neue Phase der De-Globalisierung einleitet, gibt es zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine endgültigen Aussagen. Der Einbruch der Weltwirtschaft in der Folge der Corona-Pandemie war letztlich ohne historisches Vorbild, hat sich aber in den Ländern, die massive staatliche Unterstützungsmaßnahmen bereitstellen konnten, trotz der Verwerfungen zum Teil erholen können. Diese Erholungsprozesse bleiben gleichwohl fragil, wie man an den Lieferkettenproblemen erkennt. Zudem haben die Kriseninterventionen den hohen Preis neuer Schulden sowie umfassender Verteilungswirkungen in und zwischen den Staaten. Eine weitere Folge der Corona-Krise ist das wirtschaftliche Abhängen von Ländern des globalen Südens. Trotz der Stabilisierungsmaßnahmen ist die Fragilität der globalen Wertschöpfungsketten deutlich geworden. Zugleich sind mit diesen Politikansätzen bislang keineswegs Schritte zur Einhaltung der planetaren Grenzen verbunden.

Die Corona-Pandemie hat die Abhängigkeit vieler Länder von den globalen Wertschöpfungsketten aufgezeigt. Die Diskussion um nationale oder europäische „Souveränität“ wird zunehmend intensiv geführt und ein Leitmotiv der Debatten ist es Abhängigkeiten zu vermindern. Die Corona-Pandemie stellt in dem Sinne einen Augenöffner dar, die zugrundeliegenden Herausforderungen waren allerdings bereits lange vorher virulent, wie bspw. im Kontext der wieder aufbrechenden geopolitischen Konflikte (USA, China). Mithin wird deutlich, dass die vergangene Phase der (Hyper-) Globalisierung wesentlich ermöglicht wurde durch die relative politische Stabilität, die nunmehr zu einem Ende gekommen sein könnte.

Die globalen Wertschöpfungsketten, die die Grundlage der Globalisierungsprozesse darstellen, stehen allerdings nicht allein aufgrund dieser Konfliktlinien vor großen Herausforderungen. Vielmehr hat die Corona-Pandemie die Verletzlichkeit der auf extreme Effizienz ausgelegten Wertschöpfungsketten deutlich gemacht und der menschengemachte globale Klimawandel hat zur Folge, dass bestehende Selbstverständlichkeiten oder Sicherheiten der globalen Wertschöpfungsketten zunehmend infrage stehen. Die globalen Wertschöpfungsketten werden, nicht allein wegen der Corona-Krise, sondern auch aus Gründen der Nachhaltigkeit neu gedacht (werden müssen). Sowohl von Unternehmen als auch von Staaten: eine veränderte Dynamik der Globalisierungsprozesse ist damit zu erwarten.

Diese frühen Warnungen vor (ungestalteten) Globalisierungsprozessen haben sich im heute durchaus bestätigt. Zugleich ist festzustellen, dass die unterstellten Wachstumswirkungen (aber vor allem auch Wohlfahrtswirkungen) von Globalisierungsprozessen zunehmend infrage stehen. Damit steht auch auf dem Prüfstand, inwieweit diese Öffnungsprozesse einerseits Wirtschaftswachstum befördern, wer von diesem Wachstum profitiert (Verteilung) und schließlich welche externen Kosten des Wirtschaftens durch das Wirtschaftswachstum entstehen. Das zentrale Narrativ der Wirtschaftspolitik „Wohlstand durch Wirtschaftswachstum“ steht zunehmend in Frage. Mithin geht es, durchaus in Übereinstimmung mit den Vorstellungen der internationalen Organisationen, darum, eine neue Balance zwischen Globalisierungsprozessen und nationalen und regionalen Souveränitätsansprüchen und damit der Unterstützung demokratischer Prozesse zu erzielen.

Entsprechende Pfade werden in der Folge aufgezeigt, wobei bereits an dieser Stelle betont wird, dass in keiner Weise einer Autarkie das Wort gesprochen werden soll, sondern dass es um die neue Konstituierung von polyzentrischen Systemen mit starken regionaler Handlungsmöglichkeiten geht, gerade auch im Sinne von Klima- und Biodiversitätsschutz gegenüber den Marktkräften.

Neuer Umgang mit Risiken, Unsicherheiten und Nichtwissen in einer komplexen Welt

Die Globalisierungsprozesse in Verbindung mit den zunehmend vernetzten sozialen und technischen Infrastrukturen sowie der zunehmenden Komplexität des Zusammenwirkens von Gesellschaft, Wirtschaft, Natur und Technologie erhöhen die Unsicherheit über (Schadens-) Ereignisse. Mit der Corona-Pandemie sind die Dimensionen unerwarteter Ereignisse und deren Folgen deutlich geworden. So sind einerseits (Schadens-) Ereignisse mit zum Teil nicht vorhersehbaren Kaskadeneffekten verbunden und andererseits können Ereignisse zunehmend nicht mehr durch übliche Methoden der Risikobewertung analysiert werden (siehe im Folgenden Kapitel 3). Die Dynamisierung und Beschleunigung der Prozesse führt dazu, dass die Systeme einem schnelleren Wandel unterliegen, sodass das Lernen über die Systeme und Systemeigenschaften und deren Interdependenzen deutlich herausfordernder wird. Die Vorhersehbarkeit von Bedrohungen bzw. Risiken nimmt ab und zugleich nehmen unvorhergesehene (und nicht vorhersehbare) Ereignisse zu (Finanzkrisen, Pandemien, Blackout, aber auch Cyberrisiken). Die Folgen der tiefen Eingriffe in die natürlichen Systeme und das Überschreiten der planetaren Grenzen führen zu neuen Bedrohungen, wie nicht zuletzt mit der Corona-Pandemie deutlich wurden. Aus diesen vielfältigen Auslösern von Krisen und deren zunehmende enge Kopplung wird deutlich, dass nicht nur ein Umgang mit (letztlich berechen- und versicherbaren) Risiken, sondern auch mit Unsicherheiten und Nichtwissen gefunden werden muss.

Für eine Einordnung von möglichen Schocks bzw. Schadensereignissen wurden vielfältige Metaphern entwickelt u. a. die weißer, schwarzer und grüner Schwäne. So werden weiße Schwäne für die Charakterisierung von potenziellen Risiken genutzt: in der Regel sind Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe bekannt. Entsprechende Ereignisse sind dementsprechend auch versicherbar. Schwarze-Schwan-Ereignisse sind hingegen dadurch gekennzeichnet, dass sie in der Regel nicht vorhersehbar sind, bzw. zum Teil auch Nicht-Wissen vorliegt. Vereinfacht ausgedrückt können weder die Eintrittswahrscheinlichkeiten noch die Schadenshöhe abgeschätzt werden. Allerdings existieren unterschiedliche Interpretationen. Der Umgang mit diesen Ereignissen ist dementsprechend herausfordernd. Vielfach wird bspw. die Finanzkrise 2007/2008 als ein Schwarzes-Schwan-Ereignis bezeichnet. In jüngerer Zeit wurde die Metapher von grünen Schwänen durch die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) in die Debatte eingebracht. Diese sind dadurch charakterisiert, dass durch das Überschreiten der planetaren Grenzen, wie bspw. dem Klimawandel, davon ausgegangen werden kann, dass mit massiven Folgen für Gesellschaft und Wirtschaft zu rechnen ist. Allerdings können kaum Aussagen über die Zeitpunkte des Eintritts der Ereignisse und deren systemische Folgen getroffen werden. Wir wissen also, dass Risiken (oder auch unbekannte Ereignisse) auf uns zukommen, es existiert aber eine große Unsicherheit bzw. gar Nicht-Wissen, wie und wo sich diese manifestieren werden. Zugleich wird darauf verwiesen, dass auch der Transformationsprozess zur Bewältigung der Umweltkrisen selbst wiederum durch erhebliche Unsicherheiten, gerade auch auf den Kapitalmärkten, verbunden ist.

Mithin ist festzuhalten, dass Unsicherheit bzw. Nicht-Wissen bei den schwarzen bzw. grünen Schwan-Ereignissen fundamental sind und im Grundsatz Strategien entwickelt werden müssen, wie mit entsprechenden potenziellen, vielfach nicht vorhersehbaren Ereignissen umgegangen werden kann. Entsprechende Ereignisse entziehen sich vielfach gängigen Formen der Risikobewertungen und –vorsorge, wie versicherungsmathematischen Zugän-

gen. Sie erfordern somit neue Zugänge, die mit den zunehmend komplexen Konstellationen, in denen sowohl Einzelereignisse, wie die Finanzmarktkrisen, als auch mit multiplen oder Polykrisen, bei denen sich mehrere Krisenereignisse miteinander verbinden, umgehen können.

Daher muss eine Blickwende stattfinden: von dem möglichen Schadensereignis hin zu dem System oder den Systemen, die diesen Schadensereignissen ausgesetzt sind. Es geht somit darum, die Systeme so zu gestalten, dass diese ihre (lebenswichtigen) Systemdienstleistungen erbringen können „egal was kommt“ wie es Arnim von Gleich einmal formulierte (Brand et al. 2017). Es geht um die resiliente Gestaltung dieser Systeme.

Resilienz und resiliente Systeme

Wie im vorigen Abschnitt dargelegt, erfordert die zunehmende Komplexität und Unsicherheit in den verschiedenen miteinander gekoppelten Systemen eine Blickwende von möglichen Auslösern von Krisen und Katastrophen, die niemals vollständig verstanden werden können, hin zu den Systemen bzw. deren Bereitstellung von Systemdienstleistungen aufrechterhalten werden sollten. Somit kommt es auf die Eigenschaften des jeweiligen Systems an, das seine Systemdienstleistungen zur Verfügung stellen kann. Entsprechende Ansätze werden im Kontext der Resilienzkonzepte diskutiert (siehe im Folgenden Kapitel 4).

Eigenschaften von resilienten Systemen

Die aktuelle Diskussion zu den Eigenschaften von resilienten Systemen ist breit und vielfältig. Typischerweise werden drei Optionen diskutiert, wie Systeme auf unerwartete Schocks reagieren können:

Zusammenbrechendes Verhalten: Auf einen externen Schock reagiert das System mit einem Zusammenbruch mit der Folge, dass keine Systemleistungen mehr bereitgestellt werden. Zugleich erweist sich das System dahingehend als fragil, als dass eine Regeneration, auch mit Blick auf die Bereitstellung von Systemleistungen, nicht erreicht wird. Als Beispiel kann ein Blackout der Stromversorgung benannt werden, mit weitreichenden Folgewirkungen auf weitere gekoppelte Infrastrukturen. Diese Systeme können als nicht resilient bezeichnet werden.

Robustes/stabiles Verhalten: Infolge eines Schocks kommt es zur Absorption und damit einer Reduktion der Systemleistungen. Das System kann diesen Schock auffangen und in den Zustand der Erholung übergehen und sich wieder stabilisieren.

Anpassendes Verhalten: Der externe Schock wird absorbiert und stellt Systemleistungen auf einem deutlich niedrigeren Niveau zur Verfügung. Das System ist gleichwohl hinreichend flexibel, dass eine schnelle Erholung möglich ist und Systemleistungen danach auf einem anderen, höheren Niveau bereitgestellt werden können. Diese Option stellt eine Art Optimum eines resilienten Systems dar, in dem einerseits der Schock abgefedert wird und andererseits eine neue Funktionsfähigkeit der Systemdienstleistung festzustellen ist.

Daraus leitet sich die Frage ab, wie resiliente Systeme gestalten sein sollten.

Die potenzielle Breite des Resilienzbegriffs sowie die Vielzahl potenzieller Anwendungskontexte macht es schwierig spezifische Gestaltungsoptionen zu definieren, um eine „allgemeine“ Resilienz zu erreichen. In der Literatur werden dazu Resilienzkriterien entwickelt, die in der Folge auf die spezifischen Kontexte interpretiert und angewendet werden müssen: Dazu gehören Gestaltungselemente wie Diversität, Modularität, Offenheit, Verfügbarkeit von Reserven, angepasste Governance-Strukturen und insbesondere auch dem Vorhandensein von Vertrauen. Damit wird deutlich, dass sich Resilienz von sozio-technischen Systemen damit immer auch die soziale Dimension bzw. die sozialen Beziehungen mit einbezieht. Damit wird auch deutlich, dass die Care-Ökonomie in den Resilienzkonzepten eine höchst relevante Rolle spielen kann bzw. diese Rolle in der Corona-Krise offenbart hat. Das Leitbild des zellulären Ansatzes mit subsidiärer Steuerung, abgeleitet aus der Diskussion um resiliente Energiesysteme, könnte eine Interpretation des Resilienzbegriffs für sozio-technische Systeme darstellen. Dieses Leitbild wird in der Folge zu Grunde gelegt.

Resilienz durch zelluläre Systeme mit subsidiärer Steuerung

Zelluläre Systeme mit Selbststeuerungsfähigkeit sind eng mit der Vorstellung von Subsidiarität bzw. subsidiärer Steuerung verbunden, also der Idee, dass Problemlösungen und adaptives Management auf der möglichst niedrigsten Ebene angesiedelt werden sollten. Dies bedeutet aber keineswegs, dass vor dem Hintergrund der Globalisierungsdebatte Autarkievorstellungen das Wort geredet werden soll. Stattdessen geht es darum, geeignete Governance-Mechanismen zur Stärkung der Resilienz zu entwickeln. Es ist zudem klar, dass in den hochgradig vernetzten (Infra-) Strukturen sowohl, um am Beispiel zu bleiben, die jeweiligen Infrastrukturen an sich idealerweise resilient gestaltet werden sollten, zugleich aber auch die Interaktion zwischen zunehmend gekoppelten Infrastrukturen in ihrer Gesamtheit resilient sein muss. Zentral ist, dass es neben der technischen Resilienz, noch mehr um das „sozio“ der sozio-technischen Systeme geht. Die sozialen Kontexte, das Sozial- und Vertrauenskapital, sind vielfach elementar, um mit Krisen und unerwarteten Ereignissen umgehen zu können.

Die leitende Idee des Ansatzes der Subsidiarität ist eng verbunden mit den Vorstellungen von Holling und dem adaptiven Management, aber auch mit dem polyzentrischen Ansatz, wie er von Ostrom entwickelt worden ist. Dieser nimmt gerade auch Governance-Strukturen jenseits von Staat und Markt in den Blick.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der auf Subsidiarität basierende zelluläre Ansatz mit dezentraler Steuerung, wie er für das Energiesystem diskutiert wird, als Leitbild für die Gestaltung resilienter Systeme generell dienen kann. Zudem gibt es ein deutliches Spannungsverhältnis zwischen Effizienz und Resilienz bspw. im Kontext der sozio-technischen Systeme. Staatlichen Akteuren mit ihrer Rahmgebungskompetenz kommt in diesem Zusammenhang eine höchst relevante Rolle zu. Ein dezentral und zellulär aufgebautes sozio-technisches System mit subsidiärer Steuerung erweist sich als resilient aufgrund vielfältiger Redundanzen und Steuerungsoptionen. Dies kann allerdings mit (kurzfristigen) ökonomischen Effizienznachteilen verbunden sein. Der trade-off auf den unterschiedlichen Ebenen muss jeweils ausgelotet werden.

Resilienz und globale Wertschöpfungsketten

Bereits vor der Pandemie ist es u. a. aus geopolitischen Gründen zu zunehmenden Turbulenzen im internationalen Handel gekommen. Allerdings hat erst die Corona-Pandemie die

Fragilität der globalen Wertschöpfungsketten in Gänze offenbar werden lassen: Wertschöpfungsketten sind zerbrochen, zum Teil aufgrund der direkten Auswirkungen der Pandemie, zum Teil allerdings auch induziert durch Politikmaßnahmen zur Pandemiebekämpfung (siehe im Folgenden Kapitel 5). Zudem wurde deutlich, wie abhängig einzelne Nationen oder auch Regionen von den globalen Wertschöpfungsketten sind. Die Erschließung der Effizienzvorteile durch die internationale Arbeitsteilung ist, wie Corona offengelegt hat, verbunden mit Resilienzschweilen, sowohl für die Unternehmen, aber in noch stärkerem Maße für die betroffenen Staaten oder Regionen, die von den Lieferketten abhängen. Diese Erfahrungen im Kontext der Corona-Krise stellen die bestehende Ausgestaltung des Produktionssystems in Frage, zusätzlich zu den elementaren Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung.

Zu den relevanten Dynamiken vor der Corona-Krise gehören sicherlich die veränderten geopolitischen Kontexte (Industriepolitik, Wettbewerb um Hightech-Industrien), aber auch die wahrgenommene Verletzlichkeit und fehlende Souveränität, die in Europa und den USA zu einer Prüfung von als essenziell angesehenen Zulieferketten führt. Ebenso ergeben sich Impulse aus Entwicklungen neuer dezentralisierter Technologien, wie dem 3D-Druck, dem zumindest in der Perspektive weitreichende Struktureffekte nachgesagt werden. Des Weiteren ist zu erwarten, dass Umweltherausforderungen wie Klima- oder Biodiversitätsschutz eine zunehmende Rolle für die Gestaltung der Lieferketten spielen werden. Der Klimawandel wird einerseits direkt durch Extremereignisse wichtiger werden und zum anderen indirekt durch politische Maßnahmen seiner Eindämmung. Unternehmen werden darüber hinaus zunehmend berichtspflichtig mit Blick auf die nicht-finanzielle Berichterstattung zu den ESG (Environmental, Social, Governmental)-Vorgaben und die Herausbildung von Lieferkettengesetzen, wie sie in Deutschland und künftig auch in Europa zur Anwendung kommen werden. Diese zielen darauf ab, die Transparenz der Lieferketten in Bezug auf Menschenrechte und Umwelt deutlich zu erhöhen.

Nach Einschätzungen von Expert*innen, aber auch im Ergebnis von Unternehmensbefragungen wurde deutlich, dass ganz überwiegend zwar davon ausgegangen wird, dass es zu Anpassungsreaktionen kommen wird und die Lieferketten resilienter gestaltet werden, dass aber überwiegend keine grundsätzlichen Veränderungen angestrebt bzw. zu erwarten sind. Offen bleibt allerdings, inwieweit die mittlerweile nachhaltigen Störungen der Lieferketten und ihre Auswirkung auf die jeweiligen Staaten / Regionen in Verbindung mit der zunehmenden Verantwortung der Unternehmen für ihre Lieferketten (vgl. Lieferkettengesetze) sowie den transformativen Bemühungen des European Green Deal (CO₂-Grenzausgleich) nicht doch zu einer weitergehenden Anpassung der Unternehmensstrategien mit Blick auf die globalen Wertschöpfungsketten führen werden.

Diese Diskussion steht allerdings noch am Anfang, da es bei den Unternehmen um weitreichende Abwägungsprozesse zwischen Effizienz und Resilienz geht und mithin auch um die Wettbewerbsposition der Unternehmen.

Beispiele im Kontext der Corona-Pandemie

Die Sicherheit und Resilienz von Lieferketten werden gegenwärtig insbesondere am Beispiel der Chipproduktion sowie von Medikamenten und Schutzausrüstungen diskutiert.

Spätestens seit Herbst 2020 wird auf die mangelnde Verfügbarkeit von **Chips** für die vielen darauf angewiesenen Industrien hingewiesen. Dies betrifft insbesondere, aber nicht allein,

die Automobilindustrie, die in der Folge ihre Produktionskapazitäten nicht ausschöpfen kann. Die Halbleiterhersteller selbst sind von einem Netz von diversen und ausdifferenzierten Zuliefererketten abhängig und zugleich führt die Unterbrechung der Bereitstellung entsprechender Chips dazu, dass letztlich, vor dem Hintergrund der Digitalisierungsprozesse, alle nachgelagerten Produktionszweige davon betroffen sind. Einige Ursachen für die Verletzlichkeit der Supply Chains in diesem Bereich sind: (i) Geringe Profitmargen führen dazu, dass viele Hersteller „zu wenig“ investieren. (ii) Die Chipproduktion ist einerseits hoch spezifisch und zugleich existieren, nicht zuletzt aufgrund des Wettbewerbs, nur wenige Anbieter. (iii) Die Produktion selbst einfacher Chips wird in eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahrensschritte aufgeteilt, die durch die jeweils günstigsten Anbieter realisiert werden. (iv) Produktionsanlagen sind sehr kapitalintensiv und benötigen zugleich hochspezifisches Know-how. Zugleich ist die Chipproduktion auf wenige Standorte konzentriert. Fällt aufgrund von Störungen ein Werk aus, so existiert in der Regel keine Alternative.

Vor dem Hintergrund der Kapitalintensität und dem hohen Wettbewerbsdruck finden Investitionen in die Resilienz der Lieferkette in zu geringem Maße statt. Diese Dynamik, also immer weniger Unternehmen, die sich am internationalen Wettbewerb beteiligen, hat die prekäre Situation mit hervorgerufen und den Aufbau resilienterer Zuliefererketten behindert.

Neben dem was als Unter-Investitionen bezeichnet werden kann erweisen sich zunehmend Effekte, die mit dem Klimawandel zusammenhängen, als relevant. Taiwan hatte als wichtiger Produktionsstandort zu Beginn des Jahres 2020 bis Mitte Juni mit einer monatelangen Dürreperiode zu kämpfen. Es wurden Konflikte um die Wassernutzung offenbar, im konkreten Fall zwischen der städtischen Verwendung, der Landwirtschaft und der Chipproduktion. Diese bereits prekäre Situation wurde durch einige umweltbezogene Ereignisse weiter verschärft: der Ausfall von chinesischen Zulieferungen für die taiwanesischen Chipproduktion. Ausgelöst wurde dies durch den corona-bedingten Lockdown in China sowie durch Stromengpässe aufgrund des Niederschlagsmangels und damit dem Ausfall bzw. deutliche Reduzierung der Stromerzeugung durch Wasserkraftwerke. Zudem führte ein Wintersturm Mitte Februar 2021 in Texas zu einem großflächigen Stromausfall. Dabei kam es auch zu massiven Schäden und damit einem Produktionsausfall in verschiedenen Halbleiterwerken in der Region. In der Summe ist festzuhalten, dass neben der Corona-Krise und der damit ausgelösten Chipknappheit die Konzentration der Produktionen an wenigen Standorten, die zudem dem Klimawandel in besonderer Weise ausgesetzt sind, zu weiteren Herausforderungen geführt hat.

Es wird deutlich, dass der „Markt“ vor dem Hintergrund des intensiven Wettbewerbs nur begrenzt in der Lage ist, resiliente Strukturen, die u. a. auf Redundanzen angewiesen sein können, herauszubilden. Mithin wird auch deutlich, dass die Anpassung von Lieferkettenstrategien, die auf die Diversifizierung der Zulieferer setzen, zu kurz greifen.

Die Herstellung von **Medikamenten** und **Schutzausrüstungen** hat sich im Kontext der Globalisierungsprozesse zunehmend vor dem Hintergrund deutlich geringerer Arbeitskosten und Umweltauflagen nach Indien und China verlagert. Bei Standardprodukten sind entsprechende Verlagerungen von Hochlohnländern in Niedriglohnländer üblich. Produkte und Produktionen mit höheren Wertschöpfungsanteilen und komplexeren Produktionsprozessen sind hingegen in Europa und Deutschland weiterhin vorteilhaft und werden dementsprechend auch hier realisiert.

Mit Beginn der Corona-Krise führte Indien, das Land mit der größten Generikaproduktion weltweit, Exportbeschränkungen ein, u. a. für bestimmte Antibiotika. Die Befürchtung der indischen Regierung war es, dass eine mögliche massiv gesteigerte Nachfrage nach bestimmten Medikamenten zu dramatischen Lieferengpässen führen würde.

Gründe für Lieferunterbrechungen insbesondere bei **Antibiotika**, auch jenseits von Corona, liegen in den Marktbedingungen. Insbesondere bei älteren Produkten mit geringen Margen sind Lieferunterbrechungen nicht die Ausnahme. Die Gründe können vielfältig sein: aufgrund des zum Teil extremen Wettbewerbs (economies of scale) ziehen sich vereinzelt Unternehmen aus den Märkten zurück (insbesondere in Europa). Es existieren zudem wenige alternative Produkte mit gleicher Wirkung und schließlich können sich die regulatorischen Anforderungen verändern.

Der starke Preiswettbewerb führte dazu, dass neben Antibiotika auch eine Reihe von wichtigen Generika u. a. nicht mehr in Europa produziert werden und sich die Produktion auf wenige Hersteller konzentriert hat. So existieren für etwa 50 % der Wirkstoffe weniger als fünf Lieferanten.

Verschiedene Studien kommen, ausgehend von den Erfahrungen mit Covid-19, zu dem Schluss, dass mit Vorratshaltung allein Knappheit und Engpässe nicht vermieden werden können. Vielmehr muss eine Stärkung der gesamten Wertschöpfungskette – von der Rohstoffbeschaffung über die Herstellung von Ausrüstung und Zubehör – erfolgen, um auch in Zukunft die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung zu gewährleisten. Mithin wird deutlich, dass eine Anpassung der Produktionsstrukturen unumgänglich ist. Mittlerweile gibt es Bemühungen auf Seiten der Europäischen Union als auch Deutschlands (Nationale Reserve Gesundheitsschutz) die Resilienz der Lieferketten zu erhöhen in dem einerseits Bevorratung und andererseits auch die Vorhaltung von Produktionskapazitäten angestrebt werden.

Die Pandemie traf fast alle Nationen unvorbereitet bzw. „überraschend“. Die plötzlich auftretende explodierende Nachfrage nach **Masken** und weiterer Schutzgüter führte dazu, dass die Produktionskapazitäten auch global nicht hinreichend waren, um diese Nachfrage zu bedienen. Die Massenproduktion entsprechender Schutzausrüstungen hatte und hat ihren Schwerpunkt in China. Im Gegensatz zu der Chipproduktion oder auch der Produktion von Medikamenten ist die Maskenproduktion eher dem low tech Bereich zuzuordnen: weder die technologischen noch die finanziellen Hürden für den Markteintritt sind hoch. Es wurden vielfältige Notfalllösungen verfolgt, wie die Produktion von Face Shields mittel 3D-Druck-Verfahren.

Die Maskenproduktion zeigt auf, dass „economies of scale“ und geringere Lohnkosten und Umweltstandards quasi „automatisch“ zu einer Konzentration der Produktion führen. Produktionen in Deutschland oder Europa sind auf dem Massenmarkt nicht wettbewerbsfähig und erfordern letztlich, sofern man heimische Produktion aus Gründen der Resilienz als wichtig ansieht, Schutzkonzepte. Die in der Krise aufgebauten Produktionskapazitäten vor Ort werden sich unter Weltmarktbedingungen nicht aufrechterhalten lassen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die auf Effizienz getrimmten globalen Lieferketten vielfach von der Pandemie, wenn auch in sehr unterschiedlichem Ausmaß, betroffen sind und vielfältige Lieferengpässe auftraten bzw. noch immer auftreten. Auch nach dem vermeintlichen Höhepunkt der Corona-Krise sind bis heute wesentliche Herausforderungen

nicht überwunden. Die globalen Wertschöpfungsketten sind, auch wegen massiver Logistikprobleme aus dem Takt geraten: eine Art Mangelwirtschaft hat sich herausgebildet. Die strukturellen Herausforderungen der globalen Wertschöpfungsketten sind durch die Pandemie offengelegt worden. Andere Extremereignisse, wie bspw. weitreichende Störungen der Informationsinfrastrukturen, könnten die Auswirkungen der Corona-Krise bei weitem übersteigen.

Offenbar geworden ist in jedem Fall: die hochgradig ausdifferenzierten Lieferketten ermöglichen zwar die Erschließung von Effizienzvorteilen, sie erweisen sich allerdings als höchst fragil und sind letztlich auf ein höchst stabiles Umfeld angewiesen. Dieses stabile Umfeld hat sich bereits vor Corona, aber insbesondere mit Corona zunehmend relativiert. Sowohl politische als auch klimarelevante „Störfaktoren“ werden zunehmend relevant, mithin steigt die Unsicherheit über die Stabilität von Lieferketten. Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz der Lieferketten und für eine regional ausgerichtete Produktion elementare Güter können dabei mit zusätzlichen Kosten verbunden sein, die es gegenüber den Effizienzvorteilen sorgsam abzuwägen gilt.

Polyzentrische Systeme als neuer Steuerungsansatz

Angesichts der Herausforderungen der sozial-ökologischen Transformation und der Unsicherheiten bezüglich der konkreten Ausgestaltung des Transformationsprozesses, der Verletzlichkeit der gesellschaftlichen und ökonomischen Strukturen sowie der Unsicherheiten und des Nichtwissens bezüglich kommender Herausforderungen in eng gekoppelten sozio-technischen Systemen (siehe auch Cyber-, Blackout- oder Finanzmarktkrisen), sind Strukturen erforderlich, die diesen Transformationsaufgaben und Resilienzansforderungen gewachsen sind.

Polyzentrische Regelungsstrukturen (siehe im Folgenden Kapitel 6) besitzen zumindest grundsätzlich Systemeigenschaften, wie sie im Kontext der Diskussion um komplexe Systeme und Resilienz als relevant diskutiert werden. Die Literatur hierzu verweist u. a. auf drei elementare institutionelle Vorteile dieser Strukturen und zwar die Ermöglichung von (i) angepassten Lösungsansätzen, (ii) Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Kontexte (ggf. auch Mitgestaltung) (iii) Resilienz.

Polyzentrismus könnte demnach als strukturelle Grundlage eines selbstorganisierenden Systems angesehen werden, in welchem kleinere Einheiten, auch unabhängig von einer hierarchischen Koordinations- bzw. Kontrollinstanz, im Sinne sowohl der Resilienz als auch der sozial-ökologischen Transformation „positive“ Beiträge erbringen können. Polyzentrische und dezentral strukturierte Einheiten (bspw. Regionen oder Städte) können in der Lage sein, differenzierte Lösungswege für unerwartete Herausforderungen experimentell auszuloten und im Austausch von Lernprozessen mit anderen Regionen/Städten einen wesentlichen Beitrag zur sozial-ökologischen Transformation sowie zu mehr Resilienz zu leisten.

Moderne, föderal aufgebaute politische Systeme wie in Deutschland und/oder der Europäischen Union zeichnen sich u. a. durch das Zusammenspiel vieler Machtzentren auf unterschiedlichen Hierarchieebenen und mit verschiedenen geographischen Zuständigkeitsbereichen aus. Es handelt sich damit im Grundsatz um polyzentrische Systeme. Sie sind als Mehrebenensystem gestaltet, in dem nach dem Subsidiaritätsprinzip die Zuständigkeiten

zumindest theoretisch auf der jeweils niedrigsten Ebene angesiedelt sind. De facto ist allerdings festzustellen, dass das Subsidiaritätsprinzip zunehmend ausgehöhlt wird und viele Entscheidungen letztlich zunehmend top-down getroffen werden. Insofern müssen diese Governance-Strukturen vor dem Hintergrund der Debatte um Polyzentralität und den sich stellenden Herausforderungen neu gedacht werden.

Es ist davon auszugehen, dass es zweifelsohne intensiver internationaler Anstrengungen bedarf, um gesellschaftliche und wirtschaftliche Strukturen so zu gestalten, dass sie diesen Anforderungen gerecht werden können. Zudem werden ökonomische Instrumente dabei eine wichtige Rolle spielen müssen. Zugleich ist aber eine weitgehende Stärkung der regionalen und lokalen Ebene erforderlich. Die sozial-ökologische Transformation fordert einerseits die Veränderung der Rahmenbedingungen und andererseits weitreichende bottom-up-Prozesse (Experimentierräume), um neue energie- und ressourcenleichte Infrastrukturen und Verhaltensweisen zu ermöglichen.

Die Gestaltungsoptionen für resilienten Systeme, welche im Rahmen dieser Studie diskutiert werden, also zelluläre Systeme (mit Selbststeuerungsmöglichkeiten) als Konkretisierung des Subsidiaritätsprinzips im Kontext von polyzentrischen Systemen, sollte dementsprechend sowohl zur Resilienzerhöhung beitragen, zugleich die sozial-ökologische Transformation befördern und auch einen Beitrag zur Überwindung der Trilemmata der Globalisierung leisten.

Eine wichtige Erkenntnis der Corona-Pandemie war, dass Systemrelevanz neu definiert wurde: waren es in der Finanzmarktkrise (2008) die Banken, die als systemrelevant angesehen wurden, so sind in der Corona-Krise zentrale Elemente der sogenannten Care-Ökonomie als systemrelevant angesehen worden. Es geht dabei um die Sicherstellung von Basisinfrastrukturen, die für die Stabilität und Resilienz von Gesellschaften elementar sind, und die bislang überwiegend vernachlässigt worden sind. Sowohl mit dem konkreten Blick auf Entlohnung als auch mit Blick auf ihre gesamtgesellschaftliche und ökonomische Bedeutung.

Ansätze für die Gestaltung neuer Strukturen

Die Corona-Krise hat noch einmal verdeutlicht, welche immense Relevanz funktionierende soziale und technische Infrastrukturen haben, besonders mit Blick auf die Daseinsvorsorge (bspw. soziale und medizinische Infrastrukturen). Auf kurzfristige Effizienz orientierte und zumeist marktorientierte Lösungen sind in der Regel nicht oder nur sehr begrenzt in der Lage ein gesellschaftlich resilientes Fundament bereitzustellen. Ebenso spielen Fragen des gesellschaftlichen Zusammenhalts und Solidarität in reinen Marktbeziehungen kaum eine Rolle. Es ist elementar, dass es im Kontext der Resilienz keineswegs alleine um Technik geht, sondern gerade auch um die soziale Dimension (gesellschaftlicher Zusammenhalt und Solidarität), um die Funktionsfähigkeit von Gesellschaft und Wirtschaft auch in der Folge von Störereignissen aufrechtzuerhalten.

Im Folgenden werden verschiedene konzeptionellen Gestaltungsvorstellungen aufgezeigt, die Antworten auf diese Herausforderungen geben und dem Leitbild der zellulären Systeme nahe kommen. Der Ansatz der Alternativen Ökonomien liefert Antworten auf die Frage der Neuorientierung des Verhältnisses der Leistungserbringung durch den Markt, den Staat sowie „der“ Gemeinschaft. Der Ansatz der Foundational Economy (Ökonomie des Alltagslebens) erlaubt einen differenzierten Blick auf unterschiedliche Ökonomien bzw. Ebenen der

Ökonomien mit jeweils unterschiedlichen Funktionsprinzipien und räumlichen Bezügen. Dieser Ansatz geht davon aus, dass die Ökonomie des Weltmarktes abhängig von Strukturen der Foundational Economy ist. Dies steht in engem Bezug mit der Wahrnehmung der Systemrelevanz der Care-Ökonomie.

Im Anschluss an die Diskussion dieser beiden Ansätze gehen wir auf zwei aktuelle, konkrete Fallbeispiele des Wandels ein, die unserer Vorstellung eines zellulären Ansatzes mit subsidiärer Steuerung in der Praxis zumindest nahekommen: (i) die Idee der 15-Minuten-Stadt sowie (ii) das Quartier als Ort der praktischen Transformation.

Alternative Ökonomien: das Spannungsfeld Markt, Staat und Gemeinschaft

Die Vorstellungen bezüglich Alternativer Ökonomien sind letztlich so alt wie die Wirtschaftsform des Kapitalismus selbst. Insbesondere die Genossenschaftsbewegungen spielten und spielen noch immer eine wichtige Rolle. Typisierend wird vielfach unterschieden nach drei Hauptakteuren, bzw. Sphären: Staat, Markt und Gemeinschaft, die einerseits über unterschiedliche Governance-Strukturen verfügen und sich allerdings vielfältig überschneiden und beeinflussen. Die Alternativen Ökonomien können zwischen Markt und Gemeinschaft verortet werden.

In den Sphären wird die Erbringen gesellschaftlicher Leistungen unterschiedlich organisiert und es herrschen unterschiedliche Motivationslagen vor. In der Sphäre des Marktes ist Gewinn das zentrale Anreizmotiv. Der Staat ist hierarchisch organisiert. In der Gemeinschaft werden nicht-marktliche Motive verfolgt. Die drei Sphären verfügen über Überlappungen und es ergeben sich hybride Konstellationen, in denen die Leistungserbringung, je nach konkreter Verortung sowohl durch den Staat (auch Kommunen), der Gemeinschaft als auch den marktlichen Regelungsmechanismen durchgeführt wird. Zentral ist dabei, dass die Leistungserbringung in der Regel nicht allein auf marktgängige Produkte oder Dienstleistungen orientiert ist, sondern eben auch Beiträge zum Gemeinwohl und Daseinsvorsorge bereitstellt. Diese Strukturen sind keineswegs statisch. Die Rolle des Marktes hat sich in den vergangenen 40 Jahren deutlich verstärkt, u. a. aufgrund der neoliberalen Reformen, die von der Vorzüglichkeit der Marktsteuerung im Sinne der Effizienz ausgegangen sind und von daher sowohl staatliche Ansätze als auch kommunale Lösungsansätze als inferior gegenüber Marktlösung angesehen haben. Die fundamentalen Krisen, wie die Finanzmarktkrise 2008/2009, aktuell die Corona-Krise sowie die Klimakrise, haben deutlich gemacht, dass weitreichende regulative (Markt-) Gestaltungen erforderlich sind und mithin die Rahmenbedingungen gestaltet sowie neue Funktionslogiken etabliert werden müssen.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Corona-Krise ist wiederum auch deutlich geworden, dass der Fokus auf einem schlanken Staat liegt und damit die Dominanz von Marktlösungen offenbar von deutlichen trade-offs begleitet werden. Der Blick auf einzelwirtschaftliche, effizienzorientierte Politiken führte in dieser Periode dazu, dass langfristig angelegte Infrastrukturinvestitionen vernachlässigt, Effizienz kurzfristig interpretiert und Maßnahmen der Resilienz „eingespart“ wurden. Wesentliche Herausforderungen, wie die Bewältigung des Klimawandels und die Stärkung des gesellschaftlichen Zusammenhalts, konnten nicht bewältigt werden. Dementsprechend gehen Vertreter*innen der Alternativen Ökonomien davon aus, dass gemeinschaftsbasierte Ansätze (u. a. Commons, bzw. der Prozess des Commoning), das Subsidiaritätsprinzip und polyzentrische Netzwerke ermöglicht und entwickelt werden sollten, die dann aber auch anderen Funktionsprinzipien entsprechen.

Vertreter*innen Alternativer Ökonomien gehen davon aus, dass diese vielfach auch als polyzentrische Netzwerke verstandenen Arrangements einerseits resilienzerhöhend wirken können und andererseits die Strukturen schaffen, um das erforderliche Umsteuern Richtung Nachhaltigkeit bewirken zu können.

Die Foundational Economy

Aus der Kritik an einer immer stärkeren Vermarktlichung von Austauschprozessen durch die in der Thatcher-Ära angestoßenen Privatisierungen, mit zum Teil höchst kontraproduktiven und eben nicht effizienten Wirkungen, hat im Vereinigten Königreich in Teilen der Gesellschaft eine gewisse Blickwende stattgefunden. Diese zielt darauf ab, die Relevanz unterschiedlicher „Ökonomien“ zu diskutieren. Dabei wird vor allem auch eine Gesamtschau der gegenwärtigen Ökonomien vorgenommen und deren Funktionsmechanismen ausgelotet. Im Zuge dessen ist das Konzept der Foundational Economy (Ökonomie des Alltagslebens) entstanden.

Dabei haben die Vertreter*innen dieser Position nicht im Sinn, einfach die alte Beziehung zwischen Staat, Markt und Zivilgesellschaft aus der Zeit des Wohlfahrtsstaatskapitalismus zu re-etablieren. Stattdessen wollen sie diese re-konfigurieren und neue Wege finden, um einige der Probleme des alten (fordistischen Wohlfahrts-)Modells zu überwinden, wozu insbesondere die Ausblendung der Care- oder Sorge-Arbeit gehört. Die Ökonomie des Alltagslebens geht damit davon aus, dass die Individuen (das Objekt der neoklassischen Ökonomie) immer auch in gesellschaftliche Beziehungen eingebettet und auf diese Beziehungen unabdingbar angewiesen sind. Mithin wird angenommen, dass der methodologische Individualismus zu einem Zerrbild des Menschen führt. Dementsprechend wird dem kollektiven Konsum eine wichtige Rolle zugewiesen.

Der Ansatz der Ökonomie des Alltagslebens zielt auf zwei Ebenen ab: (i) Die Ebene der Infrastrukturen, wozu traditionell Energie, Wasser, Abwasser sowie weitere Infrastrukturen gehören, die elementar für das Zusammenleben sind und letztlich kollektiv bereitgestellt werden sollten. (ii) Die sogenannten bereitstellenden Dienstleistungen, wozu insbesondere auch Gesundheitsversorgung, Altenpflege, Erziehung, Bildung usw., also wesentliche Elemente der Care-Ökonomie, gehören.

Beide Ebenen der Foundational Economy sind elementar herausgefordert. Die bestehenden Infrastrukturen haben ganz wesentlich dazu beigetragen, dass die planetaren Grenzen überschritten werden. Die zweite Ebene der Foundational Economy also u. a. die Unterstützung und Verbesserung der Care-Ökonomie zielt elementar darauf ab, die sozialen Infrastrukturen zu stärken und damit auch zur Förderung der Resilienz beizutragen und die zumindest auf dem Höhepunkt der Krise erkannte Systemrelevanz zu unterstützen.

Die Protagonist*innen der Foundational Economy unterscheiden unterschiedliche Ebenen der Ökonomie, die jeweils verschiedenen Funktionslogiken folgen. Sie unterscheiden u. a. nach Ökonomien unter Renditeprimat und einer Alltagsökonomie, der insbesondere die Foundational Economy, also die Ökonomie der im Alltag unverzichtbaren Güter und Dienstleistungen, zugeordnet wird.

Sie gehen von einem Schichtenmodell aus und verdeutlichen und problematisieren die Hierarchien bzw. die Zusammenhänge der verschiedenen Ökonomien und verweisen insbe-

sondere darauf, dass die „Ökonomie unter Renditeprimat“, die den Gesetzen des Weltmarktes unterliegt und auf dem Aufmerksamkeitsfokus der Wirtschaftspolitik etc. liegt, letztlich auf anderen Schichten ökonomischer Aktivitäten beruht und elementar von diesen abhängt. Diese werden allerdings in der Regel nicht wahrgenommen bzw. am Beispiel der Care-Ökonomie stark unterbewertet. Die neu wahrgenommene Systemrelevanz der Care-Ökonomie im Kontext der Corona-Krise sollte auch zu einer Neubewertung der unterschiedlichen Ökonomien führen. Die Weltmarktökonomie beruht auf Leistungen der anderen Ökonomien, also der kollektiven Bereitstellung von Infrastrukturen und Infrastrukturdienstleistungen, aber auch Gesundheit, Ernährung und Bildung, die die Grundlagen für ein gutes Leben darstellen und denen in der Alltagsökonomie eine besondere Rolle zugeordnet werden. Die Foundational Economy fokussiert vor allem auf die Bereitstellung und den Zugang zu grundlegenden Gütern und Dienstleistungen (zu nicht exklusiven Kosten). Mit Blick auf die Bezugnahme zu den Arbeiten zu Ostrom und insbesondere der Frage der polyzentrischen Governance wird deutlich, dass unterschiedliche Steuerungsformen begründbar sind und vor allem auch commonsbasierte Ansätze, also „jenseits“ von Staat und Markt, eine wesentliche Rolle spielen können.

Die ökonomische Logik, die dabei von den Autor*innen favorisiert wird, ist eine Gewährleistungsökonomie (also ein anderes Betriebssystem des Wirtschaftens), in der Qualität und sichere Verfügbarkeit bspw. von Infrastrukturdienstleistungen im Vordergrund stehen auf der Basis langfristiger begrenzter, aber sicherer Erträge. Im Grundsatz orientiert sich die Vorstellung an den früheren Stadtwerken, die für die Daseinsvorsorge zuständig waren und nicht allein nach Marktprinzipien orientiert waren.

Allerdings ist festzuhalten, dass sich die Foundational Economy nicht aus sich selbst heraus definiert, sondern das Resultat politischer und gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse ist.

Die Ansätze der Foundational Economy finden in der aktuellen Phase, also der Neuorientierung nach der stark marktorientierten Ausrichtung, zunehmend gesellschaftlichen Widerhall. Mit Blick auf die Probleme des Wohnungsmarktes werden vermehrt städtische bzw. genossenschaftliche Lösungsansätze gefordert (dies gilt im Übrigen auch für wesentliche Infrastrukturen). In der Folge der Corona-Krise wird wiederum ein kritischer Blick auf den Zustand des Gesundheitssystems geworfen. Damit eng verbunden ist, dass neue Konstellationen der Verantwortung auf vielen Ebenen stärker diskutiert werden: etliche der alltagsökonomischen Ansätze zielen auf die Einbeziehung des „Gemeinwohls“ der ökologischen wie auch der sozialen Dimensionen bei Entscheidungen der unterschiedlichen Akteure ab.

Elementar für entsprechende Strategien ist es dabei, dass nicht autarke Strukturen geschaffen werden, sondern dass die lokalen Strategien in überregionale Strukturen und auch in globale Wertschöpfungsketten und -netze eingebettet sein sollten. Konkret geht es in diesem Kontext darum, wie die Strukturen auf verschiedenen Ebenen so gestaltet werden können, dass sie resilienter sind und zugleich neue und bessere Partizipationsmöglichkeiten eröffnen.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass Alternative Ökonomien und die Foundational Economy grundsätzlich kompatibel mit den Herausforderungen der Resilienzerhöhung und der sozial-ökologischen Transformation sind. Beide Ansätze zielen darauf ab, die lokale und regionale Ebene und deren Handlungsfähigkeit zu stärken. Sie sind mit der Idee zellulärer Systeme (mit eigener Steuerung) grundsätzlich verknüpfbar und eng mit der Vorstellung der Steuerungsstrukturen mittels polyzentrischer Systeme verbindbar.

Gute Praxisbeispiele für resiliente und nachhaltige Strukturen: Transformative Ansätze in den Städten

Städte sind zentrale „Stellgrößen“ für die Lösung der großen Herausforderungen, wie der Erreichung der Pariser Klimaziele. Sie sind ganz wesentlich verantwortlich für die CO₂-Emissionen. So werden in den Städten etwa 80 % der CO₂-Emissionen verursacht. Die sozial-ökologische Transformation muss damit auch an den (Infra-)Strukturen der Regionen und Städte ansetzen, um zu einer deutlichen Minderung der Emissionen zu führen und die Menschen in die Lage zu versetzen, ein energie- und ressourcenleichtes (gutes) Leben (im Alltag) zu haben. Dies kann bereits zu einer Erhöhung der Resilienz führen.

In der Folge werden prototypisch aktuelle Initiativen oder Aktivitäten vorgestellt, die der Grundidee eines zellulären Ansatzes mit subsidiärer Steuerung nahekommen und die als Orientierung dienen können. Dazu werden zwei Beispiele als gute Praxis skizziert, die sich mit den Herausforderungen der planetaren Grenzen befassen und diese in städtischen Regionen aufgreifen. Dabei geht es zum einen um die „15-Minuten-Stadt“ und andererseits um die (Weiter-)Entwicklung der Energiewende, bei der zunehmend die Rolle des „Quartiers“ in den Fokus gerät.

Das Leitbild der 15-Minuten-Stadt

Es existieren seit vielen Jahren vielfältige Bemühungen, um energie- und ressourcenleichte Infrastrukturen zu entwickeln und zugleich die Lebensqualität in den Städten zu verbessern. Dazu gehören Leitbilder wie die Stadt der kurzen Wege, Fragen der Nutzungsmischung oder die Verbesserung der Möglichkeiten nicht motorisierter Mobilitätsformen. Entsprechende Aktivitäten sind der Bau von Fahrradschnelltrassen in Berlin oder Barcelona mit der handlungsleitenden Idee der Superblocks und insbesondere in jüngerer Zeit die Stadt Paris, die das Leitbild der 15-Minuten-Stadt versucht zu implementieren. Die Stadtstrukturen sollen in der Folge so gestaltet sein, dass (fast) alle lebenswichtigen Aktivitäten in einem 15-Minuten-Radius und somit fußläufig erreichbar sein sollten.

Das Leitbild der 15-Minuten-Stadt stellt einen Abschied von wesentlichen Elementen der Gestaltung der Stadt der Industrialisierung, der autogerechten Stadt und der funktionsgetrennten Stadt dar, indem es auf den Klimawandel sowie die generellen Strukturwandel- und Globalisierungsprozesse reagiert. Kernelemente des Konzepts sind Nähe, Diversität, Dichte und Ubiquität.

Ein zentraler Aspekt der 15-Minuten-Stadt ist es, dass die Infrastrukturen so umgerüstet werden, dass ein ressourcenleichter Lebensstil überhaupt ermöglicht wird. Die Idee der 15-Minuten-Stadt entspricht demnach auch der Vorstellung, dass die zeitlichen und materiellen Aufwände der Bedarfsdeckung reduziert werden. Insofern kommen hier die Fragen zukünftiger nachhaltiger und resilienter Lebensstile direkt in den Blick: unter welchen Bedingungen ist es möglich, in einer Stadt zu leben, die die planetaren Grenzen einhält? Wie kann das Leben organisiert werden?

Die 15-Minuten-Stadt kann ein Leitbild für die Nachhaltigkeit und Resilienz der Stadt darstellen. Sie kann nur realisiert werden, wenn entsprechende institutionelle Arrangements vorgebracht werden, die eine derartige Entwicklung überhaupt ermöglichen und damit bestehende Strukturen grundlegend verändern.

Das (Stadt-)Quartier als Handlungsebene der Energiewende

In Deutschland, aber auch Europa, besteht die zentrale Herausforderung darin, dass es um die nachhaltige Transformation des Bestandes (gebauter Raum und Außenraum) geht. Diese ist eine umfassende Gestaltungsaufgabe sowohl mit Blick auf die bestehenden Infrastrukturen (wie Wasser oder Energie) als auch, gerade vor dem Hintergrund der Folgen des Klimawandels, auf Flächennutzung, Stadtgrün, Lärm und Luftqualität.

Im Kontext der Foundational Economy ist auf diese Entwicklungsbedarfe verwiesen worden. Mit Blick auf die leitenden Ideen dieser Studie bietet es sich an, anknüpfend an das Beispiel der 15-Minuten-Stadt, Stadtquartiere als zelluläre Systeme anzusehen. In diesen werden die zentralen Beiträge der Foundational Economy bereitgestellt, die elementar für ein gutes Leben sind.

Die sozial-ökologische Transformation erfordert intensive querschnittsorientierte Herangehensweisen und zudem vor allem auch neue Governance- oder Steuerungsstrukturen. Diese müssen geeignet sein, in den Städten und Stadtquartieren neue institutionelle Arrangements auf den Weg zu bekommen, die die gewaltige Gestaltungsaufgabe der sozial-ökologischen Transformation voranbringen. Dabei wird es sicherlich darauf ankommen, dass sich Aushandlungsplattformen entwickeln, die diese Gestaltungsaufgabe jenseits von Staat und Markt ermöglichen, eventuell in Form von öffentlichen commons-orientierten Ansätzen.

Dezentralisierung der Produktion als Resilienz-Beitrag

Im Folgenden werden mögliche Transformationspfade des Produktionssystems aufgezeigt: von globalen Wertschöpfungsketten hin zu resilienteren und nachhaltigeren Formen der Produktion, die auf eine Ermöglichung der sozial-ökologischen Transformation abzielen (siehe Kapitel 7). Zudem wird ein Fokus auf die sozial-ökologische Transformation unterstützenden, partizipativen Strukturen und Akteurskonstellationen bspw. die Rolle von Gemeinschaften gelegt. Hierfür gehen wir zunächst als Grundlage auf zentrale Entwicklungsdynamiken des Produktionssystems ein. Dies soll auch die Einordnung der im Nachgang skizzierten Fallbeispiele ermöglichen: den 3D-Druck als neue dezentrale Produktionstechnologie, das Handwerk mit seinen Nachhaltigkeits- und Resilienzpotezialen sowie Ansätze nachhaltigen Wirtschaftens in der Landwirtschaft, insbesondere die Solidarische Landwirtschaft als ein prominenter Ansatz Alternativer Ökonomien, in dem der Gemeinschaftsbildung eine Schlüsselrolle zukommt und neue Vorstellungen für nachhaltige Lebensweisen entwickelt werden. Zudem verbinden wir diese Fallbeispiele mit der Corona-Krise: So konnten 3D-Drucktechnologien zu medizinischen Zwecken genutzt werden. Das Handwerk verfügt über Resilienzpotezialen, die sich gerade aus der kleinbetrieblichen und regionalen Struktur ergeben. Die solidarische Landwirtschaft hat durch die Corona-Krise einen zusätzlichen Entwicklungsimpuls erfahren.

Von Massenproduktion zu Dezentralisierung?

Unsere gegenwärtige Produktionsweise basiert auf dem System der Massenproduktion (Fordismus), das sich nach dem Zweiten Weltkrieg durchsetzte. In Verbindung mit neuen Konsummustern hatte dies zur Folge, dass die Stoffströme „abhoben“ und sich auf globaler Ebene auf ein nicht nachhaltiges Niveau hin steigerten, welches die planetaren Grenzen übersteigt (great acceleration). Die damit verbundene Zentralisierung der Produktion und die Homogenisierung der Produkte beruhten im Wesentlichen auf der Erschließung der

„economies of scale“, wodurch die Produkte letztlich massenmarktfähig und breiten Bevölkerungsschichten zugänglich wurden. Nicht zuletzt infolge der Sättigungsgrenzen des Marktes, der Herausbildung differenzierter Nachfragestrukturen sowie der Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien vollzieht sich ein Übergang vom Massenmarkt zu flexibleren vielfach dezentraleren Produktionsformen.

Technologische Entwicklungen bilden einen zentralen Treiber der Dynamiken. Entsprechend ihrer Einbettung in unterschiedliche Nutzungskonzepte ermöglichen sie jedoch verschiedene Gestaltungsoptionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Dynamiken bieten verschiedene Technologien die Voraussetzungen für eine stärkere Flexibilisierung, Dezentralisierung und Personalisierung (siehe das Beispiel des 3D-Drucks). Dies kann auch Rückwirkungen auf die Produktionsstrukturen generell haben. Die Aufgabe der zentralisierten Massenproduktion zugunsten kleinerer, selbstständiger und spezialisierter Einheiten vor Ort ist ein wirtschaftliches Organisationsprinzip, welches große Potenziale sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht, aber auch unter bestimmten Umständen im Sinne ökologischer Nachhaltigkeit bietet.

Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass Technologien wie der 3D-Druck zwar Dezentralität ermöglichen, dies ist aber keineswegs zwangsweise direkt verbunden mit weitreichenden Umweltentlastungspotenzialen. Diese benötigen u. a. auch eine entsprechende (politische) Rahmensetzung. Zudem muss berücksichtigt werden, dass sich die Leitbilder der Dezentralisierung in einem Spannungsfeld von globaler und lokaler Logik bewegen. Die Rolle neuer Technologien für die sozial-ökologische Transformation bleibt jedoch weitgehend unbestimmt. Wenn die wachstumsorientierten Konzepte kaum eine sozial-ökologische Transformationsperspektive offerieren, bleiben die wachstumskritischen Ideen tendenziell auf die Vorstellung von Dezentralität bzw. Regionalisierung hin ausgerichtet, die z.T. die Dynamik neuer Technologien vielfach unterschätzt. Allerdings wandelt sich dieses Bild gegenwärtig, gleichwohl geht es noch um die Auslotung entsprechender Ansätze wie bspw. genossenschaftlich fundierter Plattformen. Dies gilt auch zum Beispiel für Ansätze Alternativer Ökonomien und der Foundational Economy zu, die letztlich auf eine andere Form der Einbettung von Technologien abzielen und andere gesellschaftliche Zielsysteme als rein marktorientierte Ansätze verfolgen.

Im Fokus dieses Vorhabens stand die Vorstellung von bottom-up-Wertschöpfungsprozesse via „Peer Communities“, die, so die These, die Technologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, also der Einhaltung der planetaren Grenzen, dezentral nutzen, auch um die Resilienzpotenziale entsprechender dezentralisierter Produktion zu heben.

3D-Druck

Der 3D-Druck eröffnet weitreichende Potenziale für flexible und dezentrale Produktionen. In Abhängigkeit von der jeweils genutzten konkreten Technologie und den Anwendungskontexten sind nachhaltigere Produktionskonzepte zwar nicht zwangsläufig, aber in der Perspektive denkbar. Die Resilienzpotenziale dürften insgesamt hoch sein. Dies ist insbesondere auch im Kontext der Corona-Krise deutlich geworden.

Die Corona-Krise hat Wertschöpfungsketten zerbrechen lassen und zugleich zu einer immensen Nachfrage nach Schutzgütern, aber auch Ersatzteilen, geführt. Um diesen Mangel zu lindern wurden vielfältige Initiativen mit sehr unterschiedliche Akteurskonstellationen und

neue Kooperationsformen gestartet, die flexiblen 3D-Druck-Technologien nutzen. Nach Ansicht vieler Beobachter*innen hat die Corona-Krise so auch einen Impuls für die (Weiter-)Entwicklung der 3D-Technologien gesetzt.

Die digitale Vielseitigkeit und schnelle Prototypenentwicklung des 3D-Drucks führte zu einer Mobilisierung der Technologie und einer schnellen Reaktion auf die Krise. Die Einsatzbereiche des 3D-Drucks in der Corona-Pandemie umfassen hierbei vielfältige Produkte. Dazu zählen persönliche Schutzausrüstung (Face Shields), medizinische Produkte, Testmittel oder Lehrmodelle. Teilweise konnten durch die Fertigung dieser Güter Engpässe kompensiert und die Pandemiebekämpfung signifikant unterstützt werden. Verschiedene Technologien ermöglichten nicht nur die Fertigung, sondern auch die Neu- und Weiterentwicklung bestimmter Produkte.

Zu beobachten waren sowohl einfache Initiativen in kleinem Maßstab mithilfe privater 3D-Drucker und frei verfügbaren Open-Source-Dateien. Zudem gab es komplexere, groß angelegte Aktivitäten von Unternehmen, die ihre Expertise entlang der gesamten Wertschöpfungskette der benötigten Güter inkl. Design, Prüfung und Service anboten. Es entstanden neue Kooperationsformen von individuellen Makerspaces und FabLabs (u. a. auch an Universitäten), die mit Krankenhäusern und medizinischen Einrichtungen sowie regionalen Netzwerken und Großunternehmen kooperiert haben. Diese Kooperation war nicht durchgängig erfolgreich und konnten auch nur ansatzweise die Nachfrage nach Schutzgütern kompensieren. Gleichwohl wurde das Potenzial dieser Technologien deutlich. Neben den produktionstechnischen Herausforderungen gab es weitere Hemmnisse wie bspw. Urheberrechts- und Patent-Konflikte sowie unklare Zulassungsbedingungen und Produktionsstandards für medizinische Produkte.

Handwerk

Dem Handwerk wird, aufgrund der kleinbetrieblichen Strukturen, der regionalen Orientierung und den Tätigkeitsfeldern (bspw. Reparaturdienstleistungen, Wiederverwendung, Energieeffizienzmaßnahmen) im Nachhaltigkeitsdiskurs eine wichtige Rolle zugewiesen. Aufgrund der Bandbreite der Aktivitäten, die dem Handwerk zuzurechnen sind, ist es herausfordernd generelle Aussagen zu treffen.

Dem Handwerk ist es im Grundsatz gelungen hinreichend gut durch die Corona-Krise zu kommen. Allerdings gibt es zum Teil deutliche Unterschiede je nach Gewerk und Region. Aktuelle Untersuchungen zur Resilienz des Handwerks in der Corona-Krise kommen zu dem Ergebnis, dass das Handwerk in kleinbetrieblich strukturierten ländlichen Regionen über besondere Resilienzpotenziale verfügt. Dies zeigt sich in einem verringerten Anstieg der Arbeitslosenquote in Regionen mit einer kleinbetrieblich geprägten Wirtschaftsstruktur. Dies lässt sich durch mehrere Faktoren erklären: zum einen sind kleinere Unternehmen weniger von Exporten abhängig und weniger in komplexe Lieferketten eingebunden. Vorprodukte werden weniger stark international bezogen und können oft über Lagerkapazitäten abgedeckt werden. Zum anderen haben kleinere Unternehmen häufig eine Versorgungsfunktion für Haushalte, deren Bedürfnisse von konjunkturellen Abschwüngen zum großen Teil unabhängig sind. Außerdem ist die Beschäftigungslage in Klein- und Kleinstunternehmen stabiler, da zum Erhalt der betrieblichen Wettbewerbsfähigkeit Mitarbeiter*innen in Krisenzeiten länger gehalten werden. Dies ermöglicht ihr personengebundenes Erfahrungswissen zu bewahren. Ein gerade in der Corona-Pandemie wesentlicher Resilienzfaktor ist die traditionelle Kultur der Selbsthilfe und des Netzwerkens innerhalb des Handwerks und die

diese ermöglichenden institutionellen Strukturen: einerseits die branchengetragenen Verbände wie Handwerkskammern, andererseits insbesondere die verschiedenen informellen Netzwerke.

Landwirtschaft und Ernährung

In jüngster Zeit hat die von der Bundesregierung einberufene „Zukunftskommission Landwirtschaft“ ihren Bericht vorgelegt, der knapp formuliert darlegt, dass das bisherige Agrar- und Ernährungssystem in Deutschland in keiner Weise als nachhaltig angesehen werden kann und fundamentale Reformen erforderlich sind. Die Kommission setzte sich aus Vertreter*innen der Umwelt- und Landwirtschaftsverbände sowie der Wissenschaft zusammen. Die Ergebnisse werden insofern sowohl von der Seite der Landwirtschaft (u. a. Bauernverbände) als auch von Seiten der Umweltverbände getragen.

Die Produkte einer nachhaltigen und resilienten Landwirtschaft werden vermutlich teurer für die Konsument*innen sein. Für die Gesellschaft insgesamt ist hingegen davon auszugehen, dass ein Weiterbetreiben der Landwirtschaft wie bisher zu sehr viel höheren gesellschaftlichen Folgekosten führen würde. Die spätestens seit den fünfziger Jahren betriebene Landwirtschaftspolitik zielte, zu dem Zeitpunkt möglicherweise gerechtfertigt, vor allem auf Produktivität und Output ab, unter Vernachlässigung negativer ökologischer und sozialer Effekte dieser Ausrichtung.

Im Kontext der Corona-Krise hat die regionale Landwirtschaft einen Nachfrageschub erlebt insbesondere hat die Nachfrage nach Produkten des biologischen Landbaus zugenommen. Insofern scheinen dies elementare Ansatzpunkte zu sein, eine nachhaltigere und resilientere Landwirtschaft zu befördern.

Dem alternativen Ansatz der solidarischen Landwirtschaft (Solawi) wird ein großes transformatives Potenzial zugeschrieben. Es richtet den Fokus auf eine nachhaltigere und lokal eingebettete Lebensmittelproduktion in kleinen als umwelt- und sozialverträglich wahrgenommenen Einheiten, die den teilnehmenden Verbraucher*innen einen persönlichen Bezug zur Nahrungsmittelerzeugung ermöglicht.

Die solidarische Landwirtschaft zeigt Möglichkeiten des kooperativen Wirtschaftens zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und privaten Haushalten in verschiedensten Formen auf. Die in den 1960er Jahren entstandenen Konzepte haben das Ziel, der Globalisierung von Lebensmittelproduktion entgegenzuwirken. Sie basieren auf direkten, engen Verbindungen, langfristigen Abkommen zwischen den Partner*innen und der Aufteilung von Verantwortlichkeiten, Erträgen und Risiken. Darüber hinaus tragen Solawi-Konzepte dazu bei, Preis und Ware zu entkoppeln und Produkte so der Marktlogik zu entziehen.

Durch den kooperativen Charakter dieser Organisationsformen weisen Solawis eine große Krisenfestigkeit auf. Dies zeigt sich auch in der gegenwärtigen Pandemie. Auf der einen Seite stieg die Nachfrage bspw. nach Gemüse-Kisten und regionalen Lebensmitteln in der Pandemie insgesamt an. Solawi-Vertreter*innen verweisen zudem darauf, dass das Interesse an ihren Konzepten deutlich zugenommen hat. Ebenso deutet eine Umfrage des Netzwerks Solidarische Landwirtschaft darauf hin, dass auch Solawis von den aktuellen Entwicklungen im Kontext der Pandemie profitierten.

Fazit

Die Corona-Pandemie ist einerseits eng mit dem Überschreiten der planetaren Grenzen verbunden und hat andererseits offengelegt, dass die bestehenden ökonomischen und gesellschaftlichen Strukturen fragil sind. Dies gilt sowohl für die bestehenden (Produktions-) Governance-Strukturen, als auch für elementare, die öffentliche Gesundheit gewährleistende Infrastrukturen, die wir unter dem erweiterten Begriff der Care-Ökonomie fassen. Wirtschaft und Gesellschaft waren dementsprechend nicht (hinreichend) in der Lage mit dem Corona-Schock umzugehen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Wirtschaft und Gesellschaft offensichtlich nicht oder nur begrenzt auf unerwartete Ereignisse bzw. Schocks vorbereitet sind.

Es ist mittlerweile wenig umstritten, dass eine weitreichende sozial-ökologische Transformation erforderlich ist, um innerhalb der planetaren Grenzen zu bleiben und massive Schäden in der Zukunft zu vermeiden. Die Globalisierungsprozesse und insbesondere die Herausbildung der globalen Wertschöpfungsketten haben zu fragilen Produktionssystemen geführt, in dem der Fokus insbesondere auf der Erschließung von Effizienz- und Kostenvorteilen gerichtet ist. Die Realisierung von Kostenvorteilen beruhten einerseits auf geringeren Lohnkosten, vor allen Dingen aber auch auf externalisierten Umweltkosten. Damit erweisen sich die (ökologisch und sozial nicht hinreichend regulierten) Globalisierungsprozesse als eine Herausforderung für eine nachhaltige Entwicklung. Zugleich ist festzustellen, dass die Verteilungseffekte durch die Globalisierungsprozesse hochgradig ungleich sind. Selbst „globalisierungsaffine“ internationale Organisationen verweisen darauf, dass eine inklusive Globalisierung erforderlich ist. Das bestehende Entwicklungsmodell steht somit in Frage.

Die Prozesse der wirtschaftlichen Globalisierung haben sich nach der Phase der Hyper-Globalisierung in den letzten zehn Jahren deutlich abgeschwächt. Neue Pfade der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung müssen daher ausgelotet werden, die sowohl resilient als auch nachhaltig sind. Neue Governance-Strukturen sind erforderlich, die einerseits in der Lage sind mit den „neuen“ Herausforderungen des Klima- und Biodiversitätsschutzes und andererseits auch mit Schocks (auch unbekannter Ursache) umzugehen und dabei resilient zu sein, also wichtige Systemleistungen weiterhin zu erbringen. Letzteres wird umso dringlicher, da Schocks erwartungsgemäß zunehmen werden und diese weniger oder gar nicht berechenbar sind (siehe die Debatte zu schwarzen und grünen Schwänen, bzw. gar „unknown unknowns“). Wenn aber die Schockereignisse immer weniger „berechenbar“ werden, kommt es elementar darauf an, dass die gesellschaftlich relevanten Systeme ihre Systemleistungen erbringen können „egal was kommt“.

Im Kontext der Studie konnte herausgearbeitet werden, dass resiliente Systeme über bestimmte technische, aber auch soziale Eigenschaften verfügen wie Diversität, Modularität, Reserven etc. und zudem Elemente der dezentralen Steuerung im Sinne der Subsidiarität immens wichtig sind. Hierfür spielt das Leitbild des zellulären Ansatzes mit subsidiärer Steuerung eine elementare Rolle. Vorstellungen von Subsidiarität, bzw. Handlungsmöglichkeiten auf möglichst niedriger Ebene sind elementar sowohl was die Frage der Resilienz angeht, als auch bezogen auf die Frage der sozial-ökologischen Transformation. Dies zeigen die Analysen zur Resilienz von Holling (adaptives Management) und Lovins (Dezentralität und die Verbindung von Resilienz und Nachhaltigkeit) und mit Blick auf die Governance-Strukturen die Arbeiten von Ostrom (Commons). Hierbei zeigt sich die Relevanz von Polyzentralität gerade auch mit Blick auf Handlungsmöglichkeiten bottom-up.

Die Ansätze der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy basieren im Grundsatz auf diesen Bottom-up-Steuerungsüberlegungen. Im Grundsatz zielen sie darauf ab, die erforderlichen sozial-ökologischen Transformationsprozesse einzuleiten und Suchpfade und Experimente für die erforderlichen sozial-ökologische Transformation auszuloten und zu entwickeln. Die Foundational Economy verweist auf die Gestaltung und Steuerung basaler Infrastrukturen und auf die hohe Relevanz der „Ökonomie des Alltagslebens“, die die Care-Ökonomie einschließt. Diese Ökonomie des Alltagslebens bleibt vielfach im (ökonomischen) Diskurs ausgeblendet, obgleich diese auch die Grundlage für die auf den Weltmarkt orientierte Ökonomie darstellt. Ohne die Ökonomie des Alltagslebens wäre die am Weltmarkt orientierte Ökonomie nicht überlebensfähig. Die Relevanz der Care-Ökonomie wurde im Kontext der Corona-Pandemie offenbar und muss dementsprechend eine Aufwertung erfahren.

Diese Ansätze verfügen mittlerweile im Grundsatz über eine (noch begrenzte) Anschlussfähigkeit an neuere Überlegungen im Kontext von Innovations- und Regionalpolitik: Im Bereich der Innovationspolitik geht es zunehmend um die Frage der Innovationsrichtung, also der Frage, welche Rolle können Innovationen zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen (u. a. der Klimawandel) spielen. Zudem gerät die Relevanz sozialer Innovationen in den Fokus, ohne dass bislang ein hinreichend weitreichender Wandel festzustellen ist. Im Bereich der Regionalpolitik ist eine ähnliche Situation festzustellen. Ähnlich wie bei den Verteilungseffekten der Globalisierung, führt die Beförderung des Wachstums in den Regionen vielfach dazu, dass die Verteilungsprobleme eher zunehmen denn abnehmen und eben auch dort deutlich wird, dass es neuer Zugänge zur gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung bedarf.

Dies geht im Übrigen einher mit dem Unbehagen über den zentralen (Wohlstands-) Indikator von Wirtschaft und Gesellschaft: das Bruttoinlandsprodukt. Dieser gerät zunehmend auch im ökonomischen Mainstream in die Kritik, u. a. aufgrund seiner ökologischen Blindheit. Es werden zunehmend erweiterte Indikatorensysteme entwickelt und diskutiert, die einen erweiterten Wohlfahrtsbegriff in den Blick nehmen (u. v. a. die SDGs). Mit der Abkehr vom dominanten, auf das Wirtschaftswachstum orientierten Indikator BIP ist verbunden, dass breitere Ansätze stärker in den Fokus gelangen, die zur Wohlfahrt der Bevölkerung beitragen. Dazu gehören sicherlich Aspekte wie sie im Kontext der Foundational Economy verhandelt werden, aber auch die Orientierungen der Alternativen Ökonomien bspw. bezüglich einer stärkeren Gemeinschaftsorientierung kommen stärker in den Blick.

Für die Neuausrichtung von Wirtschafts-, Regional-, und Innovationspolitik im Sinne von Nachhaltigkeit und Resilienz sind strukturell-verankerte Suchprozesse bottom-up nötig, wie sie bspw. im Kontext von Experimentierräumen diskutiert werden. Hierfür ist es erforderlich, dass die lokalen und regionalen Akteure in Verbindung mit zivilgesellschaftlichen Organisationen sehr viel weitgehendere Handlungsmöglichkeiten erhalten als es gegenwärtig der Fall ist. Es geht darum, vor dem Hintergrund der großen Herausforderungen, Subsidiarität wieder innovativ zu leben und im Zusammenhang mit den globalen Herausforderungen stärker im Mainstream zu verankern. Dies gilt umso mehr, als dass die sozial-ökologische Transformation letztlich vor Ort entwickelt und umgesetzt werden muss und dementsprechend die lokalen und regionalen Potenziale und Optionen erschlossen werden müssen.

Ansätze in diese Richtung existieren, wie die Beispiele der 15-Minuten-Stadt, aber auch die Relevanz des Quartiers bspw. für die Energiewende, zeigen. Entsprechende neue Zugänge und Governance-Strukturen müssen stärker als bisher ausgelotet und entwickelt werden,

um die dezentralen Akteure zu empowern und zu unterstützen. Daseinsvorsorge und Gemeinwohl müssen einen (neuen) Stellenwert erhalten. Die wichtige Gestaltungsoption der Commons muss stärker berücksichtigt werden.

Zugleich hat die Analyse von einzelnen Bereichen wie 3D-Druck, Handwerk und Solawi deutlich gemacht, dass die Potenziale dezentraler Akteure und Technologien vor dem Hintergrund von Schockereignissen, konkret der Corona-Pandemie, als tendenziell hoch zu bewerten sind und zugleich eine enge Verbindung mit der Frage der Nachhaltigkeit feststellbar ist.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Neugewichtung der Förderung der unterschiedlichen Ebenen der Ökonomie: die stärkere Relevanz der Care-Ökonomie, die Re-Orientierung der Governance-Strukturen in Richtung des Leitbilds des zellulären Ansatzes mit subsidiärer Steuerung sowie die regulative Stärkung von Communities zulasten der radikalen Marktliberalisierungen. Die Potenziale der Alternativen Ökonomien und die Entwicklungsorientierungen der Foundational Economy sollten erschlossen und entwickelt werden. Insofern geht es darum, einen Pfadwechsel von einem wachstumsorientierten und extrem auf kurzfristige Effizienzgewinne orientiertes Entwicklungsmodell hin zu einem nachhaltigen und resilienten Entwicklungsmodell zu ermöglichen.

Corona hat die Herausforderungen, vor denen wir stehen, noch einmal deutlich gemacht: Es ist an der Zeit zu handeln.

1. Die Corona-Pandemie: Anstoß für eine Transformation zu einer resilienteren Gesellschaft?

Der Ausbruch und die Verbreitung der Corona-Pandemie Anfang des Jahres 2020 hat die meisten Länder, so auch Deutschland, unvorbereitet getroffen. Seuchen und Pandemien schienen sich bisher hauptsächlich in anderen fernen Ländern abzuspielen. Pandemien stellen eine existenzielle Bedrohung für die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen auf unserem Planeten dar. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse geben Anlass zur Erwartung, dass solche Ereignisse künftig häufiger auftreten werden. Gleichzeitig führten die erforderlichen Maßnahmen zur Bekämpfung der Krankheit zu erheblichen ökonomischen und sozialen Effekten, deren Dimension gegenwärtig noch nicht absehbar ist. Die Pandemie wird deshalb vielfach als Zeitenwende interpretiert. Doch gibt sie auch einen Anstoß für den Wandel hin zu einer resilienteren sowie ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltigeren Entwicklung?

Es geht darum, die künftigen Entwicklungspfade von Wirtschaft und Gesellschaft innerhalb planetarer Grenzen auszuloten. Um die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Probleme, die die Corona-Krise verdeutlicht und z. T. verstärkt hat, zu lösen, ist eine umfassende gesellschaftliche Transformation von Nöten. Dies bedeutet auch, dass die institutionellen Arrangements von Wirtschaft und Gesellschaft umfassend verändert werden müssen.

In diesem Bericht steht daher die Frage im Mittelpunkt, wie ein Umbau der Gesellschaft, der diese Probleme adressiert, aussehen müsste. Dabei ist das Ziel, eine resilientere und nachhaltige Gesellschaft zu schaffen, um künftige Krisen durch vorsorgeorientierte Maßnahmen zu verhindern oder mit entsprechenden Ereignissen besser umgehen zu können. Der Fokus liegt dabei nicht allein auf dem Umgang mit Epidemien, sondern gerade auch auf den wesentlichen Dynamiken, die zur Überschreitung der planetaren Grenzen führen. Elementar ist dabei die Verbindung von Klima- und Biodiversitätskrise und die kritische Reflektion ihrer Auslöser, die in den gesellschaftlichen Steuerungs- bzw. Governance-Strukturen zu finden sind.

Vor diesem Hintergrund betrachten wir vor allem die Rolle und das Zusammenspiel von Staat, Markt und Gemeinschaft und stellen die Frage, inwiefern zur Erreichung des Ziels einer nachhaltigen und resilienten Gesellschaft eine neue Balance zwischen den Akteuren/Sektoren Markt, Staat und Gemeinschaft von Nöten ist. Dafür wird der Blick auf aktuelle Beziehungen zwischen diesen Akteuren gelenkt. Wir fokussieren dabei auf Ansätze wie den der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy, die als konkrete Utopien, neue und andere Verhältnisse zwischen Markt, Staat und Gemeinschaft anstreben und die Dominanz marktbasierter Interaktionen begrenzen wollen.

1.1 Methodischer Zugang

Die Corona-Pandemie hat weitreichende Folgen für Gesellschaft und Wirtschaft, die auch heute, im Oktober 2021, noch weitgehend offen sind. Auch der wissenschaftliche Diskurs entwickelt sich dynamisch, sodass die Ergebnisse der Studie den Stand der Debatte zu diesem Zeitpunkt wiedergeben. Es wird jedoch der Versuch unternommen, Aussagen zu formulieren, die längerfristigen Bestand haben können.

Im Fokus dieser Studie stehen strukturelle und institutionelle Fragen, wobei ein Schwerpunkt auf ökonomische Sachverhalte gelegt wird. Die Corona-Pandemie hat insbesondere die Verletzlichkeit zentraler Strukturen von Wirtschaft und Gesellschaft offengelegt. Wir haben auf verschiedenen Ebenen die Gründe dafür analysiert, von der Entwicklung der Rahmenbedingungen des Wirtschaftens (in dieser Studie mit Fokus auf Globalisierungsprozesse, Kapitel 2) bis zu den konkreten Kontexten einzelner Lieferketten (Kapitel 5). Zur Charakterisierung der Pandemie wurde Literatur analysiert, die sich mit dem Umgang mit Risiken bzw. mit (weit-)reichender Unsicherheit befasst und Vorschläge entwickelt hat, wie mit diesen umgegangen werden kann, wie sich also Staaten, Unternehmen und Gesellschaften auf entsprechende Ereignisse vorbereiten können.

Diese Fragestellung wird prominent im Kontext der Forschung zur Resilienz bzw. resilienten Systemen bearbeitet. Im Kontext dieser Literatur wird darauf verwiesen, dass vor dem Hintergrund der Globalisierung in vielen Handlungsfeldern (Finanzmarkt, Klimafolgen, Cybersicherheit u. a.) zunehmend Konstellationen entstehen, die nicht vorhersehbar sind und mit einer herkömmlichen Risikobewertung nicht angemessen eingeordnet werden können. Handeln unter Unsicherheit bzw. Nicht-Wissen wird zunehmend zum Normalfall. Wie die Resilienzforschung aufzeigt, geht es weniger um die Frage, auf welches Schadensereignis man sich vorbereiten sollte, als vielmehr darum, wie Systeme gestaltet werden müssen, um mit unerwarteten Ereignissen umgehen zu können. Es geht mithin um die Gestaltung von sozio-technischen Systemen und ihren Rahmenbedingungen. Dabei wird auf Gestaltungsorientierungen wie Subsidiarität und polyzentrische Systeme sowie auf zellulare Systeme verwiesen. Mit Blick auf die Governance-Strukturen wurden die Verhältnisse zwischen Staat, Markt und Gemeinschaft analysiert und ein Bezug zur Resilienzdiskussion hergestellt.

Neben den literaturbasierten Fallstudien wurden ergänzend vertiefende Interviews durchgeführt. Wir analysieren hierfür theoretische und angewandte Literatur zur Resilienz und Bausteinen resilienter Systeme („Resilienzliteratur“, aber auch solche zu Resilienzkriterien). Zudem beziehen wir die Literatur zu polyzentrischen Governance-Strukturen und Subsidiarität ein. Im Ergebnis kommen wir zu dem Schluss, dass zellulare Systeme (mit eigener Steuerungsfähigkeit) im Kontext polyzentrischer Strukturen wesentlichen Resilienzkriterien entsprechen und in der Lage sein können, soziale und technische Systeme resilient zu gestalten. Im Umgang mit Unsicherheiten und Nichtwissen haben sich das Subsidiaritätsprinzip und damit verbunden dezentrale Strukturen als sinnvoll erwiesen. Daher gehen wir auf diese auch in praxisorientierten Fallstudien ein (Kapitel 7). Anhand einer Fallstudie zur 15-Minuten-Stadt und städtischen Quartieren im Rahmen der Energiewende werden Beispiele betrachtet, die durch Dezentralität zu lokaler Resilienz und im ersten Fall zum Schutz vor Corona beitragen können. Dezentralisierung in der Produktion wird abschließend anhand des 3D-Drucks, des Handwerks und der solidarischen Landwirtschaft näher untersucht.

1.2 Überblick über die Studie

Zu Beginn dieses Berichts geben wir einen kompakten Überblick zur Entstehung der Pandemie und wie diese in komplexe sozio-ökologische Zusammenhänge eingebettet ist (Kapitel 1.3). Danach werden die ökologischen, sozialen und ökonomische Folgen betrachtet (Kapitel 1.4) und welche Reaktionen auf die Krise zu beobachten sind (Kapitel 1.5). Wir zeigen die existente und auch mangelnde Vorsorge in Bezug auf die Corona-Pandemie auf und beschreiben wichtige Aspekte des bisherigen Umgangs und die Auswirkungen der Situation. Dabei geht es auch um den Umgang mit Erwartungen sowie die Entwicklung neuer Ansätze zur Lösung der vielfältigen Krisen.

In Kapitel 2 geht es als Hintergrund und Einordnung der Pandemie um Dynamiken und Kritik an der Globalisierung. Zudem werden aktuelle (Mega-)Trends, die auf Globalisierungsprozesse einwirken sowie Spannungsverhältnisse zwischen (globaler) Wirtschaft, Demokratie und Staat dargestellt.

Danach werden in Kapitel 3 Risiken und Risikowahrnehmungen auch von Pandemien diskutiert. Wird im Kontext von Risiken davon ausgegangen, dass diese „berechenbar“ sind (Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe sind bekannt) so wird zunehmend davon ausgegangen, dass in komplexen Kontexten Entscheidungen unter Unsicherheit bzw. Nicht-Wissen getroffen werden müssen, die eben nicht in der Form berechenbar sind. Diese Konzepte zum Umgang mit Unsicherheiten und Nichtwissen werden voneinander, entlang der Typisierung von weißen, schwarzen und grünen Schwänen, abgegrenzt.

Kapitel 4 dreht sich um Resilienz, welche für ein System nötig ist, um mit diesen Risiken umzugehen. Dabei werden Zugänge und Konzepte beschrieben und die Eigenschaften resilienter Systeme sowie die „Bausteine“ für resiliente Systeme analysiert. Dies erfolgt am Beispiel des Energiesystems, insbes. der Strominfrastrukturen, die als Basisinfrastruktur fundamental für die Funktionsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft angesehen werden kann. Dabei wird der Frage nachgegangen, wie Strukturen beschaffen sein müssen, die die Resilienz von Systemen stärken können.

Besonders die globalen, auf starke Effizienz hin orientierten, Lieferketten, die sich im Kontext der Globalisierungsprozesse entwickelten, haben sich in der Pandemie als fragil erwiesen. In Kapitel 5 werden Fallbeispiele für solche Lieferketten analysiert. Speziell wird dabei auf die Lieferketten der Chip-, Masken- und Medikamentenproduktion eingegangen.

Schließlich stellen wir in Kapitel 6 Polyzentralität als Lösungsansatz für resiliente Systeme vor und beschreiben, wie ein zellular aufgebautes, polyzentrisches System diesen eine Form geben kann. Mit dieser Grundlage widmen wir uns einer möglichen neuen Balance zwischen Staat, Markt und Gesellschaft, welche auf den Konzepten der Alternativen Ökonomien sowie der Foundational Economy aufbauen könnte. Als praktische Beispiele werden hier die 15-Minuten-Stadt sowie das (Stadt-)Quartier als Handlungsebene herangezogen.

In Kapitel 7 liegt der Fokus dann auf einer Dezentralisierung der Produktion. Dazu wurden Fallstudien durchgeführt, die die Wirkung des 3D-Drucks, die Stabilität des Handwerks und die Entwicklung der solidarischen Landwirtschaft vor allem während der Pandemie analysieren.

Abschließend ziehen wir in Kapitel 8 ein Fazit zur Fragestellung dieses Berichts.

1.3 Zum Ursprung der Pandemie

Pandemien werden ausgelöst durch Zoonosen, also Krankheiten, die aus dem Tierreich stammen und auf den Menschen überspringen.² Die Ausbreitung dieser Viren hängt entscheidend davon ab, inwieweit ein Überspringen von Tierpopulationen auf den Menschen möglich ist oder besser ermöglicht wird. Im Fokus der Forschung steht dabei insbesondere der zunehmende Biodiversitätsverlust, der auch durch den Landnutzungswandel und das Eindringen in bislang abgeschottete Gebiete zustande kommt (IPBES 2020). Die Dynamik der Landnutzungsänderungen beschleunigt sich zunehmend, nicht zuletzt auch verursacht durch eine ständig steigende Nachfrage nach Rohstoffen in den Industrie- und zunehmend auch in den Schwellenländern. Die Veränderung der Konsummuster, u. a. der zunehmende Fleischkonsum, führt zu einem zunehmenden Druck auf die entsprechenden Gebiete.

Dies bedeutet, dass eine wichtige Vorbedingung für die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit von Pandemien im Verlust von Biodiversität zu sehen ist. Die Pandemie ist insofern eng mit den generellen Dynamiken verbunden, die zur Überschreitung der planetaren Grenzen geführt haben bzw. noch führen. In Verbindung mit der zunehmenden globalen Vernetzung von Produktion und Konsum und der individuellen Mobilität erweisen sich Zoonosen zunehmend weniger als lokale als vielmehr als globale Probleme. Entsprechend wurde die Pandemie durch Umweltzerstörungs- und Globalisierungsprozesse zumindest verstärkt.

Es gibt Schätzungen, die davon ausgehen, dass von den geschätzten 1,7 Mio. unentdeckten Viren in Vögeln und Säugetieren zwischen 500.000 und 850.000 potenziell Pandemien auslösen können (IPBES 2020). Zugleich wird aber auch darauf verwiesen, dass der Klimawandel bereits jetzt und umso mehr in Zukunft das Pandemierisiko noch einmal deutlich erhöhen kann. Dies liegt daran, dass sich dadurch die Mobilität der Menschen „zwangsweise“ erhöht und damit neue Kontakte zur Tier- und Pflanzenwelt entstehen. Dies ist vielfach auch verbunden mit dem Verlust der Biodiversität, da eine intakte Biodiversität eine Art „Schutz“ bieten könnte. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass der Schutz der Biodiversität, als auch des Klimas, einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung des Pandemierisikos liefern kann.

² Der Ausgangspunkt der Corona-Krise ist nicht eindeutig festzustellen und ist davon auszugehen, dass eine eindeutige Nachvollziehbarkeit des oder der Infektionswege nicht mehr möglich sein wird. Es existieren vielfältige Vermutungen von der These von „gain of function“ Laborversuchen über eine Ansteckung im Labor und der folgenden Verbreitung bis hin zur einem Übertragungsweg über (Wild-)Tiere (WHO 2021). Diese Vermutungen können und sollen an dieser Stelle nicht im Fokus stehen. Zwar ist bis heute noch nicht geklärt, wie es zu dem Ausbruch kommen konnte, allerdings geht die überwiegende Anzahl der Virologen und Virologinnen davon aus, dass sich um eine Zoonose handelt, dass es sich also um ein Überspringen eines Virus aus dem Tierreich (Fledermäuse) auf den Menschen handelt, wobei davon ausgegangen wird, dass ein Zwischenwirt beteiligt war (Wildtiermarkt in Wuhan). Wichtig ist in diesem Kontext darauf hinzuweisen, dass es sich nicht um ein „natürliches“ Geschehen handelte, sondern um ein Ereignis, das mit den massiven Landnutzungsänderungen und der Massentierhaltung „wahrscheinlicher“ wurde, mithin eine Konsequenz des bestehenden Wohlstandsmodells ist (vergleiche die Warnungen vor entsprechenden Ereignissen).

1.4 Die Folgen der Pandemie

1.4.1 Wirtschaftliche und soziale Folgen

Corona sowie der Lockdown haben global, wenn auch in durchaus unterschiedlichem Ausmaß, zu massiven wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verwerfungen und zu einem in seiner Dimension unbekanntem Wachstumseinbruch geführt. Allerdings ist auch festzuhalten, dass vielfältige Krisentendenzen, die sich bereits in vergangenen Jahren entwickelt haben, nunmehr an Fahrt gewinnen, allerdings nicht allein ursächlich durch Corona ausgelöst. Corona hat jedoch überwiegend bestehende Herausforderungen verschärft und wie unter einem Brennglas offengelegt. Insofern handelt es sich zwar um ein in Europa lange nicht gesehenes pandemisches Ereignis, die durch die Pandemie offengelegten Problemstrukturen haben sich allerdings seit langer Zeit aufgebaut.

So waren verschiedene Wirtschaftszweige asymmetrisch betroffen. Einerseits gab es durch die dramatische Beschleunigung der Digitalisierung einen immensen Machtgewinn der Tech-Konzerne und auch die pharmazeutische Industrie profitierte. Andererseits erlitten viele Unternehmen massive Einschnitte, u. a. der stationäre Handel, die Gastronomie, die Touristikindustrie (einschl. Verkehr) und die Kulturbranche.

Globale Ungleichheiten: Verschärfung durch Corona

Im Globalen Norden wurde der wirtschaftliche Einbruch durch massive finanzielle Unterstützungsmaßnahmen insbesondere auch für die Beschäftigten abgefedert. Dennoch hatte die Corona-Krise hochgradig asymmetrische Folgen: Auf der einen Seite gab es Beschäftigte, die ihre Aktivitäten im Homeoffice realisieren konnten und auf der anderen Seite Beschäftigte, die diese Möglichkeiten nicht nutzen konnten und die in der Folge einem höheren Risiko ausgesetzt waren und sind. Auch Vorerkrankte waren stärker bedroht.

Für die Menschen des Globalen Südens gibt und gab es solche Unterstützungsmaßnahmen in der Regel allerdings überhaupt nicht. Vielmehr haben sich dort die Herausforderungen erheblich verstärkt, vor allem für die ärmere Bevölkerung. Die Globalisierung hat die letzten Winkel der Welt erreicht, mit der Folge, dass die Abhängigkeiten von den globalen Wertschöpfungsketten umfassend zugenommen haben und das Zerbrechen dieser Ketten insbesondere die Ärmsten bedroht. Dies verweist auch darauf, dass die sozial-ökologische Transformation diese Beziehungsstrukturen mit in den Blick nehmen muss. Die anfängliche Auffassung, dass das Virus „alle“ betrifft, hat sich damit als schnell überholt erwiesen: Das Virus wirkt offenbar selektiv, indem insbesondere die benachteiligten Bevölkerungsschichten in besonderer Weise betroffen waren.

Blickwende auf Systemrelevanz

Die asymmetrische Betroffenheit hat allerdings auch zu einer, zumindest zeitweisen, Blickwende auf Systemrelevanz geführt, die durch die Corona-Pandemie „neu“ definiert wurde. Systemrelevanz wurde im Kontext der Finanzmarktkrise 2008 vor allem den Banken zugeschrieben, die dementsprechend finanziell abgesichert wurden (Rettungsschirme). In der Corona-Krise wurde sie menschlichen Akteuren zugeschrieben, die üblicherweise nicht im Rampenlicht des Geschehens stehen: Von den pflegenden Berufen (Care) bis hin zu elementaren Dienstleistungen, die nicht im Homeoffice erbracht werden konnten und meist von

weniger gut bezahlten Menschen übernommen wurden, wodurch sie sich zugleich einer größeren Gefährdung aussetzen mussten.

Globale Lieferketten im Stresstest

Die wirtschaftlichen Unsicherheiten sind auch noch zwei Jahre nach dem Ausbruch der Corona-Krise offenbar: Die Nachfrage nach Produkten und Gütern ist zwar wieder deutlich gewachsen, allerdings existieren gegenwärtig erhebliche Herausforderungen mit Blick auf die Angebotsseite, die die gesamtwirtschaftliche Erholung infrage stellen. Einerseits waren viele Anbieter davon überrascht, wie schnell sich die Nachfrage wieder erholt, sodass ein Nachfrageüberhang existiert. Andererseits, und durchaus bedeutsam, ist es aber offenbar, dass es eine große Herausforderung ist, die geölte weltweit verzweigte Produktionsmaschine und die globalisierten Wertschöpfungsketten, nachdem sie durchgängig unterbrochen waren, wieder in Gang zu setzen. Dies hat dabei höchst unterschiedliche Ursachen. Zum einen führen Corona-Ausbrüche dazu, dass z. T. auch kurzfristig Betriebe aber auch Häfen mit weltweiten Auswirkungen geschlossen werden müssen. Zum anderen, und z. T. mit dem ersten Faktor verbunden, machen sich Energieengpässe bemerkbar, was zu deutlich steigenden Energiepreisen führt. Und schließlich ist festzustellen, dass massive Überlastungen in Logistikknotenpunkten, wie den Häfen, festzustellen sind, auch unabhängig von Corona-bedingten Schließungen.

Es ist aus heutiger Sicht (Oktober 2021) völlig offen, wie sich die weitere wirtschaftliche Entwicklung vor dem Hintergrund der genannten Engpässe gestalten wird. In jedem Fall kann festgehalten werden, dass die erhoffte und sich scheinbar auch andeutende V-förmige Wirtschaftsentwicklung, also ein tiefer Wirtschaftseinbruch in der Folge der Krise und eine schnelle Erholung danach, sich so nicht einstellt hat und mithin wesentliche wirtschaftliche Risiken in der Pandemiezeit festzustellen sind. Es handelt sich um ein „neues“ Normal, wie dies weder mit der Vor-Corona-Zeit noch mit dem Beginn der Corona-Krise verglichen werden kann.

Mithin wird, nicht allein auf Grund der Corona-Krise, deutlich, dass die derzeitige Organisation von Wirtschaft und Gesellschaft zunehmend in Frage steht. Zugleich sind aber in der Folge auch die Vorstellungen des Marktes als Allheilmittel fragwürdig geworden. Dies liegt auch daran, dass die marktradikalen Ansätze der Privatisierungen der Thatcher-Ära in vielen Bereichen gescheitert sind und in keiner Weise die Ergebnisse geliefert haben, die versprochen wurden. Corona hat dies mit Blick auf die Gesundheitssysteme offenbart, indem u. a. deutlich wurde, dass rein auf Effizienz getrimmte Systeme nicht nachhaltig sind und Vorsorge und Redundanzen erforderlich sind, um mit Krisensituationen umgehen zu können.

1.4.2 Die Umweltfolgen der Pandemie

Die Pandemie hat nicht nur zu gewaltigen sozialen und ökonomischen Verwerfungen geführt und gerade im globalen Süden zu existentieller Not, sie hatte auch verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt.

Durch die Corona-bedingten Lockdown-Maßnahmen hat sich 2020 die Luftverschmutzung in vielen Regionen der Welt dramatisch verringert, die Gewässerqualitäten haben sich verbessert und auch die CO₂-Emissionen sind gesunken. Deutschland konnte sein für 2020

angestrebtes CO₂-Minderungsziel unerwarteter Weise erreichen (BMU 2021). Die Erwartungen waren groß, dass es gelingen könnte, positiv an diese Dynamiken anzudocken und eine umweltorientierte Zeitenwende einzuleiten. Aber wie wir aus heutiger Sicht (Oktober 2021) feststellen müssen, handelte es sich um Einmaleffekte: Mit der wirtschaftlichen Erholung war auch ein Rebound der Umweltbelastungen verbunden. Die World Meteorological Organisation (WMO 2021) hat wenige Tage vor der 26. Conference of the Parties (COP 26) in Glasgow festgestellt, dass zwar die Emissionen im Jahr 2020 global etwas abgenommen haben, dass jedoch die Konzentration von Klimagasen in der Atmosphäre weiter zugenommen hat. Berücksichtigt man zudem die Dimension der Minderung der Treibhausgase in Relation zum Wirtschaftswachstum, so wird deutlich, dass ohne Veränderungen der bestehenden Rahmenbedingungen rein rechnerisch über die nächsten 20 Jahre Schrumpfungsprozesse wie im Jahre 2020 erforderlich wären, um die Klimaziele zu erreichen (vgl. Petschow et al. 2018). Mithin wird deutlich, dass einfache Schrumpfungsstrategien angesichts der gewaltigen sozialen Verwerfungen, gerade global betrachtet, nicht sinnvoll sein können. Es kommt vielmehr darauf an, die soziale Organisation des Wirtschaftens und die entsprechenden Strukturen und Infrastrukturen so zu verändern, dass eine gerechte, sozial-ökologische Transformation möglich wird. In dem Sinne hat Corona aufgezeigt, welche immensen Anstrengungen für eine sozial-ökologische Transformation erforderlich sind, um die planetaren Grenzen nicht zu überschreiten.

1.4.3 Zunahme von Unsicherheit und neue „Normalität“?

Gleichzeitig hat Corona scheinbar Sicheres unsicher werden lassen. Mit der Pandemie und den individuellen und politischen Reaktionen darauf wurden zum einen die direkten Erwartungen über die kurz- bis mittelfristige Zukunft und zum anderen grundlegende Prinzipien der gesellschaftlichen Ordnung in Frage gestellt. Dazu gehörten selbst zentrale stabilisierende gesellschaftliche Orientierungen, wie die Schließung von Grenzen oder die Einschränkungen der Mobilität, die insbesondere für Europa konstitutive Elemente der Gesellschaftsordnung darstellen. Vor diesem Hintergrund schien Zukunft nicht mehr allein die Fortschreibung und die Verlängerung vergangener Entwicklungen darzustellen, sondern stellt in der Wahrnehmung etwas Neues, noch Ungeklärtes dar und ist mit großen Unsicherheiten verbunden.

Vielfach wurde die scheinbare Offenheit der Situation auch damit verbunden, dass es ein Zurück zum alten „Normal“ nicht geben könne und solle, weil u. a. die Umweltkrisen eine Umkehr erforderten und sich die Lebensstile als nicht nachhaltig erwiesen haben. Im Grundsatz war die Vorstellung eines Neuanfangs in einigen gesellschaftlichen Kreisen verbreitet. Auf der europäischen Ebene wurde die Vorstellung entwickelt, einen Neuaufbau voranzubringen, der insbesondere auch die Frage der Einhaltung der planetaren Grenzen adressiert.

Allerdings haben sich die Hoffnungen auf ein neues und vor allen Dingen nachhaltiges Normal überwiegend nicht realisieren können: Die Pfadabhängigkeiten von Wirtschaft aber auch der Konsumgewohnheiten, die tief in Routinen verankert sind, haben sich nicht so stark verändert, wie es erforderlich gewesen wäre. Zugleich war auch die Betroffenheit durch die Pandemie hochgradig asymmetrisch, sodass sich auf der anderen Seite vielfältige Akteure das alte Normal herbeiwünschten. Vereinfacht ausgedrückt ist es so, dass die immensen Herausforderungen zur Bewältigung von Klima- und Biodiversitätskrisen bereits vor

der Pandemie offenkundig waren und die Pandemie offenbar, soweit wir es jetzt beurteilen können, nur einen begrenzten transformatorischen Impuls auslösen konnte.

1.5 Reaktionen auf die Krise

Mit der Corona-Krise hat sich das Koordinatensystem für Wirtschaft und Gesellschaft deutlich verändert. Zu Beginn der Corona-Krise hatten die Berichte und Bilder aus Wuhan oder Norditalien eine weitreichende Wirkung. Es wurden vorsorgeorientierte Maßnahmen sowohl von der Bevölkerung (noch vor den Reaktionen der Regierung) als auch durch den Staat, vor dem Hintergrund der grundsätzlichen Unsicherheit über die Gefährlichkeit von Corona, ergriffen. Letztlich kam in diesen (Politik-)Entscheidungen das Vorsorgeprinzip zum Einsatz. Vor dem Hintergrund der Unsicherheit bzw. des Nichtwissens wurden Handlungen mit großer Eingriffstiefe (Lockdown) umgesetzt, dies auch unter der Prämisse des Schutzes des Lebens (BMI 2020a). Zugleich entwickelte sich die Einsicht, dass das Virus „nicht weg geht“, sodass es erst dann, wenn ein Impfstoff zur Verfügung stünde, ein Zurück zu einem „Normal“ geben könne.

Ab diesem Moment war „Fahren auf Sicht“ ein zentrales Motto für die unterschiedlichsten Akteure. Begriffe, die zu Beginn der Krise eine wichtige Rolle spielten, sind heute schon fast wieder vergessen. „Flattening the curve“ wurde dabei als zentrales Ziel, „hammer and dance“ (BMI 2020a) als zentrale Strategie angegeben. Das zentrale Ziel der Strategie war es, eine Überlastung des Gesundheitssystems zu vermeiden. Die vorsorgeorientierte Herangehensweise des Staates mit Blick auf die Bekämpfung der Corona-Pandemie schien vorbildhaft und, wie diskutiert wurde, gerade auch für die Bekämpfung des Klimawandels angemessen zu sein.

Die Metapher „Zeit gewinnen“ ist immer dann zentral, wenn Überbrückungen als erforderlich angesehen werden, um zu „echten“ Lösungen zu kommen. Vielfach ist aber festzustellen, dass es sich um Brücken ins Nirgendwo handelt. Dies trifft auf die Lösungen mit Blick auf die Finanzmarktkrise zu und ist auch gegenwärtig zu beobachten. Die massiven Stützungsmaßnahmen für Wirtschaft und Arbeitsmarkt waren und sind auch noch unabdingbar, zugleich ist es erforderlich, dass neue Pfade entwickelt werden und nicht der Status Quo konserviert wird.

Die Erwartungen verändern sich

Wie bereits dargestellt, sind die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen zentral von Erwartungen geprägt: Erwartungen basieren im Wesentlichen auf den Erfahrungen der Vergangenheit und deren Fortführung in die Zukunft, wobei Einflüsse wie beispielsweise die Digitalisierung Veränderungen mit sich bringen und Zukunftsbilder angepasst und weiterentwickelt werden. Corona hat die Erwartungen über die Zukunft erschüttert. Das Vertrauen über die künftige Entwicklung ist damit brüchig und unsicher geworden. Die (Wirtschafts-)Politik reagiert auf solche Zeiten der Unsicherheit mit dem Versuch, Zeichen der Stabilität zu setzen und damit Unsicherheiten zu begrenzen. Dies war in der Finanzkrise der Fall mit „Sparguthaben sind sicher“ (Merkel / Steinbrück: Spiegel 5.10.2008), ebenso in der Euro-Krise mit „What ever it takes“ (Draghi: Financial Times 27.07.2012) und gegenwärtig mit der Bereitstellung bislang unvorstellbarer Geldsummen für die unterschiedlichsten Rettungs- und Investitionsbudgets. Erwartungen und Vertrauen zu stabilisieren sowie Überbrü-

ckung zu ermöglichen („Zeit gewinnen“), sind der Kern der wirtschaftspolitischen Maßnahmen wie die Kurzarbeitergeldregelungen, aber auch die vielfältigen Hilfs- und Stabilisierungsprogramme.

Insofern ist es ein wesentliches Element, aus dem Zerfall der Zukunftserwartungen herauszukommen und Sicherheit und Stabilität über zukünftige Entwicklungen wiederherzustellen, um damit die Krisen zu überwinden. Im Grundsatz geht es darum, Zukunftspfade nach der konkreten Corona-Bedrohung auszuloten, im Spannungsverhältnis von „zurück zum Normal“ bis hin zu einem „Neuen Normal“, deren Interpretation allerdings höchst unterschiedlich, von restriktiv bis autoritär, ausfällt.

Fehlende Vorsorge und mangelnde Resilienz

Gleichzeitig wurde allerdings auch offenbar, dass Deutschland nicht auf eine entsprechende Herausforderung vorbereitet war, weder materiell, z. B. bei der Verfügbarkeit von Schutzgütern wie Masken, noch mit Blick auf das Management der Krise. Dies betraf nicht allein Deutschland, auch in anderen Ländern war dies zu beobachten. Selbst Länder, die in vorbereitenden Aktionen besonders gewappnet zu sein schienen, wie die USA, haben in der Praxis nicht gut abgeschlossen.

Die konkreten Auswirkungen mit Blick auf Krankheitsverläufe und Todesfälle können auch heute noch nicht final beurteilt werden. So sind einige Länder besonders stark getroffen worden und andere Länder weniger, vielfach ohne das geklärt werden konnte, was die jeweiligen Ursachen waren (u. a. werden Fragen der Genetik, des Gesundheitszustandes und des Alters der Bevölkerung genannt). Allerdings ist auffällig, dass insbesondere solche Länder, die bereits in jüngerer Zeit Erfahrungen mit Pandemien (insbesondere SARS) gemacht haben, relativ besser aufgestellt waren. Dies gilt insbesondere für einige südostasiatische Staaten (Statista 2021).

Die Corona-Pandemie hat die Anfälligkeit des aktuellen Gesellschafts- und Wirtschaftssystems im Sinne mangelnder Resilienz aufgezeigt. Resilienz bezeichnet dabei die Fähigkeit sozial-ökologischer Systeme, sich an unbekannte Schocks anzupassen oder zu transformieren.

Letztlich wird es darum gehen, die künftigen Entwicklungspfade von Wirtschaft und Gesellschaft innerhalb planetarer Grenzen auszuloten. Um die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Probleme, die die Corona-Krise verdeutlicht und z. T. verstärkt hat, zu lösen, ist eine umfassende gesellschaftliche Transformation von Nöten. Dies bedeutet auch, dass die institutionellen Arrangements von Wirtschaft und Gesellschaft umfassend verändert werden müssen.

Ein neuer Entwicklungspfad?

Tiefgreifende Krisen, wie sie durch Corona ausgelöst wurden, bedeuten auch, dass grundlegende neue Erfahrungen gemacht werden, die den Weg für neue Akteure bereiten können, neue Organisationen und neue Formen des Wirtschaftens sowie neue institutionelle Arrangements. Allerdings ist es gegenwärtig (Ende 2021) noch offen, welche Konsequenzen aus der Krise gezogen werden und wie das Verhältnis von Stabilisierung und Erneuerung aussieht.

Insofern stellt sich die elementare Frage des künftigen Entwicklungspfades:

- Hat die Stabilisierung und die ökologische Modernisierung des gegenwärtigen Entwicklungspfades Vorrang,
- oder gelingt es einen neuen Entwicklungspfad einzuschlagen, hin zu einer nachhaltigen und resilienten Wirtschaft und Gesellschaft?

Die ökologische Modernisierung, wie sie von Vertretern und Vertreterinnen des Green Growth/Grünen Wachstums angestrebt wird, versucht die ökologische Frage zu berücksichtigen, verändert allerdings nicht die Entwicklungsrichtung.

Ein neuer Entwicklungspfad zielt hingegen sehr viel stärker auf den Umbau der bestehenden Strukturen und die Entwicklung neuer Governancemodi ab, die den Herausforderungen der sozial-ökologischen Transformation angemessen sind und (experimentelle) Handlungsmöglichkeiten insbesondere auf der lokalen und regionalen Ebene eröffnen.

Positive Zukunftsvorstellungen sind nötig

Zur Überwindung der durch Corona ausgelösten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Probleme ist es entscheidend, dass positive Zukunftsvorstellungen entwickelt werden, die die Unsicherheit mindern und damit zu einem neuen nachhaltigen Entwicklungspfad beitragen können. Elementar aus ökologischer Sicht ist dabei, inwieweit Zukunftserwartungen gerade mit Blick auf die Einhaltung der planetaren Grenzen positiv konnotiert und als Entwicklungsleitbild vorangebracht werden können. Insofern geht es darum, die Einhaltung der planetaren Grenzen als positives Zukunftsszenario voranzubringen, in dem einerseits der ökologische Umbau betont wird und andererseits damit verbunden ein „gutes Leben“ in Sichtweite gerät. Sicherlich hängt von diesen beiden Bedingungen auch ab, ob eine positive Dynamik auf den Weg gebracht werden kann.

Die sozial-ökologische Transformation ist, so unsere Auffassung, unabdingbar mit vorsorgeorientierten Ansätzen verbunden. Dies bedeutet, dass die Ziele der Biodiversitätsstrategien und der Klimaabkommen erreicht werden müssen und gleichzeitig das gesellschaftliche Wohlbefinden nicht gemindert, sondern gestärkt werden soll.

Vor diesem Hintergrund werden mit Blick auf sustainability transitions zumindest zwei Dinge erforderlich: die politischen und gesellschaftlichen Akteure

- müssen sich einerseits verabschieden von undifferenzierten rein innovationsorientierten und zugleich zumeist wachstumsorientierten Ansätzen,
- müssen in ihren Entwicklungsvorstellungen sowohl auf die Minderung der Umweltbelastungen abzielen und zugleich auch resiliente Strukturen entwickeln.

Dies bedeutet letztlich, dass ein anderes Wohlfahrtsmodell entwickelt werden muss, welches in der Lage ist, diese neuen und zusätzlichen Orientierungen aufzunehmen.

Neben diesen Herausforderungen hat die Corona-Krise aber auch deutlich gemacht, dass es neben den stofflichen Zielen (Einhaltung der Ziele des Pariser Abkommens) gerade auch

darauf ankommen wird, vorsorgeorientierte Strategien zu entwickeln, um resiliente Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen zu gestalten.

2. Globalisierungsprozesse und aktuelle (Mega-)Trends

Globalisierung bezeichnet die „zunehmende Entstehung weltweiter Märkte für Waren, Kapital und Dienstleistungen sowie die damit verbundene internationale Verflechtung der Volkswirtschaften“ (Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) 2016a). Dabei wird „[d]er Globalisierungsprozess der Märkte [...] vor allem durch neue Technologien im Kommunikations-, Informations- und Transportwesen sowie neu entwickelte Organisationsformen der betrieblichen Produktionsprozesse vorangetrieben“ (bpb 2016a).

Die Prozesse der Globalisierung sind außerordentlich vielschichtig. In der Regel werden – wie in obiger Definition – vor allem die wirtschaftlichen Dynamiken in den Vordergrund gerückt. Diese sind allerdings eng begleitet von technologischen, politischen, aber auch kulturellen Prozessen.

In diesem Kapitel geht es darum, die Dynamik der Globalisierungsprozesse nachzuzeichnen und deren Dynamik einzuschätzen. Es werden neue Dynamiken in den Blick genommen, z. B. inwieweit die Globalisierungsprozesse und Zergliederung der Produktionen weiter zunehmen oder ob sich Trends und Tendenzen entwickeln, die in Richtung von Dezentralisierung und damit möglicherweise resilienteren Strukturen führen. Dabei geraten dann sowohl technologische bzw. ökonomische, politische und nachhaltigkeitsbezogene Aspekte in den Fokus. Die politischen Aspekte stehen dabei vor dem Hintergrund der erforderlichen Steuerung und der Möglichkeit dezentraler Entwicklungstendenzen. Zudem behandelt dieses Kapitel Kritik an der Globalisierung inklusive des Zusammenhangs von Globalisierung und der Corona-Pandemie, sowie aktuelle Spannungsverhältnisse im Kontext der Globalisierung.

2.1 Dynamiken der Globalisierungsprozesse

Zentrale Dynamiken der wirtschaftlichen Globalisierungsprozesse sind das Wachstum des internationalen Handels, der ausländischen Direktinvestitionen (Foreign Direct Investments – FDI), der Globalisierung der Finanzmärkte sowie die Herausbildung von multinationalen Unternehmen und damit von globalen Wertschöpfungsketten (Global Value Chains – GVC). Begleitet und unterstützt werden diese Prozesse durch eine Zunahme des Verkehrs (physisch und bezogen auf Daten) sowie der Mobilität von Personen.

Das Wachstum des Welthandels wurde einerseits ermöglicht durch die Entwicklung neuer Wirtschafts- und Geschäftsmodelle und andererseits durch technische und soziale Innovationen sowie die Senkung von Transaktionskosten im Bereich Transport und Kommunikation (vgl. beispielsweise Petschow et al. 1998). Wirtschaftshistoriker*innen gehen davon aus, dass diese Prozesse wesentlich durch die Entstehung einer „Culture of Growth“ (Mokyr 2016) mit ausgelöst wurden, die technische Entwicklungen in den Dienst wirtschaftlicher Aktivitäten stellte.

Die Globalisierungsprozesse beschleunigten sich vor allem in der Zeit von 1986 bis 2008, sodass von einer Phase der Hyper-Globalisierung gesprochen wird. Antràs (2021) verweist darauf, dass 80 % des Wachstums der Relation Welthandel zum Welt-Bruttoinlandsprodukt

(BIP) der letzten 50 Jahren in dieser Periode stattgefunden hat. Die Grundlagen für diese dritte Phase wurden in den 80er Jahren gelegt, in denen angebotsorientierte Politiken zunächst unter Margarete Thatcher in England (Thatcherismus) und Ronald Reagan (Reagonomics) den USA umgesetzt wurden. Diese stellten umfassende Deregulierungen, Privatisierungen sowie Liberalisierungsbemühungen in den Vordergrund (vgl. Rodrik 2011). Formuliert Leitvorstellungen waren dabei, dass u. a. durch Entbürokratisierung, Privatisierungen und Steuererleichterungen das Wirtschaftswachstum befördert werden könnte und damit „gains of trade“ entstehen würden. Dies würde durch den Trickle-Down-Effekt dazu führen, dass alle gesellschaftlichen Gruppen vom wirtschaftlichen Wachstum profitieren würden. Im Grundsatz wurde die Volkswirtschaft als Boot angesehen, wodurch Wachstum, also der Anstieg des Wasserspiegels, allen Gesellschaftsmitgliedern zugutekommen würde (vgl. Hennen 2021).

Zeitgleich wurden diese Prozesse durch die Entwicklung von regionalen Wirtschaftsblöcken, wie beispielsweise der Europäischen Union (EU), unterstützt, die durch Öffnungsprozesse nationaler (Wirtschafts-)Politiken bestehende nationale (Wirtschafts-)Strukturen aufbrachen und den EU-Binnenmarkt vertieften (Petschow et al. 1998). Parallel dazu wurde das 1947 beschlossene Allgemeine Zoll- und Handelsabkommen (General Agreement on Tariffs and Trade – GATT) im Januar 1996 durch die Welthandelsorganisation (World Trade Organization – WTO) abgelöst (bpb 2016b). Bereits das GATT war darauf ausgerichtet, die Zölle zu senken und andere nicht tarifäre Handelshemmnisse zu verringern (bpb 2016b). Handel und ausländische Direktinvestitionen nahmen in der Folge zu, ebenso die internationale Mobilität, der technologische Austausch und die Kapitalflüsse.

Auf der technologischen Ebene waren das Aufkommen und die dynamische Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien und die damit verbundene dramatische Reduktion der Transaktionskosten elementar (Petschow et al. 1998). Diese ermöglichten die Aufspaltung und das Management von Produktionsprozessen (vgl. beispielsweise Baldwin 2016 „unbundling“³) und damit die Verlagerung von Teilprozessen der Produktion in andere Kontinente und die Herausbildung von globalen Wertschöpfungsketten zur Erschließung von Kostensenkungspotenzialen bzw. auch der Erschließung von Märkten. Die Reduktion der Handelskosten durch das Aufkommen veränderter Transporttechnologien (Container) sowie die Verbilligung der Luftfracht in Verbindung mit den Marktöffnungen ermöglichten und unterstützten die Globalisierungsdynamiken.

³ Aufbauend auf einer Reihe von Analysen anderer Autor*innen (u. a. Jones/Kierzowski 2001, Fujita et al. 1999), die sich aus unterschiedlicher Perspektive mit den Fragmentierungsprozessen der Produktion in Verbindung mit Standortentscheidungen auseinandergesetzt haben, analysierte Baldwin (2016) die Entwicklung der Globalisierungsprozesse. Baldwin differenziert drei Phasen der Globalisierung, die durch die Möglichkeiten von „unbundling“ von Produktionsprozessen gekennzeichnet ist. So wurde eine erste Phase des „unbundling“ (und damit der Globalisierung) (1820-1990) durch die Senkung der Handelskosten, also insbesondere durch die Reduktion von Transportkosten, ermöglicht (Fokus auf den Austausch von Gütern). Eine zweite Phase (1990-2015) wurde durch die weitreichenden Reduktionen der Kommunikationskosten (Fokus: Austausch von Ideen) ermöglicht und schließlich eine dritte Phase (ab 2015) durch die Senkung der face to face Kommunikationskosten (Austausch von Personen). Das unbundling bzw. die internationalen Arbeitsteilungsprozesse fokussierten damit zunächst auf die Fragmentierung der Industrien (Produktion und Konsum), dann von einzelnen Aufgaben in den fragmentierten Industrien und schließlich auf Personen (und den fragmentierten Aufgaben). Insofern stellt Baldwin einen engen Zusammenhang zwischen den technologischen Entwicklungen, die eine zunehmende Fragmentierung von Produktionsprozessen ermöglichten u. a. durch Kostensenkung, und den Prozessen der Globalisierung her.

Durch die Öffnung Chinas und den Fall des sogenannten Eisernen Vorhangs wurde ein hochqualifiziertes Arbeitskräftepotenzial für den kapitalistischen Weltmarkt verfügbar. Dies führte u. a. dazu, dass die Lohnkosten in diesen Ländern für eine lange Zeit niedrig blieben

In der Summe trugen kulturelle, institutionelle und technologische Faktoren zu der Herausbildung des Systems der Globalisierung, wie wir es heute kennen, und wie es sich insbesondere ab den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts dynamisch entwickelt hat, bei.

Globalisierung und ihre Prozesse sind, wie beschrieben, vielschichtige Phänomene, die durch sehr unterschiedliche Indikatoren erfasst werden sollen. Mit Blick auf die wirtschaftlichen Globalisierungsprozesse sind es vor allen Dingen Maße wie die Entwicklung des Welthandels, der FDI sowie GVC, welche im Folgenden beispielhaft skizziert werden.

Der Welthandel in Relation zum Welt-BIP nahm im erwähnten Zeitraum der Hyper-Globalisierung von 1986-2008 deutlich und fast linear zu. Zur Zeit der Finanzkrise nahm der Welthandel zwischen 2008 und 2009 drastisch ab. Bis 2011 stabilisierte er sich fast auf Vorkrisenniveau und nahm seitdem wieder etwas ab, blieb aber stärker als zum Tiefstand der Krise (The World Bank 2021). Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich die Globalisierungsprozesse, nach dieser Kennzahl, nicht weiter beschleunigt bzw. eher auf einem hohen Niveau stabilisiert haben. Die Dynamik nahm mit der Finanzkrise deutlich ab.

Die Entwicklung des Welthandels ist in Abbildung 1 dargestellt:



Abbildung 1: Welthandel in Relation zum Welt-BIP (The World Bank 2021)

Ein weiteres Maß für die Globalisierung bezieht sich auf die Kapitalströme zwischen den Ländern, u. a. die FDI. Typisierend werden marktorientierte und kostenorientierte FDI unterschieden (Petschow et al. 1998). Geht es bei marktorientierten FDI um die Sicherung und/oder Erschließung neuer Märkte (Kriterien u. a. Marktgröße, Infrastrukturen, Offenheit, politische Risiken), so zielen die kostenorientierten FDI vor allem auf die Erschließung von Kostendifferenzen (beispielsweise Lohnkosten) ab. Zudem wird vielfach darauf verwiesen, dass FDI vielfach über diese traditionellen Bestimmungsfaktoren hinausgehen. Sie zielen letztlich darauf ab, die jeweiligen Standorte als einen wesentlichen Teil von Unternehmen im Kontext der Optimierung der globalen (vertikalen) Wertschöpfungsketten zu verstehen, sodass nicht allein der jeweilige Zielmarkt bzw. allein Kostenoptimierung im Fokus steht (Petschow et al. 1998) Dies bedeutet auch, dass sich die Anforderungen an die jeweiligen Standorte wandeln.

Wie aus Abbildung 2 deutlich wird, ist es sowohl für ausländische Direktinvestitionen als auch für Portfolioinvestitionen offenbar, dass die Bedeutung dieser Ströme als Anteil am Welt-BIP unmittelbar vor der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/2008 ihren Höhepunkt erreichte und sich von dem Einbruch in der Folge der Krise nicht erholte.

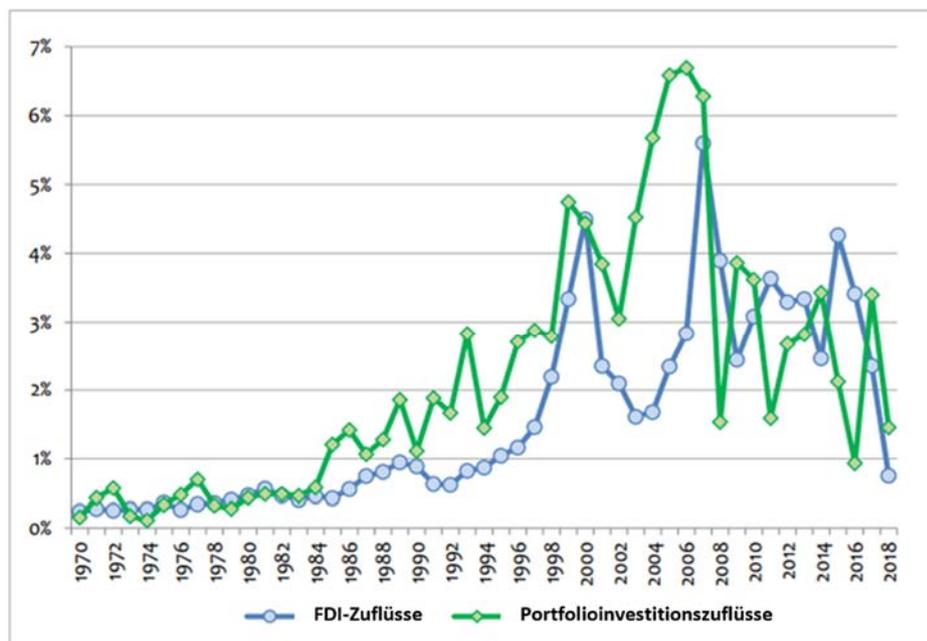


Abbildung 2: FDI-Zuflüsse und Portfolioinvestitionszuflüsse als Anteil am BIP von 1970-2018 (Verändert in Anlehnung an: Broner et al. 2013)

Es bleibt festzuhalten, dass die Finanzkrise als eine Art Kipppunkt bezeichnet werden kann, der die Dynamik der FDI gebrochen hat. Dies wird auf unterschiedliche Gründe zurückgeführt (Beck et al. 2020):

1. Die globale Finanzkrise führte dazu, dass die Risiken der Globalisierungsprozesse offengelegt wurden und letztlich auch deutlich wurde, dass Staaten als „lender of last resort“ (Kreditgeber letzter Instanz) gerade auch für die Unternehmen unabdingbar waren.
2. Viele Staaten haben in der Folge makroprudenzielle, d.h. auf die Stabilität des gesamten Finanzsystems gerichtete, Politiken etabliert, um entsprechenden Krisen entgegenzuwirken.

Dies hatte natürlich Effekte auf die Kapitalströme, die letztlich einem anderen Regime unterworfen wurden.

3. Schließlich wurde auch deutlich, dass die sogenannten Rettungspolitiken, die durch die Nationalstaaten betrieben wurden („Bail out“) in der Tat ein Stück weit bei den Unternehmen zu einer Rückbesinnung auf die Nationalstaaten geführt haben, um die Schutzschirme nutzen zu können.

Parallel zu den Dynamiken der wirtschaftlichen Globalisierung und des Welthandels haben sich globale Wertschöpfungsketten herausgebildet, die für den Welthandel eine durchaus wichtige Rolle spielen. Die GVC nahmen vor allem in den 90ern stark zu und stagnieren seit der Finanzkrise (The World Bank 2020, siehe dort Abbildung 0.1 auf Seite 2).

Die Entwicklung dieser drei Kennzahlen verdeutlicht, dass die Dynamik der Globalisierungsprozesse sich im Zeitablauf deutlich verändert hat. Sie zeigt, dass nach der Phase der Hyper-Globalisierung, die mit der Weltwirtschaftskrise im Jahr 2008 endete, eine Entkopplung des Wachstums des Welt-BIP von Welthandel, FDI und GVC stattgefunden hat.

Obwohl wesentliche Elemente der wirtschaftlichen Globalisierungsprozesse seit der Finanzkrise 2008 deutlich an Triebkraft verloren haben, stellt dies (noch) keinen Prozess der De-Globalisierung dar, sondern wird als „slowbalisation“ (Economist 24.01.2019) bezeichnet.

2.2 Kritik an der Globalisierung – im Zusammenhang mit Corona

Seit etwa Mitte der 1990er Jahre wird die Globalisierung zunehmend kontrovers diskutiert. Vor allem die Herausforderungen, die die Globalisierungsprozesse gerade auch für die Handlungsfähigkeit der Nationalstaaten mit sich bringt, werden thematisiert. Zwei zentrale Herausforderungen sind dabei die Frage nach den sozialen Sicherungssystemen und die Möglichkeiten und Grenzen des Umwelt- und Klimaschutzes vor dem Hintergrund der Globalisierungsprozesse.

Die Diskussion um die soziale Sicherung fand vor dem Hintergrund dem mit der Globalisierung verbundenen zunehmenden Standortwettbewerb und vor allem auch der Exit-Optionen mobiler Akteure statt. Mit Blick auf den Umwelt- und Klimaschutz standen dabei insbesondere auch die Wachstumsprozesse im Vordergrund, da letztlich die Marktöffnungsprozesse mit dem Ziel angestoßen wurden, wirtschaftliches Wachstum zu stimulieren. (Petschow et al. 1998)

Dazu werden in der Literatur vielfältige Analysezugänge angeboten. Rodrik (2011) geht davon aus, dass die Nationalstaaten vor einem politischen Trilemma stehen, in welchem die Spannungsverhältnisse der tiefen (wirtschaftlichen) Integration, der Handlungsfähigkeit des Nationalstaates und der Demokratie nicht aufgelöst werden können. Auf seinen Ansatz wird später noch detaillierter eingegangen. Die Analyse von Integrationsprozessen, wie sie von Scharpf (1999: 49) entwickelt wurde, unterscheidet im Kontext der Globalisierungs- und wirtschaftlichen und politischen Integrationsprozesse zwischen negativer und positiver Integration. Auf der einen Seite steht die sogenannte negative Integration, die auf die Beseitigung von tarifären und nicht-tarifären Handelshemmnissen gerichtet und in der Regel

marktschaffend ist. Auf der anderen Seite steht die positive Integration, also die Übertragung und Nutzung wirtschaftspolitischer und regulatoriver Kompetenzen auf eine höhere (wirtschaftliche oder politische) Einheit wie beispielsweise die Europäischen Union. In diesem Fall kann sowohl marktschaffende Integration, beispielsweise durch die Harmonisierung von Produkt- oder auch Prozessstandards, als auch marktkorrigierende Integration, beispielsweise durch die Schaffung gemeinsamer Umwelt- und Sozialstandards, erreicht werden.

Dieses Spannungsverhältnis zwischen positiver und negativer Integration verdeutlicht, in Verbindung mit dem von Rodrik (2011) benannten Trilemma nationalstaatlicher Politik (s. u.), ganz wesentlich die Herausforderungen der Globalisierungsprozesse, die in der Regel auf negative Integration, also Marktöffnung, ausgerichtet sind. Ansätze der positiven Integration, wie beispielsweise die Entwicklung oder Vorgabe von Umweltstandards, stehen immer wieder vor der Herausforderung der Durchsetzungsfähigkeit.

Wesentliche Konflikte mit Blick auf die Globalisierungsprozesse, wie sie insbesondere im Kontext der unterschiedlichen Handelsabkommen diskutiert werden, sind dabei, dass den Öffnungsprozessen vielfach keine Re-Regulierungsprozesse gegenüberstehen und damit vielfach auch Schutzstandards in Gefahr geraten (vgl. dazu die Diskussionen um das Mercosur-Abkommen u. a. in Süddeutsche Zeitung 20.09.2021). Gelänge es beispielsweise die Eckpunkte des Pariser Abkommens in allen Staaten zu implementieren, würden sich potenzielle Handelskonflikte weitgehend entschärfen und Maßnahmen wie der CO₂ Grenzausgleich wären überflüssig (Bierbrauer et al. 2021).

Auch die Corona-Pandemie und ihre Auswirkungen sind eng mit verschiedenen ökonomischen, sozialen und kulturellen Globalisierungsprozessen sowie ihren ökologischen Folgen verbunden. Sie zu verstehen ist nötig, um in der Folge (politische) Schlussfolgerungen und konkrete Gestaltungsideen ableiten zu können, die dazu beitragen Strukturen und Prozesse nachhaltiger Entwicklungen und stärkerer gesellschaftlicher Resilienz zu fördern.

Zum einen hat die Corona-Pandemie die Fragilität der globalisierten Wertschöpfungsketten offengelegt. Mit dem Zerschlagen dieser sind der globale Handel und vor allen Dingen auch die globale Produktion in einem bisher unbekanntem Maße eingebrochen. Vor dem Hintergrund der Unterbrechung der globalen Wertschöpfungsketten stellt sich die Frage, wie es um die Resilienz (Kapitel 5) dieser bestellt ist.

Zum anderen erweist sich die Pandemie auch als Nebenfolge der Globalisierungsprozesse. In Folge dieser Prozesse stieg der Ressourcenverbrauch massiv an. Durch umfassende Landnutzungsänderungen, gerade auch in biodiversitätsreichen Gebieten, wurde der Kontakt zu gefährlichen Virenstämmen hergestellt. Die zunehmende und beschleunigte Mobilität zwischen den Kontinenten hat die Ausbreitung erleichtert. Die Pandemie erweist sich damit als eine mehr oder weniger direkte Globalisierungsfolge (IPBES 2020).

Den aktuellen Dynamiken vorgelagert waren allerdings wirtschaftliche und kulturelle Globalisierungsprozesse, die das westliche Entwicklungsmodell zu einem Vorbild für wirtschaftliche und, eng verbunden damit, kulturelle Entwicklung machten. Diese basierte in starkem Maße auf Wachstum auf der materiellen Basis fossiler Grundstoffe und wurde vielfach als fordistisches Produktionssystem gekennzeichnet. Die Durchsetzung dieses Modells nach dem Zweiten Weltkrieg hat insbesondere in den westlichen Industriestaaten zu einer umfassenden

den Erhöhung des Lebensstandards geführt und ist gekennzeichnet durch Massenproduktion und Massenkonsum. Zugleich sind diese mit erheblichen negativen Umweltfolgen verbunden (vgl. dazu: 50er Syndrom (Pfister 1995), great acceleration (Steffen et al. 2015)).

Die Corona-Krise hat im Wesentlichen bestehende Trends der Globalisierungsprozesse fortgeschrieben, bzw. mit Blick auf den zeitweise massiven Einbruch des Handels und der FDI zumindest kurzfristig deutlich verschärft.

Zuvor wurde die Diskussion um De-Globalisierung in den 2010er Jahren eher randständig geführt. Wesentliche Elemente dieser Diskussionen fokussierten auf technologische Entwicklungen und die damit verbundenen industriepolitischen Ansätze, die, gerade auch vor dem Hintergrund des Wegfalls von Industriearbeitsplätzen (insbesondere in den USA konnte dies nachgewiesen werden) wieder eine Rolle spielen (vgl. Financial Times 1.12.2019).

In einer Studie für das Europäische Parlament (EPRS 2020) wurden an Hand von fünf Dimensionen der (De-)Globalisierung die (zumindest kurzfristigen) Veränderungen durch die Corona-Krise dargelegt. Die von diesen Autoren und Autorinnen zu Grunde gelegten Pfade sind (i) internationaler Handel an Gütern und Dienstleistungen, (ii) offenes und globales auf Finanzsystem, (iii) Vertiefung der globalen Einkommensungleichheit, (iv) physische Migration und Tourismus, sowie (v) Bewegung von Daten und digitaler Austausch. Diese sind in Tabelle 1 in ihrer Entwicklung abgebildet.

Tabelle 1: Einfluss von Corona auf die fünf Pfade der slowbalisation in der Zeit von 2007 bis 2020 (Verändert in Anlehnung an: European Parliamentary Research Service (EPRS) 2020)

	Grenzüberschreitender Handel von Gütern und Dienstleistungen	Offenes und globalisiertes Finanzsystem	Vertiefung der Einkommensungleichheit	Internationale physische Interaktionen (Tourismus und Migration)	Datenbewegung und digitaler Austausch
2007-2019	Verlangsamung	Verlangsamung	Beschleunigung	Beschleunigung	Beschleunigung
2020 (Corona)	Starke Verlangsamung	Verlangsamung	Beschleunigung	Starke Verlangsamung	Beschleunigung

Verändert haben sich primär zwei der Pfade: Der Handel von Gütern und Dienstleistungen hat sich, wie dargestellt, in der Vergangenheit abgeschwächt und nach Corona einen tiefen Einbruch erlebt. Zudem hat sich die Entwicklungsdynamik im Bereich Tourismus und Migration umgekehrt, von einer Beschleunigung zu einer starken Verlangsamung. Die weiteren angeführten Kategorien haben sich mit Blick auf die Entwicklungsrichtung nicht verändert. Insofern hat die Corona-Pandemie im Wesentlichen bestehende Trends der (De-)Globalisierung verstärkt. Anzumerken ist jedoch, dass es sich um eine Zeitpunkt Betrachtung handelt (Veröffentlichung: Dezember 2020) und offen ist, wie sich diese Tendenzen im Zeitablauf verhalten werden.

Zugleich war und ist festzustellen, dass die Erträge aus den Globalisierungsprozessen höchst ungleichmäßig verteilt sind:

Zum einen haben sich die Verteilungspositionen innerhalb der (insbesondere industrialisierten) Länder zu Gunsten der Wohlhabenden verschoben, sodass zunehmend Konflikte auftreten. Entsprechendes staatliches Gegensteuern fand nicht oder gar nur unzureichend statt, z. T. mit massiven Verwerfungen innerhalb der Gesellschaften (Lowrey 2021)⁴.

Zum anderen haben sich, global betrachtet, die Verteilungseffekte z. T. zugunsten der sich entwickelnden Länder verschoben, dies allerdings auch höchst selektiv. Eine Ausnahme stellt China, dem es gelungen ist, wesentliche Teile der Bevölkerung aus der Armut herauszuführen. Dies allerdings auch höchst selektiv, wobei insbesondere die wirtschaftliche Entwicklung Chinas ganz erheblich dazu beigetragen hat, wesentliche Teile der Weltbevölkerung aus der Armut herauszuführen. Anzumerken ist allerdings auch, dass die Einkommensverteilung innerhalb Chinas zunehmend auseinanderklafft, gleichwohl ist es, wenn man den öffentlichen Verlautbarungen Glauben schenkt, eine weit reichende Armutsbekämpfung erreicht worden (Ravallion 2021)⁵.

Im Folgenden wird beleuchtet, welche Einflüsse aktuelle (Mega-)Trends auf die Globalisierung haben.

2.3 Aktuelle (Mega-)Trends beeinflussen die Globalisierung

Die Prozesse der Globalisierung haben sich wie gezeigt ab dem Jahre 2008 überwiegend verlangsamt (Slowbalisation). Die Frage ist nun, welche (Mega-)Trends diskutiert werden und inwieweit diese einen Einfluss auf die Prozesse der Globalisierung haben. Die nachfolgende Tabelle beschreibt Megatrends, welche die Zukunft internationaler Produktion beeinflussen. Einzelne Aspekte daraus werden in den folgenden Abschnitten genauer beleuchtet.

Tabelle 2 differenziert nach drei technologischen, politischen und Nachhaltigkeitsdimensionen, die einzeln bzw. kombiniert die Perspektiven der Globalisierungsprozesse bestimmen werden. Diese Prozesse sind äußerst vielschichtig, mit Blick auf ihre Auswirkungen ambivalent, und zudem sind sie eng miteinander verbunden.

⁴ Typisierend kann dazu die Situation des Mittleren Westen der USA (fly over states) angeführt werden, der eine radikale Deindustrialisierung erfuhr u. a. aufgrund des wirtschaftlichen Bedeutungsgewinns Chinas.

⁵ „Judged by the World Bank’s \$ 1.90 a day poverty line (in 2011 prices at purchasing power parity), the national poverty rate fell from almost 90 % in 1981 to under 4 % in 2016, implying 800 million fewer people living in poverty“ (Ravallion 2021).

Tabelle 2: Megatrends, die die Zukunft der internationalen Produktion prägen (Verändert in Anlehnung an: UNCTAD 2020)

	Trends	Schlüsselemente
Technologische Entwicklungen	<ul style="list-style-type: none"> • Robotik und KI • Digitalisierung der Zuliefererkette • Additive manufacturing (3D-Druck) 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung, Plattformen, Cloud, IOT • Verteilung der Produktion, Mass customization, Kommodifizierung der Produktion
Politik und Governance	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Interventionen • Zunehmender Protektionismus • Kooperationen stärker regional und bilateral ausgerichtet 	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Industriepolitische Ansätze, Wettbewerbspolitik, Fiskalpolitik • Schutz von strategischen Industrien • Handelsvereinbarungen zwischen ausgewählten Staaten
Nachhaltigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitspolitiken • Marktgetriebene Veränderungen bei Produkten und Prozesse • Physische Auswirkungen der Lieferketten 	<ul style="list-style-type: none"> • Green Deal: Europa, USA / Dekarbonisierungspläne • CO₂ – Grenzausgleich • Zunehmende Reputationsrisiken (Produkte / Unternehmen) • Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz der Lieferkette, Änderungen der Quellen für landwirtschaftliche Produktionsmittel

2.3.1 Technologische Dimension

Die angeführten technologischen Trends sind nicht per se als globalisierungsfördernd oder -hemmend anzusehen, vielmehr sind Entwicklungsdynamiken in unterschiedliche Richtungen denkbar. Die technologischen Entwicklungen, wie Robotik und künstliche Intelligenz (KI), sind auch mit neuen Organisationsformen und Geschäftsmodellen verbunden. Die große Dynamik in diesem Bereich gibt der Wirtschaft nicht zwangsläufig eine Richtung mit Blick auf die Globalisierungs-, bzw. De-Globalisierungseffekte vor, sodass die Entwicklungsrichtungen offen sind (vgl. Ferdinand et al. 2016).

Die Digitalisierung der Wertschöpfungsketten ermöglicht zunehmend detailliertere Steuerungsmodi. Vor allen Dingen im Kontext des Internet of Things (IOT) führt dies zu einer global vernetzten Produktion in Verbindung mit umweltorientierten, aber auch kundenzentrierten Ansätzen. Zugleich und damit in Zusammenhang stehend verändern sich mit den Prozessen der Digitalisierung auch die Wertschöpfungsprozesse, tendenziell von dem „eigentlichen“ Produktionsprozess hin zu den vor- und nachgelagerten Bereichen. Dies wird aktuell gerade am Beispiel der Automobilindustrie deutlich. Neue Formen von „unbundling“ Prozessen (Baldwin 2016) sind denkbar, wobei mit Blick auf die Wertschöpfungsprozesse vielfach festzustellen ist, dass diese zunehmend weniger im Kontext der eigentlichen Produktion anfallen.

Am anderen Ende dieses Spannungsverhältnisses befinden sich Technologien wie 3D-Druck (vgl. Petschow et al. 2014 und Ferdinand et al. 2016). Diese bieten, gerade auch in Verbindung zu zunehmend ausdifferenzierten Kundenwünschen, erhebliche Potenziale für dezentrale Produktions- und Wertschöpfungsprozesse, die weitgehende Dezentralisierungsprozesse ermöglichen können. Zwar kann hier der eigentliche Produktionsprozess lokalisiert und konkret an die Kundenbedarfe angepasst werden, aber auch der 3D-Druck ist vielfach in globalisierte Vorleistungsstrukturen eingebunden. Dies ist von der Entwicklung und Bereitstellung von Software etc. bis hin zu den vielfach hoch spezialisierten Materialien und Maschinen, die für den eigentlichen Produktionsprozess erforderlich sind, der Fall. Offen ist, inwieweit perspektivisch eine weitgehende Regionalisierung der Produktion denkbar und machbar ist und welche Eigentumsformen in diesem Kontext eine Rolle spielen. Diese Entwicklungen können dazu beitragen, dass das re-shoring ökonomisch attraktiv werden und somit De-Globalisierungsprozesse unterstützen könnte. Die vorliegende Empirie ist allerdings begrenzt aussagefähig. Auf der anderen Seite ist festzuhalten, dass auch technologische Entwicklungen zu beobachten sind, die die Globalisierungsprozesse wieder unterstützen könnten.

Zum einen verstärkt sich die Dynamik wissenschaftlich-technologischer Innovationen und technologischer Trends, zum anderen ergibt sich aus den wissenschaftlich-technologischen Innovationen nicht, inwieweit diese Relokalisierungsprozesse unterstützen werden oder ob eine weitere Dynamik der Globalisierung damit ausgelöst werden kann. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein Prozess der De-Globalisierung, der allein auf technologischen Faktoren beruht, eher nicht zu erwarten ist, da die Argumente dafür bisher zu schwach sind.

Zudem ist es ein offener Prozess. Die Dynamiken der Hyperglobalisierung nehmen zwar tendenziell ab, aufgrund vorhandener Pfadabhängigkeiten in den Lieferketten (sunk costs/versunkene Kosten und Skalenökonomie) führt dies aber nicht automatisch zu einem re-shoring. Anpassungen sind dann zu erwarten, wenn es sich um langanhaltende Schocks handelt und die Erwartung wächst, dass diese Veränderungen dauerhaft sein werden (vgl. zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie Kapitel 5 inklusive Fallstudien zu den Lieferketten).

Im Bereich der Innovation, Innovationsförderung und Regionalentwicklung findet zudem eine Blickwende statt, so dass der Fokus sich zunehmend verändert: Es geht weniger darum, die Determinanten der Innovationen und der Innovationsprozesse zu verstehen als vielmehr die Rolle von Innovationen für die Verbesserungen der Gesellschaften zu verstehen (Hansen, T. 2021; Morgan 2021). Die Blickwende besteht darin, Innovation nicht mehr als Ziel für sich selbst zu verstehen, sondern vielmehr die Rolle von Innovationen und Innovationsprozessen zum Erreichen gesellschaftlicher Ziele, mithin geht es um gerichtete Innovationsprozesse.

2.3.2 Politische Dimension

Jenseits der primär technologischen Faktoren gibt es andere Kräfte, die zu einer Periode der De-Globalisierung bzw. zu einer Abschwächung der Globalisierung beitragen können. Einer der wichtigen Treiber der Globalisierungsprozesse, die Ausweitung des Arbeitskräfteangebots in Verbindung mit geringen Lohnkosten (Integration der ehemals sozialistischen Länder in den Weltmarkt), wird sich nicht wiederholen. Dies hat zur Folge, dass sich der

Nutzen der Fragmentierung der Produktion relativiert. Allerdings ist auch anzumerken, dass die globalen Wertschöpfungsketten keineswegs nur auf die Erschließung niedriger Arbeitskosten orientiert sind. Die GVC verbinden insbesondere fortgeschrittene Länder miteinander, bei denen die Arbeitskosten keine entscheidende Determinante sind. Vor dem Hintergrund der sunk costs, die mit der gegenwärtigen Geografie der weltweiten Produktion verbunden sind, braucht es dauerhafte und erhebliche Veränderung der Determinanten der Wettbewerbsfähigkeit für Unternehmen, um ihre Aktivitäten neu zu sortieren.

Nicht erst seit der Corona-Krise haben sich die Spannungen im Welthandel deutlich verschärft, z. B. die Auseinandersetzungen zwischen den USA und China, die die Trump-Präsidentschaft mitbestimmt haben (NZZ 26.10.2021). Diese Trends ändern sich auch nicht mit dem neuen Präsidenten, gleichwohl werden von der neuen Administration vielfältige Ansätze des Multilateralismus wieder aufgenommen. Industriepolitische Ansätze, gerade mit Blick auf den Schutz heimischer Industrien, nehmen kontinuierlich zu, dies gilt insbesondere für solche Produkte, Dienstleistungen und Verfahren, die für die Wettbewerbsfähigkeit als strategisch elementar angesehen werden.

Die Corona-Pandemie hat aber in der Folge auch vielfältige Konfliktlinien zwischen den Staaten aufgezeigt und vor allem den Wunsch nach „Souveränität“ offenbart (vgl. Handelsblatt vom 02.04.2021). Es wurde deutlich, dass Wertschöpfungsketten zunehmend außerordentlich komplex geworden sind, wodurch Unternehmen und Staaten verletzlich und damit vom Weltmarkt abhängig geworden sind. Die Verlagerung von wichtigen Produktionsprozessen nach Südostasien, wie am Beispiel der Schutzausrüstungen oder auch generell der Medikamentenproduktion deutlich geworden ist, hat die Abhängigkeit der Staaten deutlich verstärkt (vgl. dazu Kapitel 5).

Die Herstellung und Verteilung der Impfstoffe haben des Weiteren offenbart, dass der freie Warenverkehr massiv unter Druck steht. Auf der einen Seite sind die vorgelagerten Produktionsprozesse sowohl der Impfstoffe als auch der Vorleistungsmaterialien bis hin zu den Impfnadeln hochgradig international vernetzt. Auf der anderen Seite ist die Kooperationsbereitschaft zwischen den Staaten eher begrenzt, wie am Beispiel des Exportverbots von Impfstoffen aus den USA deutlich wird. Mithin hat die Pandemie deutlich gemacht, dass der internationale Warenverkehr in der Tat vor erheblichen Herausforderungen steht.

Zur Relevanz politischer Faktoren mit Blick auf die Diskussion zu „Souveränität“ und auf die internationalen Politiken zum Schutz der Erdatmosphäre und dem Biodiversitätsschutz wird an anderer Stelle eingegangen.

2.3.3 Nachhaltigkeitsdimension

Nachhaltigkeit hat in der Corona-Pandemie deutlich an Relevanz gewonnen, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Berichte des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change zum Klima) und von IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services zur Biodiversität), die in gewisser Form ökologische Grenzen beschreiben (IPBES/IPCC 2021). Auf politischer Ebene hat das Paris-Abkommen mit seinen weitreichenden Klimazielen die gesellschaftliche Relevanz dieser deutlich gemacht. In der Folge haben sowohl Staaten, aber auch Unternehmen die Minderung der Treibhausgase zu einem zentralen Thema gemacht. Unternehmen haben vielfach Selbstverpflichtungen zur Senkung

der Treibhausgasemissionen (und zur Klimaneutralität) gemacht, zugleich nahm der öffentliche Druck auch mit Blick auf die ESG-Kriterien und der Verantwortung entlang der Lieferketten zu (Lieferkettengesetze).

Vor diesem Hintergrund erweisen sich die ökologischen Ziele der Nachhaltigkeitsdiskussion als „härter“ als es in der Vergangenheit der Fall war, als es in stärkerem Maße um Abwägungsprozesse der unterschiedlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit gegangen ist.

Insofern ist davon auszugehen, dass sowohl die sozialen als auch die ökologischen Nachhaltigkeitsdimensionen eine deutlich zunehmende Rolle spielen werden⁶. Mit Blick auf die massiven „grünen“ Investitionsprogramme in Europa (European Recovery Plan Green Deal – Europäische Kommission 2021) oder den USA (Infrastructure Plan -The White House 2021a, b) und die selbstgesteckten Klimaziele (Europäische Union - EU) wird deutlich, dass erhebliche Veränderungen anstehen. Dabei wird es aber auch darum gehen, inwieweit entsprechende Maßnahmen letztlich umgesetzt werden können, ohne, dass es zu wirtschaftlichen Verwerfungen kommt (Bierbrauer et al. 2021)⁷. Ebenso wird die Erfüllung der Klimaneutralität auch bei Unternehmen und Lieferketten zu deutlichen Veränderungen führen.

Einen weiteren wichtigen Treiber mit Blick auf den Aufbau und die Struktur der Lieferketten stellt die Corona-Krise selbst dar. Da darauf in der Folge vertieft eingegangen werden soll, wird hier nur auf die grundlegenden möglichen Veränderungspotenziale hingewiesen: (i) Die Diversifizierung der Zulieferer (räumlich), (ii) eine höhere Lagerhaltung und nicht zuletzt auch (iii) eine Verkürzung der Lieferketten oder gar die Selbstproduktion.

2.4 Spannungsverhältnisse im Kontext der Globalisierung

Wie zu Beginn des Kapitels zur Globalisierung deutlich gemacht worden ist, haben die Europäisierung- und Globalisierungsprozesse und der Fokus auf negative Integration (u. a. Abbau von Handelsbarrieren) dazu geführt, dass die nationalen aber z. T. auch regionalen Gestaltungsoptionen unter Druck geraten sind. Der Marktsteuerung wurde zunehmend der Vorrang eingeräumt durch die Öffnungsprozesse und den Abbau der tarifären und nicht tarifären Handelshemmnisse (vgl. Kapitel 2.1 zu den Globalisierungskontexten und den Marktöffnungen vgl. dazu die Überlegungen von Ruggie (1982) zu „embedded liberalism“ zit. in Hübner et al. 2001).

⁶ In der Folge wird im Wesentlichen die ökologischen Dimensionen in den Fokus gerückt. Die soziale Dimension im Kontext der Globalisierungsprozesse wird an anderer Stelle behandelt.

⁷ Auf EU-Ebene werden Überlegungen dahingehend angestellt, dass CO₂-Grenzabgaben erhoben werden könnten, um insbesondere die energieintensiven Industrien in ihrem Übergang zur CO₂-Neutralität abzusichern, da zunächst mit erheblichen zusätzlichen Kosten zu rechnen ist. (Es werden allerdings auch andere Vorschläge besprochen). CO₂-Grenzabgaben werden zwar seit langem als erforderlich diskutiert, allerdings widersprechen diese wesentlichen Grundpfeilern von internationalen Handelsabkommen auch im Kontext der WTO.

Die Phase der Hyper-Globalisierung führte zu einem deutlich veränderten Staats- bzw. Steuerungsverständnis. Prototypisch kann dazu auf das Schröder-Blair-Papier (Dahrendorf 1999)⁸ verwiesen werden, welches gerade auch für die Sozialdemokratie eine weitreichende Blickwende mit sich brachte. War es bis dahin mehr oder weniger Konsens, dass der Staat vor dem (Welt-)Markt schützen sollte, so wurde eine Blickwende dahingehend vorgenommen, dass es vorrangig darum gehen müsse, die Menschen zu befähigen, im und auf dem nunmehr globalisierten Markt zu agieren. Dies stand vor dem Hintergrund der Vorstellung in den neunziger Jahren, dass die Globalisierungsprozesse letztlich nicht aufzuhalten und dementsprechend Anpassung daran erforderlich sei (Globalisierung quasi als Naturgesetz). In der Folge kam es in Deutschland zu den Hartz-IV-Reformen, die vielfach als tiefgreifender Einschnitt in den Sozialstaat angesehen wurden.

Die grundlegende Vorstellung, dass die Prozesse der wirtschaftlichen Globalisierung durch die Beförderung des Wirtschaftswachstums letztlich zu Wohlfahrtsgewinnen führen, wurde in der praktischen Politik nicht in Frage gestellt. Letztlich wurde (bzw. wird weiterhin) davon ausgegangen, dass die wirtschaftliche Globalisierung zu wirtschaftlichem Wachstum führt, welches über den Trickle-Down-Effekt und entsprechenden Anpassungsmaßnahmen letztlich allen zugutekommt (Hennen 2021). Dies hat sich als Fehleinschätzung erwiesen und aus unserer Sicht kommt es elementar darauf an, dass die nationalen, regionalen und lokalen Akteure, mit Blick auf die Bewältigung der Umweltkrisen, Handlungsmöglichkeiten erhalten bzw. diese erweitert werden. Dem widerspricht keineswegs, dass es erforderlich ist, dass neue internationale Umweltregimes entwickelt werden und Umweltregulierungen vorgebracht werden, dass aber die Handlungsmöglichkeiten in den Nationalstaaten (bzw. der EU) aber auch in den Regionen erweitert werden und der Primat der Ökonomie relativiert wird.

Die Diskussion um die Globalisierung wurde dabei paradigmatisch bereits in den 90er Jahren geführt. Auf der einen Seite verwies Bhagwati (1993) auf die wohlfahrtssteigernden Effekte des durch die Globalisierung ermöglichten Wachstums. Auf der anderen Seite wurde von Vertretern der Steady State Economy (Daly 1993) auf die negativen Konsequenzen entsprechender Dynamiken hingewiesen (vgl. dazu Petschow et al. 1998).

Diese paradigmatischen Diskussionen sind dabei heute keineswegs obsolet, sondern finden heute im Kontext der Diskussion um Green Growth vs. Postwachstum/Degrowth statt. Dabei wird insbesondere die Diskussion mit Blick auf die Entkopplungsmöglichkeiten von Wirtschaftswachstum und CO₂-Emissionen (oder auch breiter gefasst, die Einhaltung der planetaren Grenzen) geführt. Breiter formuliert wird die Frage gestellt: Kann bei stetigem Wirtschaftswachstum die Einhaltung der planetaren Grenzen gelingen? Diese Frage ist nicht beantwortet: Die Entkopplungsnotwendigkeiten sind in einem kurzen Zeitraum und in einer Dimension zu erbringen, wie sie bislang nicht annähernd zu beobachten waren (vgl. Petschow et al. 2018).

⁸ Ein Kommentar von Dahrendorf im *New Statesman* ordnet die Intention dieses Papiers wie folgt ein: „What distinguishes this approach, implicitly rather than explicitly, is its optimism. I have described it as ‘globalisation plus’ - that is, accepting the needs of global markets but adding important elements of social well-being“ (Dahrendorf 1999).

Die Herausforderungen an eine „große Transformation“ mit dem Ziel der Einhaltung der planetaren Grenzen erweisen sich als derart umfassend, dass offen bleiben muss, inwieweit die Einhaltung der planetaren Grenzen mit wirtschaftlichen Wachstum vereinbar ist (Petschow et al. 2018, EEA 2021, Jackson 2011, Keyßer / Lenzen 2021, Kovacic et al. 2021). Plädieren Petschow et al. (2018) im Wesentlichen dafür, diese Möglichkeit in den Blick zu nehmen und Politiken zu verfolgen, die auf Wachstumsunabhängigkeit orientiert sind, so gehen die Vertreter*innen von Green Growth davon aus, dass die Einhaltung der planetaren Grenzen letztlich durchaus mit Wirtschaftswachstum vereinbar ist und demnach keine Zielkonflikte auftreten würden.

2.4.1 Trilemma der Weltwirtschaft

Die Grundpositionen zur Globalisierungs- und Wachstumsfrage sind dargestellt worden. Die mitentscheidende Frage danach, wie diese Globalisierungsprozesse gerade vor dem Hintergrund der Herausforderungen von Umwelt und Verteilung gestaltet werden können, wurde hingegen von den Protagonisten und letztlich dann auch in der Praxis nicht oder nur begrenzt beantwortet (beispielhaft: Bhagwati 1993).⁹ Vielmehr stand die negative Integration im Vordergrund und die Gestaltungspotenziale gerade auch mit Blick auf Umwelt und Verteilung wurden nicht oder nur sehr begrenzt ausgelotet. Dies bezieht sich insbesondere auf die Frage der Umweltabkommen, die, vor dem Hintergrund der Dynamik in den Globalisierungsprozessen, nur einen begrenzten Stellenwert hatten und haben. So wurde in diesem Kontext der Begriff der Governance, also nicht allein Steuerung durch den Staat, sondern durch vielfältige auch zivilgesellschaftliche Organisationen in den Vordergrund gerückt. Ex post muss allerdings festgestellt werden, dass diese Governance-Strukturen und -prozesse in keiner Weise angemessen waren. Jenseits der Diskussionen um „gute“ und „schlechte“ Globalisierung, ist allerdings frühzeitig auf die Verschiebung der Architektur und in Verbindung damit auch auf die vielfältigen sich entwickelnden Spannungsverhältnisse verwiesen worden.

Anheier (2021) verweist auf die Analyse der Spannungsverhältnisse (Zwickmühlen) der Globalisierungsprozesse, die Dahrendorf für die liberale Marktökonomie vorgelegt hat, nämlich (i) die Inkompatibilität der ökonomischen Treiber der Globalisierung mit den nationalen politischen und sozialen Bedingungen, (ii) die Asynchronität der darauffolgenden Prozesse und (iii) ihre Auswirkungen auf unterschiedliche Bevölkerungsgruppen mit Blick auf Ungleichheit und Chancen für den sozialen Aufstieg.

Die ökonomischen Treiber koppeln sich zunehmend von den Nationalstaaten ab, operieren in einem transnationalen Raum und unterminieren damit auch die heimischen (nationalen) Politiken sowie die nationale Souveränität. Elementar ist dabei allerdings, dass es nicht zu

⁹ Insbesondere in der ökonomischen Zukunft wurde letztlich überwiegend eine Position der schwachen Nachhaltigkeit vertreten, d.h. dass „Naturkapital“ letztlich durch menschengemachtes Kapital substituiert werden könne. Und damit eng verbunden, dass es letztlich auf die Präferenzen der Menschen ankomme, wieviel Umweltschutz betrieben werden solle (vgl. dazu auch die Diskussion um die Kuznets Kurve) (beispielsweise Döring / Ott 2001) Mit der Anerkennung der planetaren Grenzen (insbesondere Klimaziele) ist an dieser Stelle tatsächlich ein Paradigmenwechsel festzustellen.

einer hinreichenden Re-Regulierung auf höherer Ebene gekommen ist, die sowohl die sozialen als auch die ökologischen Dimensionen in den Blick genommen hat.

Zugleich verzeichnen die Staaten bzw. die Demokratie einen Verlust an Legitimität was, so die Analyse, zum Aufstieg populistischer Bewegungen führen kann. Auf den Nationalstaat fokussierte ökonomische Strategien können zwar den Nationalstaaten und ggf. die Demokratie stärken, würden aber zwangsläufig dazu führen, dass das wirtschaftliche Wachstum (relativ) abnimmt.¹⁰

Offene Grenzen nutzen einigen Teilen der Bevölkerung, aber unterminieren die Prosperität von ganzen Communities und Regionen, schwächen die soziale Kohäsion und das Commitment zur liberalen Demokratie, selbst wenn das Bruttoinlandsprodukt steigt. Diese Vorausschau Dahrendorfs hat sich, nicht allein mit Blick auf die USA, bestätigt.¹¹

Insofern wird deutlich, dass die möglichen Konsequenzen einer mehr oder weniger ungesteuerten Globalisierung zu massiven negativen Auswirkungen führen können, wie wir sie letztlich spätestens nach der Finanzkrise weltweit beobachten konnten und aktuell mit der Corona-Krise wiederum erleben. Zugleich blieben wesentliche Umweltprobleme (Klima- und Biodiversität) nicht hinreichend bearbeitet, einerseits wegen mangelnder Kooperation, andererseits auch vor dem Hintergrund einer möglichen Gefährdung der Wettbewerbsfähigkeit.

Ähnlich argumentiert Rodrik (2011), ein Harvard-Ökonom, der die Vereinbarkeit von Nationalstaat, Demokratie und grenzenloser Globalisierung (Hyperglobalisierung)¹² diskutiert. Er geht zudem davon aus, dass Markt und Staat keineswegs Antipoden darstellen (müssen), vielmehr erfordern funktionsfähige Märkte einen starken Staat. Des Weiteren geht er davon aus, dass es nicht eine Ausprägung des Kapitalismus gibt, sondern eine Varietät von Kapitalismen, in denen unterschiedliche kulturelle und gesellschaftliche Traditionen wirken, die mit den Herausforderungen der Globalisierung unterschiedlich umgehen. Dies bedeutet auch, dass die politischen Steuerungsmöglichkeiten im Kontext der Globalisierungsprozesse nicht völlig „unmöglich“ sind.

Die Herausforderung besteht im Kontext der Globalisierungsprozesse darin, dass die globalen Märkte letztlich eines globalen (staatlichen) Regelwerks bedürfen. Es gibt keine Weltregierung, auch weil entsprechende Kompetenzen von demokratischen Nationalstaaten schwer zu übertragen sind. Dies bedeutet Rodrik (2011) zufolge, dass Spannungsverhältnisse bei der Verfolgung der drei Ziele Demokratie, nationale Selbstbestimmung und wirtschaftliche Globalisierung auftreten. Rodrik (2011) fasst diese Spannungsverhältnisse unter

¹⁰ Relevant ist es dabei vor allem auch, dass diese Integration in den Weltmarkt vielfach alternative Entwicklungspfade „abstrafft“, die u. a. auch darin bestehen können, dass ambitionierte Umweltpolitiken nicht verfolgt werden, eben wg. der Befürchtung des Wachstumsverlustes.

¹¹ Reckwitz (2019) nimmt in seinen Analysen (Zeitdiagnosen) letztlich darauf Bezug, indem er auf wesentliche gesellschaftliche Spannungsverhältnisse und Dynamiken verweist, die sich auch aus den Verteilungseffekten der Globalisierung ergeben mithin auf Gewinner- und Verliererpositionen. Diese Feststellung passt zu den dargestellten Überlegungen von Dahrendorf und Rodrik (Trilemma)

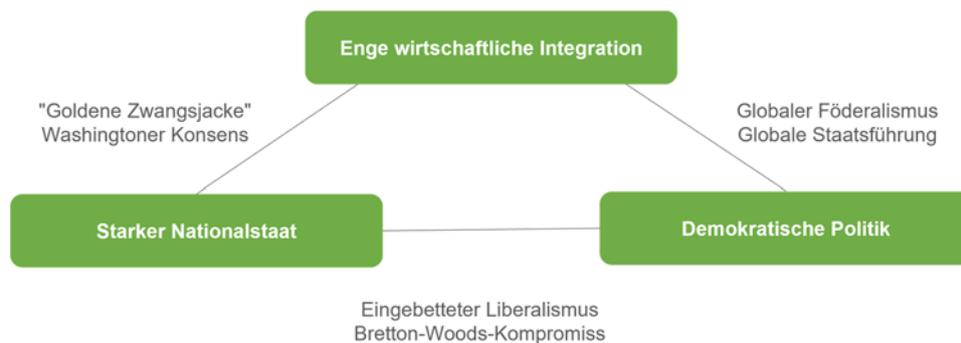
¹² Rodrik (2011) verweist auf der theoretischen Ebene darauf, dass die Globalisierungsprozesse und damit der Freihandel nur unter bestimmten Bedingungen dazu beitragen können, dass Wohlfahrtsgewinne entstehen

dem Begriff des Trilemmas zusammen. Demnach entkoppeln sich die ökonomischen Treiber der Globalisierung von den Nationalstaaten in einem transnationalen Raum, sie stellen den Nationalstaat und damit die nationale Souveränität in Frage, was dazu führt, dass Demokratie durch den Verlust an Legitimität gekennzeichnet ist.

Letztlich geht Rodrik (2011) davon aus, dass im Kontext des Trilemmas jeweils nur zwei Ziele zu erreichen sind:

- Steht die Globalisierung im Vordergrund, weil Wachstumsgewinne erwartet werden, so müssen die Nationalstaaten Souveränität abgeben oder demokratische Beteiligungsprozesse begrenzen.
- Soll Demokratie vertieft, gestärkt und beibehalten werden, so muss zwischen Nationalstaat und der internationalen wirtschaftlichen Integration gewählt werden.
- Soll die Souveränität der Nationalstaaten aufrechterhalten werden, so muss zwischen einer Vertiefung der Demokratie und einer vertiefenden Globalisierung gewählt werden.

Das folgende Schaubild (Abbildung 3) zeigt eben dies:



**Abbildung 3: Das politische Trilemma der Weltwirtschaft
(verändert in Anlehnung an: Rodrik 2011)**

Rodrik selbst will dieses Trilemma dahingehend lösen, dass Demokratie und nationale Selbstbestimmung¹³ aufrechterhalten werden und gewisse Abstriche bei der Globalisierung vorgenommen werden sollten. Rodrik ist keinesfalls ein grundsätzlicher Gegner von Globalisierungsprozessen, vielmehr geht er davon aus, dass Globalisierungsprozesse neu gestaltet werden müssen.

Diese Frage ist mittlerweile auch bei den internationalen Organisationen angelangt, dass also die Globalisierungs- und damit verbunden die Wachstumsprozesse allein keineswegs

¹³ Nationale Selbstbestimmung muss nicht im engen nationalen Rahmen gedacht werden, die europäische Integration stellt sich einerseits als mit Ursache allem aber auch als Lösungsvorschlag für die Bewältigung der Globalisierungsprozesse dar, mithin geht es nicht um nationalistische Zugänge

zwangsläufig generell positive Ergebnisse zeitigen, sondern dass sie höchst asymmetrisch wirken (soziale Dimension). Zudem wirken sie „entgrenzend“ mit Blick auf die ökologische Dimension und müssen daher neu gestaltet werden. Mit Blick auf die soziale Dimension, also die Verteilungseffekte, werden Vorstellungen einer „inclusive globalization“ bzw. „inclusive growth“ entwickelt (OECD 2018, Weltbank; Zoellick 2007)¹⁴. Allerdings ist auch festzustellen, dass die positive Gestaltungsmacht dieser Organisationen bislang eher sehr begrenzten Einfluss auf die Herausforderungen der Klima- und Biodiversitätskrise hat, da die erforderlichen Transformationsprozesse bislang noch wenig angegangen worden sind. Zugleich ist, wie bereits erwähnt, festzustellen, dass die Globalisierungsprozesse mit Blick auf die Verteilungseffekte höchst asymmetrisch wirken, mithin die Idee des Trickle-Down-Effekts nicht trägt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Warnungen mit Blick auf die Globalisierungsprozesse durchaus gerechtfertigt waren, wobei insbesondere relevant in diesem Kontext war, dass die nationalstaatlichen Öffnungsprozesse nicht zugleich verbunden waren mit einer Re-Regulierung auf einer höheren Ebene.

2.4.2 Spannungsverhältnisse zwischen Globalisierung, Klima- und Biodiversitätskrise

Vor dem Hintergrund der Klima- und Biodiversitätskrise stellen sich aus unserer Sicht weitergehende Fragen, die zumindest nicht direkt von dem Rodrik-Trilemma angesprochen werden. Wie können die Klima- und Biodiversitätskrisen angegangen werden, wenn diese zu Wettbewerbsnachteilen führen könnten und damit zu einem möglichen Wachstumsverzicht? Zugleich ist die Frage zu stellen, inwieweit, vor dem Hintergrund der bestehenden Handels- und Investitionsabkommen (global und regional), nationale oder regionale Maßnahmen ergriffen werden können, die gegebenenfalls umweltschädliche Aktivitäten begrenzen und damit gegen entsprechende Abkommen verstoßen könnten. Mithin könnten wesentliche Elemente des (ökonomischen) Common Sense infrage gestellt werden. Diese Diskussion findet aktuell u. a. mit der Diskussion in der EU um eine CO₂-Grenzabgabe statt (European Commission 2021; Bierbrauer et al. 2021).

Das Spannungsverhältnis „Einhaltung der planetaren Grenzen“ findet in der Diskussion um „Trilemmata“ nicht bzw. nur indirekt statt. Letztlich ist dieses Trilemma dadurch gekennzeichnet, dass nationalstaatliches (aber auch europäisches) Handeln mit erheblichen trade-offs verbunden sein kann, diese Diskussion wird in der Folge kurz skizziert.

Grundsätzlich liegt der Gedanke nahe, dass die Einhaltung der planetaren Grenzen auf planetarer Ebene „umgesetzt“ werden sollte und daher multilaterale Ansätze unabdingbar sind (was im Übrigen auch der Vorstellung entsprechen würde, dass die Problemebene und Handlungsebenen kongruent sein sollten). Nida-Rümelin interpretiert das Subsidiaritätsprinzip so, dass „nur das auf die nächsthöhere Ebene verlagert [...] [werden sollte], was von der

¹⁴ „An Inclusive & Sustainable Globalization“ lautet der Titel eines Vortrags, den Robert B. Zoellick, damals Präsident der Weltbankgruppe 2007, gehalten hat.

unteren Ebene nicht adäquat zu bewältigen ist“ (Nida-Rümelin 2012: 160). Ebenso wird in der ökonomischen Literatur eine Kongruenz zwischen Problemebene und Handlungsebene als elementar angesehen. Diese Zugänge sind angemessen, wenn es gleichzeitig gelingt, die demokratischen Partizipationsmöglichkeiten mitzuentwickeln.

Mit Blick auf die Herausforderung der Einhaltung planetarer Grenzen und den damit erforderlichen Umbauprozessen sind weitreichende Veränderung der (individuellen) Verhaltensweisen als auch der Infrastrukturen erforderlich, die kaum zielführend Top-down vorgegeben werden können. Vielmehr wird ein Doppelspiel erforderlich, bei dem auf der einen Seite die internationalen Abkommen stehen und die Verpflichtung der Nationalstaaten bzw. der EU diese verhandelten Vorgaben auch umzusetzen. Auf der anderen Seite wird aber zugleich deutlich, dass die Reichweite der Veränderungen es auch erforderlich macht, dass das bestehende institutionelle Gefüge umfassend verändert wird. So hat die sozial-ökologische Forschung aber in jüngerer Zeit auch die Forschung und Praxis zu Reallaboren deutlich gemacht, dass die sozial-ökologische Transformation gerade auch vor Ort gestaltet wird und werden muss. Dazu müssen auch die bestehenden rechtlichen und institutionellen Strukturen gestaltbar sein. Mithin geht es um weitreichende Lernprozesse und Experimentierräume, die ermöglicht werden müssen (Bullinger/Malanowski 2021).¹⁵

Die Umwelt- bzw. Klimaproblematik erfordert weitreichendes Handeln und den Umbau von Strukturen, die allerdings bei einer tiefen ökonomischen Integration entweder gar nicht, aufgrund internationaler Abkommen, oder nur unter erheblichen trade-off Kosten möglich sind. Der Verweis auf die Vorteile des Multilateralismus führt an der Stelle nicht hinreichend weiter.¹⁶ Dies gilt vor allem auch deshalb, weil zwar die internationalen oder gar globale Vereinbarungen beispielsweise zum Klimaschutz höchst relevant sind, allerdings findet die Umsetzung in den jeweiligen Staaten und ganz konkret letztlich vor Ort statt. Wie es im Kontext der Aktivitäten zum European New Deal deutlich wird, wird ein Erfolg davon abhängen, inwieweit die jeweiligen Staaten die angestrebten Umbauprogramme letztlich auch im Sinne der Umweltziele auch umsetzen können und inwieweit in der Folge auch entsprechende „nachhaltige“ Strukturen entwickelt werden (können).¹⁷

Hier wird deutlich, dass der Umbau vor Ort stattfindet, und dementsprechend eben dort Unterstützung finden und vor allen Dingen auch ermöglicht werden muss. Dies gilt umso mehr, da es beim sozial-ökologischen Umbau nicht mehr nur allein um die Frage großräumiger Infrastrukturen geht, die sehr wohl großräumig geplant werden können. Stattdessen geht es auch um die Auslotung und Identifizierung von Möglichkeiten sozial-ökologischer Transformationsprozesse und dabei vor allen Dingen auch um die Frage des Lebensstils, der Lebensqualität und der Suffizienz. Betrachtet man die Vergangenheit, war es letztlich so, dass

¹⁵ Die Frage der Resilienz und damit verbunden die Idee der zellularen Systeme wird an dieser Stelle noch nicht angesprochen.

¹⁶ Die Diskussionen sind nicht wirklich „frisch“, die Diskussionen um einen CO₂-Grenzausgleich haben die vielfältigen trade offs und vor allen Dingen auch potenziellen Handelskonflikte noch einmal deutlich gemacht.

¹⁷ Im Rückblick auf die vergangenen 10 Jahre stellt der Europäische Rechnungshof mit Blick auf die Agrarpolitik und den Klimaschutz fest, dass „die GAP-Mittel in Höhe von 100 Milliarden Euro, die im Zeitraum 2014-2020 für den Klimaschutz bereitgestellt wurden, kaum Auswirkungen auf derartige Emissionen hatten, bei denen seit 2010 keine wesentliche Veränderung zu beobachten war“ (Europäischer Rechnungshof 2021a). Der Bericht selbst ist Europäischer Rechnungshof (2021b) zu entnehmen.

sich Alternativen quasi „Bottom-up“, wie im Energiebereich, entwickelt haben. Diese wurden erst später durch staatliche Programme wesentlich mit befördert. Mithin müssen Suchprozesse in großem Maßstab und Experimente vor Ort ermöglicht werden, um nachhaltigere Lösungsansätze zu ermöglichen: Es bedarf weitreichenden Experimentierklauseln, die eben auch neue institutionelle Arrangements ermöglichen bis hin zu neuen nicht-marktbasierten Zugängen.

Auch andere Veränderungen sind notwendig, um die sozial-ökologische Transformation zu bewältigen: U. a. wird die Fokussierung auf Indikatoren, wie dem BIP, als handlungsleitende gesellschaftliche Zielgröße zunehmend infrage gestellt. Es wird gefordert, das BIP durch andere Maße zu ersetzen oder zumindest handlungsorientiert zu ergänzen, um es beispielsweise um konkrete Ziele wie gesellschaftliches Wohlbefinden zu erweitern.

Schließlich entstehen aktuell eine Vielzahl von Konzepten, die konkrete gesellschaftliche Ziele als Orientierung für das Wirtschaften entwickeln, von der Gemeinwohlökonomie bis hin zur Foundational Economy (vgl. Foundational Economy Collective 2019). Diese zielen darauf ab, dass eine Art Einbettung des Wirtschaftens erreicht werden soll. Z. T. werden auch Steuerungsformen jenseits des Marktes als erforderlich angesehen. Die Foundational Economy, auf die in der Folge vertieft eingegangen wird, zeichnet sich dadurch aus, dass der Fokus auf den Teil der Ökonomie gelenkt wird, der von allen genutzt wird und der das alltägliche Leben unterstützt bzw. ermöglicht. Dies ist der Teil dessen Systemrelevanz (z. B. Pflege/Care) im letzten Jahr offenbar wurde und der, trotz seiner eminenten Bedeutung, vielfach „übersehen“ wird (Foundational Economy Collective 2019).¹⁸ Im Fokus stehen dabei sowohl technische als auch soziale Innovationen, wobei letztere insbesondere auch darauf fokussieren, dass es zu einer Redistribution der Verfügungsgewalt kommt, also institutionelle Innovationen erforderlich werden.

Im folgenden Kapitel 3 wird beschrieben, wie in einer zunehmend komplexen und verzahnten Welt mit Unsicherheiten umgegangen werden kann bzw. sollte. Die steigende Anzahl von umweltbezogenen Risiken spielen dabei eine zentrale Rolle.

¹⁸ Elementar ist es darauf hinzuweisen, dass insbesondere der infrastrukturelle Teil der Foundational Economy, wie Energie- oder auch Wasserversorgung aus ökologischer Hinsicht durchaus problematisch sein können, weil sie, je nach Ausgestaltung, letztlich auch die ökologischen Fußabdrücke des alltäglichen Lebens mitbestimmen.

3. Risiken, Unsicherheiten und Nichtwissen in einer komplexen Welt

Kay und King (2020) gehen davon aus, dass nicht zuletzt aufgrund der zunehmenden Komplexität des Zusammenwirkens von Gesellschaft, Wirtschaft, Natur und Technologie die Unsicherheit über Ereignisse und deren mögliche Folgen zunehmend unklar werden. So sind einerseits (Schadens-)Ereignisse mit z. T. nicht vorhersehbaren Kaskadeneffekte verbunden und andererseits können Ereignisse zunehmend nicht mehr durch übliche Methoden der Risikobewertung analysiert werden.

Der von Beck (1986) entwickelte Begriff der Risikogesellschaft verweist auf diese neuen Konstellationen¹⁹:

- Vielfältige, neue und sich beschleunigende Dynamiken sind in den unterschiedlichsten Bereichen zu verzeichnen (u. a. Digitalisierung, Globalisierungsprozesse, Klimawandel, Strukturbrüche).
- Die Dynamisierung und Beschleunigung der Prozesse führen dazu, dass die Systeme einem schnelleren Wandel unterliegen, sodass das Lernen über die Systeme und Systemeigenschaften deutlich herausfordernder wird. Die zunehmende Verschränkung bislang getrennter Infrastruktursysteme, wie sie gegenwärtig mit Blick auf die Digitalisierungsprozesse, aber auch durch Aktivitäten der Energiewende (u. a. Sektorkopplung) vorangetrieben werden, führen zu neuen Komplexitäten und Interdependenzen in einem neu gebildeten Gesamtsystem (systems of systems). Dadurch können sich Störungsereignisse schneller verbreiten;
- Die Vorhersehbarkeit von Bedrohungen bzw. Risiken nimmt ab und zugleich nehmen unvorhergesehene (und nicht vorhersehbare) Ereignisse zu (beispielsweise Terror, Finanzkrisen, das Erreichen von tipping points im Klimasystem²⁰, Pandemien);
- Zunehmende und tiefe Eingriffe in die natürlichen Systeme und damit zusammenhängende zunehmende Gefährdungen der Biodiversität durch weitreichende Landnutzungsänderungen führen zu neuen Herausforderungen bzw. Bedrohungen, wie mit der Corona-Pandemie deutlich wird.

¹⁹ Dabei ist zu beachten, dass die von Beck beschriebenen Entwicklungen auf eine zunehmende Komplexität und Nicht-Linearität hindeuten, die mit Unsicherheiten und Nichtwissen und weniger mit berechenbaren Risiken einhergehen. Von daher ist der 1986 von Beck entwickelte Begriff der Risikogesellschaft streng genommen nicht mehr passend. Eine durch in der Zwischenzeit aufgekommene Begriffe aktualisierte Version könnte z. B. die Komplexitätsgesellschaft sein.

²⁰ Tipping points des Klimasystems sind Punkte an denen es zu abrupten und z. T. unumkehrbaren Änderungen im System kommt. Ein Beispiel für einen solchen tipping point ist das Abschmelzen des arktischen Meeres als Folge der globalen Erwärmung. Mit abnehmendem Anteil der von Eis bedeckten Wasserfläche steigt die Absorption der Sonneneinstrahlung was wiederum zu einem weiteren Abtauen von Eis, einem Anstieg der Meerestemperatur und einer geringeren Eisbildung in den Wintermonaten führt. Ereignisse wie diese können auch Änderungen in anderen Subsystemen der Erde hervorrufen und so Kaskadeneffekte auslösen (Wunderling et al. 2021).

Diese Beobachtungen verweisen darauf, dass mit zunehmender Komplexität und Nicht-Linearität, sozio-technischer, ökologischer und ökonomischer Systeme nicht nur ein Umgang mit Risiken, sondern auch mit Unsicherheiten und Nichtwissen gefunden werden muss (mit Blick auf Corona vgl. OECD 2020). Für eine Einordnung von möglichen Schadensereignissen können zunächst die Bilder sogenannter weißer, schwarzer und grüner Schwäne hilfreich sein. Diese analytischen Ansätze zur Charakterisierung von Ereignissen werden im Abschnitt 3 vorgestellt, um anschließend im Abschnitt 3.2 auf die Risikowahrnehmung von Ereignissen und insbesondere Pandemien einzugehen.

3.1 Über weiße, schwarze und grüne Schwäne

Taleb (2007) hat den Begriff des schwarzen Schwans als Titel eines Buches genutzt, welches vor der Möglichkeit völlig unerwarteter Ereignisse warnen sollte. Im Jahr nach der Veröffentlichung der Publikation eignete sich die Finanzkrise; diese Koinzidenz popularisierte diesem Begriff. In der Folge wurde sich vielfach auf diese Metapher bezogen und zum Teil wurden weitere „Schwanereignisse“ charakterisiert. Diese werden in der Folge kurz dargestellt.

Weißer Schwäne

Im Kontext der Diskussion um Vorsorge mit Blick auf Ereignisse geht es zunächst um den Umgang mit, aber auch die Bewertung von Risiken, deren Ausmaß in der Regel anhand von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe bewertet wird. Wenn beide Elemente, also Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe, bekannt sind, handelt es sich in der Regel auch um versicherbare Tatbestände, die letztlich als „beherrschbar“ erscheinen. Diese können als Weißer-Schwan-Ereignisse eingeordnet werden, da mit ihnen zu rechnen ist.

Schwarze Schwäne

Spätestens mit dem Erscheinen von „Der schwarze Schwan“ von Taleb (2007) ist allerdings auch im gesellschaftlichen Diskurs deutlich geworden, dass Extremereignisse vielfach nicht vorhersehbar sind, in dem Sinne, dass keine Eintrittswahrscheinlichkeit abgeschätzt und vielfach auch keine Schadenshöhe zugeordnet werden kann. Schwarzer-Schwan-Ereignisse werden z. T. unter dem Begriff der „unknown unknowns“ (Kay / King 2020) gefasst: Es muss mit Ereignissen gerechnet werden, ohne dass der Tatbestand bzw. die zeitliche Dimension des Eintreffens in irgendeiner Form vorhergesagt werden kann. Nicht zufällig stellt der Umgang mit diesen Ereignissen eine extreme Herausforderung dar. Im öffentlichen Diskurs wird die Finanzkrise 2007/2008 häufig als ein Beispiel eines Schwarzen-Schwan-Ereignisses herangezogen.

Grüne Schwäne

Die Vorstellung von „Grünen Schwänen“ ist in jüngerer Zeit von der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) entwickelt worden und fokussiert vor allen Dingen auf Klimawandel und andere durch Menschen verursachte Überschreitungen planetarer Grenzen (Bolton et al. 2020). Bei Grüner-Schwan-Ereignissen, wie dem Klimawandel, kann davon ausgegangen werden, dass mit massiven Folgen für den Bankensektor und die Volkswirtschaft generell zu rechnen ist, dass aber Aussagen über die Zeitpunkte des Eintritts der Ereignisse und

deren systemische Folgen kaum möglich sind.²¹ Bolton et al. (2020) unterscheiden mit Blick auf den Klimawandel zwei zentrale Herausforderungen:

- Die physikalischen Risiken, die durch die Treibhausgasemissionen ausgelöst werden.
- Die Risiken, die sich aus den Transitionsprozessen ergeben können.

Die physikalischen Risiken sind eng verbunden mit den sozialen, ökonomischen und finanziellen Verlusten, die sich aus der erhöhten Frequenz als auch Intensität von extremen Wetterereignissen ergeben, die die unterschiedlichen Akteure betreffen. Die Transitionsrisiken sind vielfältig. Sie reichen von den finanziellen Konsequenzen des „Umbaus“, die sowohl Staaten als auch Unternehmen betreffen können, über die technologischen Herausforderungen bis hin zu Veränderungen von sozialen Normen und individuellen Präferenzen, die mit kohlenstoffintensiven Aktivitäten verbunden sind. Um die Paris-Ziele zu erreichen ist es erforderlich, dass 80 % der existierenden Kohlereserven nicht gefördert werden dürfen (Welsby 2021), mit der Folge von „stranded assets“ (gestrandeten Vermögenswerten) und möglicherweise weitreichenden Effekten auf den Kapitalmarkt.

Die drei Schwäne im Vergleich

Wie Tabelle 3 verdeutlicht, unterscheiden sich die Schwan-Ereignisse u. a. mit Blick auf a) die Vorhersagbarkeit, b) die Akteure, die die Begründung und Interpretationen der Ereignisse liefern, c) der Reichweite des Impacts der Ereignisse und d) den generierten Politikempfehlungen.

Tabelle 3: Typologie der Schwäne: Ähnlichkeiten und Unterschiede (Verändert in Anlehnung an: Bolton et al. 2020:6)

	Weiße Schwäne	Schwarze Schwäne	Grüne Schwäne
Vorhersagbar durch	Gauß-Verteilung, Normalverteilung	Tail Risks, vielleicht nicht gaußförmig. Ex-post rationale Erklärung nach Eintreten	Hohe Eintrittswahrscheinlichkeit aber unbestimmter Zeitpunkt und Realisierung. Zu komplex, um es komplett zu verstehen.
Akteure und Akteurinnen	Statistiker*innen, Ökonomen und Ökonominen	Ökonomen und Ökonominen, Finanz-Analysten und -Analystinnen und Risiko-	Wissenschaftler*innen, Meinungsverschiedenheiten mit vielen Ökonomen und

²¹ Mit dem Bild der tipping points (vgl. Fußnote 20) lässt sich dies ggf. veranschaulichen: Man weiß, dass es sie geben könnte und dass sie möglicherweise ganz erhebliche negative Effekte haben könnten, man es gibt keine abschließende Sicherheit darüber, welche tipping points existieren und welche Ereignisse sie nach sich ziehen werden.

		Manager*innen mit einigen Meinungsverschiedenheiten	Ökonominnen und Finanz-Analysten und -Analystinnen
Auswirkungen	Gering oder mittel	Massive, direkte und überwiegend materielle Auswirkungen, Mögliche Korrekturen der Schäden nach Ereignissen	Massive und direkte Auswirkungen auf Menschen (oder so Zivilisation). Irreversible Schäden in den meisten Fällen.
Politische Empfehlungen	Risiko-Modelle sind ausreichend (können teilweise verbessert werden)	Neukonzeptionierung des Risikokonzepts. Lernen von Ereignissen, um widerstandsfähige Strategien zu entwickeln.	Entsprechend der Schwere der Effekte, müssen auch ohne das vollständige Verständnis der Effekte, sofortige Maßnahmen unter extremer Unsicherheit koordiniert werden.

a) Vorhersagbarkeit:

Weißer-Schwan-Ereignisse sind dadurch charakterisiert, dass sie (statistisch) normal verteilt sind, d.h. hier können die üblichen Risikobewertungsverfahren genutzt werden und Risiken gegebenenfalls versichert werden. Schwarze Schwäne sind vielfach „tail risks“ und sind damit nicht mit den üblichen Risikobewertungsverfahren bewertbar. Sie wären als „unknown unknowns“ zu bezeichnen: Man weiß erst, dass sie existieren, wenn man sie sieht. Grüner-Schwan-Ereignisse zeichnet aus, dass sie mit einer großen Wahrscheinlichkeit eintreten werden, dass aber eine tiefe Unsicherheit dahingehend besteht, wann sie sich ereignen und wo sie sich materialisieren. Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge sind diese nur begrenzt verstanden. Gleichwohl ist mit weitreichenden und irreversiblen Effekten zu rechnen; sie wären als „known unknowns“ zu bezeichnen.

b) Akteure und Begründungen:

Die wesentlichen Erklärungen für die Ereignisse werden im Fall der Weißen Schwäne von Statistiker*innen und besonders von Ökonom*innen geliefert. Ähnliches gilt für die Schwarzen Schwäne, wobei statistische Methoden hier weniger stark zur Anwendung kommen. Bei der Erklärung von Grüner-Schwan-Ereignissen schließlich spielen insbesondere Naturwissenschaftler*innen eine Rolle. Deren Ansätze und Annahmen bezüglich tipping points von Ökosystemen stehen mit Blick auf die stark eingeschränkte Vorhersagbarkeit der Ereignisse in einem gewissen Konflikt zu den von Ökonom*innen und Finanzanalyst*innen benötigten Informationen bezüglich Systemeigenschaften.

c) Impact:

Durch die Möglichkeit Risiken zu berechnen und darauf aufbauend Vorkehrungen zu treffen, ist der Impact bei Weißen Schwänen eher begrenzt. Bei Schwarzer-Schwan-Ereignissen

sind die Auswirkungen aufgrund fehlender Vorbereitung massiv und direkt. Nach der Krise können die Herausforderungen von Schwarzer-Schwan-Ereignisse aber behoben werden. Grüne Schwäne haben vielfach einen massiven und direkten Einfluss sowohl materiell als auch auf das menschliche Leben und gefährden gar die Zivilisation. Vielfach sind diese Veränderungen bzw. Schäden im Gegensatz zu denen der Schwarzen Schwäne irreversibel.

d) Politik-Anforderungen:

Weißer-Schwan-Ereignisse können durch geeignete Risikomodelle bewertet werden und dementsprechend Maßnahmen ergriffen werden. Schwarze Schwäne erfordern einen veränderten Umgang mit Risiko/Unsicherheit, sie müssen mithin zur Anpassung des jeweils betroffenen Systems führen. Die potenziellen Grüner-Schwan-Ereignisse erfordern auch ohne ein klares Verständnis der Ursache-Wirkungs-Beziehungen bereits Handlungen unter großer Unsicherheit, im Fokus stehen dabei sowohl die erforderlichen Transformationsprozesse als auch die (resiliente) Gestaltung der Strukturen der lebenswichtigen Systeme.

In Box 1 werden nochmal prägnant die Charakteristika Grüner Schwäne zusammengefasst.

Box 1: Exkurs - Grüne Schwäne

Wie sind Grüne Schwäne charakterisiert?

Das Grüner-Schwan-Konzept ist inspiriert vom Konzept des schwarzen Schwans, welches durch Taleb 2007 entwickelt wurde. Schwarzer-Schwan-Ereignisse haben demnach drei Charakteristika:

1. Sie sind unerwartet gerade auch mit Blick auf die Erfahrungswerte von vergangenen Ereignissen.
2. Ihr Impact ist weitreichend oder gar extrem.
3. Sie werden nach dem Ereignis, also ex-post durch die Entwicklung konzeptueller Rahmenwerke „rationalisiert“.

Grüne Schwäne verfügen darüber hinaus über zwei weitere Eigenschaften:

1. Es ist fast sicher, dass sich klimabezogene Risiken realisieren werden, auch wenn tiefgreifende Unsicherheiten dahingehend bestehen, wo, wann und wie sie auftreten werden
2. Grüne Schwäne können in ihren Impacts noch extremer als Schwarze Schwäne sein: Sie können irreversibel sein und potenziell die Zivilisation gefährden und sie erfordern systemische Antworten. Damit unterscheiden sie sich von einfachen Schocks, von denen sich die Gesellschaften wieder erholen können.

Zugleich sind Grüne Schwäne nicht nur verbunden mit klimabezogenen Risiken, sondern umfassen eine ganze Bandbreite weiterer ökologischer Risiken, wie den Biodiversitätsverlust. In dem Sinne kann auch Corona als Grüner-Schwan-Ereignis charakterisiert werden. (Quelle: Bolton 2021)

Weißer, schwarzer oder grüner Schwan ... oder Elefanten?

Die Unterscheidung bzw. Differenzierung zwischen den weißen, grünen und schwarzen Schwänen ist in der Regel nicht eindeutig, sodass noch weitere Kriterien erforderlich sind: Mit dem Fokus auf Finanzmärkte können schwarze Schwäne dahingehend charakterisiert werden, dass sie zwar massiven Schaden verursachen und das wirtschaftliche und gesellschaftliche Leben über lange Zeit negativ beeinflussen können, sie aber letztlich keine irreversiblen Folgen mit sich bringen. Reversible Folgen als Kriterium zur Einordnung von Schwarzer-Schwan-Ereignissen gilt aber nicht immer, wie sich am Beispiel von Ereignissen wie die Zerstörung der Ozonschicht durch die Freisetzung von FCKW zeigt: Sie war zwar nicht vorhergesehen (schwarzer Schwan) aber es handelt sich um ein irreversibles Ereignis. Zu diskutieren wäre allerdings, ob die Zerstörung der Ozonschicht eher als Grüner-Schwan-Ereignis charakterisiert werden sollte, da bekannt war, dass FCKW eine hochgradig stabile und langlebige chemische Verbindung darstellt, welche sich in der Atmosphäre akkumuliert. Allerdings war unbekannt, wie das aufnehmende System, also die Atmosphäre, auf eine solche Akkumulation reagieren könnte, da keine Analysen dahingehend durchgeführt wurden.²²

Darüber hinaus wird Einordnung der Finanzmarktkrise des Jahres 2008 als Schwarzer-Schwan-Ereignis damit begründet, dass sie von den einschlägigen Expertenkreisen nicht vorhergesehen wurde. Gleichwohl bleibt festzuhalten, dass Finanzmarktcrashes Ereignisse darstellen, die zum Repertoire der kapitalistischen Wirtschaftsentwicklung gehören und mit denen letztlich immer gerechnet werden muss. Der Zeitpunkt und die Reichweite entsprechender Ereignisse hängen dann natürlich von den konkreten Ereignissen und Kontexten ab.

Auch die Corona-Pandemie kann nicht als Schwarzer Schwan bezeichnet werden, da die Warnungen vor entsprechenden Ereignissen in Fachkreisen diskutiert wurden. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommt Taleb in einem Beitrag für die Neue Zürcher Zeitung (NZZ 2020) vom 27.3.2020. Pandemien sind nicht den „unknown unknowns“ zuzuordnen, sondern sie stellen Ereignisse dar, deren Existenz bekannt ist. Allerdings ist das konkrete Eintreten einer Pandemie weder zeitlich noch räumlich vorhersehbar, ebenso wenig wie ihre Schadenswirkung. Somit kann die Corona-Pandemie als Grüner Schwan bezeichnet werden.

²² Auch in diesem Fall wird deutlich, dass die Zuordnung keinesfalls trivial ist. In einer Reihe von Fällen ist nachgewiesen worden, dass es im Falle von Asbest oder auch FCKW bereits frühzeitige Hinweise auf die potenzielle Gefährlichkeit entsprechender Stoffen gegeben hat, dies aber nicht zu Reaktionen geführt hat (vgl. EEA 2002).

Doch auch eine weitere Interpretation in Bezug auf Finanzmarktkrise und Corona-Pandemie sind denkbar: Es gibt zwar erwartbare Ereignisse (weiße Schwäne), diese werden aber nicht bearbeitet und können ggf. eher als Elefant im Raum bezeichnet werden. Auf den (nicht zwingend vorhandenen) Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung von Risiken und der Vorbereitung auf den Schadensfall wird im nächsten Unterkapitel 3.2 eingegangen.

3.2 Risikowahrnehmungen

Die Diskussion um die unterschiedlichen Schwäne machen deutlich, dass die Corona-Pandemie am ehesten einem Grüner-Schwan-Ereignis zuzuordnen oder gar als Elefant im Raum zu verstehen ist: Es ist bekannt, dass es entsprechende Ereignisse gibt, die zudem katastrophale Wirkungen haben können, allerdings ist unklar, wann und in welcher Form sie eintreten. In der öffentlichen Wahrnehmung spielen solche Ereignisse vor ihrem Eintreten keine bedeutende Rolle und, wie es mit Blick auf Pandemien nicht allein in Deutschland deutlich geworden ist, sind entsprechende Schutzkonzepte (überwiegend) nicht entwickelt bzw. institutionalisiert worden.

Für die Charakterisierung bzw. Einordnung der Ereignisse ist, neben den quasi „objektiven“ Zuordnungen der „Schwan-Ereignisse“, die Wahrnehmung dieser Ereignisse wichtig. Dies wird am Beispiel von Pandemien im Folgenden aufgezeigt.

Die Rolle von Pandemien in Risikoberichten

Analysiert man die Überblicke über mögliche Ereignisse oder Gefahren, wie sie beispielsweise vom World Economic Forum (WEF) mit ihren jährlichen Risikoberichten (World Risk Report) gelistet werden, so wird deutlich, dass einerseits Pandemien im letzten Jahr (2020) nicht mehr unter den Top Ten vertreten waren und dass andererseits klima- und umweltbezogene Gefährdungen als zunehmend relevant angesehen werden.

Die Risikoberichte des WEF nehmen eine Verortung der Risiken nach Eintrittswahrscheinlichkeit und Impact vor. Die Top Ten des Rankings mit Blick auf Eintrittswahrscheinlichkeit werden angeführt von fünf klima- bzw. umweltbezogenen Risiken, gefolgt von zwei digitalisierungsbezogenen Risiken (Datendiebstahl und Cyberattacken), sowie der Blasenbildung auf Märkten. Unter den Top Five der globalen Risiken mit dem größten Impact befanden sich 2007 und 2008 Pandemien (World Risks Reports zu den jeweiligen Jahren).

Im Risikobericht 2021 (WEF 2021) hat, nicht überraschend, die Relevanz von Pandemien umfassend zugenommen. Mit Blick auf die Eintrittswahrscheinlichkeit nahmen sie Platz fünf und mit Blick auf den Impact den ersten Platz ein. Auch in diesem Jahr werden umweltbezogene Risiken als höchst relevant angesehen.

Ähnliche Listen werden auch von anderen Organisationen aufgestellt, wobei auffällig ist, dass die Relevanz bestimmter Risiken offenbar auch entscheidend davon abhängt, inwieweit entsprechende Ereignisse in zeitlicher Nähe spürbar waren, wie beispielsweise die Pandemien in den 2000er Jahren. Diese Listen spiegeln letztlich den „Zeitgeist“ der Wahrnehmung von Risiken wider. Zugleich handelt es sich um Risikowahrnehmungen. Eine systematische und hinreichende Bearbeitung dieser Risiken findet dementsprechend keineswegs zwangsläufig statt.

So wurde in der Folge der Epidemien/Pandemien in den 2000er Jahren vom RKI ein Bericht erstellt, wie mit entsprechenden Ereignissen umgegangen werden sollte (Deutscher Bundestag 2013). Zugleich wurden die Konzepte nicht in institutionelle Routinen eingebaut, so dass in der Praxis letztlich nichts umgesetzt werden konnte. Auf internationaler Ebene wurde geprüft, welche Staaten am besten auf eine entsprechende Pandemie vorbereitet wären. Dabei lagen die USA im Ranking vorne (NTI / Johns Hopkins 2019). Die Corona-Pandemie offenbarte jedoch, dass in der Realität die entsprechenden Strukturen nicht vorhanden waren. Allen in allem zeigt sich, dass die öffentliche Wahrnehmung von Risiken keine hinreichende Bedingung für eine adäquate Vorbereitung auf Schadensereignisse ist.

Wandel der Risikolandschaften: Verschiebung von Risiken

Die Pandemie wird auch als Impuls für die Durchsetzung der Digitalisierung angesehen, mithin auch als Modernisierungsimpuls. Wie das Ranking des WEF verdeutlicht, werden allerdings auch Risiken, die mit der Digitalisierung verbunden sind, recht hoch bewertet, so dass es sich aus Sicht der Risikowahrnehmung um eine Verschiebung der Risiken handelt. Vereinfacht ausgedrückt: die sozio-technischen Systeme entwickelter Gesellschaften werden zunehmend elementar von der Digitalisierung bzw. den digitalen Infrastrukturen abhängig. Der Ausfall der Verfügbarkeit der Digitalisierungsinfrastruktur würde bedeuten, dass die ausdifferenzierten Wertschöpfungsketten vor großen Schwierigkeiten stünden. Der potenziellen Minderung des Risikos der Unterbrechung der Wertschöpfungsketten durch die Pandemie mittels Digitalisierungstechnologien stehen Digitalisierungsrisiken entgegen.

Berücksichtigt man zudem, dass die Infrastrukturen (Energie, Verkehr, Wasser, Abwasser, Digitalisierung/Internet) zunehmend miteinander gekoppelt sind (beispielsweise Sektorkopplung im Energiebereich) wird deutlich, dass die Abhängigkeit der Infrastrukturen voneinander zunimmt und damit Störereignisse in einem Infrastruktursystem zugleich andere Infrastruktursysteme direkt mit beeinflussen.²³ Darüber hinaus ist auch festzustellen, dass sich die sozio-technischen Konstellationen der Gesellschaften (gerade auch durch Globalisierungsprozesse) kontinuierlich und dauerhaft verändern, vielfach ohne dass entsprechende vorsorgeorientierte Maßnahmen, die diesen Veränderungen entsprechen, vorgenommen werden.

Vor dem Hintergrund zunehmender Komplexität und Nicht-Linearität sozio-technischer, ökologischer und ökonomischer Systeme muss in Zukunft nicht nur mit Risiken, sondern auch mit Unsicherheiten und Nichtwissen umgegangen werden. Die Diskussion um Weiße, Schwarze und Grüne Schwäne hat deutlich gemacht, dass tradierte, auf Statistik beruhende Verfahren der Risikobewertung dafür in keiner Weise mehr hinreichend sind und jeweils mit Überraschungen gerechnet werden muss.

Wenn die klassischen Risikobewertungsverfahren mit Blick auf die Auslöser und Schwere von Schadensereignissen nicht greifen, ist eine Blickwende erforderlich. Der Fokus muss

²³ Dieser Tatbestand ist nun nicht unbedingt neu, z. B. hat das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag im Jahr 2011 analysiert, welche Folgen ein langanhaltender Stromausfall nach sich ziehen könnte. Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung Technikfolgenabschätzung (TA) (Deutscher Bundestag 2011). Populärwissenschaftlich auch mit dem Buch Blackout beschrieben (Elsberg 2012). Beide sind zu mehr oder weniger dramatischen Aussagen gekommen.

dann auf das System gerichtet werden, welches von den Ereignissen betroffen sein wird, obgleich deren konkrete Effekte im Vorhinein unbekannt sind. Wenn nicht klar ist, welche Extremereignisse eintreten werden, muss gleichwohl das System in der Lage sein, „egal was kommt“ (Brand et al. 2017), seine Systemdienstleistungen zur Verfügung zu stellen, mit Störungen möglichst jeder Art umzugehen und insbesondere das Übergreifen von Störungen von einer Infrastruktur zur anderen zu vermeiden. Das mit dieser Zielvorstellung zur Gestaltung von Systemen verbundene Konzept der Resilienz wird im nächsten Abschnitt näher beleuchtet.

4. Resilienz

In der Folge der Corona-Krise ist der Begriff der Resilienz²⁴ Teil des allgemeinen Vokabulars geworden. Das Zerschneiden von Lieferketten, das Fehlen von Schutzausrüstungen, die offenbare Überraschung von Politik und Verwaltung mit Blick auf die Pandemie und mithin die fehlende Reaktionsfähigkeit von Politik und Gesellschaft haben maßgeblich dazu beigetragen. Entsprechend ist das Konzept der Resilienz ebenfalls wichtiger Bestandteil unterschiedlicher Fachdebatten geworden.

Hellige (2018) gibt einen Überblick über die Herkunft und Entwicklung des Begriffs der Resilienz sowie die Nutzung des Begriffs zu unterschiedlichen Zeiten und in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen. Dabei verweist er vor allem auf die Relevanz von Metaphern, die die Übertragbarkeit des Konzepts auf unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen ermöglichen. Dies bedeutet auch, dass das Konzept der Resilienz keineswegs eine zeitlose Struktur mit fixierten Bedeutungen und Funktionen darstellt. Vielmehr gehört es zu den sozialen Konstrukten, die sich im geschichtlichen Wandel befinden und dementsprechend jeweils reflektiert und eingeordnet werden müssen. In Abschnitt 4 werden daher der historische Hintergrund des Begriffs Resilienz sowie aktuelle Diskursstränge näher beleuchtet. Anschließend wird Resilienz in Abschnitt 4.2 vor dem Hintergrund unterschiedlicher Handlungskontexte betrachtet.

4.1 Das Resilienzkonzept im Zeitverlauf

Der Begriff der Resilienz hat eine lange Tradition in sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen und erfährt in jüngerer Zeit einen erheblichen Bedeutungszuwachs. In den aktuellen Diskussionen spielt der Begriff von daher eine wesentliche Rolle, weil der Glaube an die Planbarkeit der Zukunft abgenommen hat und zunehmend davon ausgegangen wird, dass die Umweltbedingungen vor zunehmenden Turbulenzen stehen. Damit wird der Blick auf die jeweiligen Systeme gelenkt, die sich in diesem turbulenten Umfeld bewähren müssen, was dann Fragen nach der Gestaltung dieser Systeme aufwirft: Welche Systeme erweisen sich vor dem Hintergrund von Störungen als resilient und worauf basiert diese Eigenschaft? Zunächst wird in der Folge auf den historischen Hintergrund eingegangen. Dann werden aktuelle Diskursstränge beleuchtet. Schließlich wird versucht, allgemeine Kriterien von Resilienz abzuleiten.

4.1.1 Historischer Hintergrund

Wichtige Beiträge zur Frage der Resilienz wurden von Holling mit Blick auf Ökosysteme (1978), aber auch von Lovins (1977a, b, c) mit Blick auf die Gestaltung von Energiesystemen erbracht. Weil beide wesentliche Beiträge zur Diskussion um Resilienz geleistet haben, die für das Verständnis der heutigen Diskussion um Resilienz weiterhin elementar sind, wird auf diese Autoren im Folgenden kurz eingegangen,

²⁴ Dieses Kapitel stützt sich insgesamt auf Vorarbeiten von Libbe et al. 2018 sowie insbesondere auch auf konzeptionelle Arbeiten der Universität Bremen und dem IÖW im Kontext des Projektes Resystra (Brand et al. 2017).

Holling

Holling hat wesentliche Beiträge zur Diskussion um Resilienz und resiliente Systeme im Bereich der Ökologie und später auch der ökologischen und sozialen Systeme geleistet und damit insbesondere auch die Ökologische Ökonomie befruchtet. Holling ging in den 50er Jahren noch von einem Stabilitätskonzept (Homöostase) aus und damit der Vorstellung, dass Ökosysteme sich statisch verhalten und mit Blick auf die Leistungen optimiert würden. Bei seinen späteren Untersuchungen zur Populationsdynamik nahm er jedoch Bezug auf Theorien dynamischer Systeme. Die im Entwicklungsprozess zunehmende Komplexität in Ökosystemen verband Holling mit der Nichtlinearität des dynamischen Verhaltens. Letztere ist von vielfältigen Interdependenzen zwischen „components of predation: thresholds, limits, lags and discontinuities“ geprägt. Desweiteren spielen historische (Pfadabhängigkeiten), räumliche und strukturelle Charakteristika der Ökosysteme mit hinein.

In der Folge befasste sich Holling vergleichend mit ökologischen und sozialen Systemen und ihrer Interaktion, sowie den Ansätzen der Komplexitätstheorie und einer dynamischen Interpretation des Resilienzbegriffs. Dabei identifizierte er auf der einen Seite Stabilitätsorientierung von unterschiedlichen Systemen, also einfachen physiologischen oder technischen „control feedback systems“, die sich innerhalb eines vorkommenden engen Spektrums nahe des Gleichgewichts befinden. Auf der anderen Seite identifizierte er Resilienzorientierung von ökologischen Systemen, die durch multiple Gleichgewichte und einen kontinuierlichen Wandel bestimmt sind. Nach Störungen kehren sie nicht in den Ausgangszustand zurück, vielmehr verändert sich der Gleichgewichtszustand über die Zeit.

Ökosysteme, so seine Auffassung, verdanken ihre Resilienz vor allem ihren inhomogenen Strukturen, Interdependenzen und ihrem Netzwerkcharakter. Groß angelegte selektive Interventionen in diese Ökosysteme führen immer zu Nebeneffekten und unerwarteten Konsequenzen. Eine damit einhergehende umfassende Reduktion der ökologischen Komplexität in der natürlichen Umwelt reduziert, so Hollings Auffassung, das Potenzial für Stress und Schockabsorption deutlich. Diese Überlegungen zu Ökosystemen übertrug Holling auf soziale Systeme wie Unternehmen oder Gesellschaften. In Bezug auf die Erschließung von Economies of Scale, z. B. in Landwirtschaft und Industrie, kam er zu dem Schluss, dass Strategien, die auf lineare Effizienzgewinne und Economies of Scale setzen, zu einer Reduktion der Diversität in diesen ökonomischen Systemen führen und damit auch hier das Potenzial zum Umgang mit Störungen reduziert wird.

Ausgehend von seinen Forschungen zu Populationsdynamiken in Ökosystemen geht Holling ebenfalls davon aus, dass stabile, sich selbsterhaltende Systeme (self-contained systems) mit geringer Variabilität und wenig Erfahrung mit Störgrößen auf unerwartete Schocks nicht hinreichend reagieren können. Hingegen können Systeme, die kontinuierlich unerwarteten Einflüssen und Schocks ausgesetzt sind, aufgrund der entwickelten internen Resilienzkapazitäten auch mit massiven und unerwarteten Schocks umgehen. Mithin sind es gerade Instabilität, Variabilität und Heterogenität, die zu einer Resilienzerhöhung beitragen können.

In der Folge verstand Holling unter Resilienz ökologischer sowie sozialer Systeme nicht mehr die bloße Absorptionskapazität bei unerwarteten Ereignissen, sondern die Eigenschaft, die es einem System erlaubt, „to absorb and utilize change“, also vom Wandel zu profitieren. Holling adaptierte Schumpeters Innovationsphasenmodell (innovation, prosperity, recession, depression and recovery) für sein eigenes Transformationsmodell des „adaptive cycle“ von Ökosystemen, indem er die systemischen Ökosystemleistungen als

Entwicklungsmodell von Akkumulations- und Reorganisationsphasen des Naturkapitals interpretierte: „The full dynamic behaviour of ecosystems at an aggregate level can therefore be represented by the sequential interaction of four ecosystem functions: exploitation, conservation, creative destruction, and renewal“ (Holling 1986: 307 zit. nach Hellige 2018). Anstelle des geplanten Wandels von sozio-ökologischen Bedingungen wurden mit Holling die Adaption des Verhaltens, Selbstregulation und Transformierbarkeit in einer chaotischen, unsicheren und unvorhersagbaren Umwelt zum Kern des Resilienzdenkens.²⁵

Entsprechend ist Holling davon ausgegangen, dass komplexe Systeme nur durch dezentralisierte Selbstregulierung und Selbstorganisation beeinflussbar sind. Vereinfacht ausgedrückt geht es darum, dass komplexe Systeme für Menschen nicht überschaubar sind. Das Management komplexer Systeme, wie es mit den Ansätzen der Ökosystemtheorien versucht wird, würde somit in Komplexitätsfallen laufen. Mithin orientiert Holling damit auf die Idee des adaptiven Managements. Somit hat bereits Holling die Idee entwickelt, dass es unter nicht vorhersehbaren Systembedingungen darum geht, organisatorische Strukturen zu entwickeln, die auf Anpassung und Wandel ausgerichtet sind. Vor diesem Hintergrund fokussiert Resilienz weniger auf Absorptionskapazität mit Blick auf unerwartete Ereignisse, sondern stellt eine Eigenschaft eines Systems dar, die es ihm mitunter sogar erlaubt unvermeidliche Schocks positiv für den Wandel zu nutzen.

Holling erkennt mit seinem Resilienzkonzept explizit an, dass von grundsätzlichen Unsicherheiten bis hin zu „Nicht-Wissen“ auszugehen ist und diese Dimensionen das (gesicherte) Wissen übersteigen. Damit ist verbunden, dass Systeme dezentralisiert und kleinskalig dimensioniert werden und einem resilienten adaptiven Design folgen sollten. Holling fokussierte auf die Entwicklung eines wissenschaftlichen, planungs- und managementorientierten Konzepts für die strategische Verbindung der Resilienz von ökologischen und sozialen Systemen, wie Gesellschaften oder Unternehmen. Dies beruhte wesentlich auf der Idee des adaptiven Umweltmanagements und Politikdesigns, welches die ökologische mit den ökonomischen und sozialen Verständnissen integrieren sollte.

Die Idee des „resilienten/adaptiven Designs“ zielte auch auf technische Systeme, die nicht abhängig von strikter Vermeidung von Fehlern sind (fail-safe design), sondern auf Systeme, die Fehler zulassen können, Optionen offenhalten und Lernen ermöglichen (fail-safe strategy oder designing for flexibility).

Holling bezog sich bei seinen Überlegungen zu resilienten Systemarchitekturen u. a. auf Herbert A. Simon (zit. nach Hellige 2018), der als Gegenmodell zu den zentral kontrollierten Organisationen des fordistischen Zeitalters 1962 das Bild von dezentralen und selbstorganisierten Formen von Organisation (Architecture of Complexity) entwickelt hat. Dies tat er vor dem Hintergrund der Annahme, dass eine resiliente Systemarchitektur Komplexität meistern könne, indem Wandel und Wandelprozesse leichter ermöglicht werden. Damit waren seine Überlegungen anschlussfähig an Hollings Resilienzvorstellungen im Bereich der Ökosysteme.

²⁵ Ebenso wurde es Kern eines interdisziplinären Theorems der zyklischen Transformation, wie es auch in Teilen der Ökonomie, der Ökosystemwissenschaft oder der Theorie komplexer adaptiver Systeme zur Anwendung kommt.

Mithin geht es schon bei Holling um eine Blickwende von der Unterstellung von vorhersagbaren hin zu unvorhersagbaren Systembedingungen. Diese Blickwende wirft auch die Frage auf, wie sich Unternehmen und Gesellschaften aufstellen bzw. organisieren können, um in der Lage zu sein, auch mit unerwarteten (Extrem-)Ereignissen umzugehen. Bei der Unterstellung, dass vorhersagbare Systembedingungen existieren, sind managementorientierte Ansätze der Stabilisierung und der Homogenität angemessen (Ausschöpfung der Effizienzpotenziale). Bei der Unterstellung von unvorhersehbaren Systembedingungen (Turbulenzen etc.) wird es darum gehen, organisatorische Strukturen zu entwickeln, die auf Anpassung und Wandel ausgerichtet sind, also beispielsweise die Erhöhung der Robustheit, die Beförderung der Selbstheilungskräfte etc. Dies bedeutet, dass es weniger um die Frage geht, wie man Krisen und Fluktuationen vermeiden kann, als vielmehr darum, von ihrem Eintreten auszugehen und, im Fall von sozialen Systemen, Unternehmen und Gesellschaften darauf auszurichten.

Lovins

Lovins hat einen wesentlichen Beitrag zur Diskussion um ein nachhaltiges Energiesystem geleistet, und zugleich die Diskussion um Zentralität und Dezentralität entscheidend mitgeprägt. Damit verknüpft war auch die Frage der Skalierung von sozio-technischen Systemen, die auf normativer Ebene von Schumacher (Small is Beautiful – 1972) gestellt wurde. Anlass dazu gab die Herausbildung von „Mega-Infrastrukturen“ wie Staudämmen, die mit massiven Umweltbeeinträchtigungen verbunden waren. Lovin griff diese Überlegungen auf und unterlegte sie naturwissenschaftlich und technisch. Die Leitvorstellung war dabei eine Abkehr von den (effizienzorientierten) „Economies of scale“ hin zu einer Ökonomie des menschlichen Maßes, der angepassten Technologien, der Dezentralisierung und Diversifizierung.

Die Idee eines dezentralen „sanften Energiepfades“, den Lovins dem zentralisierten „harten Energiepfad“ in seinem paradigmatischen Artikel „Energy Strategy: The Road Not Taken“ (1976) gegenüberstellte, wurde gespeist durch die Dezentralisierungstrends im Computerbereich, die durch Leitbilder einer Gegenkultur getrieben wurden (Turner 2008). Entsprechende Dynamiken im Bereich der Energieerzeugung waren nicht festzustellen, auch wegen des strukturellen Konservatismus und der monopolistischen Macht der Energiehersteller. Diese stellten sich Dezentralisierungstendenzen entgegen, wie sie etwa von Bürgerbewegungen im Sinne der Self-Sufficiency entwickelt worden sind. Leitvorstellungen waren dabei, dass die lokalen Ökonomien gestärkt werden sollten sowie auf verteilte und dezentrale Energieherstellung gesetzt werden sollte.

Das größte Hindernis für eine Reduktion des Energieverbrauchs sah Lovins in der Pfadabhängigkeit des harten Energiepfades. Dieser sei, beeinflusst und stabilisiert durch die monopolistischen Unternehmen, auf Zentralisierung orientiert und bedinge eine Spirale von Wachstum und zunehmendem Konsum sowie einer zunehmend steigenden Systemkomplexität, die die Prinzipien der Resilienz verletzen. Er argumentierte für eine Dezentralisierung der Produktionsstrukturen und eine Anpassung an die jeweiligen Verbrauchsstrukturen. Entsprechend warb er für Prinzipien wie Angepasstheit oder der „richtigen“ Skalierung (right scale) in seiner Analyse zu „Diseconomies of large scale“. Er greift dabei u. a. auf Holling zurück, indem er die Ergebnisse der Forschungen zur biologischen Resilienz und Ökosystemresilienz aufnimmt und damit die Relevanz von optimalen Größen, Diversität und dezentralisierten Strukturen für die regenerativen Fähigkeiten von Bio- und Ökosystemen betont. Der von ihm entwickelte sanfte Energiepfad, der eine Art Resilienzkonzept für den

Energiesektor darstellte fokussierte u. a. auf „design for resilience and flexibility“. Dabei stütze er sich in seinem Beitrag „Resilience in Energy Strategy“ (New York Times 24.07.1977) auch auf Hollings Vorstellungen eines robusten Systemdesigns, das vor dem Hintergrund der Nichtlinearität, Interdependenz und unvorhersehbaren Komplexität natürlicher Prozesse auch unvorhersehbare Ereignisse berücksichtigt.

Lovins entwickelte, aufbauend auf den Diskursen um „Grenzen des Wachstums“ (Meadows et al. 1972), aber auch den Überlegungen von Daly (1974), ein Resilienzkonzept für das Energiesystem, welches

- zum einen von physikalischen Grenzen (also Thermodynamik und Entropie) in Verbindung mit den sozialen Kosten des fossilen Energiesystems ausging und;
- zum anderen auf seine Überlegungen zur Skalierung von sozio-technischen Systemen fokussierte, also die Strukturen des Energiesystems. Sozio-technische Systeme müssen, so die Auffassung Lovins, letztlich sowohl nachhaltig als auch resilient sein.

Lovins' Ansatz erlebte eine erhebliche Reperkussion, u. a. wurden die Beziehungen zwischen Dezentralisierung und Erhöhung der Resilienz sowie die Zusammenhänge von Verletzlichkeit und Resilienz diskutiert.

Durch die Kopplung von Ökosystemtheorieansätzen mit Designtheorie und Vergleichen mit anderen Technologien konnte Lovins detaillierte Designkriterien für und Anforderungen an ein resilientes Energiesystem entwickeln, die weit über seine eigene ursprüngliche Polarität von zwei Energiepfaden und Hollings abstrakter Reflexion über Systemresilienz hinausreichten. Die Schaffung eines resilienten Energiesystems wurde somit eine komplexe Designaufgabe, welche viele technische und soziale Aspekte integrieren sollte.

Aufgrund des konkreten Systemvergleichs hat Lovins in der Folge eine schärfere Definition der viel verbreiteten und unpräzisen Semantik der Dezentralisierung entwickelt. Er distanzierte sich selbst stärker von der naiven Gleichsetzung von Dezentralisierung mit Kleinskaligkeit, der (individuellen) Self-Sufficiency und anti-industriellen Lebensformen agrarischer oder utopischer Art.

Er unterschied nun acht Dimensionen der Dezentralisierung: (i) Unit scale, (ii) Degree of dispersion der Systemfunktionen, (iii) Interconnectedness der Komponenten, (iv) Konfiguration des Systems, (v) Lokalität, (vi) Kontrollierbarkeit durch die Nutzer*innen, (vii) Comprehensibility and transparency des Systems, sowie (viii) Abhängigkeit von externen Einheiten (Lovins 1977). Damit wird auch deutlich, dass die Faustformel „zentral versus dezentral“ eine Leitvorstellung sein kann, die allerdings mit weiteren Kriterien unterlegt werden muss.

4.1.2 Aktuelle Diskursstränge

Die aktuelle Debatte um Resilienz überschneidet sich in Teilen mit vorsorgeorientierten Politiken. Letztere zielen darauf ab, (potenzielle) Risiken zu vermeiden, auch wenn diese (noch) nicht wissenschaftlich erwiesen sind, es gleichwohl aber stichhaltige Anhaltspunkte für weitreichende Herausforderungen gibt. Beispiele für entsprechende Risiken sind FCKW und hormonaktive Substanzen. Die Veröffentlichung von Taleb (2007) machte auf Ereignisse

aufmerksam, die, je nach Interpretation, entweder mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit und hohem Schadenspotenzial verbunden sind oder „unknown unknowns“ darstellen, also Ereignisse, von deren Existenz noch kein Wissen bestand und dieses sich letztlich erst mit dem Ereignis materialisiert (siehe auch Abschnitt 3).

Der Bedeutungszuwachs, den der Begriff der Resilienz erfahren hat, ist zweifelsohne auch durch eine Veränderung der Wahrnehmung von Gestaltbarkeit ausgelöst worden. Waren die 60er und 70er Jahre des letzten Jahrhunderts durch eine gewisse universelle Planungseuphorie geprägt, so wurde diese in der Folge deutlich relativiert, indem klar wurde, dass vielfältige Phänomene sich einer (Fein-)Steuerung entziehen. An deren Stelle wurden Ideen und Konzepte von Systemdynamiken, Selbstorganisation und Emergenz in komplexen Systemen wichtig.

Parallel dazu haben sich auch die Kontexte umfassend geändert. Einige Aspekte sind in den Abschnitten zur Globalisierung angesprochen worden, wie beispielsweise die Entwicklung hochkomplexer, globaler Just-in-time-Wertschöpfungsketten, aber auch die umfassende und schnelle Mobilität von Personen oder die Herausbildung neuer verschränkter Governance-Strukturen. Diese lassen auch „entfernte“ Ereignisse zu Nahereignissen werden. Mithin ist aus heutiger Sicht ein erheblicher Zuwachs an Dynamik und Interdependenz zu erwarten, die vermutlich in den kommenden Jahren aufgrund vielfältiger Entwicklungen wie der Digitalisierung und dem Klimawandel auf uns zukommen. Konkret lassen sich diese Dynamiken beispielsweise im Kontext der Diskussionen um kritische Infrastrukturen aufzeigen, die elementar für das Funktionieren moderner Gesellschaften sind und die zugleich immer mehr miteinander verbunden werden, wodurch die Interdependenzen umfassend verstärkt werden (siehe auch Abschnitt 3.2 zu Verschiebung von Risiken).

Vor diesem Hintergrund des Bedeutungszuwachses des Leitbilds der Resilienz ist insbesondere die damit verbundene Blickwende zu „Resilienten Systemen“ zu verorten. Wenn es zunehmend herausfordernder wird, kommende Ereignisse zu prognostizieren und vorsorgeorientiert zu agieren (Was wäre wenn?) und stattdessen unter den Bedingungen mit Unsicherheiten bis hin zu Nicht-Wissen agiert werden muss, dann geht es letztlich um die Blickwende: Von der Antizipation von Störereignissen hin zu der Architektur und den Fähigkeiten der Systeme sowie der Erbringung der Systemdienstleistungen. Es kommt dann auf die Eigenschaften des jeweiligen Systems an, das, „(fast) egal was kommt“, seine Systemdienstleistungen zur Verfügung stellt (vgl. Brand 2016 und Brand et al. 2017).

Eigenschaften von resilienten Systemen

Die aktuelle Diskussion um die Eigenschaften von resilienten Systemen ist breit. Fisher (2015) systematisiert die wissenschaftliche Diskussion nach zwei Formen:

- i. Resilienz wird einerseits angesehen als die Fähigkeit eines Systems, nach Stress wieder in den Ausgangszustand zurückzukehren („ability of a system to bounce back after stress“) (Dahm 2014).
- ii. Andere Autor*innen definieren Resilienz als die Kapazität eines Systems sich anzupassen oder zu transformieren, in Reaktion beispielsweise auf extreme Schocks („the capacity of social-ecological systems to adapt or transform in response to unfamiliar, unexpected and extreme shocks“) (Carpenter 2012).

Abbildung 4 zeigt schematisch die Reaktionen des jeweiligen Systems infolge eines Schocks. In Erweiterung der oben erwähnten Unterscheidung werden vier Optionen dargestellt:

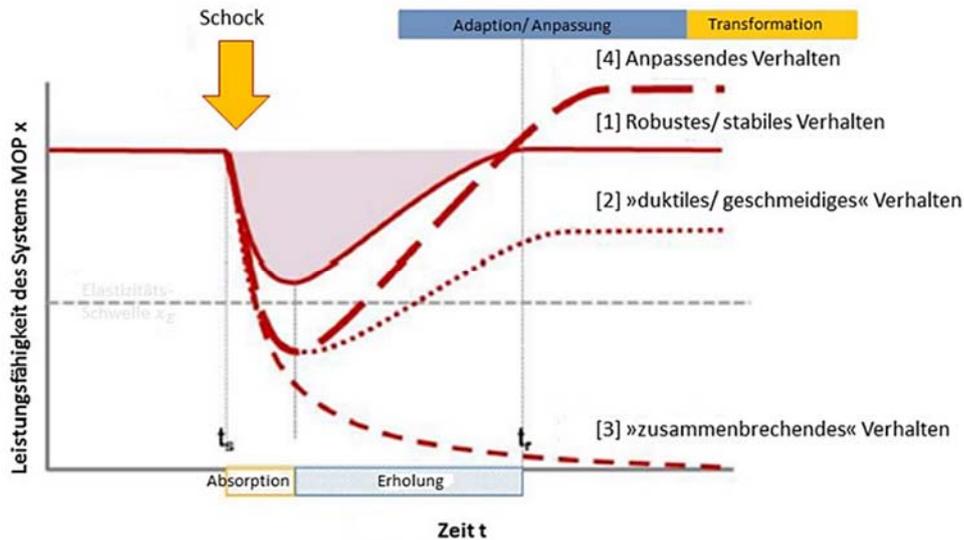


Abbildung 4: Resiliente Reaktionen und Resilienzkapazitäten (Verändert, in enger Anlehnung an: Cohen et al. 2014)

(1) Robustes/stabiles Verhalten

Infolge eines Schocks kommt es zur Absorption und damit einer Reduktion der Systemleistungen. Das System kann diesen Schock auffangen und in den Zustand der Erholung übergehen. Schließlich können die Systemleistungen wieder erbracht werden, das System erreicht den früheren Zustand wieder. Dies entspricht der ersten Typisierung von Resilienz in der obigen Definition („ability to bounce back after stress“)

(2) Duktiles/geschmeidiges Verhalten

Das System kann den Schock nach erheblichen Einbrüchen verarbeiten und nach der Erholungsphase wieder Systemleistungen bereitstellen, allerdings auf einem niedrigeren Niveau als zuvor.²⁶

(3) Zusammenbrechendes Verhalten

Auf einen externen Schock reagiert das System mit einem Zusammenbruch mit der Folge, dass keine Systemleistungen mehr bereitgestellt werden. Zugleich erweist sich

²⁶ Je nach Interpretation könnte diese Situation auch als innovierend bzw. transformierend betrachtet werden, wenn sich beispielsweise der Bedarf an Systemleistungen verringert und das System sich darauf in der Erholung anpasst.

das System dahingehend als fragil, als dass eine Regeneration, auch mit Blick auf die Systemleistungen, nicht erreicht wird.

(4) Anpassendes Verhalten

Der externe Schock wird absorbiert und stellt Systemleistungen auf einem deutlich niedrigeren Niveau zur Verfügung. Das System ist gleichwohl hinreichend adaptiv, sodass eine schnelle Erholung möglich ist, und Systemleistungen danach auf einem anderen, höheren Niveau bereitgestellt werden können. In der oben typisierten Differenzierung entspricht dies der zweiten Definition, dass sich also das System transformiert bzw. Innovationen hervorbringt („the capacity of social-ecological systems to adapt or transform in response to unfamiliar, unexpected and extreme shocks“ (Cohen 2014)).

Geht man davon aus, dass das System elementare Leistungen bereitstellt, wie es beispielsweise bei kritischen Infrastrukturen der Fall ist, so wird deutlich, dass bei einem Systemzusammenbruch (Situation 3) mit massiven Folgewirkungen zu rechnen ist. Um es am Beispiel der Stromversorgungsinfrastrukturen exemplarisch darzustellen, würde ein Systemzusammenbruch und damit der Ausfall der Systemleistungen zu umfassenden Kaskadeneffekten zu anderen Infrastrukturen und den jeweiligen Systemleistungen führen.

Allgemeine Resilienz Kriterien

Allgemeine Resilienz - die Fähigkeit sozial-ökologischer Systeme, sich an unbekannte Schocks anzupassen oder zu transformieren (d.h. Form (ii) nach Fisher (2015)) - ist entscheidend angesichts von unerwarteten Extremereignissen. Allerdings ist festzuhalten, dass die potenzielle Breite des Resilienzbegriffs sowie die Vielzahl potenzieller Anwendungskontexte es schwierig machen spezifische Schritte zu definieren, um diese allgemeine Resilienz zu erreichen. Vielmehr ist es möglich Bedingungen zu identifizieren, die die Entwicklung einer allgemeinen Resilienz unterstützen (Carpenter et. al. 2012). Holling entwickelte auf einer abstrakten Ebene Orientierungen für Resilienz; Lovins stellte Überlegungen für nachhaltige und resiliente Energiesysteme an. Aus diesen Analysen wurde auch deutlich, dass es zwar generische Kriterien für Resilienz gibt, allerdings die Spezifika des jeweiligen sozio-technischen Systems im Detail in den Blick genommen werden müssen.

Insofern wird deutlich, dass konkrete Schritte zur Entwicklung von Resilienz komplex sind und in der Regel auf einer abstrakten Ebene nur begrenzt entwickelbar sind. Allerdings haben sich einige generische Kriterien herausgebildet, die eine Orientierung für resiliente Strukturen geben können. Nach Carpenter et al. (2012) gehören dazu:

Diversität, insbesondere funktionale Diversität, ermöglicht unterschiedliche Prozesse innerhalb von sozial-ökologischen Systemen. Komponenten, die eine ähnliche Aufgabe erfüllen, aber gleichwohl unterschiedlich auf Störungen reagieren (Reaktionsvielfalt), können dazu führen, dass die Funktionen aufrechterhalten werden können.

Modularität von sozio-technischen oder auch sozial-ökologischen Systemen ermöglicht es, dass die Verbreitung von Ereignissen (auf das Modul) begrenzt werden kann. Es geht hier im Wesentlichen um die Konnektivität des Systems und weniger um die Vielfalt der Elemente des Systems (Diversität).

Offenheit eines sozial-ökologischen Systems ermöglicht es, dass bei Störungen in dem jeweiligen lokalen oder regionalen System Unterstützung auf anderen Skalenebenen bereitgestellt werden kann. Gleichzeitig ergeben sich Spannungsverhältnisse, da Offenheit auch die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Schocks sich allgemein verbreiten und eben nicht, beispielsweise durch Diversität und Modularität, eingegrenzt werden.

Reserven, gerade auch von Wissen und Fähigkeiten, können zur (schnellen) Erholung nach Störungen beitragen. Dies gilt sowohl für Ökosysteme als auch für sozio-technische Systeme. Bei Letzteren sind es vor allem auch soziale Netzwerke, die zur Erholung der Systeme beitragen können.

Rückkopplungen in sozial-ökologischen Systemen können Störungen amplifizieren. Zugleich können entsprechende Rückkopplungseffekte durch vorsorgeorientierte Maßnahmen gemindert werden. Sie können helfen, das System auf einen Pfad zu halten, der ausreichend Abstand zu tipping points aufweist – also zu Punkten, an denen es zu abrupten und z. T. unumkehrbaren Änderungen im System kommt.

Governance: Die Einbettung (nestedness) von sozial-ökologischen Systemen in mehrstufigen institutionellen Arrangements ermöglicht eine polyzentrische Governance (Ostrom 2010). Diese zielt in der Regel auf die Einhaltung des Subsidiaritätsprinzips, dass also Probleme auf der jeweils niedrigsten möglichen Ebene gelöst werden sollten und zugleich übergeordnete Ebenen existieren, auf denen die Ergebnisse der unteren Ebenen zusammenlaufen und somit skalierbar werden. Institutionelle Sicherungssysteme und Backupsysteme sind dabei elementar. Polyzentrische Governance ist sowohl vertikal als auch horizontal denkbar. Elementar und gleichwohl noch begrenzt ist dabei die Reichweite der jeweils möglichen Handlungen.

Monitoring und damit die Möglichkeit der Wissensbereitstellung über Zustand und Trends der sozial-ökologischen Systeme ist wesentlich, um Status und Trends zu identifizieren. Nach Holling sowie Ostrom ist dies elementar für adaptives Management.

Vertrauen: Eine wichtige Voraussetzung für entsprechende sozial-ökologische Transformationsprozesse und auch für den Aufbau von Resilienz im Sinne des adaptiven Managements ist es, dass vertrauensvolle soziale Netzwerke existieren bzw. etabliert werden. Wie beispielsweise in Abschnitt 4.2.3.1 aufgezeigt wird, hängt Resilienz auch stark von den sozialen Konstellationen (Sozialkapital) ab. Dieser Vertrauensaufbau ist dabei grundlegend für die selbstorganisierenden Regulierungen auf den „unteren“ Ebenen (also jenseits von Staat und Markt).

4.2 Resilienz im Handlungskontext

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass Resilienz ein komplexer Ansatz ist, der von der Idee „one size fits it all“ abweicht. Vielmehr ist festzuhalten, dass es eine Reihe von allgemeinen Kriterien gibt, die Resilienz unterstützen können, bei deren Anwendung man allerdings die jeweiligen Kontexte sehr spezifisch in den Blick nehmen muss.

Im Rahmen dieses Vorhabens wird insbesondere auch die Frage der Subsidiarität betont, also die Vorstellung, dass Problemlösungen und adaptives Management auf der möglichst niedrigsten Ebene angesiedelt werden sollten. Gleichzeitig bedeutet dies keineswegs, dass

Autarkievorstellungen das Wort geredet werden soll. Stattdessen geht es darum, geeignete Governance-Mechanismen zur Stärkung der Resilienz auf den Weg zu bekommen. Es ist zudem klar, dass in den hochgradig vernetzten (Infra-)Strukturen sowohl, um am Beispiel zu bleiben, die jeweiligen Infrastrukturen an sich idealerweise resilient gestaltet werden sollten, zugleich aber auch die Interaktion zwischen zunehmend gekoppelten Infrastrukturen in ihrer Gesamtheit resilient sein muss. Schließlich, und das dürfte zentral sein, geht es zwar auch um technische Resilienz, aber noch mehr um das „sozio“ der sozio-technischen Systeme. Die sozialen Kontexte, das Sozial- und Vertrauenskapital sind vielfach elementar, um mit großen Krisen und unerwarteten Ereignissen umgehen zu können.

Im konkreten Anwendungsfall ist es wesentlich, einerseits die jeweiligen Handlungskontexte in den Blick zu nehmen und zum anderen die Skalenebene zu berücksichtigen. Schließlich sind auch die Beziehungen zwischen den unterschiedlichen Ebenen und die Interdependenzen zwischen verschiedenen Systemen zu berücksichtigen. Um es an einem Beispiel zu verdeutlichen: Die Resilienz von Wertschöpfungsketten ist zunächst einmal von Relevanz für all diejenigen Unternehmen, die an der Wertschöpfungskette beteiligt sind. Unterbrechungen führen für sie zu ökonomischen Verlusten. Auf der anderen Seite stellen die Wertschöpfungsketten in der Regel Dienstleistungen und Produkte zur Verfügung, die für Individuen oder auch ganze Gesellschaften elementar sein können. Der Bruch einer Wertschöpfungskette kann von daher sehr weitreichende systeminterne sowie -externe Wirkungen haben, wenn bestimmte Systemleistungen nicht erbracht werden können. Handelt es sich dabei um lebenswichtige Produkte, können die Effekte dramatisch sein, in anderen Fällen verlängern sich gegebenenfalls allein die Wartezeiten, ohne dass tiefgreifende gesellschaftliche Effekte die Folge sein müssen.

In den folgenden Abschnitten wird das Konzept Resilienz um Überlegungen zu Handlungskontexten erweitert. Für ein besseres Verständnis, wie die Betroffenheit von Störereignissen unterschieden werden kann und welche spezifischen Anforderungen an die resiliente Systemgestaltung sich daraus ergeben, wird in Abschnitt 4.2.1 zunächst das Konzept der internen und externen Resilienz näher beleuchtet. In Abschnitt 4.2.2 wird Resilienz vor dem Hintergrund der Herausforderungen an eine nachhaltige Transformation betrachtet und es werden Anforderungen an nachhaltige *und* resiliente sozio-technische Systeme formuliert. Mit dem Konzept des zellularen Ansatzes wird schließlich in Abschnitt 4.2.3 eine Übertragung des Resilienzkonzepts auf den konkreten Handlungskontext des Energiesystems betrachtet.

4.2.1 Dimensionen der Resilienz: interne und externe Resilienz

Die Sichtweise von internen und externen Wirkungen nehmen Labaka et al. (2016) mit Blick auf kritische Infrastrukturen ein. Tabelle 4 zeigt, dass sie dafür zwischen interner und externer Resilienz eines Systems unterscheiden. Innerhalb der internen und externen Resilienz eines Systems differenzieren sie zudem zwischen der technischen, organisatorischen, ökonomischen und sozialen Dimension („resilience dimensions“). Für diese Dimensionen benennen sie wiederum jeweils spezifische Strategien („resilience policies“) zur Gestaltung des Systems. Die Relevanz der unterschiedlichen Resilienzdimensionen mit Blick auf die formulierten Eigenschaften des Systems (prevention, absorption, recovery) wurden dabei durch ein Expert*innenpanel in ihrer Bedeutung bewertet und gewichtet. Demnach kommt der internen „technischen Resilienz“ mit Blick auf „Safety Design and Construction“ insbesondere für die Prävention und die Absorption eine sehr hohe Bedeutung zu, während für die externe Resilienz die ökonomischen und sozialen Dimensionen von großer Bedeutung

mit Blick auf die Phase „Recovery“ sind. Interessant ist, dass Labaka et. al. (2016) auch auf ökonomische und soziale Resilienz abheben, was auf die Erbringung von Grunddienstleistungen für die Gesellschaft verweist. Mit diesem Zugang wird auch deutlich, dass nicht allein kritische Infrastrukturen wie das Energiesystem im engeren Sinne, sondern auch das wirtschaftliche, soziale und ggf. regionale Umfeld im Sinne der Resilienz in den Blick genommen werden müssen.

Tabelle 4: Übersicht über die Dimensionen und Strategien der Resilienz (Verändert in Anlehnung an: Labaka et al. 2016)

	Dimensionen von Resilienz	Strategien der Resilienz	Prävention	Absorption	Rückgewinnung
Interne Resilienz	Technische Resilienz	Sicherheitstechnische Planung und Konstruktion	Sehr Hoch	Sehr Hoch	Hoch
		Instandhaltung	Hoch	Mittel	Niedrig
		Datenerfassungs- und Monitoring-System	Hoch	Hoch	Hoch
		Equipment zur Krisen-Reaktion	Niedrig	Sehr Hoch	Hoch
	Organisatorische Resilienz	Organisationsverfahren zum Krisenmanagement	Hoch	Sehr Hoch	Hoch
		Engagement des Managements	Sehr Hoch	Sehr Hoch	Sehr Hoch
		Ausbildung von Krisen-Manager*innen	Sehr Hoch	Sehr Hoch	Sehr Hoch
		Ausbildung der Anbieter	Mittel	Sehr Hoch	Sehr Hoch
	Ökonomische Resilienz	Budget für Krisenreaktionen	Niedrig	Mittel	Sehr Hoch
	Externe Resilienz	Technische Resilienz	Externes Equipment zur Krisen-Reaktion	Sehr Niedrig	Hoch
Organisatorische Resilienz		Ausbildung von Ersthelfer*innen	Sehr Niedrig	Hoch	Hoch
		Staatliche Ausbildung	Niedrig	Hoch	Hoch
		Vertrauenswürdige Netzwerk	Niedrig	Hoch	Hoch
		Krisenbewältigung und -gesetzgebung	Sehr Hoch	Mittel	Mittel
Ökonomische Resilienz		Öffentliches Budget für Krisenreaktionen	Sehr Hoch	Mittel	Sehr Hoch
Soziale Resilienz		Soziales Bewusstsein für Krisensituation	Niedrig	Hoch	Sehr Hoch

Die differenzierte Darstellung von Labaka et al. (2016) gerade mit Blick auf interne und externe Resilienz verdeutlicht, dass beispielsweise ein spezifisches sozio-technisches System nicht für sich allein stehend über Eigenschaften der Resilienz verfügen muss. Vielmehr ist auch die Verfügbarkeit von sogenannter externer Resilienz erforderlich, um auf Schocks reagieren zu können. Mithin betonen die Autorinnen und Autoren, dass das jeweilige sozio-technische System eingebettet ist in einen weiteren Kreis von Akteuren und Systemen. Diese sind einerseits möglicherweise von dem Ausfall des zentralen sozio-technischen Systems (z. B. Stromausfall oder Lieferkettenunterbrechung) betroffen und müssen sich selbst von daher neu aufstellen. Andererseits müssen sie zugleich in der Lage sein, das gestörte sozio-technische System „wieder ins Laufen zu bringen“. Es wird deutlich: Die Bereitstellung von Systemleistungen trotz eines Schocks hängt eben nicht allein von dem spezifischen sozio-technischen System ab, sondern vor allen Dingen auch von der (regionalen) Einbettung des jeweiligen Systems. Dies verweist zum einen auf die Angewiesenheit auf systemexterne Faktoren und zum anderen auf die elementare Rolle nicht nur technischer, sondern auch sozialer, organisationaler und ökonomischer Resilienz.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Resilienz sozio-technischer Systeme sowohl von der konkreten, vielfach betrieblichen Organisation des Systems als auch von außerorganisatorischen, vielfach gesellschaftlichen Rahmenbedingungen abhängt. Im nächsten Abschnitt wird darauf eingegangen welche Anforderungen an resiliente sozio-technische Systeme vor dem Hintergrund von Nachhaltigkeitszielen gestellt werden.

4.2.2 Nachhaltigkeit und Resilienz

In Kapitel 1 ist als wesentliche Herausforderung der jetzigen und kommenden Generationen die Einhaltung der planetaren Grenzen benannt worden. Dies geht mit weiterreichenden Transformationen der sozio-technischen Systeme einher, um dabei vor allem die Dimensionen der Stoffströme auf ein angemessenes Maß zurückzufahren. Im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion entspricht dies der Vorstellung der starken Nachhaltigkeit, dass also die ökologische Dimension begrenzend sowohl für die soziale als auch die ökonomische Dimension gilt. Sollen nachhaltige sozio-technische Systeme zusätzlich noch den Ansprüchen der Resilienz genügen, so müssen sie so gestaltet sein, dass sie mit vielfältigen Störungen und Herausforderungen umgehen können. Bei ihrer Ausgestaltung geht es also nicht allein um die Einhaltung der planetaren Grenzen, sondern auch um die Entwicklung von resilienten Strukturen.

Nachhaltigkeit und Resilienz sind keineswegs eindeutig voneinander zu trennen, vielmehr sind Interdependenzen zu beobachten. Das Überschreiten der planetaren Grenzen, also eine nicht-nachhaltige Gestaltung unserer sozio-technischen Systeme, führt letztendlich dazu, dass die Risiken und Unsicherheiten für die sozio-technischen Systeme zunehmen, da umweltseitig mit mehr und mehr unerwarteten Ereignissen zu rechnen ist. Damit steigt die Notwendigkeit, unsere sozio-technischen Systeme resilient zu gestalten. Aber auch Transformationsprozesse, die die Einhaltung der planetaren Grenzen zum Ziel haben, sind von Unsicherheiten (Transitionsrisiken) geprägt und es kann zu unerwarteten Ereignissen –

beispielsweise sozialen Verwerfungen, ökonomische Krisen – kommen.²⁷ Es ist also elementar, dass diese Übergangsprozesse zu nachhaltigen sozio-technischen Systemen resilient gestaltet werden und im Ergebnis ein resilientes *und* nachhaltiges System steht.

Idealtypisch könnte man davon ausgehen, dass eine weitreichende erfolgreiche Nachhaltigkeitspolitik (mit dem Ziel der starken Nachhaltigkeit) zu einer Vielzahl von Unsicherheiten, die sich aus dem Überschreiten der planetaren Grenzen ergeben, deutlich reduzieren könnte. Zum anderen würde sie mittels der Implementierung resilienter sozio-technischer Systeme Transitionsrisiken bewältigen. Mithin würden die in Abschnitt 3 beschriebenen Grünen-Schwan-Ereignisse überwunden werden können, Schwarzer-Schwan-Ereignisse wären weiterhin möglich. Vereinfacht ausgedrückt wäre dann eine vorsorgeorientierte Nachhaltigkeitspolitik eng verbunden mit der Leitidee der Resilienz.

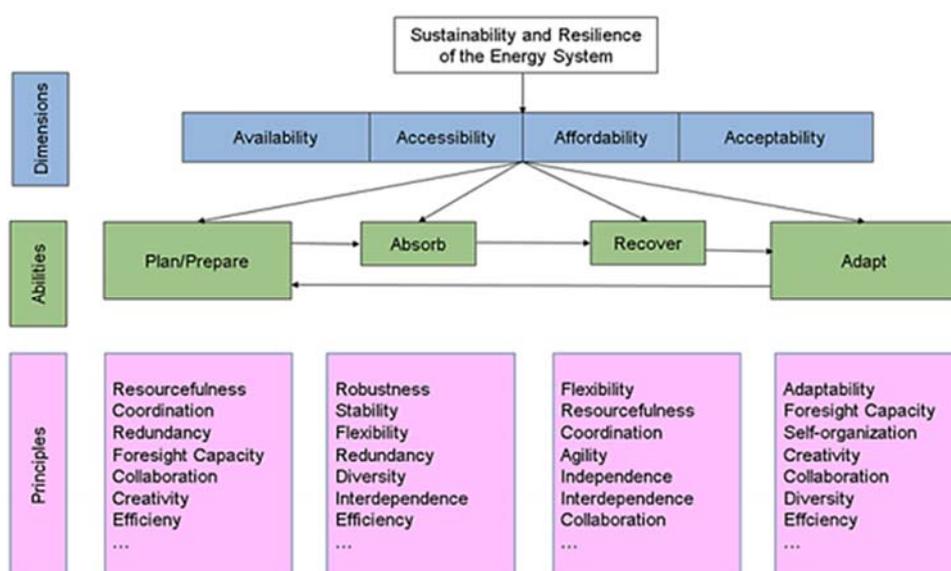


Abbildung 5: Dimensionen, Eigenschaften und Prinzipien eines resilienten Energiesystems (Sharifi und Yamagata 2016)

Sharifi und Yamagata (2016) haben in einer Abbildung (Abbildung 5) die Nachhaltigkeit und Resilienz eines Energiesystems dargestellt. Die Autoren interpretieren die Resilienz des Systems als eine Unterkategorie der Nachhaltigkeit des Systems. Auf der ersten Ebene stellen sie Dimensionen auf, die sie mit Nachhaltigkeit verbinden: „availability“, „accessibility“, „affordability“ und „acceptability“. Diese orientieren sich eng am Konzept der Daseinsvorsorge wobei Nachhaltigkeit im Sinne der Einhaltung der planetaren Grenzen dem vorgelegt wäre. Auf einer zweiten darunterliegenden Ebene werden die Fähigkeiten (abilities) und damit die Systemeigenschaften beschrieben, die den Umgang mit einem Störereignis

²⁷ Siehe hierzu auch die Ausführungen zu Grünen-Schwan-Ereignissen (Abschnitt 1.5), die sich im Transformationsprozess sowohl mit Blick auf die sozio-technische Systeme (Transitionsrisiken) als auch mit Blick auf Umweltereignisse ergeben können. Ausgangspunkt der Überlegungen zu den grünen Schwänen waren sowohl die Risiken der Transformation für die bestehenden sozio-technischen Systeme als auch die Risiken, die sich durch die massive Übernutzung der Umwelt (Ressourcen und Senken) ergeben. Letztere sind per se mit möglicherweise weitreichenden Ereignissen verbunden, deren Eintrittszeitpunkt, Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensdimension letztlich unbekannt ist, die allerdings massive Folgen nach sich ziehen können.

verdeutlichen. Dies sind die bereits bekannten Resilienzfähigkeiten *prepare*, *absorb* und *recover* sowie die Fähigkeit der Neukonfiguration (*adapt*). Letzteres beschreibt also die Fähigkeit, auf einem höheren (transformierten) Systemniveau resilienter zu sein bzw. resilientere Systemeigenschaften zu erbringen.²⁸ Auf einer dritten Ebene werden Prinzipien (*principles*) benannt, die die Resilienz des Systems beschreiben. Die Autoren beziehen diese Prinzipien aus der Analyse verschiedener Studien, diese sollen grundsätzlich auf alle resilienten Systeme anwendbar sein. Die Prinzipien sind sehr weit gefasst und verweisen damit auf ein umfassendes Verständnis von Resilienz. Da aber auch Dimensionen wie Flexibilität, Kreativität usw. benannt werden, geht es auch um die Fähigkeit der pro-aktiven Anpassung und Transformation.

Bezogen auf das Energiesystem geht es also darum, die Verfügbarkeit von Energieressourcen und Infrastruktur, die Zugänglichkeit zu beidem (hier räumliche Nähe zwischen Angebot und Nachfrage), die Erschwinglichkeit der Leistungen und die Akzeptanz der Nutzer*innen für die gesamte Gestaltung des Energiesystems (Effizienz der Energieerzeugung, -verteilung und -transmission u. a.) zu erreichen und abzusichern. Dafür muss ein Energiesystem bestimmte Eigenschaften entwickeln. U. a. muss es die Fähigkeit haben, auf alle möglichen Störungen vorbereitet zu sein, sie absorbieren zu können, sich von ihnen erholen und sich ihnen besser anpassen zu können. Diese vier Eigenschaften eines resilienten Energiesystems sind zusätzlich miteinander verknüpft und werden in der zweiten Ebene der Abbildung 5 dargestellt.

4.2.3 Resilienz des Energiesystems und der zellulare Ansatz

Im vorigen Abschnitt ist herausgearbeitet worden, dass einerseits allgemeine Kriterien der Resilienz und andererseits für bestehende sozio-technische Systeme die jeweiligen Kontexte mit in den Blick genommen werden müssen, sodass die Kriterien der allgemeinen Resilienz in den jeweiligen Gegenstandsbereichen konkretisiert werden können. Im folgenden Abschnitt nutzen wir die Idee des zellularen Ansatzes, der insbesondere im Kontext der Transformation des Energiesystems entwickelt worden ist, um ihn als generisches Gestaltungskriterium für die Resilienz der Systeme nutzbar zu machen.²⁹ Dabei ist unumstritten, dass eine Vielzahl von weiteren Kriterien eine Rolle spielen müssen. Wir zeigen dies am Beispiel des Projektes Resystra auf (Brand et al. 2017). Im Rahmen dieses Projektes wurden allgemeine Resilienz Kriterien entwickelt, die direkt Bezug genommen haben auf das infrage stehende sozio-technische System. Zugleich wurden die Verbindungen, wie auch Spannungsverhältnisse zwischen den einzelnen Kriterien in den Blick genommen. Die im Rahmen des Vorhabens entwickelte Resilienzvorstellung eines zellularen Systems mit subsidiärer Steuerung wird in den folgenden Kapiteln als Grundlage für Handlungsempfehlungen weiterentwickelt.

²⁸ Siehe auch Verhalten 4 in Abbildung 4.

²⁹ Der Begriff der Zellularität wurde im Projekt Resystra (Brand et al. 2017), auf das sich dieses Unterkapitel 4.2.3 hauptsächlich stützt, als ein Konstruktionsprinzip für ein resilientes Energiesystem entwickelt. Er ist konzeptionell nah dran am Begriff der Modularität, der in Abschnitt 4.1.2 als generisches Gestaltungskriterium eingeführt wurde.

4.2.3.1 Gestaltungsorientierungen

Im Rahmen einer Studie der Universität Bremen und des IÖW „Resystra: Auf dem Weg zu einem resilienten Energiesystem“, wurden die Herausforderungen analysiert, die im Kontext der Energiewende und damit dem Übergang von einem, was die Erzeugungsanlagen (Kraftwerke) angeht, zentralen System zu einem im Wesentlichen auf erneuerbare Energien fokussierten dezentralen Energiesystem. Mithin geht es um die Nachhaltigkeit des Energiesystems, also den Umstieg auf erneuerbare Energien, und zugleich um die Gestaltung eines resilienten Energiesystems. Abbildung 6 macht deutlich, dass die allgemeinen Kriterien zur Resilienz der Systeme, wie sie in Abschnitt 4.1.2 angeführt worden sind, mit Blick auf spezifische sozio-technische Systeme sehr viel detaillierter und tiefschärfer entwickelt werden müssen. Dies nicht zuletzt deshalb, weil beispielsweise ein resilientes Energiesystem aus vielfältigen interdependenten Teilsystemen besteht, die erst in ihrem Zusammenspiel über Resilienzeigenschaften verfügen. Die allgemeinen Resilienz Kriterien stellen dabei mit Sicherheit einen Ausgangspunkt dar, der allerdings praxisrelevant konkretisiert werden muss. Eine entsprechende Konkretisierung wird in Abbildung 6 skizziert, indem zu den genannten Kriterien jeweils technische und soziale Artefakte benannt werden, die für die Resilienz des Systems eine wesentliche Rolle spielen können.



Abbildung 6: Fähigkeiten sowie Gestaltungsprinzipien und -elemente, die das Leitkonzept Resilientes Energiesystem bilden (Brand et al. 2017)

Einige der Grundüberlegungen wurden bereits bei Lovins (siehe Abschnitt 4.1.1) angestellt. Im Rahmen der Analyse von Strukturelementen resilienter (Energie-)Infrastrukturen wurde von Brand et al. 2017 für das Vorhaben Resystra eine Interpretation von Resilienz vorgelegt, wobei die Fähigkeiten und Eigenschaften resilienter Systeme mit den Begriffen Widerstands-, Anpassungs-, Innovations- und Improvisationsfähigkeiten charakterisiert wurden (siehe oberen Bereich der Abbildung 6). Dazu wurden unterschiedliche Gestaltungsprinzipien und -elemente genannt, die zur Resilienz beitragen können (siehe unteren Bereich der Abbildung 6).

Abbildung 6 verdeutlicht, dass das sozio-technische Regime sowohl die technische Dimension als auch die soziale Dimension umfasst. Letztere wird insbesondere durch die Gestaltungsprinzipien und Elemente „Selbstorganisation, Akteursnetzwerke“, „Subsidiarität“ sowie

„Ressourcenverfügbarkeit und Diversität“ gekennzeichnet. Resilienz ist kein rein technisches Konzept, sondern untrennbar mit der sozialen Organisation (und Sozialkapital) verbunden. Daher wird deutlich, dass es sich um einen doppelten Transformationsprozess handelt:

- Zum einen um den Übergang zur erneuerbaren Energieerzeugung (Nachhaltigkeit) und
- zum anderen um die Frage einer resilienten Systemgestaltung eines auf erneuerbaren Energien (EE) basierenden Energiesystems.

4.2.3.2 Der zellulare Ansatz: Energiewende und Strukturen

In den unterschiedlichen erstellten Energieszenarien zu einer Energiewende wird weitgehend darauf abgezielt, Nachhaltigkeit (im Sinne der Vermeidung von Emissionen) zu erreichen. Strukturfragen werden hingegen weniger adressiert. Stattdessen bleiben die Strukturen im Wesentlichen erhalten und es wird vorrangig der Umbau der Erzeugungsanlagen in den Blick genommen. Unabweislich führt der Übergang zu den erneuerbaren Energien jedoch auch zu Strukturfragen, die in diesem Kontext unter den Begrifflichkeiten Zentralität / Dezentralität diskutiert werden. Die Frage der Resilienz wurde von den meisten Forschungsvorhaben nur begrenzt in den Blick genommen.

Im Rahmen der Studie „Resystra“ wurden dementsprechend Kriterien (Fähigkeiten und Eigenschaften) sowie Gestaltungsprinzipien und Elemente entwickelt, die auf Transformationsprozesse und insbesondere die Gestaltungsoptionen orientiert sind. Parallel zu den eigenen Überlegungen wurde die Idee eines zellularen Systems („Der zellulare Ansatz“ (2015) VDE/VTG 2915) vorgestellt, angelehnt an einen Artikel des VDE, der sich die Frage gestellt hat, wie ein Energiesystem gestaltet werden müsste, das „auf der grünen Wiese“ quasi neu etabliert werden würde.

Der zellulare Ansatz fokussiert im Kern darauf, dass nach dem Subsidiaritätsprinzip die (physische) Balance zwischen Energieangebot und -nachfrage so weit wie möglich bereits auf regionaler oder lokaler Ebene hergestellt wird. Eine Energiezelle besteht dann aus der Infrastruktur für verschiedene Energieformen, in der durch ein Energiezellenmanagement der Austausch von Erzeugung und Verbrauch über alle vorhandenen Energieformen organisiert wird (VDE 2015/2019). Eine leitende Idee dabei ist, dass der Übergang zu erneuerbaren Energiequellen mit besonderen Herausforderungen verbunden ist. Es geht insbesondere auch um die Systemflexibilisierung im Sektorenverbund (Strom, Wärme, Gas und Energieträger für Mobilität), um die Volatilität der Erzeugung zu beherrschen. Damit ist auch eng verbunden, dass die soziale Dimension eine zunehmende Rolle spielt, nämlich die Zunahme der Akteure und des Grades der Vernetzung sowie das Entstehen neuer Formen der Organisation zwischen den Akteuren. Brand et. al. 2017 verweisen ebenfalls darauf, dass der Übergang zur dezentralen Energieerzeugung zu einem deutlichen Zuwachs an Akteuren und Wandlern führt und damit zu einer Erhöhung der Komplexität des Systems. Zugleich verändern sich teilweise die Rolle der Verbraucher*innen, in dem sie zu Prosument*innen werden.

Dies bedeutet, dass die Komplexität der Systemführung deutlich zunimmt und neue Formen der Gestaltung erforderlich sind, indem eine Aufteilung in autonome, gleichwohl miteinander

verbundene Systeme stattfindet, die Digitalisierung von sozialen und ökonomischen Strukturen vorangetrieben wird und die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Bereichen hergestellt wird.

Eine zentrale Steuerung würde damit zunehmend komplex. Für die stärker dezentrale Steuerung müssen allerdings erst die Bedingungen geschaffen werden, sodass die vielfältigen Teilsysteme zwar im Grundsatz autonom sind, aber Regeln der Interaktion entwickelt werden, um ein chaotisches Verhalten auszuschließen.

4.2.3.3 Resilienz der Regelung von Energiesystemen

Energiesysteme können auf unterschiedliche Weisen gesteuert und geregelt werden. Grundsätzlich kann zwischen einer zentralen, einer verteilten und einer dezentralen Regelung differenziert werden.

Bei einer *zentralen Regelung* laufen alle Informationen an einem Punkt zusammen. Die Zentrale ist insofern eine kritische Struktur. Ein Ausfall der Zentrale führt dazu, dass eine Ansteuerung der einzelnen Elemente und Einheiten nicht mehr möglich ist und ein Systemzusammenbruch die Folge wäre.

Bei einer *verteilten Regelung* sind an mehreren Orten Regeleinheiten bzw. Module installiert. Die jeweiligen Module besitzen Kommunikationsschnittstellen, um Informationen auszutauschen. Eine ständige Kommunikation ist zwar nicht zwingend erforderlich, im Normalbetrieb allerdings wahrscheinlich. Zentraler Vorteil der Modularisierung ist, dass durch die Verteilung der Regelungsmechanismen ein einzelner Ausfall nicht zum Ausfall des Gesamtsystems führt. Im Grundsatz können selbstorganisierende Systeme ihre Kommunikationsstruktur auch beim lokalen Ausfall eigenständig anpassen.

Im Rahmen der *dezentralen Regelung* (im Unterschied zur verteilten Regelung) wird auf eine Kommunikation zwischen Regeleinheiten verzichtet, sie erfolgt autonom. Damit ist eine dezentrale Regelung störungsresistenter und kommt den Anforderungen eines resilienten Systems entgegen. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass bei voller Autonomie der Regelung nur Information über die jeweilige Regeleinheit verfügbar ist. Erforderlich ist aber auch die Übernahme der Gesamtverantwortung für das System und die Sicherstellung der Belieferung, wozu eine übergeordnete Instanz nötig ist, in die unterschiedliche Ebenen involviert sind, was wiederum weniger resilient ist.

Die Digitalisierung und die digitale Datenverarbeitung stellen kritische Herausforderungen dar, was nicht zuletzt aufgrund der vielfältigen Angriffe auf die IT-Infrastrukturen in den letzten Jahren deutlich wird. Offenbar wird, dass auch gut gesicherte Netzwerke und EDV-Systeme von Industrieanlagen verwundbar sind. Im Sinne der Resilienz ist dabei darauf zu achten, dass die Anlagensoftware möglichst heterogen bzw. divers gestaltet ist, zugleich aber mit standardisierten Schnittstellen versehen ist. Zugleich sollten diese Systeme modular aufgebaut werden. Besonders relevant ist die Existenz von flexiblen bzw. losen Kopplungen im System, die sich auch auf Steuerung und Regelung beziehen. Verschiedene Teilgebiete können dann unabhängig voneinander betrieben werden.

Die angeführten Aspekte beziehen sich auf den Umgang mit bekannten Herausforderungen und zielen auf Resilienz im Sinne der Verbesserung der Widerstandsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit des Systems ab. Ein solches System sollte aber auch in der Lage sein, sich

angesichts unbekannter Störungen und Überraschungen anzupassen und zu transformieren.³⁰ Eine wichtige Voraussetzung dafür ist sicherlich auch, dass das „sozio“ des sozio-technischen Systems in den Fokus gerät, also mithin die Möglichkeit besteht, dass bei aller Automatisierung die Steuerung weiterhin vom Menschen übernommen werden kann und auch unverbrauchte Ressourcen also Reservekapazitäten verfügbar sind.

4.2.3.4 Zentralität/Dezentralität und Subsidiarität im Energiesystem

Die Forschungen von Brand et al. (2017) zu Micro-Grids und zellularen Ansätzen zeigen auf, dass es der entscheidende Vorteil des zellularen Ansatzes ist, dass der Ausfall einer Zelle das Gesamtsystem letztlich nicht tangiert und im Idealfall auch vice versa; dass also der Ausfall des übergeordneten Systems nicht bedeutet, dass die einzelne Zelle nicht mehr funktionsfähig wäre. Im Rahmen des Projekts Resystra (Brand et al. 2017) ist daher die Idee eines zellularen (Energie)Systems mit subsidiärer Regelungsmöglichkeit entwickelt worden.

³¹

Die leitende Idee dieses Ansatzes ist Subsidiarität, wonach alles auf einer möglichst niedrigen Stufe geregelt werden sollte. Dies ist eng verbunden mit den Vorstellungen von Holling (1996) und dem adaptiven Management, aber auch mit dem polyzentrischen Ansatz, wie er von Ostrom (2010) entwickelt worden ist.

Das Konzept des zellularen Systems mit subsidiärer Regelung, wie es von Brand et al. (2017) vorgeschlagen wird, ist im Wesentlichen dadurch charakterisiert, dass durch die Anordnung von lose miteinander gekoppelten sektorübergreifenden Energiesystemeinheiten (Zellen), sich diese für einen gewissen Zeitraum autonom versorgen und regeln können. Die Zelle umfasst die lokalen Energieinfrastrukturen für Elektrizität, Wärme und Verkehr. Die zellulare Struktur ist aber nicht auf die lokale Ebene beschränkt, sie kann auf jeder der Skalenebenen etabliert werden. Zellen bzw. Einheiten auf niedrigeren Ebenen werden auf der nächsthöheren Ebene wiederum zu einer Zelle zusammengefasst.

Dabei sollten die Schnittstellen so gestaltet werden, dass eine Kommunikation untereinander nicht zwingend erforderlich ist, also ein Notbetrieb ohne diese stattfinden kann (Brand 2017). Eine subsidiäre Regelung mit verteilten Steuerungsinstanzen ist vorteilhaft, weil gemäß dem Subsidiaritätsprinzip den Ebenen eine bestimmte Funktion zugewiesen wird. In der zellularen Struktur erfolgt auf den einzelnen Ebenen die Regelung verteilt. An den

³⁰ Siehe dazu auch die grundsätzliche Unterscheidung von zwei Eigenschaften resilienter Systeme in Abschnitt 4.1.2.

³¹ In eine ähnliche Richtung gehen die Smart-Grid-Ansätze: Vor dem Hintergrund der Entwicklung der dezentralen Steuerung von Stromerzeugung und -speicherung werden Analysen zu Micro-Grids und zellularen Ansätzen zunehmend wichtig. Micro-Grids sind teilautonome elektrische Versorgungssysteme, die sowohl im Inselmodus als auch an das Übertragungsnetz gekoppelt betrieben werden können (Brand et al. 2017: 167). Multimodale Energiesysteme bestehen dann, wenn neben Strom weitere Sektoren wie Wärme und Mobilität berücksichtigt werden können. Eine zellulare Struktur liegt vor, wenn das Gesamtsystem aus einzelnen teilautonomen Zellen besteht. Der Begriff wird häufig synonym mit regionalen Zellen verwendet, ähnlich multimodalen Micro-Grids. Allerdings gehen die Smart-Grid-Lösungen im Wesentlichen von zentralen Steuerungsansätzen aus.

Schnittstellen mit anderen Zellen oder Ebenen findet die Kommunikation zwischen Regeleinheiten nur mit aggregierten Daten statt, sodass der Datenschutz besser gewährleistet werden kann.³²

Zudem führt das Subsidiaritätsprinzip im Energiesystem dazu, dass in der Regel ein dezentraler Ausgleich bevorzugt wird, dass also der energetische Austausch zwischen Zellen auf den unteren Ebenen möglich ist, sei es, weil eine lokale Versorgung nicht möglich ist oder benachbarte Zellen zusätzliche Energie benötigen. Die darüber liegenden Strukturen werden damit nicht zwangsläufig in Anspruch genommen. Dieser sogenannte Inselmodus kommt nur im Notfall zu tragen.

Insofern ist eine vollständige Entkopplung von allgemeinen Stromnetzen über Speicher oder lokale Erzeugung mittels erneuerbarer Energien u. a. Aggregate (Notstrom) möglich. Betrachtet man die Energieträger in einer Zelle, so wird deutlich, dass eine Kopplung der verschiedenen Sektoren (z. B. in Form von Kraft-Wärme-Kopplung) auch zu Effizienzgewinnen führen kann. Eine solche Kopplung ist aber auch aus Resilienz­sicht vorteilhaft, da dadurch der Diversifizierungsgrad der Energiequellen im System steigt. Allerdings kann durch die steigende Komplexität durch die Sektorkopplung auch die Verwundbarkeit des Gesamtsystems steigen. Dies wird stark von der Ausgestaltung der Kopplung abhängen, weswegen lose Kopplungen anzustreben sind.

4.2.3.5 Bewertung des zellularen Systems mit subsidiärer Steuerung aus Resilienz­sicht

Ein zellulares System mit subsidiärer Regelung enthält wesentliche Gestaltungselemente eines resilienten Energiesystems. Es ist im Kern dezentral angelegt, fügt sich mittels der subsidiären Struktur aber auch in ein Gesamtsystem ein. Damit bietet der zellulare Ansatz zugleich eine ausgleichende Perspektive der Debatte über zentrale und dezentrale Strukturen des Energiesystems.

Die Vorteile der inselartigen regionalen Zellen beim Umgang mit Störungen sind elementar, u. a. im Vorhandensein einer flexiblen und losen Kopplung und damit der Überwindung der im bestehenden System dominierenden starken Kopplung der einzelnen Spannungsebenen und Netzgebiete.

Die Inselnetzfähigkeit von Systemen erfordert, dass alle Systemdienstleistungen in den Zellen selbst und nicht wie bisher im Verbundsystem allein im übergeordneten Netz erbracht werden. Damit wird es erforderlich, dass Regel- und Steuerungsinfrastrukturen auf der zellularen Ebene bereitgestellt werden, und zugleich, dass bei Fehlern bzw. Störungen Backup-Systeme, also Redundanzen vorhanden sind. Findet zudem eine subsidiäre Steuerung statt, so eröffnet dies einen weiteren Gewinn für die Versorgungssicherheit. Das liegt daran, dass über die Einrichtung der Inselfähigkeit Doppelstrukturen, also zusätzliche Redundanzen in Bezug auf Steuerung und Regelung geschaffen werden. Des Weiteren werden Spei-

³² Ein zellulares System unterscheidet sich damit von den aktuell diskutierten Smart-Grid-Ansätzen, die von einer zentralen Regelung und Steuerung ausgehen, durch eine Verringerung des Datenaustausches, indem an jeder Schnittstelle bzw. Zellgrenze allein aggregierte Daten weitergegeben werden.

cher und Puffer benötigt, um die Strommenge aus der bestehenden Erzeugung zu speichern. Die Berücksichtigung dieser Elemente führt bereits zu einer erhöhten Widerstandsfähigkeit der Zellen.

Zudem kommt noch die größere Diversität der Energieressourcen hinzu, die sich über eine Kopplung der Sektoren ergibt und dazu führt, dass die Umwandlung von Strom in flüssige oder gasförmige Energieträger Berücksichtigung findet. Eine Möglichkeit, die Diversität beizubehalten, besteht darin, neben den Strominfrastrukturen auch eine mit Biogas und Power to Gas (PtG) gespeiste Gasinfrastruktur bereitzuhalten und sie als wichtiges Standbein der Energieversorgung zu sehen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es ein deutliches Spannungsverhältnis zwischen Effizienz und Resilienz im Kontext des Energiesystems gibt. Die Idee eines dezentral und zellular aufgebauten Energiesystems mit subsidiärer Steuerung erweist sich als resilient, u. a. aufgrund vielfältiger Redundanzen und Steuerungsoptionen. Dies kann allerdings zugleich mit ökonomischen Effizienznachteilen verbunden sein kann. Der trade-off auf den unterschiedlichen Ebenen muss jeweils ausgelotet werden.

Das grundlegende Konzept eines zellularen Energiesystems mit subsidiärer Steuerung entspricht allerdings elementar den (Resilienz-) Überlegungen von Holling (1996) und anderen im Sinne des adaptiven Managements sowie den Überlegungen Ostrows (2010) zu den Vorteilen polyzentrischer Steuerungsformen, die gerade auch Lösungen jenseits von Staat und Markt in den Blick nehmen.

Die Ausführungen dieses Kapitels zu den unterschiedlichen Zugängen zu Resilienz haben deutlich gemacht, dass über allgemeine (Gestaltungs-)Kriterien für resiliente sozio-technische Systeme in der Literatur mehr oder weniger Einvernehmen besteht, dass die konkrete Ausgestaltung sozio-technischer Systeme hingegen sehr viel spezifischer und vielfach komplexer ist und die vielfältigen möglichen Interdependenzen immens sind. Wie bereits Lovins aufgezeigt hat, ist der allgemeine Verweis auf Zentralität/Dezentralität nicht hinreichend, sondern muss weiteren Kriterien im spezifischen Kontext genügen. Dies widerspricht allerdings keineswegs der Leitidee von zellularen Systemen, wie sie insbesondere im Bereich der Energiesysteme diskutiert wird. Die hier referierte und ein Stück weiter entwickelte Idee von zellularen Systemen mit dezentraler Steuerung verweist auf eine regionale oder lokale Ebene und die Handlungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten auf dieser Ebene, um die Resilienzpotenziale auszuschöpfen. Der zellulare Ansatz zielt nicht auf Autarkie ab, sondern ist eng verbunden mit vielfältigen Doppel- und übergeordneten Strukturen, um damit auch den Austausch mit anderen „Zellen“ aufrecht zu erhalten und zu entwickeln.

Die Diskussion um weiße, schwarze und grüne Schwäne in Kapitel 3.1 hat verdeutlicht, dass die bestehenden Verfahren der Risikobewertung (Basis: Normalverteilung) in keiner Weise mehr hinreichend sind. Der Umgang mit (tiefer) Unsicherheit erfordert neue Formen der Bewertung (u. a. Analysen von Szenarien). Zugleich wird im Kontext des Umgangs mit Komplexität und damit verbundener tiefer Unsicherheit zunehmend davon ausgegangen, dass eine Vorausschau unmöglich wird. Von daher geht es generell um eine Blickwende. Eine Blickwende von möglichen Ursachen von (Extrem-)Ereignissen hin zu der Gestaltung der Systeme, die mit diesen Extremereignissen umgehen müssen. Es geht mithin um die resiliente Gestaltung der Systeme, die ihre Systemleistung erbringen sollten, „egal was kommt“. Abgeleitet aus den Ergebnissen eines eigenen Forschungsvorhabens (Universität

Bremen und IÖW: Resystra) nutzen wir den dort entwickelten Zugang zur resilienten Gestaltung, nämlich den zellularen Ansatz mit subsidiärer Steuerung, als orientierendes Leitbild für das aktuelle Vorhaben.

Auf die resiliente Gestaltung eines zentralen Bereichs, der in seiner Anfälligkeit während der Corona-Pandemie auffiel, die Lieferketten, wird nun im Folgenden eingegangen.

5. Lieferketten und Resilienz

Die Herausbildung von globalen Lieferketten ist eng verbunden mit den Fortschritten der Informations- und Kommunikationstechnologien, weiteren technologischen Fortschritten sowie der zunehmenden Öffnung der nationalen Märkte.

Bei den großen Industrieunternehmen handelte es sich bis in die siebziger Jahre hinein im Wesentlichen um vertikal integrierte Unternehmen, in denen die Produktionsschritte intern verortet waren (hierarchische Steuerung) und die Austauschprozesse weniger über marktliche Transaktionen erfolgten. Dies änderte sich in der Folgezeit, da die Geschäftstätigkeiten zunehmend spezialisierter und globaler wurden. Im Rahmen des Outsourcings wurden verstärkt Dienstleistungen oder Produkte von Zulieferern bereitgestellt. Durch Offshoring wurden Teile der Produktionsprozesse in überseeische Standorte überführt. Basierend auf diesen zwei Prozessen wurde das globale Factory-Modell zunehmend verbreitet, in welchem die Herstellung (assembling) von Gütern und später die ganze Bandbreite von Produktionsaktivitäten über viele Länder verteilt wurde. Im Fokus standen dabei meist eine Kombination von Gründen, wie die Möglichkeiten Kosten einzusparen, Zugriff auf Wissen und Fähigkeiten zu erlangen sowie Markterschließungen. Damit veränderte sich auch der internationale Handel: Eine Reduktion des Austausches von Endprodukten und eine deutliche Zunahme von Intermediären- oder Zwischenprodukten waren die Folge. Auch die Zusammensetzung des Foreign Direct Investment (FDI) hat sich verändert, indem die Relevanz der marktsuchenden bzw. -erschließenden Investitionen (relativ) abgenommen und die Bedeutung der Verlagerung von arbeitsintensiven Produktionsschritten (wie beispielsweise im Textilbereich) hingegen zugenommen hat.

Mit Blick auf die globalen Wertschöpfungsketten (GVC für global value chain(s)) lassen sich typisierend zwei Governance-Strukturen unterscheiden, die durch führende Unternehmen der GVC beeinflusst werden und die die ausdifferenzierten Zulieferer in den Lieferketten orchestrieren. Unterschieden wird dabei nach (I) produzentengetriebenen und (II) käufertreibenden Lieferketten. Im ersten Fall werden die Ketten durch Produzenten integriert, die üblicherweise das Kapital und die Technologie kontrollieren, um neue Industrien zu etablieren (z. B. Automobile, Flugzeuge, Computer oder pharmazeutische Produkte). Im zweiten Fall sind die Leadfirmen vielfach große Einzelhandelsunternehmen oder Firmen wie Nike mit einem bekannten Namen. Letztere orchestrieren, besitzen aber nicht große Netzwerke von globalen Zulieferern in den Konsumgüterindustrien wie Textilien, Schuhe, Sport oder auch Nahrungsmittel. Die Leadfirmen setzen die Spielregeln der Lieferkette, geben also Preise, Qualitäten, Produkt- und Produktionsstandards für die Zulieferer in der Kette vor. Anzumerken ist allerdings, dass sich die Strukturen zwischen den unterschiedlichen Wertschöpfungsketten je nach Bereich deutlich unterscheiden können, da die Kontrolle der Lieferketten hierarchisch, relational, modular oder marktförmig ausgestaltet sein kann (vgl. Gereffi/Lim 2021).

Zudem unterscheiden sich die globalen Wertschöpfungsketten je nach Bereich und Sub-Bereichen (also Halbleiter, Automobilindustrie, Textil) deutlich voneinander. Dies liegt einerseits an den technisch-ökonomischen Spezifika der jeweiligen Wertschöpfungsketten und andererseits, diese technisch-ökonomischen Spezifika beeinflussend, auch an den jeweiligen politischen Kontexten. Letzteres wird beispielsweise an der Konzentration der Automobilindustrie in der NAFTA-Region (North American Free Trade Agreement, zu Deutsch:

Nordamerikanisches Freihandelsabkommen) deutlich. Das heißt auch, dass die Diskussion um die GVC jeweils kontextspezifisch geführt werden muss.

5.1 Treiber der Entwicklung globaler Wertschöpfungsketten

Die globalen Wertschöpfungsketten wurden durch die Marktliberalisierung bzw. Öffnungsprozesse erleichtert, die die Globalisierung ermöglicht und z. T. selbst induziert haben. Mit den Liberalisierungsprozessen war und ist verbunden, dass die unterschiedlichen Staaten und Regionen in einen Standortwettbewerb gesetzt wurden. Dieser war und ist im Wesentlichen dadurch geprägt, dass die Unternehmen zunehmend Effizienzvorteile erschließen konnten und die Staaten, um Unternehmen bzw. Teilproduktionen anzusiedeln, entsprechende Anreize setzten.

Insofern wurden die Globalisierungsprozesse vor allem als Chance angesehen (UNCTAD 2020). Für die Länder des globalen Südens wurde, insbesondere von den internationalen Organisationen, die Einbindung in die globalen Produktionsnetzwerke als Chance für die Entwicklung betrachtet. Vor allem durch die Erschließung der komparativen Kostenvorteile dieser Länder, also vor allem der geringeren Arbeitskosten, aber auch z. T. der geringeren Umweltstandards, die die Wettbewerbsfähigkeit von Produktionsstandorten beeinflussen, sollte dies gelingen³³. Für China kann in jedem Fall festgehalten werden, dass die Erschließung der Kostenvorteile der Produktion (Arbeitskosten) elementar war für die wirtschaftliche Entwicklung und mittlerweile durch die erreichte technologische Leistungsfähigkeit der Unternehmen bzw. des Landes abgelöst wird. Darüber hinaus war die Aufnahme Chinas in die WTO bedeutend. Gleichzeitig war es aber auch die industriepolitische Strategie des Landes, die diese Dynamik ermöglicht hat, dies in Verbindung mit dem größten Markt bzw. Marktpotenzial weltweit.

Die Etablierung der globalen Wertschöpfungsketten ist im Grundsatz dadurch geprägt, dass es u. a. durch die Informations- und Kommunikationstechnologien möglich wurde, Produktionsprozesse zu internationalisieren und zu steuern. Zugleich konnte man neue Produktionskonzepte zu entwickeln, also u. a. den Übergang von der Massenproduktion hin zur Mass Customization d.h. letztlich der Orientierung hin zu einer individualisierten Produktion, durchführen. Im Kontext der Wertschöpfungsketten ist dies von Relevanz, weil sich die Steuerungsfähigkeit von Unternehmen deutlich erhöht. Damit haben sich auch Möglichkeiten eröffnet, dass Produktionsprozesse aus den Unternehmen ausgelagert und von anderen

³³ Anzumerken ist dabei, dass es hier generalisierte Aussagen sind, die sich im Einzelfall durchaus auch anders darstellen können: Die Diskussionen um ein grundsätzliches „race to the bottom“ mit Blick auf Produktions- bzw. Produktstandards haben sich so nicht bewahrheitet. Gleichwohl ist festzustellen, dass insbesondere arbeits- und umweltintensive Produktionsprozesse verlagert wurden. Bislang ist es dabei vor allem China gelungen, einen wirtschaftlichen Modernisierungsprozess in Gang zu setzen, in dem Chinas komparative Vorteile sich von den billigen Lohnkosten weiterentwickelt haben zu einem Hightech-Innovationsstandort, der mittlerweile eigene Standards setzt. Eine zentrale Herausforderung dabei ist allerdings nicht, inwieweit verschmutzende Standorte verlagert werden, als vielmehr, dass das Konsumniveau angehoben wird, womit die planetaren Grenzen überschritten werden. Mit Blick auf die bereits oben angesprochene Frage der Verteilung wird auch deutlich, dass es China gelungen ist, quasi die absolute Armut zu überwinden, und insofern einen Gewinn aus dieser Entwicklung zu ziehen. Gleichwohl ergeben sich große Herausforderungen im Sinne der Erhaltung der ökologischen Lebensgrundlagen.

Unternehmen übernommen werden, sodass sich Produktionsnetzwerke herausbilden. Elementar ist es dabei, dass die hierarchische (Produktions-)Steuerung im Unternehmen z. T. durch die Steuerung durch vertragliche bzw. marktförmige Prozesse ersetzt wurde, indem auf externe Lieferanten gesetzt wird bzw. auch Produktionsökosysteme entwickelt werden.

Diese neuen Formen der Produktion haben sich insbesondere zu einem Zeitpunkt entwickelt, als das Ende der Ost-West-Konfrontation eingeleitet zu sein schien (Petschow et al. 1998) sowie ein genereller Konsens mit Blick auf die Globalisierungsnotwendigkeiten hergestellt wurde. Deutlich wurde diese paradigmatisch mit der Gründung der WTO. Im Grundsatz hat sich bei allen Konflikten über entsprechende Handels- und Investitionsabkommen, insbesondere in der Politik, die Auffassung durchgesetzt, dass die Globalisierungsprozesse einerseits nicht aufzuhalten sind und andererseits letztlich Vorteile für alle mit sich bringen. In dem Sinne haben sich die Globalisierungsprozesse in einem eher „ruhigen“ Fahrwasser entwickelt und sie konnten sich in der Form auch allein deshalb entwickeln, weil davon ausgegangen wurde und wird, dass „Störungen“ insbesondere politischer Art begrenzt werden könnten. Diese Einschätzungen stellten die Basis dafür dar, dass die effizienzorientierte Zerlegung von Produktionsschritten vorangetrieben wurde, um Kostenvorteile zu erschließen. Insofern ging es um die Nutzung technisch-wissenschaftlichen Fortschritts in Verbindung mit einem (globalen) politischen Ordnungsrahmen, welcher die Herausbildung hochgradig ausdifferenzierter globaler Wertschöpfungsketten ermöglicht. Auf der Grundlage dieses Ordnungsrahmens in Verbindung mit den Informations- und Kommunikationstechnologien und der (Weiter-)Entwicklung der verkehrlichen Infrastrukturen war es möglich, die Effizienzvorteile von globalen Wertschöpfungsketten (u. a. durch Just-in-time-Produktionsprozesse) zu heben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Vorteile von GVC für Unternehmen vor allem darin bestehen können, dass Spezialisierungsvorteile genutzt sowie Effizienzvorteile erschlossen werden, wie geringere Arbeitskosten, geringere Ressourcenkosten, aber auch geringere Regulierungskosten, die die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen erhöhen.

Zudem können die globalen Wertschöpfungsketten auch dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit bzw. Resilienz der Lieferkette und der Produktion zu verbessern. Generell ist davon auszugehen, dass die Diversifizierung der Zulieferungen sowohl mit Blick auf unterschiedliche Unternehmen als auch auf unterschiedliche Regionen einen Beitrag zur Resilienzerhöhung bieten können (Bunde 2021)³⁴.

³⁴ Anzumerken ist allerdings, dass die spezifischen Kontexte mit in den Blick gerückt werden müssen. Die potenzielle Erhöhung der Resilienz durch Diversifizierung (sowohl räumlich als auch mit Blick auf die Zulieferer) ist sicherlich gegeben, gegenüber einer Situation, die auf Autarkie orientiert ist. Die globalen Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die vielfältigen Verflechtungen der Lieferketten haben allerdings deutlich gemacht, dass auch räumliche Streuung der Zulieferung als auch die Diversifizierung der Zulieferer bei Extremereignissen nur noch begrenzt hilfreich sein können. Dabei ist insbesondere auch darauf hinzuweisen, dass vielfach nur begrenzte Alternativen der Zulieferung existieren, weil die Spezialisierungsvorteile mitunter extrem groß sind und keine alternativen Angebote existieren (vergleiche dazu die Strukturen der Chipindustrie). Ebenso ist daran zu denken, dass die Vorteile der Digitalisierung sich auch in ihr Gegenteil verkehren können, wenn größere Störungen beispielsweise bei Internetverbindungen auftreten. Die UNCTAD verweist dabei auf neue systemische Risiken u. a. mit Blick auf die Cybersicherheit, die massive Auswirkungen auf die Lieferketten haben können, wie es beispielsweise aktuell im Kontext der Öl-Pipeline in den USA der Fall war (UNCTAD 2021).

Auf der anderen Seite sind mit den GVC zusätzliche Kosten verbunden, wie höhere Transportkosten, längere Lieferzeiten und eine deutlich erhöhte Komplexität in der Kette. Die Existenz von GVC verweist allerdings darauf, dass die damit verbundenen Kosten durch den Nutzen, unter den gegebenen Rahmenbedingungen, zumindest bei den beteiligten Unternehmen überkompensiert werden. Dies gilt allerdings nur dann, wenn keine grundlegenden Störereignisse eintreten, wie es im Falle der Corona-Pandemie deutlich wurde und auch in anderen Kontexten (prominent aktuell die Herausforderungen der Cybersecurity) (UNCTAD 2021) relevant werden kann.

Im Kontext der Corona-Pandemie sind einzelne Wertschöpfungsketten zerbrochen, z. T. aufgrund der direkten Auswirkungen der Pandemie, z. T. allerdings auch induziert durch Politikmaßnahmen zur Pandemiebekämpfung. Die Transaktionskosten des Austausches haben sich auch durch die Sicherheitsmaßnahmen deutlich erhöht. Zudem wurde offenbar, wie abhängig einzelne Nationen oder auch Regionen von den globalen Wertschöpfungsketten sind. Die Erschließung der Effizienzvorteile der GVC ist in diesen (Stör-)Situationen verbunden mit Resilienzschäden sowohl für die Unternehmen, aber in noch stärkerem Maße für die betroffenen Staaten oder Regionen, die von den Lieferketten abhängen.

Diese Ohnmachtserfahrungen im Kontext der Corona-Krise stellen die Ausgestaltung des Produktionssystems in Frage, sowohl Unternehmen als auch Staaten / Regionen überprüfen die Strukturen auch mit Blick auf die Resilienzerhöhung.

5.2 Supply Chain Risiko Management und Störereignisse wie Corona

Brand et al. (2017) haben die Ansätze des Supply Chain (SC) Managements analysiert und Systemleistungen, die erbracht werden, wie folgt zusammengefasst: (i) Die richtige Ware, (ii) in der richtigen Qualität, (iii) zur richtigen Zeit, (iv) zu den richtigen Kosten und (v) zum richtigen Ort zu liefern. Dies geschieht idealerweise unter Berücksichtigung der Unsicherheiten in der betrieblichen Umwelt, also mit Blick auf die Beziehungen zu anderen Unternehmen, aber auch mit Blick auf sich wandelnde politische makroökonomische sowie soziale und ökologische Unsicherheiten. In diesem Kontext wurden Ansätze des Supply Chain Risk Management (SCRM) entwickelt, die darauf abzielen, Risiken in der SC zu entdecken, zu verstehen und ihnen mit entsprechenden Maßnahmen zu begegnen (Hillman und Keltz 2007; Ponis und Koronis 2012, zit. nach Brand 2017). Dabei spielen Vulnerabilitätsanalysen, aber auch Resilienzanalysen eine Rolle³⁵. Störereignisse wurden anhand von drei wesentlichen Kriterien unterschieden, und zwar nach (i) ihrer Stärke („Disruptions“, „Crisis“ oder „Disaster“), (ii) der Bekanntheit der Störereignisse und (iii) dem Ort des Ereignisses innerhalb der Lieferkette.

³⁵ Seit Mitte der 2000er Jahre hat dabei neben dem Verständnis einer Engineering Resilience auch der aus der Ökosystemtheorie bzw. der sozio-ökologischen Theorie stammende und weiter gefasste Resilienzbegriff Einzug gehalten (vgl. Brand et al. 2017).

Die Corona-Pandemie war dabei ein solches Störereignis, welches allerdings die Dimension der erwarteten oder erwartbaren Ereignissen entlang der angeführten Kategorien bei Weitem überschritten hat.

Der Ausbruch von Corona und die damit verbundenen (Eindämmungs-)Maßnahmen haben Wissenschaftler*innen und Praktiker*innen überrascht, ihre Einschätzungen in Frage gestellt und Forschungsbedarf angemeldet³⁶. Eine empirische Erhebung des Fortune Magazins (Fortune 2020) zeigt, dass 94 % der Fortune-1000-Unternehmen durch Corona beeinflusst worden sind, sowohl upstream als auch downstream. Im Ergebnis sind Lieferketten unterbrochen und Produktionsanlagen stillgelegt worden, mit der Folge, dass Knappheiten auf Seiten des Handels und der Nutzer*innen aufgetreten sind und Überschüsse auf Seiten der Zulieferer und Hersteller.

Als Fazit stellen die Autoren und Autorinnen der Studie fest, dass Corona deutlich gemacht hat, dass viele der anerkannten Lieferkettenstrategien, wie Robustheit und Resilienzmechanismen, nicht effektiv genug waren, um die Risiken der Zuliefererketten, die durch Corona entstanden sind, hinreichend abzumildern. Dies mag, so ihre Einschätzung, z. T. an der Konzeptionalisierung von Resilienz im Kontext der wirtschaftswissenschaftlichen Disziplin liegen: Im Supply Chain Management wird Resilienz vielfach dahingehend definiert, wie schnell es gelingt, zurück zum „Normal“ zu kommen. Aber auch unabhängig von der Corona-Pandemie wurden Schwachstellen innerhalb bestehender Supply-Chain-Strategien offenbar, sodass es aus ihrer Sicht an der Zeit ist, „out of the box“-Lösungen zu entwickeln für das „neue Normal“ des globalen Unternehmensumfeldes (Fortune 2020)³⁷. Sie stellen fest, dass Forscher*innen und Praktiker*innen in den letzten drei Jahrzehnten im Wesentlichen den Schwerpunkt auf folgende Strategien gelegt haben:

- Agile, schlanke und flexible Produktionssysteme
- Omnichannel-Distributionssysteme
- Real-Time-Monitoringsysteme
- Koordinations- und Kollaborationsmechanismen
- Sichtbarkeit der Systeme, um die Stabilität und Robustheit der Supply Chain zu erhöhen

Diese Strategien waren offensichtlich nicht hinreichend effektiv, um die Supply-Chain-Risiken während der Pandemie abzumildern.

³⁶ Vgl. Der Call for papers The New Normal Rethinking Supply Chains during and after COVID 19 Global Business Environment. Call for papers for: [International Journal of Physical Distribution & Logistics Management](#). Juni 2020. (Im Netz nicht mehr verfügbar).

³⁷ Das Fortune Magazin verweist zudem auf beobachtete Anpassungsreaktionen: (i) Diversifizierung des Produktportfolios, (ii) neue Produkte aufbauend auf bestehenden Technologien oder auch (iii) neue Technologien, wie den 3D-Druck. Von Seiten der Politik wurden Empfehlungen ausgegeben, dass der lokale Handel gestärkt werden und ein re-shoring oder near-shoring unterstützt werden sollte.

5.2.1 Analyse der Anpassungsreaktionen an Corona

In der Folge werden die Ergebnisse einiger Befragungen von Unternehmen skizziert, bei denen deutlich wird, dass gegenwärtig eher kurzfristig mögliche Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden, während langfristige Umorientierungen sich noch in der Abwägungsphase befinden. Offen ist allerdings, ob sich in der Folge der weitreichenden Probleme der Lieferketten nicht perspektivischere Maßnahmen ergriffen werden, als es in der folgenden Übersicht der Fall ist.

Tabelle 5 zeigt auf, wie die Unternehmen durch die Pandemie betroffen waren, welche direkten Reaktionen von Seiten der Unternehmen durchgeführt worden sind und welche Planungen für die Veränderung der Wertschöpfungskette existieren.

Tabelle 5: Unternehmensumfragen: Die Pandemie und die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette (Verändert in Anlehnung an: UNCTAD 2021)

Umfrageinstitut (Anzahl der befragten Unternehmen)	Direkte Auswirkungen aufgrund der Pandemie	Umgesetzte Antwort auf die Pandemie	Geplante Antwort auf die Pandemie
Capgemini (1000)	Ca. 70 % der befragten Unternehmen brauchten mind. drei Monate, um sich vom anfänglichen Schock zu erholen	57 % der Unternehmen erhöhen die Investitionen, um die Resilienz von Lieferketten zu verbessern	68 % der Unternehmen geben an, dass sie es, im Lichte der Pandemie, bevorzugen würden, lokal einzukaufen
Euler Hermes-Allianz (1181)	94 % erlitten eine Lieferkettenunterbrechung		15 % würden es in Betracht ziehen, die Produktion aus dem Ausland zurückzuverlagern
Gartner (260)	21 % sind der Ansicht, dass sie heute über eine sehr widerstandsfähige Struktur verfügen	33 % planen, die Produktion außerhalb von China zu verlagern oder haben dies bereits getan	55 % erwarten, ein höchst resilientes Netzwerk in den nächsten zwei bis drei Jahren zu haben
IBM (> 500)		25 % haben ein Projekt (insbesondere in den Bereichen Elektronik, Erdöl und Reisen)	60 % rechnen damit, Aktivitäten in ihrem Heimatland zu konsolidieren (während nur 27 % eine Konsolidierung

		aufgrund der Pandemie verschoben oder gecancelt	ihrer Auslandsaktivitäten in Betracht ziehen) 49 % glauben, dass der grenzüberschreitende Handel in den nächsten drei Jahren zunehmen wird 41 % erwarten mehr Nearshoring ihrer Aktivitäten
PwC (2814)	73 % der Befragten waren negativ beeinflusst durch die Krise	62 % verwendeten einen Krisenreaktionsplan	70 % planen Resilienz durch zusätzliche Investitionen zu erhöhen

Über alle Befragungen hinweg wurde deutlich, dass die weit überwiegende Zahl der Unternehmen durch die Lieferkettenunterbrechungen betroffen war. Ebenso ist festzustellen, dass kurzfristige Reaktionen durch die Unternehmen erfolgt sind, indem Investitionen in die Resilienz der Lieferkette vorgenommen wurden und überprüft wurde, inwieweit eine Diversifizierung der Standorte oder ein Lageraufbau infrage kommt. Eine Re-Konfiguration der jeweiligen Wertschöpfungsketten durch near- oder auch re-shoring wird hingegen nur von einer Minderheit der Unternehmen in Betracht gezogen.

Lieferketten sind in starkem Maße pfadabhängig, was bedeutet, dass die Umstrukturierung dieser Lieferketten in der Regel einen erheblichen Aufwand mit sich bringt, also beispielsweise Planungs-, Informations- und konkrete Investitionskosten, sodass ein beträchtlicher Planungsvorlauf erforderlich ist. Der Aufbau von Puffern, also beispielsweise Lagerhaltung, erweist sich in diesem Kontext als eher einfach durchführbar. Die Diversifizierung der Zulieferungen, sowohl räumlich als auch mit Blick auf Anbieter, ist dagegen deutlich aufwendiger, gerade auch deshalb, weil sich das Zentrum der konkreten Produktion häufig in China bzw. Südostasien befindet, wo das Produktions-Know-how vorhanden ist. Insofern erweisen sich Ansätze des re-shoring bzw. des near-shoring als voraussetzungsvoll.

5.2.2 Herausforderungen an die Lieferketten jenseits von Corona

Die Corona -Pandemie stellte einen massiven Schock für die Lieferketten dar. Gleichwohl ist festzuhalten, dass eine Reihe von weiteren Dynamiken mit Bezug auf Lieferketten bereits vor der Corona-Krise aktiv waren und noch sind. Dazu gehören sicherlich die **veränderten geopolitischen Kontexte** (Industriepolitik, Wettbewerb um Hightechindustrien), aber auch die wahrgenommene Verletzlichkeit und fehlende Souveränität, wie sie sich im Kontext der Corona -Pandemie gezeigt hat. Diese führen z. B. in Europa und den USA zu einer Prüfung von als essenziell angesehenen Zulieferketten, was die Strukturen der Wertschöpfungsketten verändern wird.

Ebenso ergeben sich Impulse aus Entwicklungen neuer **dezentralisierter Technologien** wie dem 3D-Druck, dem zumindest in der Perspektive weitreichende Struktureffekte nachgesagt werden (vergleiche dazu die Abbildungen zu den treibenden Kräften im Kontext der Lieferketten aus dem World Investment Report 2020 UNCTAD).

Des Weiteren ist zu erwarten, dass **Umweltherausforderungen** wie Klima- oder Biodiversitätsschutz eine zunehmende Rolle für die Gestaltung der Lieferketten spielen werden. Der Klimawandel wird einerseits direkt durch Extremereignisse wichtiger werden und zum anderen indirekt durch politische Maßnahmen seiner Eindämmung. Unternehmen werden darüber hinaus zunehmend berichtspflichtig mit Blick auf die nicht-finanzielle Berichterstattung zu den **ESG (Environmental, Social, Governance)-Vorgaben** und die Herausbildung von **Lieferkettengesetzen**, wie sie in Deutschland und künftig auch in Europa zur Anwendung kommen werden. Diese zielen darauf ab, die Transparenz der Lieferketten in Bezug auf Menschenrechte und Umwelt deutlich zu erhöhen.

Insofern können gegenwärtig nur begrenzt Aussagen dahingehend getroffen werden, welche Reichweite die Veränderung der Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Lieferketten haben wird, gleichwohl scheint es sich abzuzeichnen, dass es zu Re-Konfigurationen kommen wird.

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen sind die Effizienzvorteile der globalen Produktionsketten jedoch hoch. Für das einzelne Unternehmen (in der Lieferkette) ist es eine offene Frage, inwieweit Investitionen in Resilienz, so sie zu einer Kostenerhöhung führen, schlussendlich am Markt durchsetzbar sind. Wie in der Folge am Beispiel der Chipproduktion aufgezeigt wird, werden Investitionen in die Resilienz der Lieferkette aufgrund des intensiven Preiswettbewerbs vielfach vermieden, mit der Folge „brüchiger“ Lieferketten. Insofern wird deutlich, dass die Resilienz der Lieferketten für Unternehmen in starkem Wettbewerb ohne regulative Vorgaben nicht oder nur sehr begrenzt erhöht werden kann.

Diese Grundbedingung, also stabile Rahmenbedingungen, ist schon durch die Finanzmarktkrise 2008 massiv infrage gestellt worden und haben sich in zeitlicher Koinzidenz die wirtschaftlichen Globalisierungsprozesse deutlich abgeschwächt. Spätestens im Kontext der Spannungen zwischen den USA und China (Hass 2021), wie sie unter Trump forciert wurden und letztlich auch unter der neuen US-amerikanischen Regierung weiterverfolgt werden, zeigt sich, dass die globalen Wirtschaftsbeziehungen in deutlich unruhigere Phasen geraten und veränderte strategische Ansätze verfolgt werden, die stärker auf den Schutz der heimischen Wirtschaft orientiert sind und zu tendenziell weitreichenden Reaktionen führen. So überprüfen die USA aktuell als wichtig angesehene Wertschöpfungsketten mit Blick auf die Abhängigkeit von anderen Ländern (The White House 2021a, b). Es werden systemrelevante und potenziell schützenswerte Industrien benannt. Dies gilt im Übrigen auch für China, welches im 14. Fünfjahresplan (2021-2025) eine Strategie der zwei Kreisläufe entwickelt, nach der einerseits der Anteil am Welthandel aufrechterhalten werden soll („internationaler Kreislauf“) und andererseits die heimische Ökonomie gestärkt werden soll („inländischer Kreislauf“) (Gereffi et al. 2021). Das heißt, der Aufbau einer dynamischen Wirtschaft im eigenen Land wird vorangetrieben, bei gleichzeitiger Verringerung der Abhängigkeit von anderen.

Vor dem Hintergrund dieser veränderten globalen „Wetterlage“, also den Abschottungstendenzen beider Staaten und zugleich vielfältiger und unterschiedlicher Sanktionen gerade mit

Blick auf Hochtechnologien (u. a. gegenüber Huawei) wird deutlich, dass der Anpassungsbedarf für die globalen Wertschöpfungsketten zunimmt.

5.2.3 Umweltherausforderungen und Erschließung von Effizienzvorteilen

Die ökonomische Diskussion um Freihandel und globale Wertschöpfungsketten geht grundsätzlich davon aus, dass damit erhebliche Effizienzvorteile erschlossen werden können. Institutionen wie die OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2021), IfW (Institut für Weltwirtschaft 2020) und Ifo Institut (Bunde 2021) warnen vor allem davor, protektionistische Maßnahmen zu ergreifen. Letztlich gehen sie davon aus, dass erhebliche Wohlfahrtsverluste eintreten, wenn der freie Warenverkehr eingeschränkt werden würde.

Dem ist sicherlich insoweit zuzustimmen, dass die alleinige Fokussierung auf „Abschottung“ nur begrenzt hilfreich sein wird. Allerdings muss auch angenommen werden, dass vor dem Hintergrund der Einhaltung der planetaren Grenzen eine sozial-ökologische Transformation erforderlich ist, die auch die institutionellen Kontexte umfangreich verändern dürfte. Die Herausforderungen, die mit der Einhaltung der Pariser Ziele sowie mit dem Erhalt und der Entwicklung der Biodiversität verbunden sind, machen deutlich, dass das Wirtschaften innerhalb planetarer Grenzen neue gesellschaftliche und politische Strukturen erfordert, die eben nicht allein durch technologische Mittel wie den Umstieg auf erneuerbare Energien zu bewältigen sind. Die Diskussionen um Green Growth, Degrowth und Postwachstum (Petschow et al. 2018) haben verdeutlicht, dass offenbleibt, inwiefern die bereits in kurzer Zeit erforderlichen weitreichenden Entkopplungen von CO₂-Emissionen und Wirtschaftswachstum realisierbar sind. Dies bedeutet auch, dass, so man die Einhaltung der planetaren Grenzen als essenzielles Ziel ansieht, es offen ist, welche Formen globale Wertschöpfungsketten (noch) annehmen können.

Des Weiteren muss darauf verwiesen werden, dass der Klimawandel bereits direkte und indirekte Wirkungen sowohl auf die Produktion als auch auf die Lieferketten hat und noch weiter haben wird.

Zum einen scheint es so zu sein, dass gerade auch die Hightechindustrien durchaus höchst anfällig sind für Wetterextremereignisse, wie wir es am Fallbeispiel der Chipproduktion in der Folge aufzeigen. Ebenso werden Lieferketten aufgrund der Störungen von Infrastrukturen fragiler.

Zum anderen ergeben sich aus dem Klimawandel, wie gegenwärtig im Kontext des Ausbruchs der Pandemie deutlich wird, neue indirekte Herausforderungen, die auch durch die Landnutzungsänderungen und den Biodiversitätsverlust gekennzeichnet sind (IPCC / IP-BES 2021). Die globalen Wertschöpfungsketten sind bislang wenig transparent, allerdings ist klar ersichtlich (Kliem et al. 2019, 2020), dass sie und insbesondere die hohe Nachfrage nach Produkten und Gütern in den westlichen Ländern zu erheblichen Landnutzungsänderungen in sensiblen Gebieten führen. Der Nachweis entsprechender Herausforderungen ist nun keineswegs neu, beispielsweise wird die Rolle von Soja oder Palmöl seit Jahren diskutiert.

In diesen Fällen zeigt sich, dass die Vorstellung der Vorteile des freien Handels (Wohlfahrtssteigerung) in einigen Bereichen so nicht oder nur sehr begrenzt gelten kann. Die Externalisierung von Umwelt- und sozialen Kosten, gerade auch entlang der Wertschöpfungsketten, führt zu Übernutzungen und damit Schäden am Umwelt- und Sozialkapital, die aber in der Regel nicht berücksichtigt werden. Das Welthandelsregime der WTO zielt im Wesentlichen auf die Etablierung eines Level Playing Fields mit Blick auf den Handel ab. Ein entsprechendes Level Playing Field für Umwelt- und Sozialstandards und vor allem dessen Durchsetzung existiert hingegen nicht oder nur sehr begrenzt. Unter den gegenwärtigen Bedingungen ist davon auszugehen, dass diese Asymmetrie, durch die der freie Welthandel auch mit befördert wird, eher mit negativen Externalitäten verbunden ist. Der vermeintliche Wohlfahrtsgewinn durch wirtschaftliches Wachstum erweist sich vor dem Hintergrund möglicher Externalitäten gegebenenfalls als Wohlfahrtsverlust.

Auf diese Herausforderungen gehen deutsche und europäische Gesetzgebungsvorhaben, Stichwort Lieferkettengesetze, aber auch Anforderungen an nicht-finanzielle Berichterstattungen der Unternehmen entsprechend der ESG-Kriterien ein. Das in der Verhandlung befindliche europäische Lieferkettengesetz zielt dabei nicht allein auf die Einhaltung der Menschenrechte, sondern auch, in stärkerem Maße als das deutsche, auf die Einhaltung von Umweltstandards ab (BDI 2021). Diese Notwendigkeit ergibt sich daraus, dass es noch kein Level Playing Field in diesem Bereich gibt und sogleich anerkannt wird, dass von den globalen Lieferketten erhebliche Wirkungen auf die soziale und ökologische Dimension ausgehen können.

Berücksichtigt man zudem das (noch nicht rechtskräftige) Urteil zu Shell (Den Haag) wird deutlich, dass zentrale Akteure globaler Wertschöpfungsketten vor großen Herausforderungen stehen (Thielbörger & Diekjobst 2021).

Dabei gibt es erste Hinweise darauf, dass sich Unternehmen neu positionieren und sich gerade in Bezug auf Umweltfragen weniger rein marktlich als hierarchisch organisieren. Unternehmen wie BMW übernehmen sehr viel stärker die vorgelagerten Bereiche, um sich in der Frage von Umwelt und Nachhaltigkeit absichern zu können. Dies geschieht sicherlich auch, um mögliche soziale und ökologische Externalisierungen entlang der Lieferketten zu vermeiden.

Insofern deutet sich ein gewisser Paradigmenwechsel an, der durchaus zu weitreichenden Re-Konfigurationen von Wertschöpfungsketten führen kann. Allerdings ist auch anzumerken, dass dies ein mittel- bis langfristiger Prozess ist, da die bestehenden Wertschöpfungsketten vielfach durch Lock-in-Effekte gekennzeichnet sind und nicht „einfach“ verändert werden können, zumindest wenn es sich um nicht-triviale Veränderungen handelt.

5.2.4 Resilienz für wen?

Resilienz im Kalkül von Unternehmen bezieht sich auf ihre Fähigkeit, sich an Störungen (Unterbrechungen) anzupassen und mit Blick auf ihre Zulieferketten neu zu positionieren. Dies findet durch die Entwicklung von Strategien und Fähigkeiten, die die Effizienz und Flexibilität durch geeignete Maßnahmen des Risikomanagements in der Redundanz ermöglichen, statt. Resilienz der Zuliefererkette selbst, die über einzelne Firmen hinausgeht, bedeutet eine Anpassung der Modes of Governance, die durch die Leadfirmen eingerichtet

wurden, um die systemweite Effizienz zu maximieren und dabei auch die organisationale und geografische Konfiguration der jeweiligen Zulieferkette anzupassen.

Das einzelwirtschaftliche Kalkül der Unternehmen zielt schließlich darauf ab, dass Effizienzvorteile erschlossen werden, wie es am Just-in-time-Produktionskonzept deutlich wird. Resilienz erhöhende Maßnahmen werden dagegen vielfach mit Effizienzminderungen verbunden, wenn etwa Lagerbestände als Puffer aufgebaut werden oder eine Diversifizierung der Zulieferer erfolgt. Die Resilienz in der Lieferkette wird von den Unternehmen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten bewertet, diese ist aber nicht zu verwechseln mit einer regionalen bzw. nationalen Resilienz. Mithin sind die beiden Sichtweisen auseinanderzuhalten.

Für Staaten oder Regionen können Lieferausfälle aufgrund von Störungen von Lieferketten weitreichende Folgen haben, wie beispielsweise im Kontext der Corona-Krise die begrenzte Verfügbarkeit von Schutzbekleidung oder Arzneimitteln. Diese Akteure müssen Krisenvorsorge betreiben, indem strategische Reserven für Notfälle angelegt werden oder auch Produktionsstrukturen unterstützt werden, die europäisch/national/regional ausgestaltet sind. Dies wird vielfach auch eng mit der Frage der (nationalen) Souveränität verbunden, also der Handlungsfähigkeit der jeweiligen politischen Einheiten. Diese Fragestellungen gehen allerdings weit über die direkten Folgen der Pandemie hinaus. Die Pandemie hat vielmehr bereits bestehende Konfliktpunkte offengelegt, die schlussendlich politisch gelöst werden müssen.

Die Strategien, die dabei zum Tragen kommen, sind so unterschiedlich wie die verschiedenen Akteure und ihre Interessen.

5.3 Fallbeispiele zur Resilienz von Lieferketten

Die Sicherheit und Resilienz von Lieferketten werden gegenwärtig insbesondere am Beispiel der Chipproduktion sowie der Pharmazie bzw. medizinischer Produkte diskutiert.

Die mangelnde Verfügbarkeit von Chips für die vielen darauf angewiesenen Industrien führt dazu, dass die Nachfrage nach Produkten nicht erfüllt werden kann. So können z. B. Automobile entweder gar nicht erst ausgeliefert werden oder nur mit fehlenden Funktionalitäten. Mit Blick auf pharmazeutische Produkte und Schutzausrüstungen hat die Corona -Krise deutlich gemacht, wie abhängig die internationale Gemeinschaft von Zulieferungen aus China ist, da neue Produktionskapazitäten im Wesentlichen nur dort angesiedelt waren.

5.3.1 Chipproduktion

Im Kontext der digitalen Transformation hat die Relevanz von Halbleitern für Wirtschaft und Gesellschaft deutlich zugenommen. Die Corona-Krise hat offengelegt, wie prekär Lieferketten in der Chipproduktion sind.

Die Herstellung von Halbleitern wird in der Folge der Digitalisierungsprozesse zunehmend elementar für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung sein. Gleichwohl wird gegenwärtig deutlich, dass „Unter-“Investitionen festzustellen sind. Die Halbleiterhersteller haben weitläufige Zuliefererketten. Eine Unterbrechung der Bereitstellung entsprechender

Chips führt dazu, dass vor dem Hintergrund der Digitalisierungsprozesse alle nachgelagerten Produktionszweige davon betroffen sind, von der medizinischen Ausrüstung über Spielekonsolen hin zu Grafikkarten.

Zugleich ist festzuhalten, dass für jedes Produkt in der Regel nur wenige Halbleiterproduzenten existieren, und ein spezialisierter Chip in der Regel nur schwer durch andere ersetzt werden kann. In den USA hat Präsident Biden eine Übersicht über die Zulieferketten im Bereich der Chipindustrie angefordert, auch vor dem Hintergrund, dass Halbleiterhersteller wie Intel, NVIDIA, Qualcomm, Verizon und andere eine Koalition gebildet haben, um bundesstaatliche Fördermittel einzuwerben und das Problem zu adressieren. Es gibt jedoch keine Garantie, dass Unternehmen aus eigenem Antrieb in Resilienz investieren werden. Insofern möchte Biden die bestehenden Supply Chains in den Blick nehmen (NYT 19.05.2021).

Dabei muss auch darauf geachtet werden, dass die modernen Zulieferketten der Chipproduktion hochgradig prekär sind, gerade auch vor dem Hintergrund der Just-in-time-Produktion, der Etablierung schlanker Lieferketten und der Verlagerungen von Teilproduktionen auf Standorte in anderen Ländern entlang der globalen Supply Chain.

Das bedeutet, dass Lagerbestände extrem reduziert wurden und stattdessen „just-in-time global supply chains“ zwischen ausdifferenzierten Produktionsstandorten etabliert wurden. Damit geht einher, dass Störungen in den Supply Chains massive Auswirkungen haben können.

Einige Ursachen für die Verletzlichkeit der Supply Chains in diesem Bereich sind:

- (i) Geringe Profitmargen führen dazu, dass viele Hersteller „zu wenig“ investieren.
- (ii) Die Chipproduktion ist einerseits hoch spezifisch und zugleich existieren, nicht zuletzt aufgrund des Wettbewerbs, nur wenige Anbieter.
- (iii) Die Produktion selbst einfacher Chips wird in eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahrensschritte aufgeteilt, die durch die jeweils günstigsten Anbieter realisiert werden.
- (iv) Produktionsanlagen sind sehr kapitalintensiv und benötigen zugleich hochspezifisches Know-how. Neue Anlagen auf dem aktuellsten Stand der Produktionstechnik erfordern Investitionskosten von mehreren Milliarden Euro. In der Konsequenz gibt es nur wenige Produktionsanlagen. Fällt aufgrund von Störungen ein Werk aus, so existiert i.d.R. keine Alternative.

Vor dem Hintergrund der Kapitalintensität und dem hohen Wettbewerbsdruck finden Investitionen in die Robustheit der Lieferkette in zu geringem Maße statt (Handelsblatt 11.08.2021).

Immer weniger Unternehmen beteiligen sich am internationalen Wettbewerb. Diese Dynamik hat es sehr teuer gemacht, in robuste Zulieferketten zu investieren. Wenn zwei Firmen die gleichen oder gleichartige Chips produzieren, dann führt das dazu, dass die weniger effiziente Firma aus dem Geschäft getrieben wird.

5.3.1.1 Die Abhängigkeit der Automobilindustrie von elektronischen Bauteilen

In Folge der Corona-Krise ist es zu einem scharfen Produktions- und Absatzeinbruch in der Automobilindustrie gekommen. Die Produktion musste zurückgefahren werden, weil aufgrund der verteilten Produktion viele Teile nicht geliefert werden konnten, zugleich wurden die Absatzprognosen infolge der Corona-Krise deutlich abgesenkt. Dies führte dazu, dass die Automobilindustrie (einschließlich der Zulieferer) Aufträge auch an die Chipindustrie stornierte.

Gleichzeitig explodierte die Nachfrage nach Chips aus der Computer- und Unterhaltungsindustrie, die infolge der Pandemie boomte. Die Automobilindustrie erholte sich relativ schnell, stand oder steht aber nun vor der Herausforderung, dass der Weltmarkt für die entsprechenden Chips quasi leer gekauft war und ist, sodass die Produktionskapazitäten in der Automobilindustrie wegen des Chipmangels (weltweit) nicht ausgelastet werden können³⁸ (Wirtschaftswoche 21.10.2021).

Die Automobilproduzenten waren auf diese Herausforderungen nicht vorbereitet, allein Toyota hatte aufgrund früherer Erfahrungen Chips eingelagert und war deswegen nicht so stark betroffen wie andere Unternehmen. Allerdings führten die langanhaltenden Liefer-schwierigkeiten schließlich auch bei Toyota dazu, dass die Produktion eingeschränkt werden mussten (Handelsblatt 20.08.2021).

Taiwan ist ein zentraler Standort für die Produktion fortgeschrittener Chips. Dies ist das Ergebnis einer industriepolitischen Strategie, die durch staatliche Akteure massiv unterstützt wurde und wird, und der Etablierung eines neuen Geschäftsmodells, nämlich der Fokussierung auf die Herstellung von Chips in sog. „Foundries“³⁹. Die immensen Investitionskosten und die damit verbundenen „economies of scale“ führten dabei zu einer Konzentration der Chipproduktion in wenigen Fabriken und wenigen Standorten.

³⁸ Die Störung der Lieferketten betrifft gegenwärtig sehr viele Bereiche, von der Logistik bis hin zur Automobilproduktion, und führt teilweise zu exorbitanten Preissteigerungen. Eine Ursache war zu Beginn, dass nach den Lockdowns die Logistikketten aus dem Takt geraten sind und, als die Nachfrage wieder anzog, beispielsweise die Container am „falschen“ Standort waren. Man könnte hier in Anlehnung an die Krankheitsfolgen auch von Long Covid sprechen.

³⁹ Diese unterscheiden sich von den Integrated Device Manufacturers, die sowohl das Design als auch die Produktion von Chips (also Halbleitern) durchführen. Die Foundries sind hingegen hochspezialisierte Hersteller der Chips, die in immer stärkerem Maße in feinere und damit leistungsfähigere Strukturen vordringen. Die Investitionskosten für entsprechende Anlagen sind immens, zugleich ist das technische Know-how beim Betrieb dieser Anlagen elementar, mit dem Ergebnis, dass die bestehenden Foundries mit Blick auf neue Konkurrenten kaum mit einer Herausforderung zu rechnen haben, weil sie letztlich immense Vorteile haben. Schätzungen existieren, dass Europa, wenn es in den Wettbewerb möchte, einerseits einen Entwicklungsrückstand von 10-15 Jahren einholen und zugleich immense Investitionskosten bereitstellen muss. Weitere Schätzungen gehen davon aus, dass bei entsprechenden Anlagen mind. 30 % der Investitionskosten durch staatliche Akteure übernommen werden müssten. Anzumerken ist, dass auch der Chip-Markt in vielfältige Teilsegmente untergliedert ist, sodass generelle Aussagen immer auch kontextualisiert werden müssen. So wird die Krise der Chipbereitstellung für den Automobilbereich vor allem damit begründet, dass der Einbruch der Automobilindustrie in Folge der Corona-Krise dazu führte, dass die Chipbestellungen reduziert wurden und die Nachfrage der Automobilindustrie i.d.R. nicht auf die Chips der letzten Generation gerichtet ist, sondern auf Chips älterer Bauart. Für die Chipproduzenten wurde der zeitweilige Nachfrageausfall durch die Automobilindustrie mehr als kompensiert durch andere Nachfrager, insbesondere Gewinner der Corona-Krise, also beispielsweise Produzenten elektronischer Geräte (u. a. Computer, Spielekonsolen etc.), welche in der Folge der Corona-Krise von der massiv steigenden Nachfrage nach sonstigen elektronischen Geräten profitiert haben.

Durch die umfassende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft erweist sich die Chipproduktion zunehmend als elementar für letztlich alle nachgelagerten Bereiche. Die aktuellen Lieferengpässe der Chipindustrie, verursacht durch die Verlagerung der Art der Nachfrage, die Zunahme der Nachfrage und insbesondere auch aufgrund von produktionsseitigen Schwierigkeiten und Störungen, machen sich einerseits in allen nachgelagerten Bereichen bemerkbar, als Beispiel gilt insbesondere die Automobilindustrie. Zugleich ist andererseits festzustellen, dass die Produktion in der Regel eher wenig flexibel ist, d.h. das Angebot an Chips kann nicht kurzfristig „hochgefahren“ werden. Dies bedeutet gegenwärtig noch immer, dass die Automobilindustrie nur begrenzt liefern kann und auch andere Industriezweige, die auf Chips angewiesen sind, vor großen Schwierigkeiten stehen.

5.3.1.2 Umweltrelevante Einflussfaktoren auf Chipproduktion und Lieferketten

Neben den angeführten Herausforderungen für die Lieferketten, u. a. die Nachfrageverschiebung, ist allerdings auch offenkundig geworden, dass Umwelteinflüsse zunehmend sowohl die Produktion als auch die Lieferketten bedrohen. Fast zeitgleich wurden Störungen von Produktion und Lieferketten im Kontext der Chipproduktion offengelegt, vom Wassermangel in Taiwan bis hin zu extremen Wetterereignissen in Texas.

Wassermangel

Taiwan hatte zu Beginn des Jahres bis Mitte Juni 2021 mit einer monatelangen Dürreperiode zu kämpfen. Der Klimawandel macht sich bemerkbar: Die Regenmenge hat dort in den letzten Jahren deutlich abgenommen, die Wasserreservoirs sind fast leer und das Wasser wird rationiert. Dadurch werden Konflikte um die Wassernutzung offenbar, im konkreten Fall zwischen der städtischen Verwendung, der Landwirtschaft (die Reisbauer und Reisbäuerinnen sollen weniger Wasser erhalten) und der Chipproduktion. Im April des Jahres wurde in Teilen von zwei Städten das Wasser abgestellt. Versuchsweise wurde hochreines Wasser per LKW zu den Chip-Fabriken geliefert.

Für die Insel gibt es einen Notstandsplan zum Umgang mit Wasser, der vorsieht, dass je nach Notfallstufe eine Reduktion des Verbrauchs angeordnet wird (Sander 2021).⁴⁰ Die Regierung hat Förderprogramme aufgelegt, um den Wassermangel zu beheben, z. B. durch den Bau von Tiefbrunnen oder Wasserentsalzungsanlagen.

Weitere umweltbezogene Herausforderungen der Chipproduktion

Diese bereits prekäre Situation wurde durch einige umweltbezogene Ereignisse weiter verschärft:

- 1) Chinesischen Zulieferungen für die taiwanische Chipproduktion fielen aus. Im Rahmen des ersten Lockdowns in China kam es zu Stromengpässen aufgrund des Niederschlagsmangels und damit dem Ausfall der Stromerzeugung durch Wasserkraftwerke (Sander 2021).

⁴⁰ Vielfach, also nicht allein in diesem Kontext, schließen Produktionsunternehmen Verträge mit Zulieferern, womit die Wasserversorgung sichergestellt werden soll.

- 2) Ein Wintersturm Mitte Februar in Texas führte zu einem großflächigen Stromausfall. Dabei kam es auch zu massiven Schäden und damit einem Produktionsausfall in verschiedenen Halbleiterwerken in der Region Austin (Texas), u. a. auch in einem Infineon-Werk, welches Chips für die Automobilindustrie produzierte.
- 3) Ein Brand in einer der Chipfabriken der japanischen Renesas-Gruppe an der Ostküste Japans im März 2021 führte zu erheblichen Produktionseinschränkungen bis Mai 2021 und damit zu weiteren Einschränkungen für die Lieferketten der Automobilindustrie (Automobilwoche 20.04.2021).

In der Summe ist festzuhalten, dass neben der Corona-Krise und der damit ausgelösten Chipknappheit die Konzentration der Produktionen an wenigen Standorten, die zudem dem Klimawandel in besonderer Weise ausgesetzt sind, zu weiteren Herausforderungen geführt hat.

5.3.1.3 Fazit Chipproduktion

Festzuhalten bleibt, dass

- die Lieferketten im Bereich der Halbleiter- bzw. Chipproduktion hochgradig fragil sind,
- die Investitionen in die Resilienz der Lieferketten von den Unternehmen selbst nicht oder nur sehr begrenzt geleistet werden,
- staatliche Akteure sowohl mit Blick auf das Investitionsgeschehen als auch auf die Sicherung der Lieferkette als solche elementar sind,
- die Chipproduktion auf wenige Standorte aufgrund hoher Kapitalkosten konzentriert ist, bei gleichzeitiger Angewiesenheit auf ausdifferenzierte und hochspezialisierte Zulieferer,
- diese Lieferketten die Aufmerksamkeit der Staaten erlangen, weil dabei die Vorstellung der nationalen Souveränität eine wichtige Rolle spielt (in den USA insbesondere bezogen auf China),
- die Herausforderungen des Klimawandels offenkundig zunehmen und ebensolche Hightech-Bereiche gefährden können, sowohl hinsichtlich der Wassernutzung als auch der Stabilität der Energieversorgung.

Es wird deutlich, dass der „Markt“ vor dem Hintergrund des intensiven Wettbewerbs nur begrenzt in der Lage ist, resiliente Strukturen, die u. a. auf Redundanzen angewiesen sein können, herauszubilden.

5.3.2 Medikamentenproduktion

Die Herstellung von Medikamenten und Schutzausrüstungen hat sich zunehmend nach Indien und China verlagert, vor dem Hintergrund deutlich geringerer Arbeitskosten und Um-

weltauflagen. Bei Standardprodukten sind entsprechende Verlagerungen von Hochlohnländern in Niedriglohnländer üblich. Die komparativen Standortvorteile sind unterschiedlich. Billige Arbeitskräfte und geringe Anforderungen bezüglich Umwelt und Sicherheit an Produktionsanlagen und Produktionsverfahren bedeuten einen deutlichen Wettbewerbsvorteil für eben diese Länder. Produkte und Produktionen mit höheren Wertschöpfungsanteilen und komplexeren Produktionsprozessen sind hingegen in Europa und Deutschland weiterhin vorteilhaft und werden dementsprechend auch hier realisiert. Das Abwandern von Industriezweigen, wie z. B. der Medikamentenproduktion, ist in der Regel verbunden mit einem Know-how-Verlust, sodass sich der Wettbewerbsvorteil in anderen Ländern perspektivisch nicht mehr allein aufgrund der Kostenführerschaft, sondern auch aufgrund des akkumulierten Know-hows verändert. Eine Reihe von Wirkstoffen wird darüber hinaus nur noch in sehr wenigen Anlagen hergestellt, mit der Konsequenz, dass bereits ein Ausfall eines einzigen Betriebs zu einer problematischen Versorgungssituation führen kann.

Bereits vor der Corona-Krise war festzustellen, dass absehbare bzw. vorliegende Lieferschwierigkeiten bei Arzneimitteln existierten (Kirchhoff 2020). Das Management von Lieferengpässen stellt für die Apotheken eine Herausforderung dar und hat im Zeitablauf deutlich zugenommen.

Grund dafür ist, dass die Pharmaindustrie global aufgestellt ist und damit ihre Wertschöpfungsketten in der Regel international ausgerichtet sind. Durch die zunehmende Komplexität entlang der pharmazeutischen Wertschöpfungsketten sowie den steigenden Anpassungsdruck an externe, sich beständig ändernde Rahmenbedingungen nimmt die Fehleranfälligkeit zu und damit auch die Wahrscheinlichkeit entsprechender Lieferschwierigkeiten. Gröming und Kirchhoff verweisen allerdings darauf, dass Lieferengpässe eher die Ausnahme darstellen. Des Weiteren kommen sie zu der Aussage, dass „keine dominierende Abhängigkeit der deutschen Arzneimittelproduktion von Vorleistungen aus China“ existiert, gleichwohl können punktuelle Abhängigkeiten bei einzelnen Produkten von chinesischen Herstellern vorkommen. Allerdings stellen sie auch fest, dass die globalen Wertschöpfungsketten in der Regel wenig transparent sind und sich zudem je nach Medikament stark unterscheiden, sodass generelle Aussagen schwierig sind (vgl. Gröming und Kirchhoff 2020).

Zugleich ist es so, dass auch in der pharmazeutischen Industrie komplexe Lieferketten existieren, wobei die vielfältigen Produktionsschritte jeweils in einem anderen Land und/oder einem anderen Werk stattfinden. Dabei spielen China und Indien eine wichtige Rolle. Insbesondere China hat sich als zentraler Standort für die pharmazeutische Produktion entwickelt. Das Land hat einen Marktanteil von etwa 40 % und ist zugleich der zentrale Zulieferer für die indischen Hersteller von Generika⁴¹.

⁴¹ Chinesische Zulieferungen hatten 2019 einen Anteil von rund 29 % am Volumen der deutschen Pharma-Importe, der Wertanteil lag aber nur bei knapp 10 %. Daraus lässt sich folgern, dass aus dem asiatischen Raum vor allem günstige Wirkstoffe – sogenannte Generika – eingeführt werden. In diesem Segment können durchaus Lieferschwierigkeiten entstehen, wenn es nur wenige Anbieter gibt (Der Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft 2020).

5.3.2.1 Marktbedingungen – Antibiotikaproduktion

Mit Beginn der Corona-Krise führte Indien, das Land mit der größten Generikaproduktion weltweit (Bayer 2020), Exportbeschränkungen ein, u. a. für bestimmte Antibiotika. Die Befürchtung der indischen Regierung war es, dass eine mögliche massiv gesteigerte Nachfrage nach bestimmten Medikamenten zu dramatischen Lieferengpässen führen würde. Diese Einschätzung hat sich in der Folge für einige Medikamente, denen zeitweise zugeschrieben wurde, dass sie positive Effekte in der Behandlung von Corona-Patienten und -Patientinnen zeitigen würden (Hydroxychloroquin), bewahrheitet, ebenso für weitere Medizinprodukte wie Masken und Beatmungsgeräte.

Gründe für Lieferunterbrechungen insbesondere bei Antibiotika, auch jenseits von Corona, liegen in den Marktbedingungen. Insbesondere bei älteren Produkten mit geringen Margen sind Lieferunterbrechungen nicht die Ausnahme⁴². Die Gründe können vielfältig sein: Aufgrund des z. T. extremen Wettbewerbs (economies of scale) ziehen sich vereinzelt Unternehmen aus den Märkten zurück (insbesondere in Europa), es existieren zudem wenige alternative Produkte mit gleicher Wirkung und schließlich können sich die regulatorischen Anforderungen verändern.

Vor dem Hintergrund des starken Preiswettbewerbs führte das dazu, dass die Antibiotikaproduktion in Europa umfassend geschrumpft ist. Dies gilt im Übrigen auch für eine Reihe weiterer Generika. Vor dem Hintergrund hoher Investitionskosten sind die Hürden für Markneueintritte i.d.R. hoch und es rentiert sich für neue Anbieter nicht, in diesen Märkten aktiv zu werden. Zudem weisen ProGenerika (2020) darauf hin, dass nur wenige Produktionsstandorte insbesondere in China existieren und für etwa 50 % der Wirkstoffe weniger als fünf Lieferanten zur Verfügung stehen. Es wird also deutlich, dass die Anfälligkeit der Lieferketten sowohl mit Blick auf die Standorte als auch die (wenigen) Produzenten sehr hoch ist. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass es sich um essenzielle Produkte handelt, deren Produktions- bzw. Verkaufswert gering ist, die aber einen hohen Nutzen mit sich bringen⁴³.

Dem Ifo Institut zufolge stellt die Rabattpolitik der Krankenkassen ein zusätzliches Problem dar, als im Rahmen der Rabattverträge mit Lieferanten die Krankenkassen nur das Medikament eines bestimmten Herstellers erstatten und dafür im Gegenzug Rabatt erhalten. Dies führt u. U. dazu, dass unterlegene Anbieter ihre Produktion einstellen und der Wettbewerb insgesamt aufgrund der sinkenden Anbieterzahl abnimmt. Zugleich besteht das Risiko, dass Versorgungsengpässe eintreten können und sich die Versorgungssicherheit verringert (ifo 2021). Reformvorschläge vom Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI) zielen darauf ab, dass für „versorgungsrelevante Wirkstoffe bei weniger als vier Anbietern keine Rabattverträge geschlossen werden. Zudem sollten mindestens drei Anbieter zum Zuge

⁴² Es ist darauf hinzuweisen, dass die Antibiotikaproduktion sich noch immer auf alte Verfahren und Mittel stützt und vielfach angemerkt wird, dass zu wenig in die Entwicklung neuer Antibiotika investiert wird.

⁴³ Man könnte argumentieren, dass es sich um systemrelevante Arzneimittel handelt, die aber nur unzureichend entgolten werden, als dass es sich lohnen würde, resiliente Lieferketten zu entwickeln.

kommen, und nicht allein einer, darunter sollte zumindest eine europäische Produktionsstätte sein. Damit werde ein Beitrag dazu geleistet, die Anbietervielfalt zu stabilisieren“ (ifo 2021).

Mit Blick auf Mangelsituationen im Kontext der Corona -Pandemie standen im öffentlichen Diskurs die Impfstoffe im Fokus. Das Ifo Institut weist darauf hin, dass nicht allein die Impfstoffe ein Problem darstellten, sondern insbesondere auch die dazu notwendigen pharmazeutischen Rohstoffe und Ausrüstungen, die bereitgestellt und importiert werden mussten. Exportbeschränkungen waren von daher ein weiteres Problem.

Das Ifo Institut schreibt dazu: „Die **Erfahrungen mit Corona zeigen, dass mit Vorratshaltung allein Knappheiten und Engpässe nicht vermieden werden können**. Vielmehr muss eine **Stärkung der gesamten Wertschöpfungskette** – von der Rohstoffbeschaffung über die Herstellung von Ausrüstung und Zubehör – erfolgen, um auch in Zukunft die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung zu gewährleisten“ (ifo 2021).

5.3.2.2 Politische Reaktionen

Im Kontext der Corona-Krise hat sich die Politik relativ schnell, sowohl in Deutschland als auch auf EU-Ebene, darauf verständigt, die Herausforderungen anzunehmen. Der offenkundige Mangel an Schutzausrüstungen und die Nichtverfügbarkeit entsprechender Mittel auch auf dem globalen Markt, haben verdeutlicht, dass dringender Handlungsbedarf besteht. Mit-hin ist die Problematik der Arzneimittelversorgung und insbesondere der Abnahme von Anbietern pharmazeutischer Produkte erkannt worden, und vor allen Dingen die damit verbundenen Risiken der Versorgungssicherheit.

Sowohl die Europäische Union als auch Deutschland versuchen, die Transparenz der Lieferketten zu erhöhen, um gegebenenfalls nachsteuern zu können. Sie überprüfen die Möglichkeit, entsprechende Produktionen nach Europa oder Deutschland (zurück) zu verlagern und die Märkte zu regulieren (Haase 2020). Im Kontext der Corona-Krise hat die EU-Kommission eine Arzneimittelstrategie entwickelt (European Commission 2020), die darauf abzielt, (i) den Zugang zu erschwinglichen Arzneimitteln sicherzustellen, (ii) die Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Nachhaltigkeit der Arzneimittelindustrie in der EU zu stärken, (iii) die Mechanismen der Krisenvorsorge und -reaktion sowie die Versorgungssicherheit zu verbessern und (iv) die Resilienz durch diversifizierte Zuliefererketten und die Stärkung der Krisenvorbereitung zu erhöhen.

Zudem soll eine Behörde eingerichtet werden (European Health Emergency Response Authority), die u. a. darauf ausgerichtet sein soll, die Wertschöpfungsketten und Produktionskapazitäten zu beobachten sowie Rohstoffe und deren Verfügbarkeit zu überprüfen und Investitionslücken zu identifizieren.

In den Fokus der EU-Politik geraten damit die globalen Lieferketten und die Förderung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der europäischen Pharmaindustrie und vor allem auch die Betonung des Aspekts der Versorgungssicherheit, der aufgrund der Erfahrung der Corona-Pandemie zweifelsohne einen deutlich höheren Stellenwert einnehmen wird. Des Weiteren werden in dem Strategiepapier auch Überlegungen zum re-shoring, also der Rückverlagerung der Produktion von Arzneimitteln und pharmazeutischen Inhaltsstoffen nach Europa diskutiert (Stärkung der Autonomie). Zugleich sollen die Transparenz der Lieferketten sowie die Lagerbestände durch regulative Maßnahmen deutlich erhöht werden,

um Engpässe frühzeitig zu erkennen. Dazu soll ein strukturierter Dialog mit den Akteuren in der Wertschöpfungskette und den jeweiligen Behörden angestoßen werden.

Im deutschen Gesundheitssektor sind Lieferengpässe bei Arzneien ein seit längerem vorherrschendes Problem. Bereits im Februar 2020 hat der Deutsche Bundestag Änderungen des Arzneimittelgesetzes beschlossen, wodurch Lieferengpässen entgegengewirkt werden soll. Seitdem können Pharmaunternehmen verpflichtet werden, die Behörden über Lagerbestände, Produktion und Absatzmengen bestimmter Arzneimittel zu informieren. Bei absehbaren Engpässen kann zudem angeordnet werden, dass die Produzenten bzw. Großhändler Lagerbestände anlegen müssen.

Darüber hinaus ist in Deutschland mit Blick auf die Erfahrungen des Fehlens von persönlichen Schutzausrüstungen, Medizinprodukten und medizinischen Geräten der Aufbau einer Nationalen Reserve Gesundheitsschutz initiiert worden (3. Juni 2020), wobei zwei Wege beschritten werden sollen: Einerseits die Warenbevorratung und andererseits das Vorhalten von Produktionskapazitäten und Neuproduktion (BMG / BMI 2021). Damit soll der Bedarf des Gesundheitssektors und des Bundes für bis zu sechs Monate gedeckt werden. Die physische Mindestbevorratung wird für einen Monat sichergestellt. Dabei soll die Wirtschaft mit eingebunden werden, wie es in ähnlicher Form in den Bereichen Ernährung und Energie bereits der Fall ist.

5.3.3 Maskenproduktion

Die Corona-Krise war durchaus kein völlig unerwartetes Ereignis. In den 2000er Jahren haben verschiedene Ereignisse stattgefunden, wie die SARS-Epidemie (2003) oder die Schweinegrippe (2009) (Influenza-Pandemie)⁴⁴.

Bereits im Jahre 2012 hat das RKI eine Studie durchgeführt, die zwei Katastrophenszenarien durchgespielt hat, darunter auch eine Pandemie (Deutscher Bundestag 2013)⁴⁵. Die Basis für das Pandemieszenario war die Erfahrung der SARS-Epidemie der Jahre 2002/2003. So wurde zugrunde gelegt, dass ein Ausbruch in Südostasien erfolge, durch eine Übertragung von einer Fledermaus auf den Menschen, der sich in der vernetzten Welt schnell global verbreitet. Zudem wurde angenommen, dass ein entsprechendes Ereignis alle 100-1000 Jahre eintreten könne. Bei der Frage, wie das fiktive Virus namens „Modi-

⁴⁴ Im Kontext der Schweinegrippe wurde in eher kurzer Zeit ein Impfstoff entwickelt, u. a. Pandemrix, der relativ schnell zugelassen wurde. In der Folge sollte eine große Infokampagne anlaufen mit dem Ziel, dass etwa 25 Millionen Menschen in Deutschland geimpft werden sollten, d. h. 30 % der Bevölkerung.

Es bestand die Befürchtung, dass der Erreger problematisch mutieren könnte, ebenso waren einige Intensivstationen erheblich ausgelastet und Beatmungsgeräte teilweise knapp geworden. Zugleich stellte sich heraus, dass die Gefährlichkeit des Erregers überschätzt wurde, mit der Folge, dass die Gefahr deutlich geringer war. Tamiflu und Relenza wurden als Heilmittel verkauft. In der Folge der zunehmend zurückhaltenden Bewertung der Risiken, verbunden mit Diskussionen über die Rolle der Pharmaindustrie, nahm das Interesse an Impfungen ab, letztlich wurden weniger Menschen geimpft als bei einer normalen saisonalen Grippe.

In Schweden wurden hingegen fast 70 % der Bevölkerung geimpft, und es wurde eine extrem seltene schwere Nebenwirkung festgestellt, nämlich Narkolepsie, die insbesondere Kinder betraf.

⁴⁵ Die zweite Fallstudie bezog sich auf ein Extremhochwasser, was zweifelsohne auch Lehren für die Extremereignisse in diesem Jahr (2021) hatte.

Sars" im Szenario übertragen wird, orientierten sich die Forscher*innen sogar nahezu vollständig am echten, schon damals bekannten SARS-Erreger. Es gab allerdings einen wesentlichen Unterschied: Es wurde angenommen, dass der Erreger bereits ansteckend ist, bevor Krankheitssymptome beim Erkrankten festzustellen sind, was dem Verhalten von SARS-CoV-2 entspricht.

Im Ergebnis der Risikoanalyse waren die Konsequenzen der Pandemie dramatisch und gingen weit über die (bisherigen) Auswirkungen von Corona hinaus. Es wurden Schwachstellen identifiziert und auch konkrete Handlungsempfehlungen entwickelt, die, wenn sie tatsächlich zur Handlung geführt hätten, vermutlich zwar nicht die aktuelle Pandemie hätten verhindern, aber möglicherweise eingrenzen können. Dazu gehörten die Bevorratung von persönlichen Schutzausrüstungen, wie z. B. Atemschutzmasken.

In der politischen und verwaltungstechnischen Praxis sind diese Handlungsempfehlungen letztlich nicht aufgenommen worden. Der Bericht zur Risikoanalyse aus dem Jahre 2017, entsprechende Berichte werden alle fünf Jahre vorgelegt, verweist wiederum darauf, dass Schutzausrüstungen zur Verfügung stehen sollten (Deutscher Bundestag 2019: Drucksache 19/9520, 31). Konkrete Aktivitäten folgten daraus, wie wir heute wissen, nicht. Dies betrifft nicht allein die Frage der Bereitstellung von Schutzgütern, sondern auch die Entwicklung des Public-Health-Sektors, was sich insbesondere auch in der Ausstattung und den Kapazitäten der Gesundheitsämter niederschlägt.

Beim Ausbruch der Corona-Pandemie wurde deutlich, dass den Handlungsempfehlungen der Studie des RKI im Wesentlichen nicht nachgegangen worden ist. Dies betraf insbesondere die Nichteinlagerung von Masken und Schutzausrüstungen und die fehlende Vorbereitung auf eine Pandemie. Wie bereits dargelegt, bezogen sich die empfohlenen Vorbereitungen nicht allein auf die Verfügbarkeit von Masken, gleichwohl ist festzustellen, dass es durchaus ein wichtiger Bestandteil einer entsprechenden Strategie gewesen wäre. Zugleich hat das Szenario, das im Rahmen des RKI-Berichtes durchgespielt wurde, die Realität des SARS-CoV-2-Ausbruchs bei weitem überstiegen. Wäre dieses Szenario Realität geworden, so wären die Folgen zweifelsohne noch sehr viel dramatischer gewesen. Das deutsche Gesundheitssystem scheint trotz zeitweiser grenzwertiger Belastungen und im Vergleich zu anderen Ländern relativ gut durch die Pandemie gekommen zu sein.

In der Folge geht es allerdings vor allem um die Frage der Masken und Massenproduktion in Deutschland.

5.3.3.1 Vorsorge und Produktionsaufbau in Deutschland

Die Pandemie trat „überraschend“ ein und die plötzlich auftretende dynamische Nachfrage nach Masken führte dazu, dass die Produktionskapazitäten nicht hinreichend waren, um diese Nachfrage zu bedienen. Die Massenproduktion entsprechender Schutzausrüstungen hatte ihren Schwerpunkt in China. Die intensiven Bemühungen der deutschen Regierung,

Masken auf dem internationalen Markt zu erwerben, führte zu mehr oder weniger „Wildwestsituationen“ und zu Einkäufen zu „Mondpreisen“. Die Nichtvorsorge wurde insofern teuer erkauff⁴⁶.

Die Maskenproduzenten in Deutschland wie Drägerwerk, 3M in Hilden oder auch Skylotec produzierten im Wesentlichen höherpreisige Ware, die insbesondere auch im professionellen Bereich (Arbeitsplatz) eingesetzt worden ist. China war und ist hingegen der zentrale Produktionsstandort für Masken auf dem Weltmarkt, insbesondere aufgrund der geringeren Produktionskosten (sowohl mit Blick auf Material- und Lohnkosten).

Der Mangel an essenziellen Gütern ist durch die Pandemie deutlich geworden und führte, ähnlich wie im Fall der Medikamentenproduktion, zu Überlegungen der Politik, dass man unabhängiger werden müsse vom Weltmarkt, gerade für die Sicherheit der eigenen Bürger*innen. Das sei eine Lehre dieser Wochen (Jens Spahn Twitter-Nachricht, 10:43 Uhr am 1. April 2020), ähnliche Formulierungen verlautbarte auch der Wirtschaftsminister Altmaier.

In dieser Krisensituation wurden entsprechende Förderprogramme für die Maskenproduktion in Deutschland aufgelegt, um durch die Bereitstellung von Investitionszuschüssen Anreize für den Aufbau von Produktionskapazitäten zu bieten und, zumindest bis Ende des Jahres 2021, auch Abnahmegarantien zu gewähren.

So wurde von der Bundesregierung ein Arbeitsstab zum Aufbau und Ausbau der Produktion von persönlichen Schutzausrüstungen, Testausstattungen und Wirkstoffen in Deutschland beschlossen (9. April 2020), dessen Federführung beim BMWi lag. Ziel war es, schnell Wertschöpfungsketten für die entsprechenden Produkte aufzubauen (BMW 2020). In diesem Kontext sollten in Deutschland Produktionskapazitäten für sieben Milliarden Masken im Jahr geschaffen werden. Dazu wurden Investitionszuschüsse für die Produktion von Filtervlies gewährt und in der Folge auch für Anlagen zur Herstellung von Masken. Das Programm umfasste darüber hinaus auch ein Innovationsmodul (Förderprogramm Innovative Schutzausrüstungen), bei dem u. a. Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit sowie Funktionalität und die Erschließung neuer Bedarfsbereiche adressiert werden.

Im Ergebnis war das Programm erfolgreich: Der Deutsche Maskenverband gibt an, dass 180 Firmen eine eigene Massenproduktion aufgebaut haben für OP- und FFP2-Masken (Naethbohm 2021 in: Focus 6.08.2021). Elementar ist dabei, dass die Produktion von Masken in Deutschland unter den Bedingungen eines offenen Marktes aufgrund der höheren Kosten nicht wettbewerbsfähig ist. Chinesische Produzenten können sehr viel günstiger anbieten, wobei insbesondere die Rolle der Material- und Lohnkosten ausschlaggebend ist.

Dies bedeutet, dass der Wettbewerbsvorteil der chinesischen Hersteller sehr groß ist und unter den gegebenen Rahmenbedingungen eine wettbewerbsfähige deutsche Maskenproduktion kaum realisierbar ist, von Sonderanwendungen abgesehen.

⁴⁶ Als Antwort auf eine kleine Anfrage teilte die Bundesregierung mit, dass im Rahmen der Aufkäufe auf dem Weltmarkt der höchste bezahlte Preis für eine FFP2-Maske bei 7,98 € lag und der niedrigste bei 0,34 €. (Deutscher Bundestag 2021a).

Die aktuelle Herausforderung für die hiesigen Hersteller, die z. T. wegen des Förderprogramms auf diesem Markt tätig wurden, besteht darin, dass zwar ein Teil der Investitionskosten durch den Zuschuss abgedeckt wurde, dass aber die Abnahmegarantie für Masken nur bis Ende 2021 zugesichert wurde. Dies bedeutet auch, dass, wenn es nicht gelingt, eine weitere Abnahmeregelung zu schaffen, die Vorhaltung entsprechender Produktionen nicht möglich sein wird – ein Großteil der Anbieter würde vom Markt verschwinden.

Hintergrund dazu sind die Ausschreiberegeln für staatliche Aufträge, die nicht allein im Rahmen der EU gelten. Demnach ist es konkret so, dass im Moment (September 2021) bei Ausschreibungen in der Regel chinesische Anbieter gewinnen und offenbar nur 15 % aller Aufträge zur Massenfertigung von Ländern, Kommunen und öffentlichen Institutionen an deutsche Hersteller gehen. Im Rahmen einer Anfrage des FDP-Bundestagsabgeordneten Christoph Hoffmann wurde vom Bundesgesundheitsministerium geantwortet: „Da alle Vergabeverfahren dem nationalen und europäischen Vergaberecht unterliegen, kann die Bundesregierung nicht pauschal eine prozentuale Priorisierung nationaler Hersteller vornehmen“ (zit. nach Naethbohm 2021 in: Focus 6.08.2021); mithin wird damit ein Dilemma deutlich. Die Vergabe- und Wettbewerbsregeln zielen vorrangig auf den Preiswettbewerb ab, andere Kriterien, wie beispielsweise regionale Produktion, spielen zunächst einmal keine Rolle⁴⁷. Hinzu kommt noch, dass Investitionszuschüsse zur Maskenproduktion daran gebunden sind, dass die entsprechenden Anlagen bis Ende 2021 in Betrieb sein müssen (Focus 06.08 2021), sonst ist mit Rückzahlungen der Zuschüsse zu rechnen.

Der Troisdorfer Maschinenbauer Reifenhäuser, der Anlagen für die Vliesproduktion herstellt, verweist nach Angaben der Wirtschaftswoche darauf, dass allein durch staatliche Subventionen überhaupt lokale Fertigung wieder ermöglicht wird, sodass im Krisenfall autarke Produktion und Versorgung möglich ist. In einem Interview mit der Wirtschaftswoche geht der Geschäftsführer von Reifenhäuser davon aus, dass die Nachfrage nicht mehr das Niveau des letzten Jahres (2020) erreichen werde, dass aber gleichwohl eine Notwendigkeit zum Aufbau strategischer Fertigungskapazitäten für sicherheitskritische Produkte wie Masken und andere Schutzbekleidung bestehe. Dies sei aber nur möglich, wenn eine strategische Förderung möglich ist (Knieps 2021).

Im Rahmen des Aufbaus der Nationalen Reserve Gesundheitsschutz (NRGS) ist vorgesehen, dass Lagerbestände aufgebaut werden und Produktionsreserven vorgehalten werden sollen. In einer ersten Phase der NRGS, also bis Ende 2021, sollen Lagerbestände mit Schutzausrüstungen aufgebaut werden, vorrangig mit bereits beschafften Masken. Parallel dazu sollen Produktionskapazitäten in Deutschland aufgebaut werden, die in einem zweiten Schritt die Lager auffüllen sollen. In einer dritten Phase soll die inländische Produktion ab 2023 allein die Reserve bestücken, die den Bedarf des Bundes für sechs Monate decken (Pharmazeutische Zeitschrift 20.07.2021)⁴⁸. Das BMWi ist in diesem Kontext für die Produktionsreserve für Schutzmaßnahmen federführend zuständig. Es sollen dazu Verträge mit

⁴⁷ Es ist aber offenbar wettbewerbsrechtlich machbar, bei der staatlichen Beschaffung gezielt Anbieter aus der EU zu bevorzugen – wenn dafür das entsprechende Regelwerk geschaffen wird. Zudem könnten, wie im Pharmabereich, weitere Vorgaben in den Ausschreibungen gemacht werden.

⁴⁸ Auch die Vorhaltung von Kapazitäten für die Produktion von Impfstoffen soll gesichert werden, mit einer Jahreskapazität von 500 Mio. Dosen. Die Finanzierung wird vom Bund übernommen (Pharmazeutische Zeitschrift 20.07.2021).

Unternehmen zur Vorhaltung von Produktionskapazitäten geschlossen werden. Im März 2021 war die Entwicklung des Rahmenvertrags noch nicht abgeschlossen. Eine Ausschreibung soll noch im Jahr 2021 starten. Die konkreten Ausschreibungsbedingungen liegen dementsprechend noch nicht vor.

Der Mangel an Schutzausrüstungen führte dazu, dass die Uniklinik Köln selbst aktiv wurde und in eine eigene vollautomatische Produktionslinie für medizinische Gesichtsmasken investierte. Diese hat eine Kapazität für etwa 50.000 Masken je Schicht. Gegenwärtig läuft die Maschine in einem Ein-Schicht-Betrieb. Die Produktion soll dementsprechend erweitert werden. „Denkbar ist für uns auch die Mitversorgung weiterer Einrichtungen wie z. B. anderer Krankenhäuser, Pflegeheime und Schulen“, zitiert die Deutsche Apotheker Zeitung (30.09.2020) den Vorstandsvorsitzenden und Ärztlichen Direktor der Uniklinik. Zugleich werden die erforderlichen Zulieferungen, wie der Stoff und der Draht, aus Deutschland bezogen. Über die Verkaufspreise wurden keine exakten Angaben gemacht, vielmehr „steht die Versorgung der Stadt und der Region im Vordergrund und nicht das wirtschaftliche Interesse“.

5.3.3.2 Internationale Erfahrungen

Die Reaktionen auf diese Krise waren international sehr unterschiedlich. Auf der einen Seite haben asiatische Länder vor dem Hintergrund der direkteren Betroffenheit deutliche Vorbereitungs- bzw. Anpassungsmaßnahmen vorgenommen. Die europäischen Länder, und insbesondere Deutschland, haben andererseits nur begrenzte Konsequenzen mit Blick auf Bevorratung von Medikamenten oder Schutzgütern gezogen. Das Eintreten einer weitreichenden Unterbrechung von Lieferketten wurde offenbar nicht in Betracht gezogen.

Auf der internationalen Ebene hatte das Thema Pandemie in gewisser Form einen anderen Stellenwert, in dem Sinne, dass regelmäßig Konferenzen zu dem Thema abgehalten und Surveys durchgeführt wurden, die darauf abzielten, die Vorbereitungen unterschiedlicher Staaten auf eine mögliche pandemische Lage zu bewerten (NTI / Johns Hopkins 2019).

Zu den Ländern, die demnach am besten vorbereitet waren, gehörten die USA und Großbritannien, die insgesamt die Plätze eins und zwei eingenommen haben (most prepared) und auch bei den Unterkategorien (prevention, early detection and reporting sowie rapid response) jeweils die Spitzenpositionen erreicht haben (vgl. NTI / Johns Hopkins 2019: Tabelle, 20).

Diese Einschätzung hat sich allerdings mit dem Auftreten der Corona-Pandemie nicht wirklich bewahrheitet, vielmehr ist der Eindruck so, dass diese beiden Länder im Hinblick auf die gewählten Indikatoren und daraus entwickelten Indices vorne gelegen haben, dass sie aber diese potenziellen Vorteile in keiner Weise haben ausspielen können. Die südostasiatischen Länder, die in diesem Ranking deutlich schlechter abgeschnitten hatten, haben, zumindest bis heute, deutlich besser performt. In der Praxis scheint es so zu sein, dass die südostasiatischen Länder, aufgrund der bereits gemachten konkreten Pandemieerfahrungen und da sie als Gesellschaften weniger individualistisch ausgerichtet sind, diese Pandemie (zumindest bislang) besser bewältigt haben, als es offenbar nach der Papierform hätte der Fall sein müssen.

Insofern scheint es so zu sein, dass der Aufbau entsprechender vorsorgeorientierter Systeme in der Praxis quasi auch „gelebt“ werden muss. Dies ist insbesondere ein Hinweis auf

die Bedeutsamkeit dessen, dass entsprechende Konzepte von der Politik, den Verwaltungen und der Bevölkerung mit „Leben“ erfüllt werden, damit die Vorbereitungen auch in der Praxis greifen und relevant werden. Vor dem Hintergrund der Diskussionen um Resilienz sind Maßnahmen des Katastrophenschutzes wichtig, sie sind aber letztlich ein (wenn auch erforderliches) Add-on zu den üblichen Prozessen und Verfahren⁴⁹.

5.3.4 Schlussfolgerungen aus den Fallstudien

Die Corona-Krise hat die Verletzlichkeit der Wertschöpfungsketten und damit auch von Regionen und Nationen deutlich gemacht, in dem aufgezeigt wurde, dass mit weitreichenden Störungen von Zulieferungen zu rechnen ist. Die Abhängigkeiten von bestimmten bzw. wenigen Zuliefernden können für Unternehmen aber auch für die Versorgung der Bevölkerung zu kritischen Situationen führen. Zugleich ist auch festzustellen, dass die Transparenz in den Lieferketten, hier am Beispiel von Medikamenten aber auch der Chipproduktion, sehr begrenzt bzw. nicht vorhanden ist. Die weitverzweigten (Zu-)Lieferketten sind eng miteinander verknüpft, sodass Ausfälle von scheinbaren Nebensächlichkeiten letztlich die ganze Kette ins Wanken bringen können.

Ein zentrales Merkmal der Corona-Krise war es, dass die globalen Wertschöpfungsketten z. T. „zerbrochen“ sind und sich offenbar als nicht resilient erwiesen haben. Ereignisse wie die Corona-Pandemie waren in den Risiko- bzw. Resilienzanalysen nicht vorhergesehen und spielten entsprechend bei der Gestaltung der Wertschöpfungsketten keine Rolle. Im Kontext der Globalisierung wurden hocheffiziente und ausdifferenzierte Wertschöpfungsketten entwickelt, die aber, wie nunmehr wahrnehmbar ist, nicht in der Lage waren mit außergewöhnlichen Störereignissen umzugehen. Und wie wir auch im Oktober 2021 feststellen müssen, sind diese Lieferketten, aufgrund der Ungleichgewichte von Angebot und Nachfrage, erheblichen logistischen Problemen sowie zeitweiligen Lockdowns in China, auch weiterhin „außer Takt“.

Im Rahmen der drei durchgeführten Fallstudien zu den *Lieferketten* wurde deutlich, dass im Zuge der Globalisierungsprozesse eine zunehmende Konzentration von Produktionsstandorten z. T. in nur wenigen Weltregionen stattgefunden hat. Dies begründet sich einerseits in dem intensiven globalen Wettbewerb, der vielfach kostenorientiert stattfindet und insbesondere Länder mit niedrigen Kosten (vielfach auch geringen Umwelt- und Sozialstandards) bevorzugt und andere Standorte „auskonkurriert“. Im Rahmen der Corona-Krise wurde insbesondere mit Blick auf die Maskenproduktion offenbar, dass die deutschen oder europäischen Produktionskapazitäten mit Blick auf Schutzmasken sehr gering waren und letztlich der gesamte Weltmarkt von wenigen Produktionsstandorten in China abhängig war. In der Krise wurde durch Investitionszuschüsse etc. eine deutsche Massenproduktion etabliert, bei der allerdings offen ist, inwieweit diese aufgebauten Produktionskapazitäten dauerhaft genutzt werden können, weil die Ausschreibungsregelungen vielfach einfordern, dass die billigsten Anbieter präferiert werden.

⁴⁹ Das Vorhalten von Produktionskapazitäten vor Ort hätte die Situation aus sich selbst heraus „entspannen“ können. Vgl. dazu das Fallbeispiel der Maskenproduktion in einer Klinik in Köln (Uniklinik Köln 2020).

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der *Medikamentenproduktion*, bei der sich die wesentlichen Produktionsstandorte in China bzw. Indien befinden, wobei diese Standorte wiederum aufgrund von Zuliefererbeziehungen voneinander abhängig sind. Im Fokus stehen dabei gegenwärtig vorrangig Generika, beispielsweise bei Antibiotika und weiteren elementaren Arzneimitteln. In diesem Kontext ist Europa umfassend abhängig von diesen Ländern und Regionen. Indien führte zeitweise ein Exportverbot ein. Sogenannte höherwertige Produkte werden allerdings weiterhin in Deutschland und Europa produziert.

Die Situation in der *Chipindustrie*, ist, obwohl es sich um eine ausgesprochene Hightechindustrie handelt, mit Blick auf die Konzentration der Produktionsstandorte ähnlich gelagert. Sie ist charakterisiert durch wenige Produktionsstandorte, wobei insbesondere Taiwan eine besondere Stellung vor allem in Bezug auf die Chips der jüngsten Generation, einnimmt. Die Industrie ist einerseits gekennzeichnet durch Standortentscheidungen, die durch massive staatliche Subventionen unterstützt werden (Taiwan) und andererseits durch „Unter“-Investitionen und z. T. prekären Geschäftsbedingungen. Dies trotz der immensen Bedeutung der Halbleiter im Kontext der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Der Mangel an Halbleitern führt zu umfassenden Produktionsstilllegungen in der Automobilindustrie. Im Rahmen der Analyse ist auch deutlich geworden, dass die hochkonzentrierte Chipproduktion gleich mehrfach an unterschiedlichen globalen Standorten durch Auswirkungen des Klimawandels betroffen war: Die Chipproduktion in Taiwan schien nach einer langen Trockenperiode wegen Wassermangels kurz davorzustehen, die Produktion einschränken zu müssen. Fast zeitgleich hat ein massiver Kälteeinbruch und folgender Stromausfall in Texas mehrere Halbleiterfabriken über Wochen stillgelegt. Unter Berücksichtigung dessen, dass sehr unterschiedliche Chips produziert werden, wird deutlich, dass im Kontext des Klimawandels möglicherweise allein eine Diversifizierung der Zulieferungen und Zulieferer nicht mehr hinreichend ist.

Im Fazit dieser Fallstudien wird deutlich, dass der immense Wettbewerb und die Konzentration der Produktion(-sstandorte) zu teilweise extrem fragilen Zulieferketten geführt hat. Die Corona-Krise hat diese offengelegt. Die Reaktionen in Deutschland und Europa waren u. a. die Unterstützung des Aufbaus eigener Produktionskapazitäten (Maskenproduktion, die Erhaltung von wenigen Produktionsstandorten zur Antibiotikaproduktion) und auf europäischer Ebene die Überlegungen eigene Chip-Produktionskapazitäten in Europa aufzubauen. Damit kann im Grundsatz eine regionalere Produktionsstruktur aufgebaut werden, die allerdings gegenüber dem globalen Wettbewerb geschützt werden muss und insofern in starkem Maße vom politischen Willen abhängt. Zudem müssen entsprechende Regelungen letztlich den internationalen Handels- und Investitionsverfahren entsprechen.

Vor dem Hintergrund der dargestellten Herausforderungen der Globalisierungsprozesse und ihrer (Wachstums-)Dynamiken sind wenig strittig neue Zugänge erforderlich: Das Überschreiten der planetaren Grenzen, wie es sich insbesondere im Bereich der Klima- und Biodiversitätskrise zeigt, führt, wie die Diskussionen grüne Schwäne verdeutlicht hat, zu massiven weiteren Gefährdungen und Unsicherheiten, die einerseits Aktivitäten zur Eindämmung der Umweltbelastung erfordern und andererseits die Resilienz der Systeme deutlich erhöhen muss.

6. Polyzentralität als Lösungsansatz

Die vorigen Kapitel haben gezeigt, dass die bestehenden ökonomischen Strukturen stör anfällig sind. Sie waren u. a. darauf ausgerichtet, Effizienzvorteile zu nutzen und letztlich minimale Kostendifferenzen zu erschließen. So haben sich z. B. komplexe globale Wertschöpfungsketten herausgebildet, die offenbar bei unerwarteten Störereignissen außerordentlich fragil waren und auch noch sind.

Wertschöpfungsketten sind dabei nur ein Beispiel (vgl. Kapitel 5) für eine Vielfalt von neuen Herausforderungen, die mit den zunehmenden sozio-technischen Verflechtungen verbunden sind. In den unterschiedlichen Bereichen wird deutlich, dass Störereignisse immer weniger vorhersehbar sind und dementsprechend die jeweiligen sozio-technischen Systeme vor erheblichen Herausforderungen stehen.

Wichtige Ergebnisse der Forschungen zur Resilienz und resilienten Systemen sind dabei, dass die Systemeigenschaften in den Fokus geraten, also: Was macht ein resilientes System aus? Dabei können gewisse „Bauprinzipien“ die Resilienz von Systemen erhöhen. Dazu gehören Diversität, Modularisierung, Redundanz, Fehlerfreundlichkeit und lose Kopplungen (vgl. das Kapitel 4.2.3). Eng verbunden mit dem zuletzt genannten Kriterium ist die Vorstellung von zellularen Systemen, welche in der Lage sein können, auch bei extremen Störungen des „Gesamtsystems“ überlebenswichtige Systemleistungen zu erbringen.⁵⁰ Ein zweiter Aspekt, der eng mit den angeführten Gestaltungsorientierungen zusammenhängt, ist zudem die Idee, eine Hierarchie der Systemebenen zu erreichen. Zellulare Systeme können Teil eines polyzentrisch angelegten Systems sein können aber zumindest zeitweise autonom funktionieren.

Der Übergang für Problemlösungen von komplizierten zu komplexen Systemen bedeutet, dass man nicht zuletzt die Elemente der Entscheidungsfindung neu orientieren muss: Weg von determinierten Systemen hin zu Designprozessen, bzw. zur Gestaltung der Systeme, die mit den neuen Herausforderungen besser umgehen können. Diese neuen Herausforderungen werden von Holling und anderen Komplexitätsforschenden klar benannt (vgl. Kapitel 4.1.1). Sie gehen davon aus, dass dezentrale Aktivitäten und Strukturen erforderlich sind, um mit komplexen Systemen umgehen zu können.

Daraus leiten wir die Idee ab, dass insbesondere die dezentralen partizipatorisch angelegten Vorstellungen, wie sie u. a. auch von Ostrom entwickelt werden (Ostrom 2010), als elementar für die Gestaltung von Systemen anzusehen sind. Deutlich wird aber auch, dass es keine „One size fits all“-Lösungen geben wird, sondern jeweils angepasste Lösungen identifiziert werden müssen.

⁵⁰ Dies ist allerdings in der Regel an Vorbedingungen geknüpft. Am Beispiel des erneuerbaren Energiesystems, wie es in Deutschland gerade aufgebaut wird, wird deutlich, dass Dezentralität der Energieerzeugung nicht zwangsläufig mit einer erhöhten Resilienz verbunden ist. Entscheidend wäre es vielmehr, dass die dezentrale Energieerzeugung zugleich einhergeht mit der Einrichtung zellulärer Systeme, die als Teilsysteme gesteuert werden können. Vereinfacht ausgedrückt: ein landesweiter Blackout könnte durch die Etablierung zellulärer Systeme zumindest Grundfunktionen des Stromsystems aufrechterhalten.

Die Design-Prinzipien müssen Lösungsbeiträge für sehr unterschiedliche Herausforderungen erbringen. Hier geht es zum einen um den Umgang mit Risiken und Unsicherheiten, also um die Verbesserung der Resilienz des jeweiligen Systems selbst. Zum anderen geht es um Bottom-up-Beiträge zur Bewältigung der globalen Klima- und Biodiversitätskrisen und mithin um Beiträge zur Minderung der ökologischen Fußabdrücke.⁵¹

Mit Blick auf den Klimawandel sind zweifelsohne „Global Governance“-Strukturen erforderlich, in welchen Regionen und Staaten in ein globales Klimaregime eingebettet sein müssen. Es existieren allerdings sehr unterschiedliche Vorstellungen zu diesen Strukturen: Von einer Weltregierung bis hin zu einem polyzentrisch strukturierten System mit vielfältigen Entscheidungszentren, die zwar formal voneinander unabhängig sind, sich aber dennoch gegenseitig beeinflussen.

6.1 Polyzentrisches Gesamtsystem und Klimawandel

Moderne, föderal aufgebaute politische Systeme zeichnen sich u. a. durch das Zusammenspiel vieler Machtzentren auf unterschiedlichen Hierarchieebenen und mit verschiedenen geografischen Zuständigkeitsbereichen aus. So ist in Deutschland z. B. die Bundespolitik für die wichtigsten wirtschaftspolitischen Fragestellungen zuständig, die Bundesländer hingegen für Bildung und auf kommunaler Ebene sind z. T. die konkretesten Aufgaben angesiedelt, wie Flächennutzungspläne oder die Trägerschaft von Krankenhäusern. Hinzu kommen Aufgaben, die inzwischen die Europäische Union übernimmt. So ergibt sich ein politisches Mehrebenensystem, in dem nach dem Subsidiaritätsprinzip die Aufgaben theoretisch auf der jeweils niedrigsten Ebene, die noch als sinnvoll erachtet wird, angesiedelt werden. De facto werden allerdings viele Entscheidungen sehr weit oben getroffen und dann heruntergereicht.

Mit Polyzentrität beschreiben Vincent Ostrom et al. (1961: 831) dagegen Folgendes: „many centers of decision making that are formally independent of each other“ und grenzen das Konzept insbesondere von Monozentrität ab. Es geht bei Polyzentrität also eben nicht um mehr oder weniger pyramidal aufgebaute hierarchische Systeme mit einem besonders wichtigen und einflussreichen Machtzentrum, das letztlich die Vorherrschaft über das gesamte System hat. Stattdessen handelt es sich um eine dezentralere Variante, in der es unterschiedliche Macht- und Entscheidungsfindungszentren gibt. Der Begriff Polyzentrität entstammt eigentlich einer Untersuchung des Wissenschaftssystems von Michael Polanyi aus dem Jahre 1951. Polanyi hat argumentiert, dass die Erfolgsgeschichte der Wissenschaften auf ihrer polyzentrischen Organisiertheit beruht, da in derartigen Systemen die Teilnehmenden die Freiheit haben, individuelle Beiträge zu leisten und ihre Forschungstätigkeiten so anzugehen, wie es ihnen angemessen erscheint (vgl. Aligica/Tarko 2012: 238). Dies verläuft nicht in unproduktiven Bahnen, da die Wissenschaftler*innen dem gemeinsamen Ziel „Wahrheit“ naheifern. „Polanyi’s key point is that such an abstract and underoperationalized ideal cannot be imposed on the participants by an overarching authority“ (ebd.). Mit Blick auf unsere Argumentationslinie sehen wir, dass Städte generell ganz wesentlich zu

⁵¹ Es geht mithin um die Verallgemeinerbarkeit der jeweiligen Produktions- und Konsummuster.

den CO₂-Emissionen beitragen, zugleich sind sie aber auch Orte potenzieller Problemlösungen, wenn geeignete Rahmenbedingungen vorhanden sind. Sie können in der Lage sein, differenzierte Lösungswege experimentell auszuloten und im Austausch von Lernprozessen einen wesentlichen Beitrag zu leisten (vgl. in Kapitel 6.4.4 und 6.4.5 die Fallstudien zur 15-Minuten-Stadt und zum Quartiersansatz). Insofern ist es gut denkbar, dass dies auch für weitere Nachhaltigkeitsherausforderungen gelten kann.

Mithin stellt sich die folgende Frage: Inwieweit können dezentrale Strukturen, hier charakterisiert als zellulare Systeme, die über mehr oder weniger ausgeprägte (Handlungs-)Autonomie verfügen, relevante Beiträge zur Bewältigung des Klimawandels leisten? Polyzentrische Regelungssysteme sind auch dadurch charakterisiert, dass überlappende Kompetenzen die Regel sind und Austausch- und Aushandlungsprozesse erforderlich sind.

Entscheidend wäre in diesem Sinne zu überprüfen, unter welchen Bedingungen entsprechende polyzentrische Systeme funktionsfähig sind und „positive“ Gestaltungsergebnisse liefern. Polyzentrismus könnte als strukturelle Grundlage eines selbstorganisierenden Systems angesehen werden, in welchem kleinere Einheiten, auch unabhängig von einer hierarchischen Koordinations- bzw. Kontrollinstanz, im Sinne des Klimawandels „positive“ Beiträge erbringen können (Ostrom, V. 2014).

Nun kann durchaus infrage gestellt werden, inwiefern die weitreichenden Ziele, welche im Pariser Abkommen festgelegt sind, tatsächlich durch dezentrale Systeme auf den Weg gebracht werden können. Die Frage ist, ob dieser Prozess nur durch zentrale Systeme modelliert werden kann, da damit erhebliche Strukturwandelprozesse mit Verlierern und Gewinnern verbunden sein werden.⁵² Gleichwohl ist festzuhalten, dass die Literatur zu polyzentrischen Regelungsstrukturen zumindest auf drei elementare institutionelle Vorteile dieser Strukturen verweist (vgl. Faude 2020):

- **Angepasste Lösungsansätze:** Die grundsätzliche dezentrale Struktur von polyzentrischen Ordnungsstrukturen unterstützt die Fähigkeit, dass angepasste Lösungsansätze in komplexen Umwelten ermöglicht werden.
- **Anpassungsfähigkeit:** Damit in Verbindung steht die „einfache“ Fähigkeit, sich an die dynamischen Umwelten anzupassen (und diese im Idealfall auch mitzugestalten).
- **Resilienz:** Schließlich mindert die Existenz (Verfügbarkeit) einer Vielzahl formal voneinander unabhängiger institutioneller Strukturen das Risiko des Zusammenbruchs des Gesamtsystems (Faude zitiert hier Carlisle / Gruby 2017).

⁵² Das Abkommen von Paris ist international vereinbart worden, sodass die vielfältigen Akteure sich zumindest auf wünschenswerte Ziele verständigt haben. Es sind aber keine harten Sanktionsmechanismen festgelegt worden (obgleich die Vereinbarungen zunehmend als Messlatte für Gerichtsverfahren genutzt werden und damit als „harter“ Referenzpunkt dienen). Insofern geht es im Wesentlichen um Prozessgestaltungen. In Ermangelung einer „Weltregierung“ mit entsprechenden Durchgriffsrechten, werden unterschiedlichste Lösungsansätze vorgeschlagen, die letztlich auf freiwilligen Vereinbarungen beruhen, wie beispielsweise die verschiedenen Clubmodelle.

Die polyzentrischen Regelungsstrukturen besitzen zumindest grundsätzlich Systemeigenschaften, wie sie im Kontext der Diskussion um komplexe Systeme und Resilienz als relevant diskutiert werden.

Jede Einheit eines polyzentrischen Systems verfügt über ein hohes Maß an Autonomie (E. Ostrom 2010), was nicht gleichzusetzen ist mit Autarkie: „Each unit within a polycentric system exercises considerable independence to make norms and rules within a specific domain (such as a family, a firm, a local government, a network of local governments, a state or province, a region, a national government, or an international regime)” (E. Ostrom 2010: 552). Die Regeln, die jede Einheit für ihren eigenen Bereich aufstellen kann, werden im Gesamtsystem von einem übergreifenden Regelwerk eingefasst und gegebenenfalls institutionell oder kulturell durchgesetzt (vgl. Aligica / Tarko 2012: 252). Auf dieser Basis entsteht so eine soziale Ordnung, die Spontaneität zulässt und das Resultat der grundlegenden „evolutionary competition between ideas, methods and ways of life” ist (ebd.).

Es ist klar, dass es kein perfektes Governance-System geben kann, aber polyzentrische Systeme haben laut Elinor Ostrom (2010: 552) viele wichtige Vorteile: „Polycentric systems tend to enhance innovation, learning, adaptation, trustworthiness, levels of cooperation of participants, and the achievement of more effective, equitable, and sustainable outcomes at multiple scales”. Sie können besonders gut auf jeweils lokales und Erfahrungswissen zurückgreifen und so zu kontext-, gegenstands- und situationsadäquaten Lösungen beitragen. Aus Resilienzperspektive scheinen polyzentrische Systeme also durchaus geeignet zu sein, überschneiden sie sich doch maßgeblich mit den Vorstellungen von Holling (vgl. Kapitel 4.1.1). Elinor Ostrom macht die relative Resilienz polyzentrischer Systeme gegenüber innersystemischer Risiken anhand der vorhandenen Möglichkeiten opportunistischen Verhaltens fest: „While all institutions are subject to takeover by opportunistic individuals and to the potential for perverse dynamics, a political system that has multiple centers of power at differing scales provides more opportunity for citizens and their officials to innovate and to intervene so as to correct maldistributions of authority and outcomes. Thus, polycentric systems are more likely than monocentric systems to provide incentives leading to self-organized, self-corrective institutional change” (E. Ostrom 1998 in Aligica / Tarko 2012: 242).

Konkret bedeutet dies, dass, verglichen mit dem heutigen System, eine Dezentralisierung hin zu einem (wieder stärker) lokal ausgerichteten, polyzentrischen System nicht zuletzt aus Resilienzgründen ratsam ist. Es geht also um ein Gesellschaftssystem, das nicht Top-down bzw. monozentrisch aufgebaut ist, sondern eines, das mit vielen, funktional differenzierten Entscheidungspunkten versehen ist, je nach der entsprechenden Funktionalität. Denn eine zentrale Erkenntnis, die der Debatte um Polyzentrität zugrunde liegt, ist, dass unterschiedliche gesellschaftliche Leistungen in unterschiedlichen Größenordnungen am besten funktionieren. Einige benötigen große Maßstäbe, um sich gut zu entfalten (beispielsweise wissensbasierte Infrastrukturen wie das Internet), andere sind effektiver auf kleiner Ebene (vgl. Aligica/Tarko 2012: 241). Damit soll nicht autarkieorientierten und ausschließenden Souveränitätsbewegungen in das Wort geredet werden, im Gegenteil geht es um die Verbindungen der unterschiedlichen miteinander verknüpften Elemente. Es geht um eine Unabhängigkeit ohne Unverbundenheit, so dass die unteren Ebenen über die Konstitution der oberen Ebenen entscheiden, und die oberen wiederum (von den unteren) dazu beauftragt sind, bestimmte Entscheidungen auf übergeordneter Ebene zu treffen. Das ermöglicht es, die Probleme auf den Ebenen anzugehen, auf denen sie gelöst werden können und zusätzlich das aus dem internationalen Recht entstammende sogenannte „matching principal“ einzuhalten

(vgl. E. Ostrom 2010: 552). Wir nehmen an dieser Stelle an, dass die regionalen und lokalen Ebenen, entsprechend dem Leitbild der zellularen Systeme mit eigener Steuerungsfähigkeit, aus Gründen der Resilienz, aber auch der Nachhaltigkeit, wieder gestärkt werden sollten. Im Rahmen unserer Studie werden allerdings nicht allein die politischen Strukturen in den Blick genommen, sondern, mit Blick auf die Wertschöpfungsketten, auch die ökonomischen Austauschstrukturen.

6.2 Polyzentrität und Commons

Dass es, insbesondere in akuten Krisensituationen, regelmäßig zu Selbsthilfe und Selbstorganisation auf der lokalen Ebene kommt, zeigt z. B. Rebecca Solnit (2009). Auch darüber hinaus existieren langfristig nachhaltige, selbstorganisierte institutionelle Arrangements „jenseits von Markt und Staat“ (Kirchgässner / Ostrom 1999) (vgl. dazu die Ausführungen zu Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy). Diese als Commons bezeichneten Phänomene gibt es weltweit und teilweise seit Jahrhunderten. Besonders gut erforscht sind sie in den Bereichen Fischerei, Viehzucht, Bewässerung, Forstwirtschaft und Wassermanagement. In den letzten Jahren rücken auch Commons z. B. in urbanen Räumen oder im Digitalen stärker in den Fokus. Sie bilden eine bedürfnisorientierte Form der Produktion, Reproduktion und/oder Nutzung von Gütern und Dienstleistungen (Euler 2018). Es gibt sowohl sehr kleine als auch sehr umfangreiche Commons-Vereinigungen mit z. T. mehreren zehntausend Mitgliedern. Diese großen Zusammenhänge funktionieren laut Elinor Ostrom (1999) besonders gut, wenn sie miteinander verschachtelte Governance-Strukturen aufweisen (Polyzentrität).

Commons-Vereinigungen stellen also eine Möglichkeit dar, die Basis einer polyzentrisch organisierten Fundamentalökonomie zu bilden, die weder staatlich noch marktlich organisiert ist, sondern an den konkreten Bedürfnissen vor Ort orientiert ist. Dies würde zu einer starken Re-Regionalisierung und Dezentralisierung bestimmter Wirtschaftsbereiche führen und lebenswichtige Basisökonomien sowie die damit verbundenen Entscheidungen und Probleme näher an die betroffenen Menschen rücken. Dass derartig dezentralisierte Strukturen in der Lage sind, schnelle und adäquate Antworten auf Probleme unterschiedlicher Art zu geben, belegt Elinor Ostrom (2010: 555): „What we have learned from extensive research is that when individuals are well informed about the problem they face and about who else is involved, and can build settings where trust and reciprocity can emerge, grow, and be sustained over time, costly and positive actions are frequently taken without waiting for an external authority to impose rules, monitor compliance, and assess penalties.“ Gemessen an der Funktion, die unterschiedliche Wirtschaftsbereiche für die menschliche Bedürfnisbefriedigung einnehmen, und vor dem Hintergrund der fundamentalökonomischen Überlegungen, entsteht somit das Bild eines polyzentrischen Wirtschaftssystems. In diesem produziert die Foundational Economy dezentralisiert, regionalisiert sowie auch weitgehend unabhängig von (harten) marktlichen und insbesondere gewinnorientierten Strukturen. Gerade auf der kommunalen Ebene stellt sie die unmittelbar lebensdienlichen Güter und Dienstleistungen her. Die darüber hinaus gehenden Bedürfnisse werden in jeweils angemessener Weise durch vernetzte und globalisierte marktwirtschaftliche Strukturen erbracht.

6.3 Resiliente Strukturen systemisch betrachten: Resilienz und Nachhaltigkeit

Im Grundsatz gehen wir also davon aus, dass die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen sowohl mit Blick auf den Umgang mit (massiven) Unsicherheiten (Resilienz) als auch mit Blick auf die Herausforderungen der Klima- und Biodiversitätskrise (Nachhaltigkeit) neugestaltet werden müssen.

Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass Resilienz und Nachhaltigkeit (im Sinne von Klima- und Biodiversitätskrisen) keineswegs gleichgerichtete Ziele sein müssen. Gleichwohl existieren durchaus große Schnittmengen dahingehend, dass Resilienz in starkem Maße gerade auch auf Subsidiarität setzt und eine (nicht-)nachhaltige Entwicklung (Klima- und Biodiversitätsprobleme) eng mit den globalisierten Produktions- und Konsummustern verbunden ist. In Anlehnung an Autoren wie Schumacher (1972) „Small is Beautiful“ geht es mithin um Produktions- und Konsummuster, die in einer Übereinstimmung mit den planetaren Grenzen stehen und die u. a. auch eine neue Regionalität erforderlich machen. Insofern ist davon auszugehen, dass die Idee des zellularen Ansatzes nicht allein darauf abzielt, die Resilienz zu stärken, sondern zugleich in der Lage sein muss, die ökologischen Fußabdrücke zu mindern. Wie bereits angeführt, ist die hier vertretene Idee der Subsidiarität und des zellularen Ansatzes keineswegs auf Autarkie ausgerichtet, die selbst eher resilienzmindernd ist, als vielmehr auf eine Neuorganisation von Austauschprozessen, aber auch von Gestaltungsmöglichkeiten.

6.3.1 Resilienz wovon?

Ein wichtiger Aspekt ist zudem, dass sich Resilienz auf sehr unterschiedliche Tatbestände beziehen kann, von der Resilienz von Lieferketten bis hin zur Resilienz von Städten und Regionen. Hier gehen wir von einem breiten Ansatz aus, der zum einen die Resilienz von sozio-technischen Teilsystemen als auch die Resilienz auf den unterschiedlichen räumlichen Ebenen in den Blick nimmt. Mithin auch von der Idee resilienter polyzentrischer und miteinander interagierender Systeme ausgeht, wie im Folgenden kurz skizziert werden soll.

Wie im Rahmen der Diskussion um Resilienz deutlich geworden ist, können sehr unterschiedliche Fokusse auf das Thema gelegt werden. So stellt sich die Frage, welche Systeme resilient sind und welche ihrer Systemleistungen auch unter Störungen bereitstellen sollten.

Die Verbindung verschiedener Ebenen und Systeme verdeutlicht, dass diese Frage keineswegs trivial ist. So sind die Energie- bzw. Strominfrastrukturen für viele weitere Bereiche elementar (Folgen eines Blackouts), ebenso die Möglichkeiten der Resilienzerhöhung der Strominfrastrukturen u. a. durch zellulare Gestaltung des Systems. Gleichwohl ist auch hervorzuheben, dass die von der Stromversorgung abhängigen Systeme selbst wiederum dahingehend resilient gestaltet werden müssen, dass sie mit Stromausfällen umgehen können, um wiederum ihre Dienstleistungen erbringen zu können.

Dies verweist darauf, dass Resilienz zwar auch auf Teilsysteme hin ausgerichtet sein kann, gleichwohl auch die Einbettung in den Blick genommen werden muss. So kann beispielsweise die Resilienz einer Lieferkette zweifelsohne durch Lagerhaltung bzw. auch Diversifizierung der Zulieferer erhöht werden. Trotzdem stellt sich die Frage, wie z. B. die Regionen versorgt werden können, die ggf. vom Ausfall essenzieller Lieferketten abhängig sind. Letztlich werden die jeweiligen Regionen eigene Resilienzpotenziale erschließen müssen.

6.3.2 Systemrelevanz als elementarer Bestandteil der Resilienz

In der Corona-Krise ist zudem deutlich geworden, dass die Resilienz in starkem Maß auch von der Care-Ökonomie abhängig war und ist. Der Begriff der Systemrelevanz ist in dieser Krise neu definiert bzw. erweitert worden. War es in der Finanzmarktkrise hauptsächlich der Bankensektor, der als systemrelevant angesehen wurde, so waren und sind es in dieser Krise vor allem Ärzte und Ärztinnen und das Pflegepersonal in den Krankenhäusern, aber auch die Basisinfrastrukturen für die Gesundheit und Versorgung. Mithin wird deutlich, dass diese Basisstrukturen der Ökonomie eine große Relevanz haben, die offenbar in der Regel „übersehen“ wird. Die Relevanz der sogenannten „Care-Ökonomie“ hat sich gerade in Krisenzeiten erwiesen und wurde als solche auch wahrgenommen.

Sowohl die Diskussionen um Resilienz als auch um die Care-Ökonomie zielen vor allen Dingen darauf ab, dass es auch um Strukturen von Leistungserbringung (bzw. deren Anerkennung) geht. Wie am Beispiel der Resilienz verdeutlicht wurde, sollten wir Strukturen etablieren bzw. entwickeln, die mit Schocks unbekannter Art umgehen können und die einerseits eine schnelle Erholung bei der Erbringung von Systemdienstleistungen ermöglichen sowie andererseits „das“ System in einen neuen angepassten Zustand überführen.⁵³ Wie im Kapitel 4 über Resilienz ebenfalls herausgearbeitet wurde, werden unerwartete Ereignisse oder Schocks letztlich vor Ort ver- bzw. bearbeitet, dies gilt fraglos für Extremwetterereignisse, wie Hochwasser, aber auch bei Ausfällen von Infrastrukturen oder dem Zerbrechen von Lieferketten: Der zellulare Ansatz scheint somit besonders geeignet zu sein, mit entsprechenden Ereignissen umgehen zu können.⁵⁴

6.4 Neue Strukturen braucht das Land – Polyzentralität / Zellularität

Wie angeführt sind die Zeiten der Hyper-Globalisierung vorbei. Die Klima- und Biodiversitätskrise und vor allen Dingen auch die Corona-Krise haben deutlich gemacht, dass die marktöffnenden Ansätze, die im Wesentlichen auf negative Integration abzielten und eine Re-Regulierung beispielsweise im Bereich der Umweltpolitik nicht prioritär gewichtet haben, infrage stehen. Rein marktorientierte Ansätze ohne geeignete Rahmenbedingungen sind

⁵³ Im Grundsatz ist die Corona-Krise prototypisch für die Herausforderung der bestehenden Systeme: inwieweit führen die Anpassungsreaktionen zu einem neuen Systemzustand (also zu entsprechenden auch institutionellen Innovationen)?

⁵⁴ Die hier vertretene Vorstellung zielt dabei weniger darauf ab, Katastrophenvorsorge zu betreiben, indem beispielsweise Lager aufgebaut werden. Vielmehr geht es darum, Strukturen so zu entwickeln, dass sie mit entsprechenden Ereignissen umgehen können. In der Praxis wird es immer eine gemischte Form darstellen.

nicht in der Lage, die großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu lösen, sondern sie verschärfen eben diese.

Mithin sind neue Strukturen erforderlich. In der Folge werden zwei Beispiele von abstrakten Gestaltungsvorstellungen skizziert:

- auf der einen Seite die Frage des Verhältnisses der Leistungserbringung durch den Markt, den Staat sowie „der“ Gemeinschaft (Alternative Ökonomien) und
- auf der anderen Seite der Blick auf die räumlichen (regionalen) Strukturen und die Differenzierung nach den Funktionsprinzipien verschiedener Formen von Ökonomien (von der Ökonomie des Weltmarktes bis zur Foundational Economy).

Diese Gestaltungsansätze sind keineswegs neu. Sie beziehen sich auch auf ökonomische Strukturen, die, vor dem Hintergrund des Leitgedankens, dass Märkte effiziente Ergebnisse zeitigen und von daher zu bevorzugende Strukturen der Leistungserbringung darstellen, letztlich abgewickelt bzw. zumindest abgeschwächt wurden und die die Handlungsautonomien vor Ort deutlich eingegrenzt haben (vgl. European Commission, Directorate General for Competition 2018).⁵⁵

Eines dieser historischen Vorbilder ist die Idee der Daseinsvorsorge, die sicherlich mit Blick auf beide Aspekte eine wichtige Rolle spielt: „Daseinsvorsorge umfasst die Sicherung des allgemeinen und diskriminierungsfreien Zugangs zu existentiellen Gütern und Leistungen einschließlich deren Bereitstellung entsprechend der Bedürfnisse der Bürger*innen und auf der Grundlage definierter qualitativer und quantitativer Standards. Welche Güter und Leistungen als existentiell notwendig anzusehen sind, ist durch politische und demokratisch mandatierte Entscheidungen zeitbezogen zu ermitteln“ (Gabler Wirtschaftslexikon 2021). Die Vorstellung der Daseinsvorsorge hat in Deutschland eine lange Tradition. Sie lag vielfach auch in der Hand der Kommunen und war dementsprechend nicht oder nur teilweise rein marktlich organisiert. Die Foundational Economy nimmt Bezug auf diese Ansätze und fragt vor allen Dingen auch danach, inwieweit die Formen und Inhalte der Leistungserbringung demokratisch und partizipativ gestaltet sind. Die Diskussionen um Alternative Ökonomien adressieren letztlich ähnliche Fragen und fokussieren, gerade vor dem Hintergrund der massiven Externalitäten von (nicht eingebetteten) Marktlösungen, auf alternative Formen der Leistungserbringung.

6.4.1 Staat, Zivilgesellschaft, Gemeinschaft: auf dem Weg zu neuen resilienteren und nachhaltigeren Strukturen

Die Corona-Krise hat noch einmal verdeutlicht, welche immense Relevanz funktionierende soziale und technische Infrastrukturen haben, besonders mit Blick auf die Daseinsvorsorge (beispielsweise medizinische Infrastrukturen). Dabei spielt Resilienz eine wesentliche Rolle, nämlich das Vorhandensein von Puffern, Redundanzen etc., wie im Kapitel 4.2.3 aufgezeigt

⁵⁵ Die Grundorientierung der EU und insbesondere die Wettbewerbspolitik ist zweifelsohne eine wichtige Errungenschaft, gleichwohl werden diese Vorgaben gerade auch im Kontext der Dekarbonisierung in den Städten zum Hemmschuh.

wurde. Es ist elementar, dass es keineswegs alleine um Technik geht, sondern gerade auch um die soziale Dimension (gesellschaftlicher Zusammenhalt und Solidarität), die zentral für den Umgang mit Unwägbarkeiten ist.

Wie bereits dargestellt, geht es um die Entwicklung resilienter und nachhaltiger Strukturen, wobei, abgeleitet aus dem Diskurs um Resilienz, aber auch von polyzentrischen Strukturen, neue Gewichte zugeordnet werden sollten, indem den lokalen und regionalen Strukturen mehr Handlungskompetenz zugeordnet wird, ohne dass dabei die grundsätzliche Rolle des Staates zur Gestaltung des Rahmens vernachlässigt werden sollte. Zugleich stellt sich die Frage der Organisationsformen, die für nachhaltige und resiliente Strukturen erforderlich sind. Also die Frage, welche Rolle Markt, Staat und Gemeinschaft bei der Steuerung haben sollen. Zwar ist es aus unserer Sicht unabdingbar, dass supra- und internationale Organisationen und der Staat bzw. staatliche Akteure vor dem Hintergrund der Herausforderungen durch die Corona-Krise und, damit durchaus eng verbunden, der weitreichenden Klima- und Biodiversitätsherausforderungen gestärkt werden. Parallel müssen aber auch die Handlungsmöglichkeiten der regionalen und lokalen Ebene verbessert werden, um die Bottom-up-Suchprozesse beispielsweise mittels Experimentierräumen erschließen zu können.

Vor dem Hintergrund der Klima- und Biodiversitätskrise ist mittlerweile allgemein anerkannt, dass ein weitreichender sozial-ökologischer Transformationsprozess erforderlich ist. Nicht zuletzt hat die Corona-Pandemie darüber hinaus verdeutlicht, dass die bestehenden Strukturen in starkem Maße anfällig gegenüber Störeinflüssen sind und wir zudem mit völlig unerwarteten Ereignissen rechnen müssen. Mithin geht es darum, den Wiederaufbau bzw. Strukturwandelprozess „besser“ zu gestalten. Unter „besser“ ist ein Auf- bzw. Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft zu verstehen. Zum einen, um die planetaren Grenzen einzuhalten, was sowohl eine stoffliche (CO₂-Minderung) als auch strukturelle (Biodiversitätsschutz) Dimension umfasst, und zum anderen, um ein resilientes Wirtschafts- und Gesellschaftssystem zu gestalten.

Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt, stellt das immense Anforderungen an die Gestaltung der Transformation, ein Prozess, für den wenige bis keine Erfahrungen oder Blaupausen existieren. Dies bedeutet, dass „Neuland“ beschritten werden muss und mithin Prozesse initiiert und Experimentierräume (Reallabore) geschaffen werden müssen. Die sozial-ökologische Transformation ist zudem nicht allein ein „materieller“ Prozess, sondern sie ist eng verbunden mit weitreichenden institutionellen Wandelprozessen.

In der Folge skizzieren wir zwei Zugänge zu den erforderlichen Wandelprozessen. Zum einen den Ansatz der Alternativökonomien und zum anderen den der Foundational Economy. Im Anschluss an diese Darstellungen verweisen wir auf zwei aktuelle Beispiele des Wandels, die unseren Vorstellungen zellulärer Systeme (Selbststeuerung) zumindest nahekommen, nämlich (1) die Idee der 15-Minuten-Stadt sowie (2) das Quartier als Ort der praktischen Transformation.

Die beiden erstgenannten Zugänge gehen davon aus, dass die sozial-ökologischen Transformationsprozesse auch mit einem institutionellen Wandel verbunden sein müssen, der neue gesellschaftliche Leitbilder und normative Ansätze, aber auch ein neues institutionelles Gefüge erfordert.

Ansätze der Alternativökonomie nehmen an, dass das Beziehungsgeflecht zwischen Staat, Markt und Gemeinschaft für eine nachhaltige Entwicklung neu austariert werden muss.

Diese Perspektive wird auch von der Foundational Economy mitgetragen, die, neben einer Neubestimmung des Verhältnisses von Markt und Staat, insbesondere auch die Handlungsmöglichkeiten der regionalen Ebene in den Fokus rückt.

Beide Ansätze stellen allerdings keine Blaupause dar, die eins zu eins übertragen werden könnte, sondern bieten Orientierungen für Suchprozesse für eine nachhaltige und resiliente Entwicklung.

6.4.1.1 Alternative Ökonomien

Der Begriff der Alternativen Ökonomien wird, wie bereits der Name deutlich macht,

1. zumeist als eine Art Gegenmodell zu den bestehenden Ökonomien verstanden und ist dabei häufig auf bestimmte Defizite des kapitalistischen Modells (beispielsweise Umweltbelastungen, Arbeitsbedingungen) bezogen⁵⁶. Aktuelle Begriffe Alternativer Ökonomien sind Solidarische Ökonomie oder die Postwachstumsökonomie, die mit unterschiedlichen Schwerpunkten soziale und/oder ökologische Fragen in den Fokus nehmen. Die Frage der Organisationsform, beispielsweise als Genossenschaften, spielt dabei vielfach eine Rolle.
2. In jüngerer Zeit werden auch alternative Geschäftsmodelle (Sharing Economy) unter den Begriff „Alternativer Ökonomien“ gefasst, die zumindest das Versprechen beinhalten, mit Umweltentlastungen verbunden zu sein (siehe Carsharing)⁵⁷, ohne dass sich die Funktionsprinzipien (also die Steuerung über den Markt) grundlegend verändern.

In beiden Fällen handelt es sich in der Regel um Zeitpunktbetrachtungen. Können sich die Alternativen Ökonomien durchsetzen, so werden sie, vereinfacht ausgedrückt, zu einem neuen Standard des (kapitalistischen) Wirtschaftens. Aufgrund der Multidimensionalität des Wirtschaftens ist allerdings davon auszugehen, dass sich auch weitere und neue Entwicklungsvorstellungen herausbilden können, die wiederum „Alternativen“ darstellen können. Die Analysen von Lautermann et al. (2021) verdeutlichen, dass u. a. die normativen Orientierungen sich auch in den Alternativen Ökonomien deutlich unterscheiden und mithin auch in diesen Zirkeln ein gewisser Wettbewerb um die „besten“ Konzepte existiert. Bleibt, so wie es gegenwärtig den Anschein hat, die Einhaltung des Pariser Abkommens als allgemeines Ziel für Gesellschaft und Wirtschaft bestehen, dann ist der Aspekt nachhaltigen Wirtschaftens nicht mehr konfliktär. Allerdings können die Wege zum klimaneutralen Wirtschaften und die Formen desselben konfliktär bleiben. Insofern muss Alternatives Wirtschaften immer kontextbezogen interpretiert werden.

Die Diskussion um Alternative Ökonomien ist nun nicht neu, letztlich wurden schon immer Alternativen entwickelt, um wahrgenommenen gesellschaftlichen Missständen, nicht allein

⁵⁶ Lautermann et al. (im Erscheinen) haben verschiedene Konzepte alternativer Ökonomien unterschieden. Mehr zur Debatte kann dieser aktuellen Publikation entnommen werden.

⁵⁷ In diesem Bereich wird auch deutlich, dass die „Vermarktlichung“ der Beziehungen in der Sharing Economy zwar gewisse Umweltentlastungen mit sich bringen kann, dass aber eine weiträumige gesellschaftliche Einbettung entgegen früherer Vorstellungen nicht gelingt bzw. länger dauert und umfangreicher politischer Maßnahmen bedarf.

durch Protest, sondern auch mit praktischen Alternativen, etwas entgegenzusetzen.⁵⁸ Elementar ist dabei vielfach, dass normative Grundvorstellungen vertreten werden und damit eine Art alternatives Betriebssystem in Relation zu den rein marktwirtschaftlich ausgerichteten Unternehmen zu Grunde gelegt wird.⁵⁹

In der Folge werden zwei Systematisierungen dargelegt, anhand derer alternative Wirtschaftsformen eingeordnet werden können. Die erste befasst sich mit der Frage der Gemeinschafts- bzw. Marktorientierung sozialer und technischer Innovationen. Die zweite Systematisierung rückt die Art der Leistungserbringung und sozialen Organisation anhand des Spannungsfeldes zwischen Markt, Staat und Gemeinschaft stärker in den Blick.

6.4.1.2 Systematisierung I: soziale / technische Innovation und gemeinschaftsorientiert / marktorientiert

Neue Formen der Produktion, und vielfach nachhaltiger Produktion, werden nach zahlreichen Kriterien differenziert. Im Rahmen der folgenden Abbildung 7 wird eine Differenzierung entlang von zwei Achsen und dementsprechend vier Quadranten vorgenommen.

Die Senkrechte verläuft entlang der Begriffe „soziale vs. technische Innovationen“, um eine typisierende Unterscheidung zu beschreiben. Ebenso wird auf der Waagerechten zwischen „gemeinschaftsorientiert vs. marktorientiert“ unterschieden, eine Einteilung, die vielfach im Kontext Alternativer Ökonomien genutzt wird.

Für den Nachhaltigkeitsdiskurs erweist sich dies vor allem daher als wichtig, weil insbesondere die normativen Vorstellungen für die gesellschaftliche Entwicklung zunächst keine Fragen darstellen, die mittels Technik gelöst werden könnten. Stattdessen müssen die gesellschaftlichen Zielvorstellungen in diesem Kontext vielfach erst in sozialen „Laboren“ ausgetestet werden.

Das zweite Gegensatzpaar besteht in dem Spannungsfeld „Gemeinschaftsorientierung vs. Marktorientierung“. Dieses Spannungsverhältnis fokussiert auf die Frage, wie die „Produktion“ organisiert ist: Inwieweit wird in und für eine, wie immer auch gearbete, Community produziert (inkl. Eigenarbeit) und damit zunächst nicht auf einem Markt angeboten? Oder wird das Produkt bzw. die Dienstleistung für einen anonymen Markt produziert?

⁵⁸ Ein Beispiel hierfür sind die Genossenschaftsbewegungen.

⁵⁹ Eckpunkte der solidarischen Ökonomie sind beispielsweise Selbstverwaltung, Ökologische Ausrichtung, Kooperation, Verständnis als Wirtschaftsunternehmen und Gemeinwesenorientierung.

In der folgenden Abbildung sind einerseits einige bearbeitete Fallbeispiele „alternativen Wirtschaftens“ verortet und andererseits auch neue Formen der Innovations- bzw. Produktionsgenerierung. Damit können wesentliche Charakteristika Alternativer Ökonomien dargestellt werden.

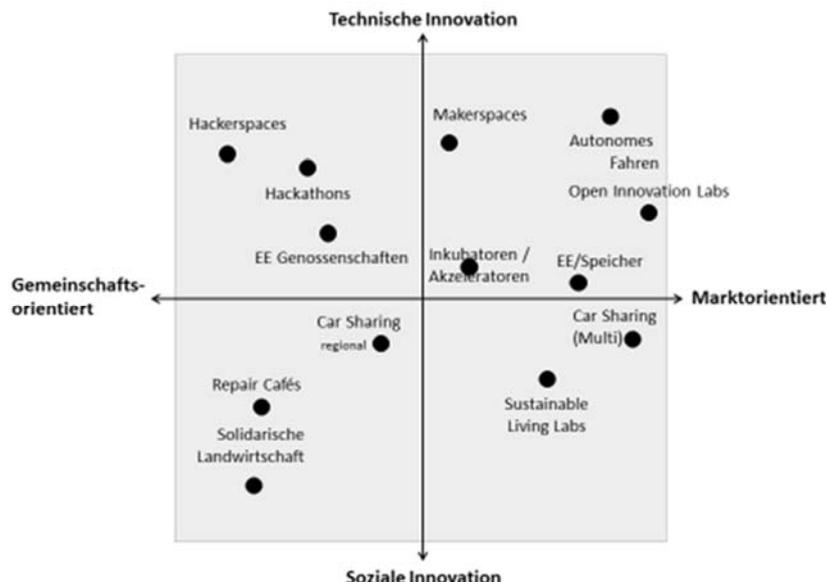


Abbildung 7: Verortung alternativer Geschäftsmodelle (In Anlehnung an: Simons et al. 2016)

Die Abbildung verdeutlicht, dass die Zuordnung Alternativer Ökonomien (hier: Geschäftsmodelle)⁶⁰ nicht allein durch das Angebot (beispielsweise Carsharing) erfolgen kann. So sind die Angebote von Großunternehmen zweifelsohne markt- und nicht gemeinschaftsorientiert, die vielfach noch regionalen Carsharing-Angebote sind hingegen häufig stärker gemeinschaftsorientiert. In ähnlicher Form unterscheiden sich beispielsweise auch Airbnb und Couchsurfing. Im Bereich der erneuerbaren Energien können ähnliche Differenzierungen gemacht werden, allerdings ist darauf zu verweisen, dass die tragfähigen Geschäftsmodelle vielfach von der Ausgestaltung der Förderung abhängen (Einspeisevergütung).

Die Ansätze der solidarischen Landwirtschaft, auf die in dieser Studie vertieft eingegangen wird, sind dem Quadranten links unten (soziale Innovation / Gemeinschaftsorientierung) zuzuordnen, wobei je nach Ausprägung auch eine stärkere Marktorientierung denkbar ist.

⁶⁰ Vergleiche dazu die konstitutiven Elemente Alternativer Ökonomien, hier wird im Wesentlichen zwischen marktorientiert und gemeinschaftsorientiert unterschieden.

6.4.1.3 Systematisierung II: Spannungsfeld Markt, Staat und Gemeinschaft

Die Abbildung 8 illustriert das Zusammenspiel zwischen unterschiedlichen Formen der Leistungserbringung: Der Sphäre des Marktes, in welcher Gewinn das zentrale Anreizmotiv ist (und die zugleich überwiegend privat und formell ist); dem Staat, der im Grundsatz öffentlich und formell sowie non-profit orientiert ist und der Gemeinschaft, die als privat, non-profit und informell charakterisiert werden kann.

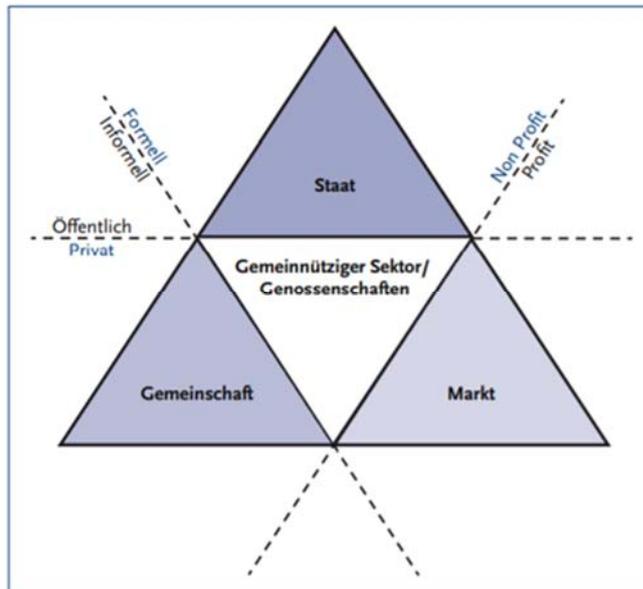


Abbildung 8: Die Gestaltungsstrukturen: Staat, Gemeinschaft, Markt (Petschow/ Hofmann 2020)

Im Dreieck in der Mitte (Gemeinnütziger Sektor/ Genossenschaften) überlappen sich die Bereiche Markt, Staat und Gemeinschaft, es ergeben sich hybride Konstellationen, deren Leistungserbringung, je nach konkreter Verortung sowohl durch den Staat (auch Kommunen), die Gemeinschaft als auch den Markt durchgeführt und ggf. auch finanziert wird. Zentral ist dabei, dass die Leistungserbringung i.d.R. nicht allein auf marktgängige Produkte oder Dienstleistungen orientiert ist, sondern eben auch Beiträge zur Gemeinnützigkeit und Daseinsvorsorge bereitstellt.

Anzumerken ist, dass beispielsweise wohlfahrtstaatliche Leistungen durch den Staat bzw. über Sozialversicherungsleistungen finanziert werden und in der Folge durch gemeinwohlorientierte Akteure oder durch den Markt allgemein angeboten werden können.⁶¹

Die alternativen Ökonomien lassen sich i.d.R. zunächst nur begrenzt eindeutig zuordnen. Einige können bei den hybriden Formen im mittleren Dreieck verortet werden, d.h. im sog.

⁶¹ In diesem Kontext gibt es intensive Debatten darüber, welche Form der Leistungsbereitstellung angemessen ist. Insbesondere steht im Vordergrund, inwieweit profitorientierte Ansätze, und damit das Renditeprimat, zu negativen sozialen Auswirkungen führen.

Gemeinnützigen Sektor, zu dem auch Genossenschaften z. T. gehören. Vielfach gründen sich Beispiele alternativen Wirtschaftens auch in der Gemeinschaft, indem Problemlagen identifiziert werden, die angegangen werden sollen. Stellenweise sind Alternative Ökonomien auch in den Bereichen „Markt“ (z. B. Autonomes Fahren) und „Staat“ (z. B. ...) zu finden.

Elementar ist, dass die in der Abbildung dargestellten Strukturen keineswegs statisch sind oder sein müssen. Die an anderer Stelle dargelegten Veränderungen, die insbesondere eine Priorisierung auf die Leistungsbereitstellung durch Märkte fokussieren, haben dazu geführt, dass Märkte einen deutlichen Relevanzzuwachs erfahren haben, mithin sich das Dreieck Markt deutlich nach links ausgedehnt hat. Dies wirkt sich natürlich zulasten anderer Steuerungsformen aus. Letztlich geht es intensiv darum, welche Steuerungsformen für eine nachhaltige Entwicklung geeignet sind und wie sich die unterschiedlichen Elemente zueinander verhalten.

Der hervorzuhebende Punkt ist, dass sich neue nachhaltige Geschäftsmodelle gegen bestehende Geschäftsmodelle und vor allem auch bestehende Institutionen und Regelungen (Regime) durchsetzen müssen, die die bisherigen (nicht nachhaltigen) Geschäftsmodelle strukturiert und abgesichert haben. Trotz vielfältiger Initiativen, beispielsweise für ein nachhaltigeres Landwirtschafts- und Ernährungssystem, ist es bislang nicht gelungen, die sozio-technischen Strukturen dieses System grundlegend zu ändern. Ein weitreichender Wandel ist letztlich nur möglich, wenn sozio-technische Systemen in seiner Gesamtheit mit in den Blick genommen wird. Dies bedeutet, dass sowohl die jeweiligen Anbieter*innen von neuen Geschäftsmodellen von Relevanz für den Wandel sind, zugleich ist es aber auch erforderlich, dass die Rahmenbedingungen (Gesetze und Regulierungen) angepasst werden. Damit müssen Staat, Länder und Kommunen als zentrale Akteure betrachtet werden, und diese Akteure müssen mitgestalten.

Das heißt auch, dass weder die Technologien noch die sozialen Innovationen per se nachhaltig sind (auch wenn dies angestrebt wird), sondern dass insbesondere das Interplay mit staatlichen und kommunalen Einrichtungen sowie den zivilgesellschaftlichen Akteuren eine wichtige Rolle spielt, um positive Nachhaltigkeitseffekte zu ermöglichen. Insofern sind die technologischen und sozialen Innovationen immer auch Gelegenheitsfenster für die Nachhaltigkeit, die aber in den gesellschaftlichen Alltag auch „nachhaltig“ implementiert werden müssen.

In der Regel wird davon ausgegangen, dass die Alternativen Ökonomien einen Nutzen auch jenseits der konkreten Markttransaktion bereitstellen. Dies kann einerseits im Sinne der Gemeinwohlökonomie und deren Kriterien positive Effekte auf die Community oder die Kommune haben, es kann andererseits aber auch ein umweltentlastendes Geschäftsmodell darstellen (Beispiel Carsharing).

In der Summe können Alternative Ökonomien demnach als solche Konstrukte bezeichnet werden, die zu einem bestimmten Zeitpunkt potenziell einen Mehrwert über die herkömmlichen Markttransaktionen hinaus insbesondere für die Gesellschaft liefern und zugleich durch grundlegenden Veränderungen des „Betriebssystems“ auch soziale und ökologische Ziele erreichen.

Die Alternativen Ökonomien versuchen mit neuen vielfach community-orientierten Ansätzen gesellschaftliche Bedarfe zu erschließen, die von den Märkten nicht oder nur randständig

adressiert werden und die zugleich von den politischen Rahmenbedingungen nicht oder nur begrenzt adressiert werden.

Die Rolle des Marktes hat sich in den vergangenen 40 Jahren deutlich verstärkt, u. a. aufgrund der neoliberalen Reformen, die von der Vorzüglichkeit der Marktsteuerung im Sinne der Effizienz ausgegangen sind und von daher sowohl staatliche Ansätze als auch kommunale Lösungsansätze als inferior gegenüber Marktlösung angesehen haben.⁶²

Bereits mit der Finanzmarktkrise von 2008 und den erforderlichen massiven Interventionen der Staaten ist deutlich geworden, dass der Pfad der weitgehenden Liberalisierungen und Öffnungsprozesse, der insbesondere in der Zeit der Hyper-Globalisierung eine zentrale Rolle spielte, infrage steht. Die Vorstellungen internationaler Organisationen mit Blick auf „inclusive growth“ oder „inclusive globalisation“ (OECD, Weltbank) verweisen bereits auf höchst relevante Leerstellen der neoliberalen Entwicklung.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Corona-Krise ist wiederum auch deutlich geworden, dass der Fokus auf einen schlanken Staat und damit die Dominanz von Marktlösungen, offenbar von deutlichen trade-offs begleitet werden. Der Fokus auf einzelwirtschaftliche, effizienzorientierte Politiken führte in dieser Periode dazu, dass langfristig angelegte Infrastrukturinvestitionen vernachlässigt wurden, Effizienz kurzfristig interpretiert wurde und Maßnahmen der Resilienz „eingespart“ wurden.

Vertreter*innen Alternativer Ökonomien sehen diese Entwicklungen kritisch, vor allem auch auf Grund der Dominanz der Marktsteuerung und zugleich der damit verbundenen Nachhaltigkeits- und Resilienzdefizite. Die Vertreter*innen Alternativen Ökonomien zielen auf beide Aspekte ab: zum einen organisieren sie sich in polyzentrische Netzwerken, die resilienzerhöhend wirken können und andererseits versuchen sie Strukturen zu schaffen, um den erforderlichen Nachhaltigkeits-Shift bewirken zu können (Petschow 2018).

Dementsprechend wird in Verbindung mit den Klima- und Biodiversitätskrisen von den Vertreter*innen Alternativer Ökonomien auch darauf verwiesen, dass rein technische Lösungen nicht hinreichend sein werden, um die Krise zu überwinden. Sie zielen von daher darauf ab, dass neue Wohlfahrtsmodelle entwickelt werden müssen, die insbesondere auch eine radikale Veränderung des Verhältnisses von Staat, Markt und Gemeinschaft voraussetzen.

6.4.1.4 Foundational Economy

Wie beschrieben, hat sich das Gewicht der unterschiedlichen Formen von Leistungsbereitstellungen im Zeitablauf deutlich in Richtung des Marktes verändert. Dies ist keineswegs ein

⁶² Mit Blick auf kommunale Infrastrukturen, die vielfach Monopole darstellen, wie die Wasserver- und -entsorgung, wurde dabei die Idee entwickelt, dass es zeitlich befristete Monopolstellungen geben könne. Damit würde ein Wettbewerb um den Markt erfolgen und nicht im Markt. Diese Liberalisierungsvorstellungen sind immer noch dominant, gleichwohl wäre ein kritischer Blick der (Miss-)Erfolge sinnvoll, da Liberalisierungsbestrebungen und die Vermarktung vielfach keineswegs zu den Ergebnissen geführt haben, die gewünscht wurden.

zwangsläufiger Prozess, allerdings finden zunehmend, auch wissenschaftliche, Diskussionen statt, die auf eine Überprüfung der bestehenden Prozesse setzen, sowohl mit Blick auf Resilienz als auch mit Blick auf potenzielle Effekte von markt- und profitorientierten Ansätzen.

Auf entsprechenden Ideen aufbauend hat in jüngerer Zeit, aus England kommend, aus der Kritik an einer immer stärkeren Vermarktlichung von Austauschprozessen durch die in der Thatcher-Ära angestoßenen Privatisierungen, mit z. T. höchst kontraproduktiven und eben nicht effizienten Wirkungen, eine gewisse Blickwende stattgefunden, die darauf abzielt, die Relevanz unterschiedlicher „Ökonomien“ zu diskutieren und dabei vor allem auch eine Gesamtschau der gegenwärtigen Ökonomien vorzunehmen und deren Funktionsmechanismen auszuloten. Im Zuge dessen ist das Konzept der Foundational Economy bzw. Foundational Economy oder auch Ökonomie des Alltagslebens entstanden.

Dabei haben die Vertreter*innen dieser Position nicht im Sinn, einfach die alte Beziehung zwischen Staat, Markt und Zivilgesellschaft aus der Zeit des Wohlfahrtsstaatskapitalismus zu re-etablieren. Stattdessen wollen sie re-konfigurieren und neue Wege finden, um einige der Probleme des alten (fordistischen Wohlfahrts-)Modells zu überwinden, wozu insbesondere die Ausblendung der Care- oder Sorge-Arbeit gehört. Die Ökonomie des Alltagslebens geht damit davon aus, dass die Individuen (das Objekt der neoklassischen Ökonomie) immer auch in gesellschaftliche Beziehungen eingebettet und auf diese Beziehungen unabdingbar angewiesen sind. Mithin wird angenommen, dass der methodologische Individualismus zu einem Zerrbild des Menschen führt. Dementsprechend wird dem kollektiven Konsum eine wichtige Rolle zugewiesen. Ebenso wird die Relevanz des Indikators des Wirtschaftswachstums (BIP) relativiert und auf das individuelle bzw. gesellschaftliche Wohlbefinden abgehoben.⁶³

Der Ansatz der Ökonomie des Alltagslebens zielt auf zwei Ebenen ab⁶⁴:

1. Die Ebene der Infrastrukturen, wozu traditionell Energie, Wasser, Abwasser sowie weitere Infrastrukturen gehören, die elementar für das Zusammenleben sind und letztlich kollektiv bereitgestellt werden sollten.
2. Die sogenannten bereitstellenden Dienstleistungen, wozu insbesondere auch Gesundheitsversorgung, Altenpflege, Erziehung, Bildung usw., also wesentliche Elemente der Care Economy gehören.

⁶³ Mit der Diskussion um geeignete Wohlfahrtsindikatoren für die gesellschaftliche Entwicklung stehen die Autoren keineswegs alleine da, auch in sogenannten Mainstreamdiskursen finden entsprechende Auseinandersetzungen statt, die insbesondere auf eine deutliche Relativierung des Indikators BIP hinauslaufen (vergleiche Petschow et al. 2018). Gleichwohl können wir diesen Argumentations- und Diskussionsstrang nicht weiter verfolgen an dieser Stelle.

⁶⁴ Der in der Buchveröffentlichung (Ökonomie des Alltagslebens) dargestellte Ansatz erweist sich, wie nachfolgende Diskussionspapiere aus dem Kreis der Vertreter*innen der Foundational Economy offenbaren, mit Blick auf die Handlungsfelder und Zielorientierungen durchaus als entwicklungsfähig. Die ökologische Frage wird zwar nicht hinreichend adressiert, zudem werden die Dynamiken, u. a. der Digitalisierungsprozesse, nicht genügend in den Blick genommen. Wir gehen gleichwohl davon aus, dass dieser Ansatz auch im Hinblick auf die blinden Flecken Entwicklungspotenzial hat.

Beide Ebenen der Foundational Economy sind elementar herausgefordert, die Infrastrukturen haben ganz wesentlich dazu beigetragen, dass die planetaren Grenzen überschritten werden. So werden in den Städten etwa 80 % der CO₂-Emissionen verursacht. Die Energiewende muss damit an den (Infra-)Strukturen der Regionen und Städte ansetzen, um zu einer deutlichen Minderung der Emissionen zu kommen⁶⁵.

Die zweite Ebene, also u. a. die Care-Ökonomie, sollte auch vor dem Hintergrund der Resilienzförderung gestärkt werden. Die Corona-Pandemie hat deutlich gemacht, dass dieser Bereich sich als „systemrelevant“ erwiesen hat. Es handelt sich um einen Bereich, der beispielsweise in Relation zur Ökonomie unter Renditeprimat wenig Beachtung fand und gleichwohl elementar ist für das Wohlergehen der Gesellschaft.

Die Darstellung der Alternativen Ökonomien wird in der Folge ergänzt um eine Art Schichtenmodell, welches ebenfalls darauf abzielt, die unterschiedlichen Funktionslogiken aufzuzeigen. Dieses Modell bezieht sich vor allem auch auf die räumlichen Ebenen und diskutiert die fraglichen Governance-Strukturen.

Die Vorstellungen der Foundational Economy zielen darauf ab, dass die grundlegenden Bedürfnisse wie Gesundheit oder Autonomie befriedigt werden, die die Vorbedingungen für eine Partizipation am sozialen Leben darstellen. Diese universellen Bedarfe werden befriedigt durch kontextspezifische Formen der Bedürfnisbefriedigung, in welchen die kollektive Bereitstellung gegenüber den individuellen Nutzungen als zu bevorzugen angesehen wird. Die konkreten Formen der Infrastrukturen und ihrer Regulierung müssen letztlich in politischen Aushandlungsprozessen und partizipativ Bottom-up entwickelt werden, d.h. in der Interaktion zwischen lokalen Akteuren, der Zivilgesellschaft und den öffentlichen Akteuren (insbesondere der Kommunen).

Allerdings ist festzustellen, dass im Kontext der Hyper-Globalisierung die Foundational Economy zunehmend der gleichen uniformen Marktlogik unterworfen wird wie die Außenhandelssektoren (wie beispielsweise Automobilbau). Bisher geschützte Bereiche wie Gesundheit und Ausbildung werden zunehmend marktförmig organisiert.

Die Protagonisten der Foundational Economy unterscheiden zumindest vier Ebenen der Ökonomie, die jeweils unterschiedlichen Funktionslogiken folgen.

⁶⁵ Anzumerken ist, dass dieser ökologische Aspekt in der zentralen Publikation (Foundational Economy Collective 2019) nicht oder nur begrenzt adressiert wird, in einer darauf folgenden Publikation wird darauf verwiesen, dass es diese Herausforderungen gibt. Für uns steht allerdings dieser Aspekt elementar im Vordergrund, bei dem auch deutlich wird, dass es auf einen Wandel von einem fossilen Gesellschaftssystem zu einer postfossilen Gesellschaft mit entsprechenden postfossilen Infrastrukturen ankommen wird. Dies bedeutet bei den grundlegenden Infrastrukturen, dass diese zwar weiterhin erforderlich sind, dass sie aber an die neuen technischen als auch sozialen Herausforderungen entsprechend angepasst werden müssen.

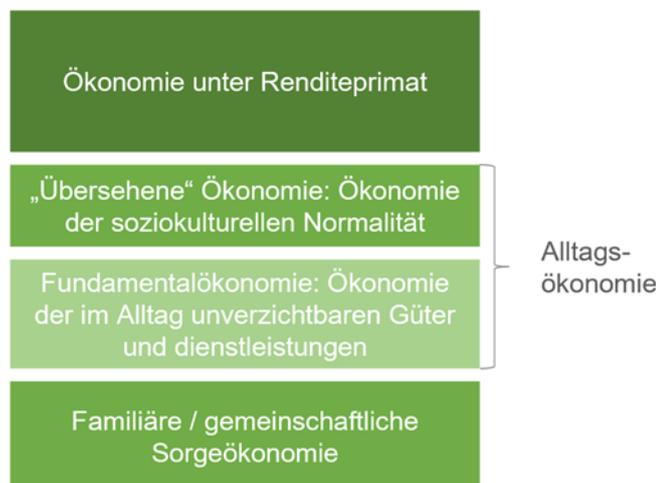


Abbildung 9: Ökonomien der Gegenwart (Verändert in Anlehnung an: Kädtler 2020)

Die Abbildung⁶⁶ stellt unterschiedliche Ökonomien dar, die je nach unterschiedlichen Prinzipien organisiert sind. Das Schichtmodell verdeutlicht und problematisiert die Hierarchien bzw. die Zusammenhänge der verschiedenen Ökonomien und verweist insbesondere darauf, dass die „Ökonomie unter Renditeprimat“, die den Gesetzen des Weltmarktes unterliegt, letztlich auf anderen Schichten ökonomischer Aktivitäten beruht. Diese werden allerdings in der Regel nicht wahrgenommen bzw. am Beispiel der Care-Ökonomie stark unterbewertet. Die Abbildung macht deutlich, dass diesen darunterliegenden Schichten, also der kollektiven Bereitstellung von Infrastrukturen und Infrastrukturdienstleistungen, aber auch Gesundheit, Ernährung und Bildung, die die Grundlagen für ein gutes Leben darstellen, in der Alltagsökonomie eine besondere Rolle zugeordnet wird. Die Foundational Economy fokussiert vor allem auf die Bereitstellung und den Zugang zu grundlegenden Gütern und Dienstleistungen (zu nicht exklusiven Kosten). Diverse Bereitstellungsformen (also öffentlich, privat, gemeinwirtschaftlich) sind dafür denkbar, wobei ein besonderes Augenmerk auf den gemeinwirtschaftlichen Sektor gelegt wird. Mit Blick auf die Bezugnahme zu den Arbeiten zu Ostrom und insbes. der Frage der polyzentrischen Governance kann auch verdeutlicht werden, dass unterschiedliche Steuerungsformen begründbar sind und vor allem auch commonsbasierte Ansätze, also „jenseits“ von Staat und Markt, eine wesentliche Rolle spielen können.⁶⁷

Die ökonomische Logik, die dabei von den Autoren favorisiert wird, ist eine Gewährleistungsökonomie (also ein anderes Betriebssystem), in der Qualität und sichere Verfügbarkeit auf der Basis langfristiger begrenzter, aber sicherer Erträge und ggf. einer internen Quersubventionierung im öffentlichen Bereich stattfinden. Im Grundsatz orientiert sich die Vorstellung an den früheren Stadtwerken, die für die Daseinsvorsorge zuständig waren und nicht allein nach Marktprinzipien orientiert waren.

⁶⁶ Folienpräsentation auf der IÖW Jahrestagung mit dem Titel „Strukturen einer Transformationsökonomie: der Ansatz der Foundational Economy“ Literaturangaben einfügen

⁶⁷ Es handelt sich hier auch um einen blinden Fleck der Ökonomie und der politischen Wissenschaften, eben diese „anderen“ Formen der Steuerung z. T. nicht wahrgenommen zu haben.

Allerdings ist festzuhalten, dass sich die Foundational Economy nicht aus sich selbst heraus definiert, sondern das Resultat politischer und gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse ist. Diese haben sich, wie an anderer Stelle ausgeführt, insbesondere ab den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts umfassend in Richtung der Marktösungen orientiert (Neoliberalismus). Während in der Vergangenheit vielfältige Aktivitäten in staatlicher bzw. kommunaler Hand waren (öffentliche Gesundheitsfürsorge, zentrale Infrastrukturen der Daseinsvorsorge wie Energie, Wasser und ÖPNV und (wohlfahrtsstaatliche) Dienstleistungen) und der kommunale und genossenschaftliche Wohnungsbau unterstützt wurde (erschwinglicher Wohnungsraum), so standen ab den 80er Jahren die Privatisierungen dieser Einrichtungen im Vordergrund. Verbunden war dies mit der Vorstellung, dass die Effizienz der Leistungserbringung so verbessert werden könnte⁶⁸. Zudem, und das ist insbesondere auch für den ökologischen Umbau elementar, verfügten Staat und Kommunen vorher über umfassende Planungskapazitäten. Diese Kapazitäten gehen auch damit einher, dass Renditeansprüche und vermeintliche Kosteneffizienz relativiert werden sollten, sodass Qualität und Versorgungssicherheit (Resilienz) als zentrale Variablen im Fokus stehen.

Die Ansätze der Foundational Economy finden in der aktuellen Phase, also der Neuorientierung nach der stark marktorientierten Ausrichtung, zunehmend gesellschaftlichen Widerhall. Mit Blick auf die Probleme des Wohnungsmarktes werden vermehrt städtische bzw. genossenschaftliche Lösungsansätze gefordert (dies gilt im Übrigen auch für wesentliche Infrastrukturen). In der Folge der Corona-Krise wird wiederum ein kritischer Blick auf den Zustand des Gesundheitssystems geworfen. Damit eng verbunden ist, dass neue Konstellationen der Verantwortung auf vielen Ebenen stärker diskutiert werden. Etliche der alltagsökonomischen Ansätze zielen auf die Einbeziehung des „Gemeinwohls“ der ökologischen wie auch der sozialen Dimensionen bei Entscheidungen der unterschiedlichen Akteure ab.

Elementar für entsprechende Strategien ist es dabei, dass nicht quasi autarke Strukturen geschaffen werden, wie auch die Idee des zellularen Systems keineswegs auf Autarkie ausgerichtet ist, sondern dass die lokalen Strategien in überregionale Strukturen und auch in globale Wertschöpfungsketten und -netze eingebettet sein sollten. Konkret geht es in diesem Kontext darum, wie die Strukturen auf verschiedenen Ebenen so gestaltet werden können, dass sie resilienter sind und zugleich neue und bessere Partizipationsmöglichkeiten eröffnen.

6.4.2 Einordnung der Ansätze der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy

Die Darstellung der beiden Ansätze „Alternative Ökonomien“ und „Foundational Economy“ macht deutlich, dass es sich keineswegs um gegensätzliche Konzepte handelt, sondern eher um miteinander eng verbundene. Die Diskussion um Alternative Ökonomien zielt vor allem darauf ab, dass neue Formen des Wirtschaftens erforderlich sind, die einerseits anderen Grundorientierungen folgen und andererseits damit zugleich wesentliche soziale sowie

⁶⁸ Die Privatisierung der Bahnen in Großbritannien erbrachte jedoch nicht die erhofften Effizienzverbesserungen, vielmehr wurden die Leistungen teurer und z. T. auch schlechter. Dies mit der Konsequenz, dass auch in der UK teilweise die Privatisierung zurückgenommen wird, um eben die Effizienz zu erhöhen (vgl. Wei et al. 2021).

umweltseitige Defizite der bestehenden Wirtschaftsstrukturen adressieren und überwinden will. Der Ansatz der Foundational Economy versucht auf der einen Seite, die unterschiedlichen Ebenen wirtschaftlicher Aktivitäten und deren innere Logiken zu differenzieren und zugleich auch die regionale Perspektive mit einzubinden in dem Sinne, dass eine deutlich stärkere regionale Eigenständigkeit mit Blick auf die Handlungsmöglichkeiten vor Ort ermöglicht werden sollte.

Die beiden Ansätze, also die Alternativen Ökonomien und die Foundational Economy erweisen sich mit den Herausforderungen der Resilienzherhöhung und der sozial-ökologischen Transformation als grundsätzlich kompatibel. Beide Ansätze zielen darauf ab, die lokale und regionale Ebene und deren Handlungsfähigkeit zu stärken. Sie sind mit der Idee zellulärer Systeme (mit eigener Steuerung) grundsätzlich kompatibel und eng mit der Vorstellung der Steuerungsstrukturen mittels polyzentrischer Systeme verbindbar.

Zugleich zielen diese Ansätze auf die generellen Herausforderungen der sozial-ökologischen Transformation ab. Diese bestehen einerseits darin, dass ein institutioneller Wandel erforderlich ist und damit neue Formen der (Selbst-)Steuerung ausgelotet werden müssen (Resilienz, Nachhaltigkeit) sowie andererseits neue Governance-Strukturen entwickelt werden müssen, die in der Lage sein sollten, neue gesellschaftliche Zielsysteme zu etablieren und zu verankern.

Folgende Aspekte mit Bezug auf die Ansätze einer sozial-ökologischen Transformation sind aus unserer Sicht höchst kompatibel mit den beiden angeführten Konzepten.

1. Es geht um einen Suchprozess, wie die sozial-ökologische Transformation (Nachhaltigkeit) nicht allein in Verbindung mit der Überwindung der Corona-Krise (Resilienz) auf den Weg gebracht werden kann. Es wird auf einen umfassenden und weitreichenden institutionellen Wandel ankommen, dessen (inhaltliche) Ziele umrissen werden können, dessen konkrete Umsetzungsschritte allerdings offen sind. Im Grundsatz geht es um den gesellschaftlichen Wandel von einer fossilen zu einer postfossilen Gesellschaft, in welcher neue normative Leitorientierungen und Institutionen sowie neue Spielregeln erforderlich werden, die letztlich in der Praxis erprobt werden und sich herausbilden können. Aktuell verfolgte Orientierungen für diese Suchprozesse sind beispielsweise Nutzung und Etablierung von (groß angelegten) Experimentierräumen oder auch Reallaboren und z. T. damit verbunden auch die Erweiterung des Innovationsverständnisses, von den eher technisch orientierten Innovationen zu sozialen Innovationen. Diese Experimentierräume sind vielfach „place based“, wie in der Folge am Beispiel von Städten und Quartieren gezeigt wird, die integrative Zugangsweisen erfordern (vgl. dazu die Ausführungen zu den Commons) und zugleich auch den Austausch zwischen den Orten des Experiments.
2. Im Kontext der Diskussion um Globalisierung (Kapitel 2), ist deutlich geworden, dass die Globalisierungsprozesse erhebliche Verteilungswirkungen mit sich bringen, weshalb bereits frühzeitig Forderungen nach einer inklusiven Globalisierung, gerade auch von internationalen Organisationen, aufgestellt worden sind. Deren Umsetzung ist allerdings offen, auch weil doch deutliche Spannungsverhältnisse zwischen Liberalisierungen und Marktöffnungen sowie der Kompensation von Verteilungseffekten besteht, wie sie beispielsweise im Rahmen der Foundational Economy offenbar werden. Gleichwohl ist im Kontext der

Corona-Krise offensichtlich geworden, dass wesentlichen Elementen der Foundational Economy „Systemrelevanz“ zugesprochen wurde und sie einen bedeutenden gesellschaftlichen Resilienzbeitrag geleistet haben. Die Corona-Krise hat den „Schleier zur Seite geschoben“ und gezeigt, dass die „Weltmarktökonomie“ sich als höchst fragil erwiesen hat und die Foundational Economy (inkl. Care-Ökonomie) ein zentrales Element der Daseinsvorsorge ist.

3. Der Aufmerksamkeitsfokus der (Wirtschafts-)Politik liegt generell stark auf der Weltmarktökonomie und deren Förderung, obwohl diese letztlich nur die Spitze eines (ökonomischen) Eisbergs darstellt⁶⁹. Dies vor dem Hintergrund des Paradigmas der Wettbewerbsfähigkeit und der Erwartung, dass Wachstumsprozesse ermöglicht werden. Die Verteilung des Wachstums erfolgt vielfach höchst asymmetrisch.⁷⁰ Zudem ist darauf hinzuweisen, dass eine einseitige Wachstumsförderung keineswegs mit einer generellen Förderung gesellschaftlichen Wohlbefindens verbunden sein muss. Insofern ist es elementar, dass gesellschaftliche Zielorientierungen sehr viel stärker im politischen Prozess repräsentiert sein müssen. Mithin muss eine Blickwende von der Förderung des Wachstums (als Mittel) hin zur Förderung des gesellschaftlichen Wohlbefindens (als Ziel) erfolgen. Im Kontext auch der Diskussion um Wirtschaftswachstum ist deutlich geworden, dass Wachstum, gemessen an der Entwicklung des BIP, nicht mehr hinreichend ist. Vielmehr wird zunehmend darauf hingewiesen, dass es erforderlich ist, eine Bandbreite von gesellschaftlichen Zielsetzungen zu verfolgen, die nicht durchgängig an Wirtschaftswachstum gebunden sein müssen bzw. auch völlig unabhängig vom Wirtschaftswachstum angestrebt werden sollten (vgl. dazu Petschow et al. 2018). Dazu liegen mittlerweile eine Vielzahl von Ziel- und Indikatorensystemen vor, die eine Neuorientierung ermöglichen sollen. Die aktuell bekanntesten sind wohl die SDGs, aber auch die OECD-Indikatoren. Beide Ansätze versuchen, die multidimensionalen gesellschaftlichen Ziele sowie gesellschaftliches Wohlbefinden in den Blick zu nehmen und den Fokus auf eindimensionale Entwicklungsindikatoren zumindest zu hinterfragen. Die Förderung der Foundational Economy kann dabei ein passender Ansatz sein.
4. Diese Blickwende ist im Übrigen in vielen Bereichen festzustellen: Auch bei der Innovationsförderung wird zunehmend davon ausgegangen, dass es nicht mehr allein um Innovationen an sich geht. Sondern dass es, gerade mit Blick auf Nachhaltigkeit und Resilienz, um die Innovationsrichtung geht. Das bedeutet, dass Innovationsförderung Bezug nehmen sollte auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen (grand challenges) und damit gesellschaftliche Zielsysteme adressiert. Dies gilt aber auch für einige Diskussionsstränge im Kontext der Regionalentwicklung, wo ebenfalls zunehmend darauf abgehoben wird, zu identifizieren, welche Zielsysteme mit der Regionalentwicklung überhaupt vorangebracht werden sollen. Aber auch im regionalökonomischen Kontext wird

⁶⁹ Klar ist auch, dass die unterschiedlichen Ebenen, die scheinbar scharfe Abgrenzungen dargestellt werden, durchaus vielfältig miteinander verwoben sind.

⁷⁰ Wie bereits in Kapitel 2 dargestellt wurde, wird vielfach davon ausgegangen, dass die Globalisierung zu Wachstumseffekten führt, die über den Trickle-down-Effekt letztlich allen zugutekommen würden. Real lässt sich allerdings beobachten, dass dieser Effekt in der Regel weitgehend überschätzt wird (Hennen 2021).

offenbar, dass der Trickle-down-Effekt nicht oder nur sehr begrenzt nachzuweisen ist (vgl. Hansen, T. 2021a). In den erfolgreichen Hightech-Regionen ist ebenfalls festzustellen, dass sich die soziale Kluft allein durch Wachstum keineswegs mindert, sondern dass sie ebenfalls aufgeht. Mithin wird deutlich, dass neue Ansätze verfolgt werden müssen. Ideen und Vorstellungen der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy könnten Ansätze sein, diese Blickwende zu unterstützen. Denn gerade die Foundational Economy hat eben auch die Ökonomien im Blick, die nicht weltmarktorientiert sind und die zugleich besonders wichtig für Resilienz sind sowie neuerdings als systemrelevante Parts gesellschaftlicher Strukturen gelten.

Dies bedeutet dann auch, dass soziale Innovationen einen anderen Stellenwert erhalten, wenn der Fokus der Wirtschaftsförderung weniger darauf ausgerichtet wird, das Wirtschaftswachstum zu steigern, um damit quasi im Umweg das gesellschaftliche Wohlbefinden zu erhöhen (und die Verteilungsfragen via Trickle-down-Effekt zu entschärfen). Damit rückt die Nachfrageseite von Innovationen in den Blick: Statt überwiegend technische, angebotsorientierte Innovationen zu fördern. Hinsichtlich der Notwendigkeiten der sozial-ökologischen Transformation wird deutlich, dass dies eine große Herausforderung darstellt, die nur in der Kombination von technischen und sozialen Innovationen auf den Weg gebracht werden kann und damit auch neue Strukturen erforderlich macht.

5. Die Foundational Economy, bei der ein Standbein gerade auch die bestehenden sozio-technischen Infrastrukturen sind, ist für die sozial-ökologische Transformation elementar. Vor dem Hintergrund der Klimakrise besteht ein umfassender Bedarf am Umbau eben auch dieser Infrastrukturen, deren Basis letztlich in der Zeit der (fossilen) Industrialisierung gelegt wurde. Mit Blick auf die Energiewende ist dieser Umbaubedarf offenbar und wird zunehmend gerade auch im Kontext der Quartiere, also vor Ort, diskutiert. Das Ziel dieses Parts der Foundational Economy ist es, dass nachhaltige und resiliente Infrastrukturen des Alltagslebens energie- und ressourcenleichtere Lebensstile überhaupt erst ermöglichen.

Insofern dürfte es elementar sein, wenn man eine Politik gesellschaftlichen Wohlbefindens innerhalb planetarer Grenzen befördern möchte, dass diese exakt auf der Ebene der Foundational Economy ansetzt, sowohl mit Blick auf die Ebene der Infrastrukturen⁷¹ als auch auf die Ebene der bereitstellenden

⁷¹ Mit Blick auf die planetaren Grenzen wird es auch darauf ankommen, dass die Infrastrukturen (Mobilität, Energie, Wasser etc.) so gestaltet werden, dass sie nicht allein resilient, sondern auch nachhaltig ausgestaltet sind, sodass die ökologischen Fußabdrücke des alltäglichen Lebens radikal verringert werden. Infrastrukturen strukturieren das menschliche Verhalten vor und beeinflussen massiv die Handlungsoptionen und -notwendigkeiten der Gesellschaft als auch der Individuen. Mit Blick auf die Klimakrise wird der Übergang zu der Nutzung der erneuerbaren Energien ein elementarer Bestandteil sein, es wird zugleich allerdings darauf ankommen, dass weitreichende Lebensstilveränderungen stattfinden bzw. ermöglicht werden. In der Folge werden diese Überlegungen anhand der 15-Minuten-Stadt und der Rolle des Quartiers exemplarisch dargestellt.

Dienstleistungen (Care etc.), die letztlich allen Akteuren zugutekommen können. Mithin geht es um eine Refokussierung der Wirtschafts-, Regional- und Innovationspolitik (auch der Infrastrukturpolitik). Von dem Fokus auf abstrakte Wachstumsprozesse hin zu einer Förderung des gesellschaftlichen Wohlbefindens (mit multidimensionalen Zielorientierungen) durch den Umbau der sozialen und technischen Infrastrukturen und einer Betonung auf die sozialen Innovationen, die gerade für die Entwicklung der Foundational Economy elementar sind. Mithin könnte damit die Basis geschaffen werden für eine Entwicklung, die die breit ansetzt, die Verteilungsfrage in den Blick nimmt und ein Stück weit den Fokus auf „andere“ oder Alternative Ökonomien gelegt und diese stärkt. Insofern kommt es darauf an, die Foundational Economy zu stärken und zugleich auch neue institutionelle Arrangements zwischen Markt, Staat und Gemeinschaft auszuloten. Diese Gestaltungsfrage, gerade auch jenseits des Marktes, wird elementar sein.

Es ist erforderlich, dass einerseits die EU- bzw. Bundesebene Ermöglichungsräume schaffen, die andererseits regional oder lokal im Sinne der Nachhaltigkeit ausgelotet und erschlossen werden. Vor dem Hintergrund der Erforderlichkeit der sozial-ökologischen Transformation hin zu einer postfossilen Gesellschaft wird auch deutlich, dass bestehende institutionelle Arrangements neu konfiguriert werden müssen. Diese Neukonfigurationen finden mit Blick auf die sozialen und technischen Infrastrukturen vor Ort statt, müssen experimentell erprobt werden und erfordern übergreifende Lösungsansätze jenseits der bestehenden (Regulierungs-)Silos. Dazu sind insbesondere auch Arrangements auf lokaler Ebene hilfreich, in welchen zunehmend deutlich wird, dass die unterschiedlichen Regulierungs- oder auch Politiksilos überwunden werden müssen, um neue vernetzte (Bürger*innen-)Politiken zu ermöglichen und komplexe Probleme mit entsprechenden Bearbeitungsmechanismen anzugehen. Mithin sind großräumige Experimente erforderlich, um den Pfad zu einer postfossilen Gesellschaft auszuloten.

Zugleich müssen, im Sinne des Ansatzes der polyzentrischen Governance, Strukturen geschaffen und entwickelt werden, die (überörtliche) Lernprozesse ermöglichen. Dazu sind sicherlich auch ökonomische Instrumente nötig, die ein Stück weit die Rahmenbedingungen des Wirtschaftens verändern. Parallel ist es aber auch erforderlich, dass entsprechende Bottom-up-Prozesse vorangebracht werden, in denen zivilgesellschaftliche Organisationen in Verbindung mit den kommunalen Akteuren Alternativen und Infrastrukturen so entwickeln, dass die Ressourcenleichtigkeit gewahrt wird.

6.4.3 Strukturelle Veränderungen für Nachhaltigkeit und Resilienz

Das Leitbild der zellularen Systeme (mit subsidiärer Steuerung) ist in diesem Bericht aufgegriffen und entwickelt worden. Die Idee der zellularen Systeme zielt im Rahmen dieses Vorhabens auf zwei Dinge ab. Zum einen geht es ganz wesentlich darum, dass Nachhaltigkeit, hier verstanden als Leben innerhalb der planetaren Grenzen (d.h. die ökonomische und soziale Dimension ist letztlich eingebettet in die ökologische Dimension), in der Praxis umgesetzt werden kann. Zum anderen geht es darum, den Umbau resilient zu gestalten, mithin um Gestaltungsoptionen und strukturellen Veränderungen im Sinne der Resilienz. Wir gehen zudem davon aus, dass rein technische Lösungen nicht hinreichend sind, sondern dass es auch um soziale Innovationen geht, wie die Schaffung von Ermöglichungsstrukturen, die nachhaltige Entwicklungsspielräume eröffnen. Damit geraten insbesondere auch die Infrastrukturen und das „alltägliche“ Leben in den Blick sowie die Frage, mit welchem ökologischen Aufwand zentrale Bedarfe gedeckt werden (können).

In der Folge werden prototypisch praxisorientierte Initiativen oder Aktivitäten vorgestellt, die der Grundidee dieses Vorhabens „zellulare Systeme“ nahekommen und die als Orientierung dienen können. Zunächst werden zwei Beispiele skizziert, die sich mit den Herausforderungen der planetaren Grenzen befassen und diese in städtischen Regionen aufgreifen. Dabei geht es zum einen um die „15-Minuten-Stadt“ und andererseits um die (Weiter-)Entwicklung der Energiewende, bei der zunehmend die Rolle des „Quartiers“ in den Fokus gerät.

6.4.4 Neue Strukturen für die Städte: Das Leitbild der 15-Minuten-Stadt zwischen Klimawandel und Pandemie

Städte sind zentrale „Stellgrößen“ für die Lösung der großen Herausforderungen, wie der Erreichung der Pariser Klimaziele. Sie sind wesentlich verantwortlich für die CO₂-Emissionen. Klimapolitische Strategien müssen dementsprechend an den Städten ansetzen. Mehr als die Hälfte der weltweiten Bevölkerung lebt derzeit in Städten, und es wird damit gerechnet, dass der Wert auf etwa 70 % im Jahr 2050 ansteigen wird. In Deutschland leben bereits heute drei Viertel der Bevölkerung in städtischen Gebieten. Städte sind einerseits für die wirtschaftliche Entwicklung elementar, es wird davon ausgegangen, dass sie 70 % zur Wirtschaftskraft beitragen, sie verbrauchen zugleich 70 % der Energie und stoßen 75 % des CO₂ aus. Darüber hinaus wird in ihnen 75 % des anfallenden Abfalls erzeugt (Beckmann 2014 zitiert nach: Riechel 2020), womit sich weitreichende umweltbezogene Handlungsnotwendigkeiten ergeben. Das Leitbild der „autogerechten Stadt“ (Charta von Athen 1933), das Städte und Stadtplanung insbesondere in den fünfziger und sechziger Jahren geprägt hat, wird seit Langem mit Blick auf die damit verbundenen Umwelt- und sozialen Probleme diskutiert. Mithin geht es darum, Städte, nach der Überwindung des Leitbilds der autogerechten Stadt, neu zu denken und die erforderliche Minderung der CO₂-Emissionen mit der Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität zu verbinden. Letztlich müssen Strukturen und Lebensformen in den Städten entwickelt werden, die kompatibel sind mit den erforderlichen weitreichenden Emissionsreduktionen sowie der Anpassung der Städte an den Klimawandel in Verbindung mit der Verbesserung der Lebensqualität und der Erhöhung der Resilienz.

Die Verbesserung der regionalen und städtischen Handlungsmöglichkeiten gemäß des Subsidiaritätsprinzips dürfte dabei elementar sein.⁷²

Es existieren seit vielen Jahren entsprechende Bemühungen, wie beispielsweise die Idee der Stadt der kurzen Wege, Fragen der Nutzungsmischung⁷³ oder die Verbesserung der Möglichkeiten nicht motorisierter Mobilitätsformen. Vielfältige Überlegungen und Planungen wurden seit den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts vorgedacht und werden zunehmend handlungs- und praxisrelevant. Beispiele für nachhaltigere Stadtentwicklungs- und Mobilitätsideen sind die Städte Kopenhagen, mit dem Fokus auf Fußgängerzonen und Fahrradrassen, Barcelona mit der handlungsleitenden Idee der Superblocks und insbesondere in jüngerer Zeit die Stadt Paris, welche versucht, mit unterschiedlichen Maßnahmen die Stadt lebenswerter zu machen und konkret das Leitbild der 15-Minuten-Stadt vor Augen hat.

Seit der Wahl der Oberbürgermeisterin Hidalgo (2014) verfolgt Paris eine grüne Stadtentwicklung, die u. a. auf die Minderung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und die Verbesserung der grünen Infrastruktur in der Stadt abzielt. In der Folgezeit wurde ein neues Leitbild entworfen (Hidalgo 2020), die 15-Minuten-Stadt.

Die grundlegenden Ideen dazu wurden von C. Moreno entwickelt⁷⁴, vor dem Hintergrund der Herausforderungen des Klimawandels und der Notwendigkeit des Umbaus der Städte. Dabei folgte er der Leitidee, dass technologische Lösungen, wie der Umstieg des MIV auf elektrische Fahrzeuge, nicht hinreichend sein werden, sondern dass es um die Transformation des urbanen Lebens geht: „The idea is not to continue to go faster and further, but to ask why we need to travel long distances. My answer was to propose living in happy proximity“ (Moreno 2021). Die Überlegungen zu der 15-Minuten-Stadt sind einfach, aber herausfordernd: Über die letzten Jahrzehnte wurde städtisches Leben rund um das Automobil herum gebaut. Jetzt geht es darum, die Städte wieder lebenswerter zu machen: Arbeit, Einkaufen, Unterhaltung, Erholung, Ausbildung sowie das Gesundheitswesen sollten innerhalb von 15 Minuten zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreichbar sein.

Das Leitbild der 15-Minuten-Stadt stellt einen Abschied von wesentlichen Elementen der Gestaltung der Stadt der Industrialisierung, der autogerechten Stadt und der funktionsgetrennten Stadt dar, indem es auf den Klimawandel sowie die generellen Strukturwandels- und Globalisierungsprozesse reagiert. Kernelemente des Konzepts sind Nähe, Diversität, Dichte und Ubiquität.

Ein zentraler Aspekt der 15-Minuten-Stadt ist es, dass die Infrastrukturen so umgerüstet werden, dass ein ressourcenleichter Lebensstil überhaupt ermöglicht wird. Die Idee der 15-

⁷² Das Subsidiaritätsprinzip wurde insbesondere auch im Kontext der Pandemiebekämpfung intensiv diskutiert: So hat die von vielen Wissenschaftler*innen getragene Low-Covid-Initiative auch auf die Relevanz dezentraler Strukturen und Dynamiken abgehoben.

⁷³ Weitergehende Überlegungen mit Blick auf dezentralisierte Produktion werden in Kapitel 7 entwickelt.

⁷⁴ Moreno et al. (2021) verweisen darauf, dass bereits eine Reihe von verwandten Konzepten existieren und arbeiten die Differenzen zu ihrem Konzept heraus (Moreno, C. et al. (2021): Introducing the „15-Minute-City“: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future-Post-Pandemic Cities. In: Smart Cities 2021, 4, 932-111)

Minuten-Stadt entspricht demnach auch der Idee, dass die zeitlichen und materiellen Aufwände der Bedürfnisbefriedigung reduziert werden. Insofern kommen hier die Fragen zukünftiger nachhaltiger und resilienter Lebensstile direkt in den Blick: Unter welchen Bedingungen ist es möglich, in einer Stadt zu leben, die die planetaren Grenzen einhält? Wie kann das Leben dann organisiert werden?

6.4.4.1 Pandemie und die 15-Minuten-Stadt

Das Konzept der 15-Minuten-Stadt war ursprünglich dazu gedacht, die Klimakrise zu bekämpfen, indem grüne Initiativen auf der Nachbarschaftsebene unterstützt werden, der Verkehr reduziert wird etc. Die Pandemie hat einige bereits existierende Dynamiken verstärkt, wie den Trend zur Lokalisierung/Regionalisierung (gerade auch im Kontext der Mobilität) oder die Infragestellung der bestehenden Nutzungsstrukturen u. a. durch den Zuwachs des Onlinehandels, womit das Leitbild der 15-Minuten-Stadt an Relevanz gewonnen hat.⁷⁵

Im Kontext der Pandemie hat die 15-Minuten-Stadt ihren Fokus allerdings auch ein wenig verändert: Zum einen geht es um die Minderung der Umweltbelastungen, die Verbesserung der Lebensqualität und zugleich um die Stärkung des gesellschaftlichen Zusammenhalts (Erhöhung der Partizipationsmöglichkeiten, Durchmischung). Zum anderen werden polyzentrische Ansätze gestärkt und damit letztlich „zellulare Systeme“ geschaffen, die neue Handlungsarenen darstellen und gerade auch Infektionsrisiken begrenzen können. Insofern könnte die 15-Minuten-Stadt auch essenzieller Teil einer pandemiegerechten Stadt sein.⁷⁶

Z. T. hat die Pandemie wie ein Brennglas gewirkt und zugleich neue Handlungsoptionen aufgezeigt:

- Sie hat Dynamiken verstärkt, die bereits relevant waren und mit städtebaulichen Folgen verbunden sind, wie der Bedeutungszuwachs des Onlinehandels.
- In mehreren Städten wurden im Zuge der Corona-Krise Pop-up-Fahrradwege eingerichtet und damit auch ein Bedeutungsgewinn des Radverkehrs gefördert. Die Veränderung der Mobilitätsformen ist eng verbunden mit den Erweiterungen der Nutzungsmöglichkeiten des Homeoffice bzw. des dezentralen Co-Workings, womit neue und weitreichende Handlungsoptionen eröffnet wurden, die das Konzept der 15-Minuten-Stadt unterstützen.
- Zugleich können lokale Dienstleistungen wieder an Relevanz gewinnen. Die Pandemie hat für viele dazu geführt, dass sie die lokalen Geschäfte genutzt haben, die im

⁷⁵ Wie bereits angemerkt sind die Grundüberlegungen der 15-Minuten-Stadt nicht grundsätzlich neu, vielfältige Diskussionsströme liegen diesem Ansatz zu Grunde. Zahlreiche Expert*innen und Planer*innen haben wesentliche Elemente bereits in früheren Zeiten entwickelt, die in das 15-Minuten-Stadtkonzept eingeflossen sind.

⁷⁶ Anzumerken ist, dass aktuelle Ideen zur Bekämpfung von Corona letztlich auch von zellularen Systemen ausgehen. Die Grundidee ist dabei, dass, ähnlich wie in Italien, rote und grüne Kreise gebildet werden, in denen je nach Pandemiesituation Öffnungs- bzw. Schließungsprozesse möglich bzw. erforderlich werden. (siehe die No-Covid-Initiative, Baumann et al. 2021).

alten Einkaufsverhalten vielfach keine Rolle gespielt haben. Indes werden sich unter den neuen Bedingungen auch neue Produktions- bzw. Dienstleistungsangebote entwickeln.

- Mithin wird mit der 15-Minuten-Stadt auch verbunden, dass Nachbarschaft und Solidarität eine neue Rolle spielen und die Lebensqualität auch durch die Entwicklung der sozialen Beziehungen gestärkt werden kann, was ein elementarer Bestandteil der (sozialen) Resilienz ist.

6.4.4.2 Herausforderungen der 15-Minuten-Stadt

Herausforderungen bleiben allerdings bestehen, so wird darauf verwiesen, dass bei schlecht gesteuerten Prozessen letztlich auch die Ungleichheiten in der Stadt und in den Stadtteilen verstärkt werden können. Zudem wird auch auf übergeordnete Aspekte abgehoben, z. B., dass das Ende der „großen“ Stadt die Kreativität, die durch den intensiven Austausch und die Interaktion zwischen den Stadtbewohnern und Stadtbewohnerinnen ermöglicht wird, vermindert werden könnte.

Moreno merkt an, dass die 15-Minuten-Stadt für alle, so sie denn entwickelt wird, die Struktur einer polyzentrischen Stadt erfordert, die der Mehrzahl der Einwohner*innen zugutekommt. Dabei wird es auch um die Neugestaltung der institutionellen Beziehungen gehen, Moreno (2021) hebt das Konzept des „urban common good“ hervor, welches von Ostrom mit entwickelt worden ist und welches insbesondere spekulative Marktakteure begrenzen will. Mithin wird deutlich, dass es auch sehr konkret um Machtverhältnisse nicht allein in der Stadt geht.

Die 15-Minuten-Stadt kann ein Leitbild für die Nachhaltigkeit und Resilienz der Stadt darstellen. Sie ist allerdings keine „Silberkugel“, mit der alle Konflikte beseitigt werden könnten. Sie kann auch nur realisiert werden, wenn entsprechende institutionelle Arrangements vorgebracht werden, die eine derartige Entwicklung überhaupt ermöglichen und damit bestehende Strukturen grundlegend verändern.

6.4.5 Das (Stadt-)Quartier als Handlungsebene der Energiewende

In Deutschland, aber auch Europa, besteht die zentrale Herausforderung darin, dass es um die nachhaltige Transformation des Bestandes (gebauter Raum und Außenraum) geht. Diese ist eine umfassende Gestaltungsaufgabe sowohl mit Blick auf die bestehenden Infrastrukturen (Wasser, Energie) als auch, gerade vor dem Hintergrund der Folgen des Klimawandels, um Flächennutzung, Stadtgrün, Lärm und Luftqualität. Im Kontext der Foundational Economy ist auf die Entwicklungsbedarfe verwiesen worden. Mit Blick auf die leitende Idee dieser Studie, also die Frage der zellularen Systeme mit eigener Steuerungsfähigkeit als Resilienzorientierung, bietet sich in enger Verbindung mit der 15-Minuten-Stadt an, dass Stadtquartiere als zellulare Systeme anzusehen sind, in welchen die zentralen Beiträge der Foundational Economy bereitgestellt werden und die elementar sind für ein gutes Leben. Dies in Verbindung mit den Erfordernissen der sozial-ökologischen Transformation, die u. a. den infrastrukturellen Umbau erfordert und gerade in Städten und insbesondere Stadtquartieren deutlich wird. Die sozial-ökologische Transformation erfordert intensive querschnittsorientierte Herangehensweisen und zudem vor allem auch neue Governance- oder Steue-

rungsstrukturen. Diese müssen geeignet sein, in den Städten und Stadtquartieren neue institutionelle Arrangements auf den Weg zu bekommen, die die gewaltige Gestaltungsaufgabe der sozial-ökologischen Transformation voranbringen. Dabei wird es sicherlich darauf ankommen, dass sich Aushandlungsplattformen entwickeln, die diese Gestaltungsaufgabe jenseits von Staat und Markt ermöglichen, eventuell in Form von öffentlichen commons-orientierten Ansätzen.⁷⁷

Die Städte betreffenden Themenfelder (Flächennutzung, Grün in der Stadt, Klimaanpassung und Kopplung grau-grün-blauer Infrastruktur, Lärm und Luftqualität, Energieversorgung und -effizienz) verdeutlichen die unterschiedlichen und zu integrierenden Dimensionen einer nachhaltigen und resilienten Stadtentwicklung. Themen wie beispielsweise die Energiewende müssen in den konkreten Kontexten von Städten umgesetzt werden. Am Beispiel der Wärmewende wird deutlich, dass neue rechtliche, aber auch finanzielle Arrangements erforderlich werden (Hirschl 2018).

Die Relevanz von Städten und vor allem auch Stadtquartieren für die sozial-ökologische Transformation wird zunehmend anerkannt und es werden Forschungsagenden entwickelt. Zwei Ansätze werden in der Folge kurz skizziert: Die Forschungsagenda des Umweltbundesamtes und die Arbeit des SRU zum Stadtquartier. Beide Zugänge zielen darauf ab, dass die lokalen und regionalen Ebenen elementar für die sozial-ökologische Transformation sind. Dies ist einerseits der Fall mit Blick auf die Bedeutung der Städte für die Reduktion von Umweltbelastungen, insbesondere der CO₂-Emissionen, und andererseits hinsichtlich der Notwendigkeit von angepassten Lösungsansätzen und (sozialen und technischen) Bottom-up-Innovationen.

6.4.5.1 Strategischer Forschungsansatz des Umweltbundesamts

Das Umweltbundesamt hat mit einer eigenen strategischen Forschungsagenda zum urbanen Umweltschutz reagiert (UBA 2018) und dabei drei Forschungscluster identifiziert: umweltschonende, sozialverträgliche und gesundheitsfördernde Stadtentwicklung, umweltschonende urbane Ressourcennutzung und regionale Kreislaufwirtschaft sowie Umweltschutz durch abgestimmte Stadt- und Infrastrukturentwicklung.

In der Forschungsagenda des UBA wird auf Aspekte der Governance (als Querschnittsthema) eingegangen, indem darauf verwiesen wird, dass die Transformation der Städte in einem Governance-Rahmen stattfindet, bestehend aus unterschiedlichen Regulierungen und Handlungsebenen sowie stellenweise geteilten Zuständigkeiten zwischen Bund, Ländern und kommunaler Ebene. Zugleich sind Städte sowohl mit Blick auf Infrastrukturen als auch Planungskulturen geprägt von Pfadabhängigkeiten. Damit bestehen große Gestaltungsherausforderungen, dies auch vor dem Hintergrund, dass bestehende (auch gebaute) Strukturen transformiert werden müssen, ohne dass weitreichende Befugnisse bei den Kommunen liegen. Insofern wird deutlich, dass die Städte und insbesondere die Transformation der Strukturen vor erheblichen Herausforderungen stehen, da vielfältige „externe“

⁷⁷ Ein Beispiel hierfür ist die Commons-Öffentliche Partnerschaft (CÖP), die Helfrich und Bollier (2019) vorgeschlagen haben.

Dynamiken Einfluss auf die Städte nehmen, die diversen Interessen der Stadtbewohner*innen ausbalanciert werden müssen und zugleich die finanziellen Handlungsspielräume eher begrenzt sind, sodass auch traditionelle Vorstellungen von Steuerungsfähigkeit überdacht werden müssen (vgl. WBGU 2016). In der Summe bedeutet dies, dass neuartige Kooperationen und strategische Bündnisse mit lokalen Akteuren und zugleich handlungsfeldübergreifende, also querschnittsorientierte Kooperationen erforderlich sind (UBA 2018). Ein derartiger Transformationsprozess geht damit einher, dass eine Vielfalt von Akteuren mit einbezogen werden muss und neue Formen der Governance sowie der Beteiligungskulturen erforderlich sind.

Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen an den Stadtumbau ist in den vergangenen Jahren ein Bedeutungsgewinn des Quartiers festzustellen (Riechel 2020, 2016; und mit Blick auf die Energiewende Dunkelberg et al. 2019 („Quartier als Hoffnungsträger“); sowie Dunkelberg et al. 2020). Dies spiegelt sich zunehmend in der Förderkulisse des Bundes, aber auch der Bundesländer nieder, mit denen die Quartiersebene als Lösungsraum adressiert wird.

Mithin wird deutlich, dass sich die städtische Umwelt- und Energiepolitik vermehrt auf einen gebietsbezogenen Ansatz konzentriert, wie er in der Stadtentwicklung und Stadterneuerung bereits etabliert ist (Riechel 2020) In diesem Sinne ist die sozial-ökologische Transformation eben auch als Gemeinschaftsaufgabe zu verstehen, in die eine Vielzahl von Akteuren mitverantwortlich eingebunden werden kann.

Der Quartiersansatz erfordert eine enge Kooperation zwischen einer Vielzahl von Akteuren im Quartier, um globale Herausforderungen u. a. des Klimawandels quasi Bottom-up auf dem lokalen Bezugsraum mit angepassten Ansätzen einer Lösung zuzuführen. Im Grundsatz geht es um die Auslotung der Möglichkeiten von Systeminnovation, indem neue Lösungsansätze zwischen den unterschiedlichen Handlungsfeldern identifiziert und erschlossen werden.⁷⁸

Es geht um neue Kooperationsmodelle und Selbststeuerungspotenziale, bei der die Kommunen eine wichtige Koordinationsfunktion innehaben. Von der Abstimmung zwischen unterschiedlichen Infrastrukturbetreibern, der Entwicklung neuer Formen für Planungsprozesse sowie Ermöglichung von (Mit-)Gestaltungsmöglichkeiten. Mithin wird deutlich, dass wesentliche Elemente der Foundational Economy einem Transformationsprozess unterworfen werden und zugleich neue und nachhaltige Steuerungsstrukturen entwickelt werden müssen.

6.4.5.2 Quartierskonzept des SRU

Der SRU (2020)⁷⁹ hat dem Kontext „Quartier“ ein eigenes Kapitel gewidmet und stellt fest: „trotz der bestehenden Potenziale ist das Quartier noch nicht hinreichend als politische

⁷⁸ Vergleiche dazu beispielsweise Libbe et al. (2018) sowie Brand et al. (2017) mit Blick auf einen zellularen Ansatz der Infrastrukturentwicklung.

⁷⁹ In Kap. 7 des Umweltgutachtens 2020 (SRU 2020) befasst sich der SRU mit dem Quartier als Ansatzpunkt (Das Quartier: Raum für mehr Umwelt- und Klimaschutz).

Handlungsebene anerkannt. Immer noch sind sektorale Denk- und Handlungsmuster stark verbreitet⁸⁰. Der Sachverständigenrat fordert daher die Entwicklung einer Gesamtstrategie. Er legt Handlungsempfehlungen vor, die darauf abzielen, die Hemmnisse für die Erschließung der Synergien zu mindern, die Förderstrukturen mit Blick auf das Quartier weiterzuentwickeln und die rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechend zu gestalten. Zudem sollen die Koordination und Kooperation zwischen den unterschiedlichsten Akteuren gestärkt und die Bevölkerung als Träger der Quartiersentwicklung anerkannt und stärker einbezogen werden. Dabei betont der Rat, dass die Überarbeitung der Leipzig-Charta (Leipzig-Charta 2.0, BMI 2020b) auch diesen Bezug einbauen sollte, was mit dem ortsbezogenen Ansatz auch erfolgt ist.

Die Herausforderungen des Stadtumbaus verdeutlichen sich im Kontext des Quartiers, in welchem die unterschiedlichen Nachhaltigkeits- und Resilienzbelange zunehmend allein mittels integrierter Lösungsansätze vorangebracht werden können. Diese integrierten Lösungsansätze sind, aufgrund der vielfältigen und unterschiedlichen eingebundenen bzw. einzubindenden Akteure komplex. Waren bis in die Neunzigerjahre hinein Stadtwerke vielfach für Wasser, Gas, Elektrizität etc. zuständig, so sind in der Folge der Privatisierungen und Auslagerungen sowie der Wettbewerbsprinzipien der EU⁸⁰ die Handlungskontexte für integrierte und übergreifende Ansätze zunehmend schwieriger geworden. Zudem erschwert der Abbau kommunaler oder auch regionaler Handlungskompetenzen in den jeweiligen Feldern die Entwicklung nachhaltiger und resilienter Lösungen erheblich.

Im Grundsatz stellt sich auch hier die Frage, ähnlich wie im Falle der 15-Minuten-Stadt, inwieweit es gerade im städtischen Kontext sinnvoll sein kann, den Commons-Ansatz sowie polyzentrische Systeme und Steuerungsformen zur Grundlage zu nehmen, um damit integrierte Konzepte entwickeln zu können und insbesondere auch die Bottom-up-Initiativen im Kontext der Quartiere und Stadtteile zu unterstützen. Entscheidend wird es sein, dass die Möglichkeitsräume für nachhaltige und resiliente Entwicklungen geöffnet werden.

6.5 Fazit

Die Corona-Pandemie und ihre Folgewirkungen haben die vielfältigen Herausforderungen vor denen unsere Gesellschaft sowie die Ökosysteme stehen noch einmal drastisch vor Augen geführt. Zum einen stellt die Pandemie eine Folge des Überschreitens der planetaren Grenzen (Biodiversität, Klima) dar und ist von daher eine Konsequenz unserer nicht nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaftsdynamiken. Zum anderen haben die globalen Vernetzungen zu der schnellen globalen Verbreitung des Virus beigetragen. Zudem wurde offenlegt, wie verletzlich die globalen Strukturen sind, wie sich insbesondere im Kontext der Unterbrechung der Lieferketten gezeigt hat.

⁸⁰ Anzumerken ist, dass dabei durchaus unterschiedliche Fokussierungen und Interessenlagen existieren; die regulativen Vorgaben der EU, wie beispielsweise die Trennung von Übertragungsnetz und Kraftwerksbetrieb führten sicherlich dazu, dass erhebliche Machtpositionen relativiert werden konnten und neue Akteure in den Markt eintreten. Allerdings bleibt offen, inwieweit die integrierten Lösungen durch hochgradig ausdifferenzierte Akteure und Unternehmen auf den Weg gebracht werden können, oder zumindest eine gewisse Konzentration und Fokussierung problemorientiert sinnvoll sein kann. Dies kann hier nicht weiter diskutiert werden, der Eindruck ist allerdings, dass die Verbindung und Integration der Akteure vorteilhaft sein kann.

Es ist damit zu rechnen, dass „Überraschungen“ wie die Corona-Pandemie nicht mehr die Ausnahme sein werden, sondern zur Regel werden können. Dies bezieht sich einerseits auf die Folgewirkungen des Klimawandels, aber ist auch ein Ergebnis der zunehmenden komplexeren miteinander interagierenden Strukturen in den bestehenden sozio-technischen Systemen.

Die Resilienz-Debatte, die seit den 2000er Jahren vertieft geführt wird, geht davon aus, dass die Umfeldbedingungen zunehmend volatiler werden und daher die jeweiligen sozio-technischen Systeme und deren resiliente Gestaltung immer relevanter werden. Es sind eine Reihe von Gestaltungsprinzipien entwickelt worden, die Orientierung für entsprechende Veränderungen geben können. Im Rahmen dieses Berichts haben wir mit zellularen Systemen mit eigener Steuerungsfähigkeit eine dieser Leitideen aufgegriffen.

In diesem Kapitel haben wir diese Erkenntnisse zusammengeführt und diskutiert, wie eine neue Aufgabenteilung zwischen Staat, Markt und Gemeinschaft aussehen könnte, die diesen Resilienz-Kriterien entspricht und die zugleich wesentliche Beiträge zur sozial-ökologischen Transformation leisten kann. Die Idee der Zellularität und die Einbindung in polyzentrische Systeme kann zu resilienteren Strukturen führen. Elementar ist dabei, dass insbesondere die Handlungsmöglichkeiten von Städten und Regionen gestärkt werden, um damit Suchprozesse für die sozial-ökologische Transformation zu ermöglichen. Zudem ist die Entwicklung von Bottom-up-Ansätze wichtig. Ansätze der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy können hierbei als Orientierung dienen.

Zugleich ist es von elementarer Bedeutung, dass die institutionellen Steuerungsstrukturen neu gedacht werden müssen: von einer wenig differenzierten Wachstumsorientierung hin zu zielgerichteten Prozessen, die auf das gesellschaftliche Wohlbefinden abzielen. Dies bedeutet zum Beispiel, dass neue Abwägungsprozesse zwischen der notwendigen Förderung der Foundational Economy gegenüber der Ökonomie unter Renditeprimat erfolgen müssen.

Die sozial-ökologische Transformation erfordert zudem neue Gestaltungsleitbilder für die gesellschaftlichen Strukturen. Zum einen sind Infrastrukturen erforderlich, die ein ressourcenleichtes Leben ermöglichen und zum anderen sind die Strukturen der Foundational Economy wie der Care-Ökonomie zu stärken, nicht zuletzt aufgrund ihrer Systemrelevanz und ihrer Resilienzbeiträge. Zugleich können Konzepte, wie sie Paris mit der 15-Minuten-Stadt verfolgt, sehr konkret zur Ermöglichung eines ressourcenleichten Lebens beitragen. Dies gilt in gleicher Weise für das Quartierskonzept, welches das Quartier als elementare Zelle und damit als Basis für die Energiewende betrachtet.

Im nächsten Kapitel werden Auswirkungen der Corona-Krise auf die dezentrale Produktion, das Handwerk und den Bereich Landwirtschaft und Ernährung skizziert, um die Resilienz- und Nachhaltigkeitspotenziale auszuloten.

7. Entwicklung und Dezentralisierung der Produktion anhand von drei Fallstudien

Die Produktionskonzepte haben sich in den letzten 150 Jahren massiv verändert. In dem Einleitungsabschnitt werden die Entwicklungsdynamiken skizziert. Im folgenden Kapitel 7 geht es darum auszuloten, inwieweit auch durch neuere technologische Entwicklungen eine Dezentralisierung der Produktion möglich wird und inwieweit damit Resilienzvorteile verbunden sind.

In dem danach folgenden Kapitel 7.3, Kapitel 7.4 und Kapitel 7.5 werden drei Fallstudien dargestellt, wobei sich die erste mit der Frage neuer Technologien (3D-Technologie) im Kontext der Corona-Krise befasst, bevor danach auf das Handwerk und in der dritten auf den Bereich Landwirtschaft und Ernährung eingegangen wird. Auch in den beiden letztgenannten Feldern spielen neue Technologien sicherlich eine Rolle, elementarer ist dort aber, dass es auch um neue Formen der Gemeinschaftsbildung geht sowie um Ideen und Vorstellungen, wie nachhaltigere Lebensformen aussehen können.

7.1 Entwicklungslinien der Produktionskonzepte

Abbildung 10 stellt typisierend die Dynamik des Produktionssystems seit Beginn der industriellen Revolution dar. Die vorkapitalistischen Gesellschaften waren im Wesentlichen statisch ausgerichtet, die Produktion in der Regel wenig spezialisiert und durch das Handwerk (Zünfte) betrieben. In der Folge der beginnenden industriellen Entwicklung haben sich die bestehenden gesellschaftlichen Regelmechanismen umfassend verändert (Polanyi 1944). Dies ermöglichte sozio-technische Innovationen, die sowohl das Produktions- als auch das Konsumtionssystem umfassend veränderten. Mit Blick auf die Herstellung von Endverbrauchsgütern und damit auch den Konsum war das Fließband prägend (Schlachthöfe in Detroit und Automobilbau (Ford)). Der Fokus lag letztlich auf der Herausbildung eines Systems der Massenproduktion, das sich in fast allen Bereichen durchsetzen konnte. Eng damit verbunden war einerseits die Zentralisierung der Produktion und andererseits eine Vereinheitlichung der Produkte.

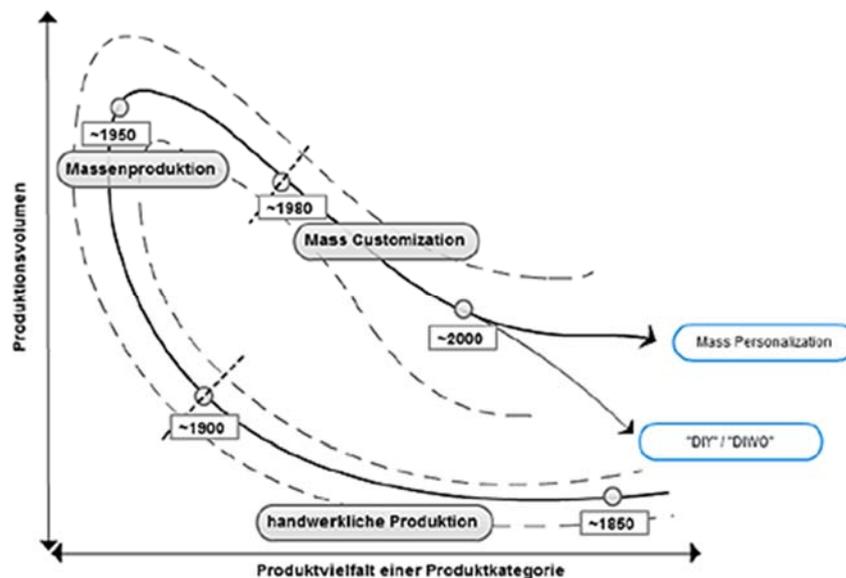


Abbildung 10: Entwicklungslinien der Produktionskonzepte (In Anlehnung an: Koren 2010)

Die Durchsetzung dieses Produktionssystems in der Breite erfolgte allerdings erst in der Periode nach dem Zweiten Weltkrieg und hatte zur Folge, dass die Stoffströme „abhoben“ und sich auf globaler Ebene auf ein nicht nachhaltiges Niveau entwickelten, welches die planetaren Grenzen übersteigt (vgl. Pfister 1995 oder die jüngere Diskussion zur great acceleration (Steffen et al. 2015))¹⁾. Die damit verbundene Zentralisierung der Produktion und die Homogenisierung der Produkte beruhen im Wesentlichen auf der Erschließung der „economies of scale“, wodurch die Produkte letztlich massenmarktfähig und breiten Bevölkerungsschichten zugänglich wurden. Nicht zuletzt infolge der Sättigungsgrenzen des Marktes, der Herausbildung differenzierter Nachfragestrukturen sowie der Entwicklung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien vollzieht sich ein Übergang vom Massenmarkt zu flexibleren Produktionsformen.

Der in der Abbildung dargestellte Wandel ist auch – als Ergebnis oder als Vorbedingung – eng verbunden mit einem kulturellen Wandel. Technologische Entwicklungen bilden einen zentralen Treiber der Dynamiken. Entsprechend ihrer Einbettung in unterschiedliche Nutzungskonzepte ermöglichen sie jedoch verschiedene Gestaltungsoptionen und akzentuieren vor dem Hintergrund der aktuellen Dynamiken Aspekte der Flexibilisierung, Dezentralisierung und Personalisierung unterschiedlich. Die Ausgestaltung der Nutzung der Technologien kann also stark variieren. Besondere Potenziale werden dabei den generativen Fertigungsverfahren zugesprochen, für die sich in der Umgangssprache der Begriff 3D-Druck etabliert hat (vgl. Ferdinand et al. 2016). Aufgrund ihrer Potenziale werden generativen Verfahren prinzipiell Eigenschaften einer disruptiven Technologie zugeschrieben. Zweifelsohne ist der Hype zu Beginn der 2010er Jahre mittlerweile einer eher realistischen Einschätzung gewichen, da es bislang immer noch Grenzen der Anwendung, des Durchsatzes und der Qualität sowie der mechanischen Eigenschaften gibt. Gleichwohl wird auch deutlich, dass diese Technologien die nächste Welle moderner Fertigung mit sich bringen werden. Gerade weil generative Fertigungsverfahren immer leistungsfähiger und kostengünstiger werden, ergeben sich hier viele neue Möglichkeiten und Potenziale. So können individualisierte Produkte in stetig wachsender Bandbreite in kostengünstigeren kleinen Stückzahlen und dezentral hergestellt werden.

Dies kann auch Rückwirkungen auf die Produktionsstrukturen generell zur Folge haben. Die Aufgabe der zentralisierten Massenproduktion zugunsten kleinerer, selbständiger und spezialisierter Einheiten vor Ort ist ein wirtschaftliches Organisationsprinzip, welches große Potenziale sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht aber auch, unter bestimmten Umständen, im Sinne ökologischer Nachhaltigkeit bietet. So lassen sich durch die Dezentralisierung Einsparungen der Logistik, der Lagerung und Aufbewahrung von Produkten vornehmen. Begünstigt werden dezentrale Anlagen auch durch den fortschreitenden Trend zur Urbanisierung, indem auf räumlich begrenzten Flächen Produkte hergestellt und ohne großen Transportaufwand einer Vielzahl von Menschen zur Verfügung gestellt werden können. Die ökologische Leistungsfähigkeit von dezentralisierten Produktionsstätten entfaltet sich zusätzlich, wo auf effektivere und ressourcenschonendere Herstellungsverfahren zurückgegriffen wird, die dazu auch noch individuell auf die Nachfrage der Konsument*innen vor Ort ausgerichtet werden können. Allerdings ist explizit darauf hinzuweisen, dass Technologien wie der 3D-Druck zwar Dezentralität ermöglichen, dies aber keineswegs zwangsweise direkt mit weitreichenden Umweltentlastungspotenzialen verbunden ist (Petschow et al. 2014).

Zugleich ist anzumerken, dass sich die Leitbilder der Dezentralisierung in einem Spannungsfeld von globaler und lokaler Logik bewegen. Die Rolle neuer Technologien für die Transformation bleibt jedoch weitgehend unbestimmt. Wenn die innovations- bzw. wachstumsorientierten Konzepte kaum eine sozial-ökologische Transformationsperspektive offerieren, bleiben die wachstumskritischen Ideen tendenziell einer Vorstellung von Dezentralität bzw. Regionalisierung verhaftet, welche die Dynamik neuer Technologien in spezifischer Weise benutzen kann⁸¹. Die entsprechenden Ansätze sind im vorigen Abschnitt zu den Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy skizziert worden. Beide Ansätze zielen auf eine andere Form der Einbettung von Technologien ab und entwickeln andere gesellschaftliche Zielsysteme als rein marktorientierte Ansätze.

Anzumerken ist allerdings, dass die Idee dezentraler und vernetzter Produktion keineswegs eng mit den generativen Fertigungsverfahren oder Vorstellungen in Anlehnung an Schumacher (1973 „Small is beautiful“) zusammenhängen, vielmehr wurde die Dezentralisierungs-idee via Minifabriken von Reichwald et al. (2005) entwickelt. Die Minifabriken sollen im Gegensatz zu zentralisierten Fabriken durch die Vereinigung mehrerer Funktionen „unter einem Dach“ in die Lage versetzt werden, selbständig und flexibel auf variable Produktionsvorgaben zu reagieren. Sie treten autonom am Markt auf und sollen sowohl die Interaktion mit der Kundin oder dem Kunden als auch die Fertigung bewerkstelligen. Die zugrunde liegende Idee ist die Konzeption der Minifabriken als skalierbare, modulare und geografisch verteilte Einheiten, die in der Nähe der Kund*innen angesiedelt sind. Die operativen Aufgaben umfassen die Aufnahme des Kund*innenwunsches mittels technischer Hilfsmittel und Verkaufspersonal, die Übersetzung des Wunsches in individuelle Produktmerkmale, die Fertigung des von der Kundin oder dem Kunden gewünschten Produkts sowie die Auslieferung des Produkts und die Betreuung der Kund*innen während der Nutzungsphase (Reich-

⁸¹ Dies bedeutet auch, dass beispielsweise 3D-Drucktechnologien in sehr unterschiedlichen Kontexten zum Einsatz kommen können, einerseits als wesentlicher Teil des IIoT (Industrial Internet of Things) und damit Teil eines globalisierten Produktionssystems und auf der anderen Seite als dezentralisierte Technologie, die in eigenen regionalen Kontexten genutzt wird. Auch in diesem Fall ist es so, dass beispielsweise die Software kooperativ in einem globalisierten Zusammenhang erstellt wird.

wald et al. (2005)). Gerade die Marktnähe und geringere Prozesskomplexität einer Minifabrik kann einen zuverlässigeren und schnelleren Auftragsdurchlauf ermöglichen. Dezentrale Minifabriken sind möglicherweise auch besser für die Nutzung neuer Produktionstechnologien geeignet, die flexibel einsetzbar sind und kleinere Ausbringungsmengen begünstigen. Zusammengefasst bedeutet es, dass eine dezentrale Produktion prinzipiell Vorteile bezüglich einer Reihe von betriebswirtschaftlichen Faktoren aufweist.

7.2 Dezentralisierung der Produktion

Im Kontext der Dezentralisierung eröffnet sich darüber hinaus ein vielfältiger Möglichkeitsraum für die Entwicklung neuartiger Wertschöpfungskonzepte, deren ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Potenziale in jüngerer Vergangenheit Gegenstand einer grundsätzlichen Debatte um zukunftsfähige Formen des Wirtschaftens waren und sind. Im Rahmen dieser Debatte stellt die Aufgabe der zentralisierten Massenproduktion zugunsten kleinerer, selbständiger und spezialisierter Einheiten vor Ort als wirtschaftliches Organisationsprinzip einen gemeinsamen Nenner dar. Neue Relevanz erlangen dabei auch die viel diskutierten Ansätze der Nachhaltigkeitsdiskurse der 70er („small is beautiful“, vgl. Schumacher (1973)), 80er („Das Ende der Massenproduktion“, vgl. Piore / Sabel (1985)) und 90er Jahre („Neue Arbeit, neue Kultur“, in Deutschland beispielsweise veröffentlicht in Bergmann (2004)). Zudem werden diese Diskurse im Kontext der bereits erwähnten Vorstellung der Minifabriken in tradierten betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweisen (Reichwald et al. 2005) als Orientierung für eine Dezentralisierung der Wirtschaft aufgegriffen. Die Relevanz neuer Technologien und insbesondere der 3D-Drucktechnologien, auch für die Ermöglichung dezentraler Prozesse und Strukturen, hat Gershenfeld (2005) beschrieben (Fokus auf 3D-Druck und FabLabs), und in jüngerer Zeit sind es insbesondere Redlich und Wulfsberg (2011), die die Idee der Bottom-up-Produktion und deren Potenziale ausloten (vgl. Ferdinand et al. 2016; Redlich, Wulfsberg 2011).

Eine stärker nutzerzentrierte Perspektive auf den dezentralen Kapitalismus als emergentes Phänomen bietet der Zugang Shoshana Zuboffs (Zuboff 2010). Sie betrachtet, auf welche Art und Weise sich Produktionsweisen dadurch verändern, dass die individuellen Bedürfnisse mit den Strickmustern der Massenproduktion brechen. Laut Zuboff werden Unternehmensmodelle, die auf den Faktoren Kapitalkonzentration, Zentralisierung und Skaleneffekte basieren, womöglich bald abgelöst (Zuboff 2010). Der Niedergang des Systems der Massenproduktion sei bereits durch vielfältige soziale Sollbruchstellen sichtbar, wenngleich Unternehmen diesen Niedergang gegenwärtig noch durch inkrementelle Innovationen aufzuhalten versuchen. Auch Zuboff sieht das kapitalistische Wirtschaftssystem im Übergang zum „Distributed Capitalism“, welcher die diversen Weisen beschreibt, in denen Produktion wie Konsum zunehmend von „distributed assets, distributed information, and distributed social and management systems“ (Zuboff 2010: 5) abhängig sind. In der Akzentuierung Zuboffs geht die Dezentralisierung von den Individuen selbst aus, da diese bereit sind, für Dinge zu zahlen, die helfen, das eigene Leben effektiv zu gestalten. Die Individuen sind nunmehr die Quelle ökonomischer Werte. Konsumiert werden eher „tools and relationships enabled by interactive technologies“ (Zuboff 2010: 3) statt Güter und Dienstleistungen. Dies zeigt eine „Mutation“ des Kapitalismus selbst an. Er geht damit weit über eine systemimmanente Innovation hinaus und verbindet zunehmend digitale mit stofflichen Dynamiken. Diese neue Struktur verkleinert nicht nur die räumlichen Dimensionen, sondern jeden Aspekt des

sozialen Lebens. Die Beziehung zwischen Lieferant*in und Verbraucher*in könne in dezentralen Wertschöpfungsformen geprägt sein von Vertrauen, Transparenz und einem gemeinsamen Interesse.

Sowohl die stark dezentrale, nutzerorientierte Entwicklung der Ökonomie in Zuboffs Perspektive als auch die technologisch ermöglichte Dezentralisierung in Rifkins Entwurf einer dritten industriellen Revolution (Rifkin 2011) konstatieren weniger konkrete Roadmaps als vielmehr programmatische Leitbilder für die Gestaltung zukunftsfähiger Wirtschaftsmuster.

Die Auseinandersetzung mit diesen Leitbildern verdeutlicht jedoch, inwiefern die skizzierten technologischen Trends und Dynamiken gesellschaftlichen Wandels zukünftige Wertschöpfungsmuster beeinflussen und verändern können. Dass diese Veränderungen auch eine nachhaltige Entwicklung adressieren können, zeigt sich insbesondere in der Verknüpfung beider Perspektiven: Indem Rifkin auf die ökologischen Vorteile nachhaltiger Regionalisierung durch die systemische Nutzung dezentraler Technologien verweist und Zuboff jene Bottom-up-Strukturen in den Fokus rückt, die eine Aggregation subjektiver Werte und lokaler Praktiken zu systemischen Orientierungen eines verteilten Kapitalismus unterstützt. Diese Bottom-up-Perspektive wurde in der Folge von Redlich et al. (in: Ferdinand et al. 2016) weiterentwickelt. Diese haben die in dem erwähnten Beitrag entwickelten Ideen im Kontext der Corona-Krise (vgl. unten) im Rahmen eines Förderkonzepts ausgearbeitet (Fab City Hamburg 2021b) und weitreichende Ziele für die dezentrale Produktion in der Stadt Hamburg entwickelt.

Die heuristische Unterscheidung, die dieser Betrachtung zu Grunde liegt, findet einen Eckpunkt in der Vision Bottom-up koordinierter „Peer Communities“, die Wertschöpfungsprozesse außerhalb etablierter Produktionsformen umsetzen. Kontrastierend dazu unterscheiden wir Konstellationen, in denen sich die Logiken bestehender Wertschöpfungsmuster im Prinzip fortschreiben, deren Umsetzungsoptionen sich durch den Einfluss neuer Technologien jedoch entscheidend erweitern (typisierend: Industrie 4.0). Diese kontrastierende Perspektive kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich zwischen den beschriebenen Eckpunkten ein Möglichkeitsraum für hybride Wertschöpfungsmuster herausbildet, indem Aspekte beider Ansätze durchaus miteinander verknüpft werden können. Bereits Zuboff hat darauf hingewiesen, dass sich das digitale Zeitalter durch ein eigentümliches Spannungsverhältnis von Dezentralität und Zentralität auszeichnet. Technologien, die potenziell eine Dezentralität befördern können, ermöglichen zugleich Zentralisierungstendenzen – dies lässt sich an der Herausbildung großer marktbeherrschender Unternehmen im IT- und Social-Media-Bereich ablesen. Das bedeutet für die weiteren Ausführungen, dass es um die Erschließung von Möglichkeitsräumen geht: Zwischen der Weiterverfolgung des bestehenden eher zentralisierten Pfades oder einem alternativen Pfad, der die technologisch prinzipiell möglichen Dezentralisierungspotenziale sozial und ökonomisch ausreizt.

Im Fokus dieses Vorhabens steht die Vorstellung der Bottom-up-Wertschöpfungsprozesse via „Peer Communities“, die, so unsere These, die Technologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, also der Einhaltung der planetaren Grenzen, dezentral nutzen, auch um die Resilienzpotenziale entsprechender dezentralisierter Produktion zu heben, wie sie von Lovins (1977 a, b, c), aber auch von Priore / Sabel (1985) diskutiert worden sind.

Dazu werden in der Folge drei Fallstudien entwickelt. Die erste befasst sich mit den 3D-Drucktechnologien und analysiert deren Nutzung im Kontext der Corona-Pandemie zu medizinischen Zwecken. Die zweite Fallstudie nimmt die Resilienzpotenziale des Handwerks in

den Blick, die sich gerade aus der kleinbetrieblichen und regionalen Struktur ergeben. Untersucht werden Ansätze der Weiterentwicklung im Sinne Alternativer Ökonomien mit dem Ziel des Lebens und Wirtschaftens innerhalb planetarer Grenzen. In der dritten Fallstudie im Bereich Landwirtschaft und Ernährung wird ein besonderer Fokus auf die solidarische Landwirtschaft gelegt, die, wenn auch auf niedrigem Niveau, in der Folge der Corona-Krise einen Entwicklungsimpuls erfahren hat.

7.3 Fallstudie 1: 3D-Druck und dezentrale Produktion für Corona

Grundsätzlich ist es an dieser Stelle wichtig, auf das Spektrum der verschiedenen technischen Ansätze zu verweisen, die sich unter dem Sammelbegriff „3D-Drucken“ subsumieren. Dabei ist es sinnvoll, in dieser Hinsicht gegenwärtig idealtypisch zwischen professionellen Geräten und Geräten für den Privat- bzw. Hobbygebrauch zu unterscheiden. Obwohl der jüngste Hype um 3D-Druck insbesondere auf private bzw. nicht-professionelle Anwendungskontexte verwies, existiert zusätzlich dazu eine Reihe professioneller Geräte, die im industriellen Umfeld beispielsweise im Rahmen von Rapid-Prototyping- oder Rapid-Manufacturing-Prozessen verwendet werden. Diese basieren auf avancierten Prinzipien generativer Fertigung und bedienen sich wie in den Fällen von Selektivem Lasersintern, Stereolithografie oder „electronic beam melting“ optischen Technologien zur Aufschmelzung aufwendig vorproduzierter Rohmaterialien. Entsprechende Geräte sind zumeist groß, teuer und kompliziert in der Bedienung, weswegen sie für Anwendungskontexte wie FabLabs oder Desktop Manufacturing prinzipiell nicht geeignet sind. Im Bereich der FabLabs etc. werden gegenwärtig primär 3D-Drucker genutzt, die relativ einfache, ungefährliche Funktionsprinzipien verfolgen und sich daher vergleichsweise gut für Laienanwendungen eignen. Als Ausgangsmaterialien kommen derzeit vor allem zwei Kunststoffalternativen infrage: ABS als Polymer auf Erdölbasis und der bio-basierte Kunststoff PLA. Typischerweise werden diese Grundstoffe als „Filament“ in Drahtform auf Spulen gewickelt, an die Drucker geklemmt und direkt in die Druckköpfe geleitet, in denen sie punktuell aufgeschmolzen und schichtweise verarbeitet werden. Da sich die technische Umsetzung generativer Fertigung so unterschiedlich darstellt, sind generelle Aussagen über den reinen Herstellungsprozess, aber auch über die daran geknüpften Umweltaspekte, nur begrenzt möglich (vgl. Petschow et al. 2014).

Innovationen in Auseinandersetzung mit ihren ökologischen Folgen haben immer zwei Seiten: Einerseits können sie einen Beitrag zur Umweltentlastung leisten bzw. positive Umwelteffekte generieren, andererseits können auch potenzielle Risiken für Ökologie und Nachhaltigkeit mit den neuen Technologien verbunden sein. Im Fall spezifischer Produktionstechnologien ist außerdem darauf zu achten, dass mit neuen Herstellungsverfahren in der Regel die vor- und nachgelagerten Bereiche der Produktion beeinflusst werden, sei es durch die Veränderung der eingesetzten Materialien (Umstellung auf biogene Stoffe usw.), die Umstrukturierung der Herstellungsprozesse oder andere Nebeneffekte auf die jeweiligen Wertschöpfungs-systeme.

Im Fall der generativen Fertigungsverfahren treffen all diese Aspekte zu. Überwiegend wird sich dabei auf die positiven Konnotationen des 3D-Drucks mit Blick auf die Umweltrelevanz bezogen. Neben dem „revolutionärem“ Einfluss des 3D-Drucks auf Produktionsmuster und Wertschöpfungsketten wird insbesondere auf die vermeintlichen sozial-ökologischen Poten-

ziale der 3D-Drucker hingewiesen. Dies zeigt nicht nur, dass mit generativen Verfahren multireferenzielle Effekte auf das Spannungsfeld von Produktion und Konsum verknüpft werden, sondern auch, dass diverse Interessengruppen ihre Leitbilder für zukünftige (gesellschaftliche) Entwicklungspfade an der neuen Technologie orientieren. In diesem Zusammenhang weisen einige gesellschaftskritische Akteure auf die Möglichkeit einer „Demokratisierung“ von Produktion und Arbeit hin, die durch eine nachhaltigkeitsorientierte Technologieentwicklung im Bereich generativer Verfahren umsetzbar erscheint (Gershenfeld 2005). Andere verbinden damit u. a. auch Optionen für die Regionalisierung der Produktion sowie eine wirtschaftliche Umgestaltung durch die Etablierung geschlossener Stoffkreisläufe (Bergmann 2004). Auch aus einer industrie- und wirtschaftspolitischen Perspektive wird auf Szenarien verwiesen, in denen prinzipiell dezentrale, generative Fertigungstechnologien das „Reshoring“ von Produktion ermöglichen. Dies würde nicht nur dazu führen, dass sich verarbeitendes Gewerbe wieder verstärkt in westlichen Hochlohnländern ansiedelt, sondern auch die generelle Tendenz der Abkehr von einer „einfachen“ Massenproduktion hin zur adaptiven Anpassung auf aktuelle Nachfragetrends stützen.

7.3.1 3D-Druck und Corona: vielfältige Produkte und Kooperationen

Nach diesen generalisierten Vorbemerkungen, die sich einerseits auf die Nachhaltigkeitseffekte der 3D-Drucktechnologien, andererseits auf die spezifischen Nutzungskontexte beziehen (Demokratisierung der Technologie), geht es in der Folge um die Herausstellung der Flexibilität dieser Technologien und ihren Beitrag im Kampf gegen die Corona-Pandemie.

Die Corona-Krise hat Wertschöpfungsketten zerbrechen lassen und zugleich zu einer immensen Nachfrage nach Schutzgütern geführt. Die Produktion von Schutzgütern und Medikamenten war örtlich hochgradig konzentriert, insbesondere an den Standorten China und Indien.

Des Weiteren führte die Corona-Krise dazu, dass die Flexibilität der Produktion in den Fokus geraten ist. So wurden in Großunternehmen Produktionsumstellungen geplant und teilweise realisiert. In den USA wurden partiell kriegswirtschaftliche Methoden eingeführt, indem Unternehmen wie General Motors (GM) verpflichtet wurden, Beatmungsgeräte zu bauen.

Mit Blick auf Schutzausrüstungen, aber auch Ersatzteile, wurden vielfältige Initiativen gestartet und realisiert, die darauf abzielten, mit den flexiblen 3D-Druck-Technologien relevante Beiträge zur Pandemiebekämpfung zu leisten.

Die digitale Vielseitigkeit und schnelle Prototypenentwicklung des 3D-Drucks führte zu einer Mobilisierung der Technologie und einer schnellen Reaktion auf die Krise (Choong et al. 2020). Die Einsatzbereiche des 3D-Drucks in der Corona-Pandemie umfassen hierbei vielfältige Produkte. Dazu zählen persönliche Schutzausrüstung, medizinische Produkte, Testmittel, Lehrmodelle, aber auch Isolierräume und kreative Hilfsmittel zum Infektionsschutz wie beispielsweise Türöffner oder Knopfdrücker. Teilweise konnten durch die Fertigung dieser Güter Engpässe kompensiert und die Pandemiebekämpfung signifikant unterstützt werden. Verschiedene Technologien ermöglichten nicht nur die Fertigung, sondern auch die Neu- und Weiterentwicklung bestimmter Produkte.

Masken waren insbesondere zu Beginn der Pandemie wohl eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Eindämmung des Virus. Aufgrund der immensen Nachfrage waren sie zeitweise nicht verfügbar. Um diesem Mangel entgegenzuwirken, wurden unterschiedliche Designs für Masken, darunter auch ein Prototyp einer N95-Maske für den 3D-Druck entworfen. Etliche andere Designs wurden von Einzelpersonen, Wissenschaftler*innen und Mediziner*innen entworfen und erprobt, mit unterschiedlichem Erfolg (Tino et al. 2020). 3D-Druck erlaubte nicht nur die Notfall-Entwicklung und Fertigung von Masken. Innovative Design- und Fertigungslösungen ermöglichten außerdem die Produktion maßgeschneiderter Masken und solcher, die beispielsweise das Beschlagen von Brillen verhindern, sowie von Hilfsmitteln zur Erhöhung des Tragekomforts. Auch austauschbare Filter konnten gedruckt werden (Aydin et al. 2020).

Face Shields wurden schnell zu einem der wichtigsten 3D-gedruckten Produkte, insbesondere für medizinisches Fachpersonal, da der Gesichtsschutz essentiell zur Vermeidung einer Ansteckung ist. Obwohl das Tragen einer medizinischen Mund-Nasen-Bedeckung bereits einen gewissen Schutz bietet, ist zusätzliche Schutzausrüstung beim Umgang mit einer hoch ansteckenden Krankheit wie Corona notwendig. Darüber hinaus war Schutzausrüstung jeglicher Art zeitweise nicht verfügbar. Aus diesem Grund wurden unterschiedliche Face Shields entwickelt. Die Face Shields bestehen aus einem 3D-gedruckten Kopfband oder einer Halterung sowie einem dünnen, durchsichtigen Plastikschild zum Schutz für Augen und Mund (Tino et al. 2020).

Die plötzlich gestiegene Nachfrage nach **Beatmungsgeräten** auf Intensivstationen zur Versorgung schwer erkrankter Corona-Patient*innen erforderte schnelles Handeln und die Entwicklung neuer Lösungen. Sowohl komplexe Produkte wie ganze Beatmungsgeräte als auch einzelne für diese Geräte benötigten Teile können mithilfe von 3D-Druckern gefertigt werden. Aufgrund des hohen Verbrauchs erwiesen sich **Ventile** für die Beatmungsgeräte als besonderer Engpass. Via 3D-Druck konnten diese Ersatzteile bereitgestellt werden.

Ferner entwickelte die 3D-Druck-Community weitere Lösungen zur Überwindung des Mangels an Beatmungsapparaten. Unterschiedliche Forschende und Forschungseinrichtungen entwickelten beispielsweise Splitter, die die Nutzung eines Beatmungsgeräts für mehr als eine Person ermöglichen. Deren Nutzung war durchaus umstritten, da es als unwahrscheinlich erachtet wird, dass dieselbe Beatmungsleistung erreicht werden kann. Allerdings konnten Splitter in spezifischen Situationen gewinnbringend eingesetzt werden (Tino et al. 2020).

Die Nutzung von Open-Source-Strategien erwies sich als elementar, so wurden mehrere Initiativen, wie die Montreal General Foundation oder Code Life Ventilator Challenge für Beatmungsapparate ins Leben gerufen, die mit neuen kreativen Lösungen den Mangel an Beatmungsapparaten zumindest z. T. überwinden konnten (Aydin et al. 2020).

Mit der Produktion von **anatomischen Modellen** mithilfe des 3D-Drucks konnte die Ausbildung medizinischen Fachpersonals unterstützt werden. Die begrenzte Zahl an ausgebildeten Fachkräften konnte somit kompensiert werden. Selbst komplexe menschliche Anatomie kann mit 3D-Druck repliziert werden, sodass beispielsweise Abstrichtechniken trainiert werden können. Auch Lungenmodelle zur Visualisierung der Wirkung des Virus auf die Lunge wurden mithilfe von 3D-Druck hergestellt (Aydin et al. 2020).

Tests stellten ebenfalls eine wichtige Strategie zur Eindämmung des Virus dar. Die existierenden Produktionskapazitäten konnten den Bedarf an **Testkits** jedoch nicht decken, was

Wissenschaftler*innen und Ingenieur*innen dazu brachte, effektive Methoden zur Entwicklung von Teststäbchen zu entwickeln. Dabei wurden mehrere Teststäbchen vor allem von US-amerikanischen Unternehmen und Universitäten, beispielsweise der Firma Formlabs, der Harvard University und dem Massachusetts Institute of Technology entwickelt und gedruckt. Die entwickelten Teststäbchen können auf einfache Weise mithilfe von 3D-Druck gefertigt werden (Radfar et al. 2020). Formlabs kooperierte bei der Testung der Teststäbchen mit medizinischen Laboren und konnte so eine klinische Validierung des Produkts erreichen. Seitdem fertigt das Unternehmen die Teststäbchen in einer zertifizierten, von der US-Behörde für Lebens- und Arzneimittel (FDA) zugelassenen Fabrik (Form Labs 2021).

Ein weiteres Einsatzgebiet des 3D-Drucks, insbesondere im stark vom Virus betroffenen China, waren **Quarantänestationen** und -räume. Die Firma Winsun schuf mithilfe von 3D-Druck Isolierräume aus Beton, um infizierte Personen zu isolieren, als in chinesischen Krankenhäusern Platz fehlte. Dabei trug ein Roboterarm die aufeinanderfolgenden Schichten von Beton auf, um die Stabilität der Struktur zu gewährleisten (3Dnatives 2020b).

Zudem wurden unterschiedliche Hilfsmittel zur Reduktion der Ansteckungsgefahr entwickelt. Dazu gehören Knopfdrücker, Türöffner und Türgriffe, Flaschenhalter für Desinfektionsmittel und Ringe mit einem festen Seifenelement (3Dnatives 2020b).

Wie beschrieben herrschte beim Ausbruch des Corona-Virus in Deutschland aufgrund unterbrochener Lieferketten ein Mangel an einigen medizinischen Produkten, insbesondere Schutzausrüstung für medizinisches Personal. Um diesem entgegenzuwirken und einen Beitrag zur Pandemiebekämpfung zu leisten, bildeten sich neue Kooperationen, wobei unterschiedliche Akteurskonstellationen festzustellen waren. Diese variierten von einfachen und kleinmaßstäbigen Initiativen mithilfe privater 3D-Drucker und frei verfügbaren Open-Source-Dateien bis hin zu komplexeren, groß angelegten Aktivitäten von Unternehmen, die ihre Expertise entlang der gesamten Wertschöpfungskette der benötigten Güter inkl. Design, Prüfung und Service anboten. Es entstanden neue Kooperationsformen von (i) individuellen Makerspaces und FabLabs, die mit Krankenhäusern und medizinischen Einrichtungen, (ii) regionalen Netzwerken, (iii) Großunternehmen kooperierten. Im Folgenden werden einige beispielhaft dargestellt.

(i) Individuelle Makerspaces oder Fab-Labs (u. a. an Universitäten/Hochschulen) kooperierten mit Krankenhäusern und medizinischen Einrichtungen, um Schutzgüter bereitzustellen, gerade auch entlang der Bedarfe dieser Einrichtungen.

Technische Hochschule Nürnberg

Die Technische Hochschule (TH) Nürnberg produziert für das Klinikum Nürnberg mit über zwanzig 3D-Druckern an acht Fakultäten Face Shields. Das Design für die Face Shields wurde vom tschechischen Hersteller Prusa zur Verfügung gestellt. Die Koordination und Materialbeschaffung werden vom Leonardo-Zentrum für Kreativität und Innovation (einem Kooperationsprojekt der TH Nürnberg, der Hochschule für Musik sowie der Akademie der Bildenden Künste) übernommen. Auch Studierende, Professor*innen und studentische Mitarbeiter*innen erklärten sich bereit, bei der Produktion mitzuhelfen. In der Pandemie stelle die enge Kooperation der beiden Einrichtungen (TH und Klinikum) sowie das Engagement aller Beteiligten einen großen Mehrwert da und ermögliche schnelle Reaktionen auf die Krise, teilte der Präsident der TH Nürnberg mit (TH Nürnberg 2020).

Technische Hochschule Deggendorf (THD)

In Deggendorf entstand eine Kooperation zwischen der Technischen Hochschule und dem Klinikum Deggendorf aus einer Anfrage des Klinikums heraus, dem es an Schutzausrüstung und v.a. Face Shields mangelte. Die Technische Hochschule Deggendorf entwarf daraufhin Face Shields und entwickelte beim Test der unterschiedlichen Prototypen in Abstimmung mit dem Klinikum Deggendorf ein Zieldesign (Bayern Innovativ 2021). Zunächst fertigte die Hochschule mithilfe von 3D-Druck Schutzschildhalterungen an. Als jedoch Anfragen von Einrichtungen aus ganz Niederbayern hinzukamen, waren die Produktionskapazitäten schnell ausgeschöpft, weshalb man sich an der Hochschule zur Entwicklung eines Serienproduktionsverfahrens mithilfe einer passenden Spritzgussform entschied, welches bereits vier Wochen später anlaufen konnte. Mithilfe des THD-Teams sowie studentischer Freiwilliger konnten mehrere Tausend Einheiten produziert werden (Nachrichten Informationsdienst Wissenschaft 2020).

Maker vs. Virus

In Deutschland war es insbesondere die Initiative „Maker vs. Virus“, initiiert durch einen Maker aus Kassel, die einen wesentlichen Impuls für regionale Kooperationen zwischen Makern und medizinischen Einrichtungen gesetzt hat. Daraus entstand die Initiative Maker vs. Virus, die den Kampf gegen die Pandemie unterstützen sollte. Die Initiative wurde mit dem Ziel gegründet, ein bundesweites Netzwerk von Produktionsstätten aufzubauen. Im Rahmen der Initiative organisierten sich innerhalb weniger Tage mehr als 2400 Freiwillige, um mit 3D-Druckern Face Shields zu fertigen und so dem Mangel an persönlicher Schutzausrüstung entgegenzuwirken. Das übergeordnete Netzwerk bündelte individuelle FabLabs, Makerspaces und Werkstätten an Universitäten, in Unternehmen oder Privathaushalten, um eine bessere Abstimmung von Angebot und Nachfrage und schnellere Reaktionen zu ermöglichen. Außerdem verteilte es die notwendigen Rohstoffe und koordinierte den Versand der fertigen Gesichtsschilder. So entstand ein bundesweites Netz von dezentralen Produktionsstätten. Das Netzwerk ist in regionale Hubs unterteilt (siehe Abbildung 11), die Anfragen aus ihrer Region annehmen und entsprechend weiterleiten. Jeder Maker war einem dieser Hubs angeschlossen. Auf diese Weise konnten Produktionskapazitäten und Bedarfe besser abgestimmt werden. Anfragen für Face Shields oder Stoffmasken konnten über ein Online-Formular an das Netzwerk geschickt werden. Die Maker arbeiteten ehrenamtlich und auf Selbstkosten- oder Spendenbasis und mithilfe von Open-Source-Designs. Die Nachfrage kam von unterschiedlichen medizinischen Einrichtungen: Von Zahnärzten und -ärztinnen, Altenpflegeheimen, Dialysezentren oder Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen. Im April 2020 schätzte die Initiative ihre Produktionskapazität auf 6000 Face Shields täglich (Redaktionsnetzwerk Deutschland 2020). Die bundesweite Initiative führte zu regionalen Kooperationen zwischen Makern/FabLabs und medizinischen Einrichtungen und konnte so einen Teil der Nachfrage decken, die besonders zu Beginn der Pandemie sehr groß war. Auch große Firmen unterstützten das Engagement der Initiative und spendeten Folie, die zur Verglasung der Visiere benötigt und auf normalem Wege, also im Handel, nicht mehr zu

bekommen war. Auch mit Laminier- und Overheadfolien experimentierten die Maker, um den Bedarf zu decken (Parth 2020).



Abbildung 11: Regionale Hubs (blaue Symbole) des Netzwerks Maker vs. Virus (Müller et al. 2020)

Im Rahmen der Initiative organisierten sich auf regionaler Ebene kleinere Werkstätten oder Privatpersonen, um Face Shields und andere Güter zu produzieren. So hat sich beispielsweise das Verteilzentrum Freudenstadt mit 20 Freiwilligen gegründet, um Plastikgestelle für Gesichtsschilder herzustellen. Die durchsichtige Kunststoffscheibe des Face Shields besteht aus gut zu desinfizierendem Plastik. Der Zuschnitt, der mittels Wasserstrahlschneider vorgenommen werden muss, wurde zeitweise kostenlos von einer lokalen Firma übernommen. Die fertigen Face Shields gingen an Arztpraxen, Corona-Abstrichzentren und Altersheime.

In Karlsruhe kontaktierte Ende März 2020 ein lokales Klinikum das FabLab Karlsruhe e.V. und bat um Unterstützung, da es einen potenziellen Engpass von Face Shields gab. Weitere Anfragen folgten. Der Verein erhielt außerdem Kooperationsangebote, beispielsweise vom FabLab Bruchsal, und schloss sich daraufhin der Initiative Maker vs. Virus an, um die Koordination der steigenden Anfragen zu managen. Die Kapazitäten der beiden FabLabs reichten jedoch nicht aus, um die Nachfrage nach Face Shields zu decken. Über die Initiative fanden sich über 100 Einzelpersonen und Einrichtungen, die von dem FabLab mit Material versorgt wurden und die entsprechenden Teile drucken konnten, sodass über 7.000 Face Shields hergestellt und an medizinische Einrichtungen verteilt werden konnten. Die Produktion wurde eingestellt, sobald der Bedarf wieder von kommerziellen Herstellern gedeckt werden konnte (Caroli 2020).

Auch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) schloss sich der Maker-vs.-Virus-Initiative an und unterstützte medizinische Einrichtungen mit Bändern für Face Shields und Karlsruher Kliniken mit Visieren und Schutzmasken. Das Institut für Produktentwicklung (IPEK) des KIT sowie die Hochschule Karlsruhe gründeten gemeinsam mit dem Institut für Produktionstechnik (wbk) einen „Produktionsverbund“, der die Karlsruher ViDia Kliniken mit 3D-gedruckten Visieren unterstützt (Hofheinz 2020). Dem Zusammenschluss war eine Unterstützungsanfrage der ViDia Kliniken vorangegangen. Das KIT koordinierte die externen Anfragen und internen Hilfsangebote zentral, um schnell und effektiv helfen zu können (Karlsruher Institut für Technologie 2020).

Im Nürnberger Land konnte die Initiative Maker vs. Virus ebenfalls Erfolge verzeichnen. Privatpersonen im Landkreis schlossen sich dem Aufruf des Netzwerks an und produzierten Face Shields, die u. a. auf den Intensivstationen der Krankenhäuser im Nürnberger Land genutzt werden konnten (Krankenhäuser Nürnberger Land GmbH 2020).

Bayrische Unternehmen und Start-Ups passten sich der Situation an und begannen, Masken und Face Shields für regionale Krankenhäuser, Pflegedienste und Arztpraxen zu fertigen. Das Regensburger Start-Up Gramm, das additive Fertigungslösungen für die Medizintechnik sowie Auftragsfertigung anbietet, entwickelte in einem Gemeinschaftsprojekt mit AM Consulting 3D-gedruckte Masken und produzierte bereits im März 50 Stück pro Tag (Bayern Innovativ 2020).

(ii) Regionale Kooperationen und Netzwerke werden etabliert und damit neue Form des Innovationsgeschehens auf den Weg gebracht.

Im vorigen Abschnitt wurden eine Reihe von kurzzeitigen Kooperationen und Netzwerkbildungen beschrieben. In der Folge sollen mehrere Beispiele aufgeführt werden, in denen weitergehende Kooperationen bis hin zu der Entwicklung von Innovationsökosystemen festzustellen waren.

Hessen: Trans-MIT-Kooperationsnetzwerk

Da dringend benötigte Schutzausrüstung zur Bewältigung der Pandemie nicht in ausreichenden Mengen verfügbar war, schlossen sich in Hessen die Mitgliedsunternehmen des Trans-MIT-Kooperationsnetzwerks „3D-Druck und additive Fertigung – Bionik“ bereits im März 2020 zusammen, um Ideen auszutauschen und Lösungen zu entwickeln und stellten sich auf eine Umstellung der Produktion zur Herstellung qualitativ hochwertiger Schutzausrüstung ein. Bereits im April 2020 wurden dem Land Hessen verbindliche Angebote von regional ansässigen Mitgliedsunternehmen des Netzwerks wie Kegelmann Technik GmbH aus Rondgau, Neue Materialien Bayreuth GmbH und Fiberthree GmbH mit Sitz in Darmstadt zugesichert. Kegelmann Technik GmbH erhielt für seine Face Shields die Zertifizierung vom Hessischen Wirtschaftsministerium. Das Unternehmen fertigt Prototypen und Serien mithilfe von additiver Fertigung und über konventionelle Spritzgusswerkzeuge für unterschiedliche Industriebereiche und nutzte diese Expertise, um bei der Pandemiebekämpfung

zu unterstützen. Innerhalb weniger Wochen konnte das Unternehmen über 60.000 Face Shields an Unternehmen und Privatpersonen ausliefern (Bayern Innovativ 2020).⁸²

Smart Country Brandenburg

Das Clustermanagement der Wirtschaftsförderung Brandenburg (WFBB) bringt mit der Online-Kooperationsplattform „Smart Country Brandenburg – Cluster helfen Unternehmen“ Partner zur Technologieentwicklung in der Corona-Krise zusammen (Technologieland Hessen 2020). Die Plattform bündelt Angebote und Gesuche von Unternehmen und Behörden, beispielsweise Dienstleistungen zur Testung und Evaluierung von Medizinprodukten, Angebote für Masken- und Face-Shield-Produktion oder Angebote zum Verpacken von Medizinprodukten.

Italien: Isinnova

In Italien entwickelte ein Team von Ingenieuren und Ingenieurinnen und Medizinerinnen Methoden zur Entwicklung dringend benötigter sogenannter Venturi-Ventile für Reanimationsgeräte. Im Land herrschte aufgrund der rasant ansteigenden ein beträchtlicher Mangel an medizinischer Ausrüstung, insbesondere zur Sauerstoffversorgung schwer kranker Patient*innen. In einem Krankenhaus in Brescia, einer der am härtesten getroffenen Regionen, konnten die Ventile vom Hersteller nicht rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden. Ein Mangel an Ventilen hätte den Tod von Patient*innen, die beatmet werden mussten, bedeutet. Um dem Problem entgegenzuwirken, wurden einige FabLabs und Unternehmen in der Region kontaktiert. Der CEO des Start-Ups Isinnova reagierte auf die Anfrage, brachte einen 3D-Drucker ins Krankenhaus und entwarf und fertigte das fehlende Teil innerhalb weniger Stunden. Bereits am nächsten Tag konnten mehrere Patient*innen mithilfe des 3D-gedruckten Ventils mit Sauerstoff versorgt werden (Sher 2020).

Frankreich: Covid3D.org

In Frankreich entstand aus der Not an Zeit, Personal und Ressourcen die 3D-Druck-Initiative Covid3D.org. Das Projekt wurde von einem Chirurgen des Pariser Krankenhausverbundes APHP (Assistance Publique – Hôpitaux de Paris) geleitet, die Finanzierung wurde von der Universität Paris sowie dem Luxusmarkenkonzern Kering übernommen. Die in Paris eingerichtete 3D-Druckerei entwarf und druckte schnell und kostengünstig dringend benötigte Produkte wie Ventile, Intubationsmaterial, Spritzenpumpen, Masken und medizinische Steckverbinder (Perera 2020). Aufgrund der steigenden Infektionszahlen und Fabrikschließungen war der Zeitdruck sehr hoch und die Einrichtung der Produktionsstätte wurde kurzfristig realisiert. Zur Herstellung der Produkte, die ein hohes Maß an Qualität und Präzision erfordern, wird ein spezieller hochauflösender 3D-Scanner eingesetzt, der für die präzise Erfassung kleinster Details entwickelt wurde und sich deshalb besonders gut für die Herstellung medizinischer Produkte eignet.

⁸² Durch das Kooperationsnetzwerk soll die TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH die Unternehmen außerdem beim Aufbau und Austausch der Kenntnisse zur Nutzung der Technologie, neuer Materialien und Optimierung der Strukturen unterstützen. Gefördert wird das Netzwerk aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Mitteln des Landes Hessen. Es soll außerdem den Aufbau neuer Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Kooperationen zwischen unterschiedlichen Branchen fördern (Technologieland Hessen 2020).

(iii) Großunternehmen wie VW und Airbus gehen Kooperationen mit Staaten ein und nutzen ihre Erfahrung und Kompetenz im 3D-Druck.

Wie im Kapitel 7 beschrieben, stützen sich generative Fertigungsverfahren auf sehr unterschiedliche Technologien mit verschiedenen Vor- und Nachteilen. Im industriellen Bereich kommen Verfahren zum Einsatz, die den immensen Anforderungen beispielsweise der Automobil- oder Flugzeugindustrie genügen können. Entsprechende Technologien werden dann in ein Netzwerk von Fertigungstechnologien (Industrial Internet of Things - IIOT) eingebunden und spielen in bestimmten Teilgebieten eine Rolle. Auch in diesem Bereich bietet die Möglichkeit der dezentralen Produktion durchaus Vorteile, wie die folgenden Beispiele zeigen.

Mobility goes Additive

Als Antwort auf die Corona-Krise starteten VW und Airbus auf Anfrage der spanischen Behörden eine transnationale Initiative, das 3D-Druck-Netzwerk „Mobility goes Additive“, das über 250 Unternehmen umfasst. Spanien war im Jahr 2020 besonders schwer von der Pandemie getroffen und hatte einen entsprechend hohen Bedarf an Schutz- und medizinischen Gütern. Zu den von den Unternehmen produzierten Gütern gehörten Face Shields, wiederverwendbare FFP3-Masken, Teststäbchen und Ersatzteile (Korner 2020). Als globaler Konzern kann Volkswagen auf ein internationales Liefer- und Logistiknetz zurückgreifen, um bei der Beschaffung medizinischer Güter zu unterstützen (Volkswagen AG 2020). Im Rahmen der Initiative druckte die Firma Carbon eine Million Teststäbchen für Corona-Testkits. Lamborghini fertigte Lungensimulatoren für den Test von Beatmungsgeräten an. Produktionsstätten des Volkswagen Konzerns sowie weitere Marken, die zu Volkswagen gehören, beteiligten sich ebenfalls an der Herstellung von persönlicher Schutzausrüstung (Korner 2020). Die Produkte wurden von Airbus nach Spanien gebracht und von den dortigen Behörden verteilt.

Spanische Kooperationen

Darüber hinaus wurde Mitte März desselben Jahres in Spanien das erste 3D-gedruckte Beatmungsgerät für Krankenhäuser entworfen. Um das Projekt zu realisieren, schloss sich ein Konsortium aus Consorci de la Zona Franca (CZFB), HP, Leitat, SEAT, dem Consorci Sanitari de Terrassa (CST) und dem Krankenhaus Taulí in Sabadell zusammen. Es entstand ein Gerät für den Notfallgebrauch, das Patient*innen über einen kurzen Zeitraum mit Sauerstoff versorgt. Das Gerät wurde von einem Ingenieur des spanischen Technologiezentrums Leitat entworfen und vom Direktor für Innovation des Krankenhauses Parc Taulí in Sabadell validiert. Das Gerät erfüllte alle notwendigen Anforderungen. Mithilfe der 3D-Drucker der Projektpartner konnten bis zu 100 Geräte am Tag gedruckt werden. Das Konsortium forderte weitere Unternehmen in Spanien auf, bei der Produktion zu helfen, woraufhin sich Navantia und Airbus anschlossen und ihre 3D-Drucker zur Verfügung stellten (3Dnatives 2020b).

Siemens

Als Reaktion auf die Krise öffnete Siemens seine 3D-Druck-Plattform „Additive Manufacturing Network“, eine Plattform, die ermöglicht, Design- und Druckanfragen für Ersatzteile medizintechnischer Geräte von Ärzt*innen, Krankenhäusern und Medizintechnikherstel-

ler*innen abzuwickeln. Bei Bedarf können Komponenten mit den unternehmenseigenen medizinisch zertifizierten Anlagen gedruckt werden. Designer*innen und Ingenieur*innen der Siemens AG stehen für Designanfragen zur Verfügung und wandeln diese in druckbare Dateien um. Das AM Network umfasst die Drucker von Siemens und seinen Partnerunternehmen, weitere Service Provider können bei Bedarf unkompliziert angeschlossen werden. Außerdem umfasst es die gesamte Wertschöpfungskette (Design, Upload, Simulation, Prüfung, Druck und Service) (Medical Design 2020).

Isinnova und Decathlon

Das „Charlotte-Ventil“, welches die Nutzung einfacher Schnorchelmasken zu Beatmungszwecken ermöglicht, konnte im Rahmen einer Kooperation der italienischen Firma Isinnova und des französischen Unternehmens Decathlon entworfen und gefertigt werden. Das Ventil wurde an die Easybreath-Maske von Decathlon angepasst, deren CAD-Modell zuvor von Decathlon zur Verfügung gestellt worden war. Die Idee stammt von einem ehemaligen Chefarzt des Krankenhauses Gardone Valtrompia. Anschließend wurden über 500 Einheiten der Ventile vom FabLab Brescia mithilfe von 3D-Druck gefertigt. Die Maske ist für den kurzfristigen Notfallgebrauch gedacht und nicht zertifiziert, weshalb Patient*innen ihrer Verwendung zustimmen mussten. Im März 2020 hatten bereits über 500 italienische Patient*innen der Verwendung zugestimmt (3Dnatives 2020a).

EOS

Das deutsche Unternehmen EOS, das im Bereich additiver Fertigung tätig ist, startete zu Beginn der Pandemie eine Online-Plattform sowie eine LinkedIn-Gruppe mit dem Ziel, den Kampf gegen die Corona-Pandemie zu unterstützen. Diese bieten Zugang zu relevanten Informationen, Projekten und Dateien zum kostenlosen Download (additive 2020).

In der Summe wird deutlich, dass sich eine Vielzahl von (Groß-)Unternehmen in der Notsituation engagiert und einen Beitrag zur Bewältigung der Corona-Krise geleistet haben, wobei auch die generativen und potenziell dezentralen Fertigungsverfahren eine wichtige Rolle gespielt haben.

7.3.2 Regulatorische Herausforderungen

Zu den Hemmnissen und Herausforderungen bei der Anwendung des 3D-Drucks zur Pandemiebekämpfung gehören Urheberrechts- und Patentprobleme sowie fehlende oder unklare Zulassungsregulierungen und Produktionsstandards.

So agierte die Initiative Maker vs. Virus in einer rechtlichen Grauzone. Die von den Makern produzierten Visiere bieten einen nur sehr begrenzten medizinischen Schutz und sind nicht entsprechend zertifiziert. Da sie jedoch zu persönlicher Schutzausrüstung zählen, ist ihre Produktion eher unproblematisch. Was medizinische Produkte angeht, kündigte das deutsche Gesundheitsministerium jedoch an, „keinerlei Abstriche an den geforderten Anforderungen zur Erfüllung der einschlägigen Normen“ (Parth 2020) vorzunehmen. Dies ist jedoch nicht überall der Fall. In der Schweiz beschloss das Bundesratsamt, dass medizinische Produkte im Kampf gegen die Pandemie eine Ausnahmegewilligung erhalten könnten, wenn sie nicht über die notwendigen Bewertungen und Zertifizierungen verfügten und ihre Risiken gemessen am Nutzen für die Patient*innen dennoch vertretbar seien (Parth 2020).

Auch für die französische Initiative Covid3D.org waren rechtliche Vorgaben die größte Herausforderung. Aufgrund der angespannten Lage wurden die Prozesse zur Erlassung von Verordnungen zum Druck von Medizingütern beschleunigt. Mittlerweile gibt es eine entsprechende Zulassung, jedoch muss sich das Team an strenge Verfahrensprotokolle halten. Produkte dürfen sie nur dann drucken, wenn diese nicht lieferbar sind und nicht durch andere Produkte ersetzt werden können. Ist dies nicht möglich und existiert ein Engpass eines Produkts, kann es unter Einhaltung des Protokolls gedruckt werden. Außerdem muss sichergestellt werden, dass es nach bestimmten Standards gefertigt wurde und Reinigung und Qualitätskontrolle übersteht, ohne beschädigt zu werden. Nachdem die juristischen Hürden überwunden waren, konnten benötigte Artikel günstig und serienmäßig produziert werden. Der Leiter der Initiative ist zuversichtlich, dass 3D-Drucklösungen zukünftig in Kriegsgebieten oder bei anderen Epidemien genutzt werden könnten (Perera 2020).

Aufgrund der Notlage wurden auch komplexe medizinische Produkte, wie Geräte zur Beatmung von Patient*innen ohne oder mit eingeschränkter Zulassung genutzt. Die angepasste Easybreath-Tauchmaske von Decathlon konnte mit Einverständnis der Patient*innen zur Notfallbeatmung im Falle eines Mangels an medizinischen Beatmungsgeräten genutzt werden. In den USA werden Splitter für Beatmungsgeräte von der FDA für die Dauer der Pandemie geduldet und können eingesetzt werden, wenn die Zahl der zu beatmenden Patient*innen die Zahl der Beatmungsgeräte überschreitet (Tino et al. 2020). Der Splitter der Firma Prisma Health wurde von der FDA zur Nutzung im Notfall zugelassen (Aydin et al. 2020).

Venturi-Ventile beispielsweise, die zur Nutzung von Beatmungsgeräten benötigt werden, unterliegen dem Urheberrecht und Patenten. Wissenschaftler*innen sind jedoch der Meinung, dass ihre Nachbildung im Notfall gerechtfertigt sein könnte, wenn sie auf konventionelle Weise nicht schnell genug nachproduziert bzw. nachgeliefert werden können. Um diesem Problem entgegenzuwirken und Klarheit zu schaffen, wird die Zusammenarbeit von Unternehmen, Aufsichtsbehörden und der 3D-Druck-/Maker-Community empfohlen (Tino et al. 2020). Darüber hinaus ist es ratsam, Prozeduren zur Einhaltung bestimmter Sicherheitsvorkehrungen und -standards auch in Krisen weiter einzuhalten. Die Nutzung nicht lizenzierter Produkte sollte sicherer sein als ihr Mangel (Tino et al. 2020). Aufsichtsbehörden, Rechtsexpert*innen und Policy Maker sind aufgefordert, Vereinbarungen zu treffen und Kooperationen zu nutzen, um Menschenleben zu retten, da Originalteile oftmals nicht zeitnah vom Hersteller bezogen werden können (Tino et al. 2020).

Eine große Herausforderung des 3D-Drucks ist es vielfach, dass für eine Bandbreite von Anwendungen noch keine Produkt- oder Produktionsstandards existieren. Insofern bewegen sich entsprechende Verfahren und Produkte in rechtlichen Grauzonen, auch mit Blick auf die Sicherheit der Anwendung (Radfar et al. 2020).

Der Zugang zu 3D-Druck kann eine Lösung für eine plötzlich höhere Nachfrage bei dringend benötigten Produkten bieten. Während 3D-Druck sich gut zur Fertigung komplexerer Einzelteile eignet, gibt es in der Massenproduktion, wie es im Kontext der Corona-Krise erforderlich war, jedoch deutliche Nachteile gegenüber konventionellen Methoden (Radfar et al. 2020).

Durch Unterschiede in Kalibrierung, Materialtyp, Software und Equipment können auf Basis des gleichen Dokuments gedruckte Teile unterschiedliche mechanische und geometrische Eigenschaften aufweisen, Qualitätsstandards werden u. U. nicht eingehalten (Longhitano et

al. 2020). Darüber hinaus kann die Schichtung zu Porosität und schwachen Verbindungen führen. Neue Materialien sowie Möglichkeiten zur schnelleren Fertigung werden momentan erforscht (Longhitano et al. 2020).

Entgegen den regulatorischen Hemmnissen findet auch politische Förderung der vernetzten 3D-Produktion, u. a. auf kommunaler Ebene, statt. Hamburg, z. B., ist seit dem Jahr 2019 Teil der FabCity-Initiative (Fab City Hamburg 2021a), einer globalen Bewegung, die zum Ziel hat, städtische Ökonomien auf eine vernetzte digitale Fertigung auszurichten. Beteiligte Städte wollen bis zum Jahr 2054 alles produzieren können, was sie selbst verbrauchen und lediglich Daten im- und exportieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde Ende 2020 der Verein FabCity Hamburg e.V. gegründet, der Akteur*innen aus der Metropolregion Hamburg vernetzt und die städtische Ökonomie auf digitale Fertigung ausrichten soll. Gründungsmitglieder sind neben der Helmut-Schmidt-Universität FabLabs, Unternehmen und Vereine, die sich mit digitalisierter Produktion beschäftigen (Fabulous St. Pauli 2021). Gefördert wird der Verein seit Anfang 2021 mit neun Millionen Euro über das „Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr“, das durch das Konjunkturprogramm der Bundesregierung zur Überwindung der Corona-Krise finanziert wird. Somit richtet sich der Zuschuss „bewusst Richtung Förderung der Autarkie der Produktion“. Das FabCity-Konzept bietet durch eine „autarke, resiliente und sozial verträgliche Produktionsweise“ eine Antwort auf das Problem der vulnerablen Lieferketten (Hamburger Senat 2021).

Das Projekt wird von der Stadt Hamburg im Rahmen einer Innovationsstrategie unterstützt. In den kommenden Jahren sollen in Hamburg hierzu sechs neue OpenLabs entstehen, die in unterschiedlichen Themenfeldern neue Produktionsmethoden möglich machen (Hansen, H. 2021). Die Strategie des Vereins ist die Vernetzung offener Produktionsstätten sowie der Ausbau und die Erweiterung bestehender Infrastruktur und bereits bestehender Labs. Die beteiligten Projektpartner*innen sollen außerdem für die Wissensvermittlung zuständig sein. Momentan organisiert der Verein primär online Bildungsangebote zu 3D-Druck, Materialien, Stoffkreisläufen sowie Online-Repair-Cafés. Darüber hinaus werden neue Technologien ausprobiert – so wird im OpenLab mit Schneidetechniken von recycelten Plastikplatten experimentiert – und es wurde eine Plastikpresse nach dem Press-Konzept der Precious Plastic Community entwickelt. Der Verein ist außerdem Teil der Initiative Maker vs. Virus und besitzt eine Maskenpresse.

7.3.3 Zentrale Erkenntnisse der Fallstudie

Die Corona-Pandemie hat einerseits zu weitgehenden Unterbrechungen von Lieferketten geführt und andererseits „explodierte“ die Nachfrage insbesondere nach Schutzausrüstungen und medizinischen Apparaten. In dieser Krise ist ein vielfältiges kreatives Potenzial freigesetzt worden. Dieses war einerseits technisch orientiert, sodass der 3D-Druck quasi in eine Bewährungsprobe für die dezentrale Produktion geraten ist. Andererseits war sie sozial in dem Sinne, dass sich neue Kooperationsformen herausgebildet haben. In der Zusammenschau der erfassten Aktivitäten im Kontext von 3D-Druck wurde deutlich, dass einerseits sehr unterschiedliche Akteur*innen einen Beitrag zur Bewältigung der Pandemie leisteten, vom 3D-Druck über einen Maker Space bis hin zu multinationalen Unternehmen, die ihre Technologien einsetzten. Ein weiterer bemerkenswerter Punkt ist das freigesetzte kreative Potenzial, wodurch Maker und medizinische Einrichtungen „passgenaue“ Lösungen entwickelten und sich z. T. weiträumige Netzwerke bildeten. Insofern konnte der 3D-Druck in der Krise an sehr unterschiedlichen Stellen einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung leisten.

Die Dezentralität und Flexibilität der Produktion mittels generativer Technologien kann ein wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigeren, resilienteren Entwicklung sein, auch jenseits der aktuellen Corona-Krise. Die Technologie kann möglicherweise durch die Erfahrung der Corona-Krise einen weiteren Schub erhalten und damit die Dezentralisierung der Produktion zunehmend eine Option darstellen.

Das Vorhaben FabCity in Hamburg ist insofern höchst interessant, weil es darauf fokussiert, Resilienz der Strukturen zu schaffen und damit zumindest Back-up-Kapazitäten mit Blick auf Lieferausfälle zur Verfügung zu haben. Die Auslotung der Regionalisierungsstrategie bzw. der Bottom-up-Produktionsprozesse kann dazu beitragen, Ansätze für die Produktion in der Stadt zu entwickeln. Einschränkend ist allerdings zu betonen, dass die dezentrale Produktion zwar resilienzfördernd sein kann, aber keineswegs zwangsläufig umweltfreundlich bzw. nachhaltig sein muss (Petschow et al. 2014). Insofern wird es elementar sein, den 3D-Druck im Sinne der Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln und insbesondere auch die Kreislaufwirtschaft zu befördern.

7.4 Fallstudie 2: Nachhaltigkeits- und Resilienzpotenziale im Handwerk

In diesem Kapitel werden Nachhaltigkeits- und Resilienzpotenziale des Handwerks vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie analysiert. Zu Beginn wird in die Thematik Handwerk, die Auswirkungen der Corona-Pandemie sowie die Nachhaltigkeitsdebatte im Handwerk eingeführt. In einem zweiten Schritt werden verschiedene Ansätze resilienten und nachhaltigen Wirtschaftens im Handwerk im Überblick dargestellt, die sich durch innovative Formen der Organisation und alternative Praktiken des Wirtschaftens auszeichnen. Dabei wird der Fokus auf in regionale und kooperative Zusammenhänge eingebettete Handwerksunternehmen und Netzwerkstrukturen gelegt.

Gemäß der in Deutschland offiziell verwendeten Definition wird Handwerk als Berufsstand und Form der Organisation der gewerblichen Wirtschaft verstanden (Gabler Wirtschaftslexikon 2018) die von der industriellen Produktionsweise, welche durch einen hohen Grad an Arbeitsteilung und durch hohe Stückzahlen gekennzeichnet ist, abgegrenzt wird. Es handelt sich dabei um eine selbständige Tätigkeit, die die Bearbeitung und Verarbeitung von Stoffen, die Reparatur von Gegenständen sowie Dienstleistungen umfasst (Gabler Wirtschaftslexikon 2018). Eine Besonderheit in Deutschland im internationalen Vergleich ist die gesetzlich in der Handwerksordnung verankerte Festlegung von verschiedenen Gewerben, die dem Handwerk zugeordnet werden und die einer Regulierung, beispielsweise einem Meisterzwang, unterliegen (Gesetz zur Ordnung des Handwerks). Dort wird zwischen zulassungspflichtigen Handwerken, zulassungsfreien und handwerksähnlichen Gewerben unterschieden. Im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern werden keine bestimmten Betriebsgrößen festgelegt (Handwerkskammer Niederbayern-Oberpfalz 2020). Die deutsche Handwerks-Definition ist somit deutlich breiter als beispielsweise diejenige, die dem englischen „craft“ zugrunde liegt, und umfasst auch industriennahe Tätigkeiten, beispielsweise Dienstleistungen, die in internationalen Debatten eher unter „industry“ subsumiert werden.

Das Handwerk stellt in Deutschland einen wichtigen Wirtschaftsbereich dar. Die rund 1.000.000 handwerklichen Betriebe beschäftigen 5,62 Millionen Menschen in Deutschland,

ca. 369.000 Lehrlinge werden dort ausgebildet (Stand Dezember 2020). 13 % aller Erwerbstätigen und 28 % aller Auszubildenden in Deutschland sind im Handwerk tätig. Handwerksbetriebe haben einen Anteil von 29 % am Gesamtbetriebsbestand und von 8 % an der Bruttowertschöpfung der Gesamtwirtschaft (Rimpler 2021).

Die meisten Handwerksbetriebe (siehe Abbildung 12) können dem Ausbaugewerbe (38 %) zugeordnet werden, gefolgt von persönlichen Dienstleistungen (26 %) und dem Bauhauptgewerbe (11 %).

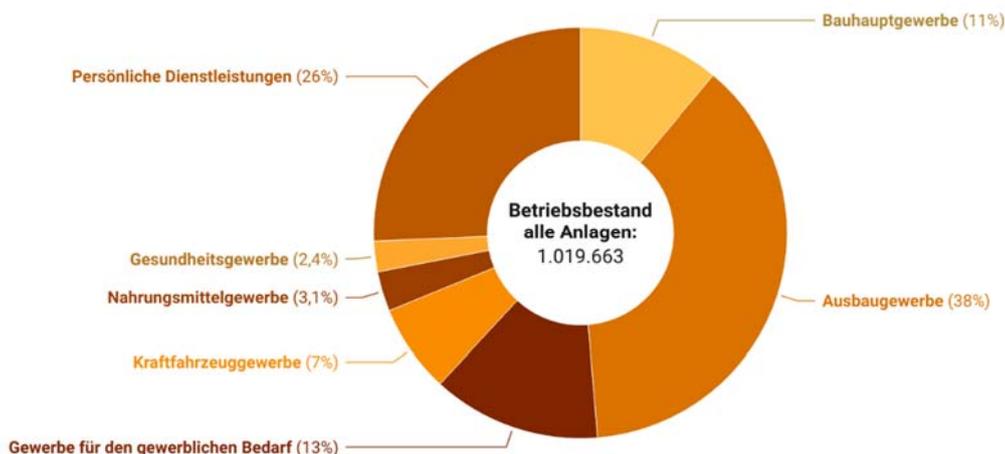


Abbildung 12: Verteilung der Betriebe aller Anlagen auf die Handwerksgruppen 2020 (Zentralverband Deutsches Handwerk 2020)

Wesentlich für die nachfolgenden Überlegungen ist die Tatsache, dass handwerkliche Tätigkeiten tendenziell eher auf einen regionalen oder lokalen Raum hin orientiert sind und somit ein wichtiger Bestandteil regionaler Produktion sind. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass gerade das industriennahe Handwerk in komplexe internationale Wertschöpfungsketten eingebettet ist und dass das Handwerk insgesamt von global produzierten Vorprodukten, Materialien, Werkzeugen etc. abhängig ist.

Die vorliegenden Analysen stützen sich auf eine qualitative Inhaltsanalyse von verschiedenen Dokumenten einschlägiger Organisationen (beispielsweise Zentralverband Deutsches Handwerk (ZDH)) und Publikationen von Expert*innen aus der Handwerksforschung, die durch vertiefende halbstrukturierte Interviews mit verschiedenen Akteursgruppen ergänzt wurden (auf Verbandsseite: Zentrum für Umweltschutz der Handwerkskammer Hannover, aus der Wissenschaft: Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen, aus Handwerksunternehmen: Zwei Kurzinterviews).

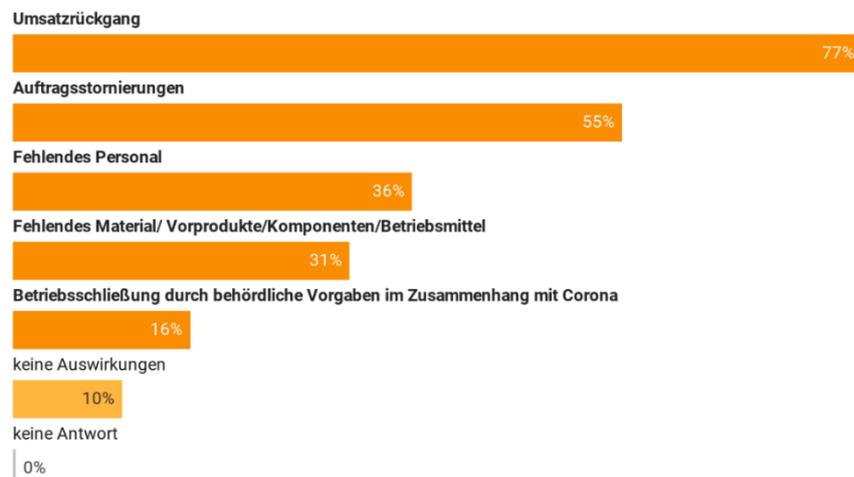
7.4.1 Auswirkungen von Corona auf das deutsche Handwerk

Das deutsche Handwerk wurde, wie andere Wirtschaftsbereiche auch, durch die Corona-Krise getroffen. Die Kontaktbeschränkungen und der Lockdown führten zu verringerten Umsätzen. Darüber hinaus verursachten die Rezession und die verringerte Investitions- und Konsumbereitschaft bei Firmen und Konsument*innen ein sinkendes Auftragsvolumen und eine Verschlechterung der Geschäftserwartungen. Erhebungen bei Unternehmen und Handwerkskammern deuten jedoch darauf hin, dass das Handwerk eine hohe Resilienz aufweist, auch wenn es Umsatzeinbußen gegeben hat. Insgesamt seien Umsatzentwicklung

und Betriebsbestand stabil geblieben (Alhusen et al. 2020). Dazu haben auch die verschiedenen allgemeinen staatlichen Stabilisierungsmaßnahmen in nicht unerheblichen Maßen beigetragen.

Um die Auswirkungen von Corona auf das deutsche Handwerk zu monitoren, befragt der ZDH regelmäßig online Handwerksbetriebe. In der letzten Umfrage Ende Mai 2021 berichteten vier von zehn Betrieben von anhaltenden Umsatzrückgängen, die allerdings weniger stark als im Vergleichszeitraum Januar 2021 waren (ZDH 2021b). Die Zahl der Beschäftigten blieb stabil, wobei die wirtschaftliche Perspektive weiterhin als ungewiss und die Notwendigkeit weiterer staatlicher Unterstützung als nötig bewertet wurde.

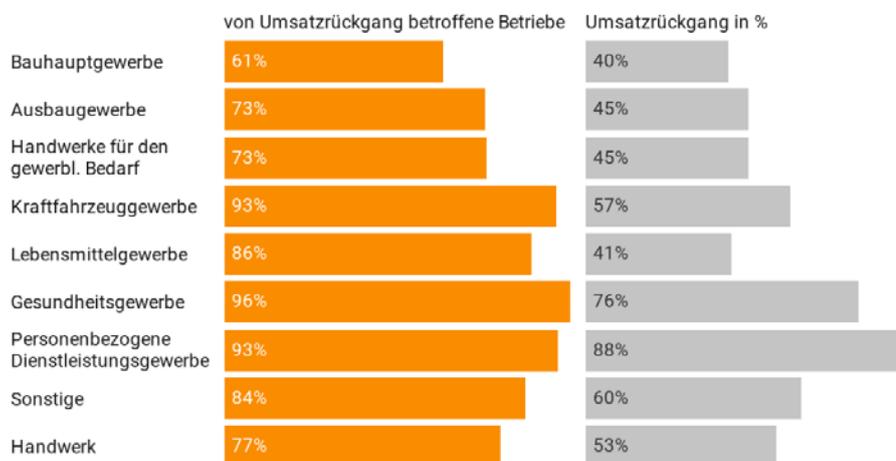
Ende März 2020 ergab die erste ZDH-Umfrage zu den Corona-Folgen auf Handwerksunternehmen folgendes Bild (Abbildung 13) bezüglich der Auswirkungen von Corona auf den Geschäftsbetrieb:



Handwerk gesamt in Prozent der teilnehmenden Betriebe

Abbildung 13: Welche Auswirkungen hat das Corona-Virus auf Ihren Geschäftsbetrieb? (ZDH 2020a)

Dabei waren, wie in Abbildung 14 dargestellt, verschiedene Handwerksbereiche unterschiedlich von Umsatzeinbußen betroffen:



*Handwerk gesamt in Prozent der teilnehmenden Betriebe
Die Gruppe "Sonstige" fasst alle in der Umfrage nicht explizit befragten Gewerke zusammen.*

Abbildung 14: Welche Auswirkungen hat das auf Ihren Geschäftsbetrieb? - Umsatzrückgang (ZDH 2020a)

Laut einer weiteren Umfrage von Contorion und Yougov teilten zwar 32 % der Befragten aus Handwerksbetrieben mit, dass die Anzahl der Aufträge zurückgegangen sei, jedoch gaben auch 60 % der Befragten an, dass ihr Betrieb wenig bis etwas unter den Folgen der Corona-Krise gelitten hätte und 23 % antworteten, dass ihr Betrieb überhaupt nicht betroffen sei (Contorion 2020).

Eine Studie von Havermann et al., die die ökonomischen Effekte der Corona-Pandemie auf die handwerkliche Betriebslandschaft untersuchte, stellt fest, dass das Gründungsgeschehen im Handwerk seit Beginn der Corona-Pandemie zurückgegangen ist. Die ausbleibenden Gründungen dürften in unklaren Zukunftserwartungen begründet sein. Gleichzeitig sind sinkende Abmeldungen festzustellen, die durch Stützungsmaßnahmen der Regierungen, Kurzarbeitergeld und die Aufhebung der Insolvenzantragspflicht erklärt werden können (Havermann et al. 2020a). Eine daran anschließende Untersuchung (Interview mit ifh Göttingen) kommt zu dem Ergebnis, dass die geringere Zahl an Eintragungen überwiegend auf die Novellierung der Handwerksordnung und die Wiedereinführung der Meisterpflicht in zwölf Handwerken zurückzuführen ist (die sogenannte Rückvermeisterung).

Außerdem sind die Meisterprüfungen während der Corona-Pandemie deutlich zurückgegangen. In Handwerken mit Kurzarbeit und geringer Auslastung steigt die Nachfrage nach Fortbildungen, was einen Anstieg der Nachfrage nach Meisterkursen nach sich zieht. Gleichzeitig gibt es aufgrund der Kontaktbeschränkungen ein kleineres Angebot an Meisterkursen. Prüfungen konnten ebenfalls nicht im gewohnten Umfang durchgeführt werden. Aufgrund des Rückgangs der Meisterprüfungen wird in den nächsten Jahren ein deutlicher Rückgang an neuen Betriebsgründungen prognostiziert.

Als besonders krisenfest hat sich das Baugewerbe erwiesen, da es in diesem Bereich schon vor der Pandemie einen hohen Auftragsbestand gab und Abstandsregeln auf Baustellen gut umgesetzt werden konnten. Von einem Rückgang der Gründungen ist vor allem

das Ausbaugewerbe betroffen, was aber hauptsächlich an der Rückvermeisterung liegt. Handwerke für den privaten Bedarf waren stärker von der Krise betroffen, konnten jedoch von Nachfrageüberhängen profitieren. Hier sind kaum Unterschiede bei den Eintragungswerten zu verzeichnen.

Besonders hart hat die Krise das Lebensmittel-, Gesundheits- und Kfz-Gewerbe getroffen, dort lassen sich starke Umsatzrückgänge und eine gesunkene Gründungsdynamik beobachten (Haverkamp et al. 2021). Diese sind von der Rückvermeisterung nicht betroffen, was nahelegt, dass in diesen Branchen die Corona-Krise für die gesunkenen Werte verantwortlich ist.

Insgesamt hat das Handwerk durch die Pandemie somit keinen strukturellen Schaden, verstanden als massiven Verlust an Neugründungen und einen Anstieg der Betriebsaufgaben, erlitten. Auch dies weist auf die Resilienz des Handwerks hin, wobei anzunehmen ist, dass „die vergleichsweise gute Auftragslage und der Fachkräftemangel im mittleren Qualifikationsbereich strukturelle Ursachen für die Stabilität darstellen“ (Havermann et al. 2020b). Weitere Resilienzfaktoren sind die kleinbetriebliche Wirtschaftsstruktur sowie die traditionellen Netzwerke des Handwerks, wie im Folgenden gezeigt wird.

Kleinbetriebliche Wirtschaftsstruktur als Resilienzfaktor

Durch die Handwerkswirtschaft geprägte Regionen haben sich in der Corona-Pandemie als besonders resilient erwiesen und waren weniger von den negativen Arbeitsmarktfolgen der Krise betroffen. U. a. zeigte sich, dass eine kleinbetrieblich geprägte Wirtschaftsstruktur und die regionale Bedeutung des Handwerks einen positiven Effekt auf die Resilienz haben. Insbesondere in ländlichen Regionen sorgt das Handwerk für wirtschaftliche Stabilität. Diese Stabilisierungsfunktion kleiner (Handwerks-)Unternehmen konnte bereits in der Wirtschaftskrise in den Jahren 2008/2009 beobachtet werden. Sie zeigt sich in einem verringerten Anstieg der Arbeitslosenquote in Regionen mit einer kleinbetrieblich geprägten Wirtschaftsstruktur. Dies lässt sich durch mehrere Faktoren erklären: Zum einen sind kleinere Unternehmen weniger von Exporten abhängig und weniger in komplexe Lieferketten eingebunden. Vorprodukte werden weniger stark international bezogen und können oft über Lagerkapazitäten abgedeckt werden. Zum anderen haben kleinere Unternehmen häufig eine Versorgungsfunktion für Haushalte, deren Bedürfnisse von konjunkturellen Abschwüngen zum großen Teil unabhängig sind. Außerdem ist die Beschäftigungslage in Klein- und Kleinstunternehmen stabiler, da mehr Wert auf personengebundenen Erfahrungswissen gelegt wird und so zum Erhalt der betrieblichen Wettbewerbsfähigkeit Mitarbeiter*innen in Krisenzeiten länger gehalten werden. So kann der Betrieb auch nach einer längeren Pause schneller wieder aufgenommen werden (Runst et al. 2021). Allerdings ist anzumerken, dass innerhalb von Branchen, die sehr stark von der Corona-Krise betroffen sind, kleinere Unternehmen besonders vulnerabel sind. So ist die Arbeitslosigkeit in Regionen, die eine kleinbetriebliche Struktur in besonders betroffenen Branchen aufweisen, in der Corona-Pandemie gestiegen (Runst et al. nach Böhme et al. 2020).

Traditionelle Netzwerke des Handwerks als Resilienzfaktor

Ein gerade in der Corona-Pandemie wesentlicher Resilienzfaktor ist die traditionelle Kultur der Selbsthilfe und des Netzwerkens innerhalb des Handwerks. Dies werden durch institutionelle Strukturen, u. a. die branchengetragenen Verbände wie Handwerkskammern und verschiedene inoffizielle Netzwerke, ermöglicht (Interview Handwerkskammer Hannover

2021). Dies zeigte sich beispielsweise darin, dass kurzfristige praktische und formal-rechtliche Hilfen erfolgten, z. B. als ein selbständiger Handwerksmeister an Corona verstarb, oder Lösungen gefunden wurden, Auszubildende in anderen Betrieben weiter zu beschäftigen, wenn die Ausbildungsbetriebe nicht fortgeführt werden konnten (Interview Handwerkskammer Hannover 2021). Ein wesentlicher Faktor, der diese flexiblen Krisenreaktionen ermöglichte, waren enge persönliche Netzwerke und das hohe Maß an Vertrauen, das u. a. aufgrund gemeinsamer Ausbildungszeiten in Meisterkursen, langjähriger Kooperationsbeziehungen, gesellschaftlichen Engagements vor Ort oder durch die Zeiten als Wandergesell*innen entstehen konnte. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die meisten funktionierenden Netzwerke informeller Art und nur selten Top-down initiiert sind. Formalisierte Netzwerke in Form von Plattformen wie „Handwerk hilft Handwerk“, welche von den Kreishandwerkschaften aufgebaut wurde, dienen aber auch der Arbeitnehmerüberlassung bzw. zum Tausch von Mitarbeiter*innen, was gerade in Krisensituationen von hoher Bedeutung ist (Interview Handwerkskammer Hannover 2021). Auch aus ökologischer Perspektive von Bedeutung sind zudem Netzwerke und enge Kooperationsbeziehungen in Bezug auf die gemeinsame Nutzung von Geräten, Maschinen und Know-How. Dazu gehören z. B. Betriebe, wie Tischlereien, oder Orthopädiemechaniker*innen, die sich 3D-Drucker und das nötige Know-How teilen (Beispiel eines Orthopädiemechanikers mit 3D-Drucker). Handwerksbetriebe scheinen somit umso resilienter zu sein, je stärker solche Netzwerke ausgeprägt sind. Zudem liegt die Vermutung nahe, dass Betriebe in wohlhabenderen Regionen resilienter gegenüber Auftragsschwankungen sind, sowie diejenigen, deren Produkte und Dienstleistungen schwieriger durch große Unternehmen und Kurierdienste zu ersetzen sind (Interview Handwerkskammer Hannover 2021).

Ausblick

Momentan ist nicht davon auszugehen, dass die Corona-Krise zu einer nachlassenden Erneuerungsfähigkeit des Handwerks und einer nachhaltig verminderten Gründungstätigkeit geführt hat. Im Jahr 2021 nehmen jedoch, nach einer Erholungsphase im Sommer 2020, die Unsicherheiten wieder zu. Hinzu kommt, dass Auftragsreichweiten im Handwerk im Zuge der Corona-Krise zurückgegangen sind und innerbetriebliche Reserven schon im ersten Lockdown beansprucht wurden (Haverkamp et al. 2020b). Die Autor*innen haben mehrere Szenarien für die Zukunft des Handwerks entworfen. Es scheint ein Szenario einer gesamtwirtschaftlichen Erholung mit einem überwiegend konstanten Betriebsbestand im Handwerk einzutreffen (Haverkamp et al. 2020b). Allerdings ist zu erwarten, dass das Auslaufen der Stabilisierungsmaßnahmen und die Schwächung der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage zu einer Schwächung der guten Ausgangslage des Handwerks führen wird. Für die Zukunft des Handwerks ist jedoch die gesamtwirtschaftliche Entwicklung entscheidend. Es bleibt abzuwarten, ob die derzeitige Stabilität bei einer schwächeren Gesamtkonjunktur und ohne staatliche Stabilisierungsmaßnahmen erhalten und die bisherige Resilienz auch weiterhin bestehen bleibt (Haverkamp et al. 2020b).

7.4.2 Ansätze nachhaltigen und resilienten Wirtschaftens im Handwerk

Wie bereits dargelegt, ist das Handwerk ein bedeutender Wirtschaftssektor, der von besonderer Relevanz für die praktische Umsetzung sozial-ökologischer Transformationsprozesse ist. Der ökologische Umbau ist auch ein wesentlicher Treiber der Nachfrage im Handwerk

(beispielsweise Dämmung von Gebäuden, Einbau von Photovoltaik-Anlagen, Reparaturdienstleitungen). Gesellschaftliche Debatten zu einer nachhaltigen Entwicklung werden immer relevanter für das Handwerk selbst und werden von den Verbänden entsprechend reflektiert. So hat beispielsweise der Zentralverband des Deutschen Handwerks Maßnahmen formuliert, die zur Sicherung der Nachhaltigkeit im Handwerk und damit auch in der gesamten Wirtschaft und Gesellschaft beitragen sollen. U. a. sollen regionale Wirtschaftsstrukturen gestärkt werden.

Der ZDH formuliert die folgenden zentralen **Nachhaltigkeitsthemen** (ZDH 2020b):

1. Regionale Wirtschaftsstrukturen sichern
2. Fachkräftesicherung unterstützen
3. Innovationen nachhaltig stärken
4. Potenziale der Kreislaufwirtschaft heben
5. Energie- und Klimawende fördern
6. Internationale Zusammenarbeit mit dem Handwerk ausbauen
7. Handwerkliche Kulturleistungen für die Zukunft sichern

Ein seit längerer Zeit stark fokussiertes Thema ist die Förderung von **Energieeffizienz**. Um Unternehmen bei der Umsetzung mit Dialog-, Informations- und Qualifizierungsangeboten zu unterstützen, wurde 2012 die Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz gegründet. Diese ist ein gemeinsames Vorhaben des Deutschen Industrie- und Handelskammertages e.V. (DIHK), des ZDH, des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (DIHK 2021).

Der gesellschaftliche Trend hin zu mehr Nachhaltigkeit zeichnet sich deutlich im **Lebensmittelhandwerk** ab (Interview Handwerkskammer Hannover 2021). Nachhaltigere Produkte werden hier teilweise genutzt, um sich von den großen Massenproduzenten abzuheben; die qualitativ hochwertige Ware ist teurer, dafür ist die Produktion und Herkunft transparenter, was Kunden und Kundinnen schätzen.

In der öffentlichen Wahrnehmung des Handwerks spielen **Reparaturleistungen** nur eine untergeordnete Rolle (Interview mit Handwerkskammer Berlin 2021), wobei sie für das Handwerk selbst von hoher ökonomischer Relevanz sind und gerade kleine Handwerksunternehmen einen erheblichen Teil der Reparaturleistungen erbringen (Bizer et al. 2019). Als Strategie, um die Reparatur-Tätigkeiten zu fördern, betonen Bizer et al. (2019) die Bedeutung einer verstärkten Kooperation zwischen Handwerker*innen und Reparaturinitiativen. In dem aktuell laufenden, vom Umweltbundesamt geförderten Projekt „RealKoop: Reallabor Kooperieren und Ressourcen schonen“ werden solche innovativen Kooperationsformen von Handwerksbetrieben und Reparatur-Initiativen untersucht und in einem Reallabor demonstriert (itb 2021). Eine weitere Möglichkeit zur Förderung von Reparaturleistungen ist der Aufbau von Online-Netzwerken für Anbieter*innen und Nachfrager*innen sowie die Entwicklung von Qualitätsstandards (Henseling et al. 2018). Ein großes Hemmnis für mehr Reparatur

sind die mangelnde Verfügbarkeit von Daten der Hersteller für die Reparateure und die hohen Kosten für den Erwerb dieser (Interview Handwerkskammer Hannover 2021). Schwierig ist zudem die Übernahme der Gewährleistung für die Geräte durch den Reparateur, die existenzbedrohend sein kann.

Von großer Bedeutung bei der praktischen Unterstützung von Nachhaltigkeitsaktivitäten sind zudem die **Umweltzentren des Handwerks**, die beispielsweise vielfältige Beratungs- und Weiterbildungsangebote erbringen.

Die Corona-Pandemie hat die Bedeutung regionaler Wertschöpfung und Fertigung nochmals unterstrichen, so der ZDH, da „Schneider, Raumausstatter, Tischler, Textil- und Gebäudereiniger etc. von „Nebenan“ kurzfristig bei der Produktion von Schutzausrüstungen und der Umsetzung von Hygienekonzepten aktiv werden konnten“ (ZDH 2020). Handwerksbetriebe können durch regional erzeugte Produkte und kurze Lieferketten unnötigen Ressourcenverbrauch vermeiden. Darüber hinaus kann die Bewahrung lokaler Tradition zur Wertschöpfung vor Ort beitragen, indem beispielsweise örtliche Baumaterialien (darunter auch erneuerbare Rohstoffe) genutzt werden. Außerdem kann das Handwerk mit Betrieben als Produzent*innen, Reparaturdienstleister*innen und als Nutzer*in bzw. Verbraucher*in Potenziale der Kreislaufwirtschaft nutzen, z. B. durch die Nutzung von nicht abverkauften Lebensmitteln und das Reparieren von ressourcenintensiven Gütern wie Kraftwagen, Maschinen und Haushaltsgeräten (ZDH 2020). Hierzu fehlen jedoch ein entsprechender regulatorischer Rahmen sowie Anreize zur Reparaturförderung.

7.4.3 Beispiele Alternativen Wirtschaftens im Handwerk

Im Folgenden wird ein Überblick über verschiedene nachhaltigkeitsrelevante Praxisbeispiele aus dem Handwerk gegeben, die sich durch besondere Resilienzpotenziale, innovative Formen der Organisation und alternative Praktiken des Wirtschaftens auszeichnen. Dabei wird der Fokus auf in regionale und kooperative Zusammenhänge eingebettete Handwerksunternehmen und Netzwerkstrukturen gelegt.

QuartierHandwerk

QuartierHandwerk versteht sich selbst als „die genossenschaftlich orientierte Plattform für Handwerksunternehmen, Kunst- und Kulturschaffende sowie soziale Einrichtungen zum Erhalt und zur Entwicklung wohnortnaher Standorte“ (QuartierHandwerk 2021a). Ziel ist es, wohnortnahes Leben und Arbeiten an innerstädtischen Plätzen zu ermöglichen, indem „wettbewerbsfähige Formen der Selbstorganisation“ (QuartierHandwerk 2021a) gefördert werden. Somit sollen Arbeitsplätze, preisgünstige Gewerberäume, Versorgungsleistungen für die Quartiere und nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweisen unterstützt werden. Hierfür wird ein Unternehmensnetzwerk und eine Baugruppe betrieben, die ausgehend von Berlin für die Realisation von Vorhaben in ganz Deutschland offen ist. Zu den verfolgten Projekten zählen die Sanierung von besonderen Immobilien, der Erhalt von innerstädtischen Gewerbestandorten wie z. B. Markthallen, neue Formen für das Wohnen und Arbeiten sowie Beratungsdienstleistungen, Coaching und Projektmanagement. Dabei arbeiten sie mit einschlägigen, auch wissenschaftlich-orientierten Partnern zusammen wie SUSTAINUM Institut für zukunftsfähiges Wirtschaften, STATTwerke Consult oder dem ifau Institut für angewandte Urbanistik. Mit der Eine für Alle eG wurde 2019 eine Dachgenossenschaft für Gewerbeimmobilien gegründet. Diese hat das Ziel, „bezahlbare Räume zu sichern und Gewerbehöfe

der „Berliner Mischung“ zu schaffen, zu übernehmen und langfristig der spekulativen Verwertung am Markt zu entziehen“. Somit trägt die Plattform QuartierHandwerk und die Genossenschaft dazu bei, die Resilienz von sozial-ökologisch orientierten Stadtquartieren zu erhöhen.

Hacke und Hobel

Ein gutes Beispiel aus dem Bereich der solidarischen Ökonomie und der Kollektivbetriebe-Bewegung stellt das Berliner Handwerksunternehmen Hacke und Hobel dar, das sich ebenso in Form einer Genossenschaft organisiert. Haupttätigkeiten sind Innenraumbau, Gartengestaltung und Grundstücksentwässerung unter besonderer Berücksichtigung ressourcenschonender Bauweisen (wie Recyclingbaustoffe, elektrisch angetriebene Baumaschine) und entsprechender Beratungsleistungen (Interview Hacke und Hobel 2021a). Um andere Kollektive, Hausprojekte oder gesellschaftliche Gruppen zu unterstützen, werden mit diesen alternative Bezahlweisen ausgehandelt, die ihren finanziellen Möglichkeiten und Bedarfen gerecht werden. Kern ist ein zweistufiges Preissystem, bei dem finanzstarke Auftraggeber*innen den marktüblichen Normalpreis plus einen freiwillig höheren Preis zahlen, um damit die Umsetzung von Projekten mit einem 25 – 35 % reduzierten „Soli-Lohn“ zu finanzieren. Zudem arbeitet das Handwerkskollektiv zusammen mit anderen Kollektiven einmal im Jahr auf einer Soli-Baustelle und erwartet dafür keine Vergütung (Interview Hacke und Hobel 2021b). Durch die im Kollektivbetrieb gelebte hierarchiefreie Zusammenarbeit sowie die intensive Kooperation mit externen Partner*innen wird eine breitere Streuung von Verantwortung, der Einbezug von Know-How und externem Wissen möglich. Diese können als innerorganisationale Resilienzfaktoren verstanden werden.

Gewerbehof Saarbrücker Straße

Der Berliner Gewerbehof Saarbrücker Straße vereint verschiedene für die Thematik relevante Aspekte. Er gilt überregional als gutes Beispiel für die Entwicklung eines Gewerbehofes in einer Innenstadt-Lage mit bezahlbaren und stabilen Mieten. Eigentümer ist eine Genossenschaft, deren Mitglieder die ansässigen Unternehmen aus den Bereichen Handwerk/verarbeitendes Gewerbe, Dienstleistungen, Ateliers und Räume für öffentliche kulturelle Veranstaltungen sind und die den Gewerbehof selbst verwaltet. Seit 2018 wurden Pläne zur Analyse der Energie- und Stoffkreisläufe auf dem Gelände erarbeitet und verschiedene ökologische Maßnahmen realisiert. „Das genossenschaftliche Miteinander und die räumliche Nähe fördern Kooperation, Synergien und Solidarität im Notfall“ (Gewerbehof Saarbrücker Straße 2021).

Vangerow GmbH

Das Reutlinger Unternehmen ist ein Reparaturdienstleister mit dem selbst gesteckten Ziel, zu sozial-ökologischen Transformationsprozessen beizutragen. Die Vangerow GmbH betreibt eine Online-Plattform für die „Versand-Reparatur“, die vorrangig für Geräte gedacht ist, für die es keinen wohnortnahen Reparatur-Spezialisten gibt. Zusätzlich betreibt das Unternehmen einen Blog zum Thema „Reparieren statt Wegwerfen“, der beispielsweise Inhalte behandelt, wie Sparen in Corona-Zeiten und in welchem Ausmaße Haushaltsbudget und Umwelt durch Reparaturen geschont werden können. Das Unternehmen betrachtet Reparaturexperten und -expertinnen als systemrelevant (Vangerow GmbH 2021), da diese die Funktionsfähigkeit von mobilem Arbeiten und Haushaltsversorgung gewährleisten und Reparatur-

ren laut eigener Aussage oft günstiger und komfortabler als die Anschaffung von Neugeräten sind bzw. sein können. Von zentraler Bedeutung für die Reparaturfähigkeit ist dabei die Verzahnung mit den Lieferketten, beispielsweise die Verfügbarkeit von Ersatzteilen, Vorprodukten und das entsprechende Wissen zur Verwendung von diesen.

Haus der Materialisierung

Das in der Innenstadt Berlins gelegene Haus der Materialisierung versteht sich als Zentrum für zukunftsfähige Ressourcennutzung, in der die verschiedenen Materialkreisläufe für Rest- und Gebrauchtmaterialien und Lebensmittel in Zusammenhang gedacht und der nachhaltige Umgang mit diesen, auch inspiriert durch künstlerische Impulse und Bildungsangebote, realisiert werden. Verschiedene Objekte werden vor Ort designt und weiterverbreitet. Dies erfolgt u. a. in Holz-, Textil-, Metall-, Goldschmiede-, Upcycling- und Fahrrad-Werkstätten. Es gibt zudem einen engen Austausch mit Verleih- und Repair-Initiativen sowie Sozialprojekten. Öffentliche Angebote für die Stadtgesellschaft, soweit sie durch Corona möglich waren, sind Ausstellungen sowie weitere direkte Austauschangebote mit der Nachbarschaft. Besonderes Potenzial hat das relative junge Projekt, da auch viele große Institutionen wie die Stadtmission oder die Technische Universität Berlin beteiligt sind. Zudem ist die Schaffung von Wohnraum und ein „Rathaus der Zukunft“, das auf einem digitalen Beteiligungsprozess beruht, geplant (Haus der Materialisierung 2021).

7.5 Fallstudie 3: Nachhaltigkeits- und Resilienzpotenziale in der Landwirtschaft

Im Folgenden wird zunächst auf den Wandel der Konsument*innenpräferenzen in der Corona-Krise mittels einer Literaturübersicht eingegangen, bevor die dritte Fallstudie zu den Nachhaltigkeits- und Resilienzpotenzialen in der Landwirtschaft vorgestellt wird. Als Beispiel der Dezentralisierung der Produktion steht dabei die solidarische Landwirtschaft im Vordergrund.

7.5.1 Auswirkungen der Corona-Pandemie auf nachhaltige Ernährung

Die Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie in Deutschland, wie die Schließungen von Geschäften, Gastronomie und Freizeitangeboten, haben das Konsumverhalten der deutschen Bevölkerung stark beeinflusst. Gleichzeitig halten laut der aktuellen Umweltbewusstseinsstudie von Umweltministerium und Umweltbundesamt 65 % der Deutschen trotz Corona den Umwelt- und Klimaschutz für ein sehr wichtiges Thema. Besonders der Klimaschutz bleibt während der Pandemie für 70 % weiterhin genauso wichtig, für 16 % ist er sogar wichtiger geworden (UBA 2021).⁸³ Es stellt sich also die Frage, ob und inwieweit

⁸³ Auch die jüngste Flutkatastrophe in Teilen Deutschlands hat das Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels gestärkt: Laut einer aktuellen Umfrage des Allensbach-Instituts hält es die Mehrheit der Deutschen (und mehr als vor der Flutkatastrophe) für dringlich, den Umwelt- und Klimaschutz voranzutreiben (67 %) (Köcher 2021).

die Corona-Pandemie Änderungen des Konsumverhaltens in Richtung Nachhaltigkeit bewirkt.

Optimistische Stimmen prognostizieren, dass wir aus der Krise lernen werden und die neuen Erfahrungen und Experimente mit nachhaltigeren Konsumstilen in die Zeit nach Corona mitnehmen. Aber es gibt auch Vorbehalte: Die kapitalistische Wirtschaft ist besonders widerstandsfähig und eine Rückkehr zur Normalität könnte auch eine Rückkehr zu nicht-nachhaltigen Gewohnheiten bedeuten, sozusagen als Kompensation für die Zeit voller Entbehrungen. Zudem gibt es Anzeichen dafür, dass der Massenkonsum während des Lockdowns kaum reduziert wurde, angesichts der Zuwächse und Gewinne, die der E-Commerce seit der Corona-Pandemie verzeichnet.

Um der Frage nachzugehen, ob sich Einstellungen und Kaufverhalten durch die Corona-Pandemie verändert haben und ob dies den notwendigen Wandel in Richtung nachhaltigerer Konsumstile unterstützt, wurden empirische Studien zum Konsumverhalten vor und nach der Pandemie recherchiert und ausgewertet. Dabei liegt der Fokus auf dem Konsumbereich Ernährung. Denn die Maßnahmen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie wirkten sich auf das Ernährungssystem und die globalen Nahrungsmittelversorgungsketten stark aus. Grenzbeschränkungen und Ausgangssperren verzögerten in manchen Teilen der Welt die Ernte und kosteten Millionen saisonaler Arbeitskräfte die Existenzgrundlage und schränkten zugleich den Transport von Nahrungsmitteln zu den Märkten ein. Vielerorts müssen Fleischverarbeitungsbetriebe und Lebensmittelmärkte aufgrund schwerer Corona-Ausbrüche unter den Beschäftigten schließen. Unterbrochene Versorgungsketten und sinkende Verbrauchernachfrage haben dazu geführt, dass landwirtschaftliche Betriebe verderbliches Obst und Gemüse unterpflügen oder Milch weggießen mussten. In der Folge ist es für viele Menschen in städtischen Zentren schwierig geworden, an frisches Obst und Gemüse, an Milchprodukte, Fleisch und Fisch zu gelangen.

Die Alltagsumstände während der Pandemie können ein Gelegenheitsfenster insbesondere für die Umstellung von Konsumgewohnheiten bei der Versorgung, Herstellung und Zubereitung von Lebensmitteln darstellen. Zudem wurde im Zusammenhang mit dem durch die Corona-Pandemie ausgelösten medialen und öffentlichen Diskurs um eine Stärkung der Resilienz unserer Wirtschaftsstrukturen die Frage nach der Bedeutung einer stärkeren Regionalisierung der Lebensmittelproduktion und damit einer Verkürzung von Lieferketten aufgeworfen.⁸⁴ Ob sich diese Annahmen beispielsweise durch eine erhöhte Nachfrage nach regionalen Produkten und Bio-Lebensmitteln, eine verstärkte Nutzung von eigenen Gärten oder dem Anbau von Gemüse auf dem Balkon sowie das verstärkte Interesse an Konzepten wie Slow Food oder solidarische Landwirtschaft belegen lassen, ist die erkenntnisleitende Frage dieses Kapitels.

⁸⁴ Laut Umweltbewusstseinsstudie 2021 (UBA 2021) sehen die Befragten im Handlungsfeld Ernährung und Landwirtschaft deutliche Defizite und damit großen Handlungsbedarf hinsichtlich einer stärkeren umweltverträglichen Ausrichtung. Hinsichtlich der meisten abgefragten Ziele herrscht die Einschätzung vor, dass dafür nicht oder eher nicht genug getan werde. Gefragt nach möglichen Maßnahmen für eine umweltverträglichere Lebensmittelversorgung und -herstellung gab es mehrheitlich eine deutliche Zustimmung, diese umzusetzen. Neben anderen Maßnahmen rangiert die „Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten“ mit 96 % ganz vorne.

Im Folgenden fassen wir die Ergebnisse ausgewählter empirischer Studien zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Ernährungs- und Einkaufsverhalten zusammen. Dabei unterscheiden wir zwischen den folgenden Konsumphasen: Präferenzbildung, (eigene) Produktion, Kauf, Nutzung und Verarbeitung, Entsorgung. Teils ermöglichen die Studien durch ihr Befragungsdesign Vorher-Nachher-Vergleiche, teilweise bilden sie nur den Status Quo zum Befragungszeitpunkt ab. Folgende Studien wurden mit Blick auf die zentralen Ergebnisse ausgewertet:

Tabelle 6: Ausgewählte Studien zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Ernährungs- und Einkaufsverhalten

Bibliografische Angaben	Studiendesign
Böhm et al. (2021): Corona und Alltagsleben (als Teil des Forschungsprojekts Everyday Life in a Pandemic)	Qualitative, leitfadengestützte Interviews mit Gesprächspartnern und Gesprächspartner*innen unterschiedlicher Haushaltskonstellationen und Beschäftigungssituationen in Berlin und München, N=20, zwischen Juni und Juli 2020
BMEL (2020): Deutschland, wie es isst – Ernährungsreport 2020	Telefonische Befragung, N=1.000 Personen (deutsche Wohnbevölkerung ab 14 Jahren), zwischen Dezember 2019 bis Januar 2020 Zusätzliche Befragung, N=1.000, April 2020, zum Einfluss der Corona-Krise auf das Einkaufs-, Koch- und Essverhalten
BMEL (2021): Öko-Barometer 2020	Telefonische Befragung, N=1011 Personen von Ende Juli bis Ende August 2020, Schwerpunktthema: Umgang mit Lebensmitteln während der Corona-Pandemie
BÖLW (2021): Branchenreport 2021	Marktforschungsunternehmen AMM, AMI
Busch et al. (2021): Einkaufs- und Ernährungsverhalten sowie Resilienz des Ernährungssystems aus Sicht der Bevölkerung: Eine Studie während der Corona-Pandemie im November 2020	Die Längsschnitt-Befragung wurde als Panel-Studie mit drei Befragungs-Zeitpunkten während der Corona-Pandemie (April, Juni, November 2020) durchgeführt. Es wurden jeweils dieselben Personen befragt.
Gerold & Geiger (2020): Arbeit, Zeitwohlstand und Nachhaltiger Konsum während der Corona-Pandemie. Arbeitspapier .	Die Längsschnitt-Befragung wurde mit zwei Befragungszeitpunkten vor und während der Corona-Pandemie durchgeführt. Baseline Befragung im Februar 2020 (N=2.015), Nach-Befragung im April 2020 (N=935 der ersten Welle)
Isenrich et al. (2021): Ernährungsbezogenes Verbraucherverhalten in der Corona-Pandemie. Bericht .	Leitfadengestützte, telefonische Interviews zur Ernährungssituation in der Zeit gelockerter infektionsschützender Maßnahmen von Mitte Juni bis Mitte Juli 2020 in Familienhaushalten mit Kindern oder Senioren- und Seniorinnenhaushalten mit einer oder zwei Personen über 65 Jahren. Befragt wird jeweils die Person, die auf Nachfrage nach

	eigener Angabe im Haushalt überwiegend für die Ernährungsversorgung zuständig ist.
Profeta et al. (2021): Der Einfluss der Corona-Pandemie auf den Lebensmittelkonsum der Verbraucher. Vulnerabilität der Haushalte mit Kindern und Einkommensverlusten. Bericht .	Bevölkerungsbefragung in Deutschland zum Ernährungs-, Kauf- und Kochverhalten vor und während der Corona-Pandemie im Zeitraum vom 22. bis zum 27. April 2020, N= 973. Es wurden nur Personen befragt, die für den Einkauf von Lebensmitteln zuständig sind.

Präferenzbildung

In einer Längsschnitt-Befragung mit drei Erhebungszeitpunkten während der Corona-Pandemie (Busch et al. 2021) haben auf die Frage, welche Aspekte beim Lebensmittelkauf durch die Corona-Pandemie an Wichtigkeit gewonnen bzw. verloren haben, im November 2020 (im Vergleich zu Juni 2020) „Natur- und Artenschutz“ (+16,8 %), „Regionalität“ (+16,4 %) und „Klima- und Umweltschutz“ (+15,6 %) an Bedeutung gewonnen. Über alle drei Befragungszeitpunkte hinweg steht das Thema Regionalität an erster Stelle. Ferner zeigen die Ergebnisse eine beachtliche Unterstützung der Bevölkerung für eine hohe regionale Versorgung bei Lebensmitteln. Bezüglich der Einschätzungen zur Krisenfestigkeit von Ernährungssystemen stimmten die Befragten relativ stark zu, dass die wesentlichen Grundnahrungsmittel bzw. eine Mindestmenge an Nahrungsmitteln in Deutschland produziert werden sollten. Nicht ganz so ausgeprägt, aber immer noch deutlich positiv, war die Zustimmung zur stärkeren Krisenresilienz regionaler Lebensmittelsysteme. Die Präferenz für eine heimische Lebensmittelproduktion geht zudem mit einer gesteigerten Wertschätzung für die Landwirtschaft einher. Auch laut BMEL-Ernährungsreport 2020 ist es dem Großteil der Befragten (vor der Corona-Pandemie) (sehr) wichtig, dass ein Lebensmittel aus der Region kommt (83 %). Ebenso zeigt die qualitative Studie von Böhm et al. (2021), dass eine regionale Orientierung und eine stärkere Bedeutung des Wohnumfelds zugenommen haben. So wurde während des ersten Lockdowns beispielsweise bewusst im Kiez eingekauft, um regionale Anbieter zu unterstützen und Schließungen von Läden, Restaurants und Cafés zu verhindern.

(Eigen-)Produktion von Lebensmitteln

Betriebe der solidarischen Landwirtschaft oder auch Community Supported Agriculture (CSA) haben in der Corona-Krise an Zuspruch gewonnen. So ergab eine Umfrage des Netzwerks Solidarische Landwirtschaft, dass 90 % der befragten Betriebe keine oder geringe Probleme bei der Verteilung und Organisation der Lebensmittel haben und auch die Kontaktbeschränkungen geringe (17 %) bzw. keine (70 %) negativen Auswirkungen auf den Anbau hatten. Zudem hat sich das Interesse an einer Mitgliedschaft in einer entsprechenden Initiative im Laufe der Pandemie positiv entwickelt: 52 % der Befragten konnten ein zunehmendes Interesse an den Aktivitäten feststellen und von 17 % der Befragten wurde ein starker Anstieg der Anfragen für eine Mitgliedschaft verzeichnet. Allerdings berichteten ein Drittel der befragten Solawi-Betriebe, dass sie keine neuen Mitglieder mehr aufnehmen konnten. Außerdem glauben 83 % der Solawis, dass ihre Mitgliederzahlen auch bei einer wirtschaftlichen Rezession nicht sinken würde, jedoch berichten 8 % der Befragten, dass Mitglieder aufgrund z. B. von Arbeitslosigkeit ihre Mitgliedschaft beendet haben.

Auch die Mitgliederzahl von Gemeinschafts- und Kleingärten ist in Pandemiezeiten stark angestiegen. Der Bundesverband Deutscher Gartenfreunde geht davon aus, dass es 2020 deutschlandweit mindestens doppelt so viele Anfragen für Kleingärten gab, verglichen zum Vorjahr. In Großstädten habe sich die Nachfrage teils sogar vervierfacht (BDG e. V.). Die Kleingärten boten in harten Lockdown-Phasen einen Erholungs- und Zufluchtsort. Die freie Zeit wurde vielfach auch genutzt, um Erfahrungen im Gemüseanbau zu sammeln.

Kauf von Lebensmitteln

Beim Lebensmittelkauf gab es aufgrund der Hygiene- und Abstandsregelungen vor allem Veränderungen bezüglich der Einkaufsorte und des Kaufverhaltens (Böhm et al. 2021). Es wurde gezielter und in unmittelbarer Wohnnähe eingekauft und nicht wie zuvor in Verbindung mit anderen Alltagswegen. Die Auswahl der Geschäfte und der Einkaufszeiten wurde auf eine möglichst geringe Anzahl an Kunden und Kundinnen ausgerichtet und der Einkauf vorab sehr genau geplant.

Zeitgleich war festzustellen, dass die Schließung der Gastronomie und die Minderung des Außer-Haus-Verzehrs vielfach die landwirtschaftlichen Betriebe, aber auch Teile der Lebensmittelwirtschaft massiv betroffen hat. Dabei hat die Bedeutung des Bio-Einzelhandels an Relevanz gewonnen. Gründe dafür seien, dass die Bio-Lebensmittel hochwertiger, gesünder und umweltfreundlicher seien und dass Verbraucher*innen in Krisenzeiten regionale Landwirtschaft unterstützen wollen.

Biolebensmittel-Verbände wie Bioland oder Naturland berichten von einer erheblichen Nachfrage-Steigerung (Bioland 2020; Naturland 2021). Auch der Bund für Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) stellt eine steigende Nachfrage von Bio-Lebensmitteln und Getränken fest. Ihm zufolge wurde in Deutschland 22 % mehr Geld für Bio-Produkte ausgegeben. Damit erhöhe sich der Bio-Anteil am Lebensmittelmarkt auf 6,4 % im Vergleich zu 2019 (5,8 %). Dem Öko-Barometer 2020 des BMEL zufolge gaben 37 % der Befragten an, im Jahr 2020 häufig oder ausschließlich Bio-Produkte zu kaufen. Auf lange Sicht wollen 48 % häufig oder (in selteneren Fällen) ausschließlich Bio-Lebensmittel erwerben. Auch laut BMEL-Ernährungsreport 2020 achtet die Hälfte der Befragten (50 %) beim Kauf von Lebensmitteln immer oder meistens auf das Bio-Siegel.

Die Aufmerksamkeit für Produkte, die aus fairem Handel und tierwohlgerechter Haltung stammen, ist im Vergleich zu den Vorjahren weiter gestiegen: 49 % achten immer oder meistens beim Einkauf auf das Siegel „Fairer Handel“ (2018: 42 %), 48 % auf Label, die Fleisch aus besonders tiergerechter Haltung kennzeichnen (2018: 42 %). Knapp die Hälfte der Befragten (49 %) hat schon einmal oder öfter vegetarische oder vegane Alternativen zu tierischen Produkten gekauft. Auch der eigene Fleischkonsum ist für viele Befragte ein Thema: 55 % bezeichnen sich als Flexitarier*innen, also Fleischesser*innen, die gelegentlich bewusst auf Fleisch verzichten. Der Anteil von Vegetarier*innen (5 %) und Veganer*innen (1 %) in Deutschland ist unverändert (BMEL 2020). In einer anderen Erhebung wird ein kleiner Anstieg des Fleischkonsums in Corona-Zeiten verzeichnet (Gerold & Geiger 2020).

Laut Öko-Barometer des BMEL werden in der Corona-Krise häufiger regionale Produkte gekauft (20 %). Auch der BMEL-Ernährungsreport konnte ermitteln, dass in der Corona-Krise häufiger als zuvor die Lieferangebote von Landwirten und Landwirtinnen aus der Region genutzt wurden (7 %). 6 % der Befragten gaben zudem an, sich in der Krise häufiger als zuvor

Lebensmittel nach Hause liefern zu lassen, 8 % ließen sich häufiger als zuvor fertige Mahlzeiten liefern (BMEL 2020).

Im Hinblick auf die Entwicklung des Online-Handels mit Lebensmitteln zeigt sich in der Längsschnitt-Befragung von Busch et al. (2021) keine große Ausdehnung des Kundensegments der „Online-Shopper*innen“. Im Gegenteil, der Anteil derjenigen, die Lebensmittel in Onlineshops bestellen (Käuferreichweite), nahm im November 2020 im Vergleich zu Juni 2020 minimal ab (17,3 % im Vergleich zu 18,7 %). Vor Ausbruch der Corona-Pandemie lag der Anteil der Online-Supermarktkunden und -kundinnen bei lediglich 7 % (Statista 2021).

Der Erhebung von Isenrich et al. (2021) zum ernährungsbezogenen Verbraucherverhalten in der Corona-Pandemie zu Folge haben sich ernährungsbezogene Verhaltensweisen und Alltagsroutinen im Vergleich zu Zeiten vor Corona verändert. So zeigt sich, dass in Familienhaushalten regionale Produkte beim Einkauf bevorzugt und mehr Lebensmittel auf Vorrat gekauft werden⁸⁵. Besonders Trocken-Lebensmittel wie Nudeln, Reis, Nüsse wurden eingekauft, aber auch Teigwaren und Milchprodukte wurden in größeren Mengen konsumiert. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Profeta et al. (2021) in ihrer Studie zum Einfluss der Corona-Pandemie auf den Lebensmittelkonsum der Haushalte mit Kindern und Einkommensverlusten. Ein Drittel der Befragten gab an, mehr Lebensmittel zu kaufen. Zudem zeigen die Daten, dass die Angst vor einer Lebensmittelknappheit zunahm (vor Corona 3 %, im Befragungszeitraum: 18 %). Darüber hinaus wird deutlich, dass in der Pandemie frische Lebensmittel wie Obst und Gemüse oder Fisch und Fleisch durch den Kauf von Konserven, Fertiggerichten, Gebäck, Süßwaren und Alkohol substituiert wurden. So stieg der Konsum von Convenience-Produkten, Alkohol und Süßigkeiten an. Besonders auffällig ist hierbei, dass besonders Haushalte mit Einkommenseinbußen und Kindern davon betroffen sind. Insgesamt lassen sich Profeta et al. (2021) zufolge somit keine großen Veränderungen in Richtung regionale oder biologische Lebensmittel erkennen. Die veränderten Kaufverhalten seien ungefähr ausgeglichen.

Bezüglich der Verkaufsorte zeigt das Öko-Barometer des BMEL, dass Bio-Lebensmittel am häufigsten im Supermarkt gekauft werden. Als weitere Orte werden Discounter, Bäckereien (65 %), Metzgereien (63 %) und Wochenmärkte (61 %) genannt. Etwas weniger als die Hälfte der Befragten gab an, in Bioläden oder Drogeriemärkten einkaufen zu gehen (47 %). Bio-Produkte im Internet (7 %) oder als Abokiste (5 %) zu kaufen, gaben eher wenige der Befragten an (BMEL 2021). Ein ähnliches Bild vermittelt auch der Branchenreport des BÖLW. Dem zufolge konnten die „sonstigen Einkaufsstätten“ wie Reformhäuser, Hofläden oder Wochenmärkte in der Corona-Krise einen Umsatzzuwachs von 35 % machen. Auch die qualitative Studie von Böhm et al. (2021) belegt, dass Wochenmärkte für den Lebensmitteleinkauf attraktiver wurden, da sie als sicherer und angenehmer wahrgenommen werden als Supermärkte. Aber auch die Möglichkeit, dort verpackungsfrei einzukaufen, und vor allem die Qualität der Lebensmittel (frisches Gemüse, regionale Waren) spielen eine wichtige Rolle. Direktvermarkter konnten ihren Umsatz um 30 % steigern; sehr erfolgreich war auch der Online-Handel, zu dem auch Lieferdienste und Bio-Abokisten zählen. Die Umsätze der Bio-Kisten verdoppelten sich fast im Vergleich zu 2019 (BÖLW 2021). Die Kundinnen

⁸⁵ Zur vermehrten Lagerung von Lebensmittel siehe auch die Studie von Gerhold (2020).

und Kunden vermieden mit dem Online-Kauf den Gang in den Einzelhandel und bestellten gleichzeitig Bio-Produkte in großer Auswahl.

Nutzung und Verarbeitung von Lebensmitteln

Die Corona-Krise wirkt sich auch auf das Koch- und Essverhalten der Deutschen aus: Laut BMEL-Ernährungsreport 2020 kocht knapp jeder Dritte (30 %) häufiger als vor der Krise selbst zubereitete Mahlzeiten, 28 % essen häufiger als zuvor gemeinsam (BMEL, 2020). Ein ähnliches Bild zeichnet das BMEL Ökobarometer 2021: Während der Corona-Pandemie berichteten knapp 20 %, dass sie häufiger oder viel häufiger selbst kochen, als dies vor Corona der Fall war.

Insgesamt hat laut der qualitativen Studie von Böhm et al. (2021) das Bewusstsein für Ernährung und Gesundheit während der Pandemie zugenommen. Viele Befragte kochten regelmäßiger, beschäftigten sich intensiver mit Ernährungsaspekten und achteten stärker auf qualitativ hochwertige und gesunde Lebensmittel. Da die Gastronomieeinrichtungen überwiegend geschlossen waren, aßen die Interviewten kaum außer Haus und nutzten, da sie seltener unterwegs waren, weniger Imbisse und To-go-Angebote. Hingegen nutzten viele Befragte regelmäßiger Liefer- und Take-away-Angebote, einerseits aus Solidarität mit auch zuvor besuchten Restaurants, andererseits, um sich ab und zu das tägliche Kochen zu ersparen und damit den Alltag zu erleichtern.

Entsorgung von Lebensmitteln

In Deutschland tragen die Konsumierenden mit 55 % zur Lebensmittelverschwendung bei. Vor der Corona-Krise entsorgte jeder private Haushalt in Deutschland pro Kopf und Jahr durchschnittlich 75 Kilogramm an Lebensmitteln in den Abfall, wobei die Hälfte bis zwei Drittel davon als vermeidbar bewertet werden (VZ NRW 2020). Insgesamt nahm laut Profeta et al. (2021) in der Pandemie die Lebensmittelverschwendung ab. 26 % der Befragten gab an, weniger Lebensmittel wegzuwerfen und Mahlzeiten besser zu planen.

Drei zentrale Entwicklungen können festgestellt werden:

Die Corona-Pandemie verstärkt den Trend zu regional erzeugten Lebensmitteln.

- Die Corona-Krise zeigt, wie bedeutend ein resilientes System und regionale, stabile und nachvollziehbare Lieferketten sind. Eine Abhängigkeit von internationalen Warenströmen kann schnell kritisch werden, besonders im Lebensmittelsektor.
- Die Präferenz in der Bevölkerung für eine regionale Lebensmittelproduktion ist aus diesem Grund stark ausgeprägt, was in einer gestiegenen Nachfrage nach regional erzeugten Lebensmitteln mündet.
- Dies zeigt sich auch in dem gestiegenen Anteil der Lebensmitteleinkäufe auf Wochenmärkte und Hofläden (auch weil die Einkäufe im Freien vor Infektionen schützen).
- Viele wollten während der Krise zudem regionale Bäuerinnen und Bauern und Betriebe unterstützen. Bio-Kisten aus der Region und Projekte für Solidarische Landwirtschaft haben daher ebenfalls an Bedeutung gewonnen.

- Die Zunahme des Direktverkaufs von Lebensmittelproduzenten an Endkundinnen und -kunden führt nicht nur zu frischeren Produkten, sondern auch zu weniger Verpackungsmüll oder geringeren Umweltschäden durch den entfallenden Lebensmitteltransport.
- Eine stärker regionale und biologische Lebensmittelproduktion kann zum Fundament eines resilienteren Ernährungssystems werden (Ernährungssouveränität).

Die Corona-Pandemie verstärkt den Trend zu Bio-Lebensmitteln.

- Bio-Produkte haben während der Corona-Pandemie eine Nachfrage-Steigerung verzeichnet.
- Das gestiegene Bewusstsein über die Produktionsbedingungen von Lebensmitteln und der Zubereitung von Essen und die Vorzüge von ökologisch hergestellten Lebensmitteln (qualitativ hochwertig, gesund und umweltfreundlich) stärkten diese Entwicklung. Zudem führte die Corona-bedingte Abnahme des Außer-Haus-Verzehrs zu Geldeinsparungen, die teils zugunsten von Bio-Lebensmitteln ausgegeben wurden.
- Bio wird vermutlich auch nach der Corona-Krise wichtig bleiben, aber das weitere Kaufverhalten wird auch von der Kaufkraft und der jeweiligen Priorität der Haushalte abhängen.

Von dem veränderten Einkaufsverhalten während der Corona-Pandemie konnte vor allem der Online-Handel profitieren.

- Internet-Käufe stiegen teils aus Angst vor Ansteckungsgefahr, aber auch weil besonders große Online-Anbieter ein breites Sortiment haben.
- Am meisten profitieren die Online-Händler von dem stärkeren Öko-Einkaufsverhalten, insbesondere die ökologischen Abokisten. Die Bio-Kisten verzeichneten bereits zu Beginn der Pandemie einen so hohen Anfrageschub, dass die Anbieter*innen schnell am Rande ihrer Kapazitätsgrenzen arbeiteten.

Faktisch steigen das Interesse an nachhaltigen Ernährungsstilen sowie die Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln bereits seit einigen Jahren. Während der Corona-Krise hat auch die Bedeutung von regionalen Produkten zugenommen. Erwartungsgemäß ist das Online-Geschäft stark gewachsen, wovon vor allem die ökologischen Abokisten profitieren. Aber auch Projekte der Solidarischen Landwirtschaft haben durch ihren regionalen Bezug und die direkten Beziehungen zwischen den Erzeuger*innen und Verbraucher*innen an Bedeutung gewonnen.⁸⁶

⁸⁶ Laut einer Allensbach-Umfrage im Auftrag der FAZ (Köcher 2021) stieg die Zufriedenheit über föderale Strukturen in Deutschland während der Corona-Pandemie an. 68 % der Befragten gaben an, dass der Föderalismus von Vorteil sei, da die Länder die Lage vor Ort besser einschätzen und so bessere Entscheidungen treffen könnten. Auch hier findet sich somit eine Tendenz zu regionaleren Strukturen.

Allgemein und über alle Konsumbereiche hinweg gibt es jedoch nur wenige Hinweise, dass sich eine insgesamt stärkere und langfristige Hinwendung zu ökologisch ausgerichteten Lebensstilen durch die Corona-Pandemie ergeben hätte. Konsumverzicht oder bewusst einfache Lebensführung lassen sich eher als Begleiterscheinungen des Lockdowns interpretieren und sind weniger Manifestationen eines bewusst geänderten Lebensstils (Renn & Engels 2021). Allerdings hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass sich nach dem Erlebnis von existentiellen Krisen wie etwa Naturkatastrophen das Konsumverhalten zugunsten eines nachhaltigeren Konsummusters verändert hat, sofern sich die Menschen von diesen Krisen direkt betroffen fühlten. Insofern ist nicht auszuschließen, dass sich durch die Krisenerfahrung ein sorgfältigerer Umgang mit Konsumgütern dauerhaft einpendeln kann (ebd.).

Im Folgenden wird im Rahmen der Fallstudie zunächst auf die Transformationsbedarfe im Agrar- und Ernährungsbereich eingegangen bevor der Fokus auf alternative und dezentrale Lebensmittelnetzwerke und -produktion unter Beachtung der Entwicklungen durch Corona gelegt wird.

7.5.2 Landwirtschaft und Ernährung - Transformationsbedarfe

Die bestehende Form der Landwirtschaft wird mit Blick auf ihre Umweltwirkungen seit Jahrzehnten kritisiert, bereits ein Gutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen aus dem Jahr 1985 hat sich eingehend damit befasst (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 1985).

In jüngster Zeit hat die von der Bundesregierung einberufene „Zukunftskommission Landwirtschaft“ (ZKL) ihren Bericht vorgelegt, der knapp formuliert darlegt, dass das bisherige Agrar-Ernährungssystem in Deutschland in keiner Weise als nachhaltig angesehen werden kann: Es sind fundamentale Reformen erforderlich. Die Kommission setzte sich aus Vertreter*innen der Umwelt- und Landwirtschaftsverbände sowie der Wissenschaft zusammen. Die Ergebnisse werden insofern sowohl von der Seite der Landwirtschaft (u. a. Bäuer*innenverbände) als auch von Seiten der Umweltverbände getragen.

Die Kommission führt aus: „Die ökologische und (tier-)ethische Verantwortbarkeit der Landwirtschaft ist am effektivsten und dauerhaftesten zu verbessern, indem die Vermeidung ihrer derzeitigen beträchtlichen volkswirtschaftlichen Kosten in betriebswirtschaftlichen Nutzen überführt wird. Das Agrar- und Ernährungssystem muss deswegen so angelegt sein, dass die Steigerung der positiven Leistungen und die Vermeidung schädlicher Effekte auf Klima, Umwelt, Biodiversität, Tierwohl und menschliche Gesundheit im unternehmerischen Interesse der landwirtschaftlichen Produzenten und Produzentinnen liegen können“ (Zukunftskommission Landwirtschaft 2021: 5).

Die Produkte einer nachhaltigen und resilienten Landwirtschaft werden vermutlich teurer für die Konsument*innen sein, für die Gesellschaft insgesamt ist hingegen davon auszugehen, dass ein Weiterbetreiben der Landwirtschaft wie bisher zu sehr viel höheren gesellschaftlichen Folgekosten (Externalisierung) führen würde. Die spätestens seit den fünfziger Jahren betriebene Landwirtschaftspolitik zielte, zu dem Zeitpunkt möglicherweise gerechtfertigt, vor allem auf Produktivität und Output, unter Vernachlässigung negativer ökologischer und sozialer Effekte dieser Ausrichtung. Von diesen Externalisierungen profitierten durchaus auch

die Verbraucher*innen, indem sich die Preise landwirtschaftlicher Produkte radikal senkten⁸⁷. Die Konsument*innen haben sich dementsprechend auf dieses Preisniveau eingestellt, und, wie in vielen Beispielen deutlich wird, sind Veränderungen in Form von Preiserhöhungen trotz des Bedeutungsgewinns der ökologischen Landwirtschaft letztlich politisch höchst sensibel und nicht unbedingt einfach durchzusetzen. In dem Sinne sind sowohl Verbraucher*innen als auch die Produzenten und Produzentinnen auf einer nicht nachhaltigen Trajektorie, deren Transformation herausfordernd ist.⁸⁸

Wie die oben angeführten und analysierten Befragungen deutlich gemacht haben, nimmt die Nachfrage nach Produkten des biologischen Landbaus, aber auch die Präferenz für Regionalität und Lokalität landwirtschaftlicher Produkte zu. Insofern scheinen dies elementare Ansatzpunkte zu sein, eine nachhaltigere und resilientere Landwirtschaft zu befördern.

Gleichwohl ist darauf hinzuweisen, dass es auch jenseits dieser fördernden Aspekte notwendig ist, dass sich die landwirtschaftliche Produktionsweise weitgehend ändert, um die Umweltschäden zu begrenzen bzw. um reproduktiv zu werden. Dazu müssen entsprechende Rahmenbedingungen gesetzt werden. Die ökologische Transformation der Landwirtschaft kann nicht allein von den Konsumenten und Konsumentinnen vorangebracht werden. Es sind Transformationspfade auszuloten, wie beispielsweise die Überlegungen der ZKL, die in der Lage sind, auch den landwirtschaftlichen Betrieben verlässliche Rahmenbedingungen zu schaffen.

Ebenso muss die Landwirtschaft als solche in ihren Bewirtschaftungsformen resilienter und nachhaltiger werden, um die Klimawirkungen des Sektors zu mindern, mit den Folgen des Klimawandels (Hitze- und Trockenperioden, Starkregenereignisse) umgehen zu können, den Schutz und die Entwicklung der Biodiversität zu unterstützen und nicht zuletzt einen neuen Umgang mit der Tierhaltung voranzubringen.⁸⁹ Am Beispiel der aktuell festzustellenden Waldschäden kann verdeutlicht werden, dass diese durchaus vom Klimawandel (mit-)verursacht worden sind, dass aber die Art der Waldbewirtschaftung sich als nicht resilient und damit auch nicht nachhaltig erwiesen hat.⁹⁰ Letztlich ist festzustellen, dass u. a. eine resiliente Waldwirtschaft auf Vielfalt und Diversität angewiesen ist (Bundesamt für Naturschutz 2020).

⁸⁷ Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Hinweis, dass die Landwirtschaft weiterhin einer der größten Empfänger von Subventionen ist – auch ab 2021 sollen knapp 30 % des EU-Haushaltes auf die Landwirtschaft entfallen (Europäische Kommission 2020). Diese Förderung, in den letzten Jahrzehnten weit höher war, hat jedoch nicht dazu geführt, die Landwirtschaft ökologisch gerechter zu gestalten. Zugleich ergeben sich natürlich Herausforderungen in dem Sinne, dass die WTO-Regeln einzuhalten sind und die Förderungen entsprechend ausgestaltet sein müssen, gleichwohl ist es nicht möglich, die Märkte abzuschotten.

⁸⁸ Die ökologische Landwirtschaft hat es in den vergangenen ca. 40 Jahren nicht geschafft, aus einer Nische herauszukommen. Die Dringlichkeit des Wandels wird aber heute allgemein anerkannt: Entscheidend wird sein, dass die Transformationen nunmehr entschlossen vorangebracht werden, u. a. durch die grundlegende Veränderung der Rahmenbedingungen und damit die Unterstützung und Ermöglichung alternativer Formen des Wirtschaftens wie z. B. der Solawi.

⁸⁹ Dazu gehört auch eine deutliche Reduktion der (Massen-)Tierhaltung und damit verbunden auch des Einsatzes von Antibiotika sowie die Minderung der Verbreitung von Zoonosen.

⁹⁰ Carl von Carlowitz hat den Begriff der Nachhaltigkeit geprägt, fokussierte aber im Wesentlichen auf die Menge und weniger auf die Qualitäten bzw. gar die Ökosystemleistungen, die stabil gehalten werden sollten.

Dies gilt im Übrigen auch für die Landwirtschaft, wo sich die Monokulturen zunehmend auch als vulnerabel gegenüber dem Klimawandel, aber auch gegenüber Schädlingen erweisen und in besonderem Umfang auf externen Input wie Pestizide und Düngemittel angewiesen sind, die wiederum umweltbelastend und biodiversitätsgefährdend sind.

Mit Blick auf die Nahrungsmittelversorgung kommt allerdings noch ein weiterer Aspekt der Resilienz hinzu – und zwar die Liefersicherheit. Vor dem Hintergrund des vielfältigen Zerbrechens von Lieferketten sind diese auch im Bereich der Nahrungsmittelversorgung in den Blick zu nehmen. Regionale Nähe kann hier ebenfalls einen Beitrag zur Resilienzerhöhung leisten. Dabei ist allerdings anzumerken, dass eine vollständige Regionalisierung der Nahrungsmittelversorgung selbst wiederum nicht resilient sein kann, weil die Expositionen gegenüber Extremereignissen natürlich hoch sind und eine Diversifikation von Zulieferungen bei rein regionalorientierten Ernährungssystemen ein Problem darstellen kann.

Zudem steht die Landwirtschaft in Deutschland vor weiteren Strukturwandelprozessen, dazu gehört insbesondere auch das Größenwachstum der landwirtschaftlichen Betriebe („wachse oder weiche“) und insbes. bei den kleineren Betrieben die Herausforderung der Nachfolgeregelungen.)

Der Bericht der Zukunftskommission Landwirtschaft macht deutlich, dass für die Landwirtschaft ein neues Leitbild bzw. ein neues Gesamtkonzept entwickelt werden muss das insbesondere auch die Wertschöpfungsketten in den Blick nimmt und den ökologischen Landbau aus der Nische herausführt. Allerdings ist auch darauf zu verweisen, dass sich die Landwirtschaftswende, wie sie Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre mit dem ökologischen Landbau begonnen hat, letztlich nur begrenzt durchsetzen können. In Anlehnung an die Energiewende scheint es demzufolge elementar zu sein, dass die Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft deutlich verändert und zugleich Formen neuen Alternativen Wirtschaftens unterstützt werden.

In dem Bericht der ZKL wird insbesondere auch auf die kleinen bäuerlichen Betriebe eingegangen, die, obwohl sie vielfach allein Nebenerwerbsbetriebe sind, kaum noch überlebensfähig sind. Diese Form der Landwirtschaft, so sie nachhaltig betrieben wird, ist höchst relevant dahingehend, dass auch die (Agro-)Biodiversität geschützt und entwickelt wird und sie zudem positive Wirkungen auf die ländlichen Räume hat. Neben dem grundsätzlich erforderlichen Umbau der Landwirtschaft macht es Sinn, dieses Teilsegment zu entwickeln und zu fördern.

7.5.3 Alternative Lebensmittelnetzwerke und -produktion

Bereits seit den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts haben sich alternative Lebensmittelnetzwerke herausgebildet. Darunter wird eine Reihe von Konzepten zusammengefasst, die vom üblichen Mainstream abweichen und z. T. als Nischenstrategien entwickelt werden. Deren Gemeinsamkeit besteht im direkten Austausch zwischen Produzent*innen und Konsument*innen. Dazu gehören schon klassische Ansätze wie die Direktvermarktung, Abo-Kisten, die Verpachtung von Ackerparzellen an Verbraucher*innen oder auch innovative Konzepte wie „urban farming“ oder „food funding“. Mit letzterem werden Investitionen in landwirtschaftliche Betriebe und technische Innovationen getätigt. Ebenso wird zu den alternativen Lebensmittelnetzwerken die Mitgliedschaft in Konsument*innen-Produzent*innengemeinschaften wie CSA gezählt. Diese gehen weit über die einfache Marktbeziehung hinaus

und nehmen insbesondere auch die soziale Dimension der Transaktionen mit in den Blick. Darüber hinaus bilden sich Ernährungsräte mit dem Ziel, die Ernährungssouveränität und regionale Verflechtungen zu stärken sowie die Abhängigkeit vom Weltmarkt zu mindern. Im Folgenden werden Ernährungsräte sowie Solawis als Beispiele alternativer Praktiken im Lebensmittelbereich eingehender vorgestellt.

Ernährungsräte

Ernährungsräte sind eine Form von eher verbraucherorientierten Initiativen, die insbesondere in den urbanen Räumen angesiedelt sind. Sie verweisen auf die „Nebeneffekte“ der vorherrschenden Landwirtschaft und wollen ein resilienteres und gerechteres Ernährungssystem schaffen, in dem regionale und lokale Akteure Souveränität beanspruchen und eine Autonomie in Fragen der Nahrungsmittelproduktion und Ernährung zurückgewinnen können, welche durch die Konzentrationstendenzen von Landwirtschaft und Ernährung zunehmend verloren gegangen ist (Bundeszentrum für Ernährung 2021).

Zwei Merkmale sind allen Ernährungsräte gemein:

1. Fokus auf eine konsequentere **Lokalisierung** urbaner Ernährungssysteme
2. **Demokratisierung** des gesamten Ernährungssystems.

Die Demokratisierung zielt auf mehrere Dimensionen ab, nämlich die (regionale und lokale) Kollaboration im Sinne gemeinsamen Handelns, die Aneignung von Wissen über systemische Prozesse, die Entwicklung und das Teilen von Ideen sowie die Orientierung am Gemeinwohl.

In Deutschland existieren aktuell etwa 50 Ernährungsräte (Diekmann 2021). Sie sind in ihren Organisationsformen durch eine große Bandbreite gekennzeichnet: Ernährungsräte sind Vereinigungen (oder auch Multi-Stakeholder-Plattformen) unterschiedlicher Akteure aus Zivilgesellschaft, Politik, Verwaltungen und Unternehmen mit dem Ziel, die lokale Ernährungspolitik zu diskutieren und neu zu verhandeln, Handlungsprogramme zu erarbeiten und deren Umsetzung zu begleiten. Die inhaltlichen Zielvorstellungen, die von den Ernährungsräten entwickelt werden, sind dabei sehr vielfältig: Von der kulturellen Aufwertung und dem Respekt gegenüber Nahrungsmitteln, den in der Landwirtschaft Beschäftigten und dem landwirtschaftlichen System an sich über die Stärkung der Bedeutung von Gemeinschaft, Region und Handwerk sowie der Transparenzschaffung bezüglich spezifischer Produktionsprozesse bis hin zur Sicherstellung des Zugangs zu gesunden Nahrungsmitteln für alle Bürger*innen. Neben dem Streben nach mehr Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit geht es vor allem um ein Mehr an Partizipation.

Grundprinzipien der solidarischen Landwirtschaft

Bei der solidarischen Landwirtschaft handelt es sich um soziale Innovationen (Diekmann 2021), die im Rahmen gesellschaftlichen Engagements neue Formen der landwirtschaftlichen Produktion einfordern und realisieren. Zugleich (re-)etablieren sie netzwerkartige Verbindungen zwischen Stadt und Land. Ausgelöst wird diese Bewegung durch Praktiken der Landwirtschaft, die als problematisch angesehen werden.

Die solidarische Landwirtschaft zielt auf die Transformation der landwirtschaftlichen Produktion ab. Sie bezeichnet eine regionale, gemeinschaftsgetragene Organisationsform in der Landwirtschaft.

Der CSA wird ein großes transformatives Potenzial zugeschrieben. Sie richtet den Fokus auf eine nachhaltigere und lokal eingebettete Lebensmittelproduktion in kleinen als umwelt- und sozialverträglich wahrgenommenen Einheiten, die den teilnehmenden Verbraucher*innen einen persönlichen Bezug zur Nahrungsmittelerzeugung ermöglicht. Diese Aspekte werden mit Blick auf den Erhalt der gesellschaftlich erteilten „licence to operate“ als entscheidend für die künftige Entwicklung der Produktion angesehen (Diekmann 2021).

Die Solidarische Landwirtschaft (auch Solawi) bezeichnet eine regionale, gemeinschaftsgetragene Organisationsform in der Landwirtschaft. In Deutschland wirtschaften Höfe bereits seit 1988 nach diesem Konzept, welches jedoch erst später unter der Bezeichnung „Community Supported Agriculture“ (CSA) bekannt wurde (Netzwerk Solidarische Landwirtschaft 2020). Bis 2003 wirtschafteten lediglich drei Höfe nach diesem Prinzip (Landwirtschaftskammer 2021). Nach Diekmann (2021) hat sich die Zahl der CSA-Initiativen bzw. -Betriebe von 2005 mit etwa 55 Betrieben auf 127 im Jahr 2021 erhöht. Die Landwirtschaftskammer (2021) geht von 244 aus, also einer deutlich höheren Zahl. Die Website des Netzwerks Solidarische Landwirtschaft listet bereits 367 bestehende Solawis, zuzüglich 85 in Gründung (Solidarische Landwirtschaft 2021).

Die Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte wird seit Jahrzehnten betrieben. Die Grundstrukturen der CSA-Initiativen sind ähnlich: Dabei schließen sich Landwirt*innen und Verbraucher*innen zu einer lokalen Versorgungsgemeinschaft zusammen. Das Ertrags- und Einkommensrisiko wird nicht mehr von dem/der einzelnen Landwirt*in, sondern von seiner und ihrer Fördergemeinschaft getragen: Die Entkopplung von Landwirtschaftseinkommen von Ertragsmenge und Qualität führt zu positiven ökologischen und ökonomischen Effekten, so die Erwartung. Einer der Grundgedanken der Solawi ist, dass innerhalb eines räumlich begrenzten, kreislaufförmigen Anbausystems ohne Naturzerstörung genug Überschüsse produziert werden, um alle Mitglieder zu ernähren, sodass ein sich selbst tragendes Versorgungssystem entstehen kann (Paech et al. 2020).

Die Verbraucher*innen sichern den Landwirt*innen vertraglich die Abnahme der gesamten landwirtschaftlichen bzw. gärtnerischen Produktion oder eines bestimmten Teils zu und beteiligen sich an den Kosten der Produktion für den Zeitraum eines Jahres. Dafür erzeugt der Landwirt oder die Landwirtin Lebensmittel für die Konsumenten und Konsumentinnen nach den gemeinschaftlich festgelegten Grundsätzen. Die Beziehung zwischen Landwirt*in und Verbraucher*innen im Kontext der CSA ist damit nicht allein marktlich, sondern es entsteht ein persönlicher Kontext. Dieser persönliche Kontakt und der Einblick in die Lebensmittelproduktion stärken das Vertrauen der Verbraucher*innen sowie ihre Wertschätzung für die Leistungen der Betriebe. Verbraucher*innen erhalten landwirtschaftliche und gärtnerische Produkte, die entsprechend ihrer Präferenzen produziert werden, sowie Transparenz über den Wertschöpfungsprozess und seine Kosten, während den Erzeuger*innen durch die Vorfinanzierung Planungssicherheit, ein gesichertes Einkommen und mehr Gestaltungsspielraum ihrer Arbeit ermöglicht werden (Netzwerk Solidarische Landwirtschaft 2021).

Der Fokus liegt also auf direkten, engen Verbindungen, langfristigen Abkommen zwischen den Partner*innen und der Aufteilung von Verantwortlichkeiten, Erträgen und Risiken. Dar-

über hinaus tragen Solawi-Konzepte dazu bei, Preis und Ware zu entkoppeln und die Produktion der Marktlogik zu entziehen. Die Lebensmittel werden nicht für einen anonymen Markt, sondern nach Bedarf produziert. Nach Eller (2021: 38ff.) erhalten sie damit ihren Wert zurück. Insofern wird, wie im Abschnitt zu den Alternativen Ökonomien erwähnt, ein anderes ökonomisches und soziales „Betriebssystem“ eingefordert, das vor allem auch weniger an Wachstum orientiert ist und damit die Vorstellung „Wachse oder Weiche“ überwindet.

Für die landwirtschaftlichen Betreibenden bedeutet dieses Arrangement, dass die Abhängigkeit von den Märkten reduziert wird, durch die vertraglichen Regelungen die Planungssicherheit vergrößert wird und auch, je nach vertraglicher Regelung, das wirtschaftliche Risiko von Ernteausfällen gemindert wird. Insofern besteht der Kern des CSA-Ansatzes darin, dass sich die wirtschaftlichen Bedingungen für die Landwirtschaft verbessern, eine umweltfreundlichere Landwirtschaft ermöglicht wird und ein solidarisches Unterstützungsnetzwerk etabliert wird.

Organisationsformen

Die Bandbreite der konkreten Ausgestaltungen der Beziehungen zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben und den Verbraucher*innen ist sehr groß. Auf der einen Seite existieren CSA, die, eng anknüpfend an die ursprünglichen Vorstellungen, einen großen Wert auf die Solidargemeinschaft legen. Dabei geht es vor allem auch um die Einbeziehung der Mitglieder (Konsumenten und Konsumentinnen) in die tägliche Arbeit auf dem Hof oder der Gärtnerei. Auf der anderen Seite existieren abgewandelte Modelle, die eher als weiterentwickelte Formen der Regionalvermarktung angesehen werden können (Wellner/Theuvsen 2016; Paech 2021).

Eine entsprechend große Vielfalt der Gestaltung existiert mit Blick auf die Funktionsbereiche der internen Organisation, der Finanzierung usw. Ebenso unterscheiden sich die Rechtsformen und vor allen Dingen auch die Frage der Entscheidungsbefugnisse, von basisdemokratischen und hierarchiefreien Ansätzen bis hin zu der alleinigen Entscheidungsbefugnis der Landwirte und Landwirtinnen.

Dies gilt im Übrigen auch für die Gestaltung der Mitgliedsbeiträge, die vielfach solidarisch gestaltet sind in dem Sinne, dass sie die finanzielle Situation der Mitglieder berücksichtigen bis hin zu der Vorgabe bestimmter Mitgliedsbeiträge durch den Betrieb.

Elementar für den Erfolg der CSA ist das Vertrauen zwischen dem Betrieb und den Verbraucher*innen. Diekmann (2021) weist insbesondere auf die Zufriedenheit der Kund*innen hin, die wesentlich sei, um die Langfristigkeit dieser besonderen Austauschbeziehungen zu stabilisieren. Zudem verweist Diekmann auf einen kritischen Punkt der Entwicklung: Im Rahmen von Wachstumsprozessen nimmt der organisatorische Aufwand zu, mit der Tendenz, dass sich Professionalisierungstendenzen bemerkbar machen, die die ursprünglichen Ziele in Frage stellen können.

Die drei Säulen der Nachhaltigkeit, also Ökologie, Ökonomie und Soziales, sind fest im traditionellen CSA-Konzept verankert. Das Streben nach einer fairen Entlohnung der Landwirt*innen durch die Entkopplung des landwirtschaftlichen Einkommens von Produktion sowie die Ausrichtung der Produktion an den ökologischen und ethischen Aspekten verdeutlichen dies. Die für die CSA-Idee charakteristischen kleinstrukturierten Produktionseinheiten

und der mit dem Konzept einhergehende Anbau unterschiedlicher Kulturen fördern zudem die Artenvielfalt. Durch die kurzen Transportwege wird zudem ein geringer Ausstoß von Treibhausgasen erwartet.

Große und wachstumswillige CSA stoßen bei der Aufrechterhaltung eines hohen Grades der sozialen Interaktion an ihre Grenzen. Dies bedeutet, dass sich solche Initiativen von der traditionellen Idee des CSA-Konzepts entfernen und sich professionalisieren und damit vielfach auch kommerzialisieren.

In der Summe wird deutlich, dass es bei den CSA: „durch die Integration der gesellschaftlichen Wünsche in die landwirtschaftliche Produktion vermarkten die teilnehmenden Betriebe nicht mehr das einzelne Produkt, sondern das Gesamtkonzept „Landwirtschaft“ das über die Lebensmittelerzeugung hinaus weitere Funktionen und Aufgaben im ruralen Raum übernimmt“ (Diekmann 2021: 87).

Teilnehmende und Motive der Beteiligung an CSA-Initiativen

CSA-Mitglieder stammen überwiegend aus der urbanen Bevölkerung, sind überdurchschnittlich gut gebildet, verfügen über vergleichsweise hohe Einkommen und positionieren sich kritisch gegenüber der konventionellen Agrar- und Ernährungsindustrie. CSAs sind mehrheitlich im Einzugsgebiet von Universitätsstädten angesiedelt und produzieren größtenteils nach ökologischen Produktionsrichtlinien.

Im Durchschnitt hat eine CSA etwa 85 Mitglieder, in einer Spannbreite zwischen 10 und 1000 Personen. Die Mitglieder entrichten für einen Anteil, der zwei Personen versorgen kann, im Mittel 73 € pro Monat (Spanne 20-200 €).

Die einzelnen CSAs sind stark von Werten und Zielen der jeweiligen Teilnehmenden geprägt, sodass es vielfältige Auslegungsweisen des Konzepts gibt durch die gemeinsame Organisation des Betriebs.

Neben den bereits angeführten Motivationen, wie die Ablehnung der vorherrschenden industrialisierten Landwirtschaft, stehen der Zugang zu regionalen Lebensmitteln, der persönliche Kontakt zum Landwirt oder zur Landwirtin, das Wissen über Anbau und Produktion sowie die Möglichkeiten, den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren, im Mittelpunkt. Zudem spielen Gruppenzugehörigkeiten eine wichtige Rolle.

Für Landwirt*innen spielen für die Teilnahme an einer CSA nach dieser Untersuchung motivationale Aspekte, aber auch wirtschaftliche Überlegungen eine Rolle.

Als hemmende Faktoren der Beteiligung an einer CSA sind insbesondere die Transaktionskosten zu erwähnen, verbunden mit der längerfristigen Bindung und der eingeschränkten Produktauswahl. Zudem kommt Diekmann (2021) bei einer Erhebung (vor der Corona-Krise) zu dem Ergebnis, dass die Teilnahmebereitschaft zunächst weniger von den Umwelteffekten abhängt, sondern dass vielmehr die Einschätzung der sozialen Bezugsgruppe einen starken Effekt auf die Teilnahmebereitschaft hat.

Durch den kooperativen Charakter dieser Organisationsformen weisen CSAs eine große Krisenfestigkeit auf. Dies zeigt sich auch in der gegenwärtigen Pandemie. Auf der anderen

Seite sind Solawi-Betriebe auch deshalb krisenresilienter, weil sie vor weniger Herausforderungen stehen, mit denen sich andere Unternehmensformen konfrontiert sahen. Beispielsweise gab es aufgrund der regionalen Strukturen kaum Schwierigkeiten wegen Lieferkettenengpässen.

Wie in Kapitel 7.5.1 gezeigt, kann festgehalten werden, dass die befragten Solawis mit großer Mehrheit relativ unbeeinflusst von den Corona-Maßnahmen und der Krisenstimmung in der Gesellschaft geblieben sind. Das Wirtschaften in möglichst geschlossenen, überschaubaren Kreisläufen, die direkten Beziehungen zwischen den Erzeuger*innen und den Verbraucher*innen haben sich scheinbar bewährt (Netzwerk Solidarische Landwirtschaft 2020).

Allerdings berichteten Solawi-Betriebe, dass die Kontaktbeschränkungen dazu geführt haben, dass sich das Zusammengehörigkeitsgefühl in der Pandemie abgeschwächt hat, da eine Reihe von Projekten und Aktivitäten nicht realisiert werden konnten (Interview Netzwerk Solidarische Landwirtschaft). Gelang es auf der einen Seite, dass die landwirtschaftlichen Aktivitäten nur begrenzt tangiert waren, so haben andererseits die Vereinsaktivitäten durchaus gelitten.

In Box 2 wird beispielhaft die solidarische Landwirtschaft in Kassel vorgestellt.

Box 2: Exkurs – Solidarische Landwirtschaft

Solidarische Landwirtschaft in Kassel

In Kassel hat sich seit 2016 unter dem Dachverein „Solidarische Landwirtschaft für Kassel & Umgebung e.V.“ ein starkes SoLaWi-Netzwerk gegründet, in dem sich verschiedene landwirtschaftliche Betriebe und Verbraucher*innen zusammengeschlossen haben. Aktuell sind die Gärtnerei Wurzelwerk (Escherode), das Gemüsebaukollektiv Rote Rübe (Kaufungen), das Projekt Ei.dott.komm (Rote Rübe, Kaufungen), das Kasseler Honigkollektiv und die Losseküche Kooperationspartner.

Mit rund 260 Mitgliedern ist die Solidarische Landwirtschaft Kassel eines der größten Netzwerke in Deutschland. 2010 gegründet, entstand sechs Jahre später der heutige Verein. Im Gegensatz zu anderen Solawi-Betrieben können die Mitglieder der Solawi Kassel sich neben der Gemüsekiste auch modular für weitere Lebensmittel entscheiden und beispielsweise Brot, Honig oder Brotaufstriche dazu bestellen.

Die Gärtnerei Wurzelwerk gibt es seit 2008 und ist Teil der Lebens- und Arbeitsgemeinschaft gASTWERKe e.V. Zu ihr gehören etwa 8,5 ha Fläche in Escherode (ca. 12 km von Kassel entfernt). Besonders sind hier die beiden Kaltblutpferde, die bei der schonenden Bearbeitung des Bodens unterstützen und die Jungpflanzenanzucht (Solawi Kassel 2021).

Das Gemüsebaukollektiv Rote Rübe gehört zur Kommune Niederkaufungen und bewirtschaftet ca. 3 ha Ackerfläche in Kaufungen. Dabei werden ausschließlich samenfeste Sorten verwendet und die Jungpflanzen selbst angezogen. Darüber hinaus wird hier nach dem Konzept des Market Gardening (biointensiver Anbau) gearbeitet. Aktuell beginnt ein neues Projekt zu Agroforst. Außerdem gibt es einen kleinen Hofladen (Solawi Kassel 2021).

Das Projekt Ei.dott.komm gehört zum Gemüsebaukollektiv der roten Rübe. Es umfasst einen mobilen Hühnerstall, welcher 222 Hennen und drei Hähnen ermöglicht, auf der Streuobstwiese in Kaufungen ein artgerechtes Leben zu führen. Der Stall wird einmal wöchentlich auf ein anderes Stück Wiese versetzt, so dass die Tiere die Schädlinge der Obstbäume in Grenzen halten können und gleichzeitig der Boden vor zu hoher Abnutzung geschützt wird.

Die Losseküche ist Teil der Kommune Lossehof. Dort verkauft Antonia Heyn Gemüseaufstriche, eingelegtes Gemüse und Saucen. So wird das Gemüse haltbar gemacht. Dörte Petersen und Francois Beilecke, beides Mitglieder des Solawi-Betriebs in Kassel sind von der Vielfältigkeit des Angebots begeistert: „Wir freuen uns jeden Freitag auf die Überraschung, welche schmackhaften und vielfältigen Gemüsesorten es wohl diesmal an der Abholstelle gibt und stellen uns auch gerne den Herausforderungen beim Kochen! Begeistert sind wir auch darüber, dass wir seit vergangenem Jahr auch Eier aus artgerechter Tierhaltung über die Solawi bekommen. Ihr Geschmack ist absolut klasse!“ (Interview Solawi Kassel Juli 2021).

Der Verein betont die Krisenfestigkeit des Netzwerks. In Pandemie-Zeiten sei das Interesse an Mitgliedschaften nochmals angestiegen. Es gebe alle zwei Wochen neue Anfragen, die Warteliste sei lang. Dies liegt daran, dass die SoLaWi an ihren logistischen Grenzen arbeitet. Um noch mehr Mitglieder mit Gemüse zu versorgen, bräuchte es mehr Anbaufläche und größere Transportfahrzeuge, die das Gemüse in die Stadt zu den Verteilstationen bringen. Auch hier bräuchte es mehr oder größere Abholorte. Der Verein steht so einer Vergrößerung jedoch kritisch gegenüber, schöner wäre es, wenn sich mehrere kleine SoLaWi-Betriebe gründen würden. Besonders der Hofladen hat im Corona-Jahr hohe Beliebtheit erlangt. „Der Hofladen hat nur begrenzt verkauft und während dieser Zeiten haben die Leute wirklich bis auf die Straße gestanden. Der ist richtig durch die Decke gegangen, vor allem 2020“, sagt Christine Rüter, die Ansprechpartnerin des Vereins ist und in der Kommune Niederkaufungen lebt.

Neben den einzelnen Kooperationspartnern stärkt auch das Netzwerk „Interkomm“ den Verein. Das Netzwerk umfasst alle Lebens- und Arbeitsgemeinschaften in und um Kassel. Auch die Kommune Niederkaufungen und die gASTWERKe e.V. sind dort Mitglied. Viele der Gemeinschaften beziehen wiederum ihr Gemüse aus dem Solawi-Betrieb des Vereins. „Das Netzwerk würde ich in der Not auch als Rückhalt empfinden.“ meint Christine Rüter. Die Kommune Niederkaufungen gehört zu den ältesten Lebensgemeinschaften Deutschlands und hat sich in den 35 Jahren ihres Bestehens gut in den Ort integriert. Das jährlich im Sommer stattfindende Hoffest sei zu einer beliebten Tradition in Kaufungen geworden, an der auch der Bürgermeister teilnehme. Außerdem gibt es in der Kommune eine Kindertagesstätte, die für alle Kinder im Ort geöffnet ist und eine Tagespflege für Demenzerkrankte.

Die Resilienz von Solawi-Betrieben liege zum einen in dem engen Vertrauensverhältnis zwischen Erzeuger*innen und Verbraucher*innen. Transparenz bei Entscheidungen, das Recht auf Mitbestimmung und ein aufmerksamer Umgang führe zu einer starken Solidarität. „Ich gehe sorgsamer mit meinem Gemüse um, wenn ich weiß, woher es kommt - ich schätze den Kontakt zu „meinen“ Gärtner*innen. Durch meine Mitgliedschaft bei der Solidarischen Landwirtschaft bin ich ein Teil des Ganzen!“, meint Christl Weber, die ebenfalls Mitglied im Solawi-Verein Kassel ist.

In vergangenen Hitzeperioden habe es bereits ein Bewässerungsproblem gegeben, so dass eine außerordentliche Bieter*innen-Runde einberufen werden musste, bei der es um die Finanzierung einer Bewässerungsanlage ging. Letztlich habe die Summe der Beiträge sogar die Kosten überstiegen. Umgekehrt bot der SoLaWi-Verein während der Pandemie an, bei starken finanziellen Einbußen die Beiträge 2020 vorerst auszulegen. Zum anderen gewinnt der Verein durch sein breites Bündnis mit anderen Kooperationspartner*innen und den Lebensgemeinschaften an Halt und ist dadurch weniger von Krisen betroffen. Mitglied Beate Fischer ist von der Resilienz und Zukunftsfähigkeit des Solawi-Konzepts überzeugt: „Das Konzept der Solidarischen Landwirtschaft halte ich für absolut zukunftsweisend. Regionale und saisonale Versorgung mit wunderbar frischen Lebensmitteln, geteiltes ökonomisches Risiko für Gärtner*innen und Verbraucher*innen. So gehen Nachhaltigkeit und Solidarität Hand in Hand“ (Interview Solawi Kassel Juli 2021).

Transformationspotenziale von Solawis

Aufgrund ihrer alternativen Art zu wirtschaften, die sich in vielerlei Hinsicht von traditionellen landwirtschaftlichen Betrieben unterscheidet, birgt die Solidarische Landwirtschaft vielfältige Transformationspotenziale. Durch die unterschiedlichen Charakteristika von Solawis konstituieren sie ein neues Wirtschaftsprinzip. Darüber hinaus wird „transformatives Lernen“ ermöglicht, indem direkte Teilhabe am Wertschöpfungsprozess gefördert wird. Die Verantwortungsübernahme führt nicht nur zu mehr Nähe, sondern auch zu neuen Lerneffekten und Bildungspotenziale.

Angesichts der wachsenden Notwendigkeit der Transformation zu einem nachhaltigeren, resilienteren und gesünderen Ernährungssystem gewinnen wirtschaftliche Alternativen wie die Solawi an Bedeutung. Das Konzept der Ernährungssouveränität, entwickelt von La Via Campesina, einer weltweiten Organisation von Kleinbäuer*innen, sieht eine größere Selbstbestimmung von Lebensmittelproduzent*innen und eine erweiterte Partizipation lokaler Akteur*innen zur Verringerung der Abhängigkeit vom globalisierten Ernährungssystem mitsamt seiner Disruptionen vor. Kleine wirtschaftliche Einheiten wie Solawi-Betriebe können durch Formen der lokalen Kooperation gestärkt werden und so die Transformation des Ernährungssystems fördern (Rommel et al. 2021).

Außerdem wird die Solidarische Landwirtschaft als Modell zur Umkehr des Trends der zunehmenden Konzentration landwirtschaftlicher Flächen diskutiert (in den letzten zehn Jahren ist die Zahl der Landwirtschaftsbetriebe um 12 % gesunken).

Die Kooperation, die zu den Grundprinzipien der Solawi gehört, kann Transformation ermöglichen und einen entscheidenden Vorteil gegenüber konventionellen Wirtschaftsmodellen bieten – es ist möglich, dass solidarische Landwirtschaft ein dezentralisiertes und nachhaltiges Modell der Ernährungssicherung bietet, das überlebensfähig ist und Konkurrenz standhalten kann. Die Kooperation kann Skaleneffekte ersetzen. Auf Basis dieser Annahmen kommen Wissenschaftler*innen zu dem Schluss, dass in Bezug auf das Ernährungssystem die Rückkehr zu kleinteiligeren, dezentralen Strukturen der Produktion durchaus möglich ist (Rommel et al. 2021). Die Transformationskapazität von Ernährungssystemen wird gefördert durch Dialog, Transparenz und kollektives Lernen, durch Souveränität über Ressourcen und Diversität (Kahiluoto 2020).

Solidarische Landwirtschaft als Nische oder mit transformativem Potenzial?

Die Interpretationen der CSA in der wissenschaftlichen Literatur unterscheiden sich deutlich: Zum einen werden diese Ansätze als Konzept interpretiert, das dann zum Einsatz kommt, wenn landwirtschaftliche Betriebe Größenvorteile der Produktion nicht erschließen und keine Kostenführerschaft erreicht werden kann. Mithin wird in dieser Interpretation die „solidarische Landwirtschaft“ als Nischenstrategie interpretiert, mit durchaus vielfältigen Nachhaltigkeitseffekten. Zum anderen wird der Ansatz der CSA als Möglichkeit des kooperativen Wirtschaftens zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und privaten Haushalten gesehen, der sich aus der Nische in den Mainstream entwickeln sollte, um damit der überwiegend marktgetriebenen globalisierten Lebensmittelproduktion entgegenzuwirken, deren Nebenwirkungen der Umweltbeeinträchtigungen zunehmend relevant werden. Lebensmittelproduktion und Konsum sollen demnach in die sozialen Beziehungen „eingebettet“ und vom „Profitstreben“ entkoppelt werden.

Zwischen diesen beiden polarisierten Positionen kann die CSA handlungsorientiert als eine wichtige Strategie der Ernährungssicherung und Ernährungssouveränität charakterisiert werden. Sie kann einen Beitrag zur Lösung elementarer Herausforderungen der Landwirtschaft leisten, von der Entwicklung der (Agro-)Biodiversität bis hin zu schonenderen Landnutzungsformen, der Erschließung regionaler Wertschöpfungspotenziale und als eine Verständigungsbrücke zwischen Stadt und Land.

Für die in dieser Studie vertretene Position struktureller Veränderungen im Sinne des Aufbaus zellulärer Systeme mit eigener Steuerungsfähigkeit bieten die CSA erhebliche Potenziale der Resilienzerhöhung. In Verbindung mit der Vorstellung der Ernährungssouveränität, wie sie insbesondere von den Ernährungsräten propagiert wird, können zudem deutliche Impulse für einen Kulturwandel im Umgang mit Landwirtschaft und Ernährung, aber auch für die regionale Wertschöpfung erreicht werden. Im Grundsatz geht es um eine rege Orientierung: Der (Wieder-)Aufbau eines polyzentrischen Systems, das im Wesentlichen getrieben wird durch Bottom-up-Ansätze. Die Grundidee ist dabei, dass Aktivitäten, die auf „unteren“ Ebenen bewältigt werden können, eben auch dort durchgeführt werden, wozu allerdings auch die Handlungskapazitäten und -rechte zur Verfügung stehen müssen.⁹¹ Wie bereits an anderer Stelle beschrieben, bedeutet dies nicht, dass die einzelnen Regionen autark werden sollten; vielmehr wird es darum gehen, dass ausgewogene Mixe von regionaler und überregionaler Versorgung hergestellt werden können. Diese Forderung ist im Übrigen wenig umstritten. Auch die Stellungnahme der Acatech (2020) zu einer resilienten und nachhaltigen Lebensmittelversorgung verweist darauf, dass die Souveränität von Lebensmittelproduktion und -versorgung elementar ist und gegebenenfalls, je nach Bereich, weiterentwickelt werden muss. Geografische Nähe ist dementsprechend ein wichtiges Kriterium für Lieferketten und die Resilienz von Lieferketten.

⁹¹ In diesem Sinne lassen sich die Beziehungen zur Foundational Economy herstellen: Diese ist auch elementar darauf angewiesen, dass Einflussnahmen vor Ort nicht durch allgemeine globale Vereinbarungen verhindert werden. Dafür müssen auch im Bereich der Landwirtschaft regionale Handlungsmöglichkeiten geschaffen werden

8. Fazit

Die Corona-Krise hat Wirtschaft und Gesellschaften weltweit getroffen, wenn auch in unterschiedlicher Weise. Die Corona-Pandemie hängt eng mit Landnutzungsänderungen, vor allem bislang geschützter Räume, und damit mit dem Verlust der Biodiversität zusammen. Die Ursachen und Auswirkungen des Biodiversitätsverlusts sind mit denen der Klimakrise verbunden und beide Krisen verstärken sich gegenseitig. Sie werden entscheidend von dysfunktionalen Governance-Strukturen verursacht. Um das Risiko künftiger Pandemien zu verringern, müssen demnach Biodiversität und Klima stabilisiert werden.

Die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungsprozesse seit dem Zweiten Weltkrieg waren und sind eng verbunden mit wirtschaftlichem Wachstum und zugleich mit weitreichenden Umweltbelastungen. Verschiedene planetare Grenzen sind überschritten und es ist zu erwarten, dass schon allein der Klimawandel massive Auswirkungen haben wird.

Die institutionellen Strukturen der Gesellschaft sind eng mit dem wachstumsorientierten Entwicklungsmodell verbunden, das auf der Externalisierung der Umwelteffekte beruht. Dazu gehören insbesondere auch die Unterstützung und Förderung von Globalisierungsprozessen in der Erwartung, dass Wachstum befördert werden könnte.

Globalisierungsprozesse sind dabei ein zentraler Faktor sowohl als ein Grund für die Überlastung der Umwelt als auch für die schnelle Ausbreitung des Corona-Virus. Die zunehmende und sich verstärkende internationale Vernetzung hat die Virenverbreitung erleichtert und in der Folge direkt und indirekt zur Unterbrechung der globalen Lieferketten geführt. Durch die Globalisierung wurde eine global vernetzte und scheinbar grenzenlose Welt geschaffen, in welcher Grenzen nun wieder stärker in den Vordergrund gerückt sind und lokale Probleme schnell globale Folgen mit sich bringen.

Die Globalisierungsprozesse sind kein neues Phänomen. Sie haben sich allerdings ab Mitte der 80er Jahre in Form der Hyperglobalisierung verstärkt. Seit der Finanzkrise 2008 ist allerdings festzustellen, dass diese wirtschaftliche Globalisierungsdynamik deutlich nachgelassen hat. Fast zeitgleich wurde auch von internationalen Institutionen, wie der OECD und der UN festgestellt, dass Globalisierung und liberalisierte Märkte zwar das wirtschaftliche Wachstum befördern können, dass aber dieses Wachstum asymmetrische Verteilungseffekte hat: Es bedarf letztlich auch politischer Leitplanken. Zwischen und innerhalb vieler Länder eröffneten sich neue Verteilungskonflikte und die Kluft zwischen Menschen und Ländern wurde größer. Auch wenn einzelne Erfolge bei der Armutsbekämpfung wie in China festzustellen sind, wird zunehmend die Kehrseite der Globalisierungsprozesse deutlich: Zum einen haben die Wachstumsprozesse hoch selektive Verteilungswirkungen, zum anderen sind mit diesen Wachstumsprozessen, solange keine ökologischen Leitplanken eingezeichnet sind, auch immense Umweltwirkungen verbunden (Biodiversitätsverlust, Klima).

„Has globalisation gone too far?“ - Mit dieser Frage hat Rodrik (1997, 2011) bereits früh darauf hingewiesen, dass mit den Globalisierungsprozessen Spannungsverhältnisse verbunden sind. Er hat dies als Trilemma bezeichnet und argumentiert, dass die Öffnung von Märkten die Steuerungsmöglichkeiten von Staaten mindert bzw. demokratische Prozesse leiden.

Die Corona-Pandemie hat letztlich, ähnlich wie die Biodiversitäts- und Klimakrise, verdeutlicht, dass der eingeschlagene Pfad von Globalisierung und Wachstum nicht zukunftsfähig ist. Dementsprechend müssen die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen verändert werden: Es ist eine sozial-ökologische Transformation erforderlich.

Fand die Hyperglobalisierung ab etwa Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts in einem eher ruhigen Umfeld statt, so hat sich diese Situation spätestens nach der Finanzkrise 2008 verändert. Zum einen wurden die Finanzmärkte zu einem Risikofaktor, zum anderen haben sich die geopolitischen Kontexte umfassend geändert (China, USA). Darüber hinaus machen sich die Auswirkungen des Klimawandels mehr und mehr bemerkbar. Dieses zunehmend unruhige Umfeld trifft auf immer komplexere und zugleich fragilere Systeme. Systeme, die beispielsweise auf der Digitalisierung beruhen, bringen eigene Risiken und Unsicherheiten mit sich (Cyberangriffe, Blackout), sodass die Herausforderungen und Komplexität immens zunehmen. Dabei verstärken sich Risiken, Unsicherheiten und Nichtwissen, wie wir es anhand der Diskussion um schwarze und grüne Schwäne beschrieben haben. Auf bekannte Risiken wird nicht frühzeitig und umfassend reagiert, weil sie falsch eingeschätzt werden. Zudem treten zunehmend Ereignisse oder besser Überraschungen auf (long tail risks, unknown unknowns), die mit den üblichen Verfahren des Risikomanagements nicht erfasst werden können. Wenn aber „Überraschungen“ nicht mehr nur die Ausnahme von der Regel sind, so ist eine umfassende Blickwende erforderlich. Die (lebenswichtigen) sozio-technischen Systeme müssen so gestaltet werden, dass sie in der Lage sind „egal was kommt“ ihre Systemleistungen zu erbringen.

Vor dem Hintergrund der genannten Krisen sind zwei zentrale Themen zu adressieren:

- Erstens geht es darum, die Biodiversitäts- und Klimakrise zu bewältigen und ihre Treiber zu begrenzen, d. h. auch, eine deutliche Reduktion der Stoffströme vorzunehmen.
- Zweitens müssen in allen Handlungsfeldern resiliente Strukturen entwickelt werden, die mit Störungen, Risiken und weitreichenden Unsicherheiten umgehen können, so dass „egal was kommt“ die wesentlichen Systemleistungen weiterhin aufrechterhalten werden können.

Die Eigenschaften resilienter Systeme bestehen darin, dass sie nach Stress wieder in den Ausgangszustand zurückkehren oder sich, darüber hinausgehend, in der Folge transformieren. Die Forschungen zur Resilienz von natürlichen und sozio-technischen Systemen hat eine Reihe von Kriterien und Eigenschaften benannt, die die Resilienz bestimmen. Über allgemeine Resilienz Kriterien wie Diversität, Modularisierung oder Offenheit hinaus, gehören auch soziale Faktoren wie Vertrauen und kontinuierliches Monitoring der Systeme dazu. Elementar ist, dass diese allgemeinen Kriterien je nach betrachtetem System konkretisiert werden müssen. Das Leitbild des zellularen Ansatzes mit eigener Steuerungsfähigkeit kann hier als Orientierung für die Ausgestaltung dienen.

In Verbindung mit den Forschungsarbeiten von Ostrom (2010) konnte herausgearbeitet werden, dass unter der Leitvorstellung einer weitreichenden Subsidiarität, zellulare Systeme mit eigener Steuerungsfähigkeit in der Einbindung zu polyzentrischen Systemen vielfältige Resilienz erhöhende Eigenschaften haben. Diese Resilienzerhöhung geht mit einer Minderung der meist auf Kurzfristigkeit orientierten Effizienz einher. Um es am Beispiel des Zerbrechens der Lieferketten aufzuzeigen: Eine vielfach auf die Spitze getriebene Orientierung

auf Effizienz führt bei fehlenden Puffermöglichkeiten sehr schnell zum Systemzusammenbruch. Eine Beobachtung, die wir während den Anfängen der Pandemie aber auch jetzt, wo die Pandemie als eher beherrschbar erscheint, machen mussten, war, dass die globalen Lieferketten zum einen weitgehend unterbrochen waren und zum anderen auch das Wiederanfahren dieser Ketten alles andere als „rund“ läuft. Es ist Sand im Getriebe und es ist unklar, wann und wie aus dieser Situation wieder herausgekommen wird. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Situation Status quo ante wiederhergestellt werden sollte. Vielmehr wird es um den Aufbau neuer, resilienter und natürlich nachhaltigerer Strukturen gehen.

Im Rahmen dieses Berichtes wurden mehrere Fallbeispiele analysiert, an welchen die Gründe für die fehlende Resilienz der Lieferketten deutlichen wurden: Wesentlich dabei war in allen Fällen, dass die Produktionskapazitäten hochgradig konzentriert waren. Bei der Chipproduktion war die Abhängigkeit von vielfältigen und hoch ausdifferenzierten Lieferketten ein zentrales Problem. Im Falle der Maskenproduktion, aber auch z. T. der Medikamentenproduktion wurde deutlich, dass für die Standortentscheidungen die Kosten elementar sind. Entsprechend sind diese Produktionen meist in China, aber auch in Indien angesiedelt. Produktionen in Europa sind aus Kostengründen kaum darstellbar. Unterbrechungen der verzweigten Lieferketten schlugen sich dementsprechend schnell durch, wie wir es im Kontext der Corona-Pandemie gesehen haben.

Darüber hinaus machen sich die Folgen des Klimawandels zunehmend bemerkbar und beeinträchtigen Produktionsstätten bzw. Lieferketten an zahlreichen Standorten. So waren aufgrund des Klimawandels Produktionsstätten in mehreren Kontinenten fast zeitgleich durch Wetterextreme beeinträchtigt. Damit wird deutlich, dass die sozial-ökologische Transformation neue Strukturen entwickeln muss, die ein neues Wohlstandsmodell mit befördern und, eng damit zusammenhängend, resiliente Strukturen ausprägen muss.

Die globalen und hochgradig ausdifferenzierten Lieferketten zielen darauf ab, Effizienz- und somit Kostenvorteile zu erschließen, um sich damit gegen den Wettbewerb durchzusetzen. Effizienz und Resilienz werden als Spannungsverhältnis interpretiert, da Resilienz erhöhende Maßnahmen vielfach auch mit höheren Kosten verbunden sind. Die zunehmend turbulenten Umfeldbedingungen erfordern eine Anpassung der Lieferketten, u. a. durch Diversifizierung der Zulieferer oder durch Maßnahmen der Relokation. Die jeweiligen Kontexte der Lieferketten müssen bei der Maßnahmenentwicklung berücksichtigt werden und erfordern spezifische Maßnahmen.

Wie beschrieben, haben die weitgehenden Globalisierungsprozesse dazu geführt, dass Märkte dominant wurden, die eben nicht aus sich heraus resiliente Strukturen entwickeln. Demnach geht es darum, eine neue Balance zwischen marktlichen, staatlichen und gemeinschaftlichen Steuerungsformen auf den Weg zu bekommen, also nachhaltigere und resilientere Strukturen zu entwickeln. Dazu haben wir uns den Ansatz der Alternativen Ökonomien vor Augen geführt. Ein zweiter Ansatz, die sogenannte Foundational Economy, greift diesen Ansatz auf. Sie entwickelt eine Art Schichtenmodell, in welchem auf der obersten Ebene die Ökonomie unter dem Renditeprimat agiert, die weltmarktorientiert ist und auf der Grundlage anderer Ökonomien (v. a. Foundational Economy) agiert bzw. elementar von diesen abhängig ist. Im Rahmen der Corona-Pandemie ist dies offenbar geworden, indem Care-Arbeit, ein Teil der Foundational Economy, als systemrelevant anerkannt worden ist und grundlegend zur Resilienz beigetragen hat. Zugleich basiert die Foundational-Economy auch auf den regionalen und lokalen Infrastrukturen, die in ihrer gegenwärtigen Ausgestaltung vor

einem fundamentalen Wandel hin zu einer Nachhaltigkeitsorientierung stehen. Die Vertreter*innen der Foundational Economy gehen davon aus, dass insbesondere die regionale und lokale Ebene deutlich mehr Handlungsmöglichkeiten haben müssen, um eine nachhaltige Regionalentwicklung auf den Weg zu bekommen.

Das hier vertretene Leitbild des zellularen Ansatzes mit eigener Steuerungsfähigkeit ist mit diesen alternativen Entwicklungsvorstellungen kompatibel, die letztlich darauf abzielen, Bottom-up-Prozesse deutlich zu stärken und dabei sowohl die Resilienz als auch die Nachhaltigkeit im Rahmen des sozial-ökologischen Transformationsprozesses voranzubringen. Die Alternativen Ökonomien zielen darauf ab, die Governance-Strukturen von Wirtschaft und Gesellschaft zu diversifizieren, die Rolle regionalen Wirtschaftens zu stärken (Modularisierung) und elementar die Möglichkeiten der sozial-ökologischen Transformation auszuloten und zu erschließen. Damit sind einige Grundvoraussetzungen gegeben, um resilientere Strukturen zu entwickeln und damit eine Pionierfunktion einzunehmen. Der Ansatz der Foundational Economy legt den Fokus vor allem auf die Ökonomien, die nicht oder nur begrenzt der weltmarktorientierten Ökonomie unter Renditeprimat unterliegen. Der Ansatz verweist darauf, dass die weltmarktorientierte Ökonomie letztlich auf den Leistungen von Ökonomien beruht, die anderen Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Dazu gehört bspw. die Care-Ökonomie, deren Systemrelevanz erst mit oder durch die Corona-Krise in der allgemeinen Öffentlichkeit anerkannt wurde. Eine Konsequenz aus der Corona-Krise ist demnach, dass eben diese Ökonomie gestärkt werden muss. Die Investitionen in die Stärkung der Foundational Economy haben zugleich positive Verteilungswirkungen zugunsten von Personengruppen mit niedrigem Einkommen. Damit können die vielfach regressiven Verteilungskonsequenzen der Globalisierungsprozesse zumindest teilweise kompensiert werden.

Die Fallstudien zur 15-Minuten-Stadt und zum Stadtquartier als Basis und Ausgangspunkt der Energiewende, die wir dazu durchgeführt haben, zeigen eine deutliche Verwandtschaft zu den Ideen der Foundational Economy als auch des zellularen Ansatzes. Am Beispiel der 15-Minuten-Stadt wird deutlich, dass (Infra-)Strukturen geschaffen werden müssen und können, die ein ressourcenleichtes und zugleich gutes Leben ermöglichen, in dem alle lebenswichtigen Aktivitäten in einem begrenzten Raum erfüllt werden können. Das Stadtquartier als grundlegende Zelle der Energiewende wird zunehmend wichtiger, weil dort komplexe Interaktionen stattfinden, die im Sinne des Klimaschutzes neu konfiguriert werden müssen. Diese können nicht (allein) von oben verordnet werden.

Inwieweit dezentrale Ansätze bzw. Technologien im Kontext der Corona-Krise resilient waren, haben wir anhand von drei Fallstudien vertieft analysiert. Im Falle des Handwerks konnte in Untersuchungen nachgewiesen werden, dass es sich insbesondere in kleinbetrieblich strukturierten Regionen als äußerst resilient erwiesen hat. Dies liegt auch an den organisationalen Strukturen des Handwerks. Neue Formen der Landwirtschaft wie die solidarische Landwirtschaft haben in der Krise eher einen Aufschwung erfahren. Auf der einen Seite wurde der Faktor der (regionalen) Nähe vielen Menschen wichtiger und auf der anderen Seite hat die Frage einer naturverträglichen Landwirtschaft einen neuen Stellenwert erreicht. Die solidarische Landwirtschaft kann als ein Teil der Alternativen Ökonomie bezeichnet werden, in dem insbesondere die Gemeinschaft eine wichtige und die Märkte eine geringere Rolle spielen.

Die Fallstudie zum 3D-Druck zeigte die enormen Potenziale der dezentralen Technologie, die in beeindruckender Weise ihr Potenzial im Kontext der Corona-Krise mit der Herstellung von Schutzgütern bis hin zu Atmungsgeräten gezeigt hat. Es handelt sich um ein Potenzial,

das sich in der Perspektive der technischen Entwicklung deutlich erhöhen kann und wird. Als höchst bemerkenswert hat sich zudem gezeigt, dass es vielfältige neue Akteurskonstellationen und Kooperationen gab, die zugleich in der Lage waren, innovative Wege aufzuzeigen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Corona-Krise viele Fehlentwicklungen wie in einem Brennglas aufgezeigt hat. Es wird klar, dass in der Verbindung von Biodiversitätsverlust und Klimakrise völlig neue Strukturen entwickelt werden müssen. Resilienz kann insbesondere durch zellulare Strukturen mit eigener Steuerung auf den Weg gebracht werden. Diese Dynamik konnte an konkreten Fallbeispielen aufgezeigt werden. Die diskutierten Ansätze machen Hoffnung, dass eine neue Balance zwischen den Sektoren für eine resiliente Gesellschaft erreicht werden kann, wenn solche Ansätze gefördert und verstärkt werden. Erforderlich ist in dem Sinne eine radikale Blickwende.

Mit Blick auf Nachhaltigkeit geht es zentral darum, die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen so zu gestalten, dass die planetaren Grenzen nicht überschritten werden (bzw. die Stoffströme entsprechend reduziert werden). Dies bedeutet, dass die klimarelevanten Emissionen umfassend gesenkt werden müssen. Zugleich müssen die Strukturen und Systeme resilient gestaltet werden, um mit unerwarteten Ereignissen umgehen zu können, die sich auch in der Folge des Klimawandels aber auch der Transformation ergeben.

Die Ansätze der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy können im Grundsatz als eine Art zellulare Systeme im regionalen Kontext verstanden werden. Sie verbinden die Orientierung an nachhaltigeren Lebens- und Wirtschaftsstilen mit dem Resilienzgedanken.

Aber auch in anderen Bereichen werden zunehmend Blickwenden eingefordert: Im Rahmen der Innovationsforschung wird zunehmend anerkannt, dass es nicht mehr allein um Innovationen geht, sondern gerade vor dem Hintergrund der Anforderungen, die Nachhaltigkeit und Resilienz bedeuten, vor allem die Innovationsrichtung eine wichtige Rolle spielt. Innovationsförderung sollte sich dementsprechend an den großen gesellschaftlichen Herausforderungen ausrichten.

Dies gilt aber auch für einige Diskussionsstränge im Kontext der Regionalentwicklung, in denen ebenfalls zunehmend darauf abgehoben wird zu identifizieren, welche Zielsysteme mit der Regionalentwicklung überhaupt vorangebracht werden sollen. Die Erwartungen an den Trickle-down-Effekt erfüllen sich auch im regionalen Kontext nicht (vgl. Hansen, T. 2021): Die sozialen Disparitäten konnten durch Wirtschaftswachstum kaum gemindert werden. Mithin kann es zunehmend weniger um eine allgemeine Wachstumsförderung gehen, sondern es müssen Maßnahmen ergriffen werden, die das gesellschaftliche Wohlbefinden verbessern. Dies bedeutet, es müssen neue gesellschaftliche Zielsysteme entwickelt und verfolgt werden.

Die Ideen und praktischen Beiträge der Alternativen Ökonomien und der Foundational Economy könnten Orientierungen für diese Blickwenden bereitstellen. Denn gerade die Foundational Economy hat eben auch die Ökonomien im Blick, die nicht weltmarktorientiert sind und die zugleich besonders wichtig für resiliente Strukturen sind und mit und nach der Corona-Krise als systemrelevant anerkannt werden (Care-Ökonomie).

Die beiden Ansätze, also die Alternativen Ökonomien und die Foundational Economy, erweisen sich mit den Herausforderungen der Resilienzsteigerung und der sozial-ökologischen Transformation als grundsätzlich kompatibel. Beide Ansätze zielen darauf ab, die lokale und regionale Ebene und deren Handlungsfähigkeit zu stärken. Sie sind mit der Idee zellulärer Systeme (mit eigener Steuerung) grundsätzlich kompatibel und eng mit der Vorstellung der Steuerungsstrukturen mittels polyzentrischer Systeme verbindbar.

Zugleich zielen diese Ansätze auf die generellen Herausforderungen der sozial-ökologischen Transformation ab. Diese bestehen einerseits darin, dass ein institutioneller Wandel erforderlich ist und damit neue Formen der (Selbst-)Steuerung ausgelotet werden müssen (Resilienz, Nachhaltigkeit). Andererseits müssen neue Governance-Strukturen entwickelt werden. Diese sollten in der Lage sein, neue gesellschaftliche Zielsysteme zu etablieren und zu verankern.

Es geht um einen Suchprozess, wie die sozial-ökologische Transformation hin zu einer nachhaltigen Entwicklung nicht allein in Verbindung mit der Überwindung der Corona-Krise (Resilienz) auf den Weg gebracht werden kann. Im Vordergrund steht ein umfassender und weitreichender institutioneller Wandel, dessen (inhaltliche) Ziele umrissen werden können, dessen konkrete Umsetzungsschritte allerdings offen sind. Im Grundsatz geht es um den gesellschaftlichen Wandel von einer fossilen zu einer postfossilen Gesellschaft, in welcher neue normative Leitorientierungen und Institutionen sowie neue Spielregeln erforderlich werden, die letztlich in der Praxis erprobt werden und sich herausbilden können. Aktuell verfolgte Orientierungen für diese Suchprozesse sind beispielsweise Nutzung und Etablierung von (groß angelegten) Experimentierräumen oder auch Reallaboren und z. T. damit verbunden auch die Erweiterung des Innovationsverständnisses, von den eher technisch orientierten Innovationen zu sozialen Innovationen. Diese Experimentierräume sind vielfach „place based“, die integrative Zugangsweisen erfordern und zugleich Lernprozesse zwischen den Orten der Experimente ermöglichen müssen.

Dies bedeutet dann auch, dass soziale Innovationen einen anderen Stellenwert erhalten, wenn der Fokus der Wirtschaftsförderung weniger darauf ausgerichtet wird, das Wirtschaftswachstum zu steigern, um damit quasi im Umweg das gesellschaftliche Wohlbefinden zu erhöhen (und die Verteilungsfragen via Trickle-down-Effekt zu entschärfen). Damit rückt die Nachfrageseite von Innovationen in den Blick: und weniger die (Innovations-) Angebotsseite also technische Innovationen zu fördern. Die sozial-ökologische Transformation erfordert eine Kombination von technischen und sozialen Innovationen.

Die Foundational Economy, bei der ein Standbein gerade auch die bestehenden sozio-technischen Infrastrukturen sind, ist für die sozial-ökologische Transformation elementar. Vor dem Hintergrund der Klimakrise besteht ein umfassender Bedarf am Umbau eben auch dieser Infrastrukturen, deren Basis letztlich in der Zeit der (fossilen) Industrialisierung gelegt wurde. Mit Blick auf die Energiewende ist dieser Umbaubedarf offenbar und wird zunehmend gerade auch im Kontext der Quartiere, also vor Ort, diskutiert. Das Ziel dieses Parts der Foundational Economy ist es, dass nachhaltige und resiliente Infrastrukturen des Alltagslebens energie- und ressourcenleichtere Lebensstile überhaupt erst ermöglichen.

Insofern ist es elementar, wenn man eine Politik gesellschaftlichen Wohlbefindens innerhalb planetarer Grenzen befördern möchte, dass diese exakt auf der Ebene der Foundational Economy ansetzt. Sowohl mit Blick auf die Ebene der Infrastrukturen als auch auf die Ebene der bereitstellenden Dienstleistungen, die letztlich allen Akteuren zugutekommen

können. Mithin geht es um eine Refokussierung der Wirtschafts-, Regional- und Innovationspolitik (auch der Infrastrukturpolitik). Von dem Fokus auf abstrakte Wachstumsprozesse hin zu einer Förderung des gesellschaftlichen Wohlbefindens (mit multidimensionalen Zielorientierungen) durch den Umbau der sozialen und technischen Infrastrukturen und einer Betonung auf die sozialen Innovationen, die gerade für die Entwicklung der Foundational Economy elementar sind. Mithin könnte damit die Basis für eine Entwicklung geschaffen werden, die breit ansetzt, die Verteilungsfrage in den Blick nimmt und ein Stück weit den Fokus auf „andere“ oder Alternative Ökonomien legt und diese stärkt. Insofern kommt es darauf an, die Alternativen Ökonomien und die Foundational Economy zu stärken und zugleich auch neue institutionelle Arrangements zwischen Markt, Staat und Gemeinschaft auszuloten. Diese Gestaltungsfrage, gerade auch jenseits des Marktes, wird von großer Bedeutung sein.

Dazu ist es erforderlich, dass einerseits die EU- bzw. Bundesebene Ermöglichungsräume schaffen, die andererseits von den Akteuren auf der regionalen oder lokalen Ebene im Sinne von Resilienz und Nachhaltigkeit ausgelotet und erschlossen werden müssen. Vor dem Hintergrund der Erforderlichkeit der sozial-ökologischen Transformation hin zu einer postfossilen Gesellschaft wird auch deutlich, dass bestehende institutionelle Arrangements neu konfiguriert werden müssen. Diese Neukonfigurationen finden mit Blick auf die sozialen und technischen Infrastrukturen vor Ort statt, müssen experimentell erprobt werden und erfordern übergreifende Lösungsansätze jenseits der bestehenden (Regulierungs-)Silos. Dazu sind insbesondere auch Arrangements auf lokaler Ebene hilfreich, in welchen zunehmend deutlich wird, dass die unterschiedlichen Regulierungs- oder auch Politiksilos überwunden werden müssen, um neue vernetzte (Bürger*innen-)Politiken zu ermöglichen und komplexe Probleme mit entsprechenden Bearbeitungsmechanismen anzugehen.

Zugleich müssen, im Sinne des Ansatzes der polyzentrischen Governance, Strukturen geschaffen und entwickelt werden, die (überörtliche) Lernprozesse ermöglichen. Dazu sind sicherlich auch ökonomische Instrumente nötig, die ein Stück weit die Rahmenbedingungen des Wirtschaftens verändern. Parallel ist es aber auch erforderlich, dass entsprechende Bottom-up-Prozesse vorgebracht werden, in denen zivilgesellschaftliche Organisationen in Verbindung mit den kommunalen Akteuren Alternativen und Infrastrukturen so entwickeln, dass die Ressourcenleichtigkeit gewahrt wird.

Die Beziehungen zwischen Staat, Markt und Zivilgesellschaft/Gemeinschaft müssen im Sinne der Nachhaltigkeit neugestaltet und die Handlungspotenziale aller Akteure für Nachhaltigkeit und Resilienz ausgelotet werden.

Literaturverzeichnis

- 3Dnatives (2020a): 500 Decathlon-Masken per 3D-Druck zu Beatmungsgeräten transformiert. <https://www.3dnatives.com/de/500-decathlon-masken-per-3d-druck-zu-beatmungsgeraeten-transformiert-250320201/>.
- 3Dnatives (2020b): 3D-Druck vs. COVID-19: Die Highlights der globalen Pandemie. <https://www.3dnatives.com/de/3d-druck-covid-19-301220201/>.
- Acatech (Hrsg.) (2020): Resiliente und nachhaltige Lebensmittelversorgung: Die Coronakrise und weitere Herausforderungen. acatech IMPULS. München.
- Additive (2020): EOS startet Maßnahmen im Kampf gegen Covid-19. [https://additive.industrie.de/corona/eos-startet-massnahmen-im-kampf-gegen-covid-19/\(02.04.20\)](https://additive.industrie.de/corona/eos-startet-massnahmen-im-kampf-gegen-covid-19/(02.04.20)).
- Alhusen, H. (2021): Ökonomische Reaktion des Handwerks in Baden-Württemberg auf die Corona-Krise. Göttingen: Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh).
- Aligica, P. D. / Tarko, V. (2012): Polycentricity: From Polanyi to Ostrom, and Beyond. In: Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions. Jahrgang 25 / Ausgabe 2.
- Aligica, P. D. / Tarko, V. (2012): Polycentricity: From Polanyi to Ostrom, and Beyond. In: Governance, April 2012, DOI: 10.1111/j.1468-0491.2011.01550.x.
- Anheier, H. / Filip, A. (2021): The Dahrendorf Quadrangly, Crisis Severity, and Country Problems. In: Global Policy / Jahrgang 12 / Ausgabe 3. S. 298-312.
- Antràs, P. (2021): De-Globalisation? Global Value Chains in the Post-COVID-19 Age. In: 2021 ECB Forum: „Central Banks in a Shifting World“ Conference Proceedings.
- Apothekenumschau (2020): EU: Die Krise als Chance? (30.06.20). <https://www.apotheken-umschau.de/Coronavirus/EU-Die-Krise-als-Chance-559403.html>.
- ÄrzteZeitung (2020): EU-Arzneimittelpolitik: „Nicht mit der falschen Debatte verzetteln“ (30.06.20). <https://www.aerztezeitung.de/Politik/EU-Arzneimittelpolitik-Nicht-mit-der-falschen-Debatte-verzetteln-410823.html>.
- Automobilwoche (2021): Nach dem Feuer: Chiphersteller Renesas will Produktion wieder hochfahren (20.04.21). <https://www.automobilwoche.de/article/20210420/NACHRICHTEN/210429991/nach-dem-feuer-chiphersteller-renesas-will-produktion-wieder-hochfahren>.
- Baldwin, R. (2016): The Great Convergence: Information Technology and the New Globalisation. The Belknap Press of Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Bayer, P. (2020): Wird die COVID-19-Pandemie etwas ändern? Prekäre Versorgungssicherheit bei Antibiotika. In: Forum Med Suisse. 20(4748), 701-705.
- Bayern Innovativ (2021): Kooperation Technische Hochschule Deggendorf mit Bezirksklinikum Mainkofen. <https://www.bayern-innovativ.de/seite/3d-face-shields>.
- BDI (2021): Auf dem Weg zu einem europäischen Lieferkettengesetz. Veröffentlicht: 25.08.2021 Link: <https://bdi.eu/artikel/news/auf-dem-weg-zu-einem-europaeischen-lieferkettengesetz/>.

- Beck, T., Buijter, W., Dominguez, K., Gros, D., Gross, C., Kalemli-Ozcan, S., Peltonen, T., Sánchez Serrano, A. & Portes, R. (2020): The Global Dimensions of Macroprudential Policy. In: Reports of the Advisory Scientific Committee / Nummer 10.
- Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Bergmann, F. (2020): Neue Arbeit, neue Kultur. Freiburg: Arbor Verlag.
- BfN / Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) (2020): Wälder im Klimawandel: Steigerung von Anpassungsfähigkeit und Resilienz durch mehr Vielfalt und Heterogenität. Ein Positionspapier / 2. korrigierte Version. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/BfN-Positionspapier_Waelder_im_Klimawandel_bf.pdf.
- Bhagwati, J. (1993): The Case for Free Trade. In: Scientific American / Ausgabe 269 / Nummer 5. S. 42-49.
- Bierbrauer, F., Felbermayr, G., Ockenfels, A., Schmidt, K. M. & Südekum, J. (2021): A CO2-Border Adjustment Mechanism as a Building Block of a Climate Club. IWF KIEL POLICY BRIEF No. 151.
- Bizer, K., Fredriksen, K., Proeger, T. & Schade, F. (2019): Handwerk und Reparatur – ökonomische Bedeutung und Kooperationsmöglichkeiten mit Reparaturinitiativen. In: UBA TEXTE 15/2019. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handwerk-reparatur-oekonomische-bedeutung>.
- BMEL / Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2021): Öko-Barometer 2020. https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/service/Zahlen/BMEL_Oekobarometer_2020.pdf.
- BMG / Bundesministerium für Gesundheit / BMI / Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2021): Resilient gegen Krisen. Entwicklungs- und Implementierungsprozess der nationalen Reserve Gesundheitsschutz (NRGS) – erster Schritt einer umfassenden Vorsorgestrategie Bevölkerungsschutz. Bonn/Berlin. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/N/NRGS_Kabinett.pdf.
- BMI / Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (2020a): Wie wir COVID-19 unter Kontrolle bekommen. Download: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2020/corona/szenariopapier-covid19.pdf;jsessionid=D8BE1F4C8D3D77DCED42BC7098FACBF8.1_cid295?__blob=publicationFile&v=6.
- BMI / Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (2020b): Die Neue Leipzig-Charta. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/stadtentwicklung/neue-leipzig-charta/neue-leipzig-charta-node.html>.
- BMU / Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit und BfN / Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2020): Konsum-Wende für den Erhalt von biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen weltweit. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/internationalernaturschutz/Dokumente/Steckbrief_Konsumwende/Broschuere_KonsumWende_bf.pdf.
- BMU / Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2021_bf.pdf.
- BMWi / Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Arbeitsstab Produktion. Produktion von Schutzausrüstung und Antigentests: Förderung von Ausbau, Aufbau und Entwicklung. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/arbeitsstab-produktion.html>
- Böhme, S., C. Burkert, J. Carstensen, L. Eigenhüller, S. Hamann, A. Niebuhr, D. Roth, G. Sieglen & D. Wiethölter (2020): Warum der coronabedingte Anstieg der Arbeitslosigkeit in manchen Regionen deutlich höher ausfällt als in anderen, IAB-Forum, 4. September, <https://www.iab-forum.de/warum-der-coronabedingte-anstieg-der-arbeitslosigkeit-in-manchen-regionen-deutlich-hoehere-ausfaellt-als-in-anderen/?pdf=18091>.

- Bolton, P., Després, M., Pereira da Silva, L. A., Samama, F. & Svartzman, R. (2020): The green swan. Central banking and financial stability in the age of climate change. Bank for International Settlements.
- BÖLW / Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2021): Branchenreport 2021. Ökologische Lebensmittelwirtschaft. https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Brosch%C3%BCre_2021/B%C3%96LW_Branchenreport_2021_web.pdf.
- bpb / Bundeszentrale für politische Bildung (2016a): Globalisierung. In: Duden Wirtschaft von A bis Z: Grundlagenwissen für Schule und Studium, Beruf und Alltag / 6. Auflage / Mannheim: Bibliographisches Institut. <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19533/globalisierung>.
- bpb / Bundeszentrale für politische Bildung (2016b): GATT. In: Duden Wirtschaft von A bis Z: Grundlagenwissen für Schule und Studium, Beruf und Alltag / 6. Auflage / Mannheim: Bibliographisches Institut. <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19587/gatt>.
- Brand, U., Giese, B., von Gleich, A., Heinbach, K., Petschow, U., Schnülle, C., Stührmann, S., Stührmann, T., Thier, P., Wachsmuth, J. & Wigger, H. (2017): Resystra. Auf dem Weg zu Resilienten Energiesystemen. Schlussbericht des vom BMBF geförderten Projektes RESYSTRA (FKZ:01UN1219A-B). Download: <http://www.resystra.de/files/publikationen/resystra-schlussbericht.master.pdf>.
- Broner, F., Didier, T., Erce, A., & Schmukler, S. L. (2013): Gross capital flows: Dynamics and crises. *Journal of monetary economics*, 60(1), 113-133.
- Bullinger, A. / Malanowski, N. (2021): Neue innovationspolitische Instrumente. Reallabore und Experimentierräume. Hans Böckler Stiftung Working Paper Forschungsförderung Nr. 203. https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-007943/p_foe_WP_203_2021.pdf.
- Bunde, N. (2021): Covid-19 und die Industrie: Führt die Krise zum Rückbau globaler Lieferketten?, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X.
- Bundeszentrum für Ernährung (2021): Ernährungsräte: Netzwerke zur Ernährungs- und Agrarwende in Städten. <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/netzwerke-bilden/ernaehrungsraete>.
- Carlisle, K. / Gruby, R. L. (2017): Polycentric Systems of Governance: A Theoretical Model for the Commons. In: *Policy Studies Journal* / Jahrgang 47 / Ausgabe 4. S. 1-26.
- Caroli, P. (2020): „Corona-Hilfe-Karlsruhe“: Produktion von Gesichtsschildern für Krankenhäuser, Pflegeheime und Ärzte (27.07.20). <https://fablab-karlsruhe.de/2020/07/27/rueckblick-herstellung-von-faceshields/>.
- Carpenter, S. R., Arrow, K., Barrett, S. B., Biggs, R., Brock, W. A., Crépin, A.S., Engström, G., Folke, C., Hughes, T. P., Kautsky, N., Li, C.-Z., Mccarney, G. R., Meng, K., Maler, K-G., Polasky, S., Scheffer, M., Shogren, J., Sterner, T., Vincent, J., Walker, B. & Xepapadeas, A. (2012): General Resilience to Cope with Extreme Events. In: *Sustainability* / Jahrgang 2012 / Ausgabe 4. S. 3248–3259. <https://doi.org/10.3390/su4123248>.
- Clifford Chance (2020): Bundestag beschließt schärfere Maßnahmen zur Vermeidung von Lieferengpässen bei Arzneimitteln. <https://www.cliffordchance.com/content/dam/cliffordchance/briefings/2020/02/bundestag%20beschlie%C3%9Ft%20sch%C3%A4rfere%20ma%C3%9Fnahmen%20zur%20vermeidung%20von%20lieferengp%C3%A4ssen%20bei%20arzneimitteln.pdf>.
- Club of Rome (1972): The limits to growth. A report for the club of rome's project on the predicament of mankind. New York, USA: Universe Books.
- Cohen, J. J., Reichl, J., & Schmidthaler, M. (2014): Re-focussing research efforts on the public acceptance of energy infrastructure: A critical review. *Energy*, 76, 4-9.

- Contorion GmbH (2020): Umfrage: Handwerk weiterhin krisenfest. <https://www.contorion.de/handdrauf/umfrage-handwerk-weiterhin-krisenfest/>.
- Dahm, R. (2014): Flood resilience a must for delta cities. In: Nature / Ausgabe 516. S. 329. <https://doi.org/10.1038/516329d>.
- Dahrendorf, R. (1999): The New Statesman Essay - Whatever happened to liberty? In: The New Statesman. 06.09.1999.
- Daly, H. (1973): Toward a steady-state economy. W. H. Freeman & Co.
- Daly, H. (1974): Steady-state economics versus growthmania: A critique of the orthodox conceptions of growth, wants, scarcity, and efficiency. In: Policy Sciences (5), S. 149–167.
- Daly, H. (1993): The Perils of Free Trade. In: Scientific American / Ausgabe 269 / Nummer 5. S. 50-57.
- Demmelhuber, K., / Wohlrabe, K. (2020): Branchen im Fokus: Chemische Industrie. In: ifo Schnelldienst, 2020, 73, Nr. 02, 62-64.
- Der Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft (2020): Arzneimittelversorgung in Deutschland - abhängig vom Ausland (24.11.20)? <https://www.iwd.de/artikel/arzneimittelversorgung-in-deutschland-abhaengig-vom-ausland-491785/>.
- Deutsche Apotheker Zeitung (2020): Eigene Maskenproduktion macht unabhängig von internationalen Lieferketten (30.09.20). <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2020/09/30/eigene-maskenproduktion-macht-unabhaengig-von-internationalen-lieferketten>.
- Deutscher Bundestag (2011): Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung Technikfolgenabschätzung (TA). TA-Projekt: „Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung.“ Drucksache 17/5672. 17. Wahlperiode (27.04.2011). <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/056/1705672.pdf>
- Deutscher Bundestag (2011): TA-Projekt: „Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung.“ Drucksache 17/5672 17. Wahlperiode 27. 04.2011
Download: <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/056/1705672.pdf>.
- Deutscher Bundestag (2013): Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2012. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drucksache 17/12051. 17. Wahlperiode. (03.01.2013). <https://dserver.bundestag.de/btd/17/120/1712051.pdf>.
- Deutscher Bundestag (2013): Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2012. Drucksache 17/12051, 17. Wahlperiode 03. 01. 2013. Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums des Innern vom 21. Dezember 2012 gemäß § 18 Absatz 1 und 2 des Gesetzes über den Zivildienst und die Katastrophenhilfe des Bundes. Unterrichtung durch die Bundesregierung.
- Deutscher Bundestag (2019): Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2017. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drucksache 19/9520. 19. Wahlperiode. (12.04.2019). <https://dserver.bundestag.de/btd/19/238/1923825.pdf>.
- Deutscher Bundestag (2021a): Beschaffung von persönlicher Schutzausrüstung durch den Bund. Antwort der Bundesregierung auf eine kleine Anfrage der Abgeordneten K. Klein u.a. und der Fraktion der FDP. Drucksache 19/28002 (29.03 2021). <https://dserver.bundestag.de/btd/19/280/1928002.pdf>.
- Deutscher Bundestag (2021b): Stadtentwicklungsbericht der Bundesregierung. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drs. 18/28900 vom 16.04.2021.
- Diekmann, M. (2021): Wie organisiert sich eine Community Supported Agriculture? Eine qualitative Analyse der Praxis. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschaft und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. / Band 56. S. 77-89.

- DIHK Service GmbH (Hrsg.) (2021): Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz. Über uns. <https://www.mittelstand-energiewende.de/ueber-uns.html>.
- Döhrn, Roland (Ed.) / Heiduk, Günter (Ed.) (1999): Theorie und Empirie der Direktinvestitionen, Schriftenreihe des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, No. 65, ISBN 978-3-428-50015-4, Duncker & Humblot, Berlin, <http://dx.doi.org/10.3790/978-3-428-50015-4>.
- Döring, R. /Ott, K. (2001). Nachhaltigkeitskonzepte. Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik, 2(3), 315-342. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ss0ar-347600>.
- Dunkelberg, E. Gährs, S. Knoefel, J. & Weiß, J. (2019): Klimaneutralität in Stadtquartieren. Ökologisches Wirtschaften 34 (3) S. 14-15.
- Economist (2019): The steam has gone out of globalisation - A new pattern of world commerce is becoming clearer—as are its costs. 24.01.2019 - <https://www.economist.com/leaders/2019/01/24/the-steam-has-gone-out-of-globalisation>.
- EEA (2002): Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000. Environmental Issue Report No. 22. Download: https://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_22.
- Elsberg, M. (2012): Blackout – Morgen ist es zu spät. München: Blanavalet Verlag.
- Europäische Kommission (2020): Faktencheck zum EU-Haushalt. https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-budget-added-value/fact-check_de.
- Europäische Kommission (2021): Europäischer Aufbauplan. https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_de.
- Europäische Kommission (2021): Proposal for a establishing a carbon border adjustment mechanism. REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).
- Europäische Kommission (2021): Recovery Plan for Europe. <https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe>.
- Europäische Rechnungshof (2021a): Sonderbericht 16/2021: Gemeinsame Agrarpolitik und Klima: Landwirtschaft erhält Hälfte der Klimaschutzausgaben der EU, aber Emissionen gehen nicht zurück (21.06.21). <https://www.ea.europa.eu/de/Pages/DocItem.aspx?did=58913>.
- Europäischer Rechnungshof (2021b): Sonderbericht. Gemeinsame Agrarpolitik und Klima: Landwirtschaft erhält Hälfte der Klimaschutzausgaben der EU, aber Emissionen gehen nicht zurück.
- European Commission (2020): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Pharmaceutical Strategy for Europe {SWD(2020) 286 final}. Brussels, 25.11.2020 COM(2020) 761 final
- European Commission, Directorate General for Competition (2018): EU-Wettbewerbspolitik in Aktion: GD Wettbewerb in Aktion. LU: Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2763/433089>.
- European Environment Agency (2002): Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896–2000. Environmental Issue Report No. 22. https://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_22.
- European Environment Agency (2021): Growth without Economic Growth. <https://www.eea.europa.eu/publications/growth-without-economic-growth>.
- European Parliamentary Research Service (EPRS) (2020): Slowing Down or Changing Track? Understanding the Dynamics of 'Slowbalisation'. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/659383/EPRS_IDA\(2020\)659383_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/659383/EPRS_IDA(2020)659383_EN.pdf).

- Fab City Hamburg (2021a): Fab City Hamburg. <https://fabcity.hamburg/>.
- Fab City Hamburg (2021b): The Fab City Concept - Short Version. <https://fabcity.hamburg/en/mission/#Langfassung>.
- Fabulous St. Pauli (2021): Neues von der Fab City Hamburg. <http://www.fablab-hamburg.org/2021/02/04/neues-von-der-fab-city-hamburg/>.
- Faude, B. (2020): Global Governance als Polycentric Governance. In: ZIB: Zeitschrift für Internationale Beziehungen / Jahrgang 27 / Ausgabe 1. S. 151-162.
- Ferdinand, J-P., Petschow, U., Dickel, S. (2016): The Decentralized and Networked Future of Value Creation 3D Printing and its Implications for Society, Industry, and Sustainable Development. Springer.
- Financial Times (2012): ECB 'ready to do whatever it takes'. (27. Juli 2012) Link <https://www.ft.com/content/6ce6b2c2-d713-11e1-8e7d-00144feabdc0>.
- Financial Times (2019): Donald Trump's struggle to revive the US rust-belt. Ausgabe vom 1.Dezember 2019.
- Fisher, L. (2015): More than 70 ways to show resilience. Nature Correspondence. In: Nature / Jahrgang 5 / Ausgabe 518.
- Form Labs (2021): 3D Printed Test Swabs for COVID-19 Testing. <https://formlabs.com/covid-19-response/covid-test-swabs/>.
- Fortune (2020): 94% of the Fortune 1000 are seeing coronavirus supply chain disruptions. Author: Erik Sherman, February 21, 2020. <https://fortune.com/2020/02/21/fortune-1000-coronavirus-china-supply-chain-impact/> Accessed May 7, 2020.
- Foundational Economy Collective (2019): Die Ökonomie des Alltagslebens. Für eine neue Infrastrukturpolitik. Berlin: Suhrkamp Verlag.
- Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A. J. (1999): The spatial economy: cities, regions and international trade. MIT Press.
- Fukuyama, F. (1992): Das Ende der Geschichte. Wo stehen wir? München: Kindler.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Handwerk – Ausführliche Definition. Revision von Handwerk vom 19.02.2018. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/handwerk-51988/version-275139>.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Handwerk – Ausführliche Definition. Revision von Handwerk vom 19.02.2018, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/handwerk-51988/version-275139>.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2021): Daseinsvorsorge. Revision von Daseinsvorsorge vom 26.07. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/daseinsvorsorge-28469/version-384680>.
- Galbraith, J. (1958): The Affluent Society. Boston, MA: Houghton Mifflin Harcourt.
- Geall, S., Peters, R., Tsang, B., Erickson, A. & Collins, G. (2021): Can America Trust China to Fight Climate Change? The Debate Over Competition and Cooperation. In: Foreign Affairs (23.07.21)..
- Geels, F. W. (2011): The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. In: Environmental Innovation and Societal Transitions / Jahrgang 1 / Ausgabe 1. S. 24-40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>.
- Gereffi, G., Lim, H.-C, Lee, J. (2021): Trade Policies, firm strategies, and adaptive reconfigurations of global value chains. In: Journal of International Business Policy.
- Gerhold, L. (2020): COVID-19: Risikowahrnehmung und Bewältigungsstrategien. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung in Deutschland. Studie. https://www.dkkv.org/fileadmin/user_upload/Covid-19/COVID-19_Risikowahrnehmung_und_Bewaeltigungsstrategien_Gerhold_-_2020.pdf.

- Gershenfeld, N. (2005): FAB: The Coming Revolution on Your Desktop--from Personal Computers to Personal Fabrication.
- Gesetz zur Ordnung des Handwerks (Handwerksordnung): Anlage A Verzeichnis der Gewerbe, die als zulassungspflichtige Handwerke betrieben werden können (§ 1 Absatz 2). https://www.gesetze-im-internet.de/hwo/anlage_a.html.
- Gesetz zur Ordnung des Handwerks (Handwerksordnung): Anlage A Verzeichnis der Gewerbe, die als zulassungspflichtige Handwerke betrieben werden können (§ 1 Absatz 2), https://www.gesetze-im-internet.de/hwo/anlage_a.html.
- Gewerbehof Saarbrücker Straße eG (2021): Unsere Unternehmen. <https://www.gidak.de/unternehmen/>.
- Gröming, M. / Kirchhoff, J. (2020): Produktions- und Zuliefererstrukturen der deutschen Pharmaindustrie: Wie abhängig ist die Branche vom Ausland? In: IW-Trends / Jahrgang 2020 / Ausgabe 4. (18.11.2020). <https://www.iwkoeln.de/studien/michael-groemling-jasmina-kirchhoff-wie-abhaengig-ist-die-branche-vom-ausland-488450.html>.
- Haase, T. (2020): EU: Die Krise als Chance? In: Apothekenumschau. (Stand: 30.06.2020). <https://www.apotheken-umschau.de/krankheiten-symptome/infektionskrankheiten/coronavirus/eu-die-krise-als-chance-725299.html>.
- Hacke und Hobel (Hrsg.) (2021a): Willkommen bei HACKE & HOBEL eG. <https://hackeundhobel.de>.
- Hacke und Hobel (Hrsg.) (2021b): Wir sind ein Kollektivbetrieb!. <https://hackeundhobel.de/kollektivbetrieb/>.
- Hamburger Senat (2021): Hamburger Landespressekonferenz vom 19.01.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=JRSCMUUOmLc&t=1614s>.
- Handelsblatt (2021a): Wie erfolgreich ist die Idee der europäischen Souveränität? Eine Zwischenbilanz. Ausgabe vom 2. April 2021.
- Handelsblatt (2021b): CHIPKRISE - Infineon sendet einen klaren Aufruf an die Autobauer Nr. 153 vom 11.08.2021 Seite 24
- Handelsblatt (2021c): CHIPINDUSTRIE: Gnadenlose Effizienz - Verbindliche Aufträge und höhere Preise könnten in einer globalen Fertigungslandschaft für Verlässlichkeit sorgen. Nr. 153 vom 11.08.2021
- Handelsblatt (2021d): AUTOBRANCHE - Chipmangel legt Autoriese Toyota lahm. Ausgabe vom 20.08. 2021
- Handwerkskammer Berlin (Hrsg.) (2021): Umwelt & Energie – Nachhaltigkeit. <https://www.hwk-berlin.de/artikel/nachhaltigkeit-91,233,240.html>.
- Handwerkskammer Niederbayern-Pfalz (2020). Was ist Handwerk? <https://www.hwkno.de/artikel/was-ist-handwerk-76,3412,163.html>.
- Hansen, H. (2021): Fab City Hamburg: Millionenförderung für neue OpenLabs (26.01.21). <https://www.heise.de/news/Fab-City-Hamburg-Millionenfoerderung-fuer-neue-OpenLabs-5032415.html>.
- Hansen, T. (2021): The Foundational Economy and Regional Economy. In: Regional Studies. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2021.1939860>.
- Härtel, I. (2012): Handbuch Föderalismus, Bd. 1: Grundlagen des Föderalismus und der deutsche Bundesstaat, Wiesbaden 2012, S. 41–55, hier: S. 46.
- Haus der Materialisierung (2021): Über uns. <https://hausderstatistik.org/initiative>.
- Haverkamp, K., Proeger, T & Runst, P (2020a): Betriebsdynamik und Resilienz des Handwerks in der Corona-Krise. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 37). Göttingen.

- Haverkamp, K., Proeger, T. & Runst, P. (2020a): Betriebsdynamik und Resilienz des Handwerks in der Corona-Krise. In: Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung / Heft 37.
- Haverkamp, K., Proeger, T. & Runst, P. (2020b): Resilientes Handwerk? Auswirkungen der Corona-Krise und der Rückvermeisterung auf die Betriebsdynamik. In: Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung / Heft 44.
- Haverkamp, K., Proeger, T. & Runst, P. (2021): Das Handwerk zwischen Corona-Krise und Rückvermeisterung. In: Wirtschaftsdienst / Jahrgang 101 / Ausgabe 3. S. 194–199.
- Helfrich, S. / Bollier, D. (2019): Frei, fair und lebendig – Die Macht der Commons. Bielefeld: Transcript Verlag.
- Hellige, H. D. (2018): The metaphorical processes in the history of the resilience notion and the rise of the ecosystem resilience theory. In: Gößling-Reisemann, S., Hellige, H. D. & Thier, P. (2018): The Resilience Concept: From its historical roots to theoretical framework for critical infrastructure design. artec-paper /Ausgabe 217. Bremen: Universität Bremen, Forschungszentrum Nachhaltigkeit (artec). https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/sites/artec/Publikationen/artec_Paper/217_paper.pdf.
- Hennen, S. (2021): Trickle-down-Economics hat noch nie funktioniert. Forum New Economy. 22. Juni 2021. Link: <https://newforum.org/inequality/trickle-down-economics-hat-noch-nie-funktioniert/>.
- Henseling, C., Degel, M. & Oertel, B. (2018): Machbarkeitsstudie zum Aufbau einer Qualitätsgemeinschaft Reparatur in Berlin. https://www.izt.de/themen/view/project/reparatur_berlin/.
- Hidalgo, Anne / Paris en Commun (2020): LE PARIS DU QUART D'HEURE. Dossier du Presse <https://annehidalgo2020.com/wp-content/uploads/2020/01/Dossier-de-presse-Le-Paris-du-quart-d'eure.pdf>.
- Hofheinz, M. (2020): Mit 3D-Drucker! KIT unterstützt Karlsruher Kliniken mit Schutzausrüstung (14.04.20). <https://meinka.de/kit-unterstuetzt-karlsruher-kliniken-mit-schutztausruestung/>.
- Holling, C. S. (1978), 'Myths of Ecological Stability: Resilience and the Problem of Failure', in Carolyne F. and W. T. Stanbury (eds.), Smart, Studies on crisis management, Toronto: Butterworth & Co. Ltd, pp. 93–106.
- Holling, C. S. (1996): Engineering resilience vs. ecological resilience. In: Peter C. Schulze (Hg.): Engineering within ecological constraints. Engineering resilience vs. ecological resilience. Washington, D.C: National Academy Press, S. 31–44.
- Hübner, K., Petschow, U. & Becker, D. (2001): Spiel mit Grenzen. Ökonomische Globalisierung und soziale Kohäsion. Berlin: Edition Sigma.
- Institut für Betriebsführung im DHI e.V. (Hrsg.) (2021): Das Projekt RealKoop – Hintergründe. <https://realkoop.de/Hintergruende>.
- IPBES / Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2020): Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., das Neves, C., Amuasi, J., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrel, C., Buss, P., Dundarova, H., Feferholtz, Y., Foldvari, G., Igbinsosa, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H., Ngo, H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4147317. Download: <https://ipbes.net/pandemics>.
- IPBES / Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2021): IPBES WORKSHOP ON BIODIVERSITY AND PANDEMICS. Download: <https://ipbes.net/sites/default/files/2020-11/20201028%20IPBES%20Pandemics%20Workshop%20Exec%20Summ%20Laid%20Out%20Final.pdf>.

- IPBES / Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services / IPCC / Intergovernmental Panel on Climate Change (2021): Biodiversity and Climate Change. Workshop Report. Download: https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf.
- Jackson, T. (2011): Wohlstand ohne Wachstum: Leben und Wirtschaften in einer endlichen Welt. München: Oekom-Verl.
- Jones R. / Kierzkowski, H. (2001): A framework for fragmentation. In: Arndt, S./Kierzkowski, H. (eds): Fragmentation. New production patterns in the world economy. Oxford University Press.
- Kädtler, J. (2020): Fundamentalökonomie: Zur Neubewertung und Neuformierung grundlegender Strukturen des Wirtschaftens. Folienpräsentation auf IÖW-Tagung „Zeitenwende 2020: Wird diesmal alles anders? - Konzepte und Handlungsstrategien für resilientes Wirtschaften“ im Workshop „Strukturen einer Transformationsökonomie: der Ansatz der Foundational Economy“.
- Karlsruher Institut für Technologie (2020): KIT unterstützt Karlsruher Kliniken mit Schutzausrüstung (14.04.20). https://www.kit.edu/kit/pi_2020_027_kit-unterstutzt-karlsruher-kliniken-mit-schutzausruestung.php.
- Kay, J. / King, M. (2020): Radical Uncertainty: Decision-Making. Beyond the Numbers. New York, USA: W. W. Norton & Co.
- Keyßer, L. / Lenzen, M. (2021): 1.5 °C Degrowth Scenarios Suggest the Need for New Mitigation Pathways. In: Nature Communications / Jahrgang 12 / Ausgabe 2676.
- Kirchgässner, G. / Ostrom, E. (1999): Die Verfassung der Allmende: Jenseits von Staat und Markt. Tübingen: Mohr Siebeck 1999, XX + 320 S., DM 74,-. Deutsche Übersetzung von: Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Politische Vierteljahresschrift / Ausgabe 43. S. 372–374. <https://doi.org/10.1007/s11615-002-0044-2>.
- Kirchhoff, J. (2020): Medikamentenlieferengpässe in der Diskussion. In: IW –Kurzbericht / Ausgabe 17. (28.02.2020). <https://www.iwkoeln.de/studien/jasmina-kirchhoff-medikamentenlieferengpaesse-in-der-diskussion-460951.html>.
- Kliem, L., Pentzien, J., Baldauf, M., Bidjanbeg, A., Fehrenbach, H., Auberger, A. & Köppen, S. (2019): Sustainable Consumption for Biodiversity and Ecosystem Services – The cases of cotton, soy and lithium. (Hrsg.): BfN / BMU. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/internationalernaturschutz/Dokumente/Sustainable_Consumption_Biodiversity_bf.pdf.
- Kliem, L., Pentzien, J., Baldauf, M., Bidjanbeg, A., Fehrenbach, H., Auberger, A. & Köppen, S. (2020): Konsum-Wende für den Erhalt von biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen weltweit. BfN / BMU. https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-06/Broschuere_KonsumWende_bf.pdf.
- Knieps, S. (2021): Der Maskenbedarf wird sich über Vorkrisenniveau einpendeln. Interview mit Bernd Reifenhäuser. In: WirtschaftsWoche (26.06.2021). <https://www.wiwo.de/unternehmen/mittelstand/interview-bernd-reifenhaeuser-der-maskenbedarf-wird-sich-ueber-vorkrisenniveau-einpendeln/27362688.html>.
- Köcher, R. (2021): Allensbach-Umfrage nach Flut: Mehrheit der Deutschen für Kurswechsel in der Klimapolitik. <https://www.faz.net/aktuell/politik/bundestagswahl/flutkatastrophe-mehrheit-fuer-kurswechsel-in-der-klimapolitik-17456877.html?premium>.
- Koren, Y. (2010): The Global Manufacturing Revolution: Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470618813>.
- Korner, R. (2020): Volkswagen Motorsport setzt seine 3D-Drucker zur Herstellung von Gesichtsschutzschilden für medizinisches Personal ein (17.04.20). <https://www.3d-grenzenlos.de/magazin/kurznachrichten/volkswagen-motorsport-3d-druck-gesichtsschutzschilde-27586423/>.

- Kovacic, Z., Benini, L., Jesus, A., Strand, R. & Funtowicz, S. (2021): When the Unspeakable Is no Longer Taboo: Growth without Economic Growth / Jahrgang 27 / Ausgabe 4. S. 16-18.
- Krankenhäuser Nürnberger Land GmbH (2020): Face Shields aus dem 3D-Drucker (13.05.20). <https://www.kh-nuernberger-land.de/nachricht/face-shields-aus-dem-3d-drucker>.
- Labaka, L., Hernantes, J. & Sarriegi, J. M. (2016): A holistic framework for building critical infrastructure resilience. In: Technological Forecasting & Social Change / Jahrgang 2016 / Ausgabe 103. S. 21–33.
- Lautermann, C., Schmidt, S. & Young, C., Gailhofer, P. (2021): Anders Wirtschaften in Berlin. Wie transformative Unternehmen sich für eine soziale und ökologische Metropole einsetzen⁴ Wissen. Wandel. Berlin. | Report Nr. 13. Abschlussbericht des Projektes „Alternative Wirtschaftsweisen in und für Berlin“. Gefördert vom Regierenden Bürgermeister, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin. Abrufbar unter: https://ecornet.berlin/sites/default/files/2021-11/EcornetBerlin_Report13_Anders%20wirtschaften%20in%20Berlin.pdf
- Leunig, S. (2015): Subsidiarität als Kompetenzverteilungsregel. In: APuZ Jahrgang / 28-30. S. 24–30.
- Libbe, J., Petschow, U., Trapp, J., Arndt, W-H. & Floetin, H. (2018): Diskurse und Leitbilder zur zukunftsfähigen Ausgestaltung von Infrastrukturen. UBA Climate Change 33/2018.
- Lovins, A. B. (1976): Energy Strategy: The Road Not Taken? In: Foreign Affairs / Jahrgang 55 / Ausgabe 1. S. 65-95.
- Lovins, A. B. (1977a): Scale, Centralization and Electrification in Energy Systems. Tennessee, USA: Oak Ridge Associated Universities. S. 45-85.
- Lovins, A. B. (1977b): Soft Energy Paths: Towards a Durable Peace. Harmondsworth Penguin Books
- Lovins, A. B. (1977c) Resilience in Energy Strategy. In New York Times. Download: <https://www.nytimes.com/1977/07/24/archives/resilience-in-energy-strategy.html>.
- Lowrey, A. (2021): Where Biden Agrees With Trump. Autorin: Annie Lowrey. In: The Atlantic 5. Oktober 2021. <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2021/10/why-bidens-china-trade-policy-remains-so-fraught/620244/>.
- Maker vs. Virus (2021): Regionale Hubs des Netzwerks Maker vs. Virus. [Webseite nicht mehr verfügbar], Grafik kann diesem CIO-Artikel entnommen werden: https://www.cio.de/i/detail/artikel/3631629/1/3260365/EL_mediaN1001E.
- Meadows, D.; D.H. Meadows; E. Zahn; P. Milling (1972): Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart.
- Medical Design (2020): Siemens öffnet Additive Manufacturing Network (31.03.20). <https://www.medical-design.news/news/siemens-oeffnet-additive-manufacturing-network.175055.html>.
- Menno Baumann, Markus Beier, Melanie Brinkmann, Dirk Brockmann, Heinz Bude, Clemens Fuest, Denise Feldner, Michael Hallek, Ilona Kickbusch, Maximilian Mayer, Michael Meyer-Hermann, und Andreas Peichl, Elvira Rosert, Matthias Schneider (2021): 2. Teil: Handlungsoptionen. Eine neue proaktive Zielsetzung für Deutschland zur Bekämpfung von SARS-CoV-2. https://www.ifo.de/DocDL/Fuest_etal_2021_proaktive_Bekaempfung_SARS-CoV-2_Handlungsoptionen.pdf.
- Mokyr, J. (2016): A Culture of Growth: The Origins of the Modern Economy. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Moreno, C. (2021): Living differently: how does a 15-minute city work? Interviewt von Gela Pertusini. MODUS. 2. Juli. <https://www3.rics.org/uk/en/modus/built-environment/homes-and-communities/living-differently--how-does-a-15-minute-city-work-.html>.

- Moreno, C., Allam Z., Chabaud, D., Gall, C., Pratlong, F. (2021): Introducing the „15-Minute-City“: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future-Post-Pandemic Cities. In: *Smart Cities* 2021, 4, 932-111.
- Morgan, K. (2021): After the pandemic: experimental Governance and the foundational economy. In: *Symphonya. Emerging issues in Management / Ausgabe 1*. S. 50-55.
- Mueller, T., Elkaseer, A., Charles, A., Fauth, J., Rabsch, D., Scholz, A. & Scholz, S. G. (2020). Eight weeks later—the unprecedented rise of 3D printing during the COVID-19 pandemic—a case study, lessons learned, and implications on the future of global decentralized manufacturing. *Applied Sciences*, 10(12), 4135.
- Nachrichten Informationsdienst Wissenschaft (2020): THD produziert professionelle Schutzmasken in Serie. <https://nachrichten.idw-online.de/2020/04/30/thd-produziert-professionelle-schutzmasken-in-serie/>.
- Naethbohm, P. (2021): „Hinters Licht geführt“. Wegen Billigware aus China: Deutsche Maskenhersteller fühlen sich vom Bund verhöhnt. In: *Focus* (6.08.2021). https://www.focus.de/gesundheit/coronavirus/hinters-licht-gefuehrt-maskenhersteller-klagen-ueber-hinterlistige-foerderung-des-bundes_id_13564492.html.
- Netzwerk Solidarische Landwirtschaft e.V. (2020): Corona-Krise und Solawi. <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/aktuelles/news/corona-krise-und-solawi#accordionHead5592>.
- Netzwerk Solidarische Landwirtschaft e.V. (2021): Resilienz von Solawis in Zeiten von Corona. <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/aktuelles/news/news-detail/resilienz-von-solawis-in-zeiten-von-corona>.
- Nida-Rümelin, J. (2012): Philosophische Grundlagen des Föderalismus. In: Ines Härtel (2012). (Hrsg.) *Handbuch Föderalismus*, Bd. 1: Grundlagen des Föderalismus und der deutsche Bundesstaat, Wiesbaden 2012. S. 145–164.
- NTI / Johns Hopkins (2019): Global Health Security Index. Building Collective Action and Accountability. (Oktober 2019) <https://www.ghsindex.org/wp-content/uploads/2020/04/2019-Global-Health-Security-Index.pdf>.
- NTI/Johns Hopkins (2019): Global Health Security Index (GHS Index) Building Collective Action and Accountability. October. Download: <https://www.ghsindex.org/wp-content/uploads/2020/04/2019-Global-Health-Security-Index.pdf>.
- NZZ / Neue Zürcher Zeitung (2020): Die Corona-Pandemie ist kein schwarzer Schwan: Warum 2020 nach Nassim Taleb nicht mit 2008 zu vergleichen ist. Nassim Nicolas Taleb & Mark Spitznagel 27.03.2020.
- NZZ / Neue Zürcher Zeitung (2021): Handelsstreit USA-China: Videogespräch zwischen den Ländern bringt keine Fortschritte. Neue Zürcher Zeitung vom 26.10.2021. <https://www.nzz.ch/wirtschaft/usa-gegen-china-die-wichtigsten-antworten-zum-handelsstreit-ld.1528336>.
- OECD / Organization for Economic Cooperation and Development (2020): A systemic resilience approach to dealing with Covid-19 and future shocks. *New Approaches to Economic Challenges (NAEC)* Download https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=131_131917-kpfefrdfnx&title=A-Systemic-Resilience-Approach-to-dealing-with-Covid-19-and-future-shocks&_ga=2.256422667.1811951887.1635427213-1704909231.1625639836.
- Ostrom, E. (2010): Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems *American Economic Review* 100 (June 2010): 641–672 <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.100.3.641>.
- Ostrom, V. (1961): Knowledge, Science, and Policy. In: *American Behavioral Scientist / Jahrgang 4 / Ausgabe 5*. S. 30-32. <https://doi.org/10.1177/000276426100400508>.
- Ostrom, V. (2014): Polycentricity: The Structural Basis of Self-Governing Systems, in: Ostrom, E., Ostrom, V., Sabetti, F. & Aligica, P. D. (Hrsg.): *Choice, Rules and Collective Action. The Ostroms on the Study of Institutions and Governance*. Colchester, S. 45-60.

- Paech, N., Rommel, M., Antoni-Komar, I. & Posse, D. (2020): Das Wirtschaftsprinzip der kleinen Einheiten. Resilienz durch gemeinschaftsgetragene Versorgungsstrukturen am Beispiel Solidarischer Landwirtschaftsbetriebe. *Haushalt in Bildung & Forschung* 9 (2020) Heft 4, S. 47-63.
- Parth, C. (2020): Maker vs. Virus: Nerds gegen die Not (06.04.20). <https://www.zeit.de/wirtschaft/2020-04/maker-vs-virus-mundschutz-3d-drucker-coronavirus/komplettansicht>.
- Perera, L. (2020): Krankenhausverband druckt Medizinprodukte selbst (10.08.20). <https://www.it-production.com/produktentwicklung/3d-technik-flexibel-nutzen/>.
- Petschow, U. / Hofmann, D. (2020): Dynamische Zeitenwende: Alternative Ökonomien – wann, wenn nicht jetzt? *Ökologisches Wirtschaften* 3.2020 (35).
- Petschow, U., aus dem Moore, N., Pissarskoi, E., Korfhage, T., Lange, S., Schoofs, A. & Hofmann, D. (2018): Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalbplanetarer Grenzen. Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition. In: UBA TEXTE 89/2018. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vorsorgeorientierte-postwachstumsposition>.
- Petschow, U., Hübner, K.; Dröge, S. & Meyerhoff, J. (1998): *Nachhaltigkeit und Globalisierung - Herausforderungen und Handlungsansätze*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
- Petschow, U., Uhde, C. & Boeing, H. (2018): Mobilitätswende – Die deutsche Automobilindustrie im Umbruch. *denkwerk demokratie*. Werkbericht Nr. 8. Download: https://www.denkwerk-demokratie.de/wp-content/uploads/2018/02/DD_Werkbericht_8-fin.pdf.
- Petschow, U.; Ferdinand, J.-P., Dickel, S., Flämig H., Steinfeldt M., Worobei A. (2014): *Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit. Trajektorien und Potenziale innovativer Wertschöpfungsmuster zwischen Maker-Bewegung und Industrie 4.0*. Schriftenreihe des IÖW 206/14. Download: https://www.ioew.de/uploads/tx_u-kioewdb/IOEW_SR_206_Dezentrale_Produktion_3D-Druck_und_Nachhaltigkeit.pdf.
- Petschow, Ulrich (2018): *Alternative Ökonomien*. In: Reinhard Pfriem, Uwe Schneidewind, Jonathan Barth, Silja Graupe und Thomas Korbun (Hg.): *Transformative Wirtschaftswissenschaft im Kontext nachhaltiger Entwicklung*. Metropolis.
- Pfister, C. (Hrsg.) (1995): *Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft*. Bern / Stuttgart / Wien: Haupt.
- Piore, M. / Sabel, C. (1985): *Das Ende der Massenproduktion. Studie über die Requalifizierung der Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft*. <https://www.zvab.com/buch-suchen/titel/das-ende-der-massenproduktion/autor/j-piore/>.
- Piore, M. J. / Sabel, C. F. (1985): *Das Ende der Massenproduktion. Studie über die Requalifizierung der Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft*. Übersetzer: Jürgen Behrens. Berlin: Wagenbach.
- Polanyi, K. (1944): *The Great Transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen*. 3. Auflage, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1995, ISBN 978-3-518-27860-4.
- Printercare (o. D.): *Additive Fertigung & Generative Fertigungsverfahren*. <https://www.printer-care.de/de/drucker-ratgeber/additive-fertigung>.
- ProGenerika (2020): *Woher kommen unsere Wirkstoffe? (Stand 07.10.2020)*. <https://www.progenerika.de/studien/erste-studie-zur-globalen-wirkstoffproduktion/>.
- QuartierHandwerk (Hrsg.) (2021a): *QuartierHandwerk*. <https://www.quartierhandwerk.org>.
- QuartierHandwerk (Hrsg.) (2021b): *Eine Für Alle eG - Dachgenossenschaft für Gewerbeimmobilien*. <https://www.quartierhandwerk.org/newpage30f87b9f>.

- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten. Stuttgart / Mainz: Verlag W. Kohlhammer GmbH.
- Ravalion, M. (2021): A historical perspective on China's success against poverty. 04 February 2021 <https://voxeu.org/article/historical-perspective-china-s-success-against-poverty>.
- Ravallion, M. (2021): A Historical Perspective on China's Success against Poverty (04.02.21). <https://voxeu.org/article/historical-perspective-china-s-success-against-poverty>.
- Reckwitz, A. (2019): Das Ende der Illusionen. Politik, Ökonomie und Kultur in der Spätmoderne. Suhrkamp.
- Redaktionsnetzwerk Deutschland (RND) (2020): Wie 3D-Drucktechnik im Kampf gegen das Corona-Virus hilft (27.04.20). <https://www.rnd.de/wirtschaft/3d-drucker-im-kampf-gegen-corona-K2G5MNZGOMYXLNF3UTQWJMGAGY.html>.
- Reichwald et al. (2005): Distributed mini-factory networks as a form of real-time enterprise: concept, flexibility potential and case studies* <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.70.6541&rep=rep1&type=pdf>
- Riechel, R. (2020): Quartiersebene als Infrastrukturverbund - Klimaschutzpotenziale und Synergien mit dem Umweltschutz. Studie im Auftrag des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU).
- Rifkin, Jeremy (2011): Die dritte industrielle Revolution. Die Zukunft der Wirtschaft nach dem Atomzeitalter. Aus dem Englischen von Bernhard Schmid. Campus Verlag, Frankfurt am Main.
- Rimpler, R. (2021): Wirtschaftlicher Stellenwert des Handwerks 2020. <https://www.zdh.de/daten-und-fakten/kennzahlen-des-handwerks/wirtschaftlicher-stellenwert-des-handwerks-2020/#c2077>.
- Rodrik, D. (1997): Has globalisation gone too far?. Institute for International Economics.
- Rodrik, D. (2011): The globalization paradox: democracy and the future of the world economy. WW Norton & Company.
- Rommel, M., Knorr, M. (2021): Wirtschaften ohne Marktpreise? Vom Unternehmensmodell Solidarische Landwirtschaft zu einer gemeinschaftstragenden Versorgungsökonomie. Der kritische Agrarbericht 2021, S. 196-200.
- Rommel, M., Posse, D., Wittkamp, M. & Paech, N. (2021): Cooperate to transform? Regional cooperation in Community Supported Agriculture as driver of resilient local food systems. School of Economic Disciplines. Pluralist Economics. Research project nascent. University of Siegen, Germany.
- Ruggie, J. (1982): International Regimes, Transactions, and Change: Embedded Liberalism in the Postwar Economic Order. In: International Organization / Jahrgang 36 / Ausgabe 2. S. 379-415.
- Runst, P., Thomä, J., Haverkamp, K. & Proeger, T. (2021) Kleinbetriebliche Wirtschaftsstruktur – ein regionaler Resilienzfaktor in der Corona-Krise? Wirtschaftsdienst 101 (2021) Heft 1, S. 40-45.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2020): Umweltgutachten 2020: Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa.
- Sander, M. (2021): Stromausfälle, Wassermangel, Corona: Taiwan bangt um seine Chip-Produktion. Auch der Rest der Welt muss sich sorgen. In: NZZ. (21.05.2021). <https://www.nzz.ch/technologie/stromausfaelle-wassermangel-corona-taiwan-chip-produktion-ld.1625955?reduced=true>.
- Scharpf, F. (1999): Regieren in Europa. Effektiv und demokratisch? Frankfurt/Main: Campus Verlag.
- Schroeder, G. / Blair, T. (1999): Der Weg nach vorne für Europas Sozialdemokraten. https://www.kuwi.europa-uni.de/de/lehre/stuhl/vs/politik3/Lehre_WS_11_12/Schroeder_Blair.pdf.

- Schumacher, E. (1973): *Small is beautiful. Die Rückkehr zum menschlichen Maß.* <https://www.oekom.de/buch/small-is-beautiful-9783962381363>.
- Sharifi, A. / Yamagata, Y. (2016): Principles and criteria for assessing urban energy resilience. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews / Jahrgang 2016 / Ausgabe 60.* S. 1654–167.
- Sher, D. (2020): [Updating] Italian Hospital Saves Covid-19 Patients Lives by 3D Printing Valves for Reanimation Devices (14.03.20). <https://www.3dprintingmedia.network/covid-19-3d-printed-valve-for-reanimation-device/>.
- Simons, A., Petschow, U. & Peuckert, J. (2016): Offene Werkstätten – nachhaltig innovativ? Potenziale gemeinsamen Arbeitens und Produzierens in der gesellschaftlichen Transformation. In: *Schriftenreihe des IÖW / Jahrgang 2016 / Ausgabe 212.*
- Solawi Kassel (2021): Herzlich Willkommen! Solidarische Landwirtschaft für Kassel und Umgebung – sich die Ernte teilen. <https://www.solawi-kassel.de/>.
- Solidarische Landwirtschaft (2021): Bestehende Solawis und Solawis i.G. (Stand 30.09.21). <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/solawis-finden/auflistung/solawis>.
- Solnit, Rebecca (2009): *A paradise built in hell: the extraordinary communities that arise in disasters.* New York: Viking.
- Spiegel (2008): Die Spareinlagen sind sicher. Ausgabe: 05.10.2008. link: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/merkel-und-steinbrueck-im-wortlaut-die-spareinlagen-sind-sicher-a-582305.html>.
- Statista (2021): Fallzahl des Coronavirus (COVID-19) seit Dezember 2019 nach am schwersten betroffenen Ländern bis zum 29. Oktober 2021. Link: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1090985/umfrage/fallzahl-des-coronavirus-2019-ncov-nach-laendern/>.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. (2015): The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. In: *The Anthropocene Review Jahrgang 2 / Ausgabe 1.* S. 81–98.
- Stiglitz, J. (2002): *Globalization and Its Discontents.* New York City, NY: W.W. Norton & Company.
- Stiglitz, J. (2006): *Die Chancen der Globalisierung.* München: Siedler Verlag.
- Süddeutsche Zeitung (2021): Europäische Union: Mercosur-Deal steht vor dem Aus. SZ vom 20.09.2021. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/handelsvertrag-eu-mercosur-1.5415987>.
- Taleb, N. N. (2007): *Der schwarze Schwan. The impact of the highly improbable.* New York, USA: Random House.
- Technische Hochschule Nürnberg (2020): Gesichtsschutz per 3D-Druck. <https://www.th-nuernberg.de/pressemitteilung/3981-gesichtsschutz-per-3d-dru/>.
- Technogieland Hessen (2020): Kooperation zum Schutz gegen Corona (18.06.20). <https://www.technogieland-hessen.de/news/35152>.
- Thielbörger, P. / Diekjobst, R. (2021): Meilenstein für Unternehmen und Menschenrechte (01.06.21). <https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/shell-klima-prozess-den-haag-verpflichtung-reduzierung-co2-emissionen-unternehmen-menschenrechte/>.
- Turner, F. (2008): *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism.* 15. Ausgabe.
- UBA / Umweltbundesamt (2018): *Urbaner Umweltschutz. Die strategische Forschungsagenda des Umweltbundesamtes.*

- UBA / Umweltbundesamt (2021): Umweltbewusstseinsstudie 2020. <https://www.umweltbundesamt.de/umweltbewusstseinsstudie-2021> und <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/umweltbewusstsein-umweltverhalten#das-umweltbewusstsein-in-deutschland>.
- UNCTAD (2020): World Investment Report 2020 – International Production Beyond The Pandemic. New York: United Nations. S. 138. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2020_en.pdf.
- UNCTAD (2021): World Investment Report 2021 – Investing In Sustainable Recovery. S. 169ff. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2021_en.pdf.
- Uniklinik Köln (2020): Uniklinik Köln produziert Schutzmasken selbst. 25. August. <https://www.uk-koeln.de/uniklinik-koeln/aktuelles/detailansicht/uniklinik-koeln-produziert-schutzmasken-selbst/>.
- Vangerow GmbH (2021): Über die Vangerow GmbH. <https://vangerow.de>.
- VDE / ETG (2015): Der zellulare Ansatz. Grundlage einer erfolgreichen Energiewende.
- Volkswagen AG (2020): Coronavirus: Volkswagen produziert im 3-D-Druck Teile für Gesichtsschutz (02.04.20). https://www.volkswagenag.com/de/news/2020/04/volkswagen_3d_printing.html.
- WBGU (2016): Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. Hauptgutachten.
- WEF (2007): Global Risks 2007. A Global Risk Network Report. Genf, Schweiz: World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2007.pdf.
- WEF (2008): Global Risks 2008. A Global Risk Network Report. Genf, Schweiz: World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2008.pdf.
- WEF (2020): The Global Risks Report 2020. Genf, Schweiz: World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf.
- WEF (2021): The Global Risks Report 2021. Genf, Schweiz: World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf.
- Wei, T., J. Wu; S. Chen (2021): Keeping Track of Greenhouse Gas Emission Reduction Progress and Targets in 167 Cities Worldwide. In: Front. Sustain. Cities, 12 July 2021 <https://www.zeit.de/mobilitaet/2021-05/grossbritannien-bahn-privatisierung-rueckgaengig-preise>.
- Wellner, M. / Theuvsen, L. (2016): Community Supported Agriculture als neuer Impuls für die Regionalvermarktung? Stand der Forschung und Abgrenzung von anderen Alternativen Lebensmittelnetzwerken. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 52. URL: www.ageconsearch.umn.edu/record/244757.
- Welsby, D., Price, J., Pye, S. & Ekins, P. (2021): Unextractable fossil fuels in a 1.5 °C world. In: Nature volume 597, pages 230–234 (2021) Download <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03821-8>.
- The White House (2021a): Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, And Fostering Broad-Based Growth. Washington D.C., USA: The White House. https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf?utm_source=sfmc%E2%80%8B&utm_medium=email%E2%80%8B&utm_campaign=20210610_Global_Manufacturing_Economic_Update_June_Members.
- The White House (2021b): FACT SHEET: The American Jobs Plan (31.03.21). <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/31/fact-sheet-the-american-jobs-plan/>.
- The World Bank (2020): World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2020>.

- The World Bank (2021): Trade (%) of GDP. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS> (abgerufen am 21.10.2021).
- WHO / World Health Organization (2021): WHO-convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2: China Part. Joint WHO-China Study 14 January - 10 February 2021. Joint Report. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/origins-of-the-virus>.
- Wimmelbücker, S. (2021): Nach dem Feuer: Chiphersteller Renesas will Produktion wieder hochfahren. In: Automobilwoche. (20.04.2021). <https://www.automobilwoche.de/article/20210420/NACHRICHTEN/210429991/nach-dem-feuer-chip-hersteller-renesas-will-produktion-wieder-hochfahren>.
- Winnat, C. (2020): Deutsche Ratspräsidentschaft. EU-Arzneimittelpolitik: „Nicht mit der falschen Debatte verzetteln“. In: Ärztezeitung (30.06.2020). <https://www.aerztezeitung.de/Politik/EU-Arzneimittelpolitik-Nicht-mit-der-falschen-Debatte-verzetteln-410823.html>.
- WMO (2021): GREENHOUSE GAS BULLETIN No. 17 | 25 October 2021.
- World Economic Forum (WEF) (2021): The Global Risks Report 2021- 16th Edition. Download: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf.
- Wunderling, N., Donges, J. F., Kurths, J. & Winkelmann, R. (2021): Interacting tipping elements increase risk of climate domino effects under global warming. In: Earth System Dynamics. Band 12, Nr. 2, 3. Juni 2021, ISSN 2190-4979, S. 601–619, doi:10.5194/esd-12-601-2021.
- Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) (2020b): Werte erschaffen. Werte bewahren. Zukunft gestalten. Nachhaltigkeit im deutschen Handwerk. Positionspapier. https://www.zdh.de/migration/user_upload/Positionspapiere/Wirtschaft_Energie_Umwelt/20200702_Positionspapier_Nachhaltigkeit_final.pdf.
- Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) (Hrsg.) (2020a) (Hrsg.): ZDH-Umfrage zu den Auswirkungen von Corona. Ergebnisse der Befragung in der 13. KW 2020. <https://www.zdh.de/ueber-uns/fachbereich-wirtschaft-energie-umwelt/sonderumfragen/umfrage-zu-den-auswirkungen-von-corona-1/>.
- Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) (Hrsg.) (2020a): ZDH-Umfrage zu den Auswirkungen von Corona. Ergebnisse der Befragung in der 13. KW 2020. <https://www.zdh.de/ueber-uns/fachbereich-wirtschaft-energie-umwelt/sonderumfragen/umfrage-zu-den-auswirkungen-von-corona-1/>.
- Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) (Hrsg.) (2020b): Werte erschaffen. Werte bewahren. Zukunft gestalten. Nachhaltigkeit im deutschen Handwerk. Positionspapier.
- Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) (Hrsg.) (2021a): Wirtschaftlicher Stellenwert des Handwerks 2020. <https://www.zdh.de/daten-und-fakten/kennzahlen-des-handwerks/wirtschaftlicher-stellenwert-des-handwerks-2020/#c2077>.
- Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) (Hrsg.) (2021b): Umfrage zu den Auswirkungen von Corona – KW 21/2021. <https://www.zdh.de/ueber-uns/fachbereich-wirtschaft-energie-umwelt/zdh-umfragen-zu-den-auswirkungen-von-corona/umfrage-zu-den-auswirkungen-von-corona-kw-21/2021/>.
- Zoellick, R. (2007): An Inclusive & Sustainable Globalization (10.10.07). <https://www.worldbank.org/en/news/speech/2007/10/10/an-inclusive-sustainable-globalization>.
- Zuboffs, S. (2010): Creating Value in the Age of Distributed Capitalism. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=44035>.

GESCHÄFTSSTELLE BERLIN
MAIN OFFICE

Potsdamer Straße 105

10785 Berlin

Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0

Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

BÜRO HEIDELBERG
HEIDELBERG OFFICE

Bergstraße 7

69120 Heidelberg

Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0

Fax: + 49 – 6221 – 270 60

mailbox@ioew.de

www.ioew.de