

# Erklärung und Messung von Strukturwandel in der M+E-Industrie

Studie für den Arbeitgeberverband  
GESAMTMETALL

31.01.2022



Studie

## Impressum

© 2022

Arbeitgeberverband GESAMTMETALL e.V.

Voßstr. 16

10117 Berlin

Tel.: 030 551 50 - 0

[www.gesamtmetall.de](http://www.gesamtmetall.de)

Verantwortliche: Dr. Michael Stahl/Lars Kroemer

IW Consult GmbH

Konrad-Adenauer-Ufer 21

50668 Köln

Tel.: +49 221 49 81-758

[www.iwconsult.de](http://www.iwconsult.de)

Autoren: Dr. Karl Lichtblau, Dr. Thorsten Lang, Cornelius Bähr

Bildnachweise:

© nikkytok/Shutterstock.com

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Auftrag und Fragestellung .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Was ist Strukturwandel und was ist Transformation? .....</b>	<b>7</b>
2.1	Strukturwandel .....	7
2.1.1	Definition .....	7
2.1.2	Begründungen für staatliche Eingriffe .....	8
2.2	Transformation .....	14
2.2.1	Konzept und Definition .....	14
2.2.2	Dogmenhistorische Einordnung .....	18
2.2.3	Ableitung.....	28
<b>3</b>	<b>Messung von Strukturwandel.....</b>	<b>30</b>
3.1	Von der Verhaltensänderung zum Strukturwandel.....	30
3.2	Ordnungskriterien zur Mustererkennung.....	31
3.3	Gemessener Strukturwandel in der M+E-Industrie.....	33
<b>4</b>	<b>Was treibt den Strukturwandel? .....</b>	<b>43</b>
4.1	Grundmodell: Rahmenbedingungen – Megatrends – Anpassungen im Unternehmen...	43
4.2	Fallbeispiel Globalisierung: Aufstieg Chinas .....	45
4.3	Fallbeispiel „Size matters“: Europäischer Bedeutungsverlust in der Chip-Industrie.....	51
4.4	Fallbeispiel Tertiärisierung: Hybride Geschäftsmodelle .....	57
4.5	Fallbeispiel Wandel zum Commodity: Einbruch der Solarfertigung in Deutschland.....	59
4.6	Fallbeispiel Nachhaltigkeit: Transformation der Automobilindustrie .....	63
<b>5</b>	<b>Theoretische Grundlagen des Strukturwandels.....</b>	<b>68</b>
5.1	Referenzmodelle.....	68
5.2	Theoretisch fundierte Strategieoptionen .....	72
5.3	Vorausschau und Trenderkennung.....	77
<b>6</b>	<b>Strukturpolitische Konzepte .....</b>	<b>81</b>
6.1	Grundzüge der Strukturpolitik.....	81
6.1.1	Grundsatzposition des Bundes .....	81
6.1.2	Einfluss der Bundesländer .....	83
6.1.3	Europäische Union – Mitspieler und Rahmensetzer .....	83
6.1.4	Missionsorientierte Innovationspolitik.....	85
6.2	Schwerpunkte im Zeitablauf .....	88
6.2.1	Industriepolitik in den 1980er Jahren.....	88

6.2.2	Die doppelte Vereinigung in den 1990er Jahren (1990 bis 2008) .....	91
6.2.3	Industriepolitik während der Krise 2008/2009.....	95
6.2.4	Industriepolitik nach der Krise (2009 bis 2018) .....	96
6.2.5	Industriepolitik in der Corona-Pandemie (2019 bis 2021).....	103
6.2.6	Ökologischer und automobiler Wandel – die neue Doppelaufgabe .....	104
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>108</b>
7.1	Was ist Strukturwandel und was ist Transformation?.....	108
7.2	Wie kann Strukturwandel gemessen werden?.....	110
7.3	Was treibt den Strukturwandel? .....	111
7.4	Was trägt zur Erklärung von Strukturwandel bei?.....	111
7.5	Welche strukturpolitischen Konzepte sind zu empfehlen? .....	112
<b>8</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>117</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: IW-Standortindex, Teilindex Staat.....	11
Abbildung 2-2: Unterschiede zwischen Strukturwandel und Transformation.....	15
Abbildung 2-3: Systemwechsel, grundlegende Veränderungen und Megatrends 1950 bis 2020.....	18
Abbildung 3-1: Impact des Verhaltens bei der Leistungserstellung auf Inputs und Outputs .....	31
Abbildung 4-1: Treiber des Strukturwandels .....	44
Abbildung 4-2: Deutsche Direktinvestitionen in China .....	50
Abbildung 4-3: Länderverteilung der Produktion nach Standort der Wafer-Fabs (inklusive Foundries) .....	55
Abbildung 4-4: Beschäftigte in der Solarenergie in Deutschland.....	59
Abbildung 4-5: Jährlicher Zubau Photovoltaik in Deutschland .....	60
Abbildung 4-6: Wettbewerb und Commodities .....	61
Abbildung 4-7: Differenz der Beschäftigungsanteile in Zukunftsfeldern und bedrohten Bereichen....	66
Abbildung 5-1: Theoretisch begründete Strategieoptionen .....	73

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Entwicklung der Produktionswerte 1991 bis 2020.....	38
Tabelle 3-2: Entwicklung der Bruttowertschöpfung 1991 bis 2020.....	39
Tabelle 3-3: Entwicklung des Arbeitsvolumens 1991 bis 2020 .....	40
Tabelle 3-4: Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen in neue Ausrüstungen und sonstige Anlagen 1991 bis 2019 .....	41
Tabelle 3-5: Entwicklung des FuE-Personals 1995 bis 2017.....	42
Tabelle 4-1: Saldo Exportwachstum Deutschland und China im Zeitraum 1995 bis 2020.....	49
Tabelle 4-2: Absatzmärkte für Halbleiter .....	52
Tabelle 4-3: Halbleiter-Marktsegmente im Jahr 2019 .....	52
Tabelle 4-4: Produktionsanteil in der Heimatregion.....	53
Tabelle 4-5: Regionale Verteilung Wafer-Fabs 2015 bis 2020 .....	54
Tabelle 4-6: Globale Marktvolumina nach Systemen .....	64
Tabelle 4-7: Arbeitsplätze in der Automobilwirtschaft nach Bedeutung und Struktur .....	67
Tabelle 5-1: Shift-Share-Analyse des gesamtwirtschaftlichen Wachstums 1981 bis 2017 .....	71
Tabelle 5-2: Shift-Share-Analyse des Wachstums des Verarbeitenden Gewerbes 1981 bis 2017 .....	72
Tabelle 6-1: Merkmale traditioneller und neue missionsorientierter Politik .....	87

# 1 Auftrag und Fragestellung

Strukturwandel ist ein Kennzeichen jeder dynamischen Wirtschaft. Produkte, Produktionsverfahren oder Produktionsfunktionen und Wettbewerber ändern sich laufend. Unternehmen wirken auf diese Faktoren ein und reagieren auf deren Veränderung. Aus diesen Aktionen und Reaktionen entsteht Strukturwandel. Strukturen sind zunächst Muster – also die Zusammensetzung verschiedener Teile, wie Sektoren, Branchen, Tätigkeiten, zu einem Ganzen. Strukturwandel ist die Veränderung dieser Muster über die Zeit. Dabei gibt es ständig Gewinner und Verlierer. In dieser abstrakten Form ist das zugleich so richtig wie trivial.

Von dem eher marktgetriebenen Strukturwandel ist der stärker politisch getriebene Strukturwandel zu unterscheiden, der in einer extremen Form in einem Systemwandel und damit in einer Transformation des Wirtschaftssystems enden kann. Auslöser sind oft politisch-gesellschaftliche Vorstellungen, die die Wirtschaft in eine gewünschte Richtung lenken sollen. Gleichzeitig wird in der aktuellen Diskussion der Begriff Transformation in vielen Zusammenhängen genannt, wie die digitale Transformation oder die ökologische Transformation. Die Dekarbonisierung der Wirtschaft und das Erreichen von Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 oder noch früher ist ein Beispiel dafür, wie politische Vorgaben die Wirtschaft beeinflussen. Offen ist aber die Frage, ob es sich dabei wirklich um eine Transformation oder aber um einen grundlegenden Strukturwandel handelt. In der Studie sollen die Unterschiede zwischen Strukturwandel und Transformation herausgearbeitet werden.

Die Studie soll folgende Fragen beantworten:

- ▶ Was ist Strukturwandel und was unterscheidet ihn von einer Transformation?
- ▶ Wie kann Strukturwandel gemessen werden?
- ▶ Was treibt den Strukturwandel?
- ▶ Was trägt die ökonomische Theorie zur Erklärung von Strukturwandel bei? Was sind Frühindikatoren zum Erkennen des zukünftigen Wandels?
- ▶ Welche strukturpolitischen Konzepte gibt es und wie hat sich Strukturpolitik verändert?

Diese Studie soll das Phänomen „Strukturwandel“ konzeptionell erfassen, Treiber identifizieren und seine Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit insbesondere der deutschen M+E-Industrie herausarbeiten. Die grundlegende Hypothese lautet, dass nur Unternehmen oder Branchen wettbewerbsfähig bleiben, die auch einen tiefgreifenden Wandel bewältigen können. Bei der Beantwortung der Fragen steht ein Blick auf lange Entwicklungslinien der letzten Dekaden im Vordergrund. Die Studie soll keine empirische Bestandsaufnahme im Sinne einer Beschreibung des Wandels sein, sondern arbeitet mit stilisierten Fakten. Die Bestandsaufnahme ist Aufgabe der M+E-Strukturberichte, die seit 2014 regelmäßig vorgelegt werden.

# 2 Was ist Strukturwandel und was ist Transformation?

## 2.1 Strukturwandel

Die wirtschaftliche Entwicklung vollzieht sich in Zyklen und unter sich ständig ändernden Wachstumsmustern. Mit den Zyklen sind Konjunkturverläufe gemeint, die als schwankende Kapazitätsauslastungsgrade einer Volkswirtschaft interpretiert werden können. Davon zu unterscheiden sind die Änderungen der Wachstumsmuster. Sie beschreiben den eher mittel- bis langfristig angelegten Strukturwandel.

### 2.1.1 Definition

Der wesentliche Baustein zur Definition von Strukturwandel sind deshalb „Muster“ und deren Veränderung über die Zeit. Muster beschreiben die Zusammensetzung von ökonomischen Größen nach bestimmten Ordnungskriterien (für Details siehe Kapitel 3.2):

- ▶ **Ökonomische Größen:** Darunter fallen in erster Linie Leistungskennziffern, wie die Umsätze, die Wertschöpfung und deren Beständeile oder die Beschäftigung. Die wichtigste Leistungskennziffer – insbesondere für die Entstehung von Wohlstand – ist die Wertschöpfung. Sie ist die Summe der Faktoreinkommen (Löhne, Zinsen, Mieten, Pachten und Gewinne) oder die Differenz zwischen Umsatz und Vorleistungen – und zeigt den Beitrag einer wirtschaftlichen Einheit zur Gesamtleistung einer Volkswirtschaft.
- ▶ **Muster:** Das sind Ordnungskriterien, mit denen die gesamte Wirtschaft (oder allgemeiner ein System) in einzelne Subsysteme unterteilt werden kann, um anschließend die Verteilung der ökonomischen Leistungskennziffern damit beschreiben zu können. Erst dadurch werden Strukturen definiert. Zu diesen Ordnungskriterien zählen vor allem Branchen, Unternehmensgrößenklassen, Qualifikationsgruppen, Regionen, Produktklassen oder Technologien.
- ▶ **Veränderungen der Muster:** Eine Struktur beschreibt die Zuordnung einer Leistungskennziffer (z. B. Wertschöpfung) zu den Elementen eines Ordnungssystems (z. B. Branchen). Ausgedrückt werden diese Zuordnungen in aller Regel als prozentuale Anteile an einem Ganzen. Eine typische Messgröße ist der Anteil der M+E-Industrie an der gesamten Wertschöpfung eines Landes. Die Veränderung dieser prozentualen Verteilungen über die Zeit ist Strukturwandel. Bei diesen Veränderungen gibt es zumindest in einer relativen Betrachtung immer Gewinner und Verlierer.

Diese nüchterne definitorische Grundlage verdeckt den Blick auf die ordnungspolitische Bedeutung des Wandels und auf das Konfliktpotenzial, das mit Strukturwandel verbunden ist.

Der Strukturwandel ist das Ergebnis des Handelns der Wirtschaftsakteure innerhalb eines gegebenen Ordnungsrahmens. Ohne eine solche Einbettung kann Strukturwandel kaum sinnvoll beschrieben, vor allem aber nicht bewertet werden. **Strukturwandel ist deshalb die Veränderung von Wachstumsmustern über die Zeit vor dem Hintergrund eines gegebenen Ordnungsrahmens<sup>1</sup>.**

In den meisten OECD-Ländern bildet die wettbewerbsorientierte Marktwirtschaft diesen Ordnungsrahmen. Dieser kann sich im Detail deutlich unterscheiden. In Deutschland beschreibt die Soziale Marktwirtschaft das zugrunde liegende Leitbild. Gemeinsam ist diesen Marktwirtschaften, dass die einzelnen Akteure eigennützige Ziele erreichen können und ihr Handeln danach ausrichten. Bei Unternehmen können das Wachstums-, Marktanteils- oder Renditeziele sein. Bei Beschäftigten stehen die Höhe der Löhne, die Arbeitsplatzsicherheit oder die soziale Sicherheit im Blickfeld. Kapitalgeber streben nach möglichst hohen, aber zumindest angemessenen Renditen für ihre Investments. Vereinfacht ausgedrückt wollen alle Akteure ihre Marktpositionen verbessern. Das entspricht den in der ökonomischen Theorie üblichen Gewinn- oder Nutzenmaximierungsthesen. Der Grad der Zielerreichung hängt nicht nur vom eigenen Verhalten und den eigenen Fähigkeiten, sondern auch von anderen Akteuren (Unternehmen, Arbeitnehmer, Kapitalgeber, Staat) ab. Die Positionen im Wettbewerb sind – zumindest bei funktionierenden Märkten und entsprechenden Rahmenbedingungen – nicht garantiert oder zementiert, sondern müssen erst errungen, behauptet und verteidigt werden.

Wenn der Ordnungsrahmen einer „wettbewerbsorientierten sozialen Marktwirtschaft“ akzeptiert wird, ist Strukturwandel ein immanentes Kennzeichen von dynamischen Märkten. Das Konzept des Wettbewerbs als Entdeckungsverfahren (Hayek, 1968) betont gerade, dass die Ergebnisse offen, nicht planbar und deshalb auch nicht voraussehbar sind. Gewinner und Verlierer im Strukturwandel sind ex post (im Nachhinein) sichtbar, ex ante (im Vorhinein) aber nicht (oder nur sehr eingeschränkt) prognostizierbar<sup>2</sup>. Kurz: Strukturwandel ist ergebnisoffen und systemkonform. Das bedeutet nicht, dass die Akteure, insbesondere die Unternehmen, diesem Strukturwandel machtlos ausgesetzt sind. Im Gegenteil – sie müssen Strukturveränderungen rechtzeitig erkennen, sich darauf einstellen und laufend strukturelevante Entscheidungen treffen. Erst dadurch zeigt sich, wer zu den Gewinnern und wer zu den Verlierern gehört<sup>3</sup>.

## 2.1.2 Begründungen für staatliche Eingriffe

Nach dieser Definition ist Strukturwandel ein immanentes Kennzeichen dynamischer Marktwirtschaften. Die Notwendigkeit eines stetigen Wandels sollte daher unstrittig sein. Trotzdem ist Strukturwandel bei Unternehmen, in der Politik und in der Gesellschaft nicht immer positiv besetzt. Er wird sogar häufig im Zusammenhang mit tiefgreifenden Krisen diskutiert, die oft zu Überforderungen bei Anpassungsleistungen führen. Warum ist das so? Zwei Begründungsstränge sind zu beachten: erstens staatliche Eingriffe zur Korrektur von Marktunvollkommenheiten und zweitens staatliche Eingriffe zur Korrektur politisch oder gesellschaftlich unerwünschter Marktergebnisse.

<sup>1</sup> In Kapitel 2.2 wird dieses Konzept noch einmal aufgenommen und im größeren Kontext mit der Transformation diskutiert.

<sup>2</sup> Gewinner oder Verlierer können dabei immer vor dem Hintergrund der gewählten Ordnungskriterien (u. a. Branchen, Qualifikationen, Unternehmensgrößenklassen, Regionen oder Technologiefelder) identifiziert werden.

<sup>3</sup> Diese Sicht auf den Strukturwandel findet sich schon in den Grundsätzen zur sektoralen und regionalen Strukturpolitik der Bundesregierung aus dem Jahr 1968. Das war die erste maßgebliche Befassung mit Strukturwandel, die durch die Krise des Jahres 1967 ausgelöst wurde.

## Markunvollkommenheiten

Aus theoretischer Perspektive ist es unstrittig, dass Märkte nicht alle Probleme optimal lösen können und es Markunvollkommenheiten bis hin zu Marktversagen gibt. Angeführt werden Externalitäten, Unteilbarkeiten, Informationsmängel oder die Risikoscheuheit von Unternehmen<sup>4</sup>. Das führt im Ergebnis dazu, dass Marktlösungen nicht wohlfahrtsoptimierend sind oder im Extremfall Märkte erst gar nicht entstehen können. Ein sich selbst überlassener Strukturwandel führt zu Wohlfahrtsverlusten – so die gängige Argumentation. Einige Beispiele sollen das kurz illustrieren:

- ▶ **Externalitäten:** Die Produktion von Gütern und Dienstleistungen ist mit der Emission umwelt- und klimaschädlicher Stoffe verbunden. Die Unternehmen berücksichtigen diese negativen externen Effekte in ihren Entscheidungen nicht, weil diese in den marktlichen Preissystemen nicht abgebildet werden. Die Umwelt ist ein öffentliches Gut, das von jedem individuell kostenlos genutzt werden kann. Gleichzeitig ist bekannt, dass diese Emissionen für die Gesellschaft insgesamt schädlich sind, weil sie die Gesundheit gefährden können und zu einem unerwünschten Klimawandel beitragen. Die Gesellschaft hat ein Interesse an der Eindämmung dieser Emissionen. Ökonomisch ausgedrückt sind die mit den wirtschaftlichen Tätigkeiten verbundenen Emissionen im Vergleich zu den sozial erwünschten zu hoch. Der Staat greift hier regulierend ein. Der Instrumentenkasten reicht von Verboten über Mengenbeschränkungen durch Zertifikate bis zur Bepreisung von Emissionen. Die derzeitig diskutierte CO<sub>2</sub>-Abgabe ist ein Beispiel dafür.
- ▶ **Netzwerkexternalitäten und Unteilbarkeiten:** Im Normalfall der vollkommenen Konkurrenz sind alle Güter und Produktionsfaktoren beliebig teilbar. Sehr viele Unternehmen können sich den Markt teilen. Es gibt aber Fälle, wo Kapazitäten aus technischen Gründen nicht teilbar sind. Dazu gehören Kraftwerke, Straßen, Schienen und viele andere Infrastruktureinrichtungen. Im Extremfall kann das dazu führen, dass die Nachfrage durch einen einzigen Anbieter am kostengünstigsten bedient werden kann. Es liegen sogenannte natürliche Monopole vor. Auch viele Netzwerke im Bereich der Telekommunikation haben diese Eigenschaften. Diese Netze sind umso wirkungsvoller, je mehr Teilnehmer sie haben. Man spricht von positiven Netzwerkexternalitäten. Ökonomisch liegen dabei immer fallende Durchschnittskosten zugrunde, die dazu führen, dass die Kosten je Einheit umso niedriger sind, je größer der Output des produzierenden Unternehmens ist. Wenn Durchschnittskosten bei der Herstellung von Gütern kontinuierlich fallen, entstehen natürliche Monopole, die einer staatlichen Regulierung bedürfen. Reine Marktlösungen führen nicht mehr zu optimalen Ergebnissen.
- ▶ **Pfadabhängigkeiten durch Erfahrungskurveneffekte:** Fallende Durchschnittskosten können auch durch Erfahrungskosteneffekte entstehen. Diese Effekte wurden in der Halbleiterindustrie und im Flugzeugbau angeführt. First-Mover hatten aufgrund ihrer Startposition einen Vorteil, den Nachzügler (angeblich) nicht aufholen konnten, weil die Durchschnittskosten mit steigender Erfahrung sinken. Auf diese Weise entstehen zumindest für eine längere Zeit engere Marktstrukturen, die von der vollkommenen Konkurrenz abweichen.
- ▶ **Informationsmängel:** Das Referenzmodell der vollkommenen Konkurrenz geht davon aus, dass alle Akteure vollständig, rechtzeitig und kostenlos informiert sind. In der Realität gibt es Informationskosten, Unkenntnis oder asymmetrisch verteilte Informationen. Die Folge davon können adverse Selektion oder Moral Hazard sein – beides unerwünschte Verhaltensmuster. Zwar sind in der Theorie und der Praxis sehr viele Techniken (u. a. Signalling, Screening, Informationspflichten usw.) entwickelt worden, trotzdem verzerren Informationsmängel zumindest dann den Strukturwandel, wenn die vollkommene Konkurrenz das Referenzmodell ist.

---

<sup>4</sup> Siehe dazu stellvertretend die Darstellungen in einschlägigen Lehrbüchern, wie z. B. Fritsch et al. (1999), Meißner/Fassing (1989) oder Klodt (1995).

- ▶ **Risikoscheuheit:** Bei risikoscheuen Akteuren (eine Standardannahme in den ökonomischen Modellen) ist das Verhältnis zwischen riskanten und weniger riskanten Vorhaben nicht gut ausbalanciert. Es überwiegen die Investitions- oder Forschungsvorhaben mit eher geringeren Risiken. Der Staat kann eingreifen, in dem er Vorhaben mit eher hohen Risiken fördert. Das ist eine der Standardbegründungen für Forschungs- und Innovationsförderung. Das gilt insbesondere für Vorhaben, die bei einem Scheitern einen einzelnen Investor überfordern würden und er diese Tätigkeiten deshalb unterlässt. Die staatliche Unterstützung der Luftfahrtindustrie (Airbus) oder der Atomindustrie sind Beispiele dafür.

Diese Beispiele haben alle einen gemeinsamen Kern: Das Ergebnis von dezentralen Marktprozessen entspricht nicht den sozial gewünschten oder wohlfahrtsmaximierenden Ergebnissen. Dadurch kann der Strukturwandel zu suboptimalen Ergebnissen führen. Die Existenz von Marktunvollkommenheiten führt zu einem wohlfahrtstheoretisch betrachtet „unvollkommenen Strukturwandel“. Diese Aussage hat mehrere Implikationen:

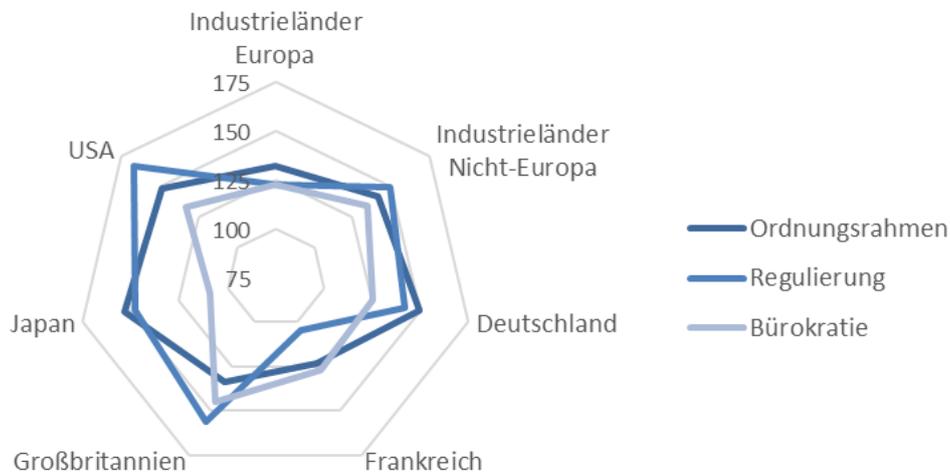
- ▶ Diese Verwerfungen sind umso geringer, je besser es gelingt, die Marktunvollkommenheiten durch Anpassung der Rahmenbedingungen oder gezielte Interventionen zu internalisieren. Effizienter Strukturwandel ist deshalb nur bei „richtigen“ staatlichen Rahmenbedingungen zu erwarten. Märkte sind nicht regellos und institutionenlos, sondern funktionieren im Gegenteil nur bei „richtiger Regulierung“. Auch das macht wieder deutlich, dass die Ergebnisse von Strukturwandel nur vor dem Hintergrund eines gegebenen Ordnungsrahmens interpretierbar sind.
- ▶ Das Problem besteht darin, dass auch der Staat die richtigen Lösungen nicht kennt und deshalb die Art und die Intensität der Interventionen falsch sein können. Die politischen Entscheidungsträger kennen genauso wenig wie die Märkte das Referenzmodell eines wohlfahrtsoptimierenden Strukturwandels. In der ökonomischen Theorie wird dem Marktversagen auch ein Politikversagen gegenübergestellt.

Einschlägige empirische Untersuchungen zeigen, dass diese Rahmenbedingungen für einen marktgetriebenen Strukturwandel weltweit sehr unterschiedlich sind. Ein Beispiel dafür ist der IW-Standortindex, in dem ein breites Set an Standortfaktoren für 45 Volkswirtschaften weltweit untersucht wird. Der Teilindex Staat besteht dabei aus den drei Themenfeldern Ordnungsrahmen, Regulierung und Bürokratie. Die Ergebnisse der letzten Ausgaben sind in Abbildung 2-1 für zwei Gruppen von Industrieländern und einzelne ausgewählte Industrieländer dargestellt.

Die staatlichen Rahmenbedingungen sind in diesen Ländern in der Regel deutlich förderlicher für die wirtschaftliche Entwicklung ausgeprägt als im Durchschnitt aller 45 untersuchten Länder. Dies wird in der Abbildung daran deutlich, dass (fast) alle einzelnen Werte größer als 100 sind. Es zeigen sich aber auch Unterschiede zwischen den Ländern. Deutschland weist beispielsweise besondere Stärken im Ordnungsrahmen und der Regulierung auf, während die Bürokratie eher ein Hindernis für die Wirtschaft darstellt. In den USA ist die Regulierung der Wirtschaft sehr wenig restriktiv, in Frankreich dagegen sehr stark.

### Abbildung 2-1: IW-Standortindex, Teilindex Staat

Index, Wertebereich: 0 – 200, Mittelwert: 100



Quelle: vbw (2021)

**Fazit:** Märkte führen nicht immer zu optimalen Lösungen. Marktunvollkommenheiten begründen staatliche Interventionen, insbesondere durch das Setzen eines marktwirtschaftlichen Ordnungsrahmens. Der Strukturwandel ist damit Ergebnis von Markttransaktionen und staatlichen Eingriffen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Märkte. Diese beiden Seiten bedingen sich gegenseitig.

#### Korrektur von Marktergebnissen

Viel bedeutender als staatliche Interventionen zur Korrektur von Marktunvollkommenheiten sind Eingriffe zur Korrektur unerwünschter Marktergebnisse. Staat und Gesellschaft akzeptieren vielfach nicht die Ergebnisse der Marktprozesse, weil Verlierer überfordert oder vermeintliche Zukunftschancen nicht genutzt werden. Der Strukturwandel wird deshalb durch gezielte Interventionen entweder verlangsamt, beschleunigt oder in eine bestimmte Richtung gelenkt. Sehr deutlich wird dieses Konzept bereits in den Grundsätzen zur regionalen Strukturpolitik von 1968 und hat seitdem im Kern kaum verändert. Darin bekennt sich die Bundesregierung zum Konzept eines marktgetriebenen Strukturwandels und damit zur horizontalen Strukturpolitik. Dort heißt es, „unvermeidliche Anpassungen aufzuhalten, bedeutet, auf Wachstumsmöglichkeiten zu verzichten“ (Deutscher Bundestag, 1968, 2). Gleichzeitig wird ein Tor für gezielte Interventionen und damit für eine vertikale Industriepolitik geöffnet. In den Grundsätzen heißt es, dass die Marktverhältnisse für einen ganzen Produktionszweig sich so tiefgreifend ändern können, dass ein sich überlassener Anpassungsprozess zu unerwünschten volkswirtschaftlichen und sozialpolitischen Konsequenzen führen würde. Zur Abwehr dieser Folgen des Strukturwandels können Maßnahmen zur Verlangsamung oder zur Beschleunigung der Anpassungsvorgänge notwendig sein. Ähnliche Grundsätze sind für regionale Verwerfungen des Strukturwandels formuliert. Es wird sehr bewusst in den Strukturwandel eingegriffen, weil die Politik der Auffassung ist, dass ein sich selbst überlassener Strukturwandel ohne Flankierung durch den Staat die Akteure (Unternehmen, Arbeitnehmer, Gesellschaft) überfordern würde. Eingriffe zur Korrektur von Marktergebnissen gab es in den Jahren nach 1968 (dem ersten Jahr nach der ersten Strukturkrise der

Bundesrepublik Deutschland) mit wechselnden Eingriffsintensitäten immer wieder (siehe dazu ausführlich Kapitel 6).

Das verdeutlicht nochmal die bisherigen Ergebnisse: Einen sich selbst überlassenen marktgetriebenen Strukturwandel gibt es nicht. Er ist Ergebnis von Anpassungen der Marktakteure, der staatlichen Rahmensetzungen und seiner Interventionen. Eingriffe zur Korrektur unerwünschter Marktergebnisse gehören genauso dazu wie Eingriffe zur Korrektur von Marktunvollkommenheiten. Letztere werden allerdings oft vorgeschoben, um Eingriffe zu begründen, die politisch und sozial unerwünschte Marktergebnisse verändern.

Das bedeutet insgesamt, dass es sehr schwierig ist, den Strukturwandel hinsichtlich seiner Effizienz und Wirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt zu beurteilen. Es fehlt eine Referenzsituation. Kapitel 4.6 vertieft diesen Aspekt und zeigt, dass es keine geschlossene ökonomische Theorie des Strukturwandels gibt und deshalb nicht beurteilt werden kann, ob der tatsächlich beobachtbare Strukturwandel „optimal“ ist. Der beobachtbare Strukturwandel ist verzerrt und ein Ergebnis des Handelns privater und staatlicher Akteure, die sich wechselseitig bedingen.

Ein wesentlicher Grund dafür, warum Unternehmen und Gesellschaft durch Strukturwandel oft überfordert werden, ist seine Ursachenvielfalt und Komplexität mit teilweise gegenläufigen Effekten. Im Folgenden wird kurz auf die wesentlichen Argumente eingegangen.

**Ambivalenz:** Es ist nie klar, wer von den Trends im Strukturwandel profitiert. Die Wirkungen sind ambivalent. Die Globalisierung ist ein Beispiel dafür. Sie schafft gleichzeitig neue Konkurrenten, aber auch neue Märkte. Deutlich wird das am Beispiel China. Dort hat sich gerade für die deutsche Industrie ein großer Markt für hochwertige Konsum- und Investitionsgüter entwickelt. Die chinesischen Unternehmen sind weltweit auf Expansionskurs und sind zu einem der stärksten Konkurrenten der deutschen Wirtschaft geworden<sup>5</sup>. Das gilt auch für die Volkswirtschaften Mittel- und Osteuropas. Durch die Öffnung in den 1990er Jahren ist diese Region zu einem kostengünstigen Produktionsstandort für deutsche und internationale Unternehmen geworden, gleichzeitig bedrohen diese Vorteile den Standort Deutschland im Wettbewerb um Investitionen. Globalisierung bedeutet ökonomisch betrachtet eine weltweite Zunahme von Einfacharbeit (Grömling et al., 1998). Entwicklungs- und Schwellenländer hatten (und haben) die Chance, sich in die Weltwirtschaft zu integrieren und von der internationalen Arbeitsteilung zu profitieren. Das hatte aber Rückwirkungen auf die Arbeitsmärkte in den entwickelten Ländern. Der Druck auf die Einfacharbeit und die Löhne hat zugenommen. Insbesondere Branchen, die überdurchschnittlich viel Einfacharbeit eingesetzt hatten, sind im Strukturwandel unter Druck geraten. Ökonomen sehen darin einen wesentlichen Grund für die Deindustrialisierung der USA. Donald Trump hatte genau das politisch für eine „America-First-Strategie“ ausgenutzt. In Deutschland hat die Globalisierung sicherlich den Trend zum Upskilling (d. h. die steigende Bedeutung qualifizierter und die fallende Bedeutung unqualifizierter Arbeit) verstärkt.

**Gleichzeitigkeit und Unbestimmtheit:** Die meisten Megatrends wirken gleichzeitig und können sich gegenseitig verstärken oder abschwächen. Es gibt mehrere Megatrends, wie die Globalisierung, Tertiärisierung, Digitalisierung und Dekarbonisierung, die den Strukturwandel gleichzeitig bestimmen. Es ist unmöglich, diese Komplexität zu erfassen und in ökonomischen Modellen abzubilden. Das ist der wesentliche Grund dafür, warum es keine geschlossene ökonomische Theorie des Strukturwandels

---

<sup>5</sup> Siehe dazu die Fallstudie in Kapitel 4.2.

gibt. Die Politik und die Gesellschaft leiten daraus in manchen Situationen eine Überforderung ab und greifen mit selektiver Strukturpolitik aktiv in den Strukturwandel ein.

**Selektivität:** Megatrends sind nur scheinbar universell. In Wirklichkeit sind einzelne Unternehmen, Branchen, Regionen sehr unterschiedlich betroffen. Die Dekarbonisierung trifft die Branchen stärker, die durch CO<sub>2</sub>- und energieintensive Produkte und Produktionsverfahren gekennzeichnet sind. Sie betonen die belastenden Wirkungen einer CO<sub>2</sub>-Abgabe viel stärker als weniger betroffene Branchen. Die Digitalisierung ist hingegen eine Querschnittstechnologie, die alle trifft und die ihre volle Wirkung nur entfalten kann, wenn möglichst große Datennetzwerke entstehen. Gleichwohl gibt es auch hier Wirtschaftsbereiche, die von der Digitalisierung stärker betroffen sind. Das führt dazu, dass strukturpolitische Eingriffe oder Forderungen danach immer selektiv sein müssen. Das ist der wesentliche Grund dafür, dass eine Strukturpolitik, die – im Sinne einer universellen Gleichbehandlung – nur auf horizontale Maßnahmen setzt, ins Leere geht.

**Gesellschaftliche Zielkonflikte:** Eng verbunden mit Strukturwandel sind gesellschaftliche Zielkonflikte. Ökonomische Ziele allein bestimmen nicht die Richtung und den Inhalt der Wirtschaftspolitik. Wie oben bereits erwähnt werden deshalb Marktergebnisse nicht immer akzeptiert. Eine gesellschaftliche Präferenz für mehr Umwelt- und Klimaschutz, eine stärkere Berücksichtigung von Verteilungszielen, eine Versorgung der Menschen mit gut bezahlten Arbeitsplätzen in allen Regionen, die Tendenz zur Besitzstandswahrung und insgesamt das Bestreben der Politik zur Vermeidung von Strukturbrüchen sind Beispiele dafür.

**Unterschiedliches „Level playing field“:** Die Rahmenbedingungen für die Wirtschaft und die Intensität der strukturpolitischen Eingriffe sind weltweit sehr verschieden. Interessensgruppen verweisen deshalb oft auf Benachteiligungen, die sich aus diesen Unterschieden ergeben und fordern – häufig berechtigt – Kompensationen für diese wettbewerbsverzerrenden Ungleichbehandlungen. Im Ergebnis führt das dazu, dass die Politik mit Unterstützungsmaßnahmen in den Strukturwandel eingreift, die nicht durch die Korrektur von Marktunvollkommenheiten zu begründen sind.

**Fazit:** Marktunvollkommenheiten und die Nicht-Akzeptanz von Marktergebnissen sind wesentliche Begründungen für staatliche Eingriffe in das Marktgeschehen. Megatrends mit teilweise gegenläufigen Wirkungen und gesellschaftliche Zielkonflikte verstärken die Beobachtung, dass es einen nur marktgesteuerten optimalen Strukturwandel nicht gibt. Der in der Realität beobachtbare Strukturwandel ist ein Ergebnis der wechselseitigen Interaktion von Unternehmen, Staat und Gesellschaft. Der Strukturwandel ist so komplex, dass er nicht durch ökonomische Modelle vollständig abgebildet werden kann. Es ist deshalb auch schwer, die Ergebnisse der Wandelprozesse mit Blick auf volkswirtschaftliche Effizienz oder gesellschaftliche Wohlfahrt zu bewerten. Das hängt von dem Standpunkt und der Nutzenkalküle der Akteure ab. Solange die damit verbundenen Anpassungsprozesse im Rahmen einer gegebenen Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung verlaufen, ist Strukturwandel das Kennzeichen einer offenen freiheitlichen Gesellschaft. Ist ein Wandel so intensiv, dass dadurch die Wirtschafts- und Gesellschaft stark durch eine neue abgelöst wird, liegt eine Transformation vor.

## 2.2 Transformation

Im Sprachgebrauch werden Strukturwandel und Transformation oft synonym verwendet oder wenig Wert auf eine klare Unterscheidung gelegt. In diesem Abschnitt wird ein Konzept dargestellt, das zwischen Strukturwandel und Transformation unterscheiden soll. Dem schließt sich eine kurze dogmenhistorische Einordnung der Transformation an.

### 2.2.1 Konzept und Definition

Während Strukturwandel als das Ergebnis von Anpassung der Wirtschaftsakteure an veränderte Wettbewerbsbedingungen in einem gegebenen Ordnungsrahmen definiert werden kann, werden unter der Transformation Anpassungen verstanden, die ausdrücklich grundlegende Änderungen des Ordnungsrahmens einschließen. Das entspricht dem Konzept von Klotten (1991), der ausführt: „Transformation von Wirtschaftssystemen soll hier jener durch politischen Gestaltungswillen und politisches Handeln ausgelöste Transformationsprozess heißen, der durch eine Substitution gegebener ordnungskonstituierender Merkmale durch andere einen qualitativen Sprung derart bewirkt, dass es zu einer Ablösung des alten Systems durch ein neues kommt.“ Die Politikwissenschaft (siehe dazu Kollmorgen et al., 2015)<sup>6</sup> konkretisiert diesen Transformationsbegriff und verdeutlicht dadurch den Unterschied zum Strukturwandel. Notwendig für eine Transformation sind nicht nur tiefgreifende Änderungen im Unternehmenssektor, sondern grundlegende Anpassungen des zugrunde liegenden Ordnungsrahmens. Eine Transformation ist ein Prozess, der „eben nicht das Wirtschaften an sich, sondern das Verhältnis des Wirtschaftens zu anderen gesellschaftlichen Teilbereichen betrifft“ (Kolev/Zweynert, 2015, 151). Diese Definition von Transformation hat drei maßgebliche Elemente:

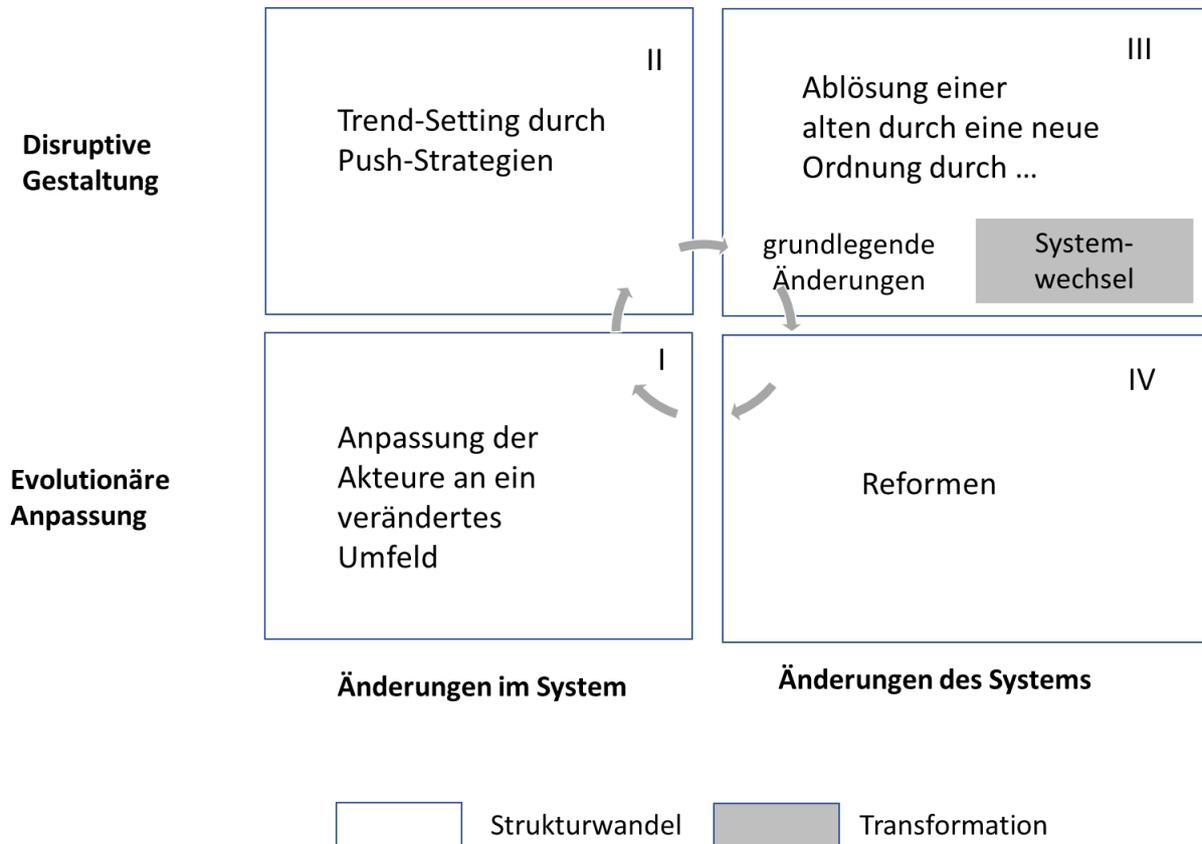
- ▶ Disruption: Es gibt eine sprunghafte Veränderung der Rahmenbedingungen für die Wirtschaft. Transformation ist deshalb auch immer ein besonders disruptiver Strukturwandel.
- ▶ Politische Gestaltung: Eine Transformation bedarf immer eines politischen und gesellschaftlichen Anstoßes mit dem Ziel, den gegenwärtigen Ordnungsrahmen abzulösen.
- ▶ Systemwechsel: Das Ergebnis muss etwas fundamental „Neues“ sein, Reformen unter dem Dach einer bestehenden Ordnung reichen dazu nicht aus.

Wie sich zeigen wird, fehlt insbesondere der letzte Punkt bei vielen Veränderungsprozessen, die in der Diskussion mit dem Begriff Transformation belegt werden.

---

<sup>6</sup> Dieses Handbuch der Transformationsforschung gibt einen Überblick über die Literatur sowie den Erkenntnisstand aus der Sicht der Politikwissenschaft sowie angrenzenden Wissenschaftsbereichen. Auch die wesentlichen dogmenhistorischen Entwicklungslinien sind dort gut dokumentiert.

**Abbildung 2-2: Unterschiede zwischen Strukturwandel und Transformation**



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 2-2 fasst in einer Matrixsicht die wesentlichen Argumente zusammen. Auf der Ordinate wird zwischen evolutionärer Anpassung und disruptiver Gestaltung unterschieden. Auf der Abszisse wird zwischen Änderungen im System und Änderungen des Systems unterschieden:

- ▶ Quadrant I: Das ist der Normalfall des Strukturwandels, bei dem sich die wirtschaftlichen Akteure, insbesondere Unternehmen, bei gegebenem Ordnungsrahmen passiv im System an veränderte Bedingungen anpassen. Die Veränderungen werden im Wesentlichen durch die Megatrends ausgelöst.
- ▶ Quadrant II: Die wirtschaftlichen Akteure können die Veränderung selbst auslösen und Megatrends begründen. Sie betreiben im System Trend-Setting. Damit sind im Regelfall Push-Strategien verbunden, die einen sehr tiefgreifenden disruptiven Charakter haben. Beispiel dafür ist die Daten- und Internetökonomie, die von wenigen Unternehmen, insbesondere von Google, Apple, Facebook oder Microsoft, begründet und etabliert wurde.
- ▶ Quadrant III: Die Änderung des Systems durch aktive Gestaltung kann in einer Transformation mit Systemwechsel enden, kann aber auch nur einen disruptiven Strukturwandel auslösen. Dabei wird in der Politikwissenschaft meistens danach unterschieden, ob die Änderung nur die Wirtschaftsordnung, die gesamte Gesellschaft oder das politische System betrifft (siehe unten vertiefend die dogmenhistorische Einordnung). Wird die grundlegende Wirtschaftsordnung gravierend verändert, handelt es sich aus ökonomischer Sicht um einen Systemwechsel. Es gibt aber auch Veränderungsprozesse, die lediglich eine grundlegende Änderung des Systems bedeuten, aber den bisherigen wirtschaftlichen Ordnungsrahmen nicht vollständig ersetzen und ihn im Kern sogar

bewahren. Solche Veränderungsprozesse sind aus ökonomischer Sicht als disruptiver Strukturwandel zu begreifen, nicht aber als Transformation. Das betrifft beispielsweise die „ökologische Transformation“ der Wirtschaft, die sehr große Umwälzungsprozesse auslöst, die ohne Änderungen der staatlichen Rahmenbedingungen nicht in Gang kommen können.<sup>7</sup> Im Kern erklären Politik und Gesellschaft die Umwelt zu einem kollektiven Gut, das bewirtschaftet werden muss. Dafür wird über Verbote, Mengenkontingente oder Abgaben (CO<sub>2</sub>-Bepreisung) ein neuer Ordnungsrahmen geschaffen. Die Veränderungen sind disruptiv und tiefgehend, lösen aber nicht die Soziale Marktwirtschaft als Ordnungsrahmen ab und sind in diesem Sinn kein Systemwechsel, obgleich die bisherige Position der Wirtschaftsakteure massiv erschüttert wird. Sie müssen sich komplett neu ausrichten, um unter den neuen Rahmenbedingungen im Wettbewerb bestehen zu können. Die Intensität der Eingriffe kann aber noch weiter gehen, sodass es zu einer Transformation der Marktwirtschaft in eine ökologisch gelenkte Staatswirtschaft kommt. In diesem Fall wäre der Systemwechsel erfolgt, der als Transformation bezeichnet werden kann.

- ▶ Quadrant IV: Hier sind alle politischen und gesellschaftlichen Prozesse einzuordnen, die durch Reformen ein System evolutiv weiterentwickeln. Reformen finden laufend statt und beeinflussen den Strukturwandel. Der Unterschied liegt in der Intensität und Tiefe des Wechsels. Genau dieser Grad an Disruptivität eröffnet die oben erwähnte Grauzone.

Die Pfeile in der obigen Abbildung sollen die wechselseitigen Abhängigkeiten verdeutlichen.

Bei dieser Definition von Transformation gibt es Grauzonen zwischen Systemwechsel, grundlegender Änderung des Systems und Reformen. Zwei Leitfragen geben eine Orientierungshilfe:

- ▶ Wird eine bestehende durch eine neue Gesellschafts- und/oder Wirtschaftsordnung abgelöst?
- ▶ Kann ein Wandel nur stattfinden, wenn der Staat aktiv den Ordnungsrahmen grundlegend anpasst?

Wenn die Antwort auf die erste Frage „ja“ lautet, liegt ein Systemwechsel vor. Beispiele dafür sind die Ablösung der sozialistisch-diktatorischen Regime durch marktwirtschaftlich-demokratische Ordnungen in Osteuropa Anfang der 1990er Jahre oder die Einführung einer gelenkten Marktwirtschaft in China durch Deng in den 1980er Jahren.

Lautet die Antwort „nein“ ist über die zweite Leitfrage zu prüfen, ob für den bevorstehenden oder anzustrebenden Strukturwandel ein aktives staatlichen Handeln notwendig ist. Lautet diese Antwort „ja“, liegt eine Veränderung vor, die zu einem disruptiven Strukturwandel führen wird. Beispiele dafür sind der oben erwähnte ökologische Wandel oder die Einführung des Binnenmarktes in der EU. Auch die Digitalisierung ist keine Transformation, sondern lediglich ein disruptiver Strukturwandel, weil die dafür notwendigen Anpassungen ohne grundlegende Änderungen des wirtschaftlichen Ordnungsrahmens stattfinden können. Der ökologische Wandel kann aber auch zu einer ökologischen Transformation werden, wenn die marktwirtschaftliche Wirtschaftsordnung durch eine ökologisch gelenkte Staatswirtschaft ersetzt wird.

Lautet die Antwort auf die zweite Leitfrage „nein“, liegt keine grundlegende Anpassung des Ordnungsrahmens und damit keine Transformation vor, trotzdem sind Reformen verstanden als laufende Optimierungen der Rahmenbedingungen notwendig. Sicherlich trifft das für die Digitalisierung zu. Das

---

<sup>7</sup> Siehe dazu die Anmerkungen zu Marktunvollkommenheiten in Kapitel 2.1.

Spektrum der staatlichen Aufgaben reicht vom Infrastrukturausbau über die Anpassung des Rechtsrahmens bis hin zur Förderung neuer digitaler Technologien.

Es gibt allerdings kein theoretisches oder empirisch belastbares Modell, dass eine Grenzziehung zwischen Reformen und grundlegenden Änderungen des Ordnungsrahmens ziehen könnte. Die Grauzone bleibt. Als Faustregel kann festgehalten werden: Wenn ein Strukturwandel ohne grundlegende staatliche Eingriffe nicht stattfinden kann, dann sind diese Eingriffe mehr als eine einfache Reform, sie enthalten wesentliche, aber nicht alle Bausteine einer Transformation, da ein Systemwechsel ausbleibt.

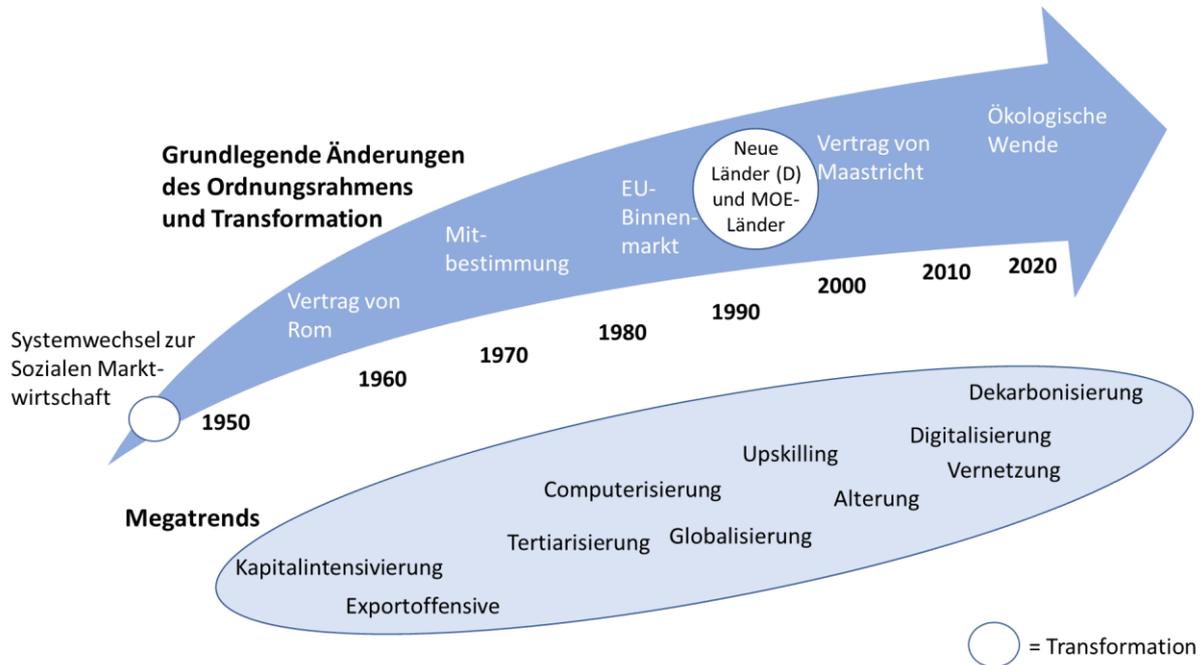
Abbildung 2-3 veranschaulicht diese Grundidee der Definition am Beispiel der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. Abgetragen sind in dem Pfeil die wesentlichen grundlegenden, durch die Politik vorangetriebenen Änderungen und Transformationen. Darunter sind die Megatrends des Strukturwandels abgetragen. Die zunehmende Stärke soll symbolisieren, dass die Eingriffsintensität zur Bewältigung der Veränderungen immer größer geworden ist, weil zu den bestehenden Herausforderungen ständig neue hinzugekommen sind. Es gibt zwei wesentliche Aussagen:

- ▶ Eine Transformation im Sinne eines Systemwechsels gab es zwei Mal. Die erste Transformation war zu Beginn der Bundesrepublik Deutschland der Wechsel von der kriegsbedingten Zuteilungswirtschaft ohne freie Märkte hin zur Sozialen Marktwirtschaft. Den zweiten Systemwechsel stellte die deutsche Wiedervereinigung dar, die in den neuen Bundesländern durch die Transformation einer kommunistischen Zentralverwaltungswirtschaft in eine soziale Marktwirtschaft gekennzeichnet war.
- ▶ Daneben gab es grundlegende institutionell-verfassungsmäßige Änderungen des Rahmenwerks. Darunter ist insbesondere die Fortentwicklung der Europäischen Union zu verstehen, die deutlich Kompetenzen auf die Ebene des EU verschoben hat. Für die Industrie kann auch die Einführung des Betriebsverfassungsgesetzes mit der Ausweitung der Mitbestimmung als grundlegende Veränderung durch die Politik genannt werden. Heute zählt insbesondere die ökologische Wende zu den grundlegenden Veränderungen, weil sie aus sich heraus ohne grundlegende Änderungen der staatlichen Rahmenbedingungen nicht möglich ist.

Diese Abgrenzungen und Zuordnungen haben Grauzonen. So könnte auch die Globalisierung als grundlegende Veränderung bezeichnet werden, weil die Neuformulierung der internationalen Wirtschaftsordnung bei der Gründung der WTO im Jahr 1995 als Nachfolger des GATT maßgeblich war. Zudem hat sie Teilaspekte einer Transformation, da sie ohne grundlegende Veränderungen der Wirtschaftsordnung in China (siehe Kapitel 4.2) in diesem Ausmaß nicht möglich gewesen wäre.

**Abbildung 2-3: Systemwechsel, grundlegende Veränderungen und Megatrends 1950 bis 2020**

Bundesrepublik Deutschland, Sicht auf wirtschaftspolitische Aspekte



Quelle: Eigene Darstellung

**2.2.2 Dogmenhistorische Einordnung**

Der Begriff der Transformation findet sich in vielen wissenschaftlichen Disziplinen. Die Spannweite reicht von der Mathematik, Physik, Biologie bis hinein in die Sozialwissenschaften. Sehr intensiv beschäftigen sich die Politikwissenschaft, die Soziologie sowie dogmenhistorisch betrachtet die Staatsphilosophen im 17. und 18. Jahrhundert (Anne Robert, Jacques Turgout, Marquis de Condorcet, Edmund Burke, Adam Ferguson, Georg Friedrich Wilhelm Hegel, Auguste Comte und Herbert Spencer)<sup>8</sup> mit der Transformation. Dabei geht es immer um die Ablösung einer politisch-sozialen Gesellschaftsordnung durch eine andere, wobei wirtschafts-, staats- und rechtswissenschaftliche Themen nicht nur eingeschlossen werden, sondern oft im Zentrum des Erkenntnisinteresses stehen.

Die Nationalökonomie selbst hat zur Erklärung von Transformation nur wenig beigetragen und tut sich mit der Analyse von Transformationsprozessen außerordentlich schwer (Kolev/Zweynert, 2015). Es gibt keine geschlossene Theorie der Transformation. Das ist überraschend, steht doch gerade bei klassischen und neoklassischen Ökonomen die Begründung der Funktionsfähigkeit und der Überlegenheit von marktwirtschaftlichen Ordnungen im Zentrum des Erkenntnisinteresses. Anders argumentierte

<sup>8</sup> Übernommen von Kollmorgen et al. (2015, 12).

Adam Smith in seinem „Wealth of Nation“. Für ihn war die Transformation einer Feudalgesellschaft in eine freie Marktgesellschaft ein wesentlicher Baustein seiner Arbeit<sup>9</sup>.

Nachstehend werden in chronologischer Reihenfolge einige dogmenhistorisch interessante Beiträge diskutiert, die sich direkt oder indirekt mit der Transformation von Wirtschafts- und Gesellschaftsordnungen beschäftigen. Einige sind eng mit einem Autor verbunden, andere eher mit bestimmten Forschungsrichtungen. Einzelne Beiträge befassen sich nicht direkt mit der Transformation, sondern analysieren, wie bestimmte Ordnungsrahmen entstehen, was für ihre Funktionsfähigkeit notwendig ist oder wie sie zu bewerten sind.

### Neoklassik

Die neoklassische Ökonomie des 19. Jahrhunderts (Alfred Marshall, William Stanley Jevons und Léon Walras) stellt den Homo oeconomicus in den Mittelpunkt. Alle Beteiligten am Wirtschaftsgeschehen verhalten sich rational und versuchen ihren eigenen Nutzen zu maximieren. Unter idealen Bedingungen führen Marktprozesse zu einer optimalen Verteilung knapper Ressourcen. Jede andere Wirtschaftsordnung ist unterlegen, weil sie genau diese Eigenschaften nicht erfüllt. Der Staat hat nur die Aufgabe bei Vorliegen von Marktunvollkommenheiten korrigierend zu intervenieren.

Dieser neoklassische Ansatz insbesondere aufgrund der restriktiven Annahmen (vollkommene Information, keine Transaktionskosten, keine explizite Modellierung von Institutionen, atomistische Konkurrenz) wurde oft kritisiert. Joseph Schumpeter lehnte die Neoklassik ab, da sie die Dynamik der wirtschaftlichen Prozesse nur unzureichend erklären könne. Hans Alberts kritisierte die neoklassische Modellbildung als „Modell-Platonismus“. Die Ceteris-paribus-Bedingungen der Modelle würden eine komplette Immunisierung der Theorie gegen die Erfahrung ermöglichen. Die Neoklassik ist zum Verständnis von Transformation trotzdem wichtig, weil sie die Referenzsituation marktwirtschaftlicher Modelle beschreibt. Viele Bedingungen für funktionierende Märkte (Eigentumsrechte, Vertragsfreiheit, Wettbewerb, freie Preisbildung) sind wesentliche Bestandteile der Transformation der sozialistischen Planwirtschaften in Marktwirtschaften nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion Anfang der 1990er Jahre (siehe ausführlicher weiter unten). Die neoklassische Ökonomie ist auch das Feindbild vieler linker Kritiker von marktwirtschaftlich-kapitalistischen Systemen.

### Karl Marx (1818 bis 1883)

Die erste geschlossene sozialwissenschaftliche Theorie der Transformation hat Karl Marx vorgelegt. Marx war Hegelianer und benutzte die Denkfiguren der Dialektik und die Annahme einer Gesetzmäßigkeit der Geschichte. Er sagte die Ablösung der kapitalistischen Gesellschaftsordnung seiner Zeit durch eine klassenlose sozialistische Gesellschaft durch einen Klassenkampf voraus. Gewaltsam abgelöst werden sollte die Klasse der Bourgeoisie, die Marx mit den Kapitalisten und Arbeitgebern gleichsetzte, vom Proletariat – also der Arbeiterklasse. Die Marxistische Argumentation hat folgende Kernpunkte: Der Mehrwert zwischen dem durch die Arbeiterklasse hergestellten Waren und zur Produktion eingesetzten Arbeitskraft verbleibt weit überwiegend bei dem Kapitalisten und nicht bei der „schöpferischen Arbeitskraft der Individuen“ (Theorie der Ausbeutung). Die Kapitalisten investieren einen Teil des Mehrwertes in Produktionsmittel allerdings mit abnehmenden Profitraten. Nur wenige größere Kapitalisten können überleben und es kommt zur Konzentration der Produktionsmittel in wenigen Händen (Gesetz fallender Profitraten und Monopolisierung). Der wachsende Einsatz von Kapital führt

---

<sup>9</sup> Adam Smith ist den Evolutions- und Institutionenökonomern zuzuordnen, die weiter unten beschrieben werden.

zu Substitution von Arbeit durch Maschinen und die Löhne fallen bis zum Existenzminimum. Dort, wo das nicht mehr möglich ist, entsteht Arbeitslosigkeit (Verelendungstheorie). Die Arbeiterklasse erhebt sich und enteignet die Kapitalistenklasse in einer Weltrevolution. Der Marxismus war insbesondere in Russland für Lenin und seine Anhänger das nach außen postulierte Leitbild einer Transformation einer kapitalistischen in eine sozialistische Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung. Auslöser war allerdings keine Weltrevolution durch die Erhebung des Proletariats, sondern Gewaltherrschaften, die sich in Revolutionen und Bürgerkriegen durchgesetzt haben.

Karl Marx findet in der Politikwissenschaft große Beachtung, weil er sich als einer der ersten mit der Kernfrage der Transformationsforschung beschäftigt hat. Es geht dabei immer um einen Systemwechsel von einer kapitalistisch-marktwirtschaftlichen in eine sozialistische Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung oder umgekehrt. Damit eng verbunden wird eine zweite Frage diskutiert: Ist eine Transformation einer sozialistischen in eine kapitalistische Wirtschaftsordnung ohne die Einführung einer demokratisch-freiheitlichen Gesellschaftsordnung möglich? Die Antworten der Wissenschaft sind nicht eindeutig, wie dieser dogmenhistorische Abriss noch zeigen wird.

Karl Marx wurde von vielen Ökonomen nicht nur theoretisch, aber insbesondere empirisch widerlegt. Eugen von Böhm-Bawerk (1896) und Ludwig von Mises (1949) kritisierten das Wertgesetz und letztlich die Verelendungstheorie. Die Kernargumente der Kritiker waren, dass Marx selbst einräumte, dass die Preise für Waren sich nicht an den gesellschaftlich notwendigen Arbeitszeiten bestimmen, sondern letztlich an Knappheiten. Sehr fundamental ist der Einwand von Karl Popper (1922), der die postulierten Gesetzmäßigkeiten von Marx als eine Immunisierung gegen Kritik bezeichnete und die Marx'sche Lehre wissenschaftstheoretisch infrage stellte. Wichtiger ist ein anderer Aspekt. Die Geschichte zeigt, dass viele kapitalistisch-marktwirtschaftliche Systeme, insbesondere die Soziale Marktwirtschaft in Deutschland, nicht zur Verelendung von Massen, sondern zu steigendem Wohlstand für fast alle führt. Die Marx'sche Lehre war für die Transformationsforschung bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs ein wichtiger Anknüpfungspunkt für Weiterentwicklungen, Modifikationen, aber auch für grundlegende Gegenbewegungen. Dafür stehen Max Weber, Alois Schumpeter und insbesondere Karl Polanyi exemplarisch (Kollmorgen et al., 2015), auf die kurz eingegangen werden soll.

### Max Weber (1864 bis 1920)

Einen wesentlichen Beitrag zur Transformationsforschung lieferte Max Weber<sup>10</sup>, der Begründer der modernen Soziologie. Weber wies darauf hin, dass die Entstehung des modernen Kapitalismus nicht unabhängig von Werten und Institutionen verlief. Das wurde im 19. Jahrhundert in der Diskussion um den historischen Kapitalismus noch anders betrachtet. Die Vertreter dieser Schule, insbesondere Theodor Mommsen, haben in der Geldwirtschaft und im Wettbewerb am Markt den Kern des Kapitalismus gesehen, der sich seit der Antike nicht verändert habe. Eine Transformation hin zu einem modernen Kapitalismus war deshalb nicht Gegenstand der wissenschaftlichen Betrachtung. Weber setzte dieser Sicht das Konzept des rationalen Kapitalismus entgegen, der sich insbesondere in den Städten Italiens seit dem Mittelalter entwickelte, wertebasiert ist und institutionelle Voraussetzungen hat. Weber sah in der westlichen Welt oder im Okzident die kulturelle Basis für eine erfolgreiche Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft – genauer für die Transformation einer agrarisch geprägten Feudalgesellschaft hin zu einer modernen kapitalistischen Gesellschaft. In diesem Kulturkreis des Okzidents sind Konzepte wie das Gewaltmonopol des Staates, das rationale Recht, die rationale Betriebsführung und Verwaltungsorganisation (die Bürokratie) sowie die methodische Gestaltung des Alltags der Gesellschafts-

<sup>10</sup> Max Weber war ein Bewunderer der wissenschaftlichen Leistung von Marx und hat viele Konzepte übernommen. Das betrifft insbesondere der Einführung von Klassen und ihre Bedeutung für den Transformationsprozess.

mitglieder (Lebensführung) entstanden, die zusammen die Transformation vom historischen zum rationalen (oder okzidental) Kapitalismus bewirkt haben. Weber stellte ein umfassendes Rationalitätsstreben in den Mittelpunkt. Wie in der Neoklassik basieren alle Entscheidungen auf Nutzen- und Gewinnmaximierung. Aber sie sind in einen kulturellen Kontext eingebettet. Wichtig in diesem Konzept ist die Wertebasierung, die Weber von Karl Marx und seinem Konzept des Materialismus unterscheidet. Nach Max Weber gibt es eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für die Entstehung des modernen „bürgerlichen Kapitalismus“, wenn bestimmte ökonomische Komponenten mit einem religiös fundamentierten, innerweltlich-asketischen Berufsethos zusammentreffen. Weber meinte damit das protestantische Arbeitsethos, dessen Wertebasis er für besonders geeignet für die Ablösung der feudal-traditionellen Wirtschaftsstruktur durch einen rationalen Kapitalismus hielt. Weber erklärt den gesellschaftlichen Wandel (also das, was heute Transformation genannt wird) mit einem bipolaren Modell. Es gibt einerseits die Interessen der Menschen und andererseits Ideen, die als Weichensteller für das Handeln fungieren. Weber unterscheidet dabei zwischen materiellen und ideellen Interessen. Das korrespondiert mit der Unterscheidung zwischen „zweckrationalem“ und „wertrationalem“ Handeln oder dem Vorrang der Verantwortungs- vor der Gesinnungsethik<sup>11</sup>. Eine zentrale Rolle spielt bei Weber die Bürokratie. Sie ist vergleichbar mit der Bedeutung des Klassenkampfes bei Karl Marx. In der Bürokratisierung erkennt Weber „das spezifische Mittel“, Gemeinschaftshandeln in rational geordnetes Gesellschaftshandeln zu überführen.

Rationalität und Werte sind wesentliche Elemente in den Arbeiten von Weber. Rationalität haben schon die Klassiker und Neoklassiker eingefordert. Neu ist die Wertebasierung, die sich am protestantischen Arbeitsethos festmacht. Transformation ist damit immer in einen Kulturkreis eingebettet. Webers Werk hatte großen Einfluss auf die Entwicklung der Soziologie und wurde durch empirische Studien in den 1950er Jahren bestätigt. Gleichwohl wurde Webers These unzählige Male angefochten, viele historische und empirische Fehler wurden nachgewiesen, weswegen sie in der ursprünglichen Form kaum mehr vertreten wird.

### Alois Schumpeter (1883 bis 1950)

Einen wesentlichen Beitrag zur Transformationsforschung lieferte Alois Schumpeter (1942). Einerseits würdigte er die Erfolge des Kapitalismus und widerlegte damit Marx, andererseits sagte er die schleichende Ablösung des Kapitalismus durch den Sozialismus voraus. Die Gründe lagen – anders als bei Marx – nicht im Scheitern des Kapitalismus, sondern paradoxerweise in seinen Erfolgen. Nach Schumpeter hat der Kapitalismus breiten Schichten Wohlstand gebracht. Die Verelendung der Arbeiter könne daher nicht die Ursache für einen Übergang zum Sozialismus sein. In einer dynamischen Wachstumsphase sei das kapitalistische System überlegen. Das sieht nach Schumpeter anders aus, wenn sich die Wirtschaft in einem stationären Zustand mit einem nur schwachen Wirtschaftswachstum befindet. Hier sei der Zeitpunkt des Übergangs zu einer sozialistischen Wirtschaftsordnung gekommen. Der Kapitalismus würde an seinen eigenen Erfolgen und Leistungen zugrunde gehen. Das ist überraschend und hat systemimmanente Gründe. Die Kraftquelle des Kapitalismus ist nach Schumpeter der Unternehmer mit seinen Innovationen, die als „schöpferische Zerstörung“ bezeichnet werden. Im reifen Kapitalismus agieren nicht mehr die Eigentümerunternehmer, sondern Manager und Experten<sup>12</sup>. Dadurch erstarrt die Innovationskraft und versandet in Bürokratie, weil unternehmerische Impulse fehlen. Nach Schumpeter bildet sich eine intellektuelle Schicht heraus, die ihre Unzufriedenheit auf die

---

<sup>11</sup> Weber führt in der Rede „Politik als Beruf“ 1919 aus, dass eine auf Gesinnung beruhende Politik zwar legitim sei, sich das politische Handeln aber insbesondere mit Blick auf seine Wirkungen an der Verantwortungsethik orientieren soll.

<sup>12</sup> Schumpeter sieht in der schöpferischen Zerstörung auch die Gründe für eine monopolistische Konkurrenz (Monopole auf Zeit). Aus dieser inneren Dynamik entstehen Ungleichgewichte, die die Neoklassik nicht kennt.

Gesellschaft überträgt und Unmut über das politische und wirtschaftliche System schürt. In einer Demokratie, die Schumpeter als politischen Wettbewerb um Wählerstimmen bezeichnet, kommt es zu einem schleichenden demokratisch legitimierten Übergang zum Sozialismus. Schumpeter zählt zu den Gründungsvätern der evolutionären Ökonomik. Sein Pessimismus zur Zukunft kapitalistischer Systeme wurde durch die spätere Entwicklung widerlegt – nicht zuletzt deshalb, weil der kapitalistische Ordnungsrahmen in vielen wesentlichen Ländern weiterentwickelt wurde. Die Ableitungen Schumpeters müssen aber vor dem Hintergrund der großen Depression der 1930er Jahre bewertet und eingeordnet werden.

Schumpeter hat klar erkannt, dass Transformation nicht durch äußere Einflüsse in einer offenen Auseinandersetzung ausgelöst werden muss, sondern Systeme sich von innen ändern können, weil sie schleichend das verlieren, was sie einst stark machte (Transformation durch Niedergang).

### Karl Polanyi (1886 bis 1964)

Die Arbeiten insbesondere von Max Weber und Alois Schumpeter hatten nicht die Formulierung einer allgemeinen Theorie der Transformation zum Ziel. Sie beschrieben lediglich Bedingungen, die die Entstehung eines Systems begünstigen oder es erklären können. Erst Karl Polanyi stellt als Erster in seinem Buch „The Great Transformation“ einen geschlossenen Forschungsansatz vor. Als „Great Transformation“ bezeichnete Polanyi den Übergang der (scheinbar) funktionierenden Agrargesellschaft – mit einer Dominanz ständischer Kollektive im England des 19. Jahrhunderts – in eine industrielle Marktgesellschaft. Nach Polanyi war das nicht Ergebnis eines evolutionären Prozesses oder von spontaner Ordnung, sondern der Ausfluss von bewussten politischen Entscheidungen zur Einführung freier Märkte. Er sprach von einer Verselbstständigung der Ökonomie. Er bezeichnet die liberale Marktwirtschaft als Utopie und den Sozialismus als die natürliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung. Es wurde nach Polanyi bewusst eine „Warenfiktion“ von Arbeit, Boden und Geld geschaffen. Er begründet das mit historischen Beobachtungen in England zur Zeit der industriellen Revolution. Der Boden wurde erst durch das Recht der Großgrundbesitzer zur Einfriedung ihrer Grundstücke zum wirtschaftlichen Gut. Es nahm den Landbewohnern die Mittel zum eigenständigen Lebensunterhalt und zwang sie in die Marktgesellschaft. Große Bedeutung hat nach Polanyi die Aufhebung des 1795 erlassenen Speenhamland-Gesetzes<sup>13</sup> im Jahr 1834. Mit diesem Gesetz wurden zum ersten Mal standardisierte und mit einem Rechtsanspruch versehene Sozialleistungen zur Verhinderung von Armut und zur Eindämmung von Mobilität geschaffen. Durch den Wegfall wurde der Weg zu einem freien Arbeitsmarkt mit rapide fallenden Löhnen geebnet. Kleinbauern und Landarbeiter trieb es jetzt in die Fabriken mit der bereits von Marx angeprangerten Verelendung breiter Massen. Diese politisch gewollte Einführung freier Märkte ist für Polanyi ein ausufernder Materialismus, der dem Wesen einer Gesellschaft entgegenläuft und sie existenziell bedroht. Der Prozess des un gelenkten Wandels müsse deshalb verlangsamt werden. Mit der Schaffung freier Märkte haben sich auch Nationalstaaten herausgebildet, weil dadurch die Interessen der Kapitalisten besser geschützt werden konnten. Polanyi weist aber auch darauf hin, dass sich dabei starke und moderne Staaten gebildet hätten, die über Reformen einen Sozialstaat schufen, der die gravierenden Auswirkungen des Kapitalismus abgeschwächt und damit das System stabilisiert hätte. Die „Great Transformation“ hat nach Polanyi in der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg den Höhepunkt erreicht. Es gab ein Kräftegleichgewicht zwischen dem Goldstandard zur Stabilisierung der Währungen, einem sich selbst regulierenden Markt und liberalen Staaten. Als der Goldstandard in der Weltwirtschaftskrise aufgegeben wurde, war der Zusammenbruch der liberalen Marktgesellschaft nur eine Frage der Zeit. Polanyi plädierte für einen Sozialismus, der Arbeit, Boden und Geld dem Markt

---

<sup>13</sup> Einschränkung; kontraproduktive Effekte.

entzieht und demokratisch kontrolliert. Auch weist er darauf hin, dass sich die Gesellschaften in allen Zeiten gegen die wirtschaftliche Liberalisierung gewehrt hätten. Es gab dabei immer Doppelbewegungen. Die Liberalisierung habe Gegenbestrebungen zur Regulierung der Märkte ausgelöst. Dazu gehören neben dem Faschismus, der Sowjetsozialismus und auch der New Deal (Kollmorgen et al., 2015). „The Great Transformation“ ist der Schlüsseltext der antikapitalistischen Linken. Vor allem in den 1980er Jahren wurde in der Globalisierung eine ähnliche Entwicklung gesehen wie im 19. Jahrhundert. Polanyi wird als Kronzeuge gegen Neoliberalismus herangezogen. Heute berufen sich viele Anti-Globalisierungsbewegungen und Kapitalismuskritiker auf Polanyi.

### Evolutionstheoretische Ansätze

Polanyi behauptet, die „große Transformation“ von der Agrar- zur Industriegesellschaft wäre politisch gewollt, gesteuert und planvoll herbeigeführt worden. Dazu finden sich in der Literatur starke Gegenpositionen, deren Kernargument lautet, dass sich Institutionen, Regeln und Gesellschaftsordnungen ungeplant, spontan und evolutionär entwickelt hätten. Der schottische Philosoph Adam Ferguson merkte bereits im 18. Jahrhundert an, dass Einrichtungen (gemeint sind Ordnungsrahmen) zwar das Ergebnis des menschlichen Handelns, nicht aber des menschlichen Designs seien. Bereits Adam Smith hat ähnlich argumentiert. In die gleiche Richtung zielt die Theorie des Sozialgebildes von Carl Menger (1883). Sozialgebilde entstehen zwar durch bewusstes menschliches Verhalten, es handelt aber niemand in der Absicht, das konkrete Sozialgebilde hervorzubringen. Der wichtigste Ökonom und Philosoph dieser Denkschule ist sicherlich der Nobelpreisträger Friedrich August von Hayek (1960; 1978). Er war ein großer Verfechter von Freiheit und skeptisch gegenüber allen Ansätzen, Dinge kollektiv und zentralplanerisch zu lösen. Den „Sozialingenieuren“, die eine Gesellschaft am Reißbrett entwickeln wollen, warf Hayek Anmaßung von Wissen vor. Er arbeitete auch beeinflusst von anderen Ökonomen der österreichischen Schule, insbesondere Ludwig von Mises, die Bedeutung der Preisentwicklung in freien Märkten heraus, die er als effiziente Methode der Informationsverarbeitung auffasste. Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, spontane Ordnungen und die Theorie der kulturellen Evolution sind die Bausteine in Hayeks Argumentation. Das gilt auch für Gesellschaftsordnungen. Das wachsende Regelwerk einer Gesellschaft sei kein Produkt der Vernunft, sondern hätte sich parallel zur Vernunft über die Generationen entwickelt. Die besten Regeln hätten sich so immer wieder durch natürliche Evolution durchgesetzt. Ähnlich argumentierte später der Nobelpreisträger James Buchanan (1975) in seinem Hauptwerk „The Limits of Liberty“. Auch für ihn (und viele andere liberale Autoren der politischen Ökonomie) entstehen Ordnungsrahmen durch Evolution – Buchanan begründet sie aber stärker vertragstheoretisch. Es ist evident, dass bei Hayek oder Buchanan Transformation keine bewusste oder geplante Ablösung einer Gesellschaftsordnung durch eine andere sein kann, sondern die Transformation als ein permanenter, spontaner und offener Prozess aufzufassen ist.

### Ordoliberalismus und Soziale Marktwirtschaft

Deutschland hat nach dem Zweiten Weltkrieg eine Transformation von der nationalsozialistischen Kriegswirtschaft hin zu einer Sozialen Marktwirtschaft erlebt. Einen wesentlichen konzeptionellen Beitrag für diese auch historisch herausragende und nachhaltige Transformationsleistung hat die Freiburger Schule um Walter Eucken, Franz Böhm und Leonard Miksch mit dem Ordoliberalismus geleistet. Die Grundideen wurden bereits Ende der 1930er Jahre entwickelt. Ausgangspunkt der Überlegungen war, dass weder ein Staatsinterventionismus noch ein Laissez-faire-Liberalismus und schon gar nicht eine zentrale Verwaltungswirtschaft geeignet waren, um wirtschaftlichen Wohlstand und Prosperität zu schaffen. Zentrales Anliegen war für Eucken eine „menschenwürdige und funktionsfähige Ordnung“, die politische und wirtschaftliche Freiheit vereint. Grundlage der Wirtschaftsordnung musste eine Marktwirtschaft sein, die durch einen starken Staat mit festen Regeln geschützt wird. Pfeiler dieses Systems sind nach Eucken ein funktionsfähiges Preissystem, freier Zugang zu Märkten, Privateigentum, Vertragsfreiheit, Haftungsprinzip, stabiles Geld und die Konstanz der Wirtschaftspolitik. Eucken

führte klar aus, dass Wettbewerbsbeschränkungen, Kartelle und Monopole zu verhindern und Marktprozesse durch eine Sozialpolitik zu ergänzen seien, die soziale Gerechtigkeit zum Ziel hat. Auch auf den Arbeitsmärkten sollte niemand über monopolistische Machtpositionen verfügen. Deshalb müsse Vermachtungen auf den Arbeitsmärkten durch monopolartige Organisationen entgegengewirkt werden. Diese Forderung richtete Eucken sowohl an die Arbeitgeberseite als auch an die Gewerkschaften. Gewerkschaften würden dann zu problematischen Machtkörpern, wenn sie die Löhne über den Wettbewerbslohn hinaus zu treiben suchen oder die Beweglichkeit der Arbeiter beeinträchtigen. Gewerkschaften erfüllten jedoch dort eine wichtige Funktion, wo sie die Ungleichheit der Marktpositionen der Arbeiter und Unternehmer ausgleichen. Aufbauend auf dem Ordoliberalismus haben Müller-Armack und Ludwig Erhard die Soziale Marktwirtschaft als Wirtschaftsordnung für den Wiederaufbau entwickelt. Das tragende Gerüst ist eine sozial gesteuerte Marktwirtschaft. Nach Müller-Armack ist es der Versuch, das Prinzip der „Freiheit der Märkte mit dem des sozialen Ausgleichs zu verbinden“. Die wesentliche Erweiterung besteht in dem Aufbau eines Sozial- und Wohlfahrtsstaates, einer aktiven Umverteilungspolitik und einer auf den Ausgleich der Interessen von Arbeitgebern und Arbeitnehmern ausgerichteten Wirtschaftspolitik. Insgesamt war dieses Modell prägend für die Transformation der jungen Bundesrepublik Deutschland in eine freiheitliche und soziale Gesellschaftsordnung. Das Modell ist bis heute erfolgreich und auch Vorbild für die Transformation der neuen Bundesländer oder die Europäische Einigung im Rahmen der Lissaboner Verträge.

Eine Revitalisierung erlebte der Ordoliberalismus durch die Transformation der hochverschuldeten Länder Lateinamerikas und Asiens. Dort bestand die Aufgabe nicht in der Transformation einer sozialistischen in eine marktwirtschaftliche Wirtschaftsordnung, sondern in der Überführung von hochverschuldeten in nachhaltig wirtschaftende Volkswirtschaften. Im Mittelpunkt dieser Strategie standen Kredite des Internationalen Währungsfonds und der Weltbank, die an Auflagen gebunden waren. Bekannt ist diese Strategie als Washington Consensus – entwickelt wurde sie von dem Ökonomen John Williamson. Empfohlen wurden folgende Maßnahmen: Kürzung der Staatsausgaben, Abwertungen der Währungen, Liberalisierung der Handelspolitik, Deregulierung der Märkte, Privatisierung von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen, Entbürokratisierung und Abbau von Subventionen. Kritisiert wurde dieses Konzept insbesondere von Joseph Stiglitz (2010), der in dem Konzept eine „Ideologie des Marktfundamentalismus“ erkannte, den er für „tot“ hält.

### Institutionsökonomische Ansätze

„Institution matter“ ist ein häufig benutzter Satz, um die Bedeutung von Regeln und Institutionen zu begründen. Ausgangspunkt dieses Wissenschaftszweiges ist die Kritik an den wirklichkeitsfremden Annahmen der Neoklassik, die eine Analyse der Realität (und damit auch von Transformationsprozessen) unmöglich macht. Bereits Roland Coase, einer der Begründer der Institutionenökonomie, hat 1937 (The Theory of Firm) die Entstehung von Unternehmen durch Transaktionskosten erklärt. Insbesondere Oliver Williamson (1975), Elinor Ostrom (1990) oder Douglas North (2002) haben wesentliche Entwicklungsbeiträge geleistet. Die Vertreter der sogenannten Neuen Institutionen Ökonomik (NIÖ) haben in ihre Modelle Transaktionskosten, unvollständige Informationen, unvollständige Rationalität oder soziale Interaktionen eingebaut. Damit war der Abschluss von Markttransaktionen mit Kosten und Unsicherheiten verbunden. Marktlösungen sind dann nicht mehr per se überlegen. Daraus leitete insbesondere Oliver Williamson (1975) in seinem Hauptwerk „Markets and Hierarchies“ ab, dass zur Lösung bestimmter Probleme hierarchische Systeme überlegen sein können. Solche Hierarchien können Unternehmen oder staatliche Bürokratien sein. Insbesondere der Nobelpreisträger Douglas North (2002) ergänzt diese Analysen um die Bedeutung von Institutionen im Umgang mit Transaktionskosten.

Diese Grundgedanken lassen sich auch auf die Herausbildung gesellschaftlicher Regelwerke übertragen und sind damit relevant für die Transformationsforschung. Transaktionskosten können so

prohibitiv hoch sein, dass sie die Einführung von an sich nützlichen Regelwerken verhindern können (North, 2002). Ralf Dahrendorf hat darauf hingewiesen, dass Menschen in soziale Beziehungen eingebunden sind und nicht individualistisch agieren. Er ersetzte den Homo oeconomicus durch den Homo sociologicus. Die Berücksichtigung dieser Aspekte in den Modellen und Argumentationen verengt die Lösungsräume (Hall, 1996). Es gibt eine durch Institutionen gelenkte Evolution oder Entwicklungsrichtung. Der Verlauf und der Erfolg von Transformationsprozessen hängen damit wesentlich von den bestehenden institutionellen Rahmen ab. Acemoglu/Robinson (2001; 2013) weisen aber auch darauf hin, dass bestehende institutionelle Rahmen gleichzeitig die Handlungsmöglichkeiten der Akteure begrenzen.

Es gibt eine Reihe empirischer Studien (Dauer/Voigt, 2015), die die Bedeutung von Institutionen<sup>14</sup> für die Transformation von Wirtschafts- und Gesellschaftsordnungen betonen. Die unterschiedlichen Verläufe der Transformation in Russland und Polen Anfang der 1990er Jahre werden durch eine unterschiedliche Ausstattung mit Vertrauen, Sozialkapital und einer funktionierenden Zivilgesellschaft erklärt (Shleifer/Vishny, 1999). Sehr bedeutend sind daneben klar definierte Eigentumsrechte, die Herausbildung von Rechtsstaatlichkeit, funktionierende Rechtssysteme, Regulierungen oder ein auf die Begrenzung von Monopolen ausgerichtetes Wettbewerbsrecht. Megginson/Netter (2001) zeigen, dass sich durch Unterschiedlichkeit bei diesen Faktoren die unterschiedlichen Erfolge bei der Privatisierung in den Transformationsländern erklären lassen. Campos/Coricelli (2002) können belegen, dass die Staaten in Mittel- und Osteuropa bei der Transformation erfolgreicher waren als Belarus, Russland oder die Ukraine, weil sie Rechtsstaatlichkeit und Verfügungsrechte besser geschützt haben. Metelska-Szaniak (2009) kommt in einer Studie zu Transformationsprozessen in 27 post-kommunistischen Ländern zu dem Ergebnis, dass Freiheitsrechte, die Begrenzung staatlicher Macht oder unabhängige Verfassungsgerichte einen signifikant positiven Einfluss auf die Transformationsprozesse haben. Acemoglu/Robinson (2013) haben aufgezeigt, welche Relevanz das Zusammenspiel von ökonomischen und politischen Institutionen bei der wirtschaftlichen Entwicklung und dem damit verbundenen Wohlstand in einer Gesellschaft hat. Sie haben zwischen inklusiven (förderlichen) und exklusiven (bremsenden) politischen und ökonomischen Institutionen unterschieden. Zu den förderlichen Institutionen gehören sichere Eigentumsrechte, ein neutrales Rechtssystem, Wettbewerb und offene Märkte bei den ökonomischen Institutionen und Pluralismus/Demokratie, politische Gleichheit, Recht und Ordnung sowie parlamentarische Kontrolle bei den politischen Institutionen. Zu den exklusiven Institutionen zählen sie im Umkehrschluss das Fehlen von Eigentumsrechten, unfairen Wettbewerb, Monopole und Privilegien auf der ökonomischen Seite und politische Machtkonzentration (Diktatur), politische Ungleichheit und das Fehlen einer unabhängigen Justiz sowie einer parlamentarischen Kontrolle auf der politischen Seite. Ein Zusammenwirken von inklusiven politischen und ökonomischen Institutionen schafft einen wohlförderlichen Tugendkreis. Ein Zusammenspiel der exklusiven politischen und ökonomischen Institutionen bewirkt einen Teufelskreis mit Destabilisierung und fallendem Wohlstand. Übertragen gelten diese Ableitungen auch für die Transformationsprozesse.

---

<sup>14</sup> Institutionen werden dabei breit definiert. Unterschieden wird zwischen internen und externen Institutionen (Kiwit/Voigt, 1995). Bei den externen Institutionen (Gesetze, Vorschriften, Gebote, Verbote) sanktionieren staatliche Organe Verstöße. Die empirische Transformationsforschung (Shleifer/Vishny, 1999) hat die Bedeutung dieser Regelwerke breit untersucht. Sie reichten aber zur Erklärung von Transformationsprozessen nicht aus (Helmke/Levitsky, 2004). Vier Typen von internen Institutionen sind zu berücksichtigen: Konventionen, ethische Regeln, Sitten und formale private Regeln (z. B. Schiedsgerichte, aber Mafia-Strukturen, wenn der Staat sein Gewaltmonopol nicht durchsetzen kann).

## Modernisierungsansätze und Akteurstheorie

Seit Ende der 1950er Jahre wurde im Rahmen von Modernisierungsansätzen (Pearson, 1951; Lipset, 1959) eine Transformationstheorie entwickelt, die einen Zusammenhang zwischen Wohlstand und Demokratie herstellte. Als „Lipset-These“ wird der von ihm nachgewiesene Zusammenhang zwischen Wohlstand und Demokratie bezeichnet: Mit wachsendem Wohlstand erhöhen sich in einer Gesellschaft die Chancen, dass die Demokratie aufrechterhalten wird. Dabei war der Weg der Transformation von nicht demokratischen in demokratische Gesellschaftsordnungen vorgezeichnet. Wirtschaftliche Prosperität und sozialer Fortschritt sind die Schlüsselgrößen. Die Modernisierungstheorie kennt verschiedene Handlungsanleitungen zur Erklärung des Übergangs von einer traditionellen (statisch, irrational, agrarisch) hin zur einer modernen (dynamisch-rational) Welt. Wichtig sind (1) die zunehmende Ausdifferenzierung der gesellschaftlichen Bereiche mit einer höheren Effektivität der Teilsysteme, (2) die Mobilisierung möglichst vieler sozialer Gruppen und die Sicherung der Aufstiegsmobilität zur Verbesserung der Innovationskraft, (3) die Partizipation möglichst vieler Gruppen an gesellschaftlichen Prozessen auch durch Zugang zu Bildung sowie (4) die Säkularisierung der Gesellschaft und (5) die Schaffung effizienter Konfliktlösungsstrategien. Die Umsetzung dieser Prinzipien führt zur Modernisierung der Gesellschaft, letztlich zu wirtschaftlichen Erfolgen und infolge davon zu Demokratie sowie sozialem Fortschritt.

Diese Ansätze wurden in den 1960er und 1970er Jahren als deterministische Fortschrittsgläubigkeit heftig kritisiert. Nicht sozioökonomische Umwälzungsprozesse würden eine Transformation zum Sozialismus oder zur Demokratie erklären, sondern das konkrete Handeln der Akteure. Rustow (1970) nahm diesen Gedanken in seinen Aufsatz „Transitions to Democracy“ auf. Er kritisiert Modernisierer wie Lipset scharf, weil sie nur die Frage bearbeiten, was die Demokratie bewahrt oder fördert, aber nicht, wie man dahin kommt. Dafür bedarf es nach Rustow der nationalen Einheit und Nationalstaaten. Schon während des Übergangs von autoritären hin zu demokratischen Regeln sei zwischen den Eliten einer Nation der breite Konsens über die neuen Spielregeln erforderlich. Als weitere Voraussetzung nennt Rustow die Bereitschaft zum Kampf. Demokratie gebe es nicht konfliktfrei.

## Entwicklungspolitische Ansätze

Ein zentrales Thema der Transformationsforschung ist die Entwicklungsökonomik mit der Leitfrage, wie aus rückständigen Entwicklungsländern fortschrittliche Industrieländer werden. Einen wichtigen Beitrag dazu leistete die Stufentheorie von Walt Rostow (1960). Er ging in seinem Werk „The Stages of Growth“ davon aus, dass diese Länder insgesamt fünf Stadien der Entwicklung durchlaufen. Es beginnt im Stadium der traditionellen agrarischen Gesellschaft und endet in einer modernen Industriegesellschaft. Deshalb stand im Zentrum des Konzepts die Förderung des Industrialisierungsprozesses durch Investitionen und Kapitalakkumulation. Dazu waren Starthilfen notwendig, wobei die Interventionen wegen der Kapitalknappheit auf ausgesuchte Industriesektoren konzentriert werden sollten. Staatlich geförderte Kapitalakkumulation und selektive Industriepolitik waren die Eckpfeiler der Strategie. Nach dem Lewis-Modell (Lewis, 1954) sollten im Agrarsektor genügend Arbeitskräfte zum Aufbau des Industriesektors vorhanden sein. Erwartet wurde, dass das Kapitalvermögen über Trickle-down-Effekte allen sozialen Schichten zugutekommt. Die Erwartungen haben sich nicht erfüllt. Die Entwicklungsländer sind in Abhängigkeiten von Industrieländern geraten. Belastend kommt hinzu, dass diese ihre Märkte für die Produkte der Entwicklungsländer nicht weit genug geöffnet und die Förderung von Humankapital vernachlässigt hätten. Insbesondere liberale Ökonomen, wie Peter Bauer oder Anne Krüger, sahen in dem staatlichen Interventionismus und in der Entwicklungshilfe nicht die Lösung, sondern die Ursache des Problems. Gerade Peter Bauer wies darauf hin, dass dadurch nur die politische Elite, nicht aber die breite Bevölkerung profitiert hätte. Alles in allem führten die Misserfolge und eine insgesamt nicht gelungene Transformation in den 1970er und 1980er Jahren zu einem Umdenken in der Entwicklungspolitik. Die Weltbank gelangte im Pearson-Bericht zu dem Ergebnis, dass mehr Wachstum

nicht zwangsläufig mehr Entwicklung bedeute. Daraus wurde gefolgert, dass das Wachstumsziel durch weitere Ziele ergänzt werden muss. Dabei geht es um Nahrung, Gesundheit, Bildung, Arbeit und Zugang zu sauberem Wasser. Im Zuge dieser Diskussion hat die UN den „Human Development Index“ entwickelt und zum Maßstab zur Beurteilung von Entwicklung gemacht. Der entscheidende Treiber war der spätere Nobelpreisträger Amartya Sen (1982; 1987). Die Diskussion um die Transformation wird dadurch bis in die Gegenwart beeinflusst. Nicht zuletzt die auf der Ebene der OECD geführte Debatte um die Strategie „Beyond GDP“ (Stiglitz et al., 2018) ist dadurch stark geprägt. Letztlich greifen Kapitalismuskritiker diesen Aspekt auf und behaupten, marktwirtschaftliche Gesellschaften könnten die Probleme der Menschheit im Bereich Umwelt, Gesundheit und soziale Gerechtigkeit nicht lösen.

### Ablösung der sozialistischen Verwaltungswirtschaft

Die Transformation von sozialistischen Zentralverwaltungswirtschaften in Marktwirtschaften in den 1990er Jahren in Russland, den Staaten Mittel- und Osteuropas oder in China ist insbesondere in der Politikwissenschaft ein breites Forschungsfeld. Wie bereits oben ausgeführt, spielen dabei Institutionen eine wichtige Rolle. Sie haben weitgehend über Erfolg oder Misserfolg dieser Transformationen entschieden. Daneben wird eine zweite Kernfrage erörtert: Muss der Übergang zu einer marktwirtschaftlichen Ordnung zwingend mit der Einführung demokratischer Systeme einhergehen? In den baltischen Staaten, in Mittel- und Osteuropa, in den Nachfolgestaaten Jugoslawiens und nicht zuletzt in den neuen Bundesländern war die Einführung der Marktwirtschaft zeitlich mit der Schaffung demokratischer Strukturen verbunden. Diese Transformationen sind aus ökonomischer Sicht erfolgreich. Offene und demokratische Gesellschaften haben sich dabei gegenseitig bedingt, wenn man als Voraussetzung für freie Märkte die Handlungsfreiheit der einzelnen Akteure betrachtet. Die Einführung demokratischer Systeme war beispielsweise eine Voraussetzung für die Länder in Mittel- und Osteuropa für den Eintritt in die Europäische Union, die die ökonomische Transformation maßgeblich erleichtert haben. Anders ist die Situation in China und in Russland zu bewerten. In China gibt es nach wie vor die Diktatur der kommunistischen Partei. Trotzdem ist das Land wirtschaftlich sehr erfolgreich und hat seit den Reformen von Deng Xiaoping die Volkswirtschaft stärker marktwirtschaftlich ausgerichtet. Private Unternehmen und Privateigentum sind erlaubt. In der Aufholphase hat dieses Modell offensichtlich funktioniert. Jetzt muss es sich zeigen, ob diktatorische Regime auch wirtschaftlich erfolgreich bleiben können, wenn sie an der Spitze des technischen Fortschritts die Entwicklung mitbestimmen müssen und gleichzeitig die Freiheitsbestrebungen in der Gesellschaft unter Kontrolle halten. Zweifel an einem nachhaltigen Erfolg dieser Strategie sind angebracht. Russland ist ein Beispiel für eine misslungene ökonomische Transformation bei Beibehaltung (oder seit der Machtübernahme Putins Wiedereinführung) des diktatorischen Systems. Noch mehr als im Falle Chinas sind Zweifel über den zukünftigen Erfolg dieser Transformation angebracht. Dafür sprechen auch die vorne angeführten empirischen Untersuchungen zu den Bedingungen für eine erfolgreiche Transformation einer zentralen Verwaltungswirtschaft in eine Marktwirtschaft. Sie sind in Russland alle nicht erfüllt.

### Ökologie und Nachhaltigkeit

Die Bekämpfung des globalen Klimawandels steht heute im Blickpunkt der nationalen und internationalen Politik. Die Wissenschaft hat in mehreren Gutachten gezeigt, dass die Erde wärmer wird, ein Teil dieser Entwicklung auf den Menschen zurückzuführen ist und ein Anstieg der globalen Temperatur auf zwei Grad begrenzt werden sollte. Ein zentrales Gutachten dazu hat der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) im Jahr 2011 vorgelegt. Es ist mit „Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ überschrieben. Gemeint ist der Übergang von einer fossilen zu einer postfossilen Gesellschaft. Dieses Gutachten liegt auf der gleichen Linie wie zahlreiche Untersuchungen des Weltklimarates (IPCC) vorher und nachher. Diese Erkenntnisse der Wissenschaft waren Thema vieler internationaler Konferenzen und Absprachen – nicht zuletzt im Pariser Klimaabkommen von 2015. Die Experten und Umweltpolitiker sprechen von einer „großen

Transformation“ und stellen die Tragweite auf die gleiche Stufe wie die neolithische Transformation (Erfindung und Verbreitung von Ackerbau und Viehzucht) und die industrielle Revolution (Übergang von der Agrar- in die Industriegesellschaft), wie sie Polanyi untersucht hat. Die wichtigsten Ziele sind die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Dazu ist neben Technologien und Innovationen zur technischen Umsetzung vor allem ein „gestaltender Staat“ notwendig. In Kapitel 2.1.2 wurde bereits die Notwendigkeit von Staatsinterventionen bei Vorliegen von Marktversagen beschrieben. Die Emissionen von Schadstoffen, die die Umwelt und das Klima schädigen, sind negative externe Effekte. Ein Marktssystem kann dieses Problem nicht heilen, denn die Kosten werden in einem marktwirtschaftlichen Preissystem und in dem Verhalten der Akteure nicht wiedergespiegelt. Der Staat muss über Verbote, Grenzwerte oder Bepreisungen diese negativen Externalitäten monetarisieren und damit internalisieren. Das ist unter Ökonomen unstrittig. Es gibt aber keinen Mechanismus, der optimale Interventionsgrade festlegen könnte. Hinweise der Wissenschaft können nur Orientierung geben, was an Emissionsreduzierung nötig wäre, um bestimmte Umweltschutz- und Klimaziele zu erreichen. Die konkreten Festlegungen können letztlich nur in einem politisch-gesellschaftlichen Prozess getroffen werden. Das gilt für demokratisch-pluralistische Gesellschaften, in diktatorischen Regimen ist das einfacher. Damit ist die ökologische Transformation im Kern „politisiert“<sup>15</sup> und kein Wandel mehr, der aus den Märkten an sich hervorgeht. Diese Feststellung gilt unabhängig davon, ob die Interventionen eher marktwirtschaftlich (Zertifikate zur Erreichung von Mengeneinschränkungen bei Technologieoffenheit) oder dirigistisch (Verbote) ausgestaltet sind. Der Markt allein kann es nicht richten. Die Bewältigung der ökologischen Transformation ist sui generis hoch politisiert. Dieses Argumentationsmuster lässt sich auch auf andere Bereiche übertragen, bei denen die Gesellschaft mit den Ergebnissen von Marktprozessen nicht zufrieden ist und entsprechend interveniert. Dazu gehört die Diskussion in der OECD und der EU, die unter dem Stichwort „Beyond GDP“ geführt wird. Vordergründig geht es dabei um eine bessere Messung von Wohlstand durch Berücksichtigung von Zielen, die durch das Bruttoinlandsprodukt nicht abgedeckt sind. Dabei sind durch die Stiglitz-Sen-Fitoussi-Kommission 165 Ziele entstanden, mit einem weiten Spektrum von Unterzielen in den Bereichen Soziales, Umwelt und Well-being. Viele dieser Ziele sind nicht neu, sie können aber alle nur durch entsprechende staatlich-gesellschaftliche Aktivitäten erreicht werden. Werden diese Ziele ausgeweitet und anspruchsvoller formuliert, verlieren Märkte Stück für Stück ihre Informations- und Allokationsfunktion. Es kommt zur Transformation einer Marktökonomie stärker in Richtung einer gesellschaftlich gesteuerten Well-being-Ökonomie – die ökologische Transformation ist nur ein Teil davon.

### 2.2.3 Ableitung

Dieser kurze dogmenhistorische Abriss hat acht Erkenntnisse:

- (1) **Der Kapitalismus geht in der Weltrevolution unter** – Karl Marx hat die erste umfassende Transformationstheorie vorgelegt und erklärt den Übergang vom Kapitalismus zum Sozialismus durch die Verelendung der Massen und die dadurch begründete Weltrevolution.
- (2) **Werte sind entscheidend** – Max Weber sieht in den Werten (Arbeitsethos) eine entscheidende Voraussetzung zur Entstehung eines modernen Kapitalismus. Schumpeter verteidigt diesen

---

<sup>15</sup> Dabei soll auf die Schwierigkeit der Festlegung nicht eingegangen werden. Notwendig ist ein Interessensausgleich zwischen anderen Zielen (Wohlstand, Arbeitsplätze, Wettbewerbsfähigkeit, soziale Belastungen) und Umweltzielen. Besonders schwierig dabei ist, dass die Aktion eines Landes Gegenreaktionen anderer Länder nach sich ziehen könnte. Ein Einfuhrzoll für Produkte aus dem Ausland, die einen höheren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als vergleichbare inländische Produkte haben, könnte beispielsweise zu internationalen Handelskonflikten führen.

Kapitalismus, prognostiziert aber durch inneren Verfall der Werte eine schleichende Transformation hin zum Sozialismus.

- (3) **Politik „macht“ Märkte** – Karl Polanyi hat nach Marx die zweite umfassende Transformationstheorie entwickelt. Danach ist die Industriegesellschaft durch die politisch gewollte Schaffung „widernatürlicher“ Märkte für Boden, Arbeit und Geld entstanden. Diese „Great Transformation“ sollte zugunsten einer sozialistischen Gesellschaftsordnung wieder zurückgedreht werden.
- (4) **Evolution und nicht der Plan bestimmen** – Die Evolutionstheoretiker um Friedrich August von Hayek widersprechen Polanyi und legen dar, dass die Änderung von Wirtschaften und Ordnungen und damit die Transformationen die Ergebnisse einer spontanen Evolution sind.
- (5) **Marktwirtschaft braucht starken Staat** – Die ordoliberalen Schule um Walter Eucken sah die Schaffung eines starken Staates mit klaren Regeln als eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Transformation der Bundesrepublik Deutschland hin zu einer Marktwirtschaft. Ergänzt wurde dies u. a. durch Müller-Armack und andere, wonach erst die Verbindung der Freiheit von Märkten mit sozialem Ausgleich die Akzeptanz von Gesellschaftsordnungen sichert. Dies hat die Transformation in die Soziale Marktwirtschaft in Deutschland nach 1945 ermöglicht.
- (6) **Institutionen sind entscheidend** – Die Institutionenökonomie arbeitete heraus, dass Richtung und Erfolg von Transformationen sehr entscheidend von institutionellen Regeln abhängen. Die Länder des ehemaligen Ostblocks haben die Transformationen hin zu Marktwirtschaften am besten geschafft, die Freiheitsrechte, Privateigentum, Wettbewerb und ein unabhängiges Rechtssystem schaffen konnten.
- (7) **Dualität und Marktwirtschaft und Demokratie** – Die Transformationen der Zentralverwaltungswirtschaften in Marktwirtschaften gingen in Mittel- und Osteuropa mit der Einführung demokratischer Systeme einher. Es scheint eine Dualität zwischen Marktwirtschaft und Demokratie zu geben. China scheint ein Gegenbeispiel zu sein. Der Übergang zu einer marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung ist unter Beibehaltung der Alleinherrschaft der kommunistischen Partei zumindest teilweise gelungen. China hat in den letzten drei Jahrzehnten einen enormen Aufschwung erlebt – ob das so bleibt, ist aber offen.
- (8) **Ökologische Wende geht nur mit mehr Staat** – Die ökologische Transformation ist ein bewusster politisch-gesellschaftlich gesteuerter Wandel, weil nur der Staat den dafür notwendigen Ordnungsrahmen schaffen kann. Wie bei Polanyi kommt der politisch herbeigeführten Schaffung von Märkten (hier für Emissionsrechte) die entscheidende Bedeutung zu. Je nach Intensität der Eingriffe kann das eine Transformation einer Marktwirtschaft in eine ökologisch gelenkte Staatswirtschaft sein.

**Fazit:** Es gibt keine geschlossene ökonomische Theorie der Transformation. Art und Richtung der Transformation hängen von dem politisch-gesellschaftlichen Gestaltungswillen und der entsprechenden Fähigkeit sowie von den vorhandenen institutionellen Regeln ab.

# 3 Messung von Strukturwandel

## 3.1 Von der Verhaltensänderung zum Strukturwandel

Die Messung des Strukturwandels dient der retrospektiven Beschreibung eines prinzipiell offenen Entwicklungsprozesses. Der Strukturwandel zielt in einer Marktwirtschaft nicht auf das Erreichen eines konkreten Endpunkts. So darf die Messung des Strukturwandels grundsätzlich auch nicht als Überprüfung einer Zielerreichung verstanden werden.

Bei der Messung des Strukturwandels besteht die große Herausforderung darin, dass der eigentliche Ort des Wandels, also die Leistungserstellung im Unternehmen und die dortigen Verhaltensänderungen, nicht direkt empirisch beobachtet werden können (siehe Abbildung 3-1). Produkte, Produktionsfunktionen und Geschäftsmodelle sind für jedes Unternehmen individuell und ändern sich stetig. Nicht wenige Unternehmen versuchen, durch aktives Verhalten neue Trends zu setzen und neue Märkte zu erschließen. Jedes Unternehmen reagiert – unterschiedlich schnell und auf individuelle Art – auf Veränderungen bei seinen Kunden, seinem Umfeld oder seinen Rahmenbedingungen (reaktives Verhalten). Das ist insgesamt ein sehr dynamisches System mit einer Vielfalt von Anpassungsreaktionen. Die Verhaltensänderungen in einzelnen Unternehmen sind von außen nur schwer oder unter sehr hohen Kosten zu beobachten.

Anhaltspunkte für Verhaltensänderungen auf der Leistungserstellungsebene können in der betriebswirtschaftlichen Literatur gefunden werden. Diese setzt sich immer wieder mit Erfolgsfaktoren für Unternehmen auseinander und sucht nach erfolgversprechenden Verhaltensstrategien. Die Literatur greift dabei auch aktuelle Trends auf, die beispielsweise von Trendinstituten (siehe ausführlicher in Kapitel 5.3) propagiert werden. In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird dann untersucht, ob das Verfolgen dieses oder jenen Trends für einzelne Unternehmen sinnvoll ist und wie ein solcher Trend von Unternehmen bestmöglich verfolgt werden kann (siehe beispielsweise in Kapitel 4.4 die Literatur zum Thema Tertiarisierung der Industrie). Dabei handelt es sich aber noch um einzelwirtschaftliche Veränderungen, nicht aber um die Veränderung von wirtschaftlichen Strukturen, wie sie volkswirtschaftlich relevant sind.

Die Verhaltensänderung bei der Leistungserstellung wird immer dann zum sichtbaren beobachtbaren Strukturwandel, wenn größere Teile einer Branche oder Volkswirtschaft ihr Verhalten entsprechend ändern, es also einen entsprechenden Impact gibt. Dies geht einher mit geänderten Strukturen bei den Inputs und Outputs der Unternehmen, die sich in den entsprechenden Statistiken niederschlagen:

- ▶ Zu den Inputs gehören Beschäftigte nach bestimmten Qualifikationen, Arbeitsvolumen, Investitionen und Kapitaleinsatz, Innovationen, Forschung und Entwicklung (FuE) oder Vorleistungen.

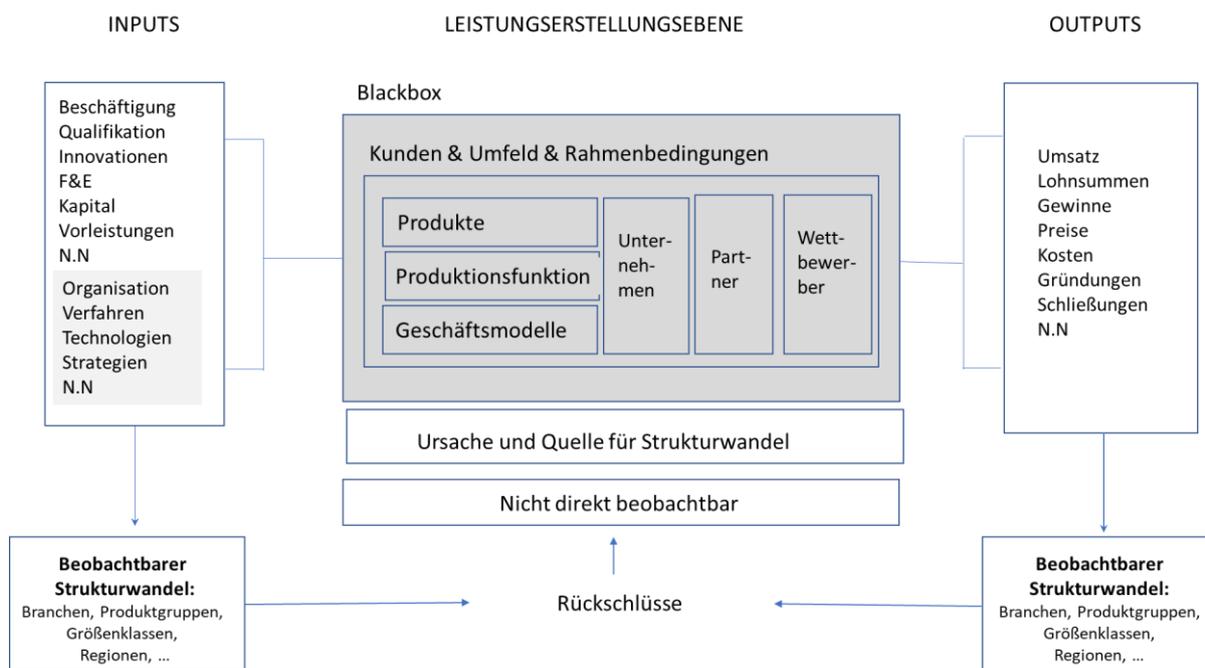
Dazu gibt es statistische Informationen, sodass der Strukturwandel auf der Inputebene gut beobachtbar ist.

- ▶ Zu den Outputs zählen Umsätze, Produktion, Wertschöpfung, Faktoreinkommen, Preise, Kosten sowie Unternehmensgründungen, -schließungen oder -verlagerungen. Dazu gibt es statistische Daten, die eine Beobachtung des Wandels ermöglichen.

In den jährlichen Strukturberichten für die M+E-Industrie werden die Input- und Outputfaktoren regelmäßig betrachtet, mit denen Strukturwandel beschrieben werden kann. Einige wenige Ergebnisse werden weiter unten als stilisierte Fakten kurz vorgestellt. Darüber hinaus gibt es aber auch Inputfaktoren, wie Organisationsformen, Verfahren, Technologien oder Strategien der Unternehmen, die sich nicht aus Statistiken ablesen lassen. Dennoch bestimmen sie maßgeblich die Produktionsfunktion der Unternehmen. Sie sind schwieriger zu beobachten, weil sie nicht systematisch statistisch erfasst sind. Hier kann nur auf Fallstudien, Experteninterviews oder – noch aufwendiger – auf Unternehmensbefragungen zurückgegriffen werden. Bei der Erfassung von Trends durch Unternehmensbefragungen gibt es einen Zusammenhang zwischen der Verbreitung eines Trends und dem Aufwand: Je weniger verbreitet eine Veränderung ist, desto größer muss in Befragungen die Stichprobe sein, damit die Änderung statistisch sicher erfasst werden kann.

### Abbildung 3-1: Impact des Verhaltens bei der Leistungserstellung auf Inputs und Outputs

Blackbox Verhaltensänderungen auf der Leistungserstellungsebene



Quelle: Eigene Darstellung

## 3.2 Ordnungskriterien zur Mustererkennung

Strukturwandel ist die Veränderung von Mustern bzw. die Verschiebung von Anteilen über die Zeit. Die Beobachtung des Strukturwandels setzt immer eine Definition von Themen (Indikatoren auf der Input- oder Outputebene, siehe oben) und Ordnungskriterien voraus. Die Ordnungskriterien sind

Dimensionen, nach denen die Indikatoren betrachtet werden. Das können Sektoren, Branchen, Produktgruppen, Qualifikationen, Größenklassen oder Regionen sein.

Die Definition und die Auswahl der Ordnungskriterien können dabei nie allgemeingültig sein, sondern sind höchstens vor dem gewählten Erkenntnisinteresse zweckmäßig oder unzweckmäßig. Die Erfassung des Strukturwandels in der M+E-Industrie setzt eine Betrachtung auf einer tiefer aggregierten Branchenebene voraus; bei einer rein sektoralen Betrachtung würde die M+E-Industrie als Teil des Industriesektors nicht gesondert erscheinen. Das Erkenntnisinteresse bestimmt auch über die weitere Auswahl der Ordnungskriterien. So kann für die Gesamtwirtschaft oder die M+E-Industrie der branchenspezifische, der qualifikatorische oder der regionale Strukturwandel gemessen werden.

Nach dieser Sicht wird üblicherweise zwischen folgenden Arten von Strukturwandel unterschieden:

- ▶ **Sektoraler Strukturwandel:** Hier wird die gesamte Wirtschaft in Sektoren oder Branchen aufgeteilt. Der wesentliche Trend in den letzten 50 Jahren war das überdurchschnittliche Wachstum der Dienstleistungen, die ihre Anteile z. B. an der Bruttowertschöpfung zulasten der Industrie erhöhen konnten. Die amtlichen Statistiken nutzen weltweit das Branchenklassifizierungssystem, um Volkswirtschaften zu disaggregieren und in Teile zu zerlegen. Die Branchenbetrachtung steht deshalb im Fokus der Beobachtung des Strukturwandels.
- ▶ **Qualifikatorischer Strukturwandel:** Eine wesentliche Eigenschaft der Beschäftigung ist deren Qualifikationsniveau, entweder gemessen an der schulischen oder beruflichen Ausbildung oder an tatsächlichen Kompetenzen „on the job“. Sie werden in internationalen Klassifikationssystemen von niedrig bis hoch geordnet. Der wesentliche Trend der letzten Dekaden war das Upskilling, also der ständig steigende Anteil der Beschäftigten mit höherer Qualifikation.
- ▶ **Unternehmensgrößenspezifischer Strukturwandel:** Hier geht es um die Darstellung der Bedeutung und die Veränderung von Unternehmensgrößenklassen. Im Vordergrund stehen auf der einen Seite kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und auf der anderen Seite Großunternehmen. Bei dieser Sicht ist in letzter Zeit kein eindeutiger Trend zu beobachten. Die weit überwiegende Mehrheit der Unternehmen sind KMU. Ihre Anteile an den Umsätzen, der Wertschöpfung oder der Beschäftigung sind deutlich geringer.
- ▶ **Regionaler Strukturwandel:** Bei diesem Blick auf den Wandel geht um die Beiträge von Wirtschaftsräumen. Das können Volkswirtschaften in verschiedenen Teilen der Welt, aber auch innerhalb eines Landes verschiedene Regionstypen sein. Hier dominieren zwei Trends: Die wachsende Bedeutung sogenannter Schwellenländer, insbesondere der Aufstieg Chinas, sowie die weltweit wachsende Bedeutung von Metropolen zulasten mehr ländlich geprägter Regionen.
- ▶ **Produktspezifischer Strukturwandel:** Hier finden sich in der Literatur sehr unterschiedliche Klassifikationssysteme zur Einordnung von Produkten. Am wichtigsten sind die Produktklassifizierungssysteme, wie die Statistical Classification of Products by Activity (CPA), die ähnlich aufgebaut sind wie die Klassifikation der Wirtschaftszweige. Dort werden die Produkte der einzelnen Wirtschaftsbereiche ausgewiesen. Die Trends sind ähnlich wie bei der Branchenbetrachtung, weil die meisten Unternehmen hauptsächlich Produkte ihrer Kernbranche anbieten. Daneben kann zwischen Verbrauchs-, Gebrauchs- und Investitionsgütern unterschieden werden. Auch finden sich in der Literatur Konzepte, um Produkte nach ihrer Komplexität oder Wissensintensität zu unterscheiden (siehe dazu M+E-Strukturberichte). Hier zeigen sich im Zeitablauf Spezialisierungen und Aufholprozesse einzelner Regionen, die zu Musterveränderungen führen.
- ▶ **Technologie:** Bei diesem Blick werden die Produkte oder die Branchen nach ihrer Technologieintensität (Hightech, Mediumtech oder Lowtech) unterschieden. Die deutsche Wirtschaft ist im internationalen Vergleich besonders stark auf den High- und Mediumtech-Bereich spezialisiert. In den letzten 30 Jahren sind zudem die technologieintensiven Branchen (gemessen an der FuE-Intensität) in Deutschland schneller gewachsen als die Lowtech-Branchen. Dieser Trend hält an. Der Strukturwandel wird häufig auch anhand der Bedeutung von Basistechnologien beschrieben

(Freeman, 1982). Populär dabei sind die Ideen von Nikolai Kondratieff (1926) und vielen Ökonomen dieser Schule (Nefiodow, 1990; Händeler, 2005), die erkannt haben wollen, dass der Strukturwandel angetrieben von Basistechnologien wellenförmig abläuft. Seit Anfang der 1990er Jahre befinden sich die Volkswirtschaften weltweit im fünften Kondratieff-Zyklus, der durch die Informationstechnologien geprägt ist und durch die Digitalisierung weiter in die Zukunft getragen wird. Derzeit hat die sechste Welle begonnen, wobei verschiedene Basistechnologien als maßgebliche Treiber genannt werden. Dazu zählen die Biotechnologie, Nanotechnologie, Kernfusion, Ressourceneffizienztechnologien und regenerative Energien, Gesundheitstechnologien sowie Robotik, künstliche Intelligenz, Cloud Computing und Internet der Dinge. Letztere beschreiben die Digitalisierung und sind im Grunde die Fortsetzung des fünften Zyklus (Informationstechnologien).

Die Ordnungskriterien waren in der wissenschaftlichen und politischen Diskussion lange Zeit auf eine reine Branchensicht ausgerichtet. Daraus leitete sich die Dichotomie zwischen Industrie und Dienstleistungssektor ab. Stand bis Ende der 1970er Jahre die Industrie im Fokus bei der Generierung von Wohlstand, rückten in den 1980er Jahren bis zur weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/2009 die Dienstleistungen in den Fokus. In den 2010er Jahren ist es dann zu einer Renaissance der industrieorientierten Sicht gekommen, wobei neue Erkenntnisse eingeflossen sind. So sind einzelne Branchen und Aktivitäten in der industriellen Wertschöpfungskette ebenso stärker in den Blick gerückt wie die globalen Produktionsnetzwerke. Insbesondere wird auf die Notwendigkeit vollständiger Wertschöpfungsketten hingewiesen, die es dem Industrie-Dienstleistungsverbund erst ermöglichen, Innovationen hervorzubringen und Innovationsrenten zu erzielen (Andreoni/Gregory, 2013). Mit diesen neuen Erkenntnissen rücken nach und nach neue Ordnungskriterien in den Fokus, die jedoch mittels der amtlichen Statistik anhand der vorhandenen Branchenabgrenzung nicht ohne Weiteres zu erfassen sind. Hier ist die amtliche Statistik entsprechend weiterzuentwickeln, wobei sich dabei ein Trade-off zwischen Erkenntnisinteresse und zusätzlicher bürokratischer Belastung der Unternehmen durch die Informationsbereitstellung ergibt.

### 3.3 Gemessener Strukturwandel in der M+E-Industrie

Der branchenspezifische Strukturwandel in der M+E-Industrie wird im Folgenden anhand ausgewählter Indikatoren der Input- und Outputseite kurz erläutert. Dabei wird keine umfassende empirische Bestandsaufnahme im Sinne einer Beschreibung des Wandels vorgenommen, sondern mit ausgewählten stilisierten Fakten gearbeitet. Die ausführliche Bestandsaufnahme ist Aufgabe der M+E-Strukturberichte, die seit 2014 regelmäßig vorgelegt werden.

Zur Vermessung des Strukturwandels werden Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) verwendet. Darin sind auch Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten, insbesondere Handwerksunternehmen, enthalten, weshalb bei der Beschreibung der Ergebnisse von M+E-Wirtschaft gesprochen wird. Die M+E-Industrie wird anhand von Branchen auf der WZ-2-Stellerebene abgegrenzt und zu den Teilaggregaten Metallerzeugnisse (WZ 24+25), Elektroindustrie (WZ 26+27), Maschinenbau (WZ 28) und Fahrzeugbau (WZ 29+30) verdichtet. Konkret wird der Strukturwandel anhand folgender Indikatoren aufgezeigt:

- ▶ Outputindikatoren: Umsatz und Wertschöpfung
- ▶ Inputindikatoren: Arbeitsvolumen, Investitionen und Personal für Forschung und Entwicklung

## Umsatz

Der Umsatz zeigt, wie die Unternehmen in der Lage sind, ihre Waren und Dienstleistungen zu verkaufen. Der Umsatz wird anhand des Produktionswerts aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen approximiert. Dabei zeigen sich im Zeitraum 1991 bis 2020 folgende strukturelle Veränderungen (Tabelle 3-1):

- ▶ Der Umsatz der M+E-Wirtschaft ist um 96 Prozent gewachsen, deutlich schneller als im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe, wo der Umsatz nur um 38,9 Prozent zugelegt hat. Allerdings sind die Dienstleistungen mit 157,9 Prozent und die Gesamtwirtschaft mit 119,6 Prozent noch schneller gewachsen als die M+E-Wirtschaft.
- ▶ Innerhalb der M+E-Wirtschaft hat es deutlich unterschiedliche Dynamiken gegeben: Während der Fahrzeugbau seinen Umsatz um 182,2 Prozent steigern konnte, gelang der Elektroindustrie nur ein Umsatzplus von 37,3 Prozent.
- ▶ Die unterschiedlichen Dynamiken haben zu Verschiebungen bei den wirtschaftlichen Anteilen geführt: Das Verarbeitende Gewerbe verlor beim Umsatz 8,2 Prozentpunkte, die M+E-Wirtschaft 2,2 Prozentpunkte. Zulegen konnten die Dienstleister, die 8,9 Prozentpunkte gewonnen und somit heute eine deutlich höhere wirtschaftliche Bedeutung haben als noch vor 30 Jahren. An gesamtwirtschaftlicher Bedeutung hat auch der Fahrzeugbau gewonnen, der aufgrund seiner dynamischen Entwicklung seinen Umsatzanteil um 1,5 Prozentpunkte erhöhen konnte.
- ▶ Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes hat die M+E-Wirtschaft an Bedeutung gewonnen. Ihr Umsatzanteil stieg um 8,2 Prozentpunkte. Treiber waren der Fahrzeugbau (9,3 Prozentpunkte) und der Maschinenbau (1,6 Prozentpunkte), während die Elektroindustrie 2,5 Prozentpunkte eingebüßt hat.

Die deutsche Wirtschaft weist somit 2020 eine ganz andere Struktur auf als noch 1991. Es hat ein Wandel hin in Richtung Dienstleistungen stattgefunden, die sich dynamisch entwickelt haben. Gleichzeitig hat sich der Fahrzeugbau noch dynamischer entwickelt als die Gesamtwirtschaft, was ein wesentlicher Treiber für die weiterhin hohe Bedeutung der M+E-Wirtschaft in Deutschland war.

## Wertschöpfung

Die Wertschöpfung zeigt, wo in der Wirtschaft Geld (Entgelte, Gewinne) verdient wird. Die Messung der Wertschöpfung berücksichtigt, dass arbeitsteilig produziert wird. Werden die von Dritten eingesetzten Vorleistungen vom Produktionswert abgezogen, ergibt sich die Bruttowertschöpfung. Daraus können Entgelte, Gewinne, aber auch Abschreibungen und Investitionen finanziert werden. Bei der Bruttowertschöpfung zeigt sich im Zeitraum 1991 bis 2020 ein ähnliches Bild wie beim Umsatz (Tabelle 3-2):

- ▶ Die M+E-Wirtschaft konnte ihre Bruttowertschöpfung um 69,6 Prozent steigern, das sonstige Verarbeitende Gewerbe um 21,6 Prozent. Das gegenüber dem Umsatz geringere Wachstum zeigt die zunehmende Bedeutung von Vorleistungen und somit von Wertschöpfungsketten. Die Dienstleistungen sind mit 137,1 Prozent deutlich schneller gewachsen, wobei die industrienahen Dienstleistungen teils noch stärker gewachsen sind.
- ▶ Innerhalb der M+E-Wirtschaft hat der Fahrzeugbau seine Wertschöpfung um 147,1 Prozent steigern können, während die Elektroindustrie nur 25,8 Prozent erreichte.
- ▶ Die unterschiedlichen Dynamiken haben zu Verschiebungen bei den wirtschaftlichen Anteilen geführt: Das Verarbeitende Gewerbe verlor beim Wertschöpfungsanteil 7,6 Prozentpunkte, wovon 3,1 Prozentpunkte auf die M+E-Wirtschaft entfielen. Auch hier stellt der Fahrzeugbau eine Ausnahme dar, der seinen Wertschöpfungsanteil um 0,7 Prozentpunkte steigern konnte. Die Dienstleister konnten um 8,4 Prozentpunkte zulegen, was auf den ersten Blick für eine deutlich höhere

wirtschaftliche Bedeutung spricht als noch vor 30 Jahren. Angefeuert wurde das Wachstum allerdings auch durch die Industrie, die viele Tätigkeiten an Dienstleister ausgelagert hat und heute eng mit vielen Dienstleistungsbranchen im Industrie-Dienstleistungsverbund verbunden ist. Daher spiegeln die Anteilsverluste nur bedingt einen Bedeutungsverlust der Industrie wider. Die IW Consult hat – unter anderem in den M+E-Strukturberichten – immer wieder gezeigt, dass der Industrie-Dienstleistungsverbund eine recht stabile und hohe Bedeutung in der Privatwirtschaft hat.

- ▶ Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes hat die M+E-Wirtschaft an Bedeutung gewonnen. Ihr Wertschöpfungsanteil stieg um 7,6 Prozentpunkte, wobei nicht alle Branchen innerhalb der M+E-Wirtschaft eine solche Entwicklung verzeichnen konnten. Insbesondere der Fahrzeugbau (8,9 Prozentpunkte) und der Maschinenbau (2,2 Prozentpunkte) haben an Bedeutung gewonnen, während die Elektroindustrie 2,6 Prozentpunkte verloren hat. Dahinter stehen verschiedene Entwicklungen in den vergangenen 30 Jahren, die die Branchen unterschiedlich getroffen haben.

### Arbeitsvolumen

Das Arbeitsvolumen zeigt den erforderlichen Arbeitsinput der verschiedenen Branchen. Das Arbeitsvolumen hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem vom Output, dem Kapitaleinsatz und der Produktivitätsentwicklung. Durch vermehrten Kapitaleinsatz kann die Arbeitsproduktivität gesteigert werden, wodurch der Output je Arbeitseinheit steigt. Eine steigende Produktivität ist Voraussetzung für mehr Wohlstand, da nur so das Pro-Kopf-Einkommen dauerhaft gesteigert werden kann. Die Umlenkung des Arbeitseinsatzes zeigt die neuen Knappheiten an. Bei einer zunehmenden Produktivität wird nur dort mehr Arbeitsvolumen eingesetzt, wo auch der Output dynamisch steigt. In nicht wachsenden Bereichen führt der Produktivitätsanstieg dagegen zu einer Verringerung des Arbeitsvolumens. Dies gilt auch dann, wenn Tätigkeiten ersatzlos ins Ausland verlagert werden. Gleichwohl kann die Auslandsproduktion auch die Inlandsproduktion befeuern, wenn bestimmte Funktionen für alle weltweiten Standorte im Inland verbleiben oder bestimmte Vorleistungen an die Auslandsstandorte geliefert werden. Allerdings wandeln sich dann die Tätigkeiten in den Unternehmen, ebenso wie die Qualifikationsbedarfe. Beim Arbeitsvolumen hat es im Zeitraum 1991 bis 2020 erhebliche strukturelle Veränderungen gegeben (siehe Tabelle 3-3):

- ▶ Die M+E-Wirtschaft hat ihr Arbeitsvolumen um 25 Prozent gesenkt, das sonstige Verarbeitende Gewerbe um 37,1 Prozent. Angesichts der steigenden Wertschöpfung spricht dies für eine höhere Arbeitsproduktivität. Die Dienstleistungen haben ihr Arbeitsvolumen um 17,7 Prozent erhöht, insbesondere die unternehmensnahen Dienste als Teil der industrienahen Dienstleistungen sind mit 116,7 Prozent deutlich schneller gewachsen. Gesamtwirtschaftlich sank das Arbeitsvolumen um 1,3 Prozent. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass das Jahr 2020 mit der Corona-Pandemie ein Krisenjahr war, das durch Kurzarbeit und Entlassungen geprägt war. Bis 2019 stieg das gesamtwirtschaftliche Arbeitsvolumen um 3,6 Prozent, obwohl die Arbeitsstunden je Erwerbstätigen deutlich gesunken sind. Hier zeigt sich die zunehmende Erwerbsbeteiligung, insbesondere von Frauen.
- ▶ Innerhalb der M+E-Wirtschaft fiel im Zeitraum 1991 bis 2019 der Rückgang des Arbeitsvolumens im Fahrzeugbau mit –7,4 Prozent deutlich geringer aus als in anderen Branchen der M+E-Wirtschaft. Am höchsten fiel der Rückgang mit –31,9 Prozent in der Elektroindustrie aus. Dies geht nicht zuletzt auf die Globalisierung zurück, die vor allem die deutsche Unterhaltungselektronik unter Druck gesetzt und zu vielen Unternehmensschließungen geführt hat.
- ▶ Im Jahr 2020 entfielen 10,8 Prozent des Arbeitsvolumens auf die M+E-Wirtschaft, auf das Verarbeitende Gewerbe 17,7 Prozent. Allein auf die unternehmensnahen Dienste entfielen 13,2 Prozent des Arbeitsvolumens. Das Gros des Arbeitsvolumens wird heute mit 72,5 Prozent im Dienstleistungssektor eingesetzt, vor 30 Jahren waren es noch 60,8 Prozent. Zu den Dienstleistungen zählen neben privatwirtschaftlichen auch die staatlichen Dienstleistungen.

- ▶ Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes entfällt heute ein etwas höherer Anteil des Arbeitsvolumens auf die M+E-Wirtschaft. Der Anteil stieg um 4,3 Prozentpunkte, wobei hier erneut der Fahrzeugbau, aber auch die Metallerzeugnisse die Treiber waren.

### Investitionen

Investitionen erhöhen die Produktionsmöglichkeiten, zudem steigern sie den Modernitätsgrad der Anlagen und damit die Arbeitsproduktivität. Bleiben Investitionen aus, erodiert der Standort über kurz oder lang. Im Folgenden werden nicht alle Investitionen betrachtet, sondern nur die für die Industrie besonders relevanten in neue Ausrüstungen und sonstige Anlagen. Bauten bleiben hingegen unberücksichtigt. Bei den Investitionen zeigen sich strukturelle Verschiebungen (siehe Tabelle 3-4):

- ▶ Die Investitionen fielen im Jahr 2020 in der Gesamtwirtschaft 90,3 Prozent höher aus als 1991. In der M+E-Wirtschaft lag der Anstieg bei 106,8 Prozent. Noch höher fiel der Anstieg bei den Dienstleistungen mit 116,3 Prozent aus. Geringer zugelegt haben die Investitionen hingegen im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe (21,2 Prozent) und sonstigen Produzierenden Gewerbe (25 Prozent). In diesen Bereichen befinden sich viele Branchen, in denen Energie eine wichtige Rolle spielt, wie die chemische Industrie oder die Energieversorgung. Ebenfalls überdurchschnittlich gestiegen sind die Investitionen in denjenigen Dienstleistungsbranchen, die sich bei der Wertschöpfung dynamisch entwickelt haben, wie die unternehmensnahen Dienste oder die Kommunikation.
- ▶ Die M+E-Wirtschaft hat ihren Anteil an den gesamtwirtschaftlichen Investitionen um 1,9 Prozentpunkte erhöhen können. Dies geht vor allem auf den Fahrzeugbau zurück, der einen Zuwachs um 5,3 Prozentpunkte verzeichnete. Die unternehmensnahen Dienste erhöhten ihren Anteil um 3,7 Prozentpunkte.
- ▶ Innerhalb der Industrie kam es zu einer Verschiebung in Richtung M+E-Wirtschaft. Sie erhöhte ihren Anteil an den Investitionen um 12,1 Prozentpunkte, wobei allein der Fahrzeugbau einen Zuwachs um 18 Prozentpunkte erzielte. Andere Bereiche der M+E-Wirtschaft erreichten hingegen geringere Anteile an den Investitionen des Verarbeitenden Gewerbes.

### FuE-Personal

Wissen ist ein zentraler Faktor bei der Fähigkeit, wettbewerbsfähige Produkte zu entwickeln. Der Stifterverband für die deutsche Wissenschaft ermittelt regelmäßig im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) das FuE-Personal in der Wirtschaft. Da das Personal oftmals nur einen Teil seiner Arbeitszeit mit Forschung und Entwicklung verbringt, werden Vollzeitäquivalente erfasst. Beim FuE-Personal hat es im Zeitraum 1995 bis 2017 strukturelle Verschiebungen gegeben (siehe Tabelle 3-5):

- ▶ In der M+E-Wirtschaft stieg im Zeitraum 1995 bis 2017 die Zahl der FuE-Beschäftigten um gut 44 Prozent. Zwar fällt der prozentuale Anstieg im Dienstleistungssektor mit einem Plus von 572,6 Prozent deutlich höher aus, der absolute Zuwachs war in der M+E-Wirtschaft mit über 88.000 zusätzlichen Köpfen aber deutlich höher als im Dienstleistungssektor, wo rund 73.500 Stellen für FuE-Personal geschaffen wurden.
- ▶ Im Jahr 2017 entfielen 79,4 Prozent des FuE-Personals auf die M+E-Wirtschaft. Da einige Dienstleistungsbranchen wie die Informationstechnologie erstmals ebenfalls FuE-Personal aufgebaut haben, ist der Anteil der M+E-Wirtschaft trotz des absolut stärkeren Wachstums geringer.
- ▶ Innerhalb der M+E-Wirtschaft war der Fahrzeugbau Treiber bei Forschung und Entwicklung. Diese Branche verdankt ihren bisherigen Erfolg nicht zuletzt in hohem Maße der Forschung und Entwicklung, durch die Vorsprünge vor der Konkurrenz erzielt werden konnten. Die Elektroindustrie, die 1995 noch die Branche mit dem meisten FuE-Personal war, lag 2017 deutlich hinter dem Fahrzeugbau. Der Maschinenbau hat im Vergleich erheblich weniger in zusätzliches FuE-Personal

investiert. Entsprechend stärker ist heute das FuE-Personal im Verarbeitenden Gewerbe im Fahrzeugbau konzentriert. Rund 40 Prozent des FuE-Personals arbeitet rund um Fahrzeuge.

Die wenigen Fakten zur Input- und Outputseite zeigen für den Zeitraum 1991 bis 2020 erhebliche strukturelle Verschiebungen innerhalb der deutschen Wirtschaft und auch innerhalb der M+E-Wirtschaft. Die aufgezeigten Fakten sind die Symptome des Strukturwandels, die sich einstellen, wenn eine ausreichende Zahl an Unternehmen ihr Verhalten ändert. Dahinter steht ein ganzes Bündel an Ursachen. Diese Ursachen, die auch als Trends des Strukturwandels bezeichnet werden können, werden im folgenden Kapitel betrachtet.

**Tabelle 3-1: Entwicklung der Produktionswerte 1991 bis 2020**

Nominale Absolutwerte in Mrd. Euro, Wachstum in %, Anteile an Gesamtwirtschaft und am Verarbeitenden Gewerbe in %, Veränderung der Anteile in Prozentpunkten

	Absolut		Veränderung in Prozent	Anteile an Gesamt- wirtschaft		Veränderung in %-Punkten	Anteil am Verarbei- tenden Gewerbe		Veränderung in %-Punkten
	1991	2020	1991–2020	1991	2020	1991–2020	1991	2020*	1991–2020
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>567</b>	<b>1.112*</b>	<b>96,0</b>	<b>20,7</b>	<b>18,5*</b>	<b>-2,2</b>	<b>55,9</b>	<b>64,1</b>	<b>8,2</b>
darunter:									
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	128	217*	69,5	4,7	3,6*	-1,1	12,6	12,5	-0,1
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	129	177*	37,3	4,7	2,9*	-1,8	12,7	10,2	-2,5
Maschinenbau <sup>3)</sup>	126	243*	92,6	4,6	4,0*	-0,6	12,4	14,0	1,6
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	144	407*	182,2	5,3	6,8*	1,5	14,2	23,5	9,3
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>448</b>	<b>622*</b>	<b>38,9</b>	<b>16,4</b>	<b>10,3*</b>	<b>-6,0</b>	<b>44,1</b>	<b>35,9</b>	<b>-8,2</b>
<b>nachr.: Verarbeitendes Gewerbe insgesamt</b>	<b>1.015</b>	<b>1.734</b>	<b>70,8</b>	<b>37,1</b>	<b>28,8</b>	<b>-8,2</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>283</b>	<b>613*</b>	<b>116,5</b>	<b>10,3</b>	<b>10,2</b>	<b>-0,1</b>			
Logistik	237	569*	139,6	8,7	9,5	0,8			
Unternehmensnahe Dienstleistungen	198	589	197,2	7,2	9,8	2,6			
Kommunikation	92	347*	276,1	3,4	5,8	2,4			
Finanzdienste**	115	268	133,3	4,2	4,5	0,3			
<b>nachr.: Dienstleistungen</b>	<b>1.400</b>	<b>3.609</b>	<b>157,9</b>	<b>51,1</b>	<b>60,0</b>	<b>8,9</b>			
<b>nachr.: Gesamtwirtschaft</b>	<b>2.738</b>	<b>6.014</b>	<b>119,6</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>			

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2021); eigene Berechnungen

**Tabelle 3-2: Entwicklung der Bruttowertschöpfung 1991 bis 2020**

Nominale Absolutwerte in Mrd. Euro, Wachstum in %, Anteile an Gesamtwirtschaft und am Verarbeitenden Gewerbe in %, Veränderung der Anteile in Prozentpunkten

	Absolut		Veränderung in Prozent	Anteile an Gesamt- wirtschaft		Veränderung in %-Punkten	Anteil am Verarbei- tenden Gewerbe		Veränderung in %-Punkten
	1991	2020	1991–2020	1991	2020*	1991–2020	1991	2020*	1991–2020
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>239</b>	<b>405*</b>	<b>69,6</b>	<b>16,5</b>	<b>13,4</b>	<b>-3,1</b>	<b>60,6</b>	<b>68,2</b>	<b>7,6</b>
darunter:									
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	51	71*	40,4	3,5	2,4	-1,1	12,8	12,0	-0,9
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	62	78*	25,8	4,3	2,6	-1,7	15,8	13,2	-2,6
Maschinenbau <sup>3)</sup>	53	93*	74,9	3,7	3,1	-0,6	13,5	15,7	2,2
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	55	135*	147,1	3,8	4,5	0,7	13,8	22,7	8,9
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>155</b>	<b>189*</b>	<b>21,6</b>	<b>10,8</b>	<b>6,3</b>	<b>-4,5</b>	<b>39,4</b>	<b>31,8</b>	<b>-7,6</b>
<b>nachr.: Verarbeitendes Gewerbe insgesamt</b>	<b>394</b>	<b>594</b>	<b>50,7</b>	<b>27,3</b>	<b>19,7</b>	<b>-7,6</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>138</b>	<b>279*</b>	<b>102,7</b>	<b>9,5</b>	<b>9,3</b>	<b>-0,3</b>			
Logistik	115	268*	132,4	8,0	8,9	0,9			
Unternehmensnahe Dienstleistungen	132	338	155,1	9,2	11,2	2,0			
Kommunikation	63	171*	172,8	4,3	5,7	1,3			
Finanzdienste**	68	11	72,3	4,7	3,9	-0,8			
<b>nachr.: Dienstleistungen</b>	<b>894</b>	<b>2.119</b>	<b>137,1</b>	<b>61,9</b>	<b>70,3</b>	<b>8,4</b>			
<b>nachr.: Gesamtwirtschaft</b>	<b>1.443</b>	<b>3.014</b>	<b>108,9</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>			

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2021); eigene Berechnungen

**Tabelle 3-3: Entwicklung des Arbeitsvolumens 1991 bis 2020**

Mio. Stunden, Wachstum in %, Anteile an Gesamtwirtschaft und am Verarbeitenden Gewerbe in %, Veränderung der Anteile in Prozentpunkten

	Absolut		Veränderung in Prozent	Anteile an Gesamt- wirtschaft		Veränderung in %-Punkten	Anteil am Verarbei- tenden Gewerbe		Veränderung in %-Punkten
	1991	2020	1991–2020	1991	2020*	1991–2020	1991	2020*	1991–2020
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>8.593</b>	<b>6.444*</b>	<b>-25,0</b>	<b>14,2</b>	<b>10,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>57,0</b>	<b>61,2</b>	<b>4,3</b>
darunter:									
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	2.175	1.655*	-23,9	3,6	2,8	-0,8	14,4	15,7	1,3
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	1.848	1.178*	-36,2	3,1	2,0	-1,1	12,3	11,2	-1,1
Maschinenbau <sup>3)</sup>	2.245	1.647*	-26,6	3,7	2,8	-1,0	14,9	15,7	0,8
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	1.592	1.381*	-13,3	2,6	2,3	-0,3	10,6	13,1	2,6
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>6.492</b>	<b>4.082*</b>	<b>-37,1</b>	<b>10,7</b>	<b>6,8</b>	<b>-3,9</b>	<b>43,0</b>	<b>38,8</b>	<b>-4,3</b>
<b>nachr.: Verarbeitendes Gewerbe insge- samt</b>	<b>15.086</b>	<b>10.526</b>	<b>-30,2</b>	<b>25,0</b>	<b>17,7</b>	<b>-7,3</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>6.208</b>	<b>4.919*</b>	<b>-20,8</b>	<b>10,3</b>	<b>8,2</b>	<b>-2,0</b>			
Logistik	3.605	3.236*	-10,2	6,0	5,4	-0,5			
Unternehmensnahe Dienstleistungen	3.646	7.899	116,7	6,0	13,2	7,2			
Kommunikation	1.435	2.062*	43,7	2,4	3,5	1,1			
Finanzdienste**	2.062	1.569	-23,9	3,4	2,6	-0,8			
<b>nachr.: Dienstleistungen</b>	<b>36.721</b>	<b>43.208</b>	<b>17,7</b>	<b>60,8</b>	<b>72,5</b>	<b>11,7</b>			
<b>nachr.: Gesamtwirtschaft</b>	<b>60.408</b>	<b>59.636</b>	<b>-1,3</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>			

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2021); eigene Berechnungen

**Tabelle 3-4: Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen in neue Ausrüstungen und sonstige Anlagen 1991 bis 2019**

Nominale Absolutwerte Mrd. Euro, Wachstum in %, Anteile an Gesamtwirtschaft und am Verarbeitenden Gewerbe in %, Veränderung der Anteile in Prozentpunkten

	Absolut		Veränderung in Prozent	Anteile an Ge- samtwirtschaft		Veränderung in %-Punkten	Anteil am Verarbei- tenden Gewerbe		Veränderung in %-Punkten
	1991	2019*	1991–2019	1991	2019*	1991–2019	1991	2019*	1991–2019
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>46</b>	<b>96</b>	<b>106,8</b>	<b>22,0</b>	<b>23,9</b>	<b>1,9</b>	<b>58,9</b>	<b>70,9</b>	<b>12,1</b>
darunter:									
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	7	10	31,1	3,5	2,4	-1,1	9,3	7,1	-2,2
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	13	18	40,8	6,1	4,5	-1,6	16,2	13,3	-2,9
Maschinenbau <sup>3)</sup>	9	14	61,1	4,2	3,6	-0,6	11,3	10,6	-0,7
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	15	51	228,2	7,4	12,7	5,3	19,7	37,7	18,0
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>21,2</b>	<b>15,4</b>	<b>9,8</b>	<b>-5,6</b>	<b>41,1</b>	<b>29,1</b>	<b>-12,1</b>
<b>nachr.: Verarbeitendes Gewerbe insgesamt</b>	<b>79</b>	<b>135</b>	<b>71,6</b>	<b>37,4</b>	<b>33,7</b>	<b>-3,7</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>25,0</b>	<b>8,0</b>	<b>5,3</b>	<b>-2,8</b>			
Logistik	17	34	98,7	8,1	8,5	0,4			
Unternehmensnahe Dienstleistungen	39	89	128,9	18,4	22,2	3,7			
Kommunikation	13	29	121,1	6,3	7,3	1,0			
Finanzdienste**	4	7	57,7	2,0	1,7	-0,3			
<b>nachr.: Dienstleistungen</b>	<b>109</b>	<b>237</b>	<b>116,3</b>	<b>52,1</b>	<b>59,2</b>	<b>7,1</b>			
<b>nachr.: Gesamtwirtschaft</b>	<b>210</b>	<b>400</b>	<b>90,3</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>			

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2021); eigene Berechnungen

**Tabelle 3-5: Entwicklung des FuE-Personals 1995 bis 2017**

Anzahl Vollzeitäquivalente, Wachstum in %, Anteile an Gesamtwirtschaft und am Verarbeitenden Gewerbe in %, Veränderung der Anteile in Prozentpunkten

	Anzahl		Veränderung in Prozent	Anteile an Ge- samtwirtschaft		Veränderung in %-Punkten	Anteil am Verarbei- tenden Gewerbe		Veränderung in %-Punkten
	1995	2017	1995–2017	1995	2017	1995–2017	1995	2017	1995–2017
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>199.012</b>	<b>287.029</b>	<b>44,2</b>	<b>70,2</b>	<b>65,7</b>	<b>-4,5</b>	<b>74,4</b>	<b>82,9</b>	<b>8,4</b>
darunter:									
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	7.571	12.130	60,2	2,7	2,8	0,1	2,8	3,5	0,7
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	82.297	78.572	-4,5	29,0	18,0	-11,1	30,8	22,7	-8,1
Maschinenbau <sup>3)</sup>	38.323	49.323	28,7	13,5	11,3	-2,2	14,3	14,2	-0,1
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	70.821	138.826	96,0	25,0	31,8	6,8	26,5	40,1	13,6
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>68.466</b>	<b>59.414</b>	<b>-13,2</b>	<b>24,2</b>	<b>13,6</b>	<b>-10,6</b>	<b>25,6</b>	<b>17,1</b>	<b>-8,4</b>
<b>nachr.: Verarbeitendes Gewerbe ins- gesamt</b>	<b>267.478</b>	<b>346.443</b>	<b>29,5</b>	<b>94,4</b>	<b>79,4</b>	<b>-15,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>1.961</b>	<b>2.390</b>	<b>21,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>-0,1</b>			
Logistik	nn	nn	nn	nn	nn	nn			
Unternehmensnahe Dienstleistungen	9.020	53.359	491,6	3,2	12,2	9,0			
Kommunikation	3.032	25.991	757,2	1,1	6,0	4,9			
Finanzdienste**	nn	1.312	nn	nn	0,3	nn			
<b>nachr.: Dienstleistungen</b>	<b>12.839</b>	<b>86.359</b>	<b>572,6</b>	<b>4,5</b>	<b>19,8</b>	<b>15,2</b>			
<b>nachr.: Gesamtwirtschaft</b>	<b>283.316</b>	<b>436.571</b>	<b>54,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>			

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30; 1995 WZ 2003 (DJ, DK, DL, DM))

Quellen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019); eigene Berechnungen

# 4 Was treibt den Strukturwandel?

## 4.1 Grundmodell: Rahmenbedingungen – Megatrends – Anpassungen im Unternehmen

Die Unternehmen sind in ihr Umfeld eingebunden und agieren vor dem Hintergrund ihres Umfeldes. Nur diejenigen Unternehmen, denen es gelingt, auf Veränderungen im Umfeld zu reagieren, die sich bietenden Chancen zu nutzen und die Risiken zu minimieren, werden auf dem Markt wirtschaftlich erfolgreich bleiben.

Die Unternehmen finden in ihrem Umfeld ihre Rahmenbedingungen vor. Dort gibt es die Ressourcen, die sie verwenden können, dort entstehen die Präferenzen der Nachfrager, auf die die Unternehmen mit ihrem Angebot reagieren müssen, und dort entstehen die Regelwerke, unter denen sie agieren müssen. Technologien, die ganze Branchen verändern können – sogenannte Key Enabling Technologies (KETs), werden häufig außerhalb der Unternehmen entwickelt und kommen erst später in den Unternehmen zum Einsatz. Gleichwohl haben einzelne Unternehmen die Chance, an der Entwicklung von solchen Technologien mitzuwirken. Die Digitalisierung findet durch Fortschritte bei Technologien und Infrastrukturen ihre Verbreitung, gleichzeitig sind mangelnde Fachkräfte ein Haupthemmnis bei der Umsetzung in den Unternehmen. Die natürlichen Ressourcen sind begrenzt, weshalb vom nachhaltigen Umgang mit ihnen die Zukunft der Menschheit abhängt.

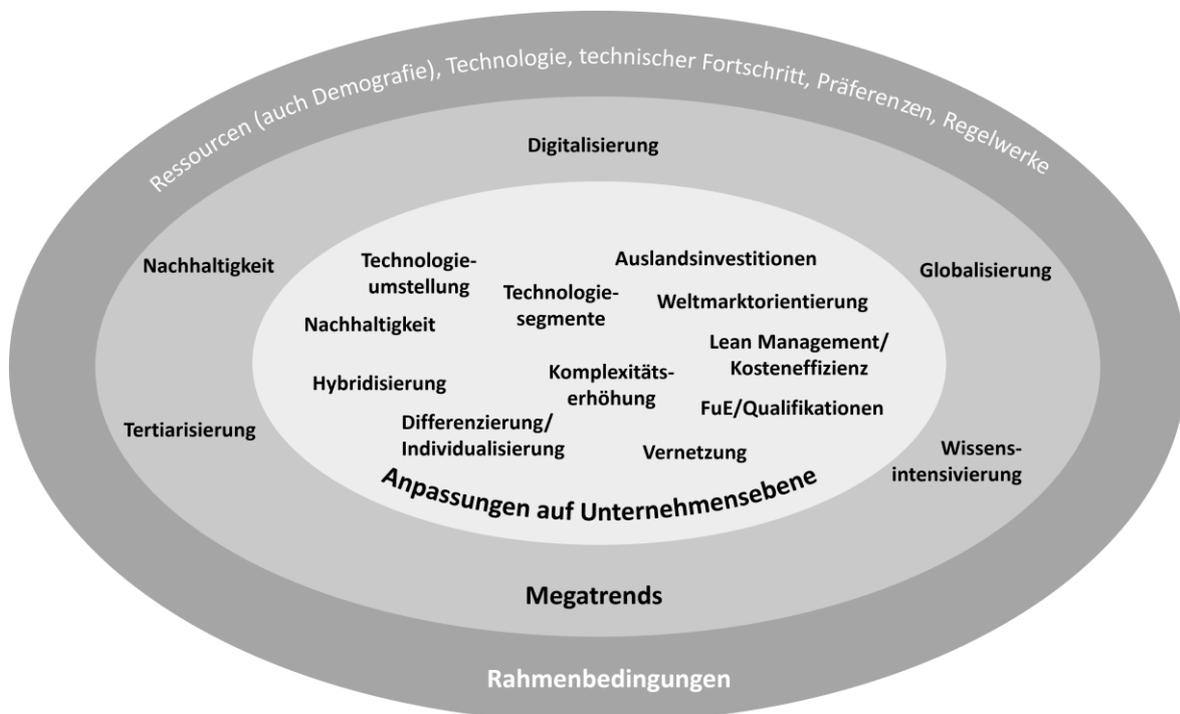
Innerhalb dieser Rahmenbedingungen entwickeln sich Megatrends, die nachhaltig die Art zu wirtschaften verändern. So haben sich aus den geänderten Regelwerken zu Welthandel und weltweiten Investitionsmöglichkeiten ergeben, Waren und Dienstleistungen global zu produzieren und zu verkaufen. Neue Wettbewerber sind entstanden, die zeitgleich auch neue Absatzmärkte bieten (siehe ausführlich für China Kapitel 4.2). Aufgrund geänderter Präferenzen und steigender Einkommen gibt es eine vermehrte Nachfrage nach Dienstleistungen, die zur Tertiarisierung geführt hat, auch innerhalb der Industrie (siehe Kapitel 4.4). Die Technologien und der technologische Fortschritt gehen einher mit dem Trend der Wissensintensivierung, da sie mehr Kompetenzen erfordern, um die gestiegene Komplexität zu beherrschen. Die Digitalisierung steigt gerade in vielen Unternehmen und wird durch die Coronapandemie noch beschleunigt. Der Trend der Nachhaltigkeit gewinnt aktuell immer stärker an Bedeutung (siehe Kapitel 4.6). Die Megatrends wirken nicht unabhängig, sondern in einer Gemengelage (siehe Kapitel 2.1.2 zur Gleichzeitigkeit von Megatrends): So hat die Globalisierung im Rahmen der weltweiten Arbeitsteilung gezeigt, dass die deutsche M+E-Industrie vor allem bei technologieintensiven Produkten Wettbewerbsvorteile hat. Entsprechend hat ein Prozess der Wissensintensivierung eingesetzt, um diese Vorteile gezielt zu nutzen. Aktuell werden vier gleichzeitige Disruptionen beobachtet, die die deutsche Wirtschaft verändern: die Digitalisierung, die Dekarbonisierung, die Demografie und die Deglobalisierung (Demary et al., 2021).

Die Rahmenbedingungen und Megatrends lösen in den Unternehmen Anpassungen aus. Aufgrund der Globalisierung weisen die deutschen Industrieunternehmen heute eine deutlich stärkere Weltmarkt-orientierung auf, die Auslandsinvestitionen sind stark gestiegen, globale Wertschöpfungsketten spielen heute eine erhebliche Rolle, vor allem arbeitsintensivere Tätigkeiten sind am Standort Deutschland unter Druck geraten. Bei den Produkten bedient Deutschland höherwertige Techniksegmente. Durch den Wettbewerb mit neuen Konkurrenten sind in Deutschland bestimmte Industriebranchen unter Druck geraten, andere konnten dagegen von den neuen Märkten überdurchschnittlich profitieren. Die Wissensintensivierung hat die Qualifikationsstruktur in den Unternehmen verändert, sie sind heute im Innovationssystem untereinander und mit anderen Institutionen stark vernetzt. Zudem ist die Industrie Treiberin von Forschung und Entwicklung. Die Tertiarisierung hat dazu geführt, dass Industrieunternehmen heute nicht mehr nur reine Industrieprodukte anbieten, sondern auch viele (produktbegleitende) Dienstleistungen im Vorfeld oder nach Lieferung des Produkts. Dies hat zur Hybridisierung der Industrie geführt, die heute eine ganz andere Tätigkeitsstruktur aufweist als noch vor einigen Jahrzehnten. Der Trend der Nachhaltigkeit ist im Vergleich noch relativ jung, hier werden sich die Anpassungen in den Unternehmen erst noch abzeichnen.

Die hier skizzierten Zusammenhänge können in einem Ringmodell zusammengeführt werden (Abbildung 4-1). Darin stehen die Unternehmen in der Mitte und sind von den Ringen Megatrends und Rahmenbedingungen umgeben. Die Unternehmen müssen auf die Rahmenbedingungen und Trends reagieren, wollen sie auch in Zukunft noch erfolgreich sein. Dabei gibt es Unternehmen, die durch ihr Agieren die Trends auf den Weg bringen, ein Megatrend wird es aber erst, wenn viele Unternehmen diesen Beispielen folgen und es zu einem Wandel in der Industrie kommt. Der Wandel findet in den Unternehmen und auf den Märkten statt, wo er im Nachhinein zu messbaren Veränderungen führt.

### Abbildung 4-1: Treiber des Strukturwandels

Rahmenbedingungen, Megatrends und Anpassungen auf Unternehmensebene



Quelle: Eigene Darstellung

Der Strukturwandel findet in den Unternehmen statt, wo er erst im Nachhinein zu messbaren Veränderungen führt. Dies ist ein Stück weit unbefriedigend, da ein Erkennen vor dem Einsetzen des Wandels eine frühe Anpassung an den Strukturwandel ermöglicht und größere Entscheidungsräume zulässt.

Im Folgenden werden anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen einiger der oben angeführten Megatrends beschrieben. Dabei werden die Megatrends nicht abstrakt behandelt, sondern das Zusammenspiel von Megatrends und Strukturwandel beleuchtet. Die Messung des Strukturwandels erfolgt dabei ex post. Zugleich wird aber auch in den Fallstudien auf die Frage eingegangen, ob es ex ante oder in einer frühen Phase Anzeichen für den sich abzeichnenden Wandel gegeben hat.

## 4.2 Fallbeispiel Globalisierung: Aufstieg Chinas

Die Globalisierung geht wesentlich einher mit dem Aufstieg Chinas. Im Jahr 1995 betragen die Exporte der chinesischen Industrie rund 139 Milliarden US-Dollar, die deutschen Exporte 490 Milliarden US-Dollar. Ein Vierteljahrhundert später zeigt sich ein anderes Bild: Chinas Exporte lagen im Jahr 2020 bei rund 2.529 Milliarden US-Dollar, die deutschen Exporte bei 1.308 Milliarden US-Dollar. Zugleich stiegen die deutschen Exporte nach China von 7,1 auf 107,7 Milliarden US-Dollar und die chinesischen Exporte nach Deutschland von 5,6 auf 85,7 Milliarden US-Dollar (OECD, 2021a). China gilt heute als einer der wichtigsten weltweiten Absatzmärkte, aber zugleich auch als einer der wichtigsten neuen Konkurrenten im Weltmarkt.

### Reformen in China: Stärkung der Marktkräfte

Die industrielle Entwicklung Chinas wurde von Reformen getrieben, mit denen die Marktkräfte, die Marktöffnung und das Innovationsgeschehen im Land angekurbelt wurden:

- ▶ 1978 bis 1995: Ende der 1970er Jahre öffnete sich China zunächst mit Sonderwirtschaftszonen der globalen Wirtschaft. Auslandsdirektinvestitionen wurden ebenso zugelassen wie die zollfreie Einfuhr von Vorleistungen, mit denen Exportwaren hergestellt wurden. Zudem wurden nach und nach Elemente der Marktkoordination eingeführt, zunächst für Produkte, die durch Quotenüberfüllung erzeugt wurden. Im Jahr 1991 wurden Produktionsmaterialien durch Märkte statt durch staatliche Pläne koordiniert. Weiterhin wurden Gewinne und Bonuszahlungen für Belegschaften zugelassen. In immer mehr Branchen konnten private Unternehmen eintreten. So entstanden neue Unternehmen, die außerhalb des Zentralplans agierten, Nischen besetzten und sich spezialisierten. Die chinesischen Exporte stiegen im Zeitraum 1970 bis 1995 um das 100-Fache. Auch ausländische Direktinvestitionen in China, vor allem aus Hongkong und Taiwan, stiegen in den Sonderwirtschaftszonen erheblich an, in die immer mehr Arbeitskräfte aus den ländlichen Regionen strömten. Der wirtschaftliche Schwerpunkt lag auf der Herstellung von Textilien, Kleidung und Schuhen sowie elektronischen Waren, also auf arbeitsintensiven Tätigkeiten. Tarifäre und nicht-tarifäre Handelshemmnisse, die verbliebene Planwirtschaft, staatliche Ad-hoc-Eingriffe in private Unternehmen sowie eine unzureichende Infrastruktur stellten jedoch weiterhin größere Hemmnisse für die chinesische Industrie dar. Zudem hemmten die staatlichen Unternehmen die weitere wirtschaftliche Entwicklung (Brandt et al., 2016).
- ▶ 1995 bis 2008: Nach 1995 wurden viele staatliche Unternehmen geschlossen. Lediglich in strategischen Branchen, wie der Stahlindustrie, dem Präzisionsmaschinenbau oder der Chemieindustrie, blieben staatliche Unternehmen erhalten. Die staatlichen Firmen wurden zahlreichen Reformen unterzogen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Zudem wurden Investitionen in das nationale Innovationssystem getätigt. Firmen wurden gedrängt, selbst Direktinvestitionen

außerhalb Chinas zu tätigen, um ihre Markterfahrung zu vertiefen und Zugang zu fortschrittlichen Technologien zu erhalten und diese weiterzuentwickeln. Private Unternehmen wurden explizit in der Breite erlaubt. Im Jahr 2001 ist China der WTO beigetreten, was viele tarifäre und nicht-tarifäre Hemmnisse beseitigt hat. In der Folge beschleunigte sich das industrielle Wachstum erheblich. Zugleich haben die Unternehmen vermehrt in Innovationen und ihre Wettbewerbsfähigkeit investiert, was die Produktivitätslücke nach und nach verkleinert hat. Weiterhin entwickelten chinesische Anbieter immer höherwertigere und komplexere Produkte, vor allem in vom starken Wettbewerb geprägten Märkten. Im Jahr 2008 haben chinesische Firmen drei Viertel des industriellen Outputs im Land erwirtschaftet. Allerdings gab es große Unterschiede bei der Produktivitätsentwicklung innerhalb von Sektoren. Vor allem die staatlichen Unternehmen hinkten bei der Produktivitätsentwicklung weiter hinterher. Zur Verkleinerung der Produktivitätslücke bei den privaten Unternehmen haben in erheblichem Maße die Direktinvestitionen ausländischer Unternehmen beigetragen. Die weltweit größten Unternehmen investierten in China, um am größten Markt der Welt teilzuhaben (Brandt et al., 2016).

Die Reformen lösten in China ein erhebliches Wachstum aus. Dies führte zu einem signifikanten Rückgang der Armut und zu höheren Einkommen. Die chinesische Wirtschaft wuchs mit Raten von durchschnittlich knapp 10 Prozent. Gleichwohl wurde von der OECD schon früh Reformbedarf gesehen, sei es im Finanzsektor oder bei den staatlichen Unternehmen (OECD, 2005). Chinas Wettbewerbsfähigkeit beruhte anfangs vor allem auf seinen Kostenvorteilen beim Faktor Arbeit. Das Verfolgen einer solchen Strategie wurde China noch 2005 empfohlen, während Länder wie Japan oder die Länder Europas ihre Wettbewerbsvorteile eher aus der Differenzierung gezogen haben (Cho/Moon, 2005). Gleichzeitig baute China Kapazitäten nicht nur im Lowtech-Segment, sondern auch im Medium- und Hightech-Segment auf. Dabei spielten der internationale Technologietransfer und Lernprozesse eine wichtige Rolle (Vaidya et al., 2007). Schon früh gab es in Süd- und Südostasien die Sorge, China könnte durch seine steigenden Exporte die übrigen asiatischen Länder im Wettbewerb überholen. Untersuchungen aus dem Jahr 2003 zeigen, dass eine Verdrängung durch chinesische Exporte vor allem im Lowtech-Segment stattfand. Im Hightech-Segment gab es hingegen durch die sich entwickelnden Wertschöpfungsketten eine Tandemwirkung, die sich positiv auf die Exporte aller Länder auswirkte. Gleichwohl wurde schon im Jahr 2003 darauf hingewiesen, dass sich China als Wettbewerber auch bei Hightech-Exporten erweisen könnte, wenn es auf der Wertschöpfungskette weiter aufsteigt und auch anspruchsvollere Aufgaben übernimmt, die das Wachstum in den übrigen süd- und südostasiatischen Ländern getrieben haben (Lall/Albaladejo, 2003).

### Von arbeitsintensiver Produktion hin zu technologischer Konvergenz

Die chinesische Spezialisierung auf die Produktion arbeitsintensiver Konsumgüter ist nach und nach an ihre Grenzen gestoßen. Nach der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2008/2009 versuchte China, eine Wachstumsabschwächung durch eine expansive Politik zu vermeiden. Die Folge waren Überinvestitionen, speziell bei den staatlichen Firmen, die nach wie vor im Mittelpunkt staatlicher Wirtschaftspläne stehen. Die Überkapazitäten stellten nicht nur die chinesischen, sondern weltweit die Unternehmen vor neuen Herausforderungen, sei es in der Stahl- oder der Solarindustrie. Um vom ursprünglichen Modell wegzukommen, strebt die chinesische Regierung die technologische Konvergenz an, um das Sortiment der chinesischen Industrie aufzuwerten. Dazu wird massiv in Innovations- und Bildungskapazitäten investiert. Im Jahr 2015 hat China den Masterplan „Made in China 2025“ gestartet. Mit Investitionen in Milliardenhöhe strebt China die Marktführerschaft in Bereichen an, die heute noch eine Domäne traditioneller Industrieländer sind, wie die Informationstechnologie, computergesteuerte Maschinen, Roboter, energiesparende Fahrzeuge oder medizinische Geräte (Wübbecke et al., 2016). Der Strategiewechsel ist begleitet durch empirische Studien, die aufgrund steigender Lohnkosten einen neuen Wachstumsweg vorschlagen. In den Studien zeichnet sich der Wandel von der rein quantitativen Expansion hin in Richtung einer digitalen und innovationsgetriebenen Industrie

ab. Im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe in Japan oder den USA wird jedoch ein deutlicher Rückstand der chinesischen Industrie bei der Dienstleistungsorientierung und Umweltfreundlichkeit der Fertigungssektoren erkannt. Deshalb sollte sich die chinesische Industrie weiter hin zu digitalen und intelligenten Innovationen und Anwendungen wandeln (IIE/CASS, 2020). In den Empfehlungen geht es vor allem um die Verbesserungen der Arbeitsqualität, den Aufbau von Humankapital und die Restrukturierung der Industrie, auch hin in Richtung einer „green economy“ (Xiao et al., 2020). Zugleich scheint der vom Zentralkomitee geforderte Übergang zu einer neuen Industrie keinesfalls ein Automatismus zu sein. Es sei erforderlich, angebotsseitige Strukturreformen voranzutreiben und fortgeschrittene Industrien aufzuwerten. Gefordert werden zudem stabile und wettbewerbsfähige Lieferketten sowie mehr Innovationen. Dabei solle China auch seine Marktmacht nutzen, um die industrielle Entwicklung voranzutreiben, aber auch marktbasierende Faktorallokationsreformen durchführen, das Unternehmertum fördern und internationale Kooperation und Konkurrenz begrüßen (Yong, 2021).

Sollte der Übergang von einem investitions- zu einem innovationsgetriebenen Wachstumsmodell gelingen, könnte China den asiatischen Ländern Japan, Taiwan und Südkorea auf ihrem Aufholpfad folgen. Der Schwenk hin zu höherwertigen Erzeugnissen setzt dabei vor allem die traditionellen Industrieländer wie Deutschland unter Wettbewerbsdruck (Bundesbank, 2018). Trotz aller Reformen hat sich die chinesische Wirtschaftsordnung nicht zu einer Marktwirtschaft westlicher Prägung entwickelt. Vielmehr gibt es einen Staatskapitalismus, der zwar starke marktliche Elemente, aber auch erhebliche staatliche Eingriffe, Subventionen und Technologietransfers aufweist, die zu beachtlichen Wettbewerbsverzerrungen auf internationalen Märkten führen können. Die staatskapitalistischen Eingriffe haben durch das zunehmende wirtschaftliche Gewicht Chinas enorm an Relevanz gewonnen (Bardt/Matthes, 2021). Zudem gibt es immer stärkere Eingriffe durch die Alleinherrschaft der kommunistischen Partei in die Wirtschaft. Inwieweit China damit bei der Transformation in ein marktwirtschaftliches System nachhaltig erfolgreich bleiben kann, bleibt angesichts der Ausführungen zur Transformation in Kapitel 2.2.2 offen.

### Deutsch-chinesischer Handel nach Branchen

Bislang hat das deutsche Verarbeitende Gewerbe als Ganzes von der Globalisierung und dem intensiveren Handel mit China im direkten Austausch profitiert: Während die chinesischen Industrieexporte nach Deutschland im Zeitraum 1995 bis 2020 um 80,1 Milliarden US-Dollar zulegten, wuchsen die deutschen Exporte nach China um 100,6 Milliarden US-Dollar. Damit ist das deutsche Exportwachstum nach China im Zeitraum 1995 bis 2020 um 20,5 Milliarden höher ausgefallen als in umgekehrter Richtung.

Im Zeitablauf hat es dabei deutliche Unterschiede gegeben. Nicht alle Branchen haben gleichermaßen profitiert, sondern es zeigten sich Gewinner und Verlierer (Tabelle 4-1):

- ▶ Im Zeitraum 1995 bis 2007 fiel der Saldo der deutschen und chinesischen Exportzuwächse noch negativ aus. Der chinesische Zuwachs fiel im Verarbeitenden Gewerbe ebenso wie in der M+E-Wirtschaft höher als der deutsche Zuwachs aus. Betroffen war vor allem die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, häufig arbeitsintensivere Produkte. Die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, der Maschinenbau und die Metallerzeugung und -bearbeitung wiesen dagegen bereits einen positiven Saldo auf.
- ▶ Im Zeitraum 2007 bis 2020 weisen das deutsche Verarbeitende Gewerbe und die M+E-Wirtschaft einen positiven Saldo auf. Treiber ist die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen. Die Hersteller von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen haben den Trend gedreht und weisen nun ebenfalls einen positiven Saldo auf. Auch die chemische und pharmazeutische Industrie, die Nahrungsmittelindustrie und der sonstige Fahrzeugbau weisen nun einen positiven Saldo bei den Exportzuwächsen auf. Im Maschinenbau fällt der positive Saldo dagegen geringer aus als noch 1995 bis 2007.

- ▶ Im Zeitraum 1995 bis 2020 sind die chinesischen Exporte bei der Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, Textilien, Möbeln und sonstigen Waren, Bekleidung, Lederwaren, Metallerzeugnissen, elektrischen Ausrüstungen, Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden, Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) schneller gestiegen als die deutschen Exporte nach China.
- ▶ Vor allem bei der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie im Maschinenbau sind die deutschen Exporte nach China im Zeitraum 1995 bis 2020 deutlich schneller gestiegen als die chinesischen Exporte nach Deutschland. Auch die chemische und pharmazeutische Industrie konnte vom Austausch mit China profitieren.

Insgesamt hat die M+E-Wirtschaft (abgegrenzt als WZ 24-30) im Zeitraum 1995 bis 2020 stärker vom Austausch mit China profitiert als das gesamte Verarbeitende Gewerbe, obwohl vor allem die Elektroindustrie einem starken Wettbewerb ausgesetzt war. Zukünftig könnten aber auch die bislang profitierenden Branchen stärker unter Wettbewerbsdruck geraten, wenn der chinesische Weg der technologischen Konvergenz erfolgreich verläuft.

**Tabelle 4-1: Saldo Exportwachstum Deutschland und China im Zeitraum 1995 bis 2020**

Veränderung in Milliarden US-Dollar

	1995–2007	2007–2020	1995–2020
Verarbeitendes Gewerbe	20,5	-11,1	31,5
Nahrungsmittel	1,0	-0,8	1,8
Getränke	0,2	0,0	0,2
Tabakverarbeitung	0,0	0,0	0,0
Textilien	-5,8	-1,0	-4,9
Bekleidung	-4,1	-3,7	-0,4
Lederwaren	-1,8	-0,8	-1,0
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	-0,2	-0,3	0,0
Papier, Pappe und Waren daraus	0,0	0,1	-0,1
Druckerzeugnisse, Vervielfältigung von Ton-, Bild-, Datenträgern	0,0	0,0	0,0
Kokerei und Mineralölverarbeitung	0,2	-0,1	0,3
Chemischen Erzeugnisse	3,2	0,8	2,5
Pharmazeutische Erzeugnisse	3,6	0,1	3,5
Gummi- und Kunststoffwaren	0,1	0,0	0,1
Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	-0,4	-0,3	-0,2
Metallerzeugung und -bearbeitung	1,3	1,1	0,3
Metallerzeugnisse	-1,1	-0,8	-0,3
DV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse	-7,8	-14,2	6,4
Elektrische Ausrüstungen	-1,1	0,0	-1,1
Maschinenbau	10,4	6,8	3,6
Kraftwagen und Kraftwagenteile	25,5	4,4	21,1
Sonstiger Fahrzeugbau	2,1	-0,8	2,9
Möbel und sonstige Waren	-4,8	-1,6	-3,1
M+E (WZ 24-30)	29,4	-3,4	32,9

Quellen: OECD (2021a); eigene Berechnungen

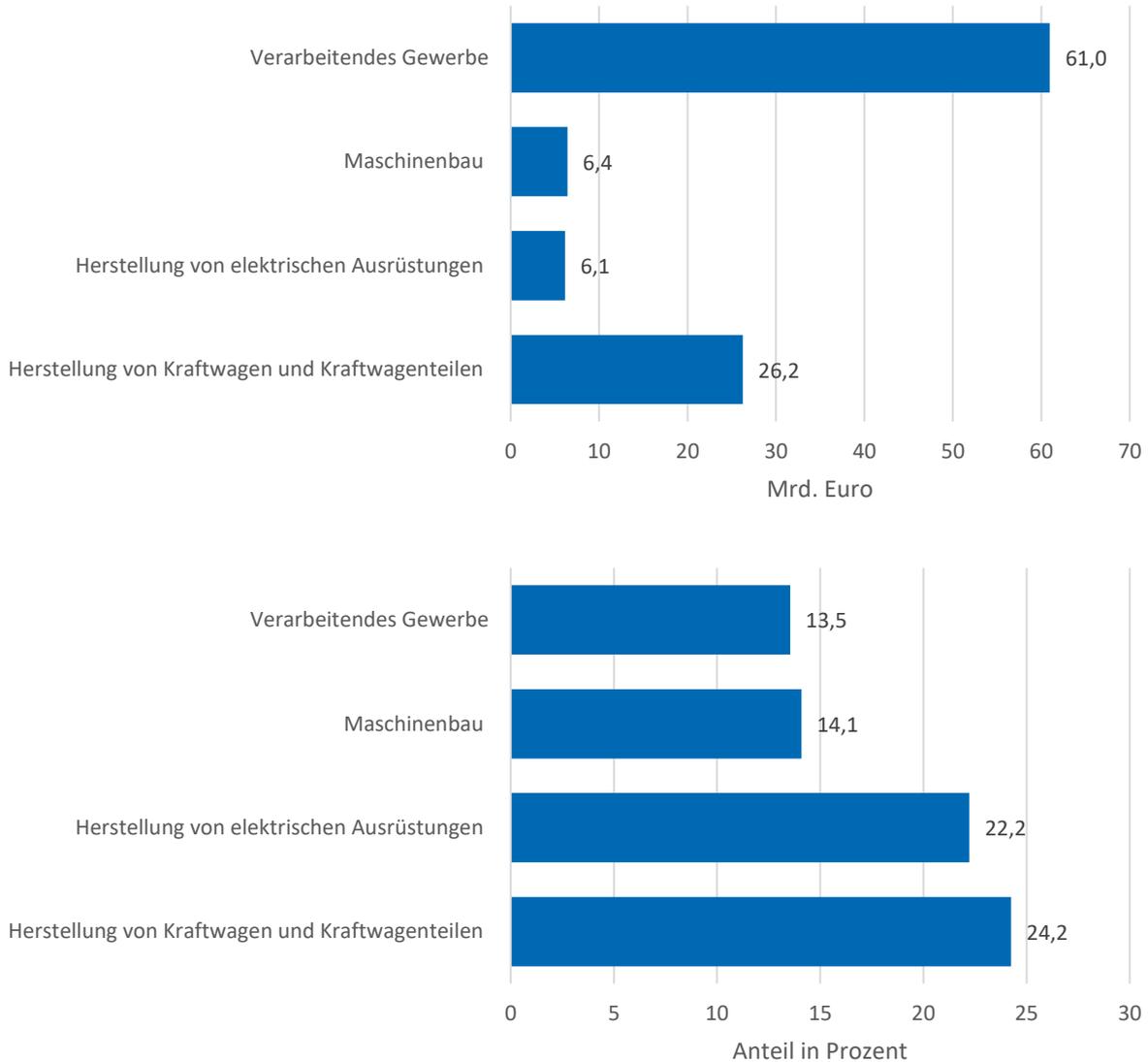
### Deutsche Direktinvestition in China

Neben Exporten sind die Direktinvestitionen im Ausland ein wesentliches Merkmal der Globalisierung. Die deutschen Direktinvestitionsbestände im ausländischen Verarbeitenden Gewerbe sind kontinuierlich gewachsen. Wurden im Jahr 2010 Direktinvestitionsbestände von 263,7 Milliarden Euro gemessen, waren es 2019 bereits 450,2 Milliarden Euro. Die höchsten Bestände finden sich im ausländischen Fahrzeugbau, in der Chemie- und Pharmaindustrie sowie in der Elektroindustrie. Dies gilt auch für China, wo die Kfz-Industrie über 26 Milliarden Euro investiert hat. Ein Großteil der Investitionen – auch in Produktionsanlagen – dürfte dabei dem Marktzugang dienen. China ist für die Kfz-Industrie

(24,2 Prozent) und die elektrischen Ausrüstungen (22,2 Prozent) nach der EU die bedeutendste Zielregion (Abbildung 4-2). Von allen deutschen Direktinvestitionen in das ausländische Verarbeitende Gewerbe entfallen nur 13,5 Prozent auf China.

**Abbildung 4-2: Deutsche Direktinvestitionen in China**

Direktinvestitionen in ausländische Branchen in Mrd. Euro im Jahr 2019; China-Anteil an allen Direktinvestitionen in die Branchen in Prozent



Quelle: Bundesbank (2021)

Die chinesischen Exporterfolge im Hightech-Segment sind immer noch stark von ausländischen Direktinvestitionen getrieben. Durch das Ausland gegründete Unternehmen, insbesondere solche, die vollständig in ausländischer Hand sind, treiben nach wie vor die chinesischen Hightech-Exporte. Damit sind die ausländischen Direktinvestitionen in China nach wie vor ein wichtiger Treiber für das Wachstum der chinesischen Industrie (Lovely/Huang, 2018), von denen sich die chinesische Führung aber in Zukunft durch die weitere Stärkung des chinesischen Innovationssystems ablösen möchte.

**Fazit:** China hat die Weltwirtschaft verwandelt. Die Unternehmen der deutschen M+E-Industrie stehen heute vor ganz anderen Voraussetzungen als noch vor einigen Jahrzehnten. Lange Zeit war China ein Wachstumstreiber für die deutsche M+E-Wirtschaft, auch weil China anfangs in anderen Marktsegmenten tätig war. Durch die strategische Neuausrichtung hin zur technologischen Konvergenz steht zu erwarten, dass der Wettbewerbsdruck in der deutschen M+E-Industrie deutlich steigt. Dies kann einen neuen Strukturwandel auslösen, vor allem in Branchen, die bislang von der Globalisierung und von China profitiert haben.

### 4.3 Fallbeispiel „Size matters“: Europäischer Bedeutungsverlust in der Chip-Industrie

Die Chip-Industrie ist ein gutes Beispiel für die Gleichzeitigkeit von Megatrends. Die Halbleiterproduktion ist ebenfalls stark vom Megatrend der Globalisierung getrieben, hinzu kommt die Wissensintensivierung. Zugleich sind Halbleiter eine wichtige Voraussetzung für den Trend der Digitalisierung.

#### Besonderheiten der Halbleiterproduktion

Die Halbleiterproduktion ist sehr komplex und erfordert viele wissensintensive Produktionsschritte. Erforderlich sind fortgeschrittene Kenntnisse über Materialien, Produktionstechnologien und -prozesse. Gleichzeitig herrschen auf dem Halbleitermarkt ein starker Wettbewerb und eine hohe technologische Dynamik. Die Halbleiterproduktion ist durch enorme Fortschritte bei der Reduzierung der Produktionskosten und Steigerung der Leistungsfähigkeit der Produkte gekennzeichnet. Dies erfordert sehr hohe, ständig steigende FuE-Ausgaben, um bei der technologischen Entwicklung kleinerer Halbleiterstrukturen (cutting-edge, state-of-the-art) mithalten zu können. Auch die Produktionstechnik erfordert immer mehr Kapital. Zur Kostensenkung haben größere Wafer beigetragen. Hatten diese früher einen Durchmesser von 150 Millimetern, sind es heute meist 300. Die Entwicklung zeigt in Richtung 450-Millimeter-Wafern, wobei eine solche Fabrik für Cutting-Edge-Chips mehr als 10 bis 15 Milliarden US-Dollar kosten würde. Nur wenige Unternehmen haben die erforderlichen finanziellen Ressourcen, um solche Investitionen zu stemmen (Fraunhofer IMW, 2018).

Halbleiter sind die technologische Grundlage für viele andere Industrien, um ihre Effizienz und Produktivität sowie ihre Produkte voranzubringen. Deshalb gelten integrierte Schaltungen (IC) als Key Enabling Technology (KET) und sind relevant für die Industriepolitik. Eine unzureichende Halbleiterversorgung kann in anderen Branchen zu Produktionsausfällen führen. So hat der steigende Bedarf nach Computerchips – in Verbindung mit den Produktionsunterbrechungen durch die Corona-Pandemie – zu Knappheiten bei den Produktionskapazitäten geführt, wodurch die Automobilproduktion in Deutschland unterbrochen werden musste. Da die deutsche Industrie im Vergleich einer von vielen Kunden bei den Produzenten in Übersee ist, wurde sie nicht vorrangig bedient (Handelsblatt, 2021a). Die Halbleiterindustrie ist zudem zum Spielball politischer Konflikte zwischen den USA und China geworden, was zu Handelsbeschränkungen geführt hat. Kurz- und mittelfristig wird bei Halbleitern aufgrund der geo- und handelspolitischen Risiken und der Nachfrageausweitung eher mit steigenden Preisen gerechnet, die aber langfristig durch Angebotsausweitungen wieder sinken können (Bardt et al., 2021a).

#### Der weltweite Halbleitermarkt – Europa nur mit untergeordneter Rolle

Auf dem weltweiten Halbleitermarkt ist im Jahr 2020 ein Umsatz von 466,2 Milliarden US-Dollar erzielt worden (Gartner, 2021). Im Zeitraum 1980 bis 2000 wuchs der Umsatz um durchschnittlich 10 Prozent

pro Jahr (10-jähriger gleitender Durchschnitt), von 2000 bis 2019 noch durchschnittlich 5 Prozent. Damit hat sich der Halbleitermarkt zu einer reifen Industrie entwickelt (ZVEI, 2021).

Die Absatzmärkte für Halbleiter liegen vor allem in Asien, wo knapp 70 Prozent der Umsätze getätigt werden. Dahinter folgt Amerika (knapp 22 Prozent). Europa (8,5 Prozent) und Deutschland (2,7 Prozent) spielen dagegen nur eine untergeordnete Rolle (Tabelle 4-2).

**Tabelle 4-2: Absatzmärkte für Halbleiter**

Marktanteile der Weltregionen im Jahr 2020 in Prozent

Absatzmarkt	Anteil 2020
China	34,4
Asien/Pazifik (ohne China und Japan)	27,1
Japan	8,3
Amerika	21,7
Europa	8,5
davon Deutschland	2,7

Quelle: ZVEI (2021)

Weltweit werden die meisten Halbleiter (63 Prozent) in den Segmenten Computer und Kommunikation abgesetzt (Tabelle 4-3). Daher sind die Hersteller von Computern und Kommunikationsgeräten ein wichtiger Treiber der Halbleiterproduktion. Mit dem Verschwinden der Mobilfunkhersteller in Europa ging auch die benötigte Halbleiterproduktion verloren. Deren Produktion findet heute vorwiegend in Asien statt, sodass die dortigen Halbleiterproduzenten eine größere Nähe zu ihren Kunden aufweisen.

Europa weist zudem eine andere Struktur der Marktsegmente auf (Tabelle 4-3). Die Segmente Automotive und Industrie haben in Europa eine deutlich höhere Bedeutung als weltweit, während Computer, Kommunikation, Unterhaltung eine deutlich geringere Bedeutung aufweisen.

**Tabelle 4-3: Halbleiter-Marktsegmente im Jahr 2019**

Anteil am Absatz in Prozent

Marktsegment	Welt	Europa
Government	1	2
Kommunikation	31	14
Industrie	12	25
Computer	32	19
Automotive	12	34
Unterhaltung	12	6

Quelle: ZVEI (2021)

Bei den Anbietern von Halbleitern dominieren bislang Firmen aus den USA (51 Prozent im Jahr 2019), gefolgt von koreanischen Firmen (19 Prozent). Die japanischen Firmen haben im Zeitraum 2001 bis 2019 erhebliche Umsatzanteile verloren und erzielten 2019 noch einen Marktanteil von 10 Prozent, die chinesischen Firmen konnten ihren Marktanteil auf 5 Prozent steigern. Der Marktanteil der europäischen Firmen liegt bei rund 10 Prozent, allerdings befinden sich Europas Firmen nicht unter den Top 10 der weltweiten Anbieter (ZVEI, 2021). Der Umsatzanteil in Europa entspricht dem Anteil am Absatzmarkt.

### Wertschöpfungsketten der Halbleiterproduktion

Die Wertschöpfungsketten der Halbleiterproduktion sind komplex und teils international stark fragmentiert. Die Firmen aus den USA und Europa haben große Teile ihrer Produktion ausgelagert, weitgehend nach Asien. Asiatische Länder produzieren entweder in ihren Heimatländern oder in China. Der Produktionsanteil in der Heimatregion beträgt im Jahr 2020 bei den amerikanischen Herstellern noch rund 46 Prozent und bei den europäischen Herstellern 55 Prozent. In Asien werden hingegen Heimatproduktionsanteile von über 80 Prozent erreicht (Tabelle 4-4).

**Tabelle 4-4: Produktionsanteil in der Heimatregion**

Angaben in Prozent

Region	2015	2020
Amerika	51	46
Europa	66	55
Japan	99	98
China	100	97
Asien (ohne China)	88	83
Welt	81	78

Quelle: ZVEI (2021)

Die Fragmentierung der Halbleiter-Wertschöpfungskette vor allem in Amerika und Europa ist aus mehreren Gründen immer weiter vorangeschritten (Danish Technological Institute, 2012):

- ▶ Kostenreduktion durch Produktionsverlagerung in Niedrigkostenländer
- ▶ Schneller technologischer Wandel, der Unternehmen zur Konzentration auf Kernkompetenzen gezwungen hat
- ▶ Verlagerung der Konsumelektronik nach Asien und Nachfolgen der Halbleiterproduktion an die neuen Standorte
- ▶ Steigende Kosten für die Entwicklung von Halbleitern sowie den Bau und die Ausstattung von Fabriken

Schon früh gab es Fragmentierungen der Wertschöpfungsketten. So tätigten US-amerikanischen Firmen schon in den 1980er Jahren erste Investitionen in die Halbleiterindustrie in Korea und Taiwan. Verlegt wurden insbesondere arbeitsintensive Prozesse, um mit japanischen Herstellern mithalten zu können, die ein insgesamt geringeres Lohnkostenniveau aufwiesen (Davis/Hatano, 1985). Auf diesen Aktivitäten konnten die Unternehmen und Regierungen aufsetzen und durch eigene FuE die Industrie weiter stärken (Mathews/Cho, 2000).

Durch die Fragmentierung der Wertschöpfungsketten befindet sich heute der Großteil der Produktionskapazitäten in Asien (Tabelle 4-5). Im Jahr 2020 waren 80 Prozent der Wafer-Fabs in Asien angesiedelt, 11 Prozent in Amerika und 9 Prozent in Europa. Während in Europa der Anteil ungefähr dem Absatzmarkt entspricht, ist der amerikanische Anteil deutlich geringer als der Anteil am Absatzmarkt. Zugleich erfolgt der Aufbau neuer Kapazitäten überwiegend in Asien (China, Taiwan und Südkorea). Die Produktion ist heute sehr konzentriert, die Top-7-Länder haben einen Anteil von 96,9 Prozent an der Weltproduktionskapazität, während sich der Rest auf weitere elf Länder verteilt (ZVEI, 2021).

**Tabelle 4-5: Regionale Verteilung Wafer-Fabs 2015 bis 2020**

Anteil in Prozent

Region	2015	2020
Amerika	13	11
Europa	10	9
Japan	20	17
China	14	22
Asien (ohne China)	43	41

Quelle: ZVEI (2021)

### Forschung und Entwicklung und Cutting-Edge-Technologien

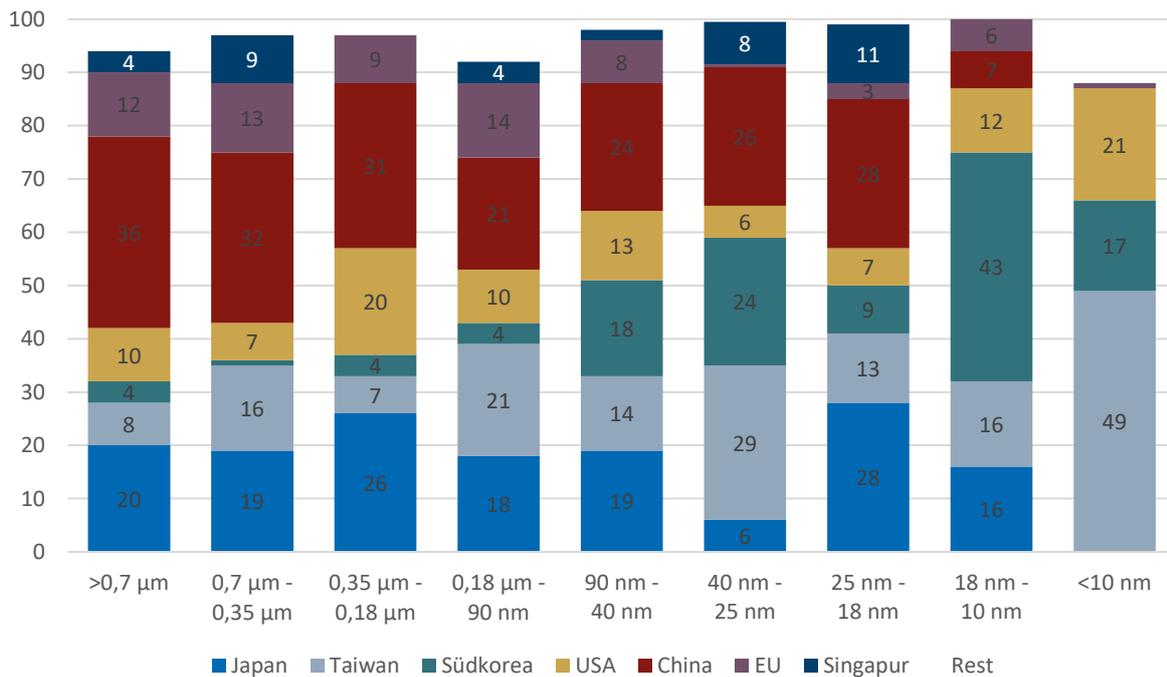
Die Halbleiterindustrie ist sehr forschungsintensiv. Im EU Industrial R&D Investment Scoreboard werden weltweit 2.500 Unternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben verglichen. Davon gehören 18,4 Prozent zu den IKT-Produzenten, worunter auch die Halbleiterhersteller fallen. Die IKT-Produzenten haben im Jahr 2019 über 208 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung (23 Prozent der gesamten FuE-Ausgaben der 2.500 Unternehmen) ausgegeben, mehr als jeder andere der acht betrachteten Industriesektoren. Je Unternehmen wurden im Durchschnitt 452 Millionen Euro für FuE ausgegeben, nur die Fahrzeugtechnik (788 Millionen Euro) und die Verteidigungsindustrie (457 Millionen Euro) weisen hier höhere Werte auf (Grassano et al., 2020). Führend sind die US-amerikanischen Unternehmen: Intel (11,9 Milliarden Euro), Qualcomm (4,8 Milliarden Euro) und Broadcom (4,2 Milliarden Euro) weisen die höchsten absoluten FuE-Ausgaben auf. Auch einige taiwanesischen und südkoreanischen Hersteller haben rund 2 bis 3 Milliarden Euro investiert. Infineon als deutscher Hersteller hat gut 1 Milliarde Euro verausgabt, rund 13,3 Prozent des Umsatzes. Die genannten US-amerikanischen Firmen haben zwischen 18,6 und 27,6 Prozent ihres Umsatzes in FuE investiert, während die FuE-Umsatzanteile in Ostasien eher geringer ausfallen (Grassano et al., 2020).

In der Halbleiterproduktion kommen verschiedene Technologien zum Einsatz, die nach der Größe der Halbleiter unterschieden werden können. Diese reichen von Strukturen größer als 0,7 Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) bis zu unter 10 Nanometer (nm). Letztere werden auch als Cutting-Edge-Technologien bezeichnet. Aufgrund der hohen Forschungs-, Entwicklungs- sowie Investitionsbedarfe bei diesen Technologien hat sich die Zahl der Anbieter, die noch Cutting-Edge-Chips produzieren können, immer weiter verringert. Waren dazu im Jahr 2001 noch rund 30 Unternehmen in der Lage, waren es 2018 nur noch fünf Unternehmen, darunter keines aus Europa (SIA, 2020). Bei der Verteilung der Technologien zeigt sich folgendes Bild (Abbildung 4-3):

- ▶ Die Hälfte der Kapazitäten für Cutting-Edge-Technologien (<18 Nanometer) sind in Taiwan und Südkorea angesiedelt. Bei den Technologien <10 Nanometer sind zudem die USA sowie Israel (als Teil des Restes) stark. Europa hat keine Kapazitäten in diesem Segment.
- ▶ Japan ist eher bei größeren Strukturen tätig, ebenso Europa.
- ▶ Im Gegensatz zu den Produktionsanteilen bei größeren Strukturen ist China bei den Cutting-Edge-Technologien weniger stark.

**Abbildung 4-3: Länderverteilung der Produktion nach Standort der Wafer-Fabs (inklusive Foundries)**

Anteile in Prozent; Rest zu 100 übrige Welt



Quelle: ZVEI (2021)

Die Halbleiterproduktion ist sehr stark durch Investitionen getrieben, vor allem im Cutting-Edge-Bereich der immer kleineren Strukturen. Im Jahr 1994 waren zwei US-amerikanische Hersteller die größten Investoren, die rund 12 Prozent der weltweiten Investitionen auf sich vereinten. Im Jahr 2021 sind ein südkoreanischer und ein taiwanesischer Hersteller die größten Investoren, die zusammen über 40 Prozent der weltweiten Investitionen tätigen. Der taiwanesischer Hersteller plant im Jahr 2021 über 25 Milliarden US-Dollar zu investieren, der südkoreanische Hersteller hat im Zeitraum 2017 bis 2020 über 93 Milliarden US-Dollar investiert, mehr als das Doppelte aller Investitionen in China (IC Insights, 2021). Daher ist auch für die Zukunft zu erwarten, dass die ostasiatischen Hersteller bei den Cutting-Edge-Technologien voranschreiten.

**Aktuelle Entwicklungen bei Halbleitern**

In Europa gibt es Sorgen, den Anschluss bei der Herstellung von Halbleitern mit Cutting-Edge-Technologien zu verlieren. Aufgrund der fragmentierten Wertschöpfungsketten der europäischen Hersteller mit Produktionskapazitäten in Asien wird zudem befürchtet, dass auch die verbliebenen FuE-Aktivitäten und andere verbliebene Teile der Wertschöpfungskette aus Europa abwandern könnten, auch aufgrund staatlicher Förderung in Asien und Nordamerika. Deshalb wird eine Stärkung der

Halbleiterproduktion in Europa angestrebt (Fraunhofer IMW, 2018). In der Europäischen Industriestrategie sind zur Stärkung von Schlüsseltechnologien, zu denen auch Halbleiter gezählt werden, europäische Industrieallianzen verankert worden. Zu den sogenannten IPCEI (Important Project of Common European Interest), die mittels staatlicher Förderung einen wichtigen Beitrag zu Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und Wirtschaft leisten sollen, zählen auch Mikroprozessoren, bei denen die Abhängigkeit gesenkt und die Resilienz gegen politische Krisen gestärkt werden soll (Europäische Kommission, 2020).

Die deutsche Automobilindustrie ist bereits vom Chipmangel betroffen, der zu Produktionsausfällen geführt hat. Hier könnte in Zukunft die im Juni 2021 eröffnete Bosch-Chipfabrik in Dresden für leichte Entspannung sorgen. Die Fabrik stellt in Serienproduktion aus 300-Millimeter-Wafern Halbleiter her, in erster Linie für die Automobilbranche. Hergestellt werden Halbleiter mit Strukturbreiten bis 65 Nanometer. Das Investitionsvolumen hat rund 1 Milliarde Euro betragen, was sich mit den im Vergleich zur Cutting-Edge-Technologie größeren Strukturbreite erklärt. Mit der neuen Fabrik ist in Deutschland der Zugang zu Cutting-Edge-Technologien aber noch nicht gesichert.

Der Halbleitermarkt gilt als Key Enabling Technology (KET) für weitere Branchen. Weltweit findet sich daher eine umfangreiche Förderung dieser Branche (Deutsche Bank, 2021):

- ▶ USA: In den USA wurde ein Entwurf zur Förderung des US-Halbleiterstandorts in den Senat eingebracht. Darin sind im Zeitraum 2022 bis 2026 Investitionen in Höhe von insgesamt 52 Milliarden US-Dollar vorgesehen. Die Förderung soll Anreize für private Investitionen in die Herstellung, Montage, Testung, Verpackung und Entwicklung von Wafern schaffen.
- ▶ Europa: Die Europäische Kommission verfolgt das Ziel, den Anteil an der weltweiten Halbleiterproduktion in den kommenden Jahren von derzeit 10 auf 20 Prozent zu verdoppeln. Dafür sollen neue Fertigungsstätten für Chips der Größen 10 Nanometer und kleiner (Cutting-Edge-Technologien) entstehen. Deutschland ist mit bis zu 1 Milliarde Euro an der europäischen Industrieallianz „Important Project of Common European Interest on Microelectronics“ beteiligt. Weitere Mittel kommen aus dem Wiederaufbaufonds der Europäischen Union, der insgesamt 145 Milliarden Euro Fördermittel enthält.
- ▶ China: Um unabhängiger von Importen zu werden, fördert China die heimische Chipindustrie mit umgerechnet rund 100 Milliarden US-Dollar. Dazu gehört unter anderem der China Integrated Circuit Industry Investment Fund, der umgerechnet ca. 29 Milliarden US-Dollar eingesammelt hat. Technologisch liegt das Land allerdings noch hinter den internationalen Konkurrenten zurück und ist von den ausländischen Direktinvestitionen abhängig.
- ▶ Südkorea: Im Mai 2021 hat Südkorea bekanntgegeben, bis zum Jahr 2030 rund 450 Milliarden US-Dollar in die Chipindustrie zu investieren. Ziel ist die Verdopplung der Halbleiterexporte von 99,2 Milliarden US-Dollar im Jahr 2020 auf 200 Milliarden US-Dollar im Jahr 2030. Dazu sollen Steuerfreibeträge für Chipproduzenten angehoben, Energiekosten reduziert sowie die Ausbildung von 36.000 Halbleiterexperten finanziert werden. Zudem planen große koreanische Chipunternehmen Investitionen von bis zu 360 Milliarden US-Dollar bis zum Jahr 2030.
- ▶ Japan: Das Ziel der japanischen Politik ist es, bei sogenannten Powerchips, die z. B. für E-Autos erforderlich sind, einen Marktanteil von 40 Prozent zu erreichen. Dazu sind 2 Milliarden US-Dollar Fördermittel bereitgestellt worden. Weitere Gelder werden aller Voraussicht nach bald zur Verfügung gestellt.

**Fazit:** Die Entwicklung und Produktion von Cutting-Edge-Technologien bei Halbleitern werden immer kapitalintensiver. Nur noch wenige Unternehmen außerhalb Europas haben überhaupt die erforderlichen finanziellen Ressourcen, um solche Investitionen zu stemmen. Insgesamt zeigt sich eine nochmalige Beschleunigung in der Halbleiterindustrie, sei es bei den privaten Investitionen in FuE und Produktionstechnologien oder bei den staatlichen Fördermitteln. Hier stellen sich für die Industriepolitik

folgende Fragen: Wie anfällig die internationalen Lieferketten sind, sodass eine ausreichende Versorgung mit entsprechenden Chips gefährdet ist und welche Chips benötigt werden, um Produktion in Europa zu sichern.

## 4.4 Fallbeispiel Tertiärisierung: Hybride Geschäftsmodelle

### Tertiärisierung – ein seit Langem wirksamer Trend

Die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes stellen heute in hohem Maße nicht nur Industrieprodukte, sondern auch Dienstleistungen her. Deshalb wird von Tertiärisierung oder hybriden Geschäftsmodellen gesprochen. In der internationalen Literatur wird die Dienstleistungserstellung durch Industrieunternehmen seit Ende der 1980er Jahre als „Servitization“ beschrieben (Vandermerwe/Rada, 1988). Der Trend wird in der Wissenschaft ausführlich betrachtet. Unter dem Begriff Servitization werden vielfältige Entwicklungen in den Unternehmen untersucht. Sie reichen von Dienstleistungen als Ergänzung des produktzentrierten Geschäftsmodells, um das traditionelle Produkt zu schützen, bis zum Austausch des produktzentrierten Geschäftsmodells gegen ein dienstleistungszentriertes Modell (Kowalkowski et al., 2017). Der Trend geht allerdings nicht nur in eine Richtung. Beispielsweise hat die Firma Xerox zunächst die Hybridisierung ihres Geschäftsmodells betrieben, um später die Dienstleistungsaktivitäten in eine eigene Firma abzuspalten, ohne dass in der Literatur bislang geklärt ist, warum es dazu kommt (Kowalkowski et al., 2017). Für die Jahre 2005 bis 2017 haben Raddats et al. (2019) insgesamt 219 wissenschaftliche Papiere in gerankten wissenschaftlichen Journalen gefunden, die sich mit der Dienstleistungserstellung im Verarbeitenden Gewerbe befassen. Der Schwerpunkt liegt auf der betriebswirtschaftlichen Sicht, also die Art des Dienstleistungsangebots, die Unternehmensstrategien und -strukturen, die Motive und Leistungen der Unternehmen sowie die Vertriebskanäle von Dienstleistungen betreffend. In Deutschland wird für die Servitization auch der Begriff „hybride Wertschöpfung“ verwendet. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hatte dazu im Jahr 2005 den Förderschwerpunkt „Integration von Produktion und Dienstleistung – Wachstumsstrategien für hybride Wertschöpfung – neue Formen unternehmensbezogener Dienstleistungen (DL)“ aufgelegt.

### Messung der Tertiärisierung

Bei der Hybridisierung handelt es sich um einen wirksamen Trend, der sich in den Statistiken niedergeschlagen hat. Allerdings muss er von den Unternehmen individuell gestaltet werden, damit der gewünschte Erfolg eintritt. Die Hybridisierung des Verarbeitenden Gewerbes zeigt sich in verschiedenen Statistiken:

- ▶ Die Aufkommenstabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zeigen, welche Branche welches Produkt herstellt (Statistisches Bundesamt, 2020a). Das Verarbeitende Gewerbe stellt knapp 5 Prozent aller Dienstleistungen her: So entfallen auf die Unternehmen aus der Branche des Verarbeitenden Gewerbes 5,5 Prozent der Logistikprodukte oder knapp 12 Prozent der unternehmensnahen Dienstleistungsprodukte.
- ▶ Im Mikrozensus kann bei den Erwerbstätigen anhand der überwiegend ausgeübten Tätigkeit zwischen Produktions- und Dienstleistungstätigen unterschieden werden. Die überwiegend ausgeübte Tätigkeit wird im Mikrozensus alle vier Jahre abgefragt, zuletzt im Jahr 2019. Im Verarbeitenden Gewerbe und Bergbau gingen 41,6 Prozent aller Erwerbstätigen einer Produktionstätigkeit nach (Statistisches Bundesamt, 2020b), im Jahr 1995 waren es noch 47,9 Prozent (Grömling et al., 1998). Entsprechend haben die Dienstleistungstätigkeiten an Bedeutung gewonnen.
- ▶ Der Labour Force Survey der Europäischen Union (EU-LFS) weist für das Verarbeitende Gewerbe ebenfalls die Beschäftigten nach Art der Tätigkeit entsprechend der Internationalen Standard-

Klassifikation der Berufe 2008 (ISCO-08) aus. Demnach lag der Anteil der Dienstleistungsberufe in der deutschen Industrie im Jahr 2008 noch bei 43,1 Prozent (National Board of Trade Sweden, 2016). Nach Angaben von Eurostat (2020) stieg der Anteil bis zum Jahr 2018 auf 51,2 Prozent.

Die amtlichen Statistiken stoßen bei der Analyse der hybriden Wertschöpfung an ihre Grenzen. Kempermann/Lichtblau (2012) haben die Verbreitung und vor allem den Erfolg hybrider Wertschöpfungsmodelle mit Unternehmensdaten des IW-Zukunftspanels untersucht. Nach ihrer Definition liegt ein hybrides Geschäftsmodell vor, wenn ein Industriebezug besteht, Unternehmen also Industrieprodukte und Dienstleistungstätigkeiten in ihrem Portfolio haben, und das Tätigkeitsprofil eine bestimmte Anzahl von Dienstleistungen entlang des Lebenszyklus eines Produkts aufweist. Fortgeschrittene hybride Geschäftsmodelle zeichnen sich zudem durch Garantieleistungen aus, anstatt der Produkte werden deren Nutzen verkauft. Im Jahr 2011 lag der Anteil hybrider Geschäftsmodelle in der deutschen Wirtschaft bei 15,6 Prozent (vbw, 2011). Bis zum Jahr 2015 stieg der Anteil auf 24,7 Prozent, also eine Steigerung um fast 10 Prozentpunkte (vbw, 2015). Zugleich sind hybride Geschäftsmodelle in größeren Unternehmen häufiger verbreitet als in kleineren Unternehmen. Kempermann/Lichtblau (2012) zeigen, dass hybride Geschäftsmodelle grundsätzlich erfolgreicher sind. Demnach haben Unternehmen, die Bündel aus Industriewaren und Dienstleistungen als Problemlösung anbieten, eine hohe Ausstattung mit Erfolgsfaktoren und erzielen eine bessere Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung als der Durchschnitt deutscher Unternehmen. Dabei hat sich aber auch gezeigt, dass hybride Unternehmen mit Kooperationspartnern erfolgreicher sind als hybride Unternehmen ohne Kooperationspartner (vbw, 2015). Dies könnte auch erklären, warum Xerox seine Dienstleistungstätigkeiten ausgelagert hat.

Koch et al. (2019) haben die hybride Wertschöpfung der Industrie mithilfe der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ des Fraunhofer ISI über einen Zeitraum von 15 Jahren (2001 bis 2015) analysiert. Viele Industriebetriebe bieten demnach erfolgreich Dienstleistungen an. Gleichwohl gibt es eine wachsende Gruppe von Unternehmen, die keinerlei Umsätze aus Dienstleistungen erzielen. Für die dahinterstehenden Ursachen gibt es keine Evidenz, sondern nur Hypothesen. Diese reichen vom steigenden Wettbewerbsdruck, der zu einem unentgeltlichen Angebot der Dienstleistungen führt, über einen Rückzug aus dem Dienstleistungsgeschäft, da hier hohe Spezialisierungs- und Anforderungsgrade erreicht sind, bis hin zu Erfassungsproblemen, da bei hybriden Geschäftsmodellen die Umsätze nicht eindeutig einem Industrieprodukt oder einer Dienstleistung zuzuordnen sind.

**Fazit:** Der Trend der Tertiarisierung/Hybridisierung ist ein seit Langem wirksamer Trend. Der Wandel hin zu mehr Dienstleistungen in der Industrie lässt sich in den Statistiken, und noch besser in Unternehmensbefragungen, messen. Zugleich kann gesagt werden, dass dieser Trend noch nicht zu Ende ist. Koch et al. (2019) stellen fest, dass die Digitalisierung bei der zunehmenden Dienstleistungsorientierung der Industrie eine bedeutsame Rolle als Treiber oder Befähiger spielt. In Zukunft steht daher aufgrund der Digitalisierung zu erwarten, dass die Dienstleistungsorientierung weiter zunehmen wird. Allerdings sind die Zusammenhänge zwischen der Dienstleistungsorientierung, der Digitalisierung und der wirtschaftlichen Leistung von Unternehmen noch nicht abschließend erforscht (Kothamäki et al., 2020).

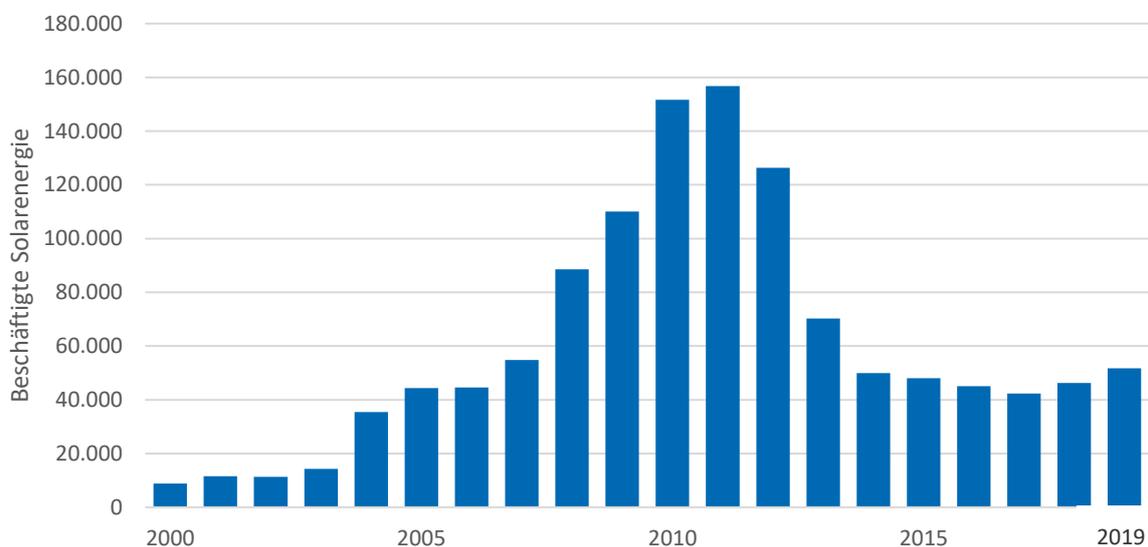
## 4.5 Fallbeispiel Wandel zum Commodity: Einbruch der Solarfertigung in Deutschland

### Beschäftigungsentwicklung in der deutschen Solarbranche

Deutschland war – neben den USA und Japan – einer der Pioniere der Solarenergie. Förderprogramme führten zu einem raschen Ausbau der installierten Leistung, die hiesigen Produktionskapazitäten reichten nicht aus, um den Bedarf zu decken. Die Beschäftigung der Solarenergieunternehmen ist bis zum Jahr 2011 kontinuierlich gewachsen. Danach ist die Beschäftigung erheblich eingebrochen: Waren im Jahr 2011 noch 156.700 Menschen in der deutschen Solarenergie tätig, waren es 2017 nur noch 42.300 (Abbildung 4-4). Viele Arbeitsplätze sind durch Firmenschließungen und Insolvenzen verloren gegangen. Betroffen waren insbesondere Zell- und Modulproduzenten, aber auch der Maschinenbau und die Installateure (Fraunhofer ISE, 2021).

**Abbildung 4-4: Beschäftigte in der Solarenergie in Deutschland**

Anzahl



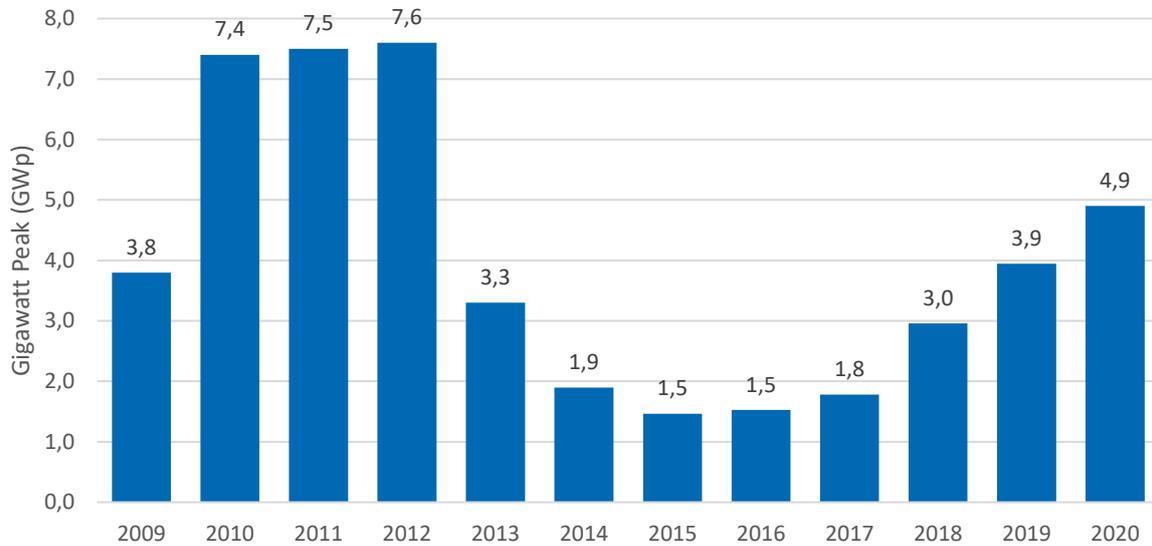
Quelle: Informationsportal Erneuerbare Energien (2020)

### Warum Deutschland seine führende Position in der Solarindustrie verloren hat

Verschiedene Entwicklungen gelten als Ursache für den Einbruch der deutschen Solarindustrie. Die Förderung der Solarenergie in Deutschland wurde im Jahr 2012 erheblich reduziert, was zu einem Einbruch bei der neu installierten Leistung geführt hat. Entsprechend sank die Nachfrage im Inland (Abbildung 4-5).

**Abbildung 4-5: Jährlicher Zubau Photovoltaik in Deutschland**

Zubau in Gigawatt Peak

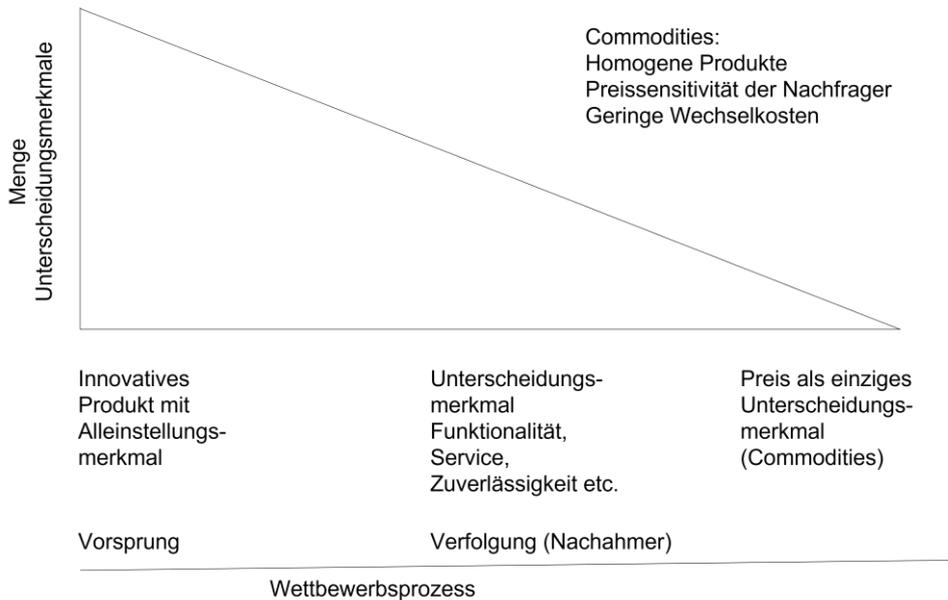


Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft (2021)

Eine weitere Ursache kann im schnellen Technologietransfer gesehen werden, der Alleinstellungsmerkmale rasch schwinden ließ. Dazu beigetragen hat, dass schlüsselfertige Produktionslinien zur Produktion qualitativ hochwertiger PV-Module erworben werden konnten. Damit gewannen die Commodity-Eigenschaften bei der Herstellung von Solarzellen und -modulen an Bedeutung, bei denen der Preis zum entscheidenden Merkmal wird (Abbildung 4-6). Dabei handelt es sich um Güter, die sich nur in ihrem Preis unterscheiden, für die eine hohe Preissensitivität vorliegt und die nur geringe Wechselkosten verursachen (Reimann et al., 2010). Gleichwohl haben Lohnkosten bei dieser Entwicklung eher eine untergeordnete Rolle gespielt, da die PV-Produktion einen sehr hohen Automatisierungsgrad aufweist. Entscheidender waren Investitionen in großskalige Produktionsanlagen, die zu Preissenkungen geführt haben. Gestützt wurden solche Produktionsanlagen insbesondere in China durch staatlich geschaffene attraktive Investitions- und Kreditbedingungen (Fraunhofer ISE, 2021).

**Abbildung 4-6: Wettbewerb und Commodities**

Eigenschaften von Commodities



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Reimann et al. (2010)

Eine dritte Ursache kann in der chinesischen Industriepolitik gesehen werden. Nachdem anfangs chinesische Unternehmen mittels ausländischen Fachwissens die Stärke der heimischen Fertigungsindustrie nutzen und die Nachfrage im Ausland bedienen konnten, kamen vielfältige staatliche Unterstützungsleistungen wie Steuererleichterungen, direkte Förderungen und Kreditbürgschaften hinzu. Die staatlichen Banken vergaben großzügig Kredite. Dahinter stand der gezielte Aufbau der Solarindustrie durch die chinesische Industriepolitik. Schon bald konnten die chinesischen Hersteller ihre ausländischen Konkurrenten unterbieten, zumal durch den zügigen Ausbau Größenvorteile realisiert werden konnten. Es kam zum Aufbau von Überkapazitäten, die den Preiswettbewerb weiter entfalteten. Weltweit kam es bis 2013 zu einem Preisverfall von bis zu 80 Prozent. Viele ehemals etablierte Anbieter wurden aus dem Markt gedrängt (Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE/MERICs, 2020).

Gleichwohl ist die Entwicklung etwas differenzierter zu sehen, da auch größere chinesische Anbieter vom Markt verschwunden sind. Der Ausbau der chinesischen Produktionskapazitäten wurde im Jahr 1999 erstmals in einer Verordnung der zentralen Planungsbehörde und dem Ministerium für Technologie gefördert. Die chinesischen Hersteller produzierten vor allem für den Export, angetrieben durch die staatlich getriebene Nachfrage von Solaranlagen in den USA und Europa. Zwischen 2004 und 2008 verdoppelte sich ihre Produktion jedes Jahr. Allerdings hatte China keine vollständige Wertschöpfungskette: Der Ausgangsrohstoff, polykristallines Silizium, wurde hauptsächlich importiert. Mit der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/2009 brach der Markt ein. Die Preise verfielen, auch viele chinesische Hersteller gerieten in Schieflage (Chen, 2016). Im Zusammenhang mit dem Preisverfall gab es Dumping-Vorwürfe, woraufhin die USA im Jahr 2011 Antidumpingzölle gegen China verhängte. Auch die EU prüfte Antidumpingzölle, hat sich im Jahr 2013 mit China aber auf Mindestpreise beim Import von Solarmodulen geeinigt. Im Nachhinein wurden chinesische Unternehmen, die sich nicht daran hielten, mit Strafzöllen belegt. Dieses Vorgehen hat aber die Insolvenz vieler Hersteller nicht abwenden können, da die Preise weiter gesunken sind. Allerdings waren von der Verdrängung insbesondere deutsche Unternehmen (unter anderem Q-Cells und Solarworld) betroffen, während US-amerikanische Unternehmen wie First Solar, Sunpower oder SunEdison (vormals MEMC), die bereits im Jahr 2011 zu den größten Herstellern zählten (Handelsblatt, 2011), auch 2020 noch unter den Top-Herstellern zu finden

sind (Produktion, 2021). Warum dies so war, ist ungeklärt. Denkbar ist, dass das schnellere Vorgehen der USA bei den Antidumpingzöllen rechtzeitig die amerikanischen Produzenten geschützt hat oder dass in Deutschland die Nachfrage auf dem Heimatmarkt durch die nachlassende Förderung derart stark eingebrochen ist, dass die deutschen Anbieter auch bei einer schnelleren Reaktion der EU nicht überlebt hätten.

China änderte nach den Antidumpingzöllen seine Industriepolitik. Statt Anbieter wurden inländische Abnehmer von Solaranlagen gefördert (Bougette/Charlier, 2018). Dahinter stand auch die Feststellung, dass der chinesische Markt nicht in der Lage war, große Teile der produzierten Solaranlagen für die heimische Verwendung zu absorbieren, um im eigenen Land die erneuerbaren Energien auszubauen (Chen, 2015). Zudem wurde die Förderung der Herstellung von polykristallinem Silizium gefordert, um Lücken für eine vollständige wettbewerbsfähige Wertschöpfungskette in China zu schließen (Wang et al., 2016).

Zugleich stand hinter dem Aufbau von Überkapazitäten bei der PV-Produktion zunächst weniger die Zentralregierung als die im Wettbewerb stehenden lokalen Regierungen, die unabhängig voneinander diese Branche gefördert haben. Erst als der Markt zu viele Anbieter aufwies, hat die Zentralregierung interveniert und nur die Gewinner des innerhalb Chinas stattfindenden Wettbewerbs ausgewählt, vorzugsweise große Unternehmen (nationale Champions). Die anderen Unternehmen wurden geschlossen. Zwei ehemals führende chinesische Anbieter, die an der New Yorker Börse gehandelt wurden, mussten Insolvenzschutz beantragen. Mit LDK Solar, im Jahr 2011 noch einer der weltweit größten Anbieter, ist auch ein großer chinesischer Hersteller insolvent gegangen (Chen, 2016). Im unkoordinierten Aufbau von Überkapazitäten und der Intervention der Zentralregierung zugunsten vermeintlicher Champions sieht Chen ein Politikversagen in der Industriepolitik. Dieses System bringe Lokalregierungen dazu, vor allem auf reine Größe zu setzen, um beim Eingreifen der Zentralregierung zu den Gewinnern zu zählen. Andere Faktoren, wie eine hohe (zukünftige) Wettbewerbsfähigkeit, würden dagegen eher eine untergeordnete Rolle spielen (Chen, 2016).

Heute hält Deutschland noch nennenswerte Weltmarktanteile bei Wechselrichtern, Silicium, Silberpasten und Produktionsanlagen. Dagegen ist die Stellung als ehemals einer der weltweit führenden Produktionsstandorte für PV-Zellen und -Module verloren gegangen (Fraunhofer ISE, 2021).

**Fazit:** Die deutsche Solarindustrie war weltweit führend, als diese Technologie noch neu war und Unternehmen technologische Vorsprünge erzielen konnten. Als die Commodity-Eigenschaften immer stärker wurden, hatten die deutschen Hersteller gegen ihre Konkurrenten nur wenig Chancen. Dahinter standen Marktveränderungen, sinkende Kosten aufgrund großskaliger Produktionsanlagen und teils Dumpingpreise chinesischer Anbieter, worauf die USA und die EU jeweils mit Antidumpingmaßnahmen reagiert haben. Allerdings ist offen, warum die US-amerikanischen Unternehmen überlebt haben, die europäischen Hersteller jedoch nicht. Deutschland ist insbesondere in der Hightech-Nische mit Einzelfertigung und hoher Komplexität erfolgreich, weniger aber im Commodity-Bereich. Als die Solarmodule immer mehr Commodity-Eigenschaften aufwiesen, konnten sich die deutschen Hersteller im Wettbewerb nicht halten. Dies hat vor der Solarindustrie auch schon die Unterhaltungselektronik erfahren müssen. So ist ein Großteil der TV-Produktion immer stärker in den Commodity-Bereich gerückt und erfolgt heute im asiatischen Ausland. Am Standort Deutschland sind nur wenige hochwertige Produzenten verblieben, die in einem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld agieren.

## 4.6 Fallbeispiel Nachhaltigkeit: Transformation der Automobilindustrie

Die Automobilindustrie hat in der Vergangenheit vom Strukturwandel sowie den Megatrends Globalisierung und Wissensintensivierung profitiert (siehe Kapitel 3.3). Gleichzeitig steht sie heute vor multiplen Herausforderungen, sei es durch die Megatrends der Digitalisierung oder Nachhaltigkeit.

### Nachhaltigkeitsziele treiben Elektrifizierung

Die EU hat das Ziel ausgegeben, bis zum Jahr 2050 CO<sub>2</sub>-neutral sein zu wollen. Bereits bis 2030 sollen im Vergleich zu 1990 die Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union um mindestens 55 Prozent gesenkt werden. Deutschland geht noch weiter: Im Juni 2021 wurde das novellierte Klimaschutzgesetz verabschiedet, das CO<sub>2</sub>-Neutralität bis 2045 vorsieht. Bis zum Jahr 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um 65 Prozent im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Der deutsche Verkehrssektor soll dazu seinen Beitrag leisten und seine Emissionen bis 2030 auf 85 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> senken. Gegenüber dem Jahr 1990, als der Verkehrssektor noch 163 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> ausgestoßen hat, entspricht das einer Minderung um rund 48 Prozent bei erheblich gesteigerter Verkehrsleistung. Die Zielvorgaben bedeuten verschärfte CO<sub>2</sub>-Emissionsgrenzen für Autos. Die Regulierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fahrzeuge erfolgt über Flottengrenzwerte für die Neuzulassungen der Hersteller, die ständig verschärft werden. Das „Fit-for-55“-Klimapaket der EU regelt, dass ab 2030 die durchschnittlichen jährlichen Emissionen von Neuwagen 55 Prozent geringer und ab 2035 dann 100 Prozent geringer sein müssen (Europäische Kommission, 2021a und 2021b).

De facto bedeutet dies ein Aus für Verbrennungsmotoren in der EU. Eine Weiternutzung von Verbrennungsmotoren mit E-Fuels ist zwar theoretisch denkbar, scheitert derzeit aber an der Regulierung der Emissionsmessung, da nicht zwischen der Herstellungsart der verwendeten Kraftstoffe differenziert wird. Zudem ist der großflächige Einsatz von E-Fuels unwahrscheinlich, da sie derzeit deutlich teurer als Strom oder Wasserstoff als Energieträger sind und gegenüber diesen Energieträgern eine geringere Energieeffizienz aufweisen (Agora Verkehrswende, 2019; Umweltbundesamt, 2020). E-Fuels werden daher allenfalls als Nischenprodukt bei Leichtfahrzeugen eingesetzt, zu wenig, um der Verbrennertechnologie, wie sie heute produziert und verkauft wird, eine dauerhafte Perspektive zu liefern. Einige Automobilhersteller haben daher die Weiterentwicklung ihrer Verbrennungsmotoren gestoppt (Audi, 2021). Gleichwohl kann es in Regionen Bedarf für Verbrennerfahrzeuge geben, in denen kein flächendeckendes Stromladenetzen aufgebaut werden kann. Prognosen gehen davon aus, dass im Jahr 2030 nur noch ein Drittel der Leichtfahrzeuge mit konventionellem Verbrennungsmotor global zugelassen wird (IW Consult et al., 2021).

Die Verschärfungen beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß wirken sich auf die Beschäftigung im Bereich des konventionellen Antriebs aus. Die Produktion des konventionellen Antriebsstrangs ist zu rund 70 Prozent beschäftigungsintensiver als die Herstellung des Antriebsstrangs für Elektrofahrzeuge (Fraunhofer IAO, 2020a). Nach einer Studie des ifo Instituts ist deshalb – je nach Elektrofahrzeuganteil – bis zum Jahr 2025 mit einem Beschäftigungsrückgang um 180.000 bis 220.000 Personen zu rechnen, bis zum Jahr 2030 um 215.000 bis 290.000 (ifo Institut, 2021). Fraunhofer IAO erwartet bis zum Jahr 2030 bei einem 55-Prozent-Minderungsziel einen Rückgang zwischen 90.000 und rund 120.000 Beschäftigten im Bereich des konventionellen Antriebsstrangs (Fraunhofer IAO, 2020b).

## Vernetzung und autonomes Fahren als weitere Herausforderungen

Vernetzung und autonomes Fahren sind weitere Herausforderungen der Fahrzeugindustrie, die neben der Elektrifizierung in der Branche einen tiefgehenden und grundlegenden Strukturwandel auslösen. Dieser Wandel steht heute am Anfang und wird in den nächsten 20 bis 30 Jahren die Automobilbranche erheblich prägen:

- ▶ Die Fahrzeugautomatisierung wird in fünf Stufen eingeteilt: In der Endstufe ist das Ziel das fahrerlose vollautomatisierte Fahren. Davor reicht die Automatisierung von der Übernahme einzelner Assistenzfunktionen (Stufe 1) bis zu automatisiertem Fahren in bestimmten Anwendungsfällen (Stufe 4). Technisch möglich ist bereits heute Stufe 3, bei der ein Fahrer nicht mehr dauerhaft das Fahrzeug überwachen, sondern nur noch in bestimmten Situationen eingreifen muss (IW Consult/Fraunhofer IAO, 2021). Die Fahrzeugautomatisierung lässt viele neue Märkte entstehen, beispielsweise in der Umfelderkennung (z. B. Ultraschall, Radarsysteme, Kamera, Long Distance, Lidar-Systeme), der Datenverarbeitung (CPU, FlexRay-, CAN-Bus-, LIN-Bus-Schnittstellen, Software für Daten-Fusion/Interpretation), der Aktorik (z. B. Elektronische Stabilitätskontrolle ESC, Elektronisches Gaspedal, Elektromechanische Bremse, Elektrische Lenkunterstützung) oder der Ortung (digitale Karten, GPS/GLONASS/Galileo-Empfänger) (IW Consult/Fraunhofer IAO, 2021).
- ▶ Bei der Fahrzeugvernetzung (Connected Car) vernetzt sich ein Fahrzeug mittels entsprechender Hard- und Software über internetbasierte Verbindungen mit seinem Umfeld. Durch die Vernetzung entstehen neue Märkte in den Bereichen Kommunikations-, Multimedia- und Fahrerinformationssysteme sowie Connected Car Services (IW Consult/Fraunhofer IAO, 2021).

Die Transformation in der Automobilindustrie wird sich weltweit entlang eines moderaten Wachstumspfades vollziehen. Nach dem Trend-Szenario der Studie der IW Consult und des Fraunhofer IAO (2021) werden sich die Marktvolumina von 2,085 Billionen Euro (2020) auf 3,572 Billionen Euro (2040) erhöhen. Dabei werden die Marktvolumina für klassische Antriebe von 498 Milliarden Euro (2020) auf nur noch 185 Milliarden Euro (2040) fallen. Diese Einbußen können durch das Wachstum im Bereich der Fahrzeugelektrifizierung, -automatisierung und -vernetzung deutlich überkompensiert werden (Tabelle 4-6). Die Transformation der Automobilindustrie ist ein Beispiel dafür, bei dem nicht nur die Risiken bekannt sind, sondern auch die Chancenfelder definiert und dimensioniert werden können. Es bleibt aber das Problem, dass es auf kleinräumiger regionaler Ebene zu Ungleichgewichten zwischen Bedrohungs- und Chancenfeldern kommen kann.

**Tabelle 4-6: Globale Marktvolumina nach Systemen**

Trendszenario, in Milliarden Euro, Leichtfahrzeuge

Systeme	2020	2025	2030	2035	2040
Klassische Antriebe	498,2	519,6	412,7	291,9	185,1
Antriebe mit Elektrokomponente	31,7	144,3	258,9	342,2	394,7
Automatisierung	95,5	188,8	282,7	286,2	280,3
Vernetzung	95,7	161,7	198,2	272,0	337,9
Sonstige Systeme	1.364,1	1.771,0	1.947,5	2.146,2	2.374,7
<b>Gesamt</b>	<b>2.085,2</b>	<b>2.785,4</b>	<b>3.100,0</b>	<b>3.338,5</b>	<b>3.572,7</b>

Quelle: IW Consult/Fraunhofer IAO (2021)

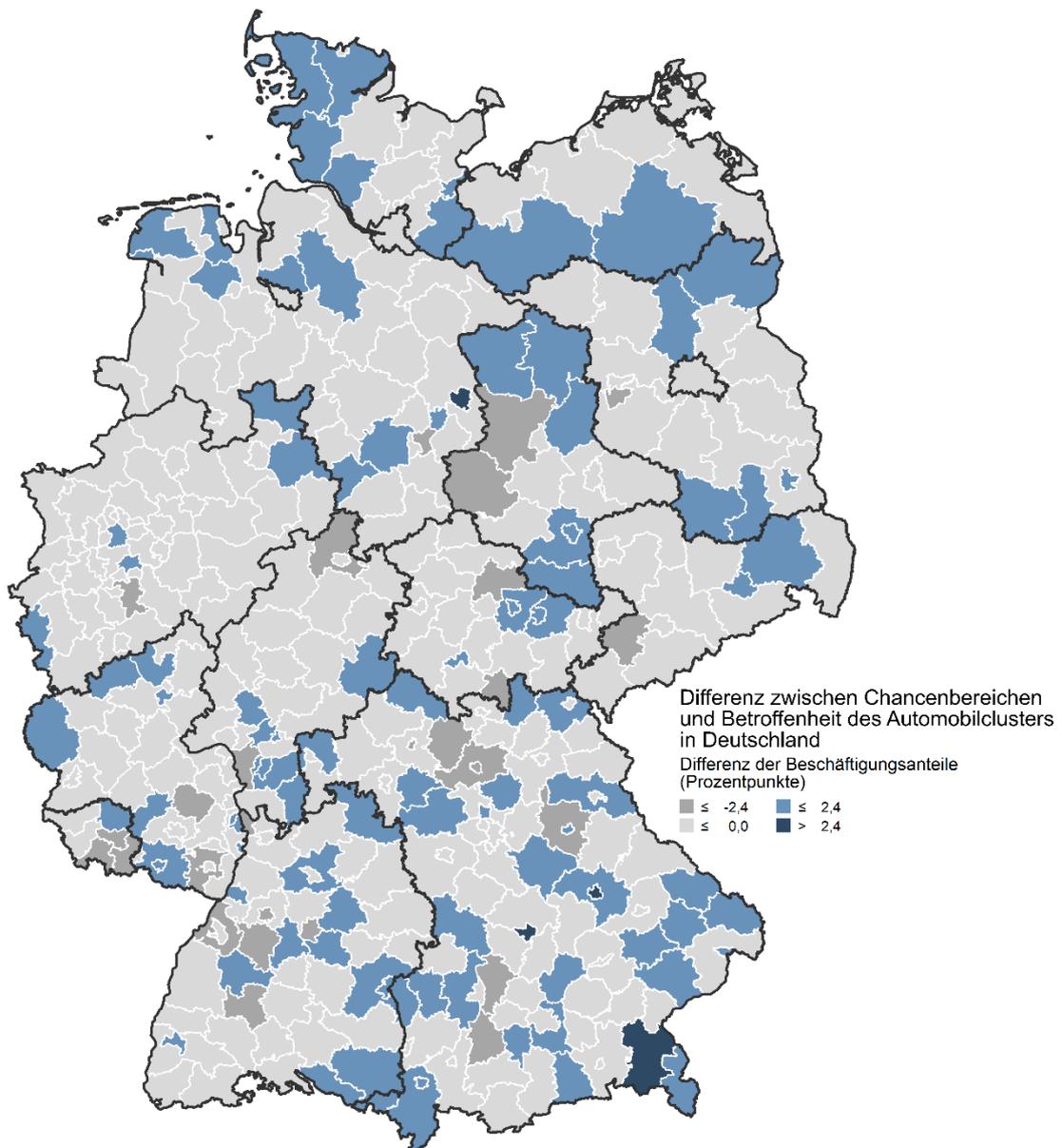
### Starke regionale Effekte

Das gilt auch für die Regionen in Deutschland. Diese regionale Perspektive zeigt eine neue Studie (IW Consult/Fraunhofer, 2021). Danach entfallen auf die Automobilindustrie und den damit direkt verbundenen Zuliefererbranchen rund 1,2 Millionen Arbeitsplätze. Davon entfallen

- ▶ 264.000 Arbeitsplätze auf die traditionellen Antriebe,
- ▶ 64.000 Arbeitsplätze auf neue Antriebe im Bereich der Elektrifizierung,
- ▶ 43.000 Arbeitsplätze auf die Automatisierung,
- ▶ 18.000 Arbeitsplätze auf die Vernetzung sowie
- ▶ 810.000 Arbeitsplätze auf die Sonstigen Systemen, die direkt durch die Transformation hin zur Fahrzeugelektrifizierung, -automatisierung und -vernetzung betroffen sind.

Besonders stark negativ vom Strukturwandel betroffen sind die Arbeitsplätze im Bereich der traditionellen Antriebe, weil diese nach den vorliegenden Prognosen erhebliche Marktanteilsverluste hinnehmen müssen. Auf diesen Bereich entfallen 22 Prozent aller Arbeitsplätze im Automobil-Cluster. Die höchsten Anteile erreichen hier Wolfsburg, Ingolstadt, LK Dingolfing-Landau, Emden und der LK Rastatt. Gleichzeitig ist der oben beschriebene Strukturwandel in vollem Gange. Bereits heute sind gut zehn Prozent der Arbeitsplätze in den Zukunftsfeldern der Fahrzeugelektrifizierung, -automatisierung und -vernetzung zu verorten. Das bedeutet, dass auf jeden bedrohten Arbeitsplatz bereits fast 0,5 Arbeitsplätze in Chancenfeldern kommt. Die Top-Chancenregionen sind Ingolstadt, Wolfsburg, der Bodenseekreis, Landshut und der LK Rastatt. Drei der fünf Top-Chancenregionen befinden sich unter den Top 5 der bedrohten Regionen. Der Transformationsprozess vollzieht sich zu einem erheblichen Teil in den heutigen Hotspots der Herstellung im Bereich der klassischen Antriebe. Das zeigt auch die Abbildung 4-7. Dort sind in einer Nettobetrachtung die Regionen abgetragen, die bei dem bevorstehenden Strukturwandel eine gute oder schlechtere Startvoraussetzung haben. Aufgezeigt wird dies anhand der Differenz der Beschäftigungsanteile in den Chancenbereichen (neue Antriebe, Automatisierung und Vernetzung) und der Beschäftigungsanteile in dem bedrohten Bereich (traditionelle Antriebe). Auffällig ist, dass der Nordosten Deutschlands in dem bevorstehenden Transformationsprozess gute Chancen hat. Dort überwiegen die Chancenregionen, weil es kaum traditionelle Automobilstandorte gibt, die sich auf Verbrennungsmotoren und den damit verbundenen Teilen spezialisiert haben. In den anderen Teilen Deutschlands ist die Situation sehr unterschiedlich. Die Regionen mit den schwierigsten Startchancen sind die Städte Schweinfurt, Salzgitter, Bamberg, der Donnersbergkreis sowie der Saarpfalz-Kreis.

**Abbildung 4-7: Differenz der Beschäftigungsanteile in Zukunftsfeldern und bedrohten Bereichen**



Quelle: IW Consult/Fraunhofer IAO (2021)

Es gibt allerdings starke regionale Unterschiede. Das zeigt eine Analyse nach Raumtypen (Tabelle 4-7). Dort sind die Anteile der Arbeitsplätze in der Automobilwirtschaft nach Regionstypen sowie die Anteile im Bereich der traditionellen Antriebe (stark negativ betroffen) und den Chancenfeldern abgetragen. Ausgewiesen ist ein Chancen-Betroffenheitskoeffizient. Je kleiner er ist, umso weniger Arbeitsplätze gibt es heute in den Zukunftsfeldern je Arbeitsplatz in den betroffenen Bereichen. Besonders niedrig ist dieser Koeffizient mit 0,33 bzw. 0,35 in den verdichteten ländlichen Räumen und in den Kernstädten

(kreisfreie Städte außerhalb der großen Agglomerationen). In diesen Regionen ist die Bewältigung der Transformationsaufgabe besonders schwierig und herausfordernd.

**Tabelle 4-7: Arbeitsplätze in der Automobilwirtschaft nach Bedeutung und Struktur**

Anteil in Prozent

Raumtyp	Anteile an allen Arbeitsplätzen	Anteil betroffener Arbeitsplätze in der Automobilwirtschaft	Anteil der Arbeitsplätze in Zukunftsfeldern in der Automobilwirtschaft	Koeffizient
Agglomeration	2,9	18,2	10,6	0,58
Kernstädte	8,1	26,5	9,3	0,35
Umland	4,5	22,0	11,2	0,51
Verdichteter ländlicher Raum	3,3	27,4	9,1	0,33
Gering verdichteter ländlicher Raum	2,9	22,1	10,3	0,47
<b>Gesamt</b>	<b>3,6</b>	<b>22,0</b>	<b>10,4</b>	<b>0,47</b>

Quelle: IW Consult/Fraunhofer IAO (2021)

**Fazit:** Die multiplen Herausforderungen werden die Automobilindustrie in den kommenden Jahren massiv verändern. Beschäftigung, die an der Verbrennertechnologie hängt, wird wegfallen, neue Beschäftigung durch das autonome Fahren und die Fahrzeugvernetzung entsteht. Welche Unternehmen sich in diesem Wandel, der politik- und technologiegetrieben ist, durchsetzen werden, ist offen. Klar ist hingegen, dass vor allem die vorhandenen Vorteile der deutschen Automobilindustrie in der Verbrennertechnik in Zukunft weniger zählen werden. Aufgrund der hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft hat die erfolgreiche Bewältigung des disruptiven Strukturwandels nicht nur für die Unternehmen Relevanz, sondern ist auch ein wesentliches Element für die zukünftige gesamtwirtschaftliche Prosperität. Damit weist dieser Strukturwandel auch eine politische Dimension auf (Bardt et al., 2021b). Daher sind neue Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten, um im Wettbewerb bestehen zu können. In vielen Staaten gibt es Förderprogramme, um die Innovationskraft der Unternehmen zu stärken. Zudem sind der Ausbau der für die Zukunft notwendigen Infrastrukturen und die Voraussetzungen für wirtschaftlichen Erfolg in einem sich technologisch und regulatorisch verändernden Wettbewerbsumfeld zu schaffen, damit die Unternehmen auch in Zeiten der Digitalisierung und des Klimaschutzes in Deutschland investieren können. Angesichts des hohen Risikos der Investitionen ist es möglich, dass der Staat sich zeitlich begrenzt an risikoreichen Innovationen im Bereich Energie und Klima beteiligt (Hüther/Bardt, 2020). Allerdings wird erst die Zukunft zeigen, ob es den deutschen Herstellern gelingt, auch unter den neuen Rahmenbedingungen weltweit führend zu werden.

# 5 Theoretische Grundlagen des Strukturwandels

## 5.1 Referenzmodelle

Die bisherige Analyse hat gezeigt, dass Strukturwandel das Ergebnis des komplexen Handelns von Unternehmen, Wissenschaften, staatlichen Rahmenbedingungen und staatlichen Interventionen ist. Es gibt deshalb keine geschlossene Theorie des Strukturwandels. Trotzdem gibt es Referenzmodelle, die eine gewisse Allgemeingültigkeit haben oder zumindest zu bestimmten Zeiträumen in der Vergangenheit hatten:

- ▶ Steady-State-Modelle
- ▶ Drei-Sektoren-Hypothese
- ▶ Modelle zur Bestimmung von Normalstrukturen

Diese drei Referenzmodelle sollen kurz beschrieben und bewertet werden. Im Anschluss wird noch die Ermittlung besonders wachstumsbegünstigender Branchenstrukturen vorgestellt, mit der gezeigt werden kann, ob die Strukturen in einem Land in der Vergangenheit eher förderlich oder hinderlich beim Wachstum waren und somit eine Bewertung der Strukturen erlauben.

### Steady-State-Modelle

In der ökonomischen Theorie konvergieren Märkte zu stabilen Zuständen, die ein langfristiges Gleichgewicht beschreiben (Steady State). In diesem Steady State gibt es keine weiteren Anpassungen und damit auch keinen Strukturwandel. Diese theoretischen Modelle werden unter sehr strikten Annahmen (vollständige Information, keine Transaktionskosten, keine exogenen Schocks) formuliert. In der Realität gibt es keine Steady States, weil es laufend Veränderungen oder Innovatoren gibt, die die Märkte ständig ändern. Diese Modelle sind ein Denkraum, der zeigt, wie sich eine Wirtschaft bei Störungen wieder zum Steady State entwickelt. Der Denkraum liefert jedoch keinen Beitrag zur Erklärung geänderter Rahmenbedingungen und damit von Strukturwandel.

### Drei-Sektoren-Hypothese

Ein Klassiker in der ökonomischen Strukturforschung ist die Drei-Sektoren-Hypothese, die von Fisher (1939), Clark (1940) und Fourastié (1949) entwickelt wurde. Danach durchlaufen die Volkswirtschaften einen Entwicklungsprozess. Zunächst dominiert in unterentwickelten Volkswirtschaften die Landwirtschaft, danach dominiert der sekundäre Sektor (die Industrie) und schließlich wird das Stadium der Dienstleistungsgesellschaft erreicht. Diese Entwicklungstheorie war zwischen den 1950er und 1980er Jahren weltweit populär, weil fast überall dieses Entwicklungsmuster zu beobachten war. Die Industrialisierung hat bis in die 1960er Jahre auch den Strukturwandel in Deutschland geprägt. Danach war

bis in die 2000er Jahre eine starke Tertiarisierung – und spiegelbildlich eine Deindustrialisierung der Wirtschaft – zu beobachten. Der theoretische Kern der Tertiarisierung ist eine Einkommenssuperiorität von Dienstleistungen – mit steigendem Wohlstand nimmt die Nachfrage nach Dienstleistungen überproportional zu (für einen Überblick siehe Grömling et al., 1998).

### Modelle zur Ermittlung von Normalstrukturen

Orientiert an der Drei-Sektoren-Hypothese gab es in den 1970er und 1980er Jahren (Fels et al., 1974; Chenery, 1979) eine Debatte um die Normalstruktur einer Volkswirtschaft. Zu jedem Entwicklungsstand, der durch die Höhe des Pro-Kopf-Einkommens gemessen wird, gibt es eine „passende Sektoralstruktur“. In Studien wurde regressionsanalytisch der Zusammenhang zwischen Pro-Kopf-Einkommen und Industrieanteil ermittelt und daraus abgeleitet, ob eine Volkswirtschaft über- oder unterindustrialisiert ist. Auf diesen Analysen gründen die Hypothesen, dass Deutschland bis in die 1980er Jahre eine Dienstleistungslücke gehabt hätte.

### Bewertung der Referenzmodelle

Alle drei Referenzmodelle sind letztlich nicht leistungsfähig und können die Theorielücke nicht schließen. Sie sind nicht allgemeingültig und können lediglich zur Ad-hoc-Beschreibung der Entwicklung in bestimmten Zeitabschnitten verwendet werden:

- ▶ Die Steady-State-Ansätze sind zu abstrakt, um einen Beitrag zum wirklichen Strukturwandel zu leisten.
- ▶ Die Entwicklungs- oder Normalstrukturtheorien sind zu begrenzt in der Analysefähigkeit. Die Tertiarisierung hat viel mehr Facetten als durch die Branchenanteile gemessen werden. Ein Megatrend ist beispielsweise die Tertiarisierung der Produktion oder die Entwicklung hybrider Geschäftsmodelle.
- ▶ Die Drei-Sektoren-Hypothese erlaubt auch keine Aussagen über den intraindustriellen Strukturwandel. Sie kann nicht erklären, warum sich die M+E-Industrie in den vergangenen drei Dekaden anders entwickelt hat als andere Industriebranchen. Außerdem zeigen empirische Untersuchungen (IW/IW Consult, 2016), dass es weltweit keinen systematischen Zusammenhang zwischen Dienstleistungsanteilen und Wirtschaftswachstum gibt. Die „optimale Sektoralstruktur“ existiert nicht. Damit hat die Theorie auch keine Zielfunktion.

Diese Theorielücke kann zumindest in einer Ex-post-Betrachtung durch eine empirische Beobachtung des Strukturwandels behoben werden, die aufzeigen soll, wie wachstumshemmend oder -begünstigend eine Branchenstruktur in einer Referenzperiode mit ausgewählten Vergleichsländer war. Aus der Theorie können somit keine allgemeingültigen optimalen Strukturen im Zeitablauf abgeleitet werden. Gleichwohl sind in der Realität Strukturen vorhanden, die einen Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung haben und zu regionalen Wachstumsunterschieden führen. Hier wurde mit der Shift-Share-Analyse ein leicht zu messender Ansatz entwickelt, um ex post die Wirkung der Strukturen abschätzen zu können. Damit kann ersatzweise die Güte einer Wirtschaftsstruktur und ihr spezifischer Beitrag zum Gesamtwachstum einer Volkswirtschaft oder eines Teiles davon beurteilt werden.

### Wachstumsgünstige Sektoralstrukturen

Die Güte einer Wirtschaftsstruktur kann durch ihren spezifischen Beitrag zum Gesamtwachstum einer Volkswirtschaft oder eines Teiles beurteilt werden. Der Beitrag der Branchenstruktur zum Gesamtwachstum kann durch eine Zerlegung des Wachstums in einen Struktur- und einen Standorteffekt bestimmt werden. Die Zerlegung ist nach Dunn (1960) als Shift-Share-Ansatz bekannt. Demnach lässt sich

die Abweichung des länderspezifischen Wirtschaftswachstums vom Wachstum der übergeordneten Region in zwei Komponenten<sup>16</sup> zerlegen:

- ▶ **Strukturfaktor (Branchenmix):** Branchen wachsen unterschiedlich schnell, es gibt überdurchschnittlich und unterdurchschnittlich wachsende Branchen. Selbst wenn ein Land in allen Branchen die gleichen Wachstumsraten aufweist wie in der Welt oder der Ländergruppe, kann die Gesamtwirtschaft des Landes schneller (oder auch langsamer) wachsen. Das Land wächst – bei gleichen Wachstumsraten in den Einzelbranchen – schneller, wenn es in den überdurchschnittlich schnell wachsenden Branchen besonders stark aufgestellt ist. Der Strukturfaktor für ein Land ist positiv, wenn es im Vergleich zur Welt in denjenigen Branchen stärker aufgestellt ist, die weltweit schneller gewachsen sind als die Gesamtwirtschaft. Um dies zu ermitteln, wird die landesspezifische Branchenstruktur des Ausgangsjahrs mit den weltweiten Wachstumsraten der Branchen fortgeschrieben und zum hypothetischen Gesamtwachstum aufaddiert. Das hypothetische Gesamtwachstum des Landes fällt bei einer günstigen Branchenstruktur höher aus als das weltweite Gesamtwachstum (positiver Strukturfaktor), bei einer ungünstigen Branchenstruktur fällt es geringer aus (negativer Strukturfaktor).
- ▶ **Standortfaktor:** Sämtliche Abweichungen des Landes vom Weltwachstum oder dem Wachstum der übergeordneten Ländergruppe, die nicht auf die Wirtschaftsstruktur zurückgeführt werden können, werden auf Standortfaktoren zurückgeführt. Allerdings bleibt unklar, welche Standortfaktoren genau hinter diesen Unterschieden stehen. Hier sind dann weitere Analysen erforderlich.

Übertrifft also das regionale Wirtschaftswachstum den allgemeinen Trend (das „konjunkturelle Wachstum“), kann dies daran liegen, dass

- ▶ das Land bei den weltweit schneller wachsenden Branchen besonders stark aufgestellt ist („struktureller Wachstumsbeitrag“) oder
- ▶ bestimmte Branchen in der Region schneller gewachsen sind als die gleichen Branchen im Durchschnitt aller Regionen („standortbedingter Wachstumsbeitrag“).

Dabei ist der Beitrag einzelner Branchen umso bedeutender, je höher ihr Anteil in der Region im Startjahr der Betrachtung war. Für die Betrachtung des Strukturwandels spielt der Strukturfaktor eine erhebliche Rolle. Dieser wird im Folgenden näher betrachtet.

In der Tabelle 5-1 sind die Ergebnisse einer Shift-Share-Analyse für Deutschland und 16 Vergleichsländer (ausgewählte westeuropäische Industrieländer, USA, Japan, Südkorea) für den Zeitraum 1981 bis 2017 dargestellt:

- ▶ Das gesamtwirtschaftliche Wachstum der Wertschöpfung betrug in Deutschland in diesem Zeitraum rund 354,8 Prozent. Damit lag es rund 73 Prozentpunkte unter dem weltweiten Trendwachstum (428 Prozent) in diesem Zeitraum. Diese Differenz lässt sich durch einen leicht negativen Struktureffekt (–5 Prozentpunkte) und durch einen negativen Standorteffekt (–68,2 Prozentpunkte) erklären. In Deutschland entfiel ein höheres Gewicht auf im Ländervergleich unterdurchschnittlich wachsende Branchen. Gleichzeitig sind aber auch die jeweiligen Branchen in Deutschland in der Summe langsamer gewachsen als im Durchschnitt der Vergleichsländer.

---

<sup>16</sup> Es ist auch eine Zerlegung in drei Komponenten (Konjunktur-, Struktur- und Standortfaktor) möglich. Vergleichende regionalökonomische Analyse für den Wirtschafts- und Sozialrat der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgien, URL: <http://wsr-dg.be/wp-content/uploads/regionalökonomische-analyse-der-sdg.pdf>.

- ▶ Für Frankreich ergibt sich eine größere Wachstumslücke als für Deutschland. Hier zeigt sich zwar ein positiver Struktureffekt – also eine Branchenstruktur aus stärker wachsenden Branchen – aber gleichzeitig ein umso größerer negativer Standorteffekt als in Deutschland. Die vorhandenen Branchen sind also in Frankreich noch langsamer gewachsen.
- ▶ Die USA sind im Betrachtungszeitraum schneller gewachsen als die betrachtete Ländergruppe aus traditionellen Industrieländern. Es zeigt sich ein positiver Struktureffekt – also ein höheres Gewicht schneller wachsender Branchen. Gleichzeitig besteht ein positiver Standorteffekt, der sogar noch größer ist.
- ▶ In Japan ist die Differenz zwischen regionalem Wachstum und weltweitem Trend von allen hier dargestellten Ländern am größten. Es zeigen sich ein negativer Struktureffekt und ein großer negativer Standorteffekt.

Die Analyse lässt erwarten, dass der globale Tertiarisierungstrend auf gesamtwirtschaftlicher Ebene in diesem Zeitraum einen wichtigen Einfluss auf die Ergebnisse im Ländervergleich ausübt. Ein relativ hoher Dienstleistungsanteil im Startjahr 1981 führt zu einem positiven Struktureffekt, weil der Dienstleistungssektor schneller gewachsen ist als die Gesamtwirtschaft.

**Tabelle 5-1: Shift-Share-Analyse des gesamtwirtschaftlichen Wachstums 1981 bis 2017**

Zeitraum 1981 bis 2017		Vergleichsgruppe: Gesamtwirtschaft traditionelle Industrieländer			
		Wachstum		Wachstumskomponenten	
Regional		Alle traditionellen Industrieländer	Abweichung in Prozentpunkten	Struktur	Standort
Region					
<b>Deutschland</b>	354,8	428,0	-73,2	-5,0	-68,2
<b>Frankreich</b>	320,9		-107,1	18,9	-125,9
<b>USA</b>	499,9		71,9	15,1	56,8
<b>Japan</b>	293,7		-134,3	-16,7	-117,3

Quellen: Adarov/Stehrer (2019); OECD (2021b); Stehrer et al. (2019); eigene Berechnungen

Der Ansatz der Shift-Share-Analyse kann auch auf die Entwicklung innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes angewendet werden, um Strukturen in der Industrie zu untersuchen (Tabelle 5-2). Die deutsche Industrie hat aufgrund des Branchen-Mixes (viel M+E-Industrie) einen Strukturvorteil, der durch Standortvorteile noch verstärkt wird<sup>17</sup>. Frankreich, die USA oder Japan haben zwar auch eine wachstumsbegünstigende Branchenstruktur – dieser positive Struktureffekt wird aber durch auch negative Standorteffekte geschmälert. Da sich die Struktureffekte aus den Differenzen der einzelnen Länder zum Durchschnitt aller Länder ergeben, ist klar, dass nicht alle Länder positive Struktureffekte aufweisen können. Beispiele dafür sind Spanien oder Portugal.

<sup>17</sup> Diese positiven Standorteffekte sind der Grund, dass der Industriestandort Deutschland in Wettbewerbsfähigkeitsstudien der IW Consult regelmäßig vordere Plätze belegt (siehe u. a. vbw, 2021).

**Tabelle 5-2: Shift-Share-Analyse des Wachstums des Verarbeitenden Gewerbes 1981 bis 2017**

Zeitraum 1981 bis 2017		Vergleichsgruppe: Verarbeitendes Gewerbe traditionelle Industrieländer			
Region	Regional	Wachstum		Wachstumskomponenten	
		Alle traditionellen Industrieländer	Abweichung in Prozentpunkten	Struktur	Standort
Deutschland	269,1	428,0	36,5	9,5	27,0
Frankreich	130,4		-102,2	1,6	-103,8
USA	233,8		1,2	4,3	-3,1
Japan	195,1		-37,5	2,7	-40,2

Quellen: Adarov/Stehrer (2019); OECD (2021b); Stehrer et al. (2019); eigene Berechnungen

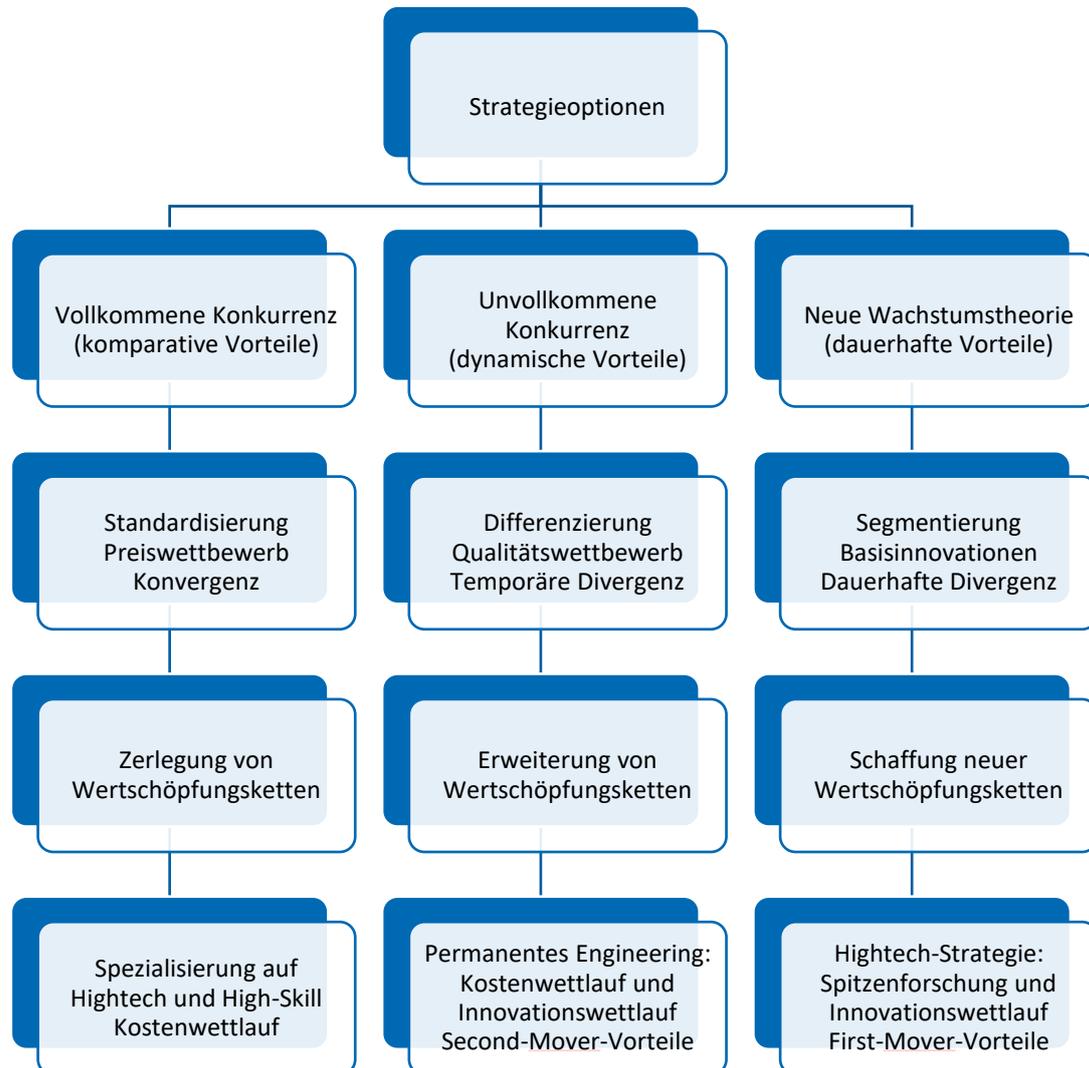
**Fazit:** Zur Beurteilung der Güte einer Branchenstruktur steht mit der Shift-Share-Analyse und der damit verbundenen Isolierung eines spezifischen Struktureffekts zumindest für ex-post-Betrachtungen ein leistungsfähiges Messkonzept zur Verfügung. Die deutsche Industrie hat in der langen Sicht von 1981 bis 2017 einen positiven Struktureffekt, d. h. sie ist in den Branchen besonders stark aufgestellt, die weltweit überdurchschnittlich wachsen. In der Gesamtwirtschaft gilt das nicht. Hier sind der Struktur- und Standorteffekt negativ.

## 5.2 Theoretisch fundierte Strategieoptionen

Strukturwandel ist nicht planbar, sondern das Ergebnis dezentraler Marktprozesse. Deshalb wäre es eine Anmaßung von Wissen (Hayek, 1944; 1978), den Strukturwandel in einer Volkswirtschaft vorhersehen oder gar steuern zu wollen. Selbst Unternehmen gelingt dies im Rahmen strategischer Planung nur bedingt. Maßgeblich deshalb gibt es auch keine geschlossene Theorie des Strukturwandels. Trotzdem gibt es grundlegende Strategieoptionen, mit denen bestimmte Typen des Wettbewerbs und des Strukturwandels erklärt werden können. Diese sollen im Folgenden skizziert werden. Drei Modellansätze sind zur Beschreibung der Strategieoptionen nützlich (Abbildung 5-1): die vollkommene und die unvollkommene Konkurrenz sowie die neue Wachstumstheorie.

## Abbildung 5-1: Theoretisch begründete Strategieoptionen

Einordnungen



Quelle: Grömling/Lichtblau (2006)

### Vollkommene Konkurrenz

Strukturwandel kann unter den Bedingungen vollkommener Konkurrenz analysiert werden. Als Modellrahmen bietet sich die klassische Außenhandelstheorie an. Im Mittelpunkt stehen komparative Vorteile, d. h. jede Volkswirtschaft konzentriert sich auf das, was sie relativ am besten kann. Die Produkte sind weitgehend standardisiert. Produzenten und Konsumenten können Qualitäten einschätzen. Der Preis ist der entscheidende Wettbewerbsparameter. Es herrscht ein hoher Kosten- und Margendruck. Diese Theorie erlaubt klare Aussagen über Arbeitsteilung und Strukturwandel: Die internationale Arbeitsteilung richtet sich nach der Faktorausstattung. Hoch entwickelte Länder mit qualifizierten Arbeitskräften wie Deutschland konzentrieren sich auf Hightech-Bereiche und humankapitalintensive Produktionen und Tätigkeiten. Die Globalisierung verstärkt diesen Strukturwandel, weil sie als „weltweite Zunahme von Einfacharbeit“ durch Integration von Schwellenländern in die Weltwirtschaft interpretiert werden kann.

Die Veränderungen auf der Güterebene sind dabei nicht losgelöst vom Wandel auf den Faktormärkten. Mit der zunehmenden Konzentration auf Hightech-Güter gehen relative Einkommenssteigerungen für die Produktionsfaktoren einher, die bei der Herstellung dieser Güter relativ intensiv genutzt werden – in Deutschland also hoch qualifizierte Arbeit. Bei flexiblen Arbeitsmärkten nimmt die Einkommensungleichheit zu, bei inflexiblen Arbeitsmärkten kommt es zu Arbeitslosigkeit im Bereich der Einfacharbeit. Diese zunehmenden Spezialisierungen führen zu verstärkten internationalen Produktionsverbänden und Verflechtungen. Wertschöpfungsketten werden zerlegt. Für jede Tätigkeit wird weltweit der Standort mit der besten Produktivitäts-Kosten-Relation gesucht. Die Führung von Unternehmen, also die Bereitstellung von Headquarter-Dienstleistungen (z. B. Finanzierung, Organisation, Image, FuE) und die Produktion können räumlich auseinanderfallen. Die moderne Kommunikationstechnik erlaubt eine zentrale Führung solcher komplexen Strukturen. Dies ist ein zentrales Ergebnis der Theorie multinationaler Unternehmen.

Die Headquarter-Dienstleistungen haben für die Gruppe den Charakter eines öffentlichen Gutes, ihre Produktion unterliegt fallenden Durchschnittskosten. Je größer ein Unternehmen ist, desto günstiger können diese Dienstleistungen erbracht werden. In diesem Szenario kann es zur extremen Spezialisierung kommen, bei der sich Hochlohnländer nur auf humankapitalintensive Teile der Wertschöpfungskette einschließlich der hoch produktiven Dienstleistungen konzentrieren und gleichzeitig vor allem einfachere Produktionstätigkeiten aufgeben. Diese Sicht prägt auch die in Grömling/Lichtblau (2006), dargestellte These, wonach das Offshoring zunehmend die industrielle Basis in Deutschland erodiert. Dass ein Strukturwandel (auch) nach diesem Muster in Deutschland abläuft, zeigt die ebenfalls in Grömling/Lichtblau (2006) vorgestellte Untersuchung über akut bedrohte Produktionsbereiche in der Metall- und Elektroindustrie. Die Unternehmen haben vor allem die Produktion technologisch einfacher, älterer, standardisierter, arbeitsintensiver, preisempfindlicher und massengefertigter Waren und Dienstleistungen in Deutschland abgebaut. Dieser Trend ist nicht gestoppt, sondern läuft unvermindert weiter.

Das Bedrohungspotenzial in diesem Szenario ist gewaltig:

- ▶ Standardisierte Produkte, homogene Märkte, vergleichbare leistungsfähige Produzenten, schnell diffundierender technischer Fortschritt und geringe Transaktionskosten erlauben die Zerlegung von Wertschöpfungsketten. Beim Wettbewerb um einzelne Glieder der Kette werden Kosten zum dominanten Kriterium. In diesem Kostenwettbewerb hat Deutschland mit seinen derzeitigen Standortbedingungen schlechte Chancen.
- ▶ In einem Zweitunden-Effekt kommt hinzu, dass die Niedriglohnländer ihre Produktivitätsrückstände aufholen und zu Konkurrenten von Hochlohnländern auf technologisch anspruchsvolleren Märkten werden. Gemildert wird die Bedrohung dadurch, dass im Aufholprozess auch die Kosten in den Niedriglohnländern steigen.

Gleichwohl bietet das Szenario „vollkommene Konkurrenz“ auch Chancen:

- ▶ Deutschland verteidigt seine Position im High-End-Sektor und wird darin zum Spezialisten mit guten Einkommenschancen für hoch qualifizierte Mitarbeiter.
- ▶ Die Markterweiterungseffekte der Globalisierung und die Produktivitätsgewinne durch technischen Fortschritt haben so große Niveaueffekte, dass das Produktionspotenzial ausgeschöpft werden kann und im Schlepptau auch Einfacharbeit Beschäftigte findet.

Und dennoch: Wäre die Wirtschaft tatsächlich einzig und allein nach diesem Paradigma der klassischen Ökonomie organisiert, hätte die deutsche Industrie mit ihren heutigen Kostenstrukturen im globalen Standortwettbewerb am Standort Deutschland keine Chance.

## Unvollkommene Konkurrenz

Die ökonomischen Gesetze der klassischen Ökonomie beschreiben, um ein Bild zu benutzen, das Klima der Wirtschaft, nicht aber das Wetter, das im täglichen Leben viel wichtiger ist. Die ökonomischen Gesetze können nicht außer Kraft gesetzt, müssen aber ergänzt und differenzierter dargestellt werden. Daraus folgt eine Strategieoption, die viel besser zur spezifischen Struktur Deutschlands passt.

Der theoretische Ansatzpunkt dafür ist die Idee der unvollkommenen – oder monopolistischen – Konkurrenz, die bereits in den 1930er Jahren von dem amerikanischen Ökonomen Edward H. Chamberlin (1933) entwickelt wurde. Die Grundidee basiert auf Produktdifferenzierungen, die Unternehmen Preissetzungsspielräume eröffnen. Es genügen kleine Modifikationen am Produkt oder am Marktauftritt (wie z. B. Werbung und Image), um sich von der Konkurrenz abzusetzen und mit dieser Spezifikation „allein am Markt“ zu sein – deshalb der Name monopolistische Konkurrenz. Mit Modifikationen dieser Art können Wertschöpfungsketten erweitert und neue Märkte geschaffen werden.

Dieser Ansatz erklärt, warum es viele Unternehmen gibt, die fast die gleichen Produkte anbieten: Deutsche Autobauer verkaufen deutsche Autos in Frankreich und französische Produzenten französische Autos in Deutschland. Mit komparativen Vorteilen – also der klassischen Außenhandelstheorie – kann dies nicht erklärt werden. Das funktioniert nur, weil sich die Güter zumindest in Nuancen unterscheiden. Die Fähigkeit zur Differenzierung bestimmt in einem hohen Maße die Wettbewerbsfähigkeit. In der Welt der unvollständigen Konkurrenz geht es nicht um komparative Vorteile (Wer macht es dauerhaft relativ besser?), sondern um dynamische Vorteile (Wer erarbeitet sich zumindest zeitweise einen Vorsprung?). Die Quellen dieser Vorteile sind vielfältig: Ausbildung, Innovation, Skalenerträge, Produktimage, Marketing, technologische Produktweiterentwicklung bzw. -differenzierung, integrierte Dienstleistungen, Service, Kundendienst und vieles mehr. Cluster und Netzwerkstrukturen haben daher eine besondere Bedeutung, weil dort diese Kompetenzbündel zusammenkommen und über Synergien die notwendigen Vorsprünge verschaffen.

Die ökonomische Welt ist in diesem Modell nicht sehr stabil. Marginale Vorsprünge können zwar ausreichen, um sich von der Konkurrenz abzusetzen, sie können allerdings auch genauso schnell durch „kleine Verbesserungen“ der Konkurrenz wieder verloren gehen. Der Preis ist in diesem Wettbewerbsmodell weniger bedeutend als bei der vollkommenen Konkurrenz. Wichtiger hingegen wird der Qualitätswettbewerb. Flexibilität, Reagibilität, Schnelligkeit und Differenzierung sind wesentliche Eigenschaften erfolgreicher Unternehmen und Volkswirtschaften. Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit ist ein „permanentes Engineering“, also die laufende Erarbeitung temporärer Vorsprünge durch Innovationen. Eine breit definierte und keineswegs auf Technologieaspekte reduzierte Innovationsfähigkeit ist der Schlüssel zum Erfolg. Nicht unbedingt nötig ist dabei die gemäß der neuen Wachstumstheorie notwendige Fähigkeit zu Basisinnovationen. Denn auch Nachzügler – sogenannte Second-Mover – mit nur kleinen Verbesserungen haben eine Chance im Wettbewerb.

Natürlich spielen auch in diesem Wettbewerb Kosten eine große Rolle. Die Unternehmen müssen deshalb eine Doppelaufgabe lösen: Sie müssen sowohl im Innovations- als auch im Kostenwettbewerb bestehen. Neben der Fähigkeit zur Differenzierung durch Innovationen muss gleichzeitig die notwendige preisliche Wettbewerbsfähigkeit gesichert werden. Dabei kann es zu Zielkonflikten kommen. Die Variantenvielfalt erhöht die Kosten. Der Standardisierungsstrategie als möglicher Antwort darauf sind enge Grenzen gesetzt, weil entscheidende marginale Vorteile verloren gehen können. Als Schlüsselkompetenz wird daher oft die Fähigkeit zur Realisierung von Produktdifferenzierungen und Skalenerträgen gesehen, was bedeutet, dass Unternehmen maßgeschneiderte Produkte mit Methoden der Massenproduktion herstellen müssen.

Einzelne Unternehmen und ganze Volkswirtschaften können sich durch diese dynamischen Vorteile zumindest zeitweise von der Konkurrenz absetzen. Es muss nicht mehr – wie es die klassische Theorie vollkommener Konkurrenz voraussagt – zur Konvergenz unterschiedlich wirtschaftsstarker Regionen kommen. Die Theorie unvollkommener Konkurrenz begründet im Gegenteil sogar temporäre Divergenzen. Dieser Ansatz ist für die Analyse des Strukturwandels in Deutschland ein interessanter theoretischer Rahmen, weil dort gerade die Aspekte eine Rolle spielen, bei denen die deutsche Wirtschaft Wettbewerbsvorteile hat:

- ▶ Die Stärken der deutschen Industrie liegen in der Fähigkeit der Differenzierung, in der Schaffung maßgeschneiderter Lösungen und in der Beherrschung von Komplexität.
- ▶ Deutsche Unternehmen stehen selten an der Spitze von technologischen Entwicklungen, kombinieren aber erfolgreich verschiedene Spitzentechnologien (Mechanik plus Elektronik) und verfolgen häufig Second-Mover-Strategien.
- ▶ Konsumenten mit hohen Einkommen fragen verstärkt individuell angepasste und qualitativ hochwertige Produkte nach. Steigender weltweiter Wohlstand und Markterweiterungen durch die Globalisierung nutzen gerade deshalb den deutschen Unternehmen.
- ▶ Das große Marktvolumen in Deutschland und die traditionelle Weltmarktorientierung der deutschen Industrie erlauben die Herstellung von Spezialprodukten in vernünftigen Losgrößen.
- ▶ Deutschland ist eine Netzwerkökonomie. Cluster bestehend aus Zulieferern, Wissenschaft, Bildung und Infrastruktur haben deshalb besonders große Erfolgchancen. Mit diesen Strukturen können gerade komplexe Aufgaben bewältigt werden.

Auch hier deutet die Untersuchung zu den derzeit bedrohten Produktionen in der deutschen Metall- und Elektroindustrie (IW Consult, 2005) darauf hin, dass ein Strukturwandel nach dem Muster der unvollkommenen Konkurrenz abläuft. Weniger stark bedroht sind Produktionen, die in Zulieferer- und Wissensnetzwerke integriert und im hohen Maße kundenspezifisch sind.

### Neue Wachstumstheorie

Einen grundsätzlich anderen Weg beschreitet die neue Wachstumstheorie, die versucht, die wichtigsten Determinanten des Wachstums – vor allem den technischen Fortschritt und die Humankapitalbildung – modellendogen zu erklären. Die entscheidende modelltheoretische Änderung gegenüber der Neoklassik ist der Verzicht auf die Annahme abnehmender Grenzproduktivitäten. Da die Grenzerträge nicht kleiner werden, können Produktionsfaktoren unbegrenzt akkumuliert werden und einen Prozess endogenen Wachstums auslösen. Die einfachste Erklärung dafür ist, dass z. B. die Bildung von Humankapital nicht nur dem Einzelnen nützt, sondern dass dieses Know-how räumlich begrenzt diffundiert und damit die Leistungsfähigkeit der anderen Unternehmen oder Produktionsfaktoren positiv beeinflusst.

Diese Überschwappeffekte sind dort am größten, wo bereits große Potenziale vorhanden sind. Unternehmen, Regionen oder Volkswirtschaften mit einer guten Wissensinfrastruktur und der Fähigkeit zu einer First-Mover-Strategie können sich dauerhafte Vorteile erarbeiten. Die neue Wachstumstheorie kann unter anderem erklären, warum Vorsprünge einzelner Länder in bestimmten Spitzentechnologiefeldern nur schwer einzuholen sind – z. B. die USA bei der Computer- und IuK-Technik. Die neue Wachstumstheorie sagt keine Konvergenz, sondern im Gegenteil „inselartiges“ Wachstum voraus.

Notwendig dafür ist ein Vorsprung, der sich im Lauf der Zeit von selbst verstärkt: Die besten Universitäten ziehen die besten Forscher an und bleiben so die besten Universitäten. Es kommt nicht zu weltweiter Konvergenz, sondern zu einer divergierenden Entwicklung der Volkswirtschaften. Voraussetzung sind Innovationen, z. B. im Bereich der Spitzentechnologie, die nicht oder nur schwer diffundieren. Diese Strategie setzt auf die Schaffung völlig neuer Wertschöpfungsketten. Basisinnovationen

haben demnach eine höhere Bedeutung als die permanenten Verbesserungen, die in der Theorie der unvollkommenen Konkurrenz entscheidend sind. Vorteile dieser Strategie sind dauerhafte Monopolrenten und die Beherrschung von Hightech-Märkten mit entsprechend hohen Margen. Die Nachteile liegen in den hohen Risiken des Scheiterns und der relativ kleinen Marktvolumina in diesen Märkten. Solche Strategien sind dann besonders riskant, wenn bei grundlegenden Strukturbrüchen die Karten ganz neu gemischt werden. Voraussetzung für den Erfolg ist ein dauerhafter Innovationsvorsprung in der Spitzentechnologie. Das kann letztlich nur in Regionen mit außerordentlich guten Rahmenbedingungen (Spitzenuniversitäten, Fachkräften, großen forschenden Unternehmen) eine sinnvolle Option sein.

### 5.3 Vorausschau und Trenderkennung

Die Treiber des Strukturwandels sind in Kapitel 4.1 vorgestellt worden. Das in Abbildung 4-1 dargestellte Ringmodell unterscheidet zwischen Rahmenbedingungen, Megatrends und Anpassungen auf Unternehmensebene. Ex post lassen sich die Veränderungen der Rahmenbedingungen und Megatrends und die Anpassungen auf der Unternehmensebene gut abbilden. Besteht aber auch die Möglichkeit, ex ante die Veränderungen zu antizipieren?

#### Trenderkennung

Die volkswirtschaftliche Theorie kennt zwar Konjunkturprognosen, wagt sich heute aber selten an langfristige Trendprognosen. Dies war in früheren Zeiten deutlich anders, als beispielsweise viele Ökonomen maßgeblich am „Interfutures Project“ der OECD beteiligt waren. Das mehrjährige Projekt begann 1975 und stellte einen Ausblick bis zum Jahr 2000 dar. Der Ausblick beinhaltete unter anderem die langfristige ökonomische Entwicklung, das Verhältnis der Industrie- und Entwicklungsländer, die potenziellen physikalischen Grenzen für die zukünftige Entwicklung sowie die Entwicklung der weltwirtschaftlichen Strukturen (OECD, 1979). Ziel des Projektes war es, Bewusstsein für zukünftige Entwicklungen zu schaffen und Anregungen zum Handeln zu geben. Dazu wurden keine Prognosen, wohl aber Aussichten zu möglichen Zukünften erarbeitet, um potenzielle Probleme erkennen, besser die Zukunft meistern und sich an das Unvorhersehbare besser anpassen zu können. Die Aussichten wurden zu vier Bereichen gegeben (OECD, 1979):

- ▶ Verhältnis der Menschheit mit der Ökosphäre: Angesichts des Bevölkerungswachstums wurde auf die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt hingewiesen. Das ökonomische Wachstum werde sich in den nächsten 50 Jahren fortsetzen, ohne unüberwindbare langfristige Begrenzungen der Umwelt zu erreichen. Allerdings seien dafür teils umfassende Änderungen in der Landwirtschaft, der Energieversorgung, bei der Rohstoffversorgung sowie beim Klima und bei giftigen Produkten erforderlich.
- ▶ Wandel in den Industriegesellschaften: Erwartet wurde ein langsames wirtschaftliches Wachstum, ein Wandel der Lebensweisen, ohne jedoch die konkrete Richtung beispielsweise bei Arbeitszeit, Familien, Kultur und Umwelt absehen zu können. Bei den Technologien wurden als wesentliche Treiber die Elektronik (unter anderem Automatisierung), die Biotechnologie, die Energieproduktion sowie die Nutzung der Ozeane und des Weltraums genannt. Als gesellschaftliche Herausforderungen wurden der demografische Wandel, der Wandel der Nachfrage, die steigenden Umweltkosten des Konsums sowie Veränderungen bei der Wettbewerbsfähigkeit gesehen. Zudem wurden neue Herausforderungen beim Verhältnis zwischen Markt und Wohlfahrtsstaat erwartet, verbunden mit einem nachlassenden Wachstum der öffentlichen Ausgaben. Angesichts der steigenden internationalen Konkurrenz wurde ein Tauziehen zwischen der Akzeptanz für mehr Globalisierung und dem Wunsch, sich von ausländischer Konkurrenz zu isolieren, in Aussicht gestellt.

- ▶ Zukunft der Entwicklungsländer: Bei den Entwicklungsländern wurde eine differenzierte Entwicklung erwartet. Während für einige Ländern, insbesondere solche mit schon mittleren Einkommen, gute Wachstumsperspektiven gesehen wurden, waren für die ärmsten Ländern kaum Verbesserungen in Sicht. In einigen Ländern wurden „spektakuläre Fortschritte“ bei der Industrialisierung erwartet.
- ▶ Trends in den internationalen Wirtschaftsbeziehungen: Es wurde eine stärkere internationale Verflechtung der Wirtschaft und insbesondere der Industrie erwartet, die wirtschaftliche Vorteile, aber auch neue Verletzlichkeiten hervorbringt. Zudem zeichnete sich ein Wandel der ökonomischen Gewichte ab: In Japan, Südostasien und China wurde ein zukünftiges wichtiges Wirtschaftszentrum der Welt ab dem Jahr 2025 gesehen. Innerhalb der Industrie wurde im Rahmen der stärkeren Internationalisierung ein stärkeres Zusammenspiel von Forschung und Industrie sowie die Tertiarisierung der Industrie erwartet. Auch das Ablösen alter Industrien durch eine neue Generation von Unternehmen, die Wachstumsimpulse setzen, wurde in Aussicht gestellt. Eine Zerlegung von Wertschöpfungsketten im Rahmen der Globalisierung (die noch nicht so genannt wurde) durch multinationale Unternehmen wurde ebenso thematisiert. Es wurde davon ausgegangen, dass die sogenannte Dritte Welt (inklusive China) im Jahr 2000 rund 23 bis 25 Prozent der weltweiten industriellen Produktion auf sich vereint. Die zukünftige Entwicklung der internationalen Wirtschaftsbeziehungen hänge insbesondere davon ab, ob sich die Länder für eine stärkere (Handels-)Liberalisierung oder für mehr Protektionismus entscheiden.

Viele Dinge sind eingetreten, wenn auch teils zu anderen Zeitpunkten und in anderen Dimensionen. Die Globalisierung ist stark vorangeschritten, China spielt heute in der Weltwirtschaft eine deutlich größere Rolle als erwartet. Die Tertiarisierung und Wissensintensivierung waren in der Vergangenheit wesentliche Trends (siehe die Fallstudien in Kapitel 4). Vor diesem Hintergrund ist der Wert des mehrjährigen OECD-Projektes hoch, auch wenn es nicht um konkrete Prognosen, sondern um mögliche Zukünfte geht.

Die Trendforschung wurde in der Folgezeit immer populärer. John Naisbitt prägte den Begriff „Megatrends“. In seinem erfolgreichen Buch „Megatrends – Ten New Directions Transforming Our Lives“ zeigt er zehn Megatrends auf, welche die Zukunft insbesondere der USA bestimmen könnten (Naisbitt, 1982):

- ▶ Von der Industrie- zur Informationsgesellschaft
- ▶ Wachsendes Kontaktbedürfnis aufgrund von mehr Technologien
- ▶ Von der Nationalökonomie zur Weltwirtschaft
- ▶ Von kurzfristig zu langfristig
- ▶ Von der Zentralisation zur Dezentralisation (in den USA vom Zweiparteiensystem zu Bürgerinitiativen)
- ▶ Von der institutionalisierten Amtshilfe zur Selbsthilfe
- ▶ Von der repräsentativen zur partizipatorischen Demokratie
- ▶ Von Hierarchien zu Verbundenheit, Verflechtung und gegenseitiger Abhängigkeit
- ▶ Von Norden nach Süden (in den USA)
- ▶ Vom Entweder/Oder zur multiplen Option

Einige der von Naisbitt vorgetragenen Trends sind eingetreten, wie der Wandel zur Informationsgesellschaft oder die Globalisierung. Andere Dinge, wie die Langfristorientierung, haben sich nicht durchgesetzt, vielmehr hat es eine Beschleunigung in vielen gesellschaftlichen Bereichen gegeben. Das Verhältnis der Menschheit zur Umwelt, wie es im OECD-Bericht prominent vertreten war, findet sich nicht unter den zehn Megatrends wieder. Inzwischen gibt es eine Vielzahl von Trendinstituten, die Trends aufspüren und ihr Wissen den Unternehmen anbieten. Diese Institute bedienen sich den Methoden verschiedener Wissenschaften, wie der Soziologie oder Psychologie, um mit den so gewonnenen

Erkenntnissen Trendprognosen zu erstellen. Diese folgen allerdings keinen wissenschaftlichen Standards, sondern enthalten häufig „Bauchgefühl“ oder „Intuition“. Nicht selten wird versucht, Buzz-Words zu setzen, die eine gewissen Popularität erreichen. Im IT-Bereich ist der „Gartner Hype Cycle“ eine viel beachtete Veröffentlichung, die Technologien in Bereiche mit überhöhter Aufmerksamkeit bis in ausgereifte Technologien einordnet. Unternehmen soll dabei geholfen werden, den richtigen Zeitpunkt zu finden, eine neue Technologie anzuwenden. Dabei wandert eine Technologie vom technologischen Auslöser über den Gipfel der Erwartungen (mit hoher Aufmerksamkeit) in das Tal der Enttäuschungen hin über den Pfad der Erleuchtung zum Plateau der Produktivität. Beim Gipfel der Erwartungen lautet die Empfehlung „Don't Join In Just Because It's ,In'“, auf dem Pfad der Erleuchtung „Don't Miss Out Just Because It's ,Out'“ (Fenn, 2007). Während der Hype Cycle im Praxisbereich häufiger Verwendung findet, gib es in der Wissenschaft auch Kritik. Moniert wird die mangelnde Übereinstimmung im Zeitablauf (Inkongruenz). Dennoch sei die Berücksichtigung von „hype or hyped dynamics“ eine wichtige Ergänzung zu Lebenszyklusmodellen bei der Einführung von technologischen Neuerungen, wobei die empirische Fundierung noch verbessert werden könnte (Dedehayir/Steinert, 2016). Der Trendforschung wird zudem vorgeworfen, eher journalistisch als wissenschaftlich zu arbeiten. Aus dem Instrumentarium des Zeitungslesens als Analyse der Gegenwart werden die nächsten Trends abgeleitet (Opaschowski, 2015).

Die wissenschaftsbasierte Zukunftsforschung versucht, auf Basis von überprüfbareren Methoden wie Zeitvergleichen, statistisch nachweisbare Entwicklungen zu erkennen. Sie ermittelt Chancen und Risiken aus solchen Entwicklungen und versucht, Zukunftsalternativen zu antizipieren. Zum Einsatz kommen wissenschaftliche Methoden wie Interview- und Umfragetechniken, Delphi-Befragungen und Expertengespräche. Es geht um Aussagen zur Technikfolgenabschätzung, zum Ressourcenverbrauch, zu Umweltbelastungen, zur Zukunft der Arbeit, der Medien und Kommunikation sowie zu Einstellungs- und Verhaltensänderungen der Menschen (Opaschowski, 2015). Insofern knüpft die wissenschaftsbasierte Zukunftsforschung an der oben vorgestellten OECD-Studie an, nur dass sie heute meist nicht mehr von Ökonomen betrieben wird. Gleichwohl finden die Ergebnisse der Zukunftsforschung Eingang in die Studien von Ökonomen, wenn es um die Untersuchung aktueller und zukünftiger Entwicklungen der Wirtschaft geht.

### Betriebswirtschaftliche Literatur zu Anpassungen auf der Unternehmensebene

Die betriebswirtschaftliche Literatur greift die verschiedenen Trends auf und zeigt Unternehmen Wege, wie durch eine Unternehmenstransformation die Trends in Erfolg umgewandelt werden können (siehe beispielsweise Gerbert et al., 2020; Wiesche et al., 2021; Wielgos, 2021; Bodemann et al., 2021). Allerdings setzt sich diese Literatur nur wenig mit den Rahmenbedingungen auseinander, die sie als Datum hinnimmt. Insbesondere die Frage, wie die Rahmenbedingungen optimiert werden können, um die Chancen des Wandels besser zu nutzen und die Risiken zu vermeiden, ist nicht Gegenstand der betriebswirtschaftlichen Literatur.

Um zu erkennen, welche Trends die Unternehmen gerade beschäftigen und wo Anpassungsreaktionen erfolgen, wäre es sinnvoll, die betriebswirtschaftliche Literatur mit bibliometrischen Methoden zu vermessen. Dabei geht es um eine inhaltliche Auseinandersetzung, um zu erkennen, welche Themen gerade vermehrt behandelt oder wie Trends aus Sicht der Betriebswirtschaft bewertet werden. Inwieweit allerdings mit referierten Zeitschriften eine zeitnahe Erfassung möglich ist, kann nicht gesagt werden, da der Veröffentlichungsprozess zeitaufwendig ist. Auch folgt die Publikation von wissenschaftlichen Artikeln anderen Logiken als der Frage, welche Verhaltensänderungen aus Sicht von Unternehmen sinnvoll erscheinen. Mit weiteren Methoden wie dem Webcrawling ließe sich das Internet nach der Verbreitung bestimmter Trends auch in Unternehmen durchsuchen, allerdings stellt sich auch hier die Frage, ob es sich um einen Hype oder eine gehypte Dynamik handelt.

## Volkswirtschaftliche Befassung mit dem Strukturwandel

Die Volkswirtschaft berücksichtigt ebenfalls die Trends. Sie setzt sich mit den Trends in Expertengesprächen und Befragungen auseinander und entwickelt Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der Wirtschaft. Zudem besteht in der Volkswirtschaft ein enger Zusammenhang mit der Wirtschaftspolitik, da die Untersuchungen meist in politischen Handlungsempfehlungen münden. Dabei wird schwerpunktmäßig untersucht, unter welchen Rahmenbedingungen sich die Trends bestmöglich in Erfolge umsetzen lassen.

Expertengespräche dienen vor allem der Eruiierung von Trends und ihren potenziellen Auswirkungen auf Unternehmen. Es handelt sich meist um explorative Studien, die empirische Vermessung zur Verbreitung der Trends ist meist noch kein Gegenstand.

Unternehmensbefragungen liefern frühzeitig wichtige Informationen zur Verbreitung von Trends in den Unternehmen, Hemmnisse bei ihrer Anwendung und den erforderlichen Rahmenbedingungen. Dabei ist ein Muster zu beobachten: Je verbreiteter ein Trend wirkt, desto mehr Unternehmen weisen den zugehörigen relevanten Standortfaktoren eine hohe Bedeutung zu. Werden Unternehmen in der Anfangsphase eines Trends nach der Bedeutung zugehöriger Standortfaktoren für das eigene Unternehmen gefragt, wird diese meist noch als gering eingeschätzt. Verbreiten sich die Trends, teilt sich die Stichprobe in Unternehmensbefragungen zu relevanten Standortfaktoren in der Anfangsphase in zwei Gruppen: Unternehmen, die den Trend bereits aufgegriffen haben und entsprechende Standortfaktoren höher bewerten, sowie Unternehmen, die noch nicht aktiv sind und den relevanten Standortfaktoren meist nur eine untergeordnete Bedeutung für das eigene Unternehmen beimessen. Ist der Trend weit verbreitet oder steht dessen Verbreitung kurz bevor, wird den zugehörigen Standortfaktoren in der Breite eine hohe Bedeutung zugemessen. Dies ist heute beispielsweise in Standortbefragungen der IW Consult bei der digitalen Infrastruktur der Fall.

Ist ein Trend in der Unternehmenslandschaft endgültig weit verbreitet, kann anstelle von Unternehmensbefragungen häufig die amtliche Statistik zu seiner Vermessung herangezogen werden. Beispiele sind die Vermessung der Tertiarisierung (siehe Kapitel 4.4), der Exportentwicklung im Rahmen der Globalisierung (siehe Kapitel 4.2) oder der Strukturverschiebungen bei den Input- und Outputfaktoren (siehe Kapitel 3.3).

Vor dem Hintergrund eines fehlenden theoretischen Konzepts des Strukturwandels, der Vielzahl von Trends sowie möglichen abrupten Veränderungen von Rahmenbedingungen, ist eine korrekte Prognose des strukturellen Wandels kaum möglich. Stattdessen ist es nur möglich, Aussagen zu alternativen Zukünften und Trends zu verfolgen und beobachtbare Auswirkungen zu messen. Dabei sollte darauf geachtet werden, nicht jedem Buzz-Word hinterherzurrennen. Noch wichtiger aber dürfte es sein, die Anpassungsfähigkeit an Veränderungen der Rahmenbedingungen zu erhalten und zu fördern. Dies hängt einerseits an den Standortfaktoren wie die adäquate Ausstattung mit Infrastruktur, andererseits an der Innovationsfähigkeit und -willigkeit der Akteure. Hier kann die Politik mit vielen Instrumenten die Unternehmen unterstützen, sodass der unvermeidliche Strukturwandel den Wohlstand in der Gesellschaft nicht gefährdet.

# 6 Strukturpolitische Konzepte

Der Strukturwandel wird seit Langem von einer staatlichen Strukturpolitik begleitet. Bund, Länder und die Europäische Union verfolgen strukturpolitische Ziele und setzen dazu verschiedene Maßnahmen ein. Auch die Innovationspolitik ist immer wieder in der Strukturpolitik eingesetzt worden. Die Strukturpolitik unterliegt im Zeitablauf einem Wandel, sei es in der Zielsetzung oder in der Auswahl der Instrumente. Im Kern ist die Strukturpolitik in Deutschland am Leitbild des marktgesteuerten Strukturwandels ausgerichtet, sektorale Anpassungshilfen sind auf dem Rückzug. Zugleich gab es immer den Mut zu Eingriffen bei großen Herausforderungen, Schwerpunktsetzungen durch die Innovations- und Forschungsförderung sowie Flexibilität bei neuen Themen. Am aktuellen Rand rücken gesellschaftliche Ziele zunehmend in den Fokus der Strukturpolitik.

## 6.1 Grundzüge der Strukturpolitik

### 6.1.1 Grundsatzposition des Bundes

Die Bundesregierung hat bereits 1968 (Deutscher Bundestag, 1968) Grundsätze zur sektoralen Strukturpolitik (also Industriepolitik) formuliert, die bis heute gelten:

- ▶ In einer marktwirtschaftlichen Ordnung ist es die Aufgabe der Unternehmen, Strukturveränderungen rechtzeitig zu erkennen und darauf zu reagieren.
- ▶ Strukturwandel gehört zu einer dynamischen Wirtschaft und schafft Wachstumschancen. Unvermeidliche Anpassungen aufzuhalten, bedeutet auf Wachstumsmöglichkeiten zu verzichten.
- ▶ Staatliche Politik muss den Strukturwandel durch gute Rahmenbedingungen erleichtern und fördern.

Diese klare Absage an eine aktive und selektive Industriepolitik wird relativiert, indem Ausnahmen definiert werden:

- ▶ Die staatliche Strukturpolitik hat darauf zu achten, dass bei Strukturanpassungsprozessen keine unzumutbaren sozialen Härten entstehen.
- ▶ Wenn sich die Marktverhältnisse so grundlegend ändern, dass ein sich selbst überlassener Anpassungsprozess zu unerwünschten volkswirtschaftlichen und sozialpolitischen Konsequenzen führt, kann dieser Strukturwandel durch Anpassungshilfen, z. B. Einfuhrbeschränkungen oder Subventionen, verlangsamt werden.
- ▶ Wenn ein notwendiger Anpassungsprozess durch Beharrungskräfte verhindert wird, kann der Staat den notwendigen Strukturwandel durch entsprechende Maßnahmen beschleunigen.

- ▶ Auch behält sich der Staat vor, bestimmte zukunftssträchtige Wirtschaftszweige zu fördern. Von Anfang an sei hier als Beispiel die Luft- und Raumfahrtindustrie genannt.
- ▶ Die Bereitschaft zum Eingriff in den Strukturwandel wird insbesondere seit den 2000er Jahren unter dem Begriff einer „missionsorientierten Industriepolitik“ noch einmal klarer akzentuiert. Sowohl auf der nationalen als auch auf der EU-Ebene betonen die politischen Akteure, dass die Korrektur von Richtungsentscheidungen notwendig werden kann, wenn die Unternehmen und die Märkte allein die großen gesellschaftlichen Aufgaben (grand challenges) nicht lösen können (siehe vertiefend 6.1.4). Diese neue missionsorientierte Industriepolitik liefert die Begründung für die aktuell diskutierte oder bereits beschlossene sehr tiefgreifende staatliche Intervention zur Lösung der Klimaprobleme, die den Strukturwandel der Industrie, insbesondere der emissionsintensiven Industrie sowie der Automobilindustrie, maßgeblich prägen.

Diese Grundsätze wurden in den Jahren danach immer wieder überarbeitet, sie blieben aber im Kern unverändert. Allerdings sind Schwerpunktverlagerungen und ein Wechsel der Themen erkennbar (siehe Kapitel 6.2). Sehr klar formuliert das Bundeswirtschaftsministerium diese Position im Jahr 2013 nochmals in einem Grundsatzpapier in drei Postulaten. (1) Die Aufgabe des Erkennens von Marktchancen ist Aufgabe der Unternehmen im Wettbewerb. (2) Der Staat hat für stabile, transparente und verlässliche Rahmenbedingungen zu sorgen. (3) Eingriffe in das Marktgeschehen müssen auf wenige, eng begrenzte und wohlbegründete Ausnahmen beschränkt bleiben. Zuletzt hat das Bundeswirtschaftsministerium im November 2019 unter dem Titel „Nationale Industriestrategie 2030“ (BMW, 2019) die industriepolitische Position erneuert. Insgesamt bleibt auch hier die Grundlinie einer insgesamt horizontal angelegten Industriepolitik kombiniert mit selektiven Maßnahmen erhalten. Die Strategie enthält drei Säulen:

- ▶ **Säule 1:** Industriestandort Deutschland – Rahmenbedingungen verbessern. Die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen sollen so gestaltet werden, dass Unternehmen ihre Chancen nutzen können. Gesichert werden soll die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland. Dazu sollen verschiedene Faktoren wettbewerbsfähig gestaltet werden: Unternehmenssteuern, Sozialabgaben, Arbeitsmarkt, Fachkräftebedarf, Energie, Infrastruktur, Rohstoffversorgung, Bürokratie, Wettbewerbsrecht.
- ▶ **Säule 2:** Neue Technologien stärken – privates Kapital mobilisieren. Game-Changer-Technologien wie die Künstliche Intelligenz sollen in die Anwendung gebracht und diese Technologien weiterentwickelt und Standards gesetzt werden. Zudem soll das Innovationspotenzial aktiviert und mehr technologische Neuerungen praktisch angewendet werden.
- ▶ **Säule 3:** Technologische Souveränität wahren. Die technologische Souveränität der deutschen Wirtschaft soll gewahrt werden, indem Know-how-Verluste vermieden werden und die Selbstbestimmung in zentralen technologischen Feldern erhalten bleibt.

Die Industriestrategie 2030 beinhaltet auch Bausteine einer europäischen Industriepolitik, wie die Forderung nach einer langfristigen europäischen Industriestrategie. Eine solche Strategie wurde im März 2020 vorgelegt (Europäische Kommission, 2020). Die EU-Industriestrategie orientiert sich an der digitalen und ökologischen Transformation der Gesellschaften und leitet daraus Handlungsfelder für den bevorstehenden Wandel ab.

**Fazit:** Diese Grundsätze sind ambivalent, denn sie lassen beides zu. Eine auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen gerichtete Industriepolitik und eine selektive auf die Förderung bestimmter Wirtschaftszweige oder Technologien zielende Industriepolitik.

Aktive Industriepolitik im Sinne einer Förderung besonders zukunftssträchtiger Branchen bleibt die wirkliche Ausnahme. In aktuellen Publikationen der Bundesregierung finden sich ähnliche Positionen: Effiziente und zukunftsweisende Industriepolitik stützt sich nicht auf Ausgabenprogramme für einzelne

Branchen, sondern konzentriert sich auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen. So schmerzlich der Strukturwandel für die Betroffenen sein mag, so unerlässlich ist er für die dauerhafte Sicherung von Wachstum und Beschäftigung in Deutschland (BMW, 2010).

### 6.1.2 Einfluss der Bundesländer

Die Bundesländer sind in Deutschland ein wichtiger industriepolitischer Akteur, wenn ihre Bedeutung auch geringer ist als die des Bundes:

- ▶ Im Rahmen der konkurrierenden Gesetzgebung entscheiden die Länder als Gruppe in der zweiten Kammer, dem Bundesrat, über wichtige Gesetze. Viele industriepolitische Entscheidungen, wie zu Regulierungsfragen oder steuerlichen Rahmenbedingungen, können nur mit den Ländern entschieden werden.
- ▶ Die Länder haben sehr weitgehend autonome Kompetenzen im Bereich der Bildungs- und Hochschulpolitik. Das sind wichtige Instrumente einer horizontalen, auf die Verbesserung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit ausgerichteten Industriepolitik.
- ▶ Die Länder (einschließlich ihrer Gemeinden) haben in fast allen industriepolitisch relevanten Politikfeldern Gestaltungsmöglichkeiten. Sie sind die wichtigste Verwaltungseinheit und führen die meisten staatlichen Maßnahmen durch.
- ▶ Die Länder haben insbesondere in der Regional-, Technologie- und Innovationspolitik sehr viele eigene Programme und sind deshalb auch ein selbstständiger Akteur. Die Maßnahmen sind an länderspezifische Gegebenheiten, z. B. Branchenstrukturen oder technologische Kompetenzen, angepasst. Wie wichtig die Länder als Akteure der Industriepolitik sind, zeigt ihr hoher Anteil von knapp 30 Prozent (2011) an allen gewährten Finanzhilfen in Deutschland (Laaser/Rosenschon, 2013).
- ▶ Die Besonderheit der Länder liegt darin, dass sie durch sektorale Krisen oder notleidende Unternehmen oft stärker betroffen sind als die Bundesebene, weil diese Situationen meist regional konzentriert auftreten oder regionale Betroffenheiten auslösen. Gerade aus den Ländern kommt deshalb oft der politische Druck, dass die Politik mit industriepolitischen Instrumenten eingreift, um die sozialen Härten und Verwerfungen dieser Krisen zu mildern.

Insgesamt haben die Länder die gleiche industriepolitische Strategie wie die Bundesregierung, fordern aber öfter aktive Maßnahmen im Sinne der Flankierung des Strukturwandels, wenn sie von Krisen regional betroffen sind. Ein Industrial Targeting in Form einer Industriepolitik zugunsten bestimmter zukunftsfähiger Wirtschaftszweige verfolgen weder der Bund noch die Länder – eine Ausnahme davon ist die Luft- und Raumfahrtindustrie.

### 6.1.3 Europäische Union – Mitspieler und Rahmensetzer

Die deutsche Industriepolitik kann nicht ohne die Europäische Union mit ihrem supranationalen Regelwerk verstanden werden. Die europäische Dimension ist aus drei Gründen wichtig:

- ▶ Die europäische Industriepolitik hat seit 1992 Verfassungsrang, denn im sogenannten Maastrichter Vertrag von 1992 wurde der Zielkatalog der Gemeinschaft um die „Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit“ erweitert.
- ▶ Die Europäische Union schränkt über das Instrument der Beihilfenkontrolle die Interventionsmöglichkeiten der Mitgliedstaaten sehr stark ein. Es gibt mittlerweile strenge Regelungen bezüglich der Vergabe von Subventionen an spezifische Sektoren oder Regionen, von Rettungsbeihilfen an notleidende Unternehmen oder von Subventionen im Bereich der Forschungs- und

Innovationsförderung. Größere Spielräume gibt es für KMU, für Forschungs- und Innovationsvorhaben und für kleinere Maßnahmen, die unter die De-minimis-Regel fallen. Alle relevanten Beihilfen müssen notifiziert und/oder genehmigt werden.

- ▶ Gleichzeitig ist die EU mit eigenen industriepolitisch relevanten Programmen aktiv und unterstützt insbesondere in Forschungsrahmenprogrammen ausgewählte Schlüsseltechnologien.
- ▶ Deutlich wird dieser letzte Punkt bei dem Programm „Fit for 2055“ und in der sogenannten missionsorientierten Industriepolitik (siehe Kapitel 6.1.4), die klare Richtungen bei bestimmten gesellschaftspolitischen Zielen vorgeben. Um die Klimaziele zu erreichen, sind bei dem Programm „Fit for 2055“ umfangreiche Maßnahmen durch die EU-Kommission auf den Weg gebracht worden, darunter CO<sub>2</sub>-Normen für Pkw, die das faktische Aus für Verbrenner bedeuten, verschiedene Emissionshandelssysteme, ein CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichssystem oder die Richtlinie über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe. Eine starke Förderung neuer Technologien auf EU-Ebene erfolgt durch sogenannte Important Projects of Common European Interest (IPCEI).

Ähnlich wie die deutsche ist auch die europäische Industriepolitik ambivalent. Einerseits sieht sie sich einer horizontalen Industriepolitik verpflichtet, die die Rahmenbedingungen für Unternehmen verbessern will und auf Interventionen zugunsten bestimmter Branchen verzichtet (Europäische Kommission, 1990). Außerdem ist zu beachten, dass die europäische Industriepolitik vor allem mithilfe von Entschlüssen und Empfehlungen sowie (soweit es der Beihilfenrahmen erlaubt) mit Subventionen und nur in Ausnahmefällen per Gesetzgebung ausgeführt wird (Bieber et al., 2005, 541). Andererseits fördert sie im Rahmen der EU-Forschungspolitik, insbesondere im Rahmen der sogenannten Forschungsrahmenprogramme bestimmte Schlüsseltechnologien. Auch wird das Beihilfeverbot nicht vollständig durchgesetzt.

Die Bedeutung von Industriepolitik und insbesondere der Mix von horizontaler und einer mehr interventionistischen Industriepolitik ändern sich im Zeitablauf.

Die hohen Interventionsintensitäten in den 1980er Jahren in der Eisen- und Stahlindustrie hatten ihre rechtlichen Grundlagen in dem Vertrag für die Europäische Gemeinschaft von Kohle von 1952 (Hellmann, 2003). Die EU betrieb auf dieser Grundlage klassische selektive Industriepolitik durch Eingriffe in die Preisbildung, die Produktionsquoten oder hat Begrenzungen der Einfuhren erlaubt. Sie wurden angewendet und haben europaweit und in Deutschland den Strukturwandel in der Stahlindustrie verzögert (Schmidt, 1998).

Kurz zusammengefasst: (1) Die EU hat die Kompetenz für Industriepolitik und damit auch grundsätzlichen Einfluss auf die nationalen Industriepolitiken (Europarecht bricht Bundesrecht). (2) Die EU beschränkt über die Beihilfenkontrolle industriepolitische Interventionen in den Mitgliedstaaten. (3) Die EU hat insbesondere über die Forschungs- und Innovationspolitik ein eigenes industriepolitisches Instrumentarium und setzt es aktiv ein.

Die Zielsetzungen und Paradigmen der Forschungs- und Innovationspolitik unterliegen einem Wandel. Dies zeigt sich bei der sogenannten missionsorientierten Innovationspolitik. Wurde vormals das industrielle Wachstum durch die Innovationspolitiken vorangetrieben, wird das Wachstum nun – beispielsweise beim Klimaschutz – als Teil des Problems gesehen. Deshalb soll die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen in den Fokus der Innovationspolitik rücken.

## 6.1.4 Missionsorientierte Innovationspolitik

Strukturpolitik und Innovationspolitik hängen eng zusammen. Eine wichtige Rolle spielen dabei die sogenannten Missionen, auf deren Erfüllung der Staat mit seiner Politik abzielt. Missionen haben in der Forschungs- und Innovationspolitik schon immer eine Rolle gespielt, wie die Verbesserung und Sicherung von Gesundheit, Verteidigung oder Ernährung. Gleichwohl haben sich das Innovationsverständnis, die Begründung für den Eingriff des Staates in Innovationen sowie die Instrumente stets weiterentwickelt – und existieren in ihren unterschiedlichen Formen heute oftmals nebeneinander. Drei Arten von Innovationspolitik bzw. Begründungen können unterschieden werden (Arnold et al., 2018; Schot/Steinmueller, 2018; Robinson/Mazzucato, 2019):

- ▶ **Beheben von Marktversagen:** Nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die 1960er Jahre gab es einen Mix aus traditionellen Missionen (Gesundheit, Verteidigung usw.) und Grundlagenforschung ohne Vorgaben. Ausgangspunkt war ein lineares Innovationsmodell: Die Grundlagenforschung erfolgt durch die Wissenschaft, aus deren Ergebnissen resultieren dann Innovationen und wirtschaftliche Entwicklung. Den Wissenschaftlern wurde große Freiheit eingeräumt, da sie selbst am besten wüssten, was zu tun ist. Auch heute findet sich noch Grundlagenforschung ohne Vorgaben, die nur der Kreativität der Wissenschaftsgemeinschaft folgt. Der Staat hat Forschung und Innovationen unterstützt, da von einem Marktversagen ausgegangen wurde. Aufgrund von Spill-over-Effekten, bei denen sich forschende und entwickelnde Unternehmen nicht sämtliche Erträge ihrer FuE-Tätigkeit aneignen können, fallen die FuE-Ausgaben zu gering aus und es geht Wohlstand verloren. Die staatliche Unterstützung von Forschung und Innovation aufgrund von Marktversagen bei der privaten Generierung von Wissen führt somit zu mehr Wachstum.
- ▶ **Beheben von Systemversagen:** Nach und nach reifte die Erkenntnis, dass die Beziehungen zwischen Anbietern und Anwendern in der Industrie, aber auch die Verbindungen zwischen Wissenschaft und Industrie von Bedeutung für den Erfolg von Innovationsprozessen sind. Die Akteure sind voneinander abhängig. Der Innovationserfolg hängt demnach nicht allein an der Eigeninitiative, sondern davon ab, wie das breitere Innovationssystem funktioniert. Politiken für Forschung, Innovation und Industrie sind dadurch im Laufe der Jahre immer breiter geworden. Das einfache lineare Innovationsmodell wich sukzessive der Idee von Forschung und Innovation in „nationalen Innovationssystemen“. Innerhalb des Systems gibt es Interdependenzen der verschiedenen Teile, eine begrenzte Rationalität der verschiedenen Akteure führt dazu, dass das System seine Potenziale nicht ausschöpft. Durch einen Staatseingriff soll dies behoben werden. Die Politik konzentriert sich auf den Aufbau von Verbindungen, Clustern und Netzwerken sowie auf die Stimulierung des Lernens zwischen den Elementen in den Systemen und die Ermöglichung des Unternehmertums. Auch in den nationalen Innovationssystemen gab es Missionen, die durch die Politik gesetzt wurden, wie z. B. den Wettlauf zum Mond. Ab den 1980er Jahren spielte die Wettbewerbsfähigkeit in einer globalisierten Welt eine immer größere Rolle, wobei betont wurde, dass diese von den nationalen Innovationssystemen abhängt. Der nationale Innovationssystemansatz ist komplementär zur Wettbewerbsfähigkeitsagenda, basierend auf Handelsvorteilen. Das Beheben von Systemversagen dient somit ebenfalls der Steigerung von Wachstum und Wohlstand.
- ▶ **Beheben von Richtungsfehlern:** Seit etwa dem Jahr 2000 gibt es eine wachsende Besorgnis über die großen gesellschaftlichen Herausforderungen, sogenannte Grand Challenges. In der „Lund-Erklärung“, die unter der schwedischen Ratspräsidentschaft zur Vorbereitung des 8. EU-Forschungsrahmenprogramms verabschiedet wurde, sprachen sich Wissenschaftsorganisationen, Politiker und Industrievertreter für Folgendes aus: „Europe must focus on the Grand Challenges of our Time.“ Die Wissenschaft solle sich an der Identifikation der „Großen Herausforderungen“ und an der Suche nach Lösungsstrategien beteiligen. Zudem sollten alle großen Stakeholder wie Unternehmen, Verwaltungen und zivilgesellschaftliche Organisationen einbezogen werden. Die Orientierung an Grand Challenges sollte zur neuen Prioritätensetzung in der Förderung von Forschung und Innovation führen (Wissenschaftsrat, 2015). Die gesellschaftlichen

Herausforderungen betreffen den größten Teil oder die gesamte Gesellschaft, und ihre Bewältigung erfordert viel umfassendere Maßnahmen und Engagement, als es für eine traditionelle, wachstumsorientierte Innovations- und Industriepolitik notwendig war. Das industrielle Wachstum, das mit den beiden vorgenannten Innovationspolitiken vorangetrieben wurde, wird nun als Teil des Problems gesehen. Die Innovationspolitik für mehr Wachstum war nicht primär ausgerichtet, besondere Ergebnisse vorzugeben. Bei der neuen Politik wird die Richtung nun klar vorgegeben: Bei der Bekämpfung des Klimawandels z. B. gibt es keine andere Wahl, als die Treibhausgasemissionen zu senken. In der Forschungs- und Innovationspolitik wird es dadurch erforderlich, Ziele festzulegen, über die sich die gesamte oder die Mehrheit der Gesellschaft einig ist. Auf dem Weg zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen wird eine Rückkehr zu missionsorientierten Politiken gefordert (siehe unten), wobei sich die Missionen von den traditionellen Missionen unterscheiden.

Die ersten beiden Modelle sehen soziale und ökologische Ziele durch Wirtschaftswachstum und die Möglichkeit der Umverteilung von Überschüssen durch Produktivitätsverbesserungen als erreicht an. Im Gegensatz dazu nimmt der dritte Ansatz die Richtungsfrage zum Ausgangspunkt und erfordert einen Prozess zur Festlegung kollektiver Prioritäten. Die Annahmen und Werte werden in diesen Prozessen mitproduziert und im Prozess weiter geformt und gefestigt. Dabei wird nicht zwingend von einem Konsens ausgegangen, sondern von der Notwendigkeit, Vielfalt zu erkennen und mit ihr zu arbeiten. Es setzt Meinungsvielfalt und damit Konflikte voraus. Damit gewinnt der Aspekt der Partizipation, also eine möglichst breite Beteiligung, an Bedeutung. Letztlich zielt sie darauf ab, Korridore akzeptabler Entwicklung zu etablieren (Schot/Steinmueller, 2018).

Auch die Programme werden umfangreicher, da sie sowohl soziale als auch technische Probleme angehen müssen. Für die Behebung von Richtungsfehlern müssen umfassende gesellschaftliche und sozioökonomische Herausforderungen artikuliert werden, aus denen konkrete Maßnahmen abgeleitet werden können, um zum gewünschten transformativen Wandel beizutragen. Diese Herausforderungen können durch eine Zwischenschicht einer missionsorientierten Innovationspolitik in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden, um Märkte zu schaffen, zu gestalten und zu lenken, die sonst nicht durch die Behebung von Markt- und Systemversagen entstehen würden. Es geht dabei um „Making markets – not only fixing them“ (Mazzucato, 2017). Deshalb wird eine Rückkehr zu missionsorientierten Politiken als Weg zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen gefordert (Mazzucato, 2018; Georghiou et al., 2018). Es handelt sich dabei um eine neue Politik; es wird zwischen alten und neuen missionsorientierten Projekten unterschieden, wie sie im sogenannten Maastricht-Memorandum (Soete/Arundel, 1993) aufgezeigt wurden.

**Tabelle 6-1: Merkmale traditioneller und neue missionsorientierter Politik**

<b>Traditionelle missionsorientierte Politik</b>	<b>Neue missionsorientierte Politik</b>
Klare Herausforderung mit gut definierten und spezifischen Zielen	Breite Herausforderung mit komplexem Mix aus Zielen
Finanzierung aus einer Hand	Mehrere Finanzierungsquellen durch unterschiedliche Akteure im Innovationssystem
Zentralisierte Steuerung innerhalb der staatlichen Verwaltung in klar definiertem Kanal	Dezentralisierte Steuerung mit einer großen Anzahl von Akteuren, die über viele Kanäle und Innovationsökosystemen hinweg beteiligt sind
Ziele und Richtung der technologischen Entwicklung werden im Vorfeld von kleiner Experten-Gruppe festgelegt	Die Richtung des technologischen Wandels wird von einer Vielzahl von Akteuren beeinflusst, darunter Regierungen, Unternehmen und Verbrauchergruppen
Teilnahme an Programmen ist aufgrund des Schwerpunkts auf wenige radikale Technologien auf eine kleine Gruppe von Unternehmen beschränkt	Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung sowohl radikaler als auch inkrementeller Innovationen, um einer großen Anzahl von Unternehmen die Teilnahme zu ermöglichen
Die Verbreitung der Ergebnisse außerhalb der Teilnehmer ist von untergeordneter Bedeutung oder wird aktiv verhindert	Die Verbreitung der Ergebnisse ist zentrales Ziel und wird aktiv gefördert
Die Missionen definieren sich über die Anzahl der technischen Errungenschaften, ohne Rücksicht auf deren wirtschaftliche Machbarkeit	Die Missionen sind durch wirtschaftlich machbare technische Lösungen für bestimmte gesellschaftliche Probleme definiert
Eigenständige Projekte mit geringem Bedarf an ergänzenden Politiken und kaum Beachtung der Kohärenz mit anderen Projekten	Komplementäre Politiken sind für den Erfolg von entscheidender Bedeutung; ein besonderes Augenmerk liegt auf der Kohärenz mit anderen Zielen

Quelle: Robinson/Mazzucato (2019)

Die neue missionsorientierte Politik zielt auf die Entwicklung spezifischer Technologien im Einklang mit staatlich festgelegten Zielen (Missionen) ab. Die missionsorientierte Politik erfordert die Unterstützung von bestimmten Sektoren, sie ist aber keine Sektorpolitik, sondern vielmehr eine Politik, die viele Sektoren dazu bringen soll, auf neue Weise zusammenzuarbeiten. Die Stärkung von Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand auf der einen Seite sowie die Lösung der großen Herausforderungen auf der anderen Seite dürften in Zukunft parallel laufen. Gleichwohl gibt es Forderungen, dass dem Beheben von Richtungsfehlern Priorität eingeräumt werden sollte (Schot/Steinmueller, 2018).

In der Forschungs- und Innovationspolitik sind Missionen in die entsprechenden Programme aufgenommen worden. Dies ist beim EU-Rahmenprogramm ebenso der Fall wie bei der deutschen Hightech-Strategie 2025 ([www.hightech-strategie.de](http://www.hightech-strategie.de)). Dort sind zwölf Missionen genannt:

- ▶ Krebs bekämpfen
- ▶ Forschung und Versorgung digital vernetzen – für eine intelligente Medizin
- ▶ Treibhausgasneutrale Industrie
- ▶ Plastikeinträge in die Umwelt substanziell verringern
- ▶ Nachhaltiges Wirtschaften in Kreisläufen
- ▶ Biologische Vielfalt erhalten
- ▶ Batteriezellproduktion in Deutschland aufbauen
- ▶ Eine sichere, vernetzte und saubere Mobilität
- ▶ Gut leben und arbeiten im ganzen Land
- ▶ Technik für den Menschen
- ▶ Künstliche Intelligenz in die Anwendung bringen
- ▶ Neue Quellen für neues Wissen

Die neue missionsorientierte Politik wird wissenschaftlich begleitet. Ungeklärt sind dabei noch viele Punkte, von der Entwicklung der Missionen bis zu deren Wirkungsmessung (Fraunhofer ISI, 2021).

## 6.2 Schwerpunkte im Zeitablauf

In diesem Kapitel wird die Struktur- und Industriepolitik in Deutschland seit den 1980er Jahren kurz skizziert<sup>18</sup>.

### 6.2.1 Industriepolitik in den 1980er Jahren

#### Ökonomische Lage und Hintergrund

Jede industriepolitische Debatte ist durch die gesamtwirtschaftliche Ausgangslage geprägt. Anfang der 1980er Jahre verzeichnete Deutschland im internationalen Vergleich ein relativ schwaches Wachstum mit steigenden Arbeitslosenzahlen.

#### Industriepolitische Debatte

Die industriepolitische Debatte war in den 1980er Jahren geprägt durch eine hohe Subventionsintensität, Strukturkrisen (Kohle-, Stahl-, Werften-, Textil- und Bekleidungsindustrie), die Sorge um die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Deutschland (Kosten und Hochtechnologiesektor) und die Umwälzungen durch die geplante Vollendung des EU-Binnenmarktes.

**Hohe Interventionsintensität:** Die 1980er Jahre waren durch eine hohe Interventionsintensität des Staates gekennzeichnet. Dabei wurde eine breite Vielfalt von Maßnahmen eingesetzt: Protektionismus, Regulierung und Subventionen. Nach Berechnungen des ifo Institutes entfielen 1986 rund 43 Prozent der westdeutschen Bruttowertschöpfung auf Branchen, die nennenswert reguliert, außenwirt-

---

<sup>18</sup> Dieses Kapitel basiert auf Lichtblau (2015) und Barth/Lichtblau (2020).

schaftlich geschützt oder subventioniert wurden (Gerstenberger, 1987). Im Jahr 1980 lag dieser Anteil bei 40 Prozent (Gerstenberger, 1980). Der Schwerpunkt lag nicht auf der Industrie, auch wenn es dort ebenfalls geschützte Bereiche gab. Stark subventioniert waren die Landwirtschaft, der Bergbau, die Stahlindustrie, der Schiffbau und die Luft- und Raumfahrtindustrie. Die Kritik an der hohen Eingriffsintensität beschränkte sich nicht nur auf die Subventionen. Gerade vom Sachverständigenrat und den Wirtschaftsforschungsinstituten wurden immer wieder die zu hohe Staatsquote, eine zu hohe Regulierungsdichte und die Staatsbeteiligungen an zu vielen Unternehmen kritisiert.

**Strukturkrisen und Strukturwandel:** Die 1980er Jahre waren eigentlich durch einen relativ konstanten Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Wertschöpfung gekennzeichnet. Er schwankte zwischen 29 und 30 Prozent. Die Sorge um einen insgesamt zu niedrigen Industrieanteil stand nicht im Mittelpunkt der Debatten. Es waren vielmehr die ausgeprägten Krisen in wenigen Sektoren. Der Kohlebergbau, die Stahlindustrie, die Werften und die Textil- und Bekleidungsindustrie standen im Mittelpunkt. Sie wurden massiv staatlich unterstützt. Daraus haben sich regionale Krisen entwickelt, die die Regionalpolitik vor neue Aufgaben stellte. Die Einschätzung der Bedeutung der Industrie als Quelle für Wachstum und Wohlstand ist in den 1980er Jahren gesunken. Der Wandel zur Dienstleistungsgesellschaft galt als zukunftsfähiger. In Deutschland gab es gerade im Vergleich zur USA eine Debatte um eine Dienstleistungslücke und einen Rückstand bei der Tertiarisierung der Wirtschaft.

**Debatte um Wettbewerbsfähigkeit:** Neben der Tertiarisierung der Wirtschaft war die Globalisierung der Weltwirtschaft ein beherrschender Trend im Strukturwandel der 1980er Jahre. Insbesondere die Schwellen- und Entwicklungsländer in Asien sind als zusätzlicher Wettbewerber hinzugekommen. Sie konnten ihre Anteile an den weltweiten Exporten erhöhen (2000: 7,6 Prozent; 2012: 14 Prozent). Das galt insbesondere für arbeitsintensive und weniger technologieintensive Branchen. In dieser Zeit ist in Deutschland – getrieben durch den Sachverständigenrat und die Wirtschaftsforschungsinstitute – eine Debatte um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie angestoßen worden. Schwächen wurden in Schlüsseltechnologien ausgemacht. Dazu zählten insbesondere die Informations- und Kommunikationstechnologien, die Mikroelektronik sowie die Bio- und Gentechnik. Gerade in diesen Feldern wurde die Wettbewerbsfähigkeit der USA und Japans höher eingeschätzt (Gerstenberger, 1990). Sehr deutlich hat der Sachverständigenrat 1988/1989 festgestellt, dass sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft insgesamt verschlechtert hat. (1) Die Wachstumsperformance ist schwächer als bei den meisten Konkurrenzländern. (2) Die Marktposition in den besonders wichtigen technologieintensiven Exportmärkten hat sich verschlechtert. (3) Der Standort Deutschland attrahiert zu wenig ausländische Direktinvestitionen. (4) Relativ hohe Lohnstückkosten und Energiepreise belasten die deutsche Industrie im internationalen Wettbewerb. Diese Debatte um die industrielle Standortqualität in Deutschland hat sich im Nachhinein als sehr zukunftsweisend herausgestellt. Die Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit wird in der 2000er Jahren zur beherrschenden Strategie der deutschen Industriepolitik. Die meisten der in den 1980er Jahren diagnostizierten Schwächen sind später zu Stärken geworden.

**Konsequenzen der Vollendung des EU-Binnenmarktes:** Das mit Abstand wichtigste industriepolitische Thema in den 1980er Jahren war die Vorbereitung der Vollendung des Europäischen Binnenmarktes 1992. Analysen haben gezeigt, dass die deutsche Industrie sehr stark von dem Binnenmarktprogramm betroffen sein wird. Mehr als die Hälfte der Industriebranchen galten als sensitiv und mussten mit erheblichen Änderungen des Wettbewerbsumfeldes rechnen. Gut zwei Fünftel dieser Industrien wurde eine starke Wettbewerbsfähigkeit attestiert. Dazu zählten der Maschinenbau, die Automobilindustrie und Teile der Elektroindustrie. Eher schwächere Wettbewerbspositionen hatten die traditionellen Industrien (z. B. Textil- und Bekleidung, Schiffbau), aber auch einige technologieintensive Bereiche (Luft- und Raumfahrt, Büromaschinen/Datenverarbeitung und Pharmaindustrie). Die Ankündigung des Binnenmarktprogramms mit den langjährigen Verhandlungsprozessen hat in den Unternehmen und in der Politik einen Modernisierungsdruck ausgelöst.

## Industriepolitische Maßnahmen

Die Industriepolitik in den 1980er Jahren war ambivalent. Die Durchsetzung besserer Rahmenbedingungen zur Erleichterung des marktgesteuerten Strukturwandels stand neben der Gewährung massiver Hilfen zur Flankierung dieses Wandels. Vier Säulen kennzeichnen die Industriepolitik in diesem Jahrzehnt.

**Verbesserung der Rahmenbedingungen:** Dazu zählen die Verringerung der Staatsquote sowie die Deregulierung und Flexibilisierung der Arbeitsmärkte. Die Staatsquote wurde von 46,9 Prozent (1980) auf 43,6 Prozent (1990) zurückgeführt.

**Flankierung des Strukturwandels durch Subventionen:** Trotz aller Bekenntnisse und auch Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen bleiben die 1980er Jahre eine Periode hoher Eingriffsintensität, in der der Staat den Strukturwandel intensiv flankiert und dabei versucht hat, die sozialen Härten dieser Veränderungen zu verringern. Im Mittelpunkt stand zunächst die Stahlkrise. Auf Grundlage des Europäischen Vertrages für Kohle und Stahl waren EU-weit massive Eingriffe in das Marktgeschehen möglich. Mit sehr hoher Intensität wurde der Kohlebergbau gefördert. Die strukturellen Hilfen waren in den 1980er Jahren insgesamt auf die Verminderung der sozialen Probleme des Strukturwandels ausgerichtet. Erhaltungs- und Anpassungshilfen haben dominiert. Die Bewältigung der Krise wurde regionalpolitisch durch Sonderprogramme für altindustrielle Ballungsgebiete erleichtert. Die industriepolitische Strategie wechselte zumindest teilweise von einem sektoralen zu einem mehr regionalen Ansatz. Eine Ausnahme von der Förderung von Problemsektoren oder -regionen war die Luft- und Raumfahrtindustrie, deren Unterstützung als vermeintliche Zukunftsindustrie den sogenannten Produktivitäts- oder Wachstumsbeihilfen zugeordnet wurde.

**Binnenmarktprogramm als Deregulierungsoffensive:** Diese Initiative wurde von Anfang an als Liberalisierungs- und Deregulierungsprogramm aufgefasst. Verkrustete Marktstrukturen insbesondere im Dienstleistungsbereich (Nachrichtenübermittlung, Verkehr, Finanzwesen) sollten aufgebrochen und Wachstumspotenziale in der Industrie erschlossen werden. Gleichzeitig sollten – durch die von der EU ausgehende strikte Beihilfenkontrolle – die Subventionen eingedämmt werden. In den 1980er Jahren wurden in den Verhandlungen entscheidende Schritte zur Öffnung und Deregulierung der Dienstleistungsmärkte vorbereitet.

**Neuorientierung der Forschungs- und Innovationspolitik:** Das neben der Vorbereitung des EU-Binnenmarktes wichtigste industriepolitische Handlungsfeld wurde die Forschungs- und Innovationspolitik. Die Politik hat erkannt, wie wichtig eine forschungs- und innovationsstarke Wirtschaft für die Bewältigung des Strukturwandels ist. Die komparativen Vorteile der deutschen Industrie lagen schon in den 1980er Jahren im Bereich der technologieintensiven Branchen. Nur durch technologisch hochwertige Produkte konnte die Wettbewerbsposition der deutschen Industrie gegenüber den alten und neuen Konkurrenten, insbesondere aus Südostasien, verbessert werden. Dazu waren größere Anstrengungen bei Forschung und Innovationen im Rahmen einer neuen Strategie nötig. Die Bundesregierung hat die Grundzüge dieser Strategie in dem Jahreswirtschaftsbericht von 1984 formuliert (siehe dazu den Forschungsbericht von 1984, BMBF, 1984) und in den Jahren danach immer wieder betont. Dabei ging es um die Stärkung der Technologieakzeptanz in der Gesellschaft und die Schaffung eines günstigen Forschungsklimas. Die Einsicht, dass die technologische Leistungsfähigkeit die internationale Wettbewerbsfähigkeit bedingt und Quelle des Wohlstandes ist, war damals so verbreitet und etabliert wie heute (BMBF, 2014). Insgesamt sollte die FuE- und Innovationsintensität der Wirtschaft erhöht werden. Die Säulen der Strategie:

- ▶ Ausbau der Hochschulen und Forschungseinrichtungen.
- ▶ Die Förderung der Grundlagenforschung und die verstärkte Ausrichtung auf die Spitzenforschung im Bereich der Daseins- und Zukunftsvorsorge.
- ▶ Bewusste Förderung ausgewählter Schlüsseltechnologien, die durch ihren Querschnittscharakter Bedeutung für die Entwicklung der gesamten Wirtschaft haben. Dazu zählten in den 1980er Jahren insbesondere die Informations- und Kommunikationstechnologie, die Materialwirtschaft sowie die Bio- und Gentechnik.
- ▶ Verbesserung der Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung in den Unternehmen mit dem Ziel, die FuE-Anstrengungen deutlich zu erhöhen. Das sollte insbesondere durch den Ausbau der anwendungsorientierten Forschung, die Verbesserung der Kooperation zwischen Forschungsinstitutionen und Unternehmen sowie den Aufbau einer entsprechenden Forschungsinfrastruktur geschehen.
- ▶ Besonders wichtig war der Aufbau der indirekten Forschungsförderung, die stärker als in der Vergangenheit die direkte Projektförderung ergänzen sollte. Dazu zählten Sonderabschreibungen für FuE sowie entsprechende Personalkostenzuschussprogramme für KMU und die Stärkung der industriellen Gemeinschaftsforschung zwischen Unternehmen sowie die Förderung des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Unternehmen.

Dieser Politikwechsel wurde erfolgreich durchgesetzt. So sind die Ausgaben für Forschung und Entwicklung von 1981 bis 1990 um 74 Prozent gestiegen. Die Wissenschaftsausgaben haben um 68 Prozent zugelegt. Es wurden bewusst Schwerpunkte in Schlüsseltechnologien gesetzt, die als zukunftsfähig galten. Dadurch wurden hohe Selektivitätsgrade erreicht, ohne einem so hohen Begründungszwang zu unterliegen, wie es bei der gezielten Förderung einzelner Branchen im Rahmen der sektoralen Strukturpolitik der Fall war. Ein Industrial Targeting, wie es teilweise Japan verfolgte, wurde von der Politik und der Wissenschaft grundsätzlich abgelehnt, in der Forschungspolitik letztlich aber betrieben. Die Schwerpunktsetzung auf Schlüsseltechnologien ist letztlich eine Form der aktiven und selektiven Industriepolitik. Verstärkt durch die Europäische Forschungspolitik, die in den sogenannten Forschungsrahmenprogrammen mit steigendem Mitteleinsatz verstärkt Schlüsseltechnologien und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit gefördert hat.

### 6.2.2 Die doppelte Vereinigung in den 1990er Jahren (1990 bis 2008)

#### Ökonomische Lage und Hintergrund

Nach einem kurzen Vereinigungsboom geriet Deutschland 1993 in eine makroökonomische Krise, die bis 1998 andauerte und bis weit in die 2000er Jahre hineinwirkte. Die Situation wurde als Krise der Industriestandortkompatibilität interpretiert (SVR, 1995; 2002; 2014). Krisenhafte Entwicklungen begannen in der ersten Hälfte der 1990er Jahre, später kamen andere hinzu oder intensivierten sich. In den späten 1990er und frühen 2000er Jahren wurde Deutschland deshalb auch als der kranke Mann Europas bezeichnet (Economist, 2004). Ein schwaches Wirtschaftswachstum, eine hohe und steigende strukturelle Arbeitslosigkeit, sinkende weltweite Wettbewerbsfähigkeit und eine Deindustrialisierung waren Ausprägungen der Krise.

#### Industriepolitische Debatte

Die industriepolitische Debatte war nach 1990 durch die Aufgabe gekennzeichnet, die doppelte Vereinigung bewältigen zu müssen: Die Integration der neuen Bundesländer und die Vollendung des europäischen Binnenmarktes. Die Einführung des Euro 1999 und die Osterweiterung der EU ab 2004 waren weitere einschneidende Ereignisse, die die Industriepolitik vor neue Herausforderungen stellte.

Begleitet und teilweise getrieben wurden die Entwicklungen durch die zunehmende Globalisierung und insbesondere durch die wachsende Bedeutung Chinas.

### **Deutsche Wiedervereinigung – der erste Teile der doppelten Integration**

Nach der deutschen Wiedervereinigung im Oktober 1990 wurde schnell klar, dass die Umwandlung der Planwirtschaft auf dem Gebiet der ehemaligen DDR zur Marktwirtschaft eine Aufgabe war, die auch einen klaren Kurswechsel in der Industriepolitik erfordern würde. Das Rezept für eine horizontale Industriepolitik alter westdeutscher Prägung reichte nicht mehr aus. Die drastische Deindustrialisierung der neuen Bundesländer war der entscheidende Impuls für die industriepolitische Entwicklung. Von 1991 bis 1995 gingen in den neuen Bundesländern fast 900.000 Arbeitsplätze im Verarbeitenden Gewerbe verloren. Das bedeutete einen Rückgang um fast 47 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2021).

Der Wiederaufbau Ostdeutschlands basierte auf vier Säulen:

- ▶ Einführung des Rechtssystems und der Institutionen Westdeutschlands in die neuen Bundesländer. Das sorgte trotz vieler Probleme im Detail – etwa bei Eigentumsrechten und durch Restitutionsansprüche – für hohe institutionelle Stabilität.
- ▶ Integration der neuen Bundesländer in die etablierten Finanzierungssysteme inklusive dem Länderfinanzausgleich und die Einbeziehung der Bürger in das deutsche Sozialsystem. Damit wurden die soziale Sicherheit der Menschen und eine Grundfinanzierung der staatlichen Institutionen sichergestellt.
- ▶ Ausbau der Infrastruktur in allen Sektoren (einschließlich Verkehr, Telekommunikation, Universitäten und Bildung sowie Forschungseinrichtungen). Damit wurden die sachlichen Voraussetzungen für darauf aufbauende private Investitionen geschaffen.
- ▶ Schnelle Privatisierung und massive Wirtschaftshilfe durch Subventionen. Nur ein kleiner Teil der bestehenden Unternehmen konnte mit erheblichen Fördermitteln in den Wettbewerb überführt werden. Den Stellungnahmen der Bundesregierung (BMW, 1995) und des SVR (1994) zufolge, wurde diese Strategie als überwiegend erfolgreich bezeichnet (BMW, 1995; SVR, 1994). Die Treuhandanstalt stellte ihre Arbeit mit einem Nettoverlust von 128 Milliarden Euro ein. Die Ausgaben für Privatisierung und Umstrukturierung (d. h. die Subventionen im engeren Sinne) einschließlich der Folgemaßnahmen bis 1999 beliefen sich auf rund 60 Milliarden Euro. Aus industriepolitischer Sicht waren Privatisierung und Wirtschaftshilfe die wichtigsten Aspekte der Entwicklung Ostdeutschlands

Die Entwicklung der neuen Bundesländer wurde durch massive Wirtschaftshilfen unterstützt. Von 1991 bis 1999 investierte der Staat 100 Milliarden Euro (Kroker/Lichtblau, 2000, 45). Die wichtigsten unterstützenden Maßnahmen waren Investitionsanreize, Kredite für Unternehmen und die im Laufe der Zeit zunehmende Förderung von Forschung und Innovation. Die Regionalbeihilfen wurden in den neuen Bundesländern mit extrem hohen Finanzmitteln und Fördersätzen umfassend ausgeweitet. Insbesondere KMU wurden mit einem Beihilfesatz von bis zu 50 Prozent unterstützt. Ein Schwerpunkt der Hilfe war die Industrie, da das wichtigste Hilfsprogramm intensiv auf die gemeinsame Aufgabe der „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ ausgerichtet war. Die Beihilfen für Forschung und Entwicklung für KMU wurden ausgeweitet, manchmal mit eigenen Programmen, weil in diesem Bereich strukturelle Schwächen festgestellt worden waren.

### **Die Verwirklichung des EU-Binnenmarktes – der zweite Teil der doppelten Integration**

Die Verwirklichung des europäischen Binnenmarktes im Jahr 1992 umfasste nicht nur eine gegenseitige Marktliberalisierung mit entsprechend höheren Absatzmöglichkeiten für deutsche Unternehmen, sondern vor allem auch ein Deregulierungsprogramm für viele Märkte, die bis dahin für die

ausländische Konkurrenz geschlossen waren. Öffnungen erfolgten insbesondere im Verkehrs- und Telekommunikationssektor. Die Marktöffnung ist eine wichtige Maßnahme im Interesse einer horizontalen Industriepolitik. Etwa zur gleichen Zeit fiel der Eisernen Vorhang und Mittel- und Osteuropa konnten sich allmählich in die Weltwirtschaft integrieren. Dies hatte drei Dimensionen für die Unternehmen:

- ▶ Neue Wettbewerber und größerer Wettbewerbsdruck,
- ▶ neue Auslandsmärkte und
- ▶ neue kostengünstigere Bezugsquellen für vorgelagerte Produkte und die Möglichkeit, die Wertschöpfungsketten zu internationalisieren.

Für die deutsche Industrie dominierten die beiden letztgenannten Aspekte; sie profitierte von der Öffnung der Märkte in Mittel- und Osteuropa. Angesichts dieser guten außenwirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist es überraschend, dass Deutschland eine tiefgreifende Standortkrise erlebte.

### Fortsetzung des industriepolitischen Kurses der 1980er Jahre

Abgesehen von den beiden großen Vereinigungsaufgaben (neue Bundesländer und EU) hat sich der industriepolitische Kurs im Grundsatz gegenüber den 1980er Jahren nicht verändert.

**Kein industriepolitisches Targeting:** Die deutsche Politik reagierte auf die Krise Mitte der 1990er Jahre zunächst mit der Ablehnung einer defensiv ausgerichteten vertikalen Industriepolitik zur Unterstützung und zum Schutz führender Industrien, die bedroht waren oder unter unzureichender Wettbewerbsfähigkeit litten. Es gab keinen Übergang zu industriellem Targeting, d. h. Unterstützung mutmaßlicher Industrien der Zukunft. Die Bundesregierung hat ihre Position in fast jedem Jahreswirtschaftsbericht wiederholt und wurde darin von den wichtigen wissenschaftlichen Beratungsinstitutionen unterstützt (Monopolkommission, 2005; BMWi, 2002; SVR, 2002). Diese lehnten eine Politik zur Unterstützung nationaler Champions (Bund deutscher oder europäischer Unternehmen als Abwehrmaßnahme gegen angeblich übermächtige ausländische Konkurrenz) oder eine Industriepolitik im Sinne der Förderung vermeintlicher Schlüsseltechnologien ab (vgl. stellvertretend Monopolkommission, 2005). Die Klarheit der Position ist umso erstaunlicher, als es damals eine weltweite akademische Diskussion über die Vorteile einer vertikalen Industriepolitik mit einer sehr viel aktiveren Rolle des Staates gab (vgl. stellvertretend Krugman, 1986).

Anstatt auf eine vertikale Industriepolitik, konzentrierten sich die politischen Entscheidungsträger auf eine Mischung aus Verbesserungen der Rahmenbedingungen und institutionellen Reformen auf dem Arbeitsmarkt. Eine schwerpunktmäßige Förderung von potenziellen Schlüsseltechnologien fand nur in der Forschungs- und Innovationspolitik statt. Zwischen 1995 und 2005 wurden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen durch die Reduzierung der staatlichen Unternehmensanteile, mehrere Steuerreformen, die die Bürger und Unternehmen entlasteten, sowie durch die Privatisierung und Deregulierung der Postdienste und Telekommunikation verbessert. Auch die Bedeutung der Subventionen ging gemessen an ihrem Verhältnis zum BIP von 5 Prozent (1990) auf 3,6 Prozent (2007) zurück (für einen Überblick siehe Bardt/Lichtblau, 2020; Lichtblau, 2015). Nach einem krisenbedingten Anstieg (2009: 4,2 Prozent) setzte sich dieser Trend fort: 2011 lag die Förderquote mit 3,4 Prozent wieder auf dem Vorkrisenniveau. In dieser Zeit gab es eine strukturelle Verlagerung weg von Subventionen für bestimmte Industriezweige (1993: 80,8 Prozent; 2008: 67,7 Prozent), hin zu branchenübergreifender Unterstützung. Zu den Verbesserungen der Rahmenbedingungen zählte auch eine Verbesserung der Preiswettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Nach einem Anstieg um 16 Prozent von 1991 bis 1996 gingen die Lohnstückkosten bis 2007 zurück – und zwar um 14,3 Prozent gegenüber 1996.

**Mehr Forschung und Entwicklung:** Die Forschungs- und Innovationspolitik sollte eine wichtige Rolle im Konzept der Bundesregierung zur Wiederbelebung der deutschen Wirtschaft spielen. Die Ausgaben

für Bildung, Wissenschaft und Forschung stiegen von einem Tiefstand von 2,9 Prozent des BIP im Jahr 1995 auf 3,4 Prozent im Jahr 2008. Die Bundesregierung setzte in ihrer Forschungs- und Innovationspolitik mit einer Hightech-Strategie Prioritäten. Mit einer Gesamtmittelzuweisung von 12 Milliarden Euro von 2006 bis 2009 wurden 17 Hightech-Sektoren unterstützt – darunter Luft- und Raumfahrttechnologien, Energietechnologien, Informations- und Kommunikationstechnologien, Gesundheitsforschung und Medizintechnik, Nanotechnologien, Materialtechnologien, Mikrosystemtechnik und optische Technologien. Darüber hinaus wurden den KMU 2,7 Milliarden Euro für technologieorientierte horizontale Maßnahmen (z. B. Innovationsfinanzierung) zur Verfügung gestellt. Dies sind klassische Elemente einer selektiven, vertikalen Industriepolitik, die bewusst auf die Unterstützung von Schlüsseltechnologien und Leitmärkte ausgerichtet ist.

**Reform der Arbeitsmärkte:** Die anschwellende und verhärtete Arbeitslosigkeit sowie die Diskussion über den „kranken Mann Europas“ in der ersten Hälfte der 2000er Jahre waren eine deutliche Warnung an die Politik. Für die Bundesregierung unter Kanzler Gerhard Schröder war klar, dass sie ihre Anstrengungen grundlegend umlenken muss. Im März 2003 initiierte die Regierung mit der Agenda 2010 eine umfassende Reformagenda in den Bereichen Arbeitsmarkt, soziale Sicherung und öffentliche Finanzen. Die wichtigsten Schritte waren die Arbeitsmarktreformen. Die Bemühungen konzentrierten sich auf die Deregulierung der Zeitarbeit, die Erleichterung von Minijobs und geringfügiger Beschäftigung, die Verkürzung der Dauer der Arbeitslosenunterstützung für ältere Arbeitslose, Fortschritte bei der Arbeitsvermittlung und insbesondere die Zusammenlegung von Arbeitslosen- und Sozialhilfe zur Grundsicherung für Arbeitsuchende (Hartz IV). Mit letzterer Maßnahme verringerten sich die Ansprüche auf Sozialtransfers von Langzeitarbeitslosen und die Anreize für eine Aufnahme von Erwerbsarbeit wurden erhöht. Krebs/Scheffel (2013) weisen nach, dass die Reformen zu einem deutlichen Rückgang der strukturellen Arbeitslosigkeit geführt haben. Es ist zu berücksichtigen, dass sich auch die Arbeitsverhältnisse und die institutionellen Regeln auf dem Arbeitsmarkt in dieser Zeit verändert haben. Sowohl die Gewerkschaften als auch die Arbeitgeberverbände haben einen starken Mitgliederrückgang erlebt, und die Tarifverträge haben an Reichweite verloren. In einem solchen Umfeld und auch wegen des Drucks von außen kam es zu einer Änderung des Systems der Arbeitsbeziehungen. Die Tarifparteien einigten sich auf die sogenannten Öffnungs- und Härte-Klauseln, die zu mehr Flexibilität auf betrieblicher Ebene führten. Dies führte zu einer verstärkten Dezentralisierung des Lohnbildungsprozesses und zu einer zunehmenden Lohndifferenzierung innerhalb der Tarifverträge (Dustmann et al., 2014; Möller, 2010). Dies wiederum war eine wesentliche Voraussetzung für die Verbesserung der Preiswettbewerbsfähigkeit und sinkende Lohnstückkosten. Schließlich waren diese Flexibilitäten ein bedeutsamer Faktor, warum die deutsche Industrie ihre Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltmärkten zurückgewinnen konnte.

### Erfolg des deutschen Geschäftsmodells

Insgesamt haben die Reformen, die einem horizontalen Ansatz der Industriepolitik entsprachen, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verbessert. Das zeigt auch der IW-Index zur Verbesserung der industriellen Standortqualität. Dieser Index verwendet insgesamt rund 60 Indikatoren, um die Qualität der Standorte in 45 führenden Industrieländern für Industrieinvestitionen zu messen. 1995 lag Deutschland auf Platz 14 – und damit im unteren Mittelfeld. Danach erholte sich Deutschland in Sachen Industriestandortqualität gut: Platz 10 (2000), Platz 9 (2005) und Platz 5 (2010, 2013 und 2017). Vor diesem Hintergrund lässt sich die Wiederbelebung der deutschen Industrie nach der Standortkrise Mitte der 1990er Jahre erklären. Das industriepolitische Konzept, das sich auf die Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit konzentrierte, war erfolgreich und hat zumindest die Unternehmen unterstützt. Insgesamt entwickelte sich das heutige „deutsche Geschäftsmodell“ genau in der Zeit nach 1995 und bis Anfang der 2000er Jahre. Im Jahr 2008 – kurz vor Ausbruch der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise – war die deutsche Industrie auf den globalisierten Märkten wettbewerbsfähig

und erfolgreich. Der sichtbarste Ausdruck dafür war der hohe und stabile Beitrag des Verarbeitenden Gewerbes zur Gesamtbruttowertschöpfung.

### 6.2.3 Industriepolitik während der Krise 2008/2009

#### Ökonomische Lage und Hintergrund

Erstmals in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland ist 2009 infolge der Finanzkrise das Bruttoinlandsprodukt nominal gefallen (−4,2 Prozent). Viel stärker war der Einbruch im Verarbeitenden Gewerbe (−15 Prozent). Die Krise wurde in Deutschland insgesamt als eine konjunkturelle Krise und nicht als Strukturkrise der Realwirtschaft (gewerbliche Wirtschaft ohne Finanzwirtschaft) betrachtet.

#### Industriepolitische Debatte

Die Wirtschaftspolitik reagierte darauf deshalb mit konjunkturpolitischen Maßnahmen, die aber trotzdem eine industriepolitische Dimension und Relevanz hatten. Eine ähnliche Einschätzung war in den meisten Unternehmen vorherrschend. Bereits ein Jahr später stellte sich diese Einschätzung als richtig heraus, weil sich die Wirtschaft schnell erholte:

- ▶ Das BIP erreichte 2010 bereits wieder das Niveau von 2008; die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes lag 2011 wieder über dem Niveau von 2008.
- ▶ Die Beschäftigung und die Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor sind 2009 nicht stark gefallen, eben weil die Unternehmen in der Industrie die Situation als eine Wachstumspause, nicht aber als dauerhafte Strukturkrise interpretiert hatten.

#### Maßnahmen

Die Stabilisierung der Beschäftigung im Jahr 2009 und die schnelle Erholung der Wirtschaft waren möglich, weil die Politik mit massivem Einsatz die Nachfrage stabilisiert und die Unternehmen entlastet hat. In zwei fiskalpolitischen Konjunkturpaketen hat der Staat rund 100 Milliarden Euro zur Entlastung von Bürgern und Wirtschaft eingesetzt. Für die Wirtschaft und aus industriepolitischer Sicht waren drei Maßnahmen zentral:

- ▶ **Ausweitung des Kurzarbeitergeldes:** Durch die Verlängerung des Kurzarbeitergeldes konnten die Unternehmen ihre Beschäftigung stabilisieren, weil ein Teil der Lohnkosten über die Bundesagentur für Arbeit finanziert wurde. Zum Höhepunkt der Krise im Jahresdurchschnitt 2009 waren mehr als 3,6 Millionen Personen als Kurzarbeiter registriert (Bundesagentur für Arbeit, 2021). Im Jahr 2010 lag die Vergleichszahl bei 898.000 Personen, im Jahr 2017 waren es 412.000 Personen. Dafür wurden 2009 knapp 4,6 Milliarden Euro und 2010 gut 3 Milliarden Euro eingesetzt. Zum Vergleich waren es im Jahr 2008 nur 110 Millionen Euro.
- ▶ **Wirtschaftsfonds Deutschland:** Zur Unterstützung der gewerblichen Wirtschaft wurde ein Rahmen für Kredite und Bürgschaften in Höhe von 115 Milliarden Euro bereitgestellt. Er sollte insgesamt den Mittelstand unterstützen, war aber auch für Großunternehmen offen. Industriepolitisch relevant war dieser Fonds, weil Teile der Bürgschaften nicht in den normalen Verfahren über die Förderbanken vergeben werden sollten. Ein eigens dafür eingerichteter Lenkungsausschuss konnte Bürgschaften an volkswirtschaftlich besonders förderungswürdige Unternehmen mit einer hohen innovations-, regional- und beschäftigungspolitischen Bedeutung vergeben. Das öffnete das Tor für selektive Industriepolitik. Aus diesen Mitteln sollte u. a. die Sanierung der Opel AG, einer Tochtergesellschaft von General Motors, gefördert werden. Letztlich hat sich die Politik dagegen entschieden, weil sich die Rahmenbedingungen verschoben hatten und eine

Unterstützung nicht mehr nötig wurde (SVR, 2010). Trotzdem wurde sehr kontrovers über die industriepolitischen Interventionen zugunsten einzelner Unternehmen in Krisenfällen diskutiert (Haucap/Coenen, 2010). Am Ende wurde der bereitgestellte Kredit- und Bürgschaftsrahmen bei Weitem nicht ausgeschöpft. Ende Mai 2010 waren 12,7 Milliarden Euro zugesagt; 7,6 Milliarden Euro für Kredite und 5,1 Milliarden Euro für Bürgschaften. 93 Prozent der Mittel flossen an KMU. Der Fonds wurde im Sommer 2011 aufgelöst, wobei nur 12 Prozent des Förderrahmens eingesetzt wurden.

- ▶ **Umweltprämie für Automobile:** Ein industriepolitisch sehr direkter Eingriff war die Gewährung einer sogenannten Abwrackprämie für ältere Autos (pro stillgelegtem Fahrzeug 2.500 Euro, wenn ein Fahrzeug angeschafft wurde). Offiziell begründet wurde diese Maßnahme mit Umweltschutz, weil Anreize gegeben wurden, Fahrzeuge mit hohen klimaschädlichen Emissionen stillzulegen. In Wirklichkeit war es eine direkte Hilfe für die Automobilindustrie, die in einer Absatzkrise steckte. Die eingesetzten Volumina waren erheblich. Der Kieler Subventionsbericht weist 2009 Beihilfen für die Automobilindustrie in Höhe von 4,2 Milliarden Euro und 2010 in Höhe von 0,7 Milliarden Euro aus (Laaser/Rosenschon, 2013, 49).

Die Reaktion der Politik in der Wirtschaftskrise ist wiederum ein Beispiel zur Erklärung des Grundmusters der Industriepolitik in Deutschland: Sie ist grundsätzlich horizontal ausgerichtet, aber die Werkzeuge für massive Interventionen setzt sie im Bedarfsfall auch ein. Die Wirtschaftskrise hat zumindest in zwei Feldern eine Debatte ausgelöst:

- ▶ Die hohe Interventionsintensität wurde insgesamt als angemessen bewertet, trotzdem hat insbesondere der Sachverständigenrat im Jahresgutachten 2009/2010 noch einmal die Notwendigkeit der Zurückhaltung bei industriepolitischen Maßnahmen dargelegt. Sie sollten die Ausnahme bleiben und einem hohen Begründungszwang unterliegen (SVR, 2010).
- ▶ In der Krise wurde der Politik und der Öffentlichkeit nochmals deutlich, wie wichtig ein stabiler industrieller Kern für eine Volkswirtschaft ist. Die Bedeutung der Industrie wurde noch stärker als früher eingeschätzt. Gleichzeitig hat sich eine tiefe Skepsis für das Wirken der Finanzmärkte breitgemacht, die bis heute anhält. Diese Beobachtung gilt nicht nur für Deutschland, sondern auch für Europa. Auch die EU hat die Bedeutung der Industrie wiederentdeckt und als zentrales industriepolitisches Ziel, die Erhöhung des Wertschöpfungsanteils des Verarbeitenden Gewerbes von 15 Prozent auf 20 Prozent formuliert (Europäische Kommission, 2014).

#### 6.2.4 Industriepolitik nach der Krise (2009 bis 2018)

Die Industrie in Deutschland hat die Krise schnell überwunden. Das gilt nicht für das europäische Ausland. Insbesondere in Ländern Südeuropas wirkt die Krise letztlich bis in die Gegenwart. Wachsende Staatsverschuldungen, zunehmende Arbeitslosigkeit, Wachstumsschwäche und eine Euro-Währungskrise waren die Folge. Weltweit ging der Strukturwandel mit der Globalisierung als Megatrend weiter. Die Industriepolitik in Deutschland schwenkt wieder auf den Kurs der Vorkrisenzeit ein. Es kamen aber nach der Krise drei eher gesamtwirtschaftliche und gesellschaftspolitische Aufgaben (Energiewende, Stärkung der Wissensgesellschaft und Digitalisierung) hinzu, die den Strukturwandel massiv beeinflussen und damit industriepolitisch relevant sind. Bevor darauf eingegangen wird, soll kurz die Ausgangslage und die Entwicklung seit 2009 skizziert werden.

### Ökonomische Lage und Hintergrund

Mehrere Aspekte prägen die wirtschaftliche Entwicklung seit der Krise:

**Beruhigung der Finanzmärkte:** Die Finanzkrise hat insbesondere die südlichen Staaten der EU und des Euroraums in eine Wachstums-, Wettbewerbsfähigkeits- und Stabilitätskrise geführt. Einige Staaten (und insbesondere die Banken in diesen Ländern) konnten ihren Verpflichtungen an den Kapitalmärkten nicht mehr nachkommen. Die Schuldenkrisen in diesen Ländern drohten auf die gesamte EU überzuschwappen und die Stabilität des Euros zu gefährden. Die Euroländer, die Europäische Zentralbank und der Internationale Währungsfonds haben mit umfangreichen Stützungsmaßnahmen reagiert. Dazu wurde zunächst bis 2013 ein temporärer Rettungsschirm (EFSF; Europäische Finanzstabilisierungsfazilität) und danach ab 2012 ein permanenter Rettungsschirm (ESF, Europäischer Stabilisierungsmechanismus) gegründet. Trotz vieler Probleme und sicherlich immer noch offener Fragen, haben die Maßnahmen zur Beruhigung der Märkte beigetragen. Auch deshalb konnte die deutsche Industriepolitik im Grundsatz wieder nach dem Vorkrisenmuster agieren.

**Wiedererstarkung der Industrie:** Die deutsche Industrie hat ihren Wachstumskurs wieder aufgenommen. Der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der gesamten nominalen Bruttowertschöpfung stieg von seinem niedrigsten Stand im Jahr 2009 (19,8 Prozent) auf 22,3 Prozent (2018) und erreichte damit wieder das Vorkrisenniveau (22,3 Prozent im Jahr 2008).

**Erfolge am Arbeitsmarkt:** Deutschland hat nach der Krise ein Beschäftigungswunder erlebt. Die Zahl der Erwerbstätigen ist von 40,9 Millionen (2009) auf 44,9 Millionen gestiegen. Im Verarbeitenden Gewerbe war ein Zuwachs von 7,27 Millionen Beschäftigten auf 7,72 Millionen zu verzeichnen. Das Arbeitsvolumen ist in dieser Zeit um fast 9 Prozent und in der Industrie sogar um 10 Prozent gestiegen. Die Arbeitslosenquote (bezogen auf alle zivilen Erwerbspersonen) fiel von 8,1 Prozent (2009) auf 5,2 Prozent (2018). Auch die M+E-Industrie hat von diesem langen Aufschwung profitiert. Die Zahl der Erwerbspersonen in der M+E-Wirtschaft stieg von 4,41 Millionen (2009) auf über 4,83 Millionen (2018).

**Fortgang der globalen Kräfteverschiebung:** Die globale Kräfteverschiebung schreitet nach der Krise von 2009 immer weiter voran. Der Anteil der traditionellen Industrieländer (OECD ohne Mittel- und Osteuropa oder Türkei) an der weltweiten industriellen Wertschöpfung sank von 67 Prozent (2008) auf knapp 55 Prozent (2017). Die deutsche Industrie profitiert seit der Krise verstärkt von der Globalisierung. Dies zeigt sich an den steigenden Leistungsbilanzüberschüssen und vor allem an den zunehmenden Direktinvestitionen.

**Strukturwandel zugunsten wissensintensiver Industrien:** Die Bedeutung der technologie- und wissensintensiven Branchen nimmt innerhalb der Industrie ständig zu. Die nominale Bruttowertschöpfung der Branchen aus den Segmenten Spitzentechnik und höherwertige Technologie ist zwischen 2008 und 2012 um 12 Prozent gewachsen. In den weniger wissensintensiven Teilen der Industrie waren es nur 4,3 Prozent. Dabei sind vor allem zwei Branchen Treiber in den höherwertigen Technologien: der Maschinenbau und die Automobilindustrie; diese Branchen sind um 14,8 Prozent gewachsen. Auch im Außenhandel ist weiterhin eine hohe und sogar tendenziell steigende Spezialisierung auf diese Industrien zu beobachten (EFI, 2015). Auch konzentrieren sich die Exporte der deutschen Industrie immer stärker auf die stark wachsenden Märkte in China und die asiatischen Schwellenländer. Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Spezialisierungsmuster der deutschen Industrie, die sich bereits seit 1995 herausgebildet hatten, nach der Krise verfestigt haben.

## Konzept und Maßnahmen

Vor diesem Hintergrund der schnellen Erholung – insbesondere der Industrie nach der Krise – gab es für die Politik keinen Grund, ihre industriepolitische Strategie grundlegend zu ändern. Die Interventionsintensität hat sich wieder auf Vorkrisenniveau eingependelt – so fiel die Subventionsquote (Subvention in weiter Abgrenzung des IfW zum BIP) von 6,8 Prozent (2009) auf 6,2 Prozent (2011), was leicht unter dem Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2008 lag (Laaser/Rosenschon, 2013).

Sehr deutlich wiederholt das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi, 2013) in einem Grundsatzpapier seine bekannten Positionen zur Industriepolitik: Klares Bekenntnis zu einem marktwirtschaftlichen Strukturwandel und eine Begrenzung staatlicher Interventionen auf wohlbegründete Ausnahmefälle. Viel mehr als auf branchenspezifische Einzelmaßnahmen komme es deshalb auf die Effizienz des marktwirtschaftlichen Ordnungsrahmens an. Der Leitgedanke ist die Stärkung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit mit all ihren Dimensionen, die für das Geschäftsmodell Deutschland steht. Sieben industriepolitische Handlungsfelder werden identifiziert (siehe dazu auch Deutscher Bundestag, 2012): (1) Deckung des Fachkräftebedarfs, (2) Stärkung der Innovationskraft, (3) Stärkung der Finanzierungsbasis der Unternehmen, (4) Gewährleistung einer sicheren und bezahlbaren Energieversorgung, (5) kosteneffizienter Umwelt- und Klimaschutz, (6) sichere Rohstoffversorgung und (7) Verbesserung der Exportchancen. In den Jahren seit 2012 ist eine weitere Herausforderung hinzugekommen, die immer stärker in das Zentrum der deutschen Industriepolitik rückt: die digitale Transformation der Wirtschaft.

Mit einem Blick auf Prioritäten sind drei Themen bei der industriepolitischen Debatte in der Zeit nach der Krise hervorzuheben: (1) Energiewende und Klimapolitik, (2) Stärkung der Wissensbasis sowie (3) Digitalisierung und Industrie 4.0.

**(1) Energiewende und Klimapolitik:** Bereits im Herbst des Jahres 2000 beschloss die damalige Bundesregierung für die Bundesrepublik Deutschland eine Energiewende. Die Atomenergie wurde als Übergangstechnologie angesehen und ein Ausstieg vereinbart. Um klimaschädliche Treibhausgasemissionen zu vermeiden, sollte schrittweise die Energiegewinnung auf erneuerbare Quellen wie Wind-, Wasser- und Sonnenkraft sowie Biogas umgestellt werden. Dieses Ziel teilten seitdem alle Bundesregierungen. Im Energiekonzept des Jahres 2010 wurden anspruchsvolle Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien festgelegt. Gleichzeitig sollten die Laufzeiten der Kernkraftwerke um einige Jahre verlängert werden. Im Sommer 2011 wurde als Reaktion auf das Erdbeben in Fukushima eine Beschleunigung des Ausstiegs aus der Kernenergie und damit auch eine Verschärfung und Beschleunigung der Energiewende beschlossen. Kern der Energiewende ist der Ausbau der erneuerbaren Energien, die einen zunehmend größeren Anteil an der Stromversorgung übernehmen sollen. Bis zum Jahr 2020 sollten 35 Prozent des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien stammen. Im Jahr 2050 soll dieser Wert auf 80 Prozent steigen. Während dieser Wert Anfang der 1990er Jahre bei rund 3 Prozent lag, ist der Anteil des regenerativ erzeugten Stroms inzwischen auf über ein Viertel angestiegen. Die deutsche Energiewende ist eng eingebunden in die Klimapolitik der EU. In dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) aus dem Jahr 2007 verpflichtete sich die Bundesregierung gegenüber der EU, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren. Die Energie- und Klimapolitik ist ein Beispiel für Interventionen von Fachpolitiken, die erhebliche Rückwirkungen auf Branchen und den Strukturwandel haben und damit indirekt aktive Industriepolitik sind. Die wichtigsten Konsequenzen für die Industrie:

- ▶ Der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energiequellen wird in Deutschland fast einhellig begrüßt. Es ist eine große Chance, auf eine stetig verfügbare, langfristig kostengünstige und weniger klimaschädliche Energieversorgung umzusteigen.
- ▶ Die Energiewende bedeutet aber auch – zumindest in einer relativ langen Übergangsphase – höhere Kosten. Energiekosten sind ein wichtiger Standortfaktor für das Industrieland Deutschland.

Höhere Belastungen könnten den durch die Globalisierung angestoßenen Verlagerungsprozess beschleunigen. Das gilt insbesondere für energieintensive Betriebe. Insgesamt kann die Energiewende einen Strukturwandel forcieren, der die deutsche Industrie noch stärker globalisiert und noch klarer auf wenige technologie- und humankapitalintensive Maschinen fokussiert.

- ▶ Die Politik hat die Energiewirtschaft in Deutschland schon stark verändert und wird es in den kommenden Jahren weiterhin tun. Die auf fossile Energieträger ausgerichteten Großkraftwerke werden durch dezentrale kleinere bis mittelgroße Einheiten ersetzt. Diese Umbrüche zeigen sich bereits heute in den Bilanzen der großen Energieversorger (e.on, RWE, Vattenfall und EnBW), die alle hohe Verluste ausweisen und die Notwendigkeit einer grundlegenden Änderung ihrer Geschäftsmodelle anzeigen.
- ▶ Moderne industrielle Prozesse benötigen eine sichere und stabile Stromversorgung. Ausfälle im Sekundenbereich oder Schwankungen der Leistungen können zu erheblichen Störungen führen. In der Übergangszeit ist diese Versorgungssicherheit nicht garantiert. Dafür gibt es drei Gründe: (1) Erneuerbare Energien sind wetter- und witterungsabhängig und können den Bedarf aufgrund fehlender Speichertechnologien noch nicht kontinuierlich decken. (2) Traditionelle Reservekraftwerke bleiben notwendig. Das dafür notwendige Regelwerk ist noch nicht vorhanden und wird kontrovers diskutiert. (3) Die Energiewende braucht neue Stromnetze, weil der Strom in der windstarken Regionen in Norddeutschland produziert, aber in den industriestarken süddeutschen Regionen gebraucht wird. Dieser Ausbau kommt schleppend voran, auch weil es teilweise Widerstand aus Bevölkerung gibt.

**(2) Stärkung der Wissensbasis:** In der Zeit nach der Krise hat sich ein wesentlicher Trend fortgesetzt: Die Stärkung der Wissensbasis wird zum entscheidenden strategischen Ziel der Industriepolitik. Die Forschungs-, Innovations- und Bildungspolitik werden immer wichtiger. Die dort eingesetzten Instrumente gehören zwar nicht zu den klassischen industriepolitischen Maßnahmen, sind aber für die Entwicklung der Industrie hochrelevant. Die Debatte um die Bedeutung von Forschung, Innovationen und Bildung wird vor einem durchaus ambivalenten Hintergrund geführt. Auf der einen Seite zeigen internationale Vergleiche eindeutig, dass die deutsche Wirtschaft und insbesondere die Industrie innovations- und forschungsstark sind (IW Consult, 2015; EFI, 2015). Auf der anderen Seite gibt es Schwachpunkte, die insbesondere die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) in ihren jährlichen Gutachten klar herausarbeitet:

- ▶ Die deutsche Wirtschaft ist im internationalen Vergleich sehr stark in dem Bereich der höherwertigen Technologien konzentriert. Es gibt aber massive Schwächen im Bereich der Spitzentechnologie und bei der Spitzenforschung. Defizite bestehen auch bei Schlüsseltechnologien, wie z. B. bei den Informations- und Kommunikationstechnologien (EFI, 2013). Eine im internationalen Vergleich eher schwache Performance wird auch den wissensintensiven Dienstleistungen attestiert.
- ▶ Die Innovations- und Forschungsaktivitäten sind zu stark auf große Unternehmen ausgerichtet. Es gibt Defizite bei kleinen und mittleren Unternehmen.
- ▶ Die Forschungs- und Innovationsförderung ist zu stark auf Projektförderung und zu wenig auf indirekte Fördermaßnahmen ausgerichtet. Es fehlt insbesondere an einer steuerlichen Forschungsförderung (EFI, 2015).
- ▶ Die Wagniskapitalmärkte sind in Deutschland unterentwickelt. Das gilt auch für technologieorientierte Unternehmensgründungen.
- ▶ Zunehmend gefährdet der Fachkräftengpass im MINT-Bereich das Wissen und die Innovationen in Deutschland (Anger et al., 2019).
- ▶ Defizite sind auch bei der Zusammenarbeit, Koordination und Vernetzung der Akteure sowie beim Wissenstransfer festzustellen. Das ging 2006 bis zu einem Kooperationsverbot im Hochschulbereich zwischen Bund und Ländern.

Insbesondere mit drei Maßnahmenbündeln hat die Politik versucht, darauf Antworten zu finden.

- ▶ **Höhere Budgets für den Ausbau der Wissensgesellschaft:** Deutschland hat in den letzten Jahren verstärkt in Bildung, Forschung und Wissenschaft investiert. Die Ausgaben sind von 214 Milliarden Euro (2008) auf 249 Milliarden Euro (2012) gestiegen. Das entspricht rund 9 Prozent des BIP (2008: 8,6 Prozent). Damit ist das von der Bundesregierung angestrebte 10-Prozent-Ziel fast erreicht.
- ▶ **Förderung von Schlüsseltechnologien:** Die wichtigste Maßnahme war die Fortsetzung der Hightech-Strategie, die in einer ersten Phase (2006 bis 2009) bereits vor der Krise begonnen hatte. Innerhalb von fünf Schwerpunktfeldern (Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation) wurden besonders relevante Schlüsseltechnologien definiert und gefördert. Die Hightech-Strategie ging 2014 in die dritte Phase. Grundlage ist eine umfassende ressortübergreifende Innovationsstrategie, die sich auf sechs prioritäre Zukunftsaufgaben konzentriert: (1) Digitale Wirtschaft und Gesellschaft, (2) Nachhaltiges Wirtschaften und Energie, (3) Innovative Arbeitswelt, (4) Gesundes Leben, (5) Intelligente Mobilität und (6) Zivile Gesellschaft. Fester Bestandteil des Konzepts ist die Förderung von Schlüsseltechnologien. Das wird durchaus kritisch diskutiert. Der SVR (2010, 250) weist darauf hin, dass die Auswahl der speziell zu fördernden Spitzentechnologien heikel und eine Gratwanderung zwischen einer selektiven Förderung einzelner Industrien und der Ermöglichung von ansonsten nicht anstoßbaren Innovationen sei. Allerdings befürworten sowohl der SVR als auch EFI die selektive Ausrichtung der Forschungspolitik grundsätzlich, weil sie sehr breit angelegt ist und immer noch einen guten Mix aus Grundlagen- und angewandter Forschung, staatlicher und privater Forschung sowie aus Aktivitäten von Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen darstellt. Festzuhalten bleibt aber, dass wesentliche industriepolitische Ziele der Forschungs- und Innovationspolitik nicht oder zumindest noch nicht erreicht sind. Die deutsche Wirtschaft ist immer sehr stark – und eher mit steigender Tendenz – (EFI, 2015; IW Consult, 2015) auf höherwertige Technologien und nicht auf Spitzentechnik spezialisiert. Der Anteil der kleinen Unternehmen (weniger als 500 Beschäftigte) an den internen FuE-Ausgaben ist kaum gestiegen – er lag 2008 bei 15,5 Prozent und soll nach Planwerten für 2015 auf 14,5 Prozent steigen (Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, 2015). Es gab bis 2019 keine steuerliche Forschungsförderung in Deutschland. Trotz einiger steuerlicher Erleichterungen bleiben die Wagnis- und Beteiligungskapitalmärkte in Deutschland unterentwickelt (EFI, 2015).
- ▶ **Strategien gegen den drohenden Fachkräftemangel:** Ein wichtiger Baustein in dem industriepolitischen Gesamtkonzept Deutschlands sind Maßnahmen gegen einen drohenden Fachkräftemangel. Im Jahr 2025 werden dem Arbeitsmarkt sechs Millionen Menschen weniger zur Verfügung stehen, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden (BMW, 2013, 14). Nach einer Umfrage sehen fast vier Fünftel der Betriebe in Deutschland ihre Wachstumspotenziale durch Fachkräftemangel gefährdet (DIHK, 2014). Studien des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln zeigen insbesondere für hoch qualifizierte MINT-Fachkräfte (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), dass die Nachfrage das Angebot übersteigt. So ist die MINT-Lücke von 197.400 Personen (2011) auf den bisherigen Höchststand von 337.900 (2018) gestiegen (Anger et al., 2021). Dabei rückt die berufliche Bildung immer stärker in den Blickpunkt. Hatten im Jahr 2005 noch 22,3 Prozent der Bevölkerung im Alter von 30 bis 34 Jahren einen beruflichen MINT-Abschluss, waren es 2018 nur noch 16,8 Prozent. Offensichtlich ist es nicht gelungen, die berufliche MINT-Qualifikation zu stärken. Auch in der Zukunft droht hier eine große Lücke. Allein der jährliche demografische Ersatzbedarf bei beruflichen MINT-Fachkräften beträgt in den nächsten Jahren rund 280.000 Personen. Anders als bei den MINT-Akademikern reichen die dann jährlich rund 140.000 neu ausgebildeten MINT-Fachkräfte nicht aus, um den demografischen Ersatzbedarf zu decken. Damit ist die Herausforderung für die Fachkräftesicherung im Bereich der beruflichen MINT-Qualifikationen besonders groß (Anger et al., 2021). Es droht eine Aushöhlung des dualen Berufsbildungssystems

und damit einer traditionellen Stärke Deutschlands. Die Politik hat bisher mit einem breiten Maßnahmenbündel reagiert. Dazu gehören verstärkte Anstrengungen im Bereich Aus- und Weiterbildung, eine bessere Integration von Problemgruppen (insbesondere Menschen mit Migrationshintergrund), die Mobilisierung von Frauen, die Erhöhung des Renteneintrittsalters und verstärkte Bemühungen um Fachkräfte aus dem Ausland. Der drohende Fachkräftemangel hat in Deutschland eine kontroverse Debatte um Zuwanderung ausgelöst. Dabei werden grundsätzliche Fragen diskutiert, inwieweit das Land eine Zuwanderung braucht und wie qualifiziert die Menschen sein sollen. Das ist auch für die industrielle Entwicklung eine enorm wichtige Frage und zeigt wie weit die Industriepolitik heute von dem klassischen Ansatz der Förderung bestimmter Branchen entfernt ist.

**(3) Digitalisierung und Industrie 4.0:** Mit der Digitalisierung und insbesondere den unter dem Stichwort Industrie 4.0 diskutierten Entwicklungen werden die Grundlagen der industriellen Wertschöpfung neu definiert. Für die stark industriegeprägte deutsche Volkswirtschaft ist es von besonderer Bedeutung, die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie auch in einem digitalen Umfeld zu erhalten. Die großen Technologieunternehmen der USA und entsprechend aufstrebende, ressourcenstarke Unternehmen aus China überschreiten Branchengrenzen und können daher auch die Position der erfolgreichen deutschen Unternehmen infrage stellen. Die Digitalisierung verlangt technische Infrastrukturen, unternehmensübergreifendes und grundlegendes Know-how sowie ein passendes Regelungsumfeld – Voraussetzungen, die auch auf die eine oder andere Weise staatliches Handeln erfordern. Der Staat hat die Aufgabe, Wettbewerb sicherzustellen, aber zugleich Aktivitäten im Rahmen neuer Geschäftsmodelle, auf neuen Märkten oder mit neuen Produkten und Dienstleistungen nicht über Gebühr zu beschränken. Die Gestaltung der Digitalisierung ist damit auch immer Industriepolitik.

Die Digitalisierung beinhaltet eine vollständige Vernetzung aller Geschäftsbereiche und -prozesse. Dazu gehören interne Prozesse, aber auch die Integration von Lieferanten und Kunden. Die Zusammenhänge zwischen Virtualisierung, Vernetzung, der Sammlung und Auswertung großer Datenmengen und digitaler Kundeninteraktion schaffen große neue Potenziale. Sie ermöglichen die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, erschließen neue Märkte und steigern Effizienz und Flexibilität.

Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang lautet: Wo steht die deutsche Wirtschaft bei der Digitalisierung? Mit der Beantwortung dieser Frage hat das Bundeswirtschaftsministerium eine Studie in Auftrag gegeben (Büchel et al., 2021). Ein wesentlicher Kern dieser Studie ist die Entwicklung eines Reifegradmodells, mit dem stark von weniger stark oder kaum digitalisierten Unternehmen unterschieden werden können. Als „stark digitalisiert“ werden Unternehmen im Jahr 2020 eingestuft, die ihre Prozesse digital beschreiben und mit diesen Modellen ihre Aktivitäten steuern können:

- ▶ 22,5 Prozent der Unternehmen erfüllen diese Eigenschaften.
- ▶ Es gibt jedoch große Unterschiede zwischen den Größenklassen. Bei den großen Unternehmen (mehr als 250 Beschäftigte) liegt dieser Anteil bei 47 Prozent, bei den mittelgroßen (50 bis 249 Beschäftigte) bei 36,6 Prozent und bei den Kleinunternehmen bei 21,9 Prozent.
- ▶ Die Unternehmen der IKT-Branche erfüllen zu 42 Prozent den Reifegrad „stark digitalisiert“. Für die M+E-Industrie beträgt der Anteil 28 Prozent – besonders stark digitalisiert ist auch die Automobilindustrie (33 Prozent).

Die Fortschreibung 2021 kommt zu einem moderaten Zuwachs des Digitalisierungsgrades der deutschen Wirtschaft.

Daraus folgt insgesamt, dass die Digitalisierung erst am Anfang ist und insbesondere etwa vier Fünftel der mittelständischen Unternehmen noch vor großen strukturellen Anpassungsproblemen stehen.

Unternehmensbefragungen (Röhl et al., 2021) zeigen, dass es noch viele Hemmnisse gibt. Knapp 90 Prozent der Unternehmen beklagen rechtliche Hemmnisse und zwei Drittel sehen wirtschaftliche Hemmnisse, insbesondere im Bereich unklarer Nutzen der Digitalisierung. Für rund 60 Prozent der Unternehmen behindern auch technische Probleme die Entwicklung, insbesondere im Bereich der Datensicherheit und der Infrastruktur.

Die Politik reagierte auf diese digitalen Herausforderungen mit einem Bündel industriepolitischer Maßnahmen:

- ▶ **Neuer Schwerpunkt in der Forschungsförderung:** In Deutschland wird die Digitalisierung vor allem als technologische Herausforderung gesehen. Ein Fokus liegt auf der Entwicklung von cyberphysischen Systemen, die reale und virtuelle Welten miteinander verbinden. Mit der Einführung von Förderprogrammen zu diesen Zwecken hat sich der Schwerpunkt der Forschungseinrichtungen auf dieses Thema verlagert. Die Idee ist, die Forschung im Bereich der industriellen Produktivität und Technologie zu erweitern. Diese Ausweitung der Forschungsaktivitäten soll durch eine starke Einbindung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen (z. B. Fraunhofer Gesellschaft) erreicht werden, die eine starke Fokussierung auf angewandte Forschung und praxisrelevante Ergebnisse gewährleisten.
- ▶ **Ausbau Breitband:** Ohne Breitbandinfrastruktur mit hoher Kapazität wird eine erfolgreiche Digitalisierung der Industrie nicht möglich sein. So war es das definierte Ziel der Bundesregierung, bis 2020 bundesweite Breitbandverbindungen mit 50 Mbit/s zu erreichen. In ländlichen Gebieten profitieren annähernd 70 Prozent der Bevölkerung von Breitbanddiensten dieses Standards, während es in städtischen Gebieten fast 97 Prozent sind (BMVI, 2019). Im Vergleich zu anderen Ländern hinkt Deutschland in der Glasfasertechnik besonders hinterher. Die letzten Jahre haben gezeigt, dass die Investitionen der Telekommunikationsanbieter nicht ausreichen werden, um eine flächendeckende Abdeckung zu erreichen, weil sie nicht den gewünschten Rentabilitätsgrad erreicht haben. Deshalb haben Bund und Länder Förderprogramme auf den Weg gebracht, um den Ausbau der Breitbanddienste voranzutreiben.
- ▶ **Neue Qualifikation:** Alle Beteiligten sind sich bewusst, dass die Digitalisierung Auswirkungen auf Arbeitsplätze und den Arbeitsmarkt haben wird. Die Veränderungen werden sich nicht nur auf Qualifikationen auswirken – wobei der Schwerpunkt zunehmend auf digitalen Kompetenzen in der beruflichen Bildung liegt –, sondern insbesondere neue Flexibilitätsanforderungen stellen und neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion herausbilden. In Bezug auf Letzteres wurde Alarm ausgelöst durch eine Studie von Frey/Osborne (2013), die prognostiziert, dass die Hälfte aller bestehenden Arbeitsplätze in Zukunft von Computern oder Robotern übernommen werden könnten. Dies lässt sich für Deutschland so allerdings nicht bestätigen, vielmehr ergeben sich auch neue Wachstumspotenziale der Digitalisierung (Stettes, 2019).
- ▶ **Entwicklung von Standards:** Derzeit gibt es keine unternehmensübergreifenden Standards, die einen sicheren und präzisen Datenfluss zwischen den verschiedenen Systemen innerhalb von Unternehmen oder zwischen Unternehmen ermöglichen würden. Was insbesondere fehlt, sind semantische Standards, die die Identifizierung von Objekten sowie deren Attribute und Funktionen ermöglichen würden. Ohne solche Standards können Konzepte wie Industrie 4.0 nicht funktionieren. Aus diesem Grund haben sich in Deutschland mit Unterstützung des Staates und der Forschung mehrere Brancheninitiativen gebildet, um die notwendigen Standards und Regeln zu entwickeln. Ziel ist es, diese auf der Grundlage offener und transparenter Verfahren zu vereinbaren, die insbesondere eine Machtkonzentration in den Händen einzelner Interessengruppen verhindern.
- ▶ **Datensicherheit:** Mangelnde Datensicherheit ist eines der größten Hindernisse für die digitale Transformation der deutschen Industrie. Aus diesem Grund ist die IT-Sicherheit ein zentrales Thema, bei dem drei Dimensionen besonders relevant sind: (1) technische Lösungen für die

Datensicherheit, (2) Anpassung des Rechtsrahmens und (3) Verbesserung des Verhaltensniveaus der Nutzer, da eine sorglose Haltung gegenüber dem Umgang mit Daten das größte Risiko darstellt.

- ▶ **Anpassung des Rechtsrahmens:** Der bestehende Rechtsrahmen muss in Teilen reformiert und gegebenenfalls erweitert werden, wenn er in seiner jetzigen Form keine angemessenen Antworten auf mehrere Fragen bietet, die sich in einer digitalisierten Wirtschaft stellen. Dies gilt beispielsweise für das Wettbewerbsrecht. Aufgrund der großen Dynamik der Digitalisierung ist der bestehende Rechtsrahmen zudem laufend zu evaluieren, um Anpassungs- oder Erweiterungsbedarfe frühzeitig absehen und entsprechend reagieren zu können. Zudem besteht eine grundlegende Unsicherheit von Unternehmen im Umgang mit den bestehenden Vorschriften, etwa in Bezug darauf, wem Daten gehören, wer sie verwenden darf und wofür. Hier besteht Handlungsbedarf, es gilt Wissenslücken zu schließen sowie eine praktikable Interpretation und Anwendung des Rechtsrahmens zu ermöglichen.

### 6.2.5 Industriepolitik in der Corona-Pandemie (2019 bis 2021)

Mit der Corona-Krise und dem extremen Einbruch der Wirtschaft haben sich im Jahr 2020 auch die Koordinaten der Industriepolitik verändert. Zur Bewältigung der Krise wurden erhebliche staatliche Interventionen in Wirtschaft und Gesellschaft vorgenommen. Die Schließung öffentlicher Einrichtungen, das Aussetzen von größeren Veranstaltungen und die Schließung von Unternehmen waren harte Eingriffe in wirtschaftliche Prozesse, um die gefährliche Epidemie zu begrenzen. Zur Abwendung massiver wirtschaftlicher Schäden über den beobachteten Einbruch hinaus, wurden auf Bundes-, Landes- und auch kommunaler Ebene Programme für öffentliche Kredite als Liquiditätshilfe, Fördermaßnahmen und die Übernahme von Eigenkapital in öffentliches Eigentum beschlossen. Auch die EU hat umfangreiche Pakete geschnürt.

Industriepolitisch stellt sich vor allem die Frage, wie auf der einen Seite die industrielle Basis in Deutschland wieder gestärkt werden kann, sodass sie wieder die tragende Rolle für Wohlstand und Beschäftigung einnehmen kann, die sie auch nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 spielte. Auf der anderen Seite geht es ordnungspolitisch um die Frage, wie das Ausmaß und die Tiefe der staatlichen Eingriffe wieder zurückgefahren werden können und Marktprozesse wieder stärker das Wirtschaftsleben prägen. Dazu gehört zunächst die Beendigung der krisenbedingten staatlichen Interventionen. Für öffentliche Beteiligungen an Unternehmen muss es eine klare Exit-Strategie geben. Und eine Notfallunterstützung zuvor gesunder Unternehmen darf nicht zu einer Dauersubvention werden, die dann deren Wettbewerbsfähigkeit, aber auch die des Standorts Deutschland insgesamt strukturell schwächt.

Die Viruskrise hat die gesamte Weltwirtschaft erfasst und damit in ungeahnter Weise Lieferketten unterbrochen. Damit stellen sich Fragen zur Sicherheit dieser Ketten neu. Die internationale Arbeitsteilung wird in Teilen neu zu sortieren sein, ohne die Vorteile der Globalisierung grundsätzlich infrage zu stellen. Dabei geht es aber weniger um ein umfassendes Reshoring, also die Rückholung der Produktion nach Europa, sondern vielmehr um die Diversifizierung von Lieferwegen. Einzelne strategische Infrastrukturen und Reaktionsfähigkeiten zur Krisenvorsorge gilt es breiter zu definieren und europäisch abzusichern. Dazu kann auch eine stärkere Bevorratung beispielsweise mit medizinischer Ausrüstung gehören. Zu bedenken ist dabei, dass dies mit erheblichen Kosten verbunden ist und nicht für jede Eventualität vorgenommen werden kann.

In der Breite der Industrie kann aber nicht staatlich vorgegeben werden, was als systemrelevant anzusehen ist und was nicht. Einzelne Vorprodukte können zwar zentraler Bestandteil in vielen Wertschöpfungsketten sein, aber zugleich gut austauschbar. Andere, kaum beachtete Elemente können hingegen

unverzichtbar sein, um die Produktion nachgelagerter Güter zu ermöglichen. Hier ist – von Einzelfällen abgesehen – für die Volkswirtschaft im Vorhinein kaum zwischen „besonders wichtig“ und „nicht wichtig“ zu unterscheiden.

Für die Unternehmen und ihre jeweiligen Vorprodukte ist die Substituierbarkeit allerdings besser zu beurteilen. Hier stellt sich die Frage, ob die Versorgungssicherheit bisher ausreichend in den Beschaffungs- und Logistikkonzepten berücksichtigt wurde. Klar ist aber auch, dass mehr Versorgungssicherheit mit höheren Kosten einhergehen dürfte. Das gilt mit Blick auf den Produktionsstandort Deutschland auch für eine mögliche Rückverlagerung der Produktion. Wenn aus Sicherheitsgründen die Wertschöpfungsketten stärker in dem jeweiligen Wirtschaftsraum (Nordamerika, Europa, Ostasien) organisiert werden würden und der Handel zwischen diesen tendenziell an Bedeutung verlöre, wäre dies eine gravierende strukturelle Veränderung, die den Kern des deutschen Geschäftsmodells vor eine neue Herausforderung stellen würde.

## 6.2.6 Ökologischer und automobiler Wandel – die neue Doppelaufgabe

Die Klimakrise und die damit verbundene globale Erwärmung der Erde ist in den letzten Jahren in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu einem beherrschenden Thema geworden. Im Kern steht die Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen, insbesondere von CO<sub>2</sub>. Sowohl auf nationaler wie auch auf europäischer Ebene ist das Ziel ausgegeben worden, Treibhausgasneutralität zu erreichen. Im Juni 2021 wurde in Deutschland das novellierte Klimaschutzgesetz verabschiedet, das CO<sub>2</sub>-Neutralität bis 2045 vorsieht. Bis zum Jahr 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um 65 Prozent im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Die EU hat das Ziel ausgegeben, bis zum Jahr 2050 CO<sub>2</sub>-neutral sein zu wollen. Bereits bis 2030 sollen im Vergleich zu 1990 die Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union um mindestens 55 Prozent gesenkt werden (siehe Kapitel 4.6).

Betroffen von diesen neuen Vorgaben ist auch die Automobilindustrie. Diese war in der Vergangenheit der wichtigste Treiber bei der positiven Entwicklung der deutschen M+E-Wirtschaft (siehe Kapitel 3.3). Die Automobilindustrie ist aber auch von weiteren Änderungen ihres Umfeldes betroffen, sodass sie heute vor einer doppelten Herausforderung steht (siehe Kapitel 4.6):

- ▶ **Neue Anforderungen zum Klimaschutz:** Durch neue staatliche Vorgaben zur Erreichung der Klimaschutzziele sollen in Zukunft nur noch elektrisch betriebene Fahrzeuge zugelassen werden. Die Verbrennertechnologie steht damit in vielen Märkten vor ihrem Ende. Der bisherige Erfolg der deutschen Automobilindustrie fußt unter anderem auch auf der Technologieführerschaft bei der Verbrennertechnologie. Technologische Innovationen, Produktionsexzellenz und Beherrschung von Komplexität haben bisher im internationalen Wettbewerb zu Wettbewerbsvorteilen der deutschen Automobilindustrie geführt, die durch die Elektrifizierung der Fahrzeuge an Bedeutung verlieren.
- ▶ **Vernetzung und autonomes Fahren als weitere Herausforderungen:** Vernetzung und autonomes Fahren sind weitere Herausforderungen der Fahrzeugindustrie, die neben der Elektrifizierung in der Branche einen tiefgehenden und grundlegenden Strukturwandel auslösen. Dieser Wandel steht heute am Anfang und wird in den nächsten 20 bis 30 Jahren die Automobilbranche erheblich prägen.

Vor dem Hintergrund dieser doppelten Herausforderung sind neue Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten, um im Wettbewerb bestehen zu können. Derzeit ist es noch offen, ob es den deutschen Herstellern gelingt, auch unter den neuen Rahmenbedingungen weltweit führend zu werden. Aufgrund der hohen wirtschaftlichen Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft ist die Bewältigung dieser Herausforderungen nicht nur für die betroffenen Unternehmen relevant, sondern

auch für die zukünftige gesamtwirtschaftliche Prosperität, weshalb dieser Strukturwandel auch eine politische Dimension aufweist (Bardt et al., 2021b).

In vielen Staaten gibt es Förderprogramme, Anpassungen der regulatorischen Rahmenbedingungen und Infrastrukturen, um die Innovationskraft der Unternehmen zu stärken. Dies gilt auch für Deutschland (BMW, 2021a).

- ▶ Im Bereich der Batterieforschung wird mit der Förderrichtlinie „Batterie 2020 Transfer“ sowie dem Start von vier neuen Batterie-Kompetenzclustern im September 2020 die Erforschung der Batterietechnologie vom Material über die Batteriezelle bis zur Produktion gefördert. In Münster ist eine Batteriezellen-Forschungs-Fabrik entstanden, die im engen Austausch mit den Unternehmen steht. Dort wird daran gearbeitet, die Industrie in die Lage zu versetzen, Batteriezellen ökonomisch und ökologisch zu produzieren. Ziel ist der Aufbau einer deutschen bzw. europäischen Batteriewertschöpfungskette.
- ▶ Mit dem Masterplan Ladeinfrastruktur, der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur in Wohngebäuden, der Verlängerung von Kaufprämien für elektrisch betriebene Fahrzeuge (Umwelbonus) sowie der Förderung von alternativen Antrieben in Bussen und Nutzfahrzeugen wird in Deutschland die Verbreitung der Elektromobilität gefördert.
- ▶ Die Förderrichtlinie „Ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch automatisiertes Fahren und Vernetzung“ fördert das autonome Fahren. Im Jahr 2021 ist zudem das Gesetz zum autonomen Fahren verabschiedet worden, nach dem autonome Fahrzeuge fahrerlos in festgelegten Bereichen des öffentlichen Straßenverkehrs – wie Shuttle-Verkehre, Verbindungen zwischen Logistikzentren oder nachfrageorientierte Verkehrsangebote in Randzeiten im ländlichen Raum – im Regelbetrieb fahren können.
- ▶ Mit dem Gesetz zur Beschleunigung von Investitionen sollen Planungs- und Genehmigungsverfahren vor allem in den Bereichen Verkehr und digitale Infrastruktur beschleunigt werden, indem der Erfüllungsaufwand für Wirtschaft und Verwaltung verringert wird.

Auf europäischer Ebene gibt es ebenfalls vielfältige Maßnahmen, die auf die Lösung der neuen Doppelaufgabe in der Automobilindustrie abzielen:

- ▶ Mit ihren neuen Leitbildern „European Green Deal“ sowie „EU-Digitalstrategie“ zielt die Europäische Kommission auf eine umfassende Transformation der EU-Wirtschaft ab. Aufgrund der zwei Bereiche wird auch von „Twin Transition“ gesprochen. Der beschleunigte Übergang (Twin Transition) soll unterstützt werden, wobei Industrie und Interessenträger eingebunden und Mehrländerprojekte gefördert werden sollen.
- ▶ Um die europäische Position bei der Batterieproduktion zu stärken, wurde im Jahr 2017 die Industrieallianz European Battery Alliance (EBA) aufgesetzt. Industrieallianzen werden von der EU-Kommission initiiert und bringen eine Vielzahl von Partnern einer bestimmten Branche oder Wertschöpfungskette zusammen – wie EU-Länder, Regionen, Unternehmen, Gewerkschaften Finanzinstitute, private Investoren, Innovationsakteure, Hochschulen, Forschungsinstitute. Allerdings erhalten Industrieallianzen keine direkte Finanzierung. Sie können in wichtige Projekte von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) münden, ohne diese aber zu präjudizieren.
- ▶ Eine starke Förderung neuer Technologien auf EU-Ebene erfolgt durch sogenannte IPCEI (Important Project of Common European Interest). Dabei handelt es sich um wichtige transnationale Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse, die mittels staatlicher Förderung einen wichtigen Beitrag zu Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie leisten sollen. Die IPCEI werden von den EU-Ländern konzipiert und bedürfen einer separaten Genehmigung der Beihilfeausnahme durch die EU-Kommission. Eine solche Genehmigung liegt für das IPCEI für Batterietechnik (2019 bis 2031) vor. Das Strategic Forum for IPCEI, an dem Vertreter aus Politik, Industrie und Wissenschaft beteiligt waren, hat im Jahr 2018 wichtige

Wertschöpfungsketten und strategische Bereiche identifiziert, die bedeutsam für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der EU sind. Darunter befinden sich vernetzte, automatisierte und elektrische Fahrzeuge (European Parliament, 2020). Die Begründung für die Ausnahme vom Beihilfeverbot bei den IPCEI liegt im möglichen Marktversagen, wie Koordinationsproblemen, dynamischen Skalenerträgen oder einer hohen Konzentration in der Produktion essenzieller Inputs, sowie in der staatlichen Unterstützung der Schlüsselindustrien in anderen Ländern. Damit werden für die IPCEI ähnliche Gründe angeführt wie bei der vertikalen Industriepolitik.

- ▶ Eine wichtige Rahmenbedingung ist das EU-Beihilferecht, das die staatliche Unterstützung der Wirtschaft begrenzt, um für faire Wettbewerbsbedingungen in Europa zu sorgen. Die EU-Kommission hat die Beihilfevorschriften für IPCEI überarbeitet. Die neuen Vorschriften, die ab dem 1. Januar 2022 gelten, präzisieren die Voraussetzungen zur Genehmigung von IPCEI durch die EU-Kommission. Sie enthalten Kriterien, wann IPCEI ein Marktversagen beheben und bahnbrechende Innovationen in Schlüsselsektoren und -technologien sowie Infrastrukturinvestitionen mit positiven Spillover-Effekten auf die gesamte EU-Wirtschaft ermöglichen (Europäische Kommission, 2021c).

Deutschland und die Europäische Union haben auf die neue Doppelaufgabe der Automobilindustrie industriepolitisch reagiert. Rechtliche Rahmenbedingungen sind angepasst worden, um die Elektrifizierung, Vernetzung und das autonome Fahren in der Automobilindustrie voranzubringen. Zeitgleich sind Möglichkeiten zur staatlichen Förderung des Strukturwandels in der Automobilindustrie geschaffen worden. Damit bestehen Möglichkeiten einer vertikalen Industriepolitik für diese Branche.

Ein weiteres Element zur Erreichung der Klimaschutzziele ist die Versorgung der Wirtschaft mit grünem Wasserstoff. Grüner Wasserstoff soll einen großen Beitrag leisten, um die Nutzung fossiler Brennstoffe deutlich zu reduzieren. Als Grundbaustein gasförmiger oder flüssiger Energieträger wird Wasserstoff künftig für alle Nutzungen unumgänglich sein, in denen eine direkte Stromnutzung technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist (Fraunhofer ISE, 2019). Insbesondere Unternehmen der Stahl- und Chemieindustrie werden zunehmend auf grünen Wasserstoff angewiesen sein, um klimaneutral produzieren zu können (Handelsblatt, 2021b).

Studien gehen davon aus, dass der globale Wasserstoffbedarf von heute ca. 2.400 Terawattstunden (TWh) in den kommenden Jahren massiv wächst. Im Jahr 2040 soll er knapp 4.600 Terawattstunden ausmachen. Für das Jahr 2070 wird laut einer PwC-Studie sogar eine Versiebenfachung auf 17.390 Terrawattstunden prognostiziert (PwC, 2021).

Die Bundesregierung reagierte auf diese Entwicklungen mit der Nationalen Wasserstoffstrategie (vgl. BMWi, 2020). Sie soll den Rahmen für die zukünftige inländische Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff sowie die dazu notwendigen Investitionen und Innovationen bilden. So sollen grundlegende Kompetenzen aus- und aufgebaut und ein Heimatmarkt für Wasserstoff(-technologien) etabliert werden. Darüber hinaus zielt die Nationale Wasserstoffstrategie aber auch darauf ab, internationale Wertschöpfungsketten sowie Infrastrukturen für Import, Transport und Verteilung von grünem Wasserstoff zu schaffen.

Dazu befinden sich bereits erste Leuchtturmprojekte zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie in Planung:

- ▶ Mit dem Projekt „Windwasserstoff Salzgitter“ soll Deutschlands zweitgrößtes Hüttenwerk von Kohle auf grünen Wasserstoff umgestellt werden (KfW, 2020).
- ▶ In Hamburg-Moorburg wollen die Unternehmen Shell, Vattenfall, Mitsubishi sowie die Kommunale Wärme Hamburg gemeinsam einen Green Energy Hub aufbauen, dessen Kernstück ein Elektrolyseur mit einer noch skalierbaren Leistung von 100 MW sein soll.

- ▶ Siemens baut in Görlitz aktuell ein Wasserstoff-Testcenter auf, um die technische Umsetzbarkeit und Skalierbarkeit von verschiedenen Elektrolyseur-Lösungen zu erproben.
- ▶ Zudem sollen diverse Wasserstoffzentren in Deutschland aufgebaut werden. In Wilhelmshaven soll ein nationaler Knotenpunkt entstehen, der u. a. ein Importterminal sowie einen Elektrolyseur beherbergt. Dieser Elektrolyseur soll über eine Leistung von 400 MW verfügen und wäre damit die weltweit größte Anlage. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2025 geplant (Handelsblatt, 2021c).
- ▶ Zur Absicherung der notwendigen Importe sollen Wasserstoffpartnerschaften mit dem Ausland eingegangen werden. Dazu wird eine Stiftung gegründet, die Industriekonsortien dabei unterstützen wird, in die Produktion von grünem Wasserstoff im Ausland einzusteigen (Handelsblatt, 2021d).

# 7 Schlussfolgerungen

Dieses Kapitel gibt noch einmal zusammenfassend kurze Antworten auf die im ersten Kapitel gestellten Leitfragen dieser Studie:

- ▶ Was ist Strukturwandel und was unterscheidet ihn von einer Transformation?
- ▶ Wie kann Strukturwandel gemessen werden?
- ▶ Was treibt den Strukturwandel?
- ▶ Was trägt die ökonomische Theorie zur Erklärung von Strukturwandel bei? Was sind Frühindikatoren zum Erkennen des zukünftigen Wandels?
- ▶ Welche strukturpolitischen Konzepte gibt es und wie hat sich Strukturpolitik verändert?

Dieses Schlusskapitel fasst gleichzeitig die wesentlichen Ergebnisse der Studie zusammen.

## 7.1 Was ist Strukturwandel und was ist Transformation?

Der Strukturwandel ist die Änderung der Wachstumsmuster einer Volkswirtschaft über die Zeit. Muster beschreiben die Zusammensetzung von ökonomischen Größen nach bestimmten Ordnungskriterien. Dies können Branchen, Größenklassen oder Technologien sein. Der Strukturwandel ist das Ergebnis des Handelns der Wirtschaftsakteure innerhalb eines gegebenen Ordnungsrahmens. Ohne eine solche Einbettung kann Strukturwandel kaum sinnvoll beschrieben, vor allem aber nicht bewertet werden. Strukturwandel ist deshalb die Veränderung von Wachstumsmustern über die Zeit vor dem Hintergrund eines gegebenen Ordnungsrahmens. Der Strukturwandel ist in einer sozialen Marktwirtschaft das Ergebnis eines offenen Wettbewerbsprozesses und kennt daher Gewinner und Verlierer. Strukturwandel ist in einer Marktwirtschaft zwar grundsätzlich marktbestimmt, wird aber trotzdem durch staatliche Eingriffe (Strukturpolitik) wesentlich mitbestimmt. Bereits die Grundsätze zur sektoralen Strukturpolitik aus dem Jahr 1968 verdeutlichen diese Ambivalenz und begründen staatliche Eingriffe zur Korrektur von Marktunvollkommenheiten oder zur Korrektur politisch-gesellschaftlich nicht gewünschter Marktergebnisse.

Während Strukturwandel als das Ergebnis von Anpassung der Wirtschaftsakteure an veränderte Wettbewerbsbedingungen in einem gegebenen Ordnungsrahmen definiert werden kann, werden unter der Transformation Anpassungen verstanden, die ausdrücklich einen grundlegenden Systemwechsel einschließen. Dabei gibt es Grauzonen zwischen einem Systemwechsel, grundlegenden Änderungen des Systems und Reformen. Zwei Leitfragen geben eine Orientierungshilfe:

- ▶ Wird eine bestehende durch eine neue Gesellschafts- und/oder Wirtschaftsordnung abgelöst?
- ▶ Kann ein Wandel nur stattfinden, wenn der Staat aktiv den Ordnungsrahmen grundlegend anpasst?

Wenn die Antwort auf die erste Frage „ja“ lautet, liegt ein Systemwechsel und damit eine Transformation vor. Beispiele dafür sind die Ablösung der sozialistisch-diktatorischen Regime durch marktwirtschaftlich-demokratische Ordnungen in Osteuropa Anfang der 1990er Jahre oder die Einführung einer gelenkten Marktwirtschaft in China durch Deng in den 1980er Jahren. In Deutschland gab es nach diesem Verständnis zwei Transformationen: Die Ablösung einer Kriegs- und Zuteilungswirtschaft durch die Soziale Marktwirtschaft ab 1948 und die deutsche Wiedervereinigung, die in den neuen Bundesländern durch die Transformation einer kommunistischen Zentralverwaltungswirtschaft in eine Soziale Marktwirtschaft gekennzeichnet ist.

Eine dogmenhistorische Betrachtung zeigt, dass es zwei Modellansätze gibt, die die Ablösung einer kapitalistischen Gesellschaft durch den Sozialismus voraussagen. Karl Marx hat die erste umfassende Transformationstheorie vorgelegt und erklärt den Übergang vom Kapitalismus zum Sozialismus durch die Verelendung der Massen und die dadurch begründete Weltrevolution. Art und Richtung der Transformation hängen von dem gesellschaftlich-politischen Gestaltungswillen und der entsprechenden Fähigkeit sowie von den vorhandenen institutionellen Regeln ab. Karl Polanyi hat die zweite umfassende Transformationstheorie entwickelt. Danach ist die Industriegesellschaft durch die politisch gewollte Schaffung „widernatürlicher“ Märkte für Boden, Arbeit und Geld entstanden. Diese „Great Transformation“ sollte zugunsten einer sozialistischen Gesellschaftsordnung wieder zurückgedreht werden. Beide Autoren irrten. Die Gegenentwürfe stammen von den Evolutionstheoretikern um Friedrich August von Hayek, den Ordoliberalen um Walter Eucken und den Begründern der Sozialen Marktwirtschaft um Ludwig Erhard und Alfred Müller-Armack, die durch eine Verbindung der Freiheit von Märkten mit sozialem Ausgleich die Akzeptanz für das Leitbild der Sozialen Marktwirtschaft in Deutschland sorgten. In den letzten Jahren wurde immer klarer herausgearbeitet, dass für die Stabilität und Leistungsfähigkeit einer Gesellschaftsordnung Institutionen entscheidend sind. Die Länder des ehemaligen Ostblocks haben die Transformationen hin zu Marktwirtschaften am besten geschafft, indem sie Freiheitsrechte, Privateigentum, Wettbewerb und ein unabhängiges Rechtssystem schaffen konnten. Die neuere Forschung zeigt, dass es eine Dualität zwischen Marktwirtschaft und Demokratie geben muss. China scheint ein Gegenbeispiel zu sein. Der Übergang zu einer marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung ist unter Beibehaltung der Alleinherrschaft der kommunistischen Partei zumindest teilweise gelungen. China hat in den letzten drei Jahrzehnten einen enormen Aufschwung erlebt – ob das so bleibt, ist aber offen.

Als neue Herausforderung kommt gerade die ökologische Wende auf Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu. Das ist – legt man wie oben definiert (Kap. 2.2) einen engen Transformationsbegriff zu Grunde – aber keine Transformation, sondern nur eine grundlegende Änderung des Ordnungsrahmens. Die ökologische Wende ist ein bewusster politisch-gesellschaftlich gesteuerter Wandel, weil nur der Staat den dafür notwendigen Ordnungsrahmen schaffen kann. Wie bei Polanyi kommt der politisch herbeigeführten Schaffung von Märkten (hier für Emissionsrechte) die entscheidende Bedeutung zu. Der Ordnungsrahmen wird dadurch um ein zusätzliches Element erweitert. Damit werden einerseits bislang freie Handlungsspielräume beschränkt, es ergeben sich andererseits neue Handlungsfelder und Anreize. Die bislang zu beobachtenden weiteren Maßnahmen erreichen jedoch in Europa nicht die Größenordnung eines Systemwechsels, der die bestehende Ordnung fundamental verändert oder die Marktwirtschaft außer Kraft setzt. Neben das marktwirtschaftliche Element eines Handels mit Emissionsrechten treten Maßnahmen, die als missionsorientierte Politik motiviert werden und die Intensität gewohnter Strukturpolitik übertreffen. Die Begründung erfolgt mit Verweis auf mehrere Dimensionen des ökologischen Wandels. Die disruptiven Effekte des Wandels sollen für Unternehmen und Verbraucher abgemildert werden, etwa über pauschale Zuwendungen. Die regional in Europa als negativ befürchteten Struktureffekte eines nicht weltweit einheitlich gültigen Treibhausgasregimes sollen begrenzt werden, z. B. über Subventionen klimaneutraler Energieträger oder einen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich (CBAM). Risikoreiche, aber als notwendig erachtete Investition von Unternehmen sollen zumindest vorübergehend staatlich abgesichert werden, etwa beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur. Der

verbleibende Zeitrahmen zur Erreichung der politischen Ziele ist knapp, daher soll die Umsetzung beschleunigt werden. Je nach Intensität der Eingriffe besteht die Gefahr, dass die Maßnahmen in die Transformation einer Marktwirtschaft in eine ökologisch gelenkte Staatswirtschaft münden (vgl. Ausführungen zu Abbildung 2-2, S. 15f.).

## 7.2 Wie kann Strukturwandel gemessen werden?

Der Strukturwandel resultiert aus Verhaltensänderungen bei der Leistungserstellung im Unternehmen. Diese Veränderungen können nicht direkt empirisch beobachtet werden, weil Produkte, Produktionsfunktionen und Geschäftsmodelle für jedes Unternehmen individuell sind und sich stetig ändern. Die Verhaltensänderung bei der Leistungserstellung wird immer dann zum sichtbaren beobachtbaren Strukturwandel, wenn größere Teile einer Branche oder Volkswirtschaft ihr Verhalten entsprechend ändern, es also einen entsprechenden Impact gibt. Dies geht einher mit geänderten Strukturen bei den Inputs und Outputs der Unternehmen. Zu den Inputs gehören Beschäftigte nach bestimmten Qualifikationen, Arbeitsvolumen, Investitionen und Kapitaleinsatz, Innovationen, Forschung und Entwicklung oder Vorleistungen; zu den Outputs zählen Umsätze, Produktion, Wertschöpfung, Faktoreinkommen, Preise, Kosten sowie Unternehmensgründungen, -schließungen oder -verlagerungen. Zu diesen Größen gibt es statistische Daten, sodass der Strukturwandel auf der Input- und Outputebene gut zu beobachten ist, wie in den jährlichen Strukturberichten für die M+E-Industrie. Darüber hinaus gibt es weitere, die Produktionsfunktion der Unternehmen maßgeblich bestimmende Inputfaktoren, wie Organisationsformen, Verfahren, Technologien oder Strategien der Unternehmen, die nicht in Statistiken abgebildet sind. Hier muss auf Fallstudien, Experteninterviews oder – noch aufwendiger – auf Unternehmensbefragungen zurückgegriffen werden, um den Wandel dieser Größen zu bestimmen.

Strukturwandel ist die Veränderung von Mustern bzw. die Verschiebung von Anteilen der genannten Indikatoren über die Zeit. Die Beobachtung des Strukturwandels setzt dabei eine Definition von Ordnungskriterien voraus. Die Ordnungskriterien sind Dimensionen, nach denen die Indikatoren betrachtet werden. Das können Sektoren, Branchen, Produktgruppen, Qualifikationen, Größenklassen oder Regionen sein. Die Definition und Auswahl der Ordnungskriterien ist dabei nie allgemeingültig, sondern vor dem gewählten Erkenntnisinteresse zweckmäßig oder unzweckmäßig. Entsprechend der Ordnungskriterien kann beispielsweise der sektorale, qualifikatorische, unternehmensgrößenspezifische, regionale, produktspezifische oder technologische Strukturwandel betrachtet werden. Lange Zeit dominierte bei der Messung des Strukturwandels eine reine Branchensicht mit einer Dichotomie zwischen Industrie und Dienstleistungssektor. Durch die Betrachtung von industriellen Wertschöpfungsketten und Produktionsnetzwerken ist deutlich geworden, dass eher der Verbund von Industrie und Dienstleistungen betrachtet werden sollte, um ein umfassendes Verständnis der wirtschaftlichen Bedeutung des Industriesektors zu erhalten.

In Kapitel 3.3 ist anhand weniger Fakten zur Input- und Outputseite für den Zeitraum 1991 bis 2020 eine erhebliche strukturelle Verschiebung innerhalb der deutschen Wirtschaft und auch innerhalb der M+E-Wirtschaft aufgezeigt worden. Innerhalb der Industrie zeigt sich eine steigende Bedeutung der M+E-Wirtschaft, insbesondere getrieben durch den Fahrzeugbau und den Maschinenbau. Hier hat sich in den letzten 30 Jahren ein Strukturwandel offenbart, der sich einstellt, wenn ausreichend Unternehmen ihr Verhalten ändern.

## 7.3 Was treibt den Strukturwandel?

Hinter dem gemessenen Strukturwandel der vergangenen 30 Jahre steht ein ganzes Bündel an Ursachen. Dabei ist zu beachten, dass die Unternehmen in ihr Umfeld eingebunden sind und vor dem Hintergrund ihres Umfeldes agieren. Nur diejenigen Unternehmen, denen es gelingt, auf Veränderungen im Umfeld zu reagieren, die sich bietenden Chancen zu nutzen und die Risiken zu minimieren, werden auf dem Markt wirtschaftlich erfolgreich bleiben. Zum Umfeld der Unternehmen gehören Rahmenbedingungen wie Regelwerke, Fachkräftepotenziale oder neue Technologien. Viele Rahmenbedingungen sind vorgegeben, andere können die Unternehmen selbst vorantreiben, wie neue Technologien. Innerhalb dieser Rahmenbedingungen gibt es kleinere und größere Veränderungen. Einige Veränderungen entwickeln sich zu Megatrends, die nachhaltig die Art verändern, wie Unternehmen wirtschaften. Die Megatrends können dabei gleichzeitig wirken und sich gegenseitig verstärken oder abschwächen.

Die in Kapitel 4 aufgezeigten Fallbeispiele zeigen die Auswirkungen von geänderten Rahmenbedingungen auf die Wirtschaftsstruktur. Die Fallbeispiele Globalisierung mit dem Aufstieg Chinas sowie dem Bedeutungsverlust der europäischen Chipindustrie zeigen die Wirkungen eines geänderten Regelwerkes zum Welthandel, zur Wissensintensivierung und Digitalisierung. Das Fallbeispiel Tertiarisierung zeigt die Wirkungen geänderter Präferenzen und steigender Einkommen. Die Bedeutung technologischer Vorsprünge und die Herausforderungen beim Wandel zu Commodity-Produkten zeigt das Fallbeispiel „Einbruch der Solarfertigung in Deutschland“. Der Megatrend Nachhaltigkeit hat bereits heute und wird auch zukünftig erhebliche Auswirkungen auf die Automobilindustrie haben, die vor einer Transformation steht. Alles in allem zeigen die Fallbeispiele, dass es sehr verschiedene Trends und Wirkungskanäle gibt. Zudem zeigt sich, dass die einzelnen Branchen unterschiedlich von den Megatrends betroffen sind, was oftmals kleinteilige Betrachtungen erforderlich macht, um den Wandel zu verstehen.

## 7.4 Was trägt zur Erklärung von Strukturwandel bei?

Es gibt keine geschlossene Theorie des Strukturwandels, sondern nur Theoriebeiträge, die einzelne Facetten einordnen und bewerten können. Es gibt allerdings drei theoretisch fundierte Strategieoptionen:

- ▶ **Vollkommene Konkurrenz:** Diese Theorie erlaubt klare Aussagen über Arbeitsteilung und Strukturwandel. Die internationale Arbeitsteilung richtet sich nach der Faktorausstattung. Hoch entwickelte Länder mit qualifizierten Arbeitskräften wie Deutschland konzentrieren sich auf Hightech-Bereiche und humankapitalintensive Produktionen und Tätigkeiten. Die Globalisierung verstärkt diesen Strukturwandel, weil sie als „weltweite Zunahme von Einfacharbeit“ durch Integration von Schwellenländern in die Weltwirtschaft interpretiert werden kann.
- ▶ **Monopolistische Konkurrenz:** Die Grundidee basiert auf Produktdifferenzierungen, die Unternehmen Preissetzungsspielräume eröffnen. Es genügen kleine Modifikationen am Produkt oder am Marktauftritt (wie z. B. Werbung und Image), um sich von der Konkurrenz abzusetzen und mit dieser Spezifikation „allein am Markt“ zu sein – deshalb der Name monopolistische Konkurrenz. Mit Modifikationen dieser Art können Wertschöpfungsketten erweitert und neue Märkte geschaffen werden. Dieser Ansatz erklärt, warum es viele Unternehmen gibt, die fast die gleichen Produkte anbieten. Die ökonomische Welt ist in diesem Modell nicht sehr stabil. Marginale Vorsprünge können zwar ausreichen, um sich von der Konkurrenz abzusetzen, sie können allerdings auch genauso schnell durch „kleine Verbesserungen“ der Konkurrenz wieder verloren gehen. Für erfolgreiche Unternehmen und Volkswirtschaften sind Qualitätswettbewerb, Flexibilität,

Reagibilität, Schnelligkeit und Differenzierung wichtig. Das Denkmodell der unvollkommenen oder monopolistischen Konkurrenz kann den Erfolg der deutschen Volkswirtschaft gut erklären.

- ▶ **Neue Wachstumstheorie:** Einen grundsätzlich anderen Weg beschreitet die neue Wachstumstheorie, die versucht, die wichtigsten Determinanten des Wachstums – vor allem den technischen Fortschritt und die Humankapitalbildung – modellendogen zu erklären. Die entscheidende modelltheoretische Änderung gegenüber der Neoklassik ist der Verzicht auf die Annahme abnehmender Grenzproduktivitäten. Da die Grenzerträge nicht kleiner werden, können Produktionsfaktoren unbegrenzt akkumuliert werden und einen Prozess endogenen Wachstums auslösen. Damit können gleichzeitig disruptiver Strukturwandel durch Basisinnovationen und ein dauerhafter Erfolg einzelner Unternehmen, Branchen oder Volkswirtschaft erklärt werden.

Vor dem Hintergrund eines fehlenden theoretischen Konzepts des Strukturwandels, der Vielzahl von Trends sowie möglichen abrupten Veränderungen von Rahmenbedingungen, ist auch eine korrekte Prognose des strukturellen Wandels kaum möglich. Stattdessen ist es nur möglich, Aussagen zu alternativen Zukünften und Trends zu verfolgen und beobachtbare Auswirkungen zu messen. Dabei sollte darauf geachtet werden, nicht jedem Buzz-Word hinterherzurrennen. Noch wichtiger aber dürfte es sein, die Anpassungsfähigkeit an die Veränderungen der Rahmenbedingungen zu erhalten und zu fördern. Dies hängt einerseits an den Standortfaktoren wie der adäquaten Ausstattung mit Infrastruktur, andererseits an der Innovationsfähigkeit und -willigkeit der Akteure. Hier kann die Politik mit vielen Instrumenten die Unternehmen unterstützen, sodass der unvermeidliche Strukturwandel den Wohlstand in der Gesellschaft nicht gefährdet.

## 7.5 Welche strukturpolitischen Konzepte sind zu empfehlen?

Die Struktur- und Industriepolitik in Deutschland ist seit den 1970er Jahren immer stärker am Leitbild eines marktgesteuerten Strukturwandels ausgerichtet. Die Strukturpolitik folgt einem horizontalen Ansatz, der in erster Linie auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen zielt und der weitgehend auf die Erhaltung nicht-wettbewerbsfähiger Struktur oder die Förderung vermeintlicher Zukunftsfelder verzichtet. Weitgehender Verzicht bedeutet nicht, dass die Struktur- und Industriepolitik nicht interveniert und den Strukturwandel bewusst beeinflusst hätte. Bei den Interventionen lassen sich Muster erkennen.

### Mut zu Eingriffen bei großen Herausforderungen

Die deutsche Politik hat bei jeder großen Krise sehr pragmatisch reagiert und im Einzelfall sehr große Hilfe- und Unterstützungspakete geschnürt, wenn es die Situation erforderte. Die Strukturpolitik hat von Ausnahmen Gebrauch gemacht, die sich bereits in den Grundsätzen von 1968 finden. Dort sind zwei Interventionsgründe niedergelegt: Gewährung von Anpassungshilfen, wenn ein sich selbst überlassener Strukturwandel zu unerwünschten volkswirtschaftlichen und sozialpolitischen Konsequenzen führt. Beispiele für umfangreiche, aber gut begründbare strukturpolitische Interventionen sind

- ▶ der Aufbau der neuen Bundesländer,
- ▶ die Finanzkrise,
- ▶ die Corona-Krise und
- ▶ die Klima- und Anpassungskrise in der Automobilindustrie.

### Nachlassende sektorale Anpassungshilfen

Im Vergleich zu den 1980er Jahren hat die Interventionsintensität abgenommen. Das gilt insbesondere für Hilfen für bestimmte Krisenbranchen. Subventionsabbau, Privatisierungen und Deregulierungen sind die Kerninstrumente dieser Strategie. Die Schaffung des EU-Binnenmarktes war dabei das wichtigste Marktöffnungs- und Deregulierungsprogramm.

### Schwerpunktsetzungen durch Innovations- und Forschungsförderung

An Bedeutung hat im Verlauf der letzten vier Dekaden die Forschungs- und Innovationspolitik gewonnen. Sie ist immer stärker zu einem zentralen Pfeiler der Industriepolitik geworden. Neben der allgemeinen Stärkung der Forschung in Unternehmen und in staatlichen Institutionen wurden zunehmend Schlüsseltechnologien gefördert. Die Maßnahmen gingen weit über die Förderung der Grundlagenforschung hinaus. Die Technologieförderung ist hoch selektiv und heute der Kern der lenkend-interventionistischen Industriepolitik.

### Flexibilität bei neuen Themen

Die Struktur- und Industriepolitik hat sich in den letzten 50 Jahren immer wieder auf neue Themen eingestellt und sehr flexibel auf neue Herausforderungen reagiert. Waren früher Krisenbranchen im Fokus, sind es heute Themen, wie die Digitalisierung, die Stärkung der Wissensbasis, eine klimaschonende Energiepolitik, also letztlich Querschnittsthemen zur Sicherung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit. Zudem werden durch die vertikale Industriepolitik neue Herausforderungen angegangen, wie die neue Doppelaufgabe in der Automobilindustrie. Dabei geht es nicht um den Erhalt bestehender Technologien, sondern um die Erarbeitung neuer Schlüsseltechnologien und damit neuer Wettbewerbsvorteile im internationalen Wettbewerb, die ohne Förderung aufgrund von Marktversagen oder anderen Marktverzerrungen nicht oder nicht in ausreichendem Maße zustande kommen würden.

### Primat der Ordnungspolitik auch unter veränderten Anforderungen

Die Struktur- und Industriepolitik berücksichtigt heute stärker als früher gesellschaftspolitische Entwicklungen. Das wird im zunehmenden Einfluss der missionsorientierten Industriepolitik deutlich, bei dem die Politik „Richtungsfehler im Strukturwandel“ beheben will und Entwicklungen bewusst steuert. Die Klimapolitik, der Umstieg auf erneuerbare Energien und die Vorgaben für den Wandel in der Automobilindustrie sind Beispiele dafür.

Die politischen Maßnahmen zur Beschleunigung von Energie- und Klimawende führen aber von einer evolutionären zu einer disruptiven Entwicklung in zentralen Wertschöpfungsketten der deutschen Wirtschaft. Bestehende Technologien und Wettbewerbsvorteile werden entwertet, was die Politik wiederum auch an anderen Stellen zu stärkerem Handeln zwingt, um industrielle Wertschöpfung und damit Arbeitsplätze und Wohlstand in Deutschland zu sichern. Eine hieraus erwachsene Industriepolitik verschiebt Strukturwandel aber von „horizontal / marktgesteuert“ in Richtung „selektiv / politikgesteuert“. Was als vermeintlich notwendiger Preis für eine stärkere Berücksichtigung der ökologischen Dimension in der Wirtschaft erscheint, darf nicht als Einladung zu einem noch intensiveren steuerungsorientierten Agieren missverstanden werden, weil dies wiederum das insbesondere auf Unternehmertum und Innovationen beruhende deutsche Erfolgsmodell der Sozialen Marktwirtschaft aushöhlen würde.

## Ökologischer Wandel als besondere strukturpolitische Herausforderung

Der ökologisch und klimapolitisch getriebene Strukturwandel ist damit im engen Sinn keine Transformation und darf auch keine werden, da die Herausforderungen nur unter mit den Grundprinzipien der Sozialen Marktwirtschaft erfolgreich gelöst werden können (vgl. Kapitel 2.2 und Kapitel 7.1). Allerdings geht infolge der politisch forcierten Disruptionen und den damit verbundenen staatlichen Eingriffen die Dimension über evolutionäre Strukturwandelprozesse hinaus. Der ökologische Strukturwandel stellt deshalb eine besondere Herausforderung für die Strukturpolitik dar, da der Staat zwar auf dem Feld des ökologischen Wandels gefordert ist, gleichzeitig aber eine Interventionsspirale vermieden und das Primat ordnungspolitischer Maßnahmen verteidigt werden muss.

Würde man staatliches Handeln als Politikoption ausschließen, blieben klimaschädliche Emissionen ein global öffentliches Gut. Es gäbe kaum Anreize und Lenkungsmechanismen für eine marktgesteuerte Emissionsreduzierung. Es blieben in diesem Szenario nur Effekte der Nachfragerseite, d.h. von den Präferenzen der Konsumenten für emissionsarme Produkte und einer damit verbundenen Zahlungsbereitschaft für die Leistungen. Sieht man von der Option „kein staatliches Handeln“ ab, verbleiben drei Wege:

- ▶ Steuerung der Dekarbonisierung durch weltweit einheitliche CO<sub>2</sub>-Preise,
- ▶ Industriepolitische Anpassungshilfen so lange bis die Emissionsreduktionsziele erreicht sind oder
- ▶ ein Mix aus beiden Strategien.

**Weltweit einheitliche CO<sub>2</sub>-Preise:** Es werden die weltweit noch als tragbar erachteten Mengen an Emissionen bestimmt und den Unternehmen und Haushalten über handelbare Zertifikate Emissionsrechte eingeräumt. Durch den Handel mit den Zertifikaten ergibt sich ein Preis für CO<sub>2</sub>-Emissionen. Alternativ könnte staatlicherseits ein mit diesen Emissionsmengen kompatibler Preis festgelegt werden, was allerdings mit größeren Informationsproblemen verbunden ist. Die Preise für die Emissionsrechte werden in Zukunft steigen, weil die Mengen an pro Jahr gültigen Zertifikaten zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele verknappt werden sollen. Es ist theoretisch vorstellbar und in Fachkreisen diskutiert, dass der gesamte Anpassungsprozess durch einen weltweit einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis oder Emissionshandel gesteuert werden könnte. Das würde unter idealen Bedingungen zu marktwirtschaftlich gesteuerten Anpassungsprozessen führen:

- ▶ Energie- und emissionsintensive Branchen benötigen gemessen am Produktionswert eine höhere Menge an Zertifikaten im Vergleich zu anderen Bereichen der Wirtschaft. Dies führt in diesen Branchen zu höheren Produktionskosten. Bei preiselastischer Nachfrage verschiebt sich dadurch die Nachfrage und somit die Produktion hin zu unterdurchschnittlich energieintensiven Bereichen. Der gesamtwirtschaftliche Anteil der energie- oder emissionsintensiven Branchen und Produkte würden sich verringern.
- ▶ Für die emissionsintensiven Unternehmen entstehen simultan Anreize für die Entwicklung und Einführung klimaschonender Verfahren – etwa durch die Nutzung anderer Energieträger oder Produktionsprozesse. Auch auf der Produktseite kommt ein Innovationswettbewerb nach Alternativen in Gang. Beispiele sind etwa die Stahlherstellung mit Wasserstoff als Reduktionsmittel oder die Nutzung von (grünem) Strom oder Wasserstoff als Energieträger in der Produktion oder bei Mobilitätsanwendungen.

Beide Anpassungspfade – Substitutionseffekte auf Märkten und preisgetriebene Produkt- und Prozessinnovationen – nutzen Marktprozesse für eine Bewegung in die gewünschte Richtung hin zu weniger Emissionen. Dieser Weg hat aber drei entscheidende Nachteile:

- ▶ Die steigenden Kosten für CO<sub>2</sub>-Zertifikate entziehen den Unternehmen Investitionsmittel, die sie zur Modernisierung ihrer Anlagen und Verfahren benötigen.
- ▶ Die Emissionsvermeidungskosten unterscheiden sich zwischen verschiedenen Branchen und Prozessen deutlich. Ein einheitlicher CO<sub>2</sub>-Preis kann dann zu ungewünschten Struktureffekten führen, etwa zu einem stärkeren Rückgang der Produktion zugunsten des Verkehrssektors.
- ▶ Für die Durchsetzung eines weltweit einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preises fehlen die notwendigen Institutionen<sup>19</sup>. Für einzelne Länder besteht immer der Anreiz eine Free-Riding-Position einzunehmen, Ausnahmetatbestände zu schaffen und sich einem weltweit einheitlichen Preisregime zu entziehen. Dies hätte Wettbewerbsverzerrungen und Standortverlagerungen in Länder mit weniger scharfen Regeln zur Folge. Wehren sich wiederum benachteiligte Länder dagegen entsteht das Risiko, tiefgreifende Handelskonflikte auszulösen.

Fazit: Von einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung als alleinige Strategie ist abzuraten.

**Weg über industriepolitische Anpassungshilfen:** Industriepolitische Eingriffe des Staates, mit dem Ziel, allein über Anpassungshilfen die notwendigen Modernisierungen der Produktionsverfahren zu planen, zu unterstützen und zu finanzieren, sind das andere Extrem. Programme zum Ausbau der erneuerbaren Energien, vor allem im Bereich der Wasserstoffwirtschaft, sind ein Beispiel. Ein Staat, der allein auf solche Strategien setzt, würde sich verheben. Er hat weder die Kenntnis über die richtigen Strukturen und Anpassungszeiträume noch kann er langfristig die dafür notwendigen Finanzmittel alleine aufbringen. Eine solche Strategie bedeutete eine Abkehr von einer Industriepolitik, die einen Strukturwandel über Marktprozesse zulässt und nur subsidiäre horizontal ausgerichtete Unterstützungen ergänzend bereitstellt. Ein solcher Paradigmenwechsel würde der deutschen Volkswirtschaft insgesamt schaden.

Fazit: Von industriepolitischen Hilfen als alleinige Strategie ist abzuraten.

**Der optimale Mix:** Als realistische Option bleibt nur ein optimaler Mix zwischen den beiden Extremen, bei der eine schrittweise eingeführte Bepreisung von CO<sub>2</sub> in den Emissionshandelssystemen mit industriepolitischen Maßnahmen kombiniert und begleitet wird. Dabei sind verschiedene Aspekte wichtig:

- ▶ **Stärkung der Investitionsbedingungen am Standort:** Für die ökologische Transformation in den Unternehmen sind Investitionen in neue Technologien, Prozesse und Produkte notwendig. Diese Investitionen und damit die Wertschöpfung in den Unternehmen vor Ort hängen von verlässlichen und wettbewerbsfähigen Rahmenbedingungen ab. Standortvergleiche zeigen einerseits Aufholprozesse neuer Wettbewerber bei Infrastruktur und Wissen, andererseits anhaltend weit überdurchschnittliche Kostenbelastungen der Unternehmen in Deutschland. Hier ist der Staat primär gefordert, damit über faire Standortvoraussetzungen Zukunftsinvestitionen in Deutschland stattfinden und so Wertschöpfung vor Ort gehalten und ausgebaut werden können.
- ▶ **Öffentliche Förderung von Klimaschutzinvestitionen:** Der Staat muss Investitionen in nachhaltige Energieerzeugung einschließlich der notwendigen Speicherungs- und Transportinfrastruktur aktiv fördern. Daneben sind Entlastungen und Unterstützungsmaßnahmen für Unternehmen notwendig, damit die notwendigen komplementären Investitionen – bspw. in Energieeffizienz, in die

---

<sup>19</sup> Heute gibt es keinen weltweit einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preis. Nur rund ein knappes Sechstel der Emissionen unterliegt einer direkten Bepreisung durch eine Steuer oder einem Emissionshandelssystem. Für den größten Teil davon lagen die Preise im Frühjahr 2021 unter 20 Euro je Tonne CO<sub>2</sub>. Die Preise im Europäischen Emissionshandel liegen in der Größenordnung von 50 Euro; auf diesen Wirtschaftsraum entfallen aber nur vier Prozent aller globalen Emissionen.

Nutzung von erneuerbaren Energieträgern und Energiespeichern oder in die Kreislaufwirtschaft, umgesetzt werden können. Beschleunigte Abschreibungen und Investitionsförderungen erhöhen nicht nur die Investitionsanreize, sie können über Skalierungseffekte Technologien schneller wirtschaftlich machen und so zum Durchbruch verhelfen. Sie sollten aber weitestgehend branchen- und technologieoffen ausgestaltet werden, damit der unternehmerische Findungsprozess unterstützt, aber nicht gelenkt oder vorgegeben wird.

- ▶ **Zeitlich begrenzter Ausgleich der Mehrkosten:** Ein Ausgleich von Mehrkosten der Folgen der ökologischen Transformation für die energieintensiven Branchen bleibt für eine Übergangszeit notwendig. Eine degressive Gestaltung des Ausgleichs setzt verlässliche Rahmenbedingungen für Investitionen in neue Prozesse und Technologien und ermöglicht, dass die Faktorkosten im Verhältnis mit zunehmenden Einspar-, Effizienz- und Substitutionspotentialen steigen.
- ▶ **Klima-Klubs:** Das wichtigste marktwirtschaftliche Instrument sind letztendlich einheitliche CO<sub>2</sub>-Preise. Sie lassen sich aber derzeit nicht international verbindlich durchsetzen. Deshalb sollte versucht werden, Klima-Klubs zu bilden, die sich auf ein gemeinsames Regelwerk einigen. Einem solchen Klima-Klub müssten zumindest die EU, China und die USA angehören. Auch Vereinbarungen auf sektoraler Ebene sind als Vorstufe für allgemeinere Lösungen denkbar. Derartige Übereinkünfte sorgen für ähnliche Rahmenbedingungen in den verschiedenen Märkten. Anreize zu einer Produktionsverlagerung wegen unterschiedlicher Kosten der Klimapolitik werden vermieden. Die Wertschöpfung kann so auch im ökologischen Wandel vor Ort entstehen.

Fazit: Die Rahmenbedingungen innerhalb der Energie- und Klimawende erfordern einen Mix an industriepolitischen Instrumenten, die über die bisherige Strukturpolitik hinausgehen. Gleichzeitig muss aber das ordnungspolitische Primat erhalten bleiben. Aufgabe der Wirtschaftspolitik ist es, einen möglichst optimalen Mix zu finden. Wichtig bleibt dabei, durch eine stetige Orientierung an marktwirtschaftlichen Prinzipien das Hinübergleiten in eine dirigistisch-staatliche Transformation zu verhindern.

## 8 Literatur

Acemoglu/Robinson (2001), The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation; in: American Economic Review, Vol. 91, pp. 1369–1401

Acemoglu/Robinson (2013), Warum Nationen scheitern. Die Ursprünge von Macht, Wohlstand und Armut, Frankfurt am Main

Adarov/Stehrer (2019), Tangible and Intangible Assets in the Growth Performance of the EU, Japan and the US, wiiw Research Report, No. 442, October 2019, Wien

Agora Verkehrswende (2019), Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotential, URL: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz\\_von\\_Elektroautos/Agora-Verkehrswende\\_22\\_Klimabilanz-von-Elektroautos\\_WEB.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz_von_Elektroautos/Agora-Verkehrswende_22_Klimabilanz-von-Elektroautos_WEB.pdf)

Andreoni/Gregory (2013), Why and How Does Manufacturing Still Matter: Old Rationales, New Realities; in: Revue d'économie industrielle, 144 | 4e trimestre 2013, S. 21–57, URL: <http://journals.openedition.org/rei/5668>

Anger et al. (2019), MINT-Herbstreport 2019, MINT – Basis zur Zukunftssicherung durch Forschung und Digitalisierung, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, URL: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2019/IW-Gutachten-MINT-Herbstreport-2019.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2019/IW-Gutachten-MINT-Herbstreport-2019.pdf)

Anger et al. (2021), MINT-Herbstreport 2021, Mehr Frauen für MINT gewinnen – Herausforderungen von Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, URL: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/MINT-Herbstreport\\_2021.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/MINT-Herbstreport_2021.pdf)

Arnold et al. (2018), How should we evaluate complex programmes for innovation and sociotechnical transitions?, Bericht der Technopolis Group, URL: <https://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2020/02/How-should-we-evaluate-complex-programmes-for-innovation-and-sociotechnical-transitions.pdf>

Audi (2021), Audi-CEO Duesmann auf Berliner Klimakonferenz: Beschleunigter Umstieg auf Elektromobilität, Ingolstadt, URL: <https://www.audi-mediacyber.com/de/pressemitteilungen/audi-ceo-duesmann-auf-berliner-klimakonferenzbeschleunigter-umstieg-auf-elektromobilitaet-14069>

Bardt/Lichtblau (2020), Industriepolitische Herausforderungen, IW-Analysen, Nr. 139, Köln

Bardt/Diermeier/Grömling/Hüther/Obst (2021a), Lieferengpässe und Preisentwicklungen bei Rohstoffen und Vorleistungen – Corona Echo Effekte oder ‚here to stay‘, IW-Report 27/2021, URL:

[https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report\\_2021-Lieferengp%C3%A4sse-Preissteigerungen.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report_2021-Lieferengp%C3%A4sse-Preissteigerungen.pdf)

Bardt/Hüther/Klös (2021b), Modernisierung durch Investitionen, IW-Report 22/2021, URL: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report\\_2021\\_Modernisierung-durch-Investitionen.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2021/IW-Report_2021_Modernisierung-durch-Investitionen.pdf)

Bardt/Matthes (2021), Europäische Ordnungspolitik im Wettbewerb mit China; in: ORDO, Bd. 71, Nr. 1/2020, S. 300–328

Bieber/Epiney/Haag (2005), Die Europäische Union, Europarecht und Politik, Baden-Baden

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (1984), Bundesbericht Forschung 1984, Berlin

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014), Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, Berlin

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019), Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2019), URL: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2019.pdf?__blob=publicationFile)

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (1995), Jahreswirtschaftsbericht 1995 der Bundesregierung, Deutscher Bundestag, Drucksache 13/370, Berlin

BMWi (2002), Jahreswirtschaftsbericht 2002 der Bundesregierung, Deutscher Bundestag, Drucksache 14/8175, Berlin

BMWi (2010), Fokus: Industrieland Deutschland Stärken ausbauen – Schwächen beseitigen – Zukunft sichern, Berlin

BMWi (2013), Jahreswirtschaftsbericht 2013 der Bundesregierung, Wettbewerbsfähigkeit – Schlüssel für Wohlstand und Beschäftigung in Deutschland und Europa, Berlin

BMWi (2014), Jahreswirtschaftsbericht 2014 der Bundesregierung, Deutscher Bundestag, Drucksache 19/952, Berlin

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019), Nationale Industriestrategie 2030 – Strategische Leitlinien für eine deutsche und europäische Industriepolitik, Berlin

BMWi (2020), Die Nationale Wasserstoffstrategie, URL: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=20](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=20)

BMWi (2021a), Jahreswirtschaftsbericht 2021, Corona-Krise überwinden, wirtschaftliche Erholung unterstützen, Strukturen stärken, URL: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=12)

BMWi (2021b), IPCEI – Gemeinsam, europäisch und hoch innovativ, Schlaglichter der Wirtschaftspolitik 10/2021, URL: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Schlaglichter/2021/10/ipcei-download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Schlaglichter/2021/10/ipcei-download.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

Bodemann et al. (2021) (Hrsg.), Zukunftsfähigkeit durch Innovation, Digitalisierung und Technologien: Geschäftsmodelle und Unternehmenspraxis im Wandel, Wiesbaden

Böhm (1950), Die Idee des ORDO im Denken Walter Euckens. Dem Freund und Mitherausgeber zum Gedächtnis, in: ORDO, Bd. 3, 1950, S. XV–LXIV

Böhm-Bawerk, von (1896), Zum Abschluss des Marxschen Systems; in: Otto von Boenigk (Hrsg.), Staatswissenschaftliche Arbeiten, Festgaben für Karl Knies, Berlin

Bosch (2021), Vernetzte Mobilität – Fakten, Statistiken und Unglaubliches zu Halbleitern, Factsheet vom 25.5.2021, URL: <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/wussten-sie-schon-dass%E2%80%A6-229445.html>

Bougette/Charlier (2018), Antidumping and Feed-In Tariffs as Good Buddies? Modeling the EU-China Solar Panel Dispute; in: The Energy Journal, Vol. 39, No. 6, pp. 171–188

Brandt et al. (2016), Industrialization in China, IZA Discussion Papers, No. 10096, URL: <http://ftp.iza.org/dp10096.pdf>

Buchanan (1975), The Limits of Liberty – Between Anarchy and Leviathan, Chicago/London

Büchel et al. (2021), Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland: Digitalisierungsindex 2020 – Langfassung eines Ergebnispapiers im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, URL: [https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-Langfassung-digitalisierungsindex-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-Langfassung-digitalisierungsindex-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4)

Bundesagentur für Arbeit (2021), Daten zum Arbeitsmarkt, URL: <https://www.arbeitsagentur.de/finanzielle-hilfen/kurzarbeitergeld>

Bundesbank (2018), Die Neuausrichtung der chinesischen Wirtschaft und ihre internationalen Folgen; in: Bundesbank Monatsbericht, Juli 2018, S. 41–59

Bundesbank (2021), Zeitreihen Direktinvestitionen: Unmittelbare und mittelbare Direktinvestitionen (über abhängige Holdinggesellschaften), Richtungsprinzip: Ausland/Nettodirektinvestitionen in das Ausland/nach Branchen, Frankfurt am Main

Bundesverband Solarwirtschaft (2021), Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik), Berlin

Campos/Coricelli (2002), Don't, and What We Should; in: Journal of Economic Literature, Vol. 40, No. 3, pp. 793–836

Chamberlin (1933), The Theory of Monopolistic Competition, Harvard University Press, Cambridge

Chen (2015), From mercantile strategy to domestic demand stimulation: changes in China's solar PV subsidies; in: Asia Pacific Business Review, Vol. 21, No. 1, pp. 96–112

Chen (2016), The development of China's solar photovoltaic industry: why industrial policy failed; in: Cambridge Journal of Economics, Vol. 40, No. 3, pp. 755–774

Cho/Moon (2005), National Competitiveness: Implications for Different Groups and Strategies; in: International Journal of Global Business and Competitiveness, Vol. 1, No. 1, pp. 1–11

Clark (1940), The Conditions of Economic Progress, London

Coase (1937), The Theory of Firm; in: *Economica*, Vol. 4, pp. 386–405

Danish Technological Institute (2012), Study on internationalisation and fragmentation of value chains and security of supply, within the Framework Contract of Sectoral Competitiveness Studies ENTR/06/054 Final Report (without annexes), URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/394/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Dauer/Voigt (2015), Institutionen, in: Kollmorgen/Merkel/Wagener (Hrsg.), Handbuch der Transformationsforschung, Wiesbaden

Davis/Hatano (1985), The American Semiconductor Industry and the Ascendancy of East Asia; in: California Management Review, Vol. 27, Nr. 4, pp. 128–143

Dedehayir/Steinert (2016), The hype cycle model: A review and future directions; in: Technological Forecasting and Social Change, Vol. 108, No. 2016, pp. 28–41

Demary et al. (2021), Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen, IW-Studie, URL: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/IW-Studien/IW-Studie\\_2021/IW\\_Studie\\_2021.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Studien/IW-Studie_2021/IW_Studie_2021.pdf)

Deutsche Bank (2021), Der Wandel der Halbleiterindustrie (Volkswirtschaft/Geldpolitik, 8.6.2021), URL: <https://www.deutsche-bank.de/pk/sparen-und-anlegen/finanzmarktexpertise/markt-und-meinung/der-wandel-der-halbleiterindustrie.html>

Deutscher Bundestag (1968), Beantwortung der Großen Anfrage der Fraktion der CDU/CSU betreffend sektorale und regionale Strukturpolitik, Drucksache V/2469, Bonn

Deutscher Bundestag (2012), Marktwirtschaftliche Industriepolitik für Deutschland – Integraler Bestandteil der Sozialen Marktwirtschaft, BT-Drucksache, Nr. 17/8585, Berlin

DIHK – Deutscher Industrie- und Handelskammertag (2014), DIHK-Arbeitsmarktreport 2014 - Ergebnisse einer DIHK-Unternehmensbefragung 2013/2014, Berlin

Dunn (1960), A Statistical Analytical Technique for Regional Analysis; in: Papers and Proceedings of the Regional Science Association, Vol. 6, pp. 97–112

Dustmann/Fitzenberger/Schönberg/Spitz-Oener (2014), From Sick Man of Europe to Economic Superstar: German's Resurgent Economy; in: Journal of Economic Perspectives, 28. Jg., Nr. 1, S. 167–188

Economist (2004), Germany on the Mend, 17.11.2004, URL: <http://www.economist.com/node/3352024>

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2013), Gutachten 2013, URL: <http://www.e-fi.de/gutachten.html?&L>

EFI (2015), Gutachten 2015, <http://www.e-fi.de/gutachten.html?&L>

Chenery (1979), Structural change and development policy, World Bank, New York

Erhard (1957), Wohlstand für alle, Düsseldorf

Eucken (1940), Die Grundlagen der Nationalökonomie, Jena

Eucken (1952), Grundsätze der Wirtschaftspolitik, Tübingen

Europäische Kommission (1990), Industriepolitik in einem offenen und wettbewerbsorientierten Umfeld, Ansätze für ein Gemeinschaftskonzept, Mitteilung der Kommission, COM (1990) 556, Brüssel

Europäische Kommission (2014), Für ein Wiedererstarken der europäischen Industrie, COM (2014) 14 final, URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0014&from=DE>

Europäische Kommission (2020), Eine neue Industriestrategie für Europa; COM (2020) 102 final, URL: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020_de.pdf)

Europäische Kommission (2021a), Europäischer Grüner Deal: Kommission schlägt Neuausrichtung von Wirtschaft und Gesellschaft in der EU vor, um Klimaziele zu erreichen, URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_21\\_3541](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_3541)

Europäische Kommission (2021b), Verkehr umweltverträglicher machen, URL: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/869407/Verkehr%20umweltvertr%C3%A4glicher%20machen.pdf.pdf>

Europäische Kommission (2021c), Staatliche Beihilfen: Kommission nimmt überarbeitete Beihilfavorschriften für wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse an, Pressemitteilung vom 25.11.2021, URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_21\\_6245](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_6245)

European Parliament (2020), Briefing: Important projects of common European interest – Boosting EU strategic value chains, URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659341/EPRS\\_BRI\(2020\)659341\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659341/EPRS_BRI(2020)659341_EN.pdf)

Eurostat (2020), Datenbank, URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/main/data/database>

Fisher (1939), Primary, Secondary and Tertiary Production, in: The Economic Record Vol. XV, 1939, S. 24–38

Fels et al. (1974), Sektorale Entwicklung und Wachstumsaussichten der westdeutschen Wirtschaft bis 1980; in: Die Weltwirtschaft, 1974, H. 1, S. 52-83

Fenn (2007), Understanding Gartner's Hype Cycles, Gartner Research, URL: [https://infota.siss.cl/concesiones/empresas/P05/ESSAL/06%20Informaci%C3%B3n%20Entregada/4%20ADICIONAL%20ANEXO%205/Estudio%20Sistemas-comunicaciones/Documentacion%20y%20referencias/understanding\\_gartners\\_hype\\_\\_144727.pdf](https://infota.siss.cl/concesiones/empresas/P05/ESSAL/06%20Informaci%C3%B3n%20Entregada/4%20ADICIONAL%20ANEXO%205/Estudio%20Sistemas-comunicaciones/Documentacion%20y%20referencias/understanding_gartners_hype__144727.pdf)

Fourastié (1949), Die große Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts, Köln (deutsche Ausgabe: 1954)

Fraunhofer IAO (2020a), Beschäftigung 2030, Auswirkungen von Elektromobilität und Digitalisierung auf die Qualität und Quantität der Beschäftigung bei Volkswagen, URL: [http://publica.fraunhofer.de/e-prints/urn\\_nbn\\_de\\_0011-n-6154803.pdf](http://publica.fraunhofer.de/e-prints/urn_nbn_de_0011-n-6154803.pdf)

Fraunhofer IAO (2020b), Neuer Vorschlag der EU-Kommission: Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 55 Prozent bis zum Jahr 2030. Untersuchung möglicher Konsequenzen, Auswirkungen auf die Beschäftigung, Ergebnisse aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem Projekt ELAB 2.0, Stuttgart

Fraunhofer IMW (2018), Global competition in microelectronics industry from a European perspective: Technology, markets and implications for industrial policy, URL: [https://www.imw.fraunhofer.de/content/dam/moez/de/documents/Working\\_Paper/180301\\_021\\_Microelectronics%20from%20a%20European%20perspective\\_Dornbusch\\_%C3%B6ffentlich.pdf](https://www.imw.fraunhofer.de/content/dam/moez/de/documents/Working_Paper/180301_021_Microelectronics%20from%20a%20European%20perspective_Dornbusch_%C3%B6ffentlich.pdf)

Fraunhofer ISE (2019), Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland, URL: [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/2019-10\\_Fraunhofer\\_Wasserstoff-Roadmap\\_fuer\\_Deutschland.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/2019-10_Fraunhofer_Wasserstoff-Roadmap_fuer_Deutschland.pdf)

Fraunhofer ISE (2021), Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, URL: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>, Fassung vom 6.8.2021

Fraunhofer ISI (2021), Projekt „Hightech-Strategie 2025 – Wissenschaftliche Unterstützung zu Missionen und Erfolgsmessung im Rahmen der inhaltlichen Begleitung des Hightech-Forums“, URL: <https://www.isi.fraunhofer.de/de/competence-center/politik-gesellschaft/projekte/hft2025.html>

Freeman (1982), Innovations as an Engine of Economic Growth: Retrospects and Prospects; in: Giersch (Hrsg.), Emerging Technologies: Consequences for Economic Growth, Structural Change and Employment, S. 1-26

Frey/Osborne (2013), The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?, University of Oxford Working Paper, Oxford

Fritsch/Wein/Evers (1999), Marktversagen und Wirtschaftspolitik, 3. Auflage, München

Gartner (2021), Gartner Says Worldwide Semiconductor Revenue Grew 10.4% in 2020, URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-04-12-gartner-says-worldwide-semiconductor-revenue-grew-10-4-percent-in-2020>

Georghiou et al. (2018), Mission-Oriented Research and Innovation Policy – A RISE Perspective, URL: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/mission\\_oriented\\_r\\_and\\_i\\_policy-a\\_rise\\_perspective.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/mission_oriented_r_and_i_policy-a_rise_perspective.pdf)

Gerbert et al. (2020), Roadmap zur Unternehmenstransformation durch den Einsatz künstlicher Intelligenz; in: Tewes et al. (Hrsg.), Geschäftsmodelle in die Zukunft denken, S. 203–214

Gerstenberger (1980), Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft, ifo Strukturberichterstattung, München

Gerstenberger (1987), Wettbewerbsfähige Strukturen gestatten Expansionspolitik, ifo Strukturberichterstattung, München

Gerstenberger (1990), Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft, ifo Strukturberichterstattung, München

Grassano et al. (2020), The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, URL: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-12/EU%20RD%20Scoreboard%202020%20FINAL%20online.pdf>

Grömling/Lichtblau (2006), Deutschland vor einem neuen Industriezeitalter, IW-Analysen, Nr. 20, Köln

Grömling/Lichtblau/Weber (1998), Industrie und Dienstleistungen im Zeitalter der Globalisierung, Köln

Hall (1996), Political Science and the Three New Institutionalisms; in: Political Studies, Vol. 55, No. 4, pp. 936–957

Händler (2005), Kondratieffs Welt – Wohlstand nach der Industriegesellschaft, Moers

Handelsblatt (2011), Die größten Solarhersteller der Welt, URL: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/top-ten-die-groessten-solarhersteller-der-welt/4290706.html?ticket=ST-7463990-zXlw2wDE7BvNmMChrP5K-ap2>

Handelsblatt (2021a), Lieferengpässe – Chipmangel in der Automobilindustrie: Hersteller TSMC will Produktion optimieren, URL: <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/lieferengpaesse-chipmangel-in-der-autoindustrie-hersteller-tsmc-will-produktion-optimieren/26848168.html?ticket=ST-2496123-ighbq14jSh467IliWH3i-ap5>

Handelsblatt (2021b), Allianz für grünen Wasserstoff aus der Wüste, 12.3.2021, S. 15

Handelsblatt (2021c), Ein Wasserstoffzentrum an der Nordseeküste, 15.4.2021, S. 20

Handelsblatt (2021d), Bund schiebt 16 Wasserstoffprojekte an, 8.3.2021, S. 10

Haucap/Coenen (2010), Industriepolitische Konsequenzen der Wirtschaftskrise, Ordnungspolitische Perspektiven, Nr. 3, Düsseldorf

Hayek, von (1944), The Road to Serfdom, London

Hayek, von (1960), The Constitution of Liberty, London

Hayek, von (1968), Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, Kieler Vorträge, NF 56, Kiel

Hayek, von (1978), Die Anmaßung von Wissen, in: ORDO, Bd. 26, S. 12–21

Hellmann (2003), Kommentar zum Artikel 157 EG-Vertrag, in: Groeben, Hans von der / Schwarze, Jürgen (Hrsg.), Vertrag über die Europäische Union und Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, 6. Auflage, Baden-Baden, S. 1196–1245

Helmke/Levitsky (2004), Informal Institutions and Comparative Politics: A Research Agenda, in: Perspectives on Politics, Vol. 2, No. 4, pp. 725–740

Hüther/Bardt (2020), Von der Öffnung des Lockdowns zu neuen wirtschaftlichen Perspektiven, IW-Policy Paper 10/2020, URL: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/policy\\_papers/PDF/2020/IW-Policy\\_Paper\\_2020\\_Nach\\_dem\\_Lockdown-neu.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/policy_papers/PDF/2020/IW-Policy_Paper_2020_Nach_dem_Lockdown-neu.pdf)

IC Insights (2021), Samsung and TSMC Seeking to Spend Their Way to Worldwide Domination of Advanced IC Technology, URL: <https://www.icinsights.com/news/bulletins/Samsung-And-TSMC-Seeking-To-Spend-Their-Way-To-Worldwide-Domination-Of-Advanced-IC-Technology/>

Ifo Institut (2021), Auswirkungen der vermehrten Produktion elektrisch betriebener Pkw in Deutschland, Studie im Auftrag des Verbands der Automobilindustrie (VDA), München

IIE – Research Group of the Institute of Industrial Economics/CASS – Chinese Academy of Social Sciences (2020), China's Manufacturing amid New Industrialization in the 14th Five-Year Plan Period; in: China Economist, Vol. 15, No. 4, pp. 38–63

Informationsportal Erneuerbare Energien (2020), Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien 2000 bis 2019, URL: [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihe-der-beschaeftigungszahlen-seit-2000.pdf;jsessionid=A9743E73D74250B4544316F8A4F040B3?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihe-der-beschaeftigungszahlen-seit-2000.pdf;jsessionid=A9743E73D74250B4544316F8A4F040B3?__blob=publicationFile&v=4)

IW/IW Consult (2016), Wohlstand in der digitalen Welt, Erster IW-Strukturbericht, Köln

IW Consult (2005), Die M+E-Industrie in Deutschland – Eine Untersuchung zur heutigen und künftigen Bedeutung der M+E-Industrie für die Volkswirtschaft, Köln

IW Consult (2015), Globale Kräfteverschiebung – Kräfteverschiebung in der Weltwirtschaft, Wo steht die deutsche Industrie in der Globalisierung?, Studie für den Bundesverband der deutschen Industrie, Köln

IW Consult (2021), M+E-Strukturberichte, verschiedene Jahrgänge, Köln

IW Consult/Fraunhofer IAO (2021), Wirtschaftliche Bedeutung regionaler Automobilnetzwerke in Deutschland – Endbericht, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

IW Consult/Fraunhofer IAO/Automotiveland.nrw (2021), Zukunft der Automobilwirtschaft in Nordrhein-Westfalen: Status quo, Trends, Szenarien, Studie der IW Consult in Zusammenarbeit mit Fraunhofer IAO und automotiveland.nrw für das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE), URL: [www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/210226\\_endbericht\\_automobilwirtschaft\\_nrw\\_final.pdf](http://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/210226_endbericht_automobilwirtschaft_nrw_final.pdf)

Kempermann/Lichtblau (2012), Definition und Messung hybrider Wertschöpfung; in: IW-Trends, 39. Jg., Nr. 1, S. 19-36

KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau (2020), Grüner Wasserstoff – Die Vorreiter, URL: <https://www.kfw.de/stories/umwelt/erneuerbare-energien/salzgitter-ag>

Kiwit /Voigt (1995), Überlegungen zum institutionellen Wandel unter Berücksichtigung des Verhältnisses interner und externer Institutionen; in: ORDO, Bd. 46, S. 117–148

Klodt (1995), Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik, München

Kloten (1991), Die Transformation von Wirtschaftsordnungen – theoretische, phänotypische und politische Aspekte, Walter Eucken Institut, Vorträge und Aufsätze 129, Tübingen

Koch et al. (2019), Die Bedeutung der industrienahen Dienstleistungen in Baden-Württemberg unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung, Abschlussbericht an das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Tübingen

Kolev/Zweynert (2015), Transformationsökonomische Ansätze, in: Kollmorgen/Merkel/Wagener (Hrsg.), Handbuch der Transformationsforschung, Wiesbaden, S. 115–160

Kollmorgen/Merkel/Wagener (2015), Transformation und Transformationsforschung: Zur Einführung, in: Kollmorgen/Merkel/Wagener (Hrsg.), Handbuch der Transformationsforschung, Wiesbaden, S. 11-27

Kondratieff (1926), Die langen Wellen der Konjunktur; in: Archiv für Sozialwissenschaften und Sozialpolitik, Bd. 56, S. 573–609

Kothamäki et al. (2020), The relationship between digitalization and servitization: The role of servitization in capturing the financial potential of digitalization; in: Technological Forecast and Social Change, Vol. 151, p. 119804

Kowalkowski et al. (2017), Servitization and deservitization: Overview, concepts, and definitions; in: Industrial Marketing Management, Vol. 60, pp. 4–10

Krebs/Scheffel (2013), Macroeconomic Evaluation of Labor Market Reform in Germany, International Monetary Fund Working Paper, Nr. 13/42, Washington D. C.

Kroker/Lichtblau (2000), Zehn Jahre Aufbau Ost: Erfolge, Defizite und Reformbedarf; in: IW-Trends, 27. Jg., Nr. 3, S. 42–78

Krugman (1986), Strategic Trade Policy and the New International Economics, Cambridge (Mass.)

Laaser/Rosenschon (2013), Subventionen in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2011/2012. Der Kieler Subventionsbericht, Kieler Diskussionsbeiträge, Nr. 516/517, Kiel

Lall/Albaladejo (2003), China's Competitive Performance: A Threat To East Asian Manufactured Exports?, QEH Working Paper Series – QEHWPS110, Queen Elizabeth House, University of Oxford, Oxford

Lewis (1954), Economic Development with Unlimited Supplies of Labor; in: Manchester School of Economics and Social Studies, Vol. 22, No. 2, pp. 139–191

Lichtblau (2015), Industrial Strategy in Germany, Study Korea Institute for Industrial Economics and Trade, Köln

Lipset (1959), Some Social Requisites of Democracy: Economic Development and Political Legitimacy; in: American Political Science Review, Vol. 53, pp. 69–104

Lovely/Huang (2018), Foreign Direct Investment in China's High-technology Manufacturing Industries; in: China & World Economy, Vol. 26, No. 5, pp. 104–126

Marx (1867), Das Kapital, Kritik der politischen Oekonomie, Hamburg

Mathews/Cho (2000), Tiger Technology – The Creation of a Semiconductor Industry in East Asia, Cambridge (UK)

Mazzucato (2017), Mission-Oriented Innovation Policy: Challenges and Opportunities, Institute for Innovation and Public Purpose Working Paper IIPP WP 2017-01, URL: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/public-purpose/files/moip-challenges-and-opportunities-working-paper-2017-1.pdf>

Mazzucato (2018), Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union – A problem-solving approach to fuel innovation-led growth, URL: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/mazzucato\\_report\\_2018.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/mazzucato_report_2018.pdf)

Meggison/Netter (2001), From State to Market: A Survey of Empirical, Studies on Privatization; in: Journal of Economic Literature, Vol. 34, pp. 321–389

Meißner/Fassing (1989), Wirtschaftsstruktur und Strukturpolitik, München

Menger (1883), Untersuchungen über die Methode der Socialwissenschaften und der Politischen Oekonomie, Leipzig

Metelska-Szaniawska (2009), Constitutions and Economic Reforms in Transition: An Empirical Study; in: Constitutional Political Economy, Vol. 20, No. 1, pp. 1–41

Miksch (1937), Wettbewerb als Aufgabe: Die Grundsätze einer Wettbewerbsordnung, Stuttgart

Mises, von (1949), Human Action: A Treatise on Economics, New Haven

Möller (2010), The German labor market response in the world recession – de-mystifying a miracle, in: Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung, 42. Jg., Nr. 4, S. 325–336

Monopolkommission (2005), Sechzehntes Hauptgutachten, Deutscher Bundestag, Drucksache 16/2460, Berlin

Müller-Armack (1966), Wirtschaftsordnung und Wirtschaftspolitik. Studien und Konzepte zur sozialen Marktwirtschaft und zur europäischen Integration, Bern/Stuttgart

Naisbitt (1982), Megatrends – Ten New Directions Transforming Our Lives, New York

National Board of Trade Sweden (2016), The Servicification of EU Manufacturing – Building Competitiveness in the Internal Market, Stockholm

Nefiodow (1990), Der fünfte Kondratieff – Strategien zum Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft, Frankfurt am Main

North (2002), Institutions, institutional change and economic performance, Cambridge (UK)

OECD – Organization for Economic Co-Operation and Development (1979), Facing the Future: Mastering the Probable and Managing the Unpredictable, Paris

OECD (1996), Globalisation and Linkages to 2020: Challenges and Opportunities for OECD Countries, Paris

OECD (2005), OECD Economic Surveys: China 2005, Paris

OECD (2021a), *Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use*, ISIC Rev. 4, Paris

OECD (2021b), *STAN STructural ANalysis Database*, Paris

Opaschowski (2015), *Mode, Hype, Megatrend? Vom Nutzen wissenschaftlicher Zukunftsforschung – Essay*; in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 65. Jg., Nr. 31-32, S. 40–45

Ostrom (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge (UK)

Pearson (1951), *The social system*, Glencoe

Polanyi (1944), *The Great Transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen*, Nachdruck 2015, Frankfurt am Main

Popper (1922), *Die offenen Gesellschaft und ihre Feinde, Band II, Falsche Propheten: Hegel, Marx und die Folgen*, 7. Auflage, Tübingen

Produktion (2021), *Die größten Solartechnik-Unternehmen nach Umsatz*, URL: <https://www.produktion.de/wirtschaft/die-groessten-solartechnik-unternehmen-nach-umsatz-113.html>

PwC – PricewaterhouseCoopers (2021), *Laying the foundations of a low carbon hydrogen market in Europe*, URL: <https://www.strategyand.pwc.com>

Raddats et al. (2019), *Servitization: A contemporary thematic review of four major research streams*; in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 84, pp. 207–203

Reimann et al. (2010), *Toward an understanding of industry commoditization: Its nature and role in evolving marketing competition*; in: *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 27, No. 2, pp. 188–197

Robinson/Mazzucato (2019), *The evolution of mission-oriented policies: Exploring changing market creating policies in the US and European space sector*; in: *Research Policy*, Vol. 48, No. 4, pp. 936–948

Röhl/Bolwin/Hüttl (2021), *Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?*, Gutachten im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI), Berlin

Rostow (1960), *The Stages of Growth. A Non-Communist Manifesto*, Cambridge (UK)

Rustow (1970), *Transitions to Democracy: Toward a Dynamic Model*; in: *Comparative Politics*, Vol. 2, No. 3, pp. 337–363

Schmidt (1998), *Ordnungspolitische Perspektiven der europäischen Integration im Spannungsfeld von Wettbewerbs- und Industriepolitik*, Frankfurt am Main

Schot/Steinmueller (2018), *Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change*; in: *Research Policy*, Vol. 47, No. 9, pp. 1554–1567

Schumpeter (1942), *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York/London

Sen (1982), *Choice, Welfare and Measurement*, Oxford

Sen (1987), *The Standard of Living. Tanner Lectures in Human Values*, Cambridge (UK)

Shleifer/Vishny (1999), *The Grabbing Hand. Government Pathologies and their Cures*, Cambridge (Mass.)

SIA (2020), *2020 State of the U.S. Semiconductor Industry*, URL: [2020-SIA-State-of-the-Industry-Report.pdf](https://www.semiconductors.org/2020-SIA-State-of-the-Industry-Report.pdf) (semiconductors.org)

Smith (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Band 1 und 2, Nachdruck 1981, Indianapolis

Soete/Arundel (1993), *An integrated approach to European innovation and technology diffusion policy: a Maastricht memorandum*, Brüssel

Statistisches Bundesamt (2020a), *Input-Output-Rechnung 2016, Fachserie 18, Reihe 2*, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt (2020b), *Mikrozensus – Bevölkerung und Erwerbstätigkeit: Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen der Erwerbstätigen in Deutschland, Fachserie 1, Reihe 1.4.2*, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt (2021), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Inlandsprodukt – Detaillierte Jahresergebnisse, Fachserie 18, Reihe 1.4*, Wiesbaden

Stehrer et al. (2019), *Industry Level Growth and Productivity Data with Special Focus on Intangible Assets, Report on methodologies and data construction for the EU KLEMS Release 2019*, Wien

Stettes (2019), *Beschäftigungseffekte der Digitalisierung: Keine Angst vor Robotern – eine Aktualisierung; IW-Report, Nr. 17/2019*, Köln

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2015), *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft – Zahlenwerk 2015*, Essen

Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2019), *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft – Zahlenwerk 2019*, Essen

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE/MERICS – Mercator Institute for China Studies (2020), *Chinas Streben nach Dominanz in globalen Zuliefer- und Wertschöpfungsketten: Auswirkungen auf Europa*, URL: [https://www.arbeit-umwelt.de/wp-content/uploads/Studie\\_China\\_Wertschoepfungsketten\\_StAU.pdf](https://www.arbeit-umwelt.de/wp-content/uploads/Studie_China_Wertschoepfungsketten_StAU.pdf)

Stiglitz (2010), *Free markets and the sinking of the global economy*, London

Stiglitz/Fitoussi/Duran (2018), *Beyond GDP, Measuring What Counts for Economic and Social Performance*, URL: <https://doi.org/10.1787/9789264307292-en>

SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (1994), *Deutscher Bundestag, Drucksache 13/26*, Berlin

SVR (1995), *Deutscher Bundestag, Drucksache 13/3016*, Berlin

SVR (2002), Jahresgutachten 2002/2003, Zwanzig Punkte für Beschäftigung und Wachstum, Wiesbaden

SVR (2009), Jahresgutachten 2009/2010, Die Zukunft nicht aufs Spiel setzen, Wiesbaden

SVR (2010), Jahresgutachten 2010/2011, Chancen für einen stabilen Aufstieg, Wiesbaden

SVR (2014), Jahresgutachten 2014/2015, Mehr Vertrauen in die Marktprozesse, Wiesbaden

Umweltbundesamt (2020), Systemvergleich speicherbarer Energieträger aus erneuerbaren Energien, URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_2020\\_68\\_systemvergleich\\_speicherbarer\\_energietraeger\\_aus\\_erneuerbaren\\_energien.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_2020_68_systemvergleich_speicherbarer_energietraeger_aus_erneuerbaren_energien.pdf)

Vaidya et al. (2007), Is China's manufacturing sector becoming more high-tech? Evidence on shifts in comparative advantage, 1987–2005; in: Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 18, No. 8, pp. 1000–1021

Vandermerwe/Rada (1988), Servitization of business: Adding value added by adding services; in: European Management Marketing, Vol. 6, No. 4, pp. 314–324

vbw – Vereinigung der bayerischen Wirtschaft (2011), Zukunft industrieller Wertschöpfung: Hybridisierung, Studie der IW Consult im Auftrag der vbw, München

vbw (2015), Als Lösungsanbieter zum Erfolg: Hybride Geschäftsmodelle zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in Bayern, Studie der IW Consult im Auftrag der vbw, München

vbw (2021), Wettbewerber Bayern 2020, Studie der IW Consult im Auftrag der vbw, München

Wang et al. (2016), The Economic Effects of Anti-Dumping and Anti-Subsidy Policies among China, the U.S. and the EU: The Photovoltaic Industry; in: The Singapore Economic Review, Vol. 63, No. 3, pp. 513–534

Weber (1904), Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus; in: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, 20, S. 1–54

Weber (1905), Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus; in: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, 21, S. 1–110

Weber (1919), Politik als Beruf; in: Geistige Arbeit als Beruf, Vorträge vor dem Freistudentischen Bund, Zweiter Vortrag, München

Weber (1922), Wirtschaft und Gesellschaft, Tübingen

Wielgos (2021), Digitale Transformation und Unternehmenserfolg: Eine branchenübergreifende empirische Untersuchung zu Konzeption, Messung und Wirkung organisationaler Kompetenzen, Wiesbaden

Wiesche et al. (2021) (Hrsg.), Systematische Entwicklung von Dienstleistungsinnovationen: Augmented Reality für Pflege und industrielle Wartung, Wiesbaden

Williamson (1975), Markets and Hierarchies, University of Illinois, Illinois

Wissenschaftsrat (2015), Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über große gesellschaftliche Herausforderungen – Positionspapier; in: Deutscher Bundestag (2016), Ausschuss f. Bildung, Forschung u. Technologiefolgenabschätzung, Ausschussdrucksache 18(18)22, URL: <https://www.bundestag.de/resource/blob/434160/cd4840b74932a816fcdcd35abeb3dcaa/ADrs-18-229-data.pdf>

Wübbecke et al. (2016), Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries, MERICS Papers on China, No. 2, URL: <https://merics.org/sites/default/files/2020-04/Made%20in%20China%202025.pdf>

Xiao et al. (2020), Effect of Labor Cost and Industrial Structure on the Development Mode Transformation of China's Industrial Economy; in: Emerging Markets Finance and Trade, Vol. 56, No. 8, pp. 1677–1690

Yong (2021), China's Manufacturing Outlook towards 2035; in: China Economist, Vol. 16, No. 1, pp. 42–57

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (2021), Mikroelektronik. Trendanalyse bis 2025, Vorstellung langfristiger Trends 2015 – 2020 – 2025, URL: [https://www.zvei.org/fileadmin/user\\_upload/Presse\\_und\\_Medien/Publikationen/2021/Ju-ni/Mikroelektronik-Trendanalyse\\_bis\\_2025/Mikroelektronik-Trendanalyse\\_2021\\_Web.pdf](https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2021/Ju-ni/Mikroelektronik-Trendanalyse_bis_2025/Mikroelektronik-Trendanalyse_2021_Web.pdf)

