

## **V.2 Fallbeispiel 2: Industriepolitik, Industrie 4.0 und Arbeiten 4.0**

---

Der Industriesektor ist der Kern des deutschen Modells, des rheinischen Kapitalismus, einer exportorientierten Marktwirtschaft und eines auf Ingenieurleistung setzenden, inkrementellen Innovationsmodells und Produktionsstandorts. Im Jahr 2021 waren 23,8 Prozent aller Erwerbstätigen im Produzierenden Gewerbe beschäftigt und direkt für 23,5 Prozent der Bruttowertschöpfung verantwortlich (vgl. Statistisches Bundesamt 2022a, b: Tab. 2.1).<sup>1</sup> Der Industriesektor weist nicht nur die höchste Personen- und Stundenproduktivität auf (vgl. Lang/Lichtblau 2021: 16). Er induziert darüber hinaus im großen Umfang Nachfrage und Beschäftigung im Dienstleistungssektor. Mehr als die Hälfte der Dienstleistungsproduktion entfällt auf den unternehmensnahen Bereich, etwa auf die Logistik oder auf technische und wissenschaftliche Dienstleistungen (vgl. Edler/Eickelpasch 2013: 16ff.). Insofern ist es passend, wenn die »Industrie als Rückgrat und Anker der deutschen Wirtschaft« sowie als Motor für Wachstum und Wohlstand in Deutschland beschrieben wird (Schroeder 2017: 1). Es verwundert daher wenig, wenn dementsprechend eine Strategie als notwendig erachtet wird, die auch im digitalen Zeitalter die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie erhält und damit langfristig ihre zentrale Rolle in der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung sicherstellt.

Zwar hat die Industriepolitik in Deutschland, aufgrund diverser Fehlallokationen von Mitteln, »nicht unbedingt einen guten Ruf«, aber dennoch »sind moderne Volkswirtschaften ohne Industriepolitik kaum denkbar« (Belitz/Gornig 2019: 98). Im digitalen Zeitalter muss eine Industriestrategie insbesondere berücksichtigen, dass die Digitalisierung erheblich zur weiteren (Produkt-)Hybridisierung sowie einer noch enger mit dem Dienstleistungssektor verfochtenen Industrie führt, womit integrierte Dienstleistungen und Wertschöpfungsketten an Bedeutung gewinnen (vgl. Lang/Lichtblau 2021: 9).

---

<sup>1</sup> Im internationalen Vergleich lag der Beitrag zur Wertschöpfung in den letzten 30 Jahren in Deutschland damit relativ stabil zwischen 23 und 26 % (vgl. Schroeder et al. 2021: 10f.). Dagegen ging er beispielsweise in Frankreich oder den USA um 7 %punkte zurück und lag 2021 nur noch bei 13,1 % (Frankreich) beziehungsweise 13,9 % (USA) (vgl. OECD 2022).

Bei der Suche nach der richtigen Industriestrategie, die die Digitalisierung von Wirtschaft und Unternehmen vorantreiben kann – wofür digitale Infrastrukturen wie eine Breitbandanbindung<sup>2</sup> zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung darstellen – geht es zentral um das Finden einer angemessenen Form der Steuerung. Der besondere Blick auf unterschiedliche Steuerungsformen ist für Industriepolitik nichts Neues, sondern Kern der Unterscheidung zwischen den verschiedenen Ansätzen klassischer Industriepolitik im europäischen Vergleich. So lässt sich etwa dem deutschen *horizontalen* Ansatz der französische *sektorale* beziehungsweise *vertikale* Ansatz gegenüberstellen (vgl. Aigner 2019: 101f.; Belitz/Gornig 2019). Hierbei wird eine stark an einer steuerungstheoretischen Differenzierung orientierte Perspektive eingenommen. Sektorale oder vertikale Industriepolitik setzt auf eine hierarchische Steuerung unter der Annahme einer vorhandenen Planbarkeit durch verlässliches, staatliches Wissen. Diese vertikale Industriepolitik erfolgt in ausgewählten Sektoren oder selektiv in bestimmten Technologiefeldern. Eine horizontale Industriepolitik dagegen ist stärker dezentral orientiert, setzt auf verteiltes Wissen und die Herstellung förderlicher Rahmenbedingungen, etwa indem Monopolbildung zugunsten von Wettbewerb bekämpft oder Infrastruktur bereitgestellt wird.<sup>3</sup>

Die Entwicklung der Industriepolitik in Deutschland vollzog sich kongruent zum Wandel des Modells vom intervenierenden Interventions- zum kooperativen Gewährleistungsstaat (siehe Kapitel IV). Auf den selektiv vertikalen Aufbau von Staatsbetrieben in der Nachkriegszeit folgte zunächst die weiterhin hierarchisch geprägte Steuerung durch Subventionierung der Montanindustrie und Unterstützung des industriellen Bedarfs an Restrukturierung im Zuge des Ölschocks der 1970er-Jahre. Seit den 1980er-Jahren erfolgte dann der Wechsel hin zu einer eher horizontalen Industriepolitik in Form indirekter Steuerung über Strukturierung und Rahmensetzung. Belitz und Gornig (ebd.: 99) verweisen in diesem Zusammenhang insbesondere auf den Ausbau des Innovationssystems und der Innovationsfördermittel, etwa durch den »Ausbau eines nahezu flächendeckenden Netzes von Institutionen der Fraunhofer-Gesellschaft und von Fachhochschulen.« Insofern folgt die von ihnen konzipierte aktuelle Entwicklung, hin zu einem industrielpolitischen Schwerpunkt in Form einer fördernden Technologiepolitik, einer gewissen pfadabhängigen Logik.

Zuletzt stellte das BMWi (2019a) in der Großen Koalition strategische Leitlinien für die Zukunft der deutschen Industrie in Form der »Nationalen Industriestrategie 2030« vor. Ausgehend davon, dass »industriepolitische Eingriffe des Staates in die Wirtschaft« für Deutschland nichts grundlegend Neues sind, sollte die Strategie »der wirksamen Begrenzung staatlicher Eingriffe ebenso wie ihrer Legitimation in Fällen, in denen sie aus

---

2 Der Breitbandatlas der BNetzA wies 2021 zwar eine Breitbandversorgung mit mehr als 50 Mbit/s bei 96 % der Unternehmen aus. Über eine Gigabit-Anbindung (mehr als 1.000 Mbit/s) verfügten allerdings nur knapp über die Hälfte der Unternehmen (50,5 %) (vgl. Bundesnetzagentur 2021).

3 Bezugnehmend auf den Umgang der deutschen Bundesregierung mit dem Dieselskandal stellt Aigner (2019: 102) heraus, dass auch bei einer generell eher horizontal ausgerichteten Industriepolitik dennoch starke sektorale Einflussnahmen stattfinden können. Insbesondere ist dies der Fall, wenn es um einen Sektor geht, der eine »hohe nationale Bedeutung« besitzt.

übergeordneten volkswirtschaftlichen Erwägungen geboten sind«, dienen – so der damalige Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier im Vorwort (ebd.: 2f.). In der Strategie selbst wird dann, als eine der ordnungspolitischen Prinzipien, darauf verwiesen, dass staatliche Eingriffe, »die aus übergeordneten politischen Gründen erforderlich sind«, »im Einklang mit EU-Recht möglich sein« müssen, soweit der Staat wettbewerbsschädigende Wirkungen ausgleicht (ebd.: 14). Auch wenn der Begriff der Steuerung im Strategiepapier nicht auftaucht, wird bereits in der Zielsetzung der Industriestrategie auf staatliches Handeln verwiesen, wenngleich dieses »nur ausnahmsweise, nur vorübergehend und nur in Fällen von grundlegender Bedeutung in Betracht kommt, wenn sich alle anderen Optionen als unzureichend erwiesen haben« (ebd.: 4). Regulierung wird hier als Ultima Ratio dargestellt. Vorgeschaltet setzt das BMWi auf »das Zusammenwirken aller wesentlichen Akteure [...] [die] gemeinsam Schwerpunkte und Maßnahmen vereinbaren« (ebd.: 16) – und damit auf Governance im Schatten der Hierarchie oder (regulierter) Selbstregulierung (siehe Kapitel III.2.6). Der Steuerungsmodus der Industriepolitik folgt hier einer klar nicht-interventionalistischen Logik, einem horizontalen Ansatz und damit zugleich einer indirekten Steuerung. Eine solche wurde auch deutlich vom Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2018: 6) in seinem Jahrestagungen 2018/2019 empfohlen:

»Um nachhaltig erfolgreich zu sein, sollte ein Innovationsstandort auf eine lenkende Industriepolitik verzichten, die es als staatliche Aufgabe ansieht, Zukunftsmärkte und -technologien als strategisch bedeutsam zu identifizieren.«

Dabei wird insbesondere auf fehlendes Steuerungswissen abgehoben, sodass der Staat gar nicht in der Lage sei, die technologische Entwicklung zu antizipieren und entsprechend langfristig strategisch zu steuern (vgl. ebd.: 73).<sup>4</sup> Stattdessen empfahl der Sachverständigenrat (ebd.: 6) einen kooperativen Ansatz, der auf das »dezentrale Wissen und die individuellen Handlungen verschiedener Akteure der Volkswirtschaft« vertraut. Aufgabe des Staates sei demnach eine horizontale, rahmensexzende Industriepolitik zur »Sicherstellung einer guten Infrastruktur und eines funktionierenden Wettbewerbs« (ebd.). Bereits hier kommt dem Staat eine aktiver Rolle zu, als dies bei der Industriepolitik in der Phase der Privatisierung und Deregulierung der 1990er-Jahre mit einer deutlich marktliberaleren Ausrichtung unter dem Primat des schlanken Staats der Fall war.

Angesichts der großen Herausforderungen durch Digitalisierung und globalisierte Wertschöpfungsketten für einen weiterhin international wettbewerbsfähigen und innovativen deutschen Industriesektor wurde in den letzten Jahren verstärkt über angemessene und wirksame Formen einer aktiv(er)en Industriepolitik diskutiert. Dabei geht es zentral um die Rolle des Staats. Für Deutschland bilden häufig die USA und China die Referenzpunkte (vgl. Arregui et al. 2020: 6). Von diesen ausgehend, erfolgt eine Verortung

---

4 In der Minderheitenposition des Gutachtens wird auf China als eindrucksvolles Gegenbeispiel verwiesen, das mit staatlicher Industriepolitik etwa die Branche der Solarzellfertigung in kürzester Zeit an die Spitze des Weltmarktes katapultiert hat. Mit der Strategie Made in China 2025 wird jetzt versucht, auch auf anderen zentralen Feldern der Hoch- und Zukunftstechnologie eine dominierende Rolle zu spielen (vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2018: 78ff.).

möglicher deutscher Strategien zwischen den beiden Polen, anknüpfend an die Tradition eines »dritten Weges«.

In den Jahren seit 2018 gewann der Kontext der industriepolitischen Debatte gleichwohl noch einmal deutlich an Komplexität. Dass die Bekämpfung des Klimawandels eine der zentralen Herausforderungen der Zeit darstellt, wurde mit den 2018/2019 auch in Deutschland beginnenden »neuartige[n] Massenproteste[n]« von Fridays for Future nicht nur in der Öffentlichkeit offenkundig (Haunss et al. 2020: 7). Seitdem bestimmt die Notwendigkeit einer sozial-ökologischen Transformation und nachhaltigen Wirtschafts- tums auch (industrie-)politische Debatten. Im Koalitionsvertrag der Ampel heißt es:

»Der Industrie kommt eine zentrale Rolle bei der Transformation der Wirtschaft mit Blick auf Klimaschutz und Digitalisierung zu. Wir werden die Innovations-, Investitions- und Wettbewerbsfähigkeit der Industrie stärken« (SPD et al. 2022: 21).

Dabei sollen die »richtigen Rahmenbedingungen für Industrie und Mittelstand« gesetzt werden, sodass aus dem notwendigen sozial-ökologischen Umbau, aufbauend auf neuen Geschäftsmodellen und Technologien, eine »große Chance für den Industriestandort Deutschland« entsteht, entscheidend zum »klimaneutralen Wohlstand« beizutragen (ebd.: 50). Bereits an dieser, im Koalitionsvertrag allenfalls skizzierten, Industriestrategie wird deutlich, dass dem Industriesektor nicht nur die Rolle der transformationsbedürftigen, energie- und ressourcenverbrauchenden, treibhausgasemittierenden Großbaustelle zukommt. Zwar gehört auch in der Industrie die Dekarbonisierung zu den dringendsten Aufgaben. Zugleich stellt der Industriesektor jedoch auch (etwa mit seinen technologischen und ingenieurtechnischen Kompetenzen) eine zentrale Größe für die Gestaltung der sozial-ökologischen Transformation dar. So ist sie etwa »zugleich Objekt und Subjekt der Bemühungen um die möglichst rasche Minderung von Treibhausgasemissionen in allen Sektoren« (Praetorius/Dierker 2022: 13).<sup>5</sup> Dementsprechend muss eine Industriestrategie in ihrer Steuerung aufgestellt sein, wobei insbesondere der Digitalisierung – sowohl der Prozesse als auch der Produkte – eine besondere Bedeutung beikommt.

Zwar erfolgte in der im Januar 2020 Deutschland erreichenden COVID-19-Pandemie ein Digitalisierungsschub (siehe auch Kapitel V.1), der auch vor der Arbeitswelt nicht haltmachte. In Themenfeldern wie der Breitbandanbindung von Unternehmen, der Digitalisierungsaffinitäten von KMU oder der neuen Relevanz von Homeoffice und digitaler Kommunikation wurden nicht nur bereits lange vorhandene Nachholbedarfe sichtbar, sondern auch kurzfristig vielfältige nachholende Entwicklungen angestoßen (vgl. beispielsweise Büchel/Engels 2022; BMWi 2021c). Zugleich traten bereits in der Pandemiesituation aufgrund von Lockdowns – insbesondere befeuert durch Chinas

---

5 Einen kritischen Einwand gegen Transformations- und Wendekonzepte (Energiewende, Mobilitätswende etc.) die in industriellen Kategorien denken formuliert Uta von Winterfeld (2020: 121): »Große, industriell konzipierte Wenden haben ein Abstraktionsproblem«. Statt mit linearen Fortschrittsvorstellungen Großkonzepte von oben zu entwickeln und durchzusetzen, müsste stärker bei den einzelnen Menschen und den lokalen Zusammenhängen angesetzt werden – »[b]is hin zum Zulassen von Experimenten sowie von Reflexionsräumen, die bei aller Alltagsnotwendigkeit ermöglichen, innezuhalten und neben den Fluss zu treten« (ebd.: 122).

Null-Covid-Strategie<sup>6</sup> – die Abhängigkeit und Fragilität von globalen Liefer- und Wertschöpfungsketten deutlich zutage. Mit dem Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine am 24. Februar 2022 stellte sich dann die Frage nach einer größeren (nationalen wie europäischen) wirtschaftlichen Autonomie und industriellen Resilienz – als Teil der breiteren Souveränitätsdebatten (siehe Kapitel IV.4.3) – noch einmal sehr viel dringlicher. Der Mangel an Mikrochips beziehungsweise Halbleitern in der Automobilindustrie und die Bestrebungen, die deutsche und europäische Chipproduktion aufzubauen,<sup>7</sup> sind nur ein Beispiel für die vielfältigen Facetten von Digitalisierung und Industriestrategieaspekten, die dabei eine Rolle spielen. Im Folgenden geht es allerdings primär um die politische Steuerung der grundlegenden digitalen Modernisierung des Industriesektors, die unter dem Label Industrie 4.0 verhandelt wird.

## V.2.1 Policy: Industrie 4.0 – 4. Industrielle Revolution, oder: Das neue Maschinenzeitalter

Während im englischsprachigen Kontext durchaus noch vom »second machine age« (Brynjolfsson/McAfee 2014) oder von der »third industrial revolution« (Rifkin 2013) die Rede ist, läuft die Debatte um die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland unter dem Begriff der 4. Industriellen Revolution. Bezogen auf die Industrie spricht Brauckmann (2019: 10, 114) auch von der »Digitalen Revolution in der industriellen Fertigung«, die in einer »Kopernikanischen Wende« besteht, in der mit der Konzentration auf neue Geschäftsmodelle die Optimierungsperspektive von der Steigerung der Produktionseffizienz auf die Etablierung neuer Prozesse wechselt. Gebräuchlicher ist allerdings das Schlagwort Industrie 4.0, das in den letzten zehn Jahren auch international als Industry 4.0 verstärkt aufgegriffen wird (vgl. Schroeder et al. 2021: 12). Während in Deutschland – zumindest, wenn die Google-Suchtrends zugrunde gelegt werden – das Interesse an dem Begriff in den letzten Jahren zurückgeht, befindet sich der Begriff in den USA weiterhin im Aufwärtstrend (siehe Abbildung 10).

Der Aufstieg dieses Marketingbegriffs – den Hessler und Thorade (2019: 169) als »unterkomplexen Universalbegriff« kritisieren – begann 2011. Henning Kagermann, der Präsidenten der Deutschen Akademie der Technikwissenschaft (acatech), Wolf-Dieter Lukas, Leiter der Abteilung Schlüsseltechnologien im BMBF, und Wolfgang Wahlster, Vorsitzender des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI),

6 Chinas No- oder Zero-Covid-Strategie führte beim Auftreten weniger Fälle regelmäßig zum sofortigen Lockdown ganzer Städte, bei dem die Menschen den Ort, an dem sie sich zu Beginn des Lockdowns befanden, allenfalls nach mehreren täglichen negativen Tests verlassen durften.

7 Mit dem European Chips Act will die EU bis zum Jahr 2030 mehr als 43 Milliarden Euro als Subventionen sowie öffentlichen und privaten Investitionen in den Ausbau der europäischen Halbleiterindustrie stecken (vgl. Europäische Kommission 2022b).