

Bardt, Hubertus; Hüther, Michael; Klös, Hans-Peter

**Research Report**

## Modernisierung durch Investition

IW-Report, No. 22/2021

**Provided in Cooperation with:**

German Economic Institute (IW), Cologne

*Suggested Citation:* Bardt, Hubertus; Hüther, Michael; Klös, Hans-Peter (2021) : Modernisierung durch Investition, IW-Report, No. 22/2021, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/10419/237052>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



# **IW-Report 22/2021**

## **Modernisierung durch Investi- tion**

Hubertus Bardt / Michael Hüther / Hans-Peter Klös

Köln, 21.06.2021

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>1 Neuaufstellung in der Krise</b>	<b>4</b>
<b>2 Schnelle Modernisierung in der Automobilindustrie</b>	<b>9</b>
<b>3 Schwierige Transformation in energieintensiven Branchen</b>	<b>13</b>
<b>4 Aufholprozesse bei der Digitalisierung</b>	<b>16</b>
<b>5 Staatliche Modernisierungsagenda</b>	<b>19</b>
<b>Literatur</b>	<b>22</b>
<b>Abstract</b>	<b>26</b>

**JEL-Klassifikation:**

E60 - Wirtschaftspolitik

H54 - Öffentliche Infrastruktur; sonstige öffentliche Investitionen

L53 - sektorale Industriepolitik

## Zusammenfassung

Die deutsche Wirtschaft steht vor umfangreichen Modernisierungsherausforderungen, die mit neuen Technologien, neuen Geschäftsmodellen und den notwendigen Investitionen bewältigt werden müssen. Während in der Automobilindustrie mit ihrer starken Innovations- und Investitionsperformance bereits eine erhebliche Transformationsdynamik zu erkennen ist, stehen energieintensive Branchen vor größeren Herausforderungen. Hier fehlt es insbesondere an den adäquaten staatlichen Unterstützungsmaßnahmen, um die notwendigen Investitionen in Klimaneutralität am Standort Deutschland tätigen zu können, die bisher noch nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Auch in der Digitalisierung hat ein Aufholprozess eingesetzt, damit aus der Verbindung von industrieller Stärke und digitaler Innovation eine starke Wettbewerbsposition für die nächsten Dekaden entstehen kann. Während es nach wie vor an den infrastrukturellen Voraussetzungen mangelt, gehen die staatlichen Initiative in die richtige Richtung. Für die Wirtschaftspolitik sind mit der notwendigen Modernisierung drei Kernaufgaben verbunden: Die Voraussetzungen für private Investitionen in Deutschland müssen durch Standortpolitik und Transformationsunterstützung gestärkt werden, die komplementären öffentlichen Investitionen müssen getätigt werden und das Staatswesen mit seinen langwierigen Planungs- und Entscheidungsprozessen muss modernisiert und auf eine Zeit des Agierens unter Unsicherheit vorbereitet werden.

## 1 Neuaufstellung in der Krise

Krisensituationen führen immer zu Phasen der Veränderung, denn in Krisen werden bestehende Strukturen infrage gestellt. Überkommene Geschäftsmodelle können sich als obsolet erweisen, aber auch erfolgreiche Unternehmen können durch unerwartete und unverschuldete Krisensituationen existenziell bedroht werden. Unternehmen, die aus dem Markt ausscheiden, verändern die Wettbewerbssituation ebenso wie Unternehmen, die sich an veränderte Bedingungen anpassen und sich selbst verändern. Krisen machen Reformbedarfe sichtbar und erleichtern die aktive Veränderung bestehender Strukturen. Das gilt in unterschiedlichem Ausmaß und unterschiedlicher Intensität für alle Krisen; Rezessionen oder Stockungen im Strukturwandel sind als Reinigungskrisen wichtige Motoren wirtschaftlichen Fortschritts. Diese Bewertung wird man der Corona-Pandemie mit ihren existenziellen Folgen nicht anheften wollen, gleichwohl begründet sie Anpassungsdruck und löst Handlungsbedarf aus.

Unternehmen haben oftmals in *konjunkturellen Krisensituationen* die notwendigen strukturellen Anpassungen vorgenommen, die in Jahren des Wachstums nicht möglich waren. Wegen zunehmenden Kostensenkungsdrucks und hoher Unsicherheit hinsichtlich des kurzfristigen Markterfolgs werden Ausgabenpositionen auf den Prüfstand gestellt sowie bisher gewohnte und akzeptierte Kostenblöcke und Strukturen hinterfragt. Da Krisen auch den langfristigen Wachstumspfad eines Unternehmens infrage stellen, werden Geschäftsmodelle und Strukturen grundlegend überprüft – die Krise firmiert dann oft als Chance. Dies gilt insbesondere dann, wenn der wirtschaftliche Niedergang nicht zyklisch ist, also von einem späteren erneuten Aufschwung ausgegangen werden kann, sondern wenn unternehmensspezifische Faktoren – selbstverschuldet oder nicht – keine automatische Verbesserung der Situation nahelegen. Eine Krise ist für ein Unternehmen oftmals die Zeit der grundlegenden Restrukturierung und ein neuer Startpunkt, aus dem sich Wachstumschancen über die Krisenzeit hinaus ergeben können. Wenn das Geschäftsmodell am Markt infrage gestellt ist, wird es Zeit, sich neu zu erfinden. Zwar wäre es vorteilhaft, wenn die notwendigen Anpassungen laufend und ohne den externen Druck vorgenommen werden könnten. Die Erfahrung zeigt, dass für Veränderungen, die bestehenden früheren Erfolgsmodelle infrage stellen oder persönliche Kosten bei Teilen der Beteiligten hervorrufen, in Boomzeiten oftmals die Kraft oder schlicht die Aufmerksamkeit fehlt, die in Krisenzeiten aber aufgebracht werden muss.

Auch *politische Reformen* sind vielfach das Ergebnis von krisenhaften Entwicklungen. Die tiefgreifenden Veränderungen unter Margaret Thatcher waren eine Reaktion auf die krisenhafte Zuspitzung der Vorjahre. Die angebotsseitige Politik der achtziger Jahre unter Helmut Kohl und Otto Graf Lambsdorff sollte Arbeitslosigkeit und Wachstumsschwäche in Deutschland adressieren (Lambsdorff, 1982). Die Agenda 2010 von Gerhard Schröder wurde mit einer strukturellen Wachstumsschwäche begründet und stellte eine Reaktion auf die schrittweise wachsende Arbeitslosigkeit dar (Schröder, 2003). Nur durch den unabwiesbar hohen Problemdruck konnten die politischen Risiken getragen werden, die als notwendig erachteten Veränderungen, die immer auch bestehende Besitzstände infrage stellen und damit zumindest kurzfristig Verlierer der Veränderung produzieren, gegen Widerstände durchzusetzen. Eine derartige, mit Konflikten verbundene Reformagenda war umgekehrt in den Jahren mit wirtschaftlichem Wachstum und sinkender Arbeitslosigkeit nach 2005 kaum mehr zu beobachten. Die Erfolge der Agenda 2010

haben den Reformwillen erstarren lassen und Spielräume für eine Politik mit neuen Sozialausgaben und Schritten der Re-Regulierung geschaffen.

Mit der *Digitalisierung* und der *Dekarbonisierung* werden zwei grundlegende Veränderungsprozesse erhebliche Anpassungen und Neuaufstellungen von Unternehmen und Staat abverlangen. Eine fundamentale Modernisierung ist notwendig, um Produktion und Mobilität klimaneutral gestalten zu können. Die weitere Verbreitung digitaler Prozesse macht viele traditionelle Geschäftsabläufe und bestehende Know How-Vorsprünge obsolet. Hier ist Geschwindigkeit entscheidend: Bei grundlegenden Veränderungen mit disruptivem Potenzial werden bestehende Wettbewerbsvorteile entwertet, neue Wettbewerber können sich etablieren, Standards setzen und damit eine langfristig starke Marktposition etablieren. Bisher erfolgreiche Unternehmen und Länder müssen bestehende Erfolgsrezepte verändern oder aufgeben, bevor sie kaum einholbar im Wettbewerb zurückgefallen sind. Solche Veränderungen sind zu spät, wenn der disruptive Wandel vollumfänglich verstanden und entwickelt ist. Die potenziell disruptiven Trends schaffen Unsicherheit und machen riskante Anpassungen notwendig, bevor der externe Druck offensichtlich ist. Eine reine Reaktion auf den spürbaren Druck einer möglichen Transformationskrise wäre zu spät. Die traditionellen Veränderungstreiber wirken dann zu langsam. Die notwendigen Transformationsschritte rechtzeitig zu wagen und gleichzeitig in der aktuellen Situation wettbewerbsfähig zu bleiben, das kann als zentrale Herausforderung angesehen werden.

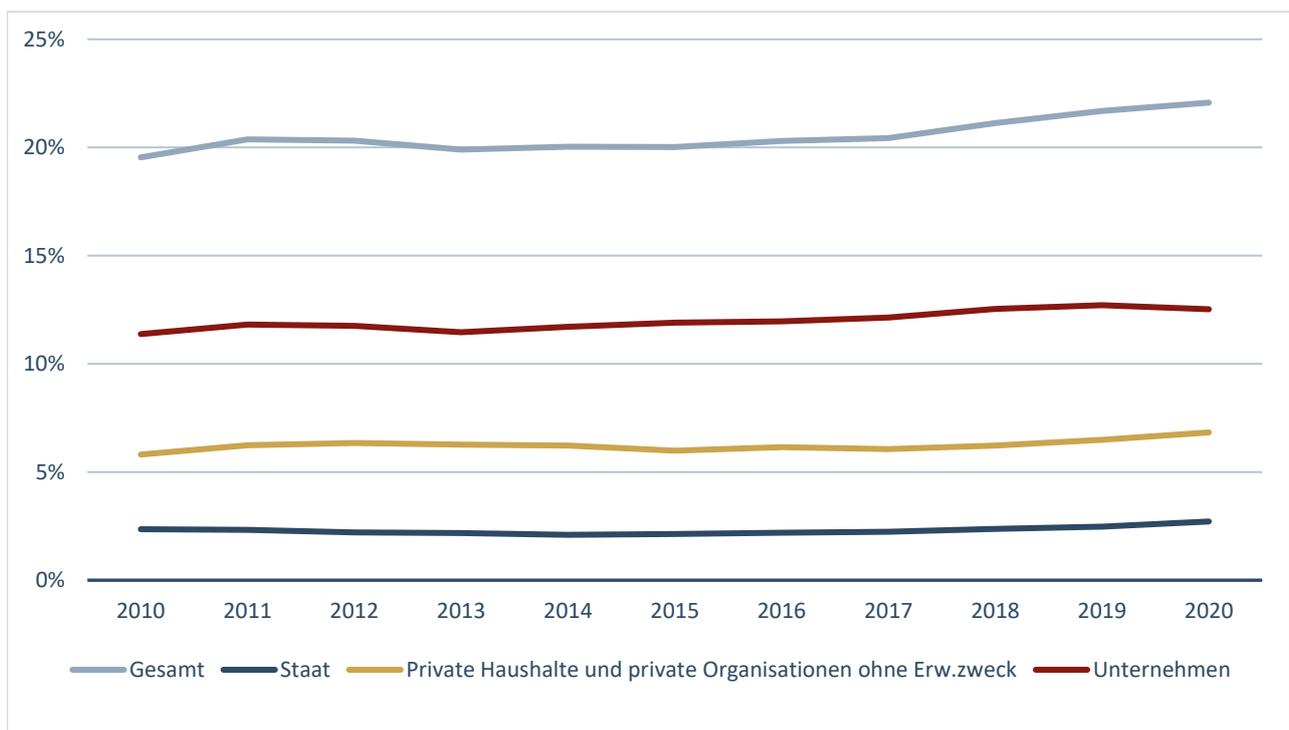
Die *Corona-Krise* hat zusätzlichen Veränderungsdruck auf verschiedenen Ebenen erzeugt. Zum einen stellt die Krise Unternehmen vor unterschiedliche angebots- und nachfrageseitige Schwierigkeiten. Ausfälle auf der Nachfrageseite können sich für Unternehmen wie eine normale – oder auch stärker ausgeprägte – Abschwungphase darstellen. Angebotsseitige Beschränkungen können ebenfalls teilweise kurzfristig wieder behoben werden, wenn beispielsweise temporäre Verbote aufgehoben werden, bestimmte Dienstleistungen anzubieten. Andere Herausforderungen werden länger bestehen bleiben, wenn beispielsweise höhere Anforderungen an die Stabilität der jeweiligen Lieferketten gestellt werden. Aus der Gleichzeitigkeit von Corona-Krise und disruptiven Trends folgt eine Verschärfung der Modernisierungsnotwendigkeiten. Der Digitalisierungsdruck ist schon allein deshalb gestiegen, weil die Überlegenheit digitaler Lösungen für die unternehmerische Resilienz deutlich geworden ist. Möglichkeiten zur Vermeidung von Reisen und raumunabhängige Interaktion hatten in Zeiten der Kontaktreduktion Vorteile, bringen aber auch bleibende Vorteile mit sich. Besonders deutlich zeigen sich die dauerhaften Verschiebungen zugunsten digitaler Anbieter beim Online-Handel und bei Videokonferenzen, die zulasten des stationären Handels und der Reiseanbieter strukturell gewachsen sind.

Während die Digitalisierung sich beschleunigt hat, ist auch der Druck auf stärkeren Klimaschutz angestiegen. Die eingeübten politischen Reaktionsmechanismen zur Krisenbewältigung werden von der Corona-Krise auf die Klimakrise übertragen. Der Veränderungsdruck ist auch hier deutlich gestiegen. Gleichzeitig gibt es gegenläufige Tendenzen zur Veränderungsfähigkeit. Die Corona-Krise und der schnelle Umstieg auf Homeoffice und virtuelle Lösungen hat gezeigt, dass Veränderungen schnell möglich sein können. Neben diesem positiven Effekt wirkt aber auch eine Modernisierungsbremse, sofern eine krisenbedingt verschlechterte finanzielle Situation der Unternehmen zu Möglichkeiten für Investitionen verringert, die zur Umstellung und Anpassung an disruptive Veränderungen vorgenommen werden müssen.

Voraussetzung für die Modernisierung der Volkswirtschaft ist eine ausreichende *Investitionstätigkeit*, und zwar sowohl für die Erneuerung des bestehenden Kapitalstocks als auch für dessen Erweiterung. Gemessen am Bruttoinlandsprodukt sind die Bruttoanlageinvestitionen in der letzten Dekade leicht von 19,5 Prozent auf 22,1 Prozent angestiegen (Abbildung 1-1). Gut die Hälfte der Investitionen stammt von Unternehmen. Diese investierten 2010 noch 11,4 Prozent des BIP, 2020 lag der Wert mit 12,5 Prozent nur 0,2 Prozentpunkte unter dem Vorkrisenwert. Private Haushalte und Organisationen ohne Erwerbszweck waren verantwortlich für Investitionen in Höhe von 5,8 beziehungsweise 6,8 Prozent des BIP. Der Staat finanzierte 2010 lediglich ein Investitionsvolumen von 2,4 Prozent der Wirtschaftsleistung und steigerte dies bis 2020 leicht auf 2,7 Prozent. Sowohl das absolute Investitionsvolumen als auch die Zunahme in Relation zum Bruttoinlandsprodukt ist damit von privaten Akteuren verantwortet.

### Abbildung 1-1: Bruttoanlageinvestitionen nach Sektoren

2010 bis 2020, in Prozent des Bruttoinlandsprodukts



Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Von besonderer Relevanz ist die aktuelle Entwicklung der Investitionen. Im ersten Corona-Jahr 2020 sind die Investitionen insgesamt um 1,7 Prozent gestiegen. Dahinter liegen leicht steigende Werte bei den Haushalten und Organisationen ohne Erwerbszwecke (+1,6 Prozent) und eine deutliche Zunahme der staatlichen Investitionen um 5,6 Prozent. Eine deutliche Reaktion auf die Krisenentwicklung gab es jedoch bei den Unternehmen, die um 4,8 Prozent im Jahresvergleich nachgegeben haben.

Im zweiten Quartal 2020 fielen die Ausrüstungsinvestitionen des privaten Sektors, die schneller reagieren können als längerfristig festliegende Bauinvestitionen, um 16 Prozent, während sie in

den Vorjahren zur gleichen Zeit um fünf bis zehn Prozent angestiegen waren (Abbildung 1-2). Mit dem Ende des ersten Lockdowns im zweiten Quartal und dem damit verbundenen schnellen Aufschwung nach dem vorherigen Wirtschaftseinbruch nahmen auch die Investitionen wieder Fahrt auf. Der Rückstand konnte bis zum Jahresende jedoch nicht wieder vollständig ausgeglichen werden. In den letzten beiden Quartalen lag das Investitionsniveau unter dem Niveau der Vorjahre, der Rückstand stagnierte. Ein Nachholeffekt als Reaktion auf den Einbruch im zweiten Quartal war nicht mehr zu verzeichnen. Das Modernisierungspotenzial des privaten Sektors ist damit zumindest für ein Jahr spürbar geschwächt worden. Die Investitionserwartungen für das laufende Jahr sind entsprechend der IW-Konjunkturumfrage zwar positiv, aber noch nicht auf dem Niveau eines dynamischen Aufschwungs (Grömling, 2021).

### Abbildung 1-2: Ausrüstungsinvestitionen des privaten Sektors

2017 bis 2020 nach Quartalen in Mrd. Euro



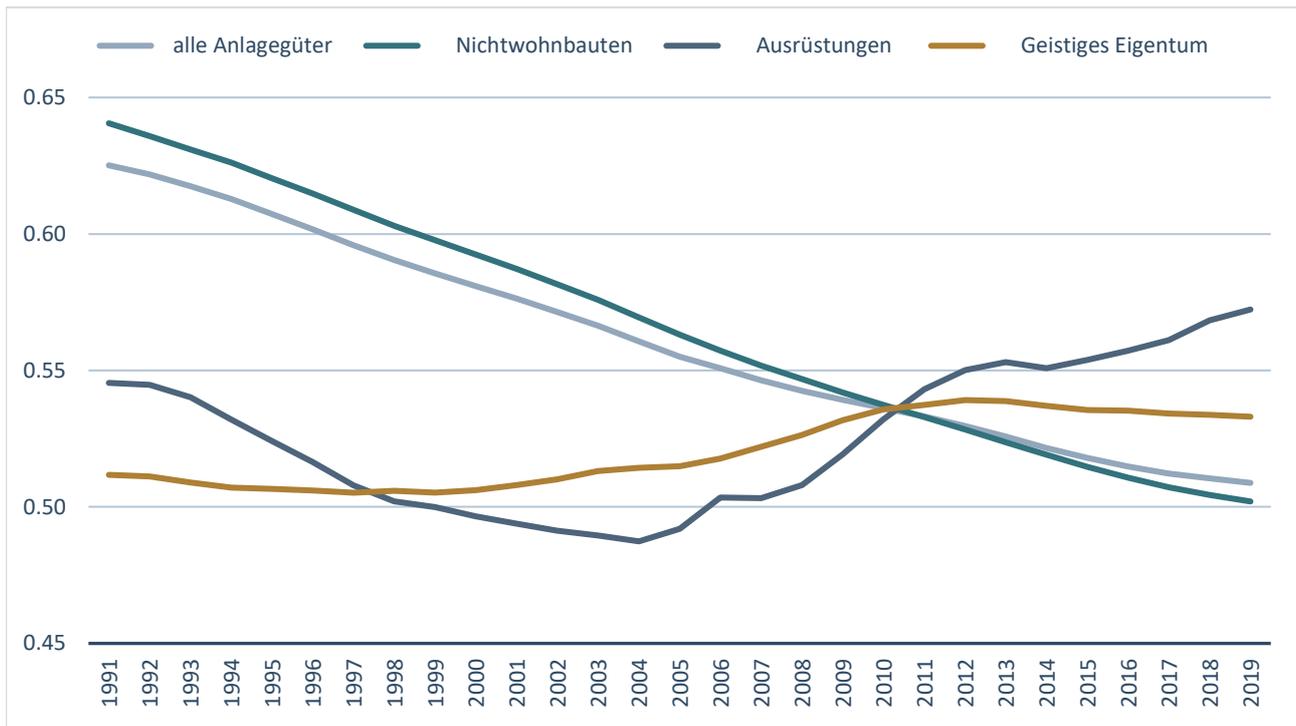
Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Auf Seiten der *öffentlichen Investitionen* ist der Befund uneindeutig. Von besonderer Bedeutung ist der Modernitätsgrad. Sinkt dieser, deutet das auf eine fehlende Erneuerung des öffentlichen Kapitalstocks hin (Grömling et al., 2019). Gerade in Zeiten dynamischer Veränderungen ist eine laufende Modernisierung des öffentlichen Kapitalstocks bedeutsam. Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt insgesamt einen deutlich sinkenden Modernitätsgrad. Dieser basiert aber auf der Alterung insbesondere von Nicht-Wohnbauten. Zwar gibt es auch hier erheblichen Erneuerungsbedarf, die lange Lebensdauer vieler Anlagen und der umfangreiche Neubau nach der Wiedervereinigung lassen einen sinkenden Modernitätsgrad hier aber plausibel erscheinen. Beim geistigen Eigentum und insbesondere den Ausrüstungen (inkl. militärischer Systeme), bei denen technischer Fortschritt eine schnellere Erneuerung erfordern, ist der Modernitätsgrad in den

letzten Jahren wieder angestiegen (Abbildung 1-3). Die bestehende Investitionsbedarfe (Bardt et al., 2019) erfordern dennoch klare Ausgabenprioritäten in den nächsten Jahren.

### Abbildung 1-3: Modernitätsgrad des staatlichen Kapitalstocks

Verhältnis von Nettoanlagevermögen zu Bruttoanlagevermögen



Quellen: nach Grömling et al., 2019; Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Die zentrale Aufgabe der politischen Institutionen zur Modernisierung der Volkswirtschaft mit Blick auf die anstehenden disruptiven Trends liegt in der *Schaffung der entsprechenden Investitionsbedingungen für Unternehmen*. Ausreichende Investitionen sind notwendige Bedingung für eine Neuaufstellung besonders betroffener Branchen. Dazu sind neben Maßnahmen der horizontalen Industriepolitik (z. B. eine international wettbewerbsfähige Steuerbelastung) auch spezifische industrielle Rahmenbedingungen notwendig, die die Disruptoren adressieren (Bardt/Lichtblau, 2020). Ebenso dürfen die notwendigen komplementären öffentlichen Investitionen nicht unterschätzt werden.

#### Zur Vertiefung

[Unzureichende Investitionsoffensive](#)

[Investitionen, Humankapital und Wachstumswirkungen öffentlicher Ausgaben](#)

[Verzehrt Deutschland seinen staatlichen Kapitalstock?](#)

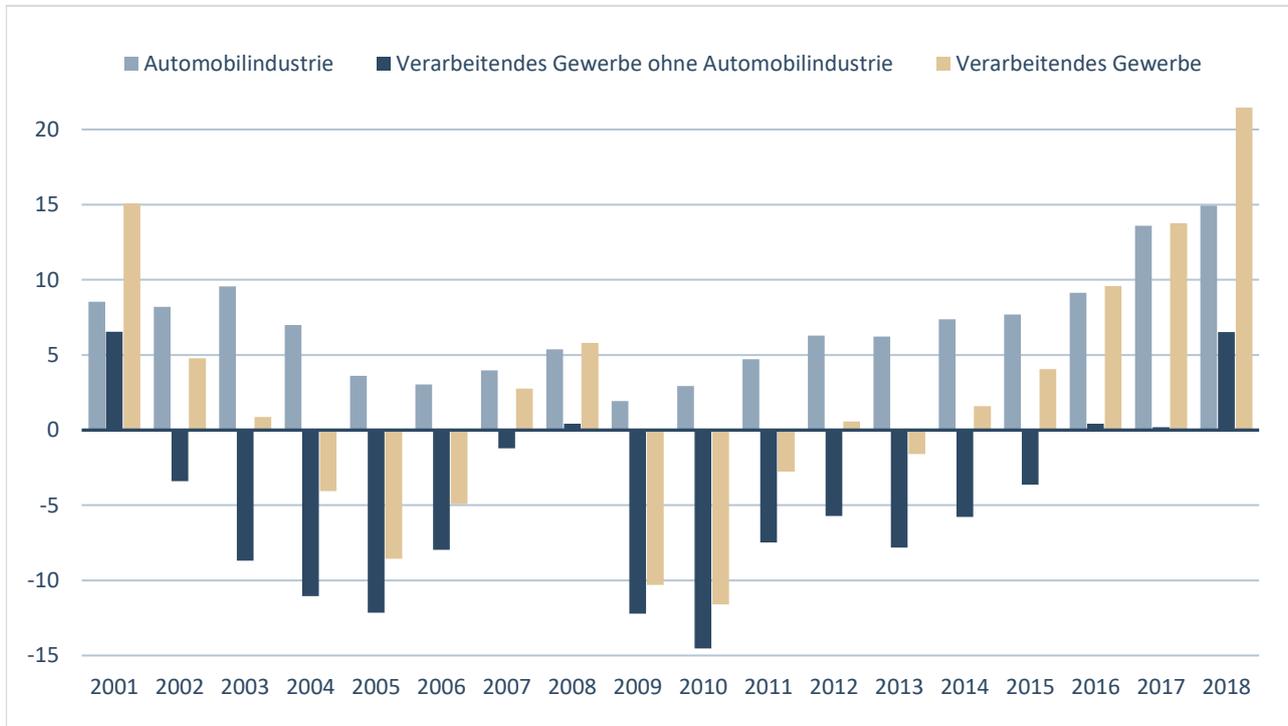
## 2 Schnelle Modernisierung in der Automobilindustrie

Durch die zentrale Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft hat die erfolgreiche Bewältigung disruptiver Veränderungen eine politische Dimension. Eine erfolgreiche Aufstellung mit Blick auf Digitalisierung und Dekarbonisierung ist nicht nur für die agierenden Unternehmen von kritischer Relevanz, sondern stellt auch ein wesentliches Element zukünftiger gesamtwirtschaftlicher Prosperität dar. Die Autoindustrie ist inklusive indirekter und induzierter Effekte verantwortlich für 9,8 Prozent der Bruttowertschöpfung (287 Milliarden Euro) und 7,2 Prozent der Beschäftigung (3,2 Millionen) in Deutschland (Puls/Fritsch, 2020).

Gemessen an der Gesamtheit des Verarbeitenden Gewerbes entfallen auf die Autoindustrie 20,7 Prozent der Bruttowertschöpfung und sogar 35,2 Prozent der Bruttoanlageinvestitionen. Der Anteil an der Bruttolohnsumme liegt mit 15,9 Prozent über dem Anteil an den Arbeitnehmern (12,1 Prozent), was die überdurchschnittliche Entlohnung dieser Branche zum Ausdruck bringt. Die jeweiligen Anteile sind in den letzten Jahren noch einmal angestiegen. Dies gilt auch für die sonstigen Bruttoanlageinvestitionen, hierbei handelt es sich insbesondere um neu geschaffenes geistiges Eigentum, das fast zur Hälfte in der KFZ-Branche entsteht. 2018 entfielen zudem 37,6 Prozent der internen und 61,1 Prozent der externen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Industrie auf die Autoindustrie. Auch auf der Output-Seite der Forschung wird die Dominanz der Automobilindustrie deutlich, die rund 50 Prozent der Patente juristischer Personen in Deutschland anmeldet und fast 50 Prozent der gesamtwirtschaftlichen FuE-Ausgaben verantwortet (Puls/Fritsch, 2020; Stifterverband, 2021).

## Abbildung 2-1: Automobilindustrie: Veränderung des realen Bruttoanlagevermögens

In Mrd. Euro (real, 2010er Euro), Veränderung gegenüber Vorjahr



Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Betrachtet man die Entwicklung des industriellen Kapitalstocks in Deutschland, so zeigt sich, dass ohne diese Branche das leichte Wachstum der letzten Jahre nicht stattgefunden hätte. Während in der Autoindustrie ein spürbarer und kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen war, ist der Kapitalstock der restlichen Branchen in Summe kleiner geworden. Seit dem Jahr 2000 ist das Bruttoanlagevermögen in der Automobilindustrie und des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt um 124 Milliarden Euro (2010er Euro) gestiegen (Abbildung 2-1). In anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes ist es hingegen um 87 Milliarden Euro gefallen. Die Autoindustrie hat damit seine Bedeutung für die industrielle Entwicklung in Deutschland weiter gesteigert und ist für die weitere Prosperität kaum verzichtbar geworden.

Die Automobilindustrie steht vor mehreren fundamentalen Herausforderungen, die die Grundlagen der bisherigen wirtschaftlichen Erfolge infrage stellen.

- *Die Digitalisierung betrifft sowohl die Produktion als auch das Produkt selbst.* Die Entwicklung und Produktion von autonom fahrenden Fahrzeugen verlangen andere Kompetenzen. Neue Wettbewerber oder Zulieferer können entsprechende Technologien anbieten und Marktanteile oder Wertschöpfung auf sich konzentrieren. Besonders dramatisch wären Veränderungen, wenn das bestehende Konzept starker und differenzierender Marken aufgegeben wird und Robo-Taxis, also autonom fahrende Personentransportflotten, dominieren (Bardt, 2016; Herrmann et al., 2018). Eine Differenzierung wäre dann nicht mehr möglich, die bisher von Premium- und Volumen Anbietern

erfolgreich betreiben werden konnte. Ohne Eigentum am Fahrzeug und ohne eine entsprechende Differenzierung werden standardisierte und einfacherer Fahrzeuge an Bedeutung gewinnen, was die bisherigen Erfolgsgrundlagen der deutschen Autoindustrie fundamental infrage stellen würde.

- *Der Klimaschutz bedroht eine bisherige Stärke und Differenzierungsmöglichkeit deutscher Anbieter grundlegend.* Die Umstellung vom Verbrennungsmotor auf elektrische Antriebe, die beim PKW mit Batterien auf dem Vormarsch ist und möglicherweise um Wasserstoff und Brennstoffzellen ergänzt wird, erfordert andere technologische Qualitäten. Eine Differenzierung über den Motor spielt kaum eine Rolle, die Qualität der Batterien ist umso bedeutender. Damit können neue Anbieter leichter in den Markt kommen, weil bestehende Wettbewerbsvorteile entwertet werden. Mit dem Technologiewechsel verbunden ist auch eine Verschiebung der Wertschöpfung hin zu Batterien und Batterierohstoffen. Problematisch sind die höheren Kosten, die eine profitable Produktion der neuen Fahrzeuge (noch) nicht möglich macht oder zumindest die Gewinnmöglichkeiten verglichen mit traditionellen Fahrzeugen massiv reduziert.
- *China hat als Absatzmarkt in den letzten Jahren die wichtigste Rolle eingenommen.* Auch die Produktion von Fahrzeugen in China für China ist deutlich gestiegen. China ist mit den Eingriffen eines staatskapitalistischen Systems (Matthes, 2020, 2021) ein Markt mit besonderen Risiken. Der forcierte Technologietransfer ist ebenso zu nennen wie die potenzielle Erpressbarkeit ausländischer Unternehmen, für die China eine wichtige Einkommensquelle darstellt. Für die Automobilindustrie am Standort Deutschland wäre es besonders kritisch, wenn bestehende Exporte von wertschöpfungsintensiven Premiumfahrzeugen aus Deutschland nach China durch Produktion vor Ort ersetzt werden würde (Puls/Fritsch, 2020).

Die Chancen der Automobilindustrie in Deutschland liegen in einer Modernisierung, die auf den bestehenden Stärken aufbaut (Lichtblau et al., 2021). Diese liegen vor allem im bestehenden Kapitalstock, der Innovationsstärke und dem durch qualifizierte Beschäftigte getragenen Know-How, das in den letzten Jahrzehnten aufgebaut worden ist. Dazu gehört der enge Verbund zwischen Herstellern und spezialisierten Zulieferern sowie die Qualifikation der Mitarbeiter. Die bestehenden Cluster bieten Vorteile wie eine vorhandenen Forschungsinfrastruktur, die nicht ohne weiteres durch Dritte kopiert werden kann. Auch der Aufbau einer qualitativ hochwertigen Produktion gehört zu den Qualitäten der Hersteller. Wie wichtig dies ist, haben auch die Schwierigkeiten von Tesla beim Produktionshochlauf gezeigt. Die gut qualifizierten Mitarbeiter sind ebenfalls ein wichtiger Vorteil, der weiterhin für den Standort Deutschland spricht.

Entscheidend für die Beurteilung der Wettbewerbssituation ist die Bewertung der jeweiligen Know-How-Vorteile. Wenn die Kompetenzen und Innovationsstärken bestehender Hersteller in der Konzeption, Entwicklung und dem Bau von Fahrzeugen inklusive der starken Markenbildung nicht leicht adaptierbar ist, stärkt das die Position der deutschen Fahrzeugindustrie. Wenn zudem der Innovationswettbewerb um die technische Realisation der Elektromobilität und des autonomen Fahrens noch offen ist und in einem dynamischen Innovationsumfeld bestehende Rückstände aufgeholt werden können, bietet auch dies weitere Chancen für etablierte Anbieter.

Das bedeutet nicht, dass die Konkurrenz neuer Anbieter nicht bedrohlich für die bisherigen Schwergewichte ist, der Wettbewerb ist in vollem Gange.

Die Automobilindustrie ist mit seinen hohen Bemühungen um Forschung und Entwicklung ein Innovationstreiber der deutschen Volkswirtschaft (Koppel et al., 2019). Diese zeigen sich auch in einer starken Position bei Patenten zum autonomen Fahren, hier ist jedoch ein Aufholprozess der Wettbewerber zu beobachten (Bardt, 2019). Auch bei der Elektromobilität nimmt das Angebot stetig zu. Deutsche Hersteller haben bei Elektroautos Marktanteile, die nicht weit hinter ihren Marktanteilen bei traditionellen Antriebstechnologien liegen. Hier deutet sich an, dass der Übergang zu neuen Antriebstechnologien gelingen kann.

In den letzten Monaten haben Unternehmen umfangreiche Investitionen angekündigt, mit denen die Modernisierung vorangetrieben soll. Diese betreffen sowohl Technologieentwicklung zur Digitalisierung und zur Elektrifizierung, aber auch Produktionsinvestitionen am Standort Deutschland. Zudem wird in Erweiterungen der Wertschöpfungskette investiert, indem auch die Produktion von Batterien integriert und vor Ort angesiedelt werden soll. Zu den relevanten Entscheidungen und Ankündigungen gehören:

- Tesla baut eine PKW-Produktion in Grünheide auf und will eigene Batterien produzieren. Das Investitionsvolumen beläuft sich zunächst auf 6 Milliarden Euro.
- Ford investiert in den Umbau des Werkes in Köln zum Aufbau der Produktion von Elektroautos 1 Milliarden Euro.
- Volkswagen will binnen fünf Jahren 35 Milliarden Euro in die Elektromobilität, 27 Milliarden Euro in die Digitalisierung investieren.
- Audi Investiert bis 2025 15 Milliarden Euro in Elektroautos und Hybride und kann zudem auf Plattformen des VW-Konzerns zurückgreifen.
- BMW hat angekündigt, 30 Milliarden Euro bis 2025 in Forschung und Entwicklung zu investieren.
- Daimler plant Investitionen in Höhe von 70 Milliarden Euro.
- Volkswagen will 6 Batterie-Fabriken bauen, verschiedene andere Unternehmen haben ebenfalls Pläne für die Schaffung von Kapazitäten.

Auch wenn es sich hierbei um Ankündigungen handelt und unterschiedliche Abgrenzungen zugrunde liegen können, zeigen diese Pläne doch, dass die Modernisierung in Angriff genommen und dass der Wettbewerb angenommen wird. Offen bleibt die Frage, wie sich das Verhältnis von Export nach und Produktion in China entwickeln wird. Ohne eine konsequente Modernisierung kann die Aufstellung für den sich verschärfenden Wettbewerb vor dem Hintergrund der disruptiven Trends Digitalisierung und Dekarbonisierung nicht gelingen. Mit der Neuaufstellung

der Unternehmen und den passenden politischen Umfeldbedingungen kann diese Modernisierung, der Autoindustrie gute Chancen für Erfolg am Standort Deutschland geben.

#### Zur Vertiefung

[Eine Branche unter Druck: Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland](#)

[Deutsche Industrie stark bei autonomen Fahren - Wettbewerber holen auf](#)

[Innovationstreiber Kfz-Unternehmen: Eine Analyse der Patentanmeldungen in Deutschland für die Jahre 2005 bis 2016](#)

### 3 Schwierige Transformation in energieintensiven Branchen

Für die energieintensiven Branchen ist die Herausforderung des Klimaschutzes von fundamentaler Bedeutung. Der Druck nimmt zu, bestehende Produktionskapazitäten umzubauen, um die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren und weitestgehend zu vermeiden. Dies betrifft sowohl energiebedingte Emissionen als auch prozessbedingte Emissionen. Erstere können durch die Nutzung klimaneutraler Energiequellen reduziert werden, letztere nur durch veränderte Produktionsprozesse. Dort, wo unabänderliche chemische Zusammenhänge Emissionen unvermeidlich machen, bleibt nur eine Reduktion der Produktion oder die Kompensation durch Emissionsminderungsmaßnahmen an anderer Stelle oder die Nutzung von negativen Emissionen, also Technologien zur Entfernung von Treibhausgasen aus der Atmosphäre. Während kurz- und mittelfristig Druck zur Reduktion durch anspruchsvoller werdende politische Reduktionsziele, steigende Preise und geringer werdende Mengen an Emissionsrechten im Emissionshandel entsteht, legt sich die Politik bis zur Mitte des Jahrhunderts auf Klimaneutralität fest. Emissionen sind dann nicht mehr möglich oder müssen durch Treibhausgas reduzierende Maßnahmen kompensiert werden. Für die Industrie bedeutet spätestens diese Vorgabe die Notwendigkeit einer vollständigen Umstellung der Produktion.

Der *Transformationsdruck* wird für die Unternehmen dadurch verstärkt, dass die internationalen Ansprüche sehr unterschiedlich sind und die jeweiligen Preissignale für Treibhausgasemissionen stark voneinander abweichen. Ende 2020 waren weltweit unter 16 Prozent der relevanten Emissionen explizit bepreist, die Hälfte davon mit unter 10 Dollar je Tonne. Der Europäische Emissionshandel ist der größte Block mit den nahezu höchsten Preisen – von einzelnen Steuern in Skandinavien und der Schweiz abgesehen. Für die Unternehmen bedeutet dies, dass sie mit Kosten belastet sind, die Wettbewerber an anderen Standorten nicht zu tragen haben. Bei einer absehbar strenger werdenden Klimapolitik kann diese Kostendifferenz noch deutlich ansteigen, wenn nicht andere Wettbewerbsländer aufholen. In den USA ist dies möglicherweise denkbar, auch wenn ein europäisches Preisniveau sicher kein Konsens zwischen den beiden Parteien ist. Auch in China spricht wenig für einen Anstieg, der die europäischen Kostennachteile ausgleicht.

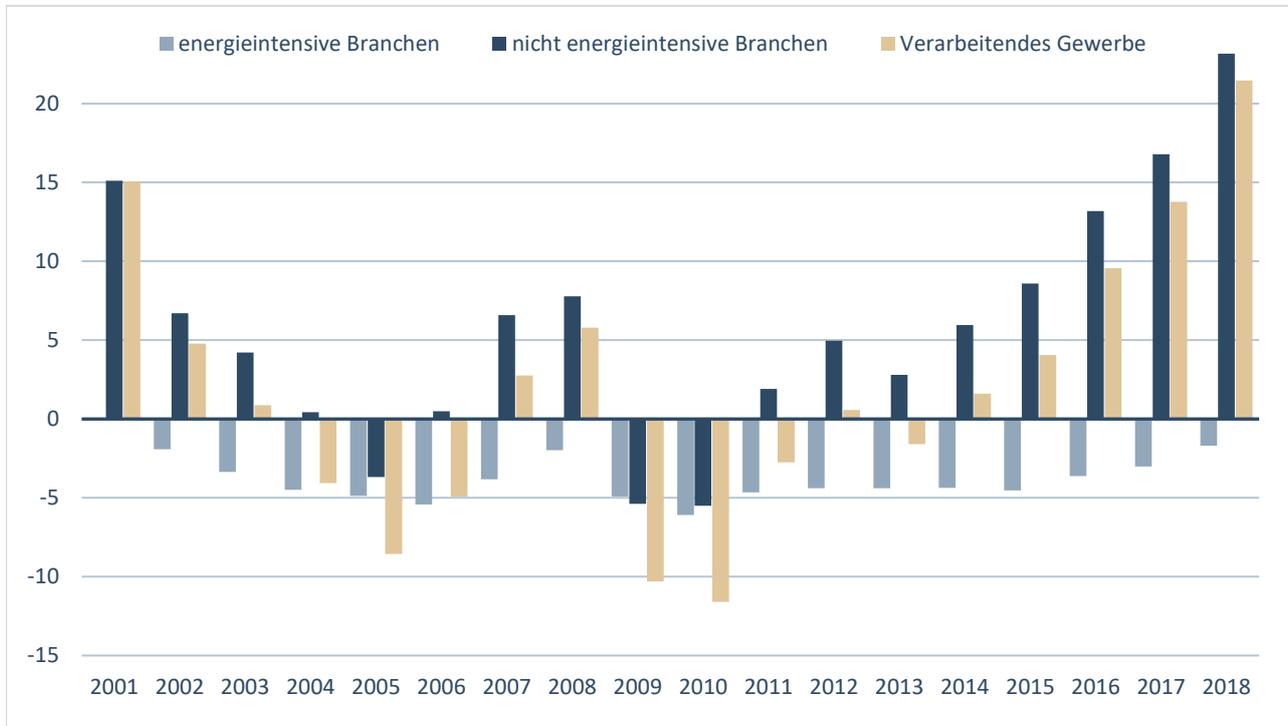
Die energieintensiven Unternehmen in Deutschland stehen bei Ihrer Investitionsentscheidung damit vor der Frage, ob sie im Inland in neue, besonders klimaschonende Produktionsanlagen investieren oder im Ausland in weniger teure Kapazitäten. Auch die bestehenden Anlagen müssen neu bewertet werden, wenn die laufenden Kosten sich dank steigender Emissionspreise deutlich erhöhen. Gleichzeitig stehen auch jenseits der Investitionsentscheidungen die Unternehmen im Wettbewerb mit Anbietern aus Ländern mit geringeren Klimakosten. Je energieintensiver eine Produktion ist, desto schwerer wiegen diese Kostenunterschiede. Die neuen politischen Orientierungen in den USA und in China zugunsten des Klimaschutzes helfen, wenngleich die dazu gehörenden Politikmaßnahmen erst noch die Glaubwürdigkeit belegen müssen. Die erneute Beschleunigung der Transformation durch die Erhöhung der Reduktionsziele auf – 65 Prozent gegenüber 1990 bis 2030 und einer nationalen Klimaneutralität bis 2045 – statt bis 2050 wie in der gesamten EU – machen die Schwierigkeiten der Anpassung noch einmal deutlich größer. Fehlende langfristige Rahmenbedingungen, die Investitionen in die Transformation ermöglichen, könnten sich als ernste Gefahr für die betroffenen Unternehmen erweisen.

Bisher wurden verschiedene Ausnahmen von den Belastungen eingesetzt, um das Risiko von Abwanderungen (*Carbon-Leakage*) zu verringern (aus dem Moore et al., 2019; Koch/Bassa Mama, 2019). Für den zukünftigen Ausgleich internationaler und europäischer Preise werden zudem Grenzausgleichsabgaben diskutiert; vergleichbare Diskussionen gibt es auch in den USA. Dieser birgt jedoch das Risiko weiterer Handelskonflikte, wie sie bereits der Versuch der EU ausgelöst hatte, den internationalen Flugverkehr mit in den europäischen Emissionshandel zu integrieren (Kolev et al., 2021; Wissenschaftlicher Beirat, 2021).

Der hohe und zunehmend drängende Modernisierungsbedarf zur Anpassung auf eine klimaneutrale Produktion kann bisher nicht durch eine entsprechende Investitionstätigkeit unterlegt werden. Im Gegenteil waren die Nettoinvestitionen in den meisten Jahren negativ. Das Bruttoanlagevermögen der energieintensiven Branchen (energieintensive Industrien: Papier, Glas/Keramik, Chemie, Metallerzeugung und -verarbeitung) ist zwischen 2000 und 2018 um 68 Milliarden Euro geschrumpft (in Preisen von 2010), während die nicht energieintensiven Branchen das Bruttoanlagevermögen um 104 Milliarden Euro steigern konnten (Abbildung 3-1). Die schlechende Desinvestition der besonders belasteten Branchen, die auch in den Boomjahren vor 2018 nicht gestoppt werden konnte, zeigt, wie schwierig eine Modernisierungsagenda zu realisieren ist.

### Abbildung 3-1: Energieintensive Branchen: Veränderung des realen Bruttoanlagevermögens

In Mrd. Euro (real, 2010er Euro), Veränderung gegenüber Vorjahr



Energieintensive Industrien: Papier, Glas/Keramik, Chemie, Metallerzeugung und-verarbeitung

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Für eine gemeinsame positive Entwicklung von *Prosperität und Klimaschutz* müssen die notwendigen politischen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Sofern es gelingt, die Energieerzeugung weitgehend emissionsfrei zu gestalten und Energie preisgünstig zur Verfügung zu stellen, ist die Produktion energieintensiver Güter im Inland sowohl volkswirtschaftlich wünschenswert als auch mit Blick auf den Klimaschutz vorteilhaft, schließlich könnten damit höhere Emissionen an anderen Standorten vermieden werden. Eine Stabilisierung und Stärkung dieser Branchen bedürfen in großem Umfang preiswerter erneuerbarer Energien, die zuverlässig zur Verfügung stehen. So werden für die Treibhausgasneutralität der Chemie-Industrie neben zusätzlichen Investitionen in Höhe von 68 Milliarden Euro bis 2050 auch ein zusätzlicher Strombedarf von mehr als 600 TWh klimafreundlichem Strom benötigt (Geres et al., 2019). Allein dies entspricht etwa der bisherigen Stromproduktion in Deutschland, woraus die Größe der Herausforderung noch einmal deutlich wird. Für andere Branchen wie insbesondere die Stahlherstellung ist die Umstellung auf wasserstoffbasierte Produktion ein Weg der Dekarbonisierung. Dies erfordert jedoch erhebliche Zusatzinvestitionen sowie flankierende Maßnahmen, da sich höhere Produktionskosten derzeit nicht am Weltmarkt durchsetzen lassen. Politisch muss auch der Aufbau notwendiger Pipelineinfrastrukturen und die Sicherung von Wasserstoffproduktionskapazitäten im In- und Ausland betrieben bzw. koordiniert werden. Die Wasserstoffstrategien in Deutschland und der Europäischen Union ebenso wie Initiativen auf Landesebene sind notwendige erste Schritte. Mit dem Handlungskonzept Stahl der Bundesregierung können weitere Fördermaßnahmen erprobt und realisiert werden

Um die notwendigen Investitionen möglich zu machen, sind betriebswirtschaftlich erfolgreiche Geschäftsmodelle notwendig. Soweit Kostendifferenzen, die durch nationale beziehungsweise europäische Anspruchsniveaus und entsprechende Maßnahmen entstehen, nicht an die internationalen Abnehmer weitergegeben werden können, wird eine öffentliche Förderung der Transformation notwendig sein. Dazu gehören zum einen Zuschüsse zu den Investitionen, die die zusätzlichen Kapitalkosten abdecken. Zum anderen können neben höheren Investitionen auch höhere laufende Kosten für klimafreundliche Technologien anfallen, die, wenn sie ein wettbewerbsverträgliches Niveau überschreiten, zumindest temporär über Klimaschutzverträge oder vergleichbare Instrumente ausgeglichen werden müssen.

Trotz dieser Schwierigkeiten und Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Umfeldbedingungen und politischen Rahmensetzungen suchen energieintensive Unternehmen nach Möglichkeiten, unter den Bedingungen der Klimaneutralität weiter wettbewerbsfähig tätig sein zu können. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Entwicklung von Konzepten und erste Anwendung von wasserstoffbasierten Produktionsweisen. Praktisch alle größeren Stahlerzeuger erproben den Einsatz von Wasserstoff anstelle von Kokskohle. Dabei wird neben den Kostennachteilen deutlich, dass dies nicht allein in der Hand des einzelnen Unternehmens liegt. Der koordinierte Aufbau einer Wertschöpfungskette inklusive Produktion und Transport von klimafreundlichem Wasserstoff, für die es bisher kein selbst tragendes Geschäftsmodell gibt, ist eine Aufgabe, die nur von Industrie und öffentlicher Hand gemeinsam vorangebracht werden kann.

#### Zur Vertiefung

[Abbau im Aufschwung - Energieintensive Branchen reduzieren ihren Kapitalstock](#)

[CO<sub>2</sub>-Kompass Metropole Ruhr - Wasserstoff als Lösung auf dem Weg zur Klimaneutralität](#)

[Motivation, Ausgestaltung und wirtschaftliche Implikationen eines CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichs in der EU](#)

[Trade Club for Climate](#)

## 4 Aufholprozesse bei der Digitalisierung

In Deutschland und auch in Europa hat sich unter anderem unter dem Eindruck der Befunde zur relativen Position im internationalen Digitalisierungswettbewerb eine auch industriepolitisch ausgerichtete Debatte entsponnen. Diese verknüpft sich eng mit Fragen zum Beispiel der technologischen Bewältigung des Green New Deals, einem Europäischen Weißbuch zur Künstlichen Intelligenz (Februar 2020) und deren Regulierung (April 2021), einer Europäischen Datenstrategie mit neun „Common European Data Spaces“ (Februar 2021) sowie der aktualisierten Industriestrategie (Mai 2021). Insbesondere bei den Dateninfrastrukturen und -technologien hängt

der digitale Umbau der EU-Wirtschaft von der Verfügbarkeit und Nutzung gesicherter, energieeffizienter, erschwinglicher und hochwertiger Datenverarbeitungskapazitäten ab, wie sie beispielsweise von Cloud-Infrastrukturen und -Diensten sowohl in Rechenzentren als auch dezentral angeboten werden. Stand und Entwicklung der Digitalisierung im Allgemeinen und des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz im Besonderen sind in Deutschland nach Branchen, Regionen, Unternehmensgrößenklassen noch sehr unterschiedlich (BMW, 2021; IW, 2020), aber durchgängig ist unter dem Eindruck der Corona-Pandemie sehr viel Dynamik bei der Digitalisierung entstanden, etwa auch in Bereichen wie Bildung und Gesundheit (Klöß, 2020).

Ziel sowohl der Bundesregierung wie auch der Kommission ist es, sowohl auf der Angebotsseite als auch auf der Nachfrageseite der *Cloud-Märkte die technologische Abhängigkeit Europas zu verringern*. Doch eine aktuelle Initiative europäischer KI-Verbände unter der Überschrift „LEAM“ (Large European AI-Models) zeigt mit Verweis auf die „OpenAI“ großer amerikanischer Internetkonzerne, wie hoch die technologische Geschwindigkeit und wie groß die damit verbundenen „Winner takes it all“-Gefahren im Hochtechnologiebereich sind<sup>1</sup>. Daher bedürfe es eines „Moonshot“-Vorhabens, um einem weiteren Rückstand Europas bei dieser neuen Entwicklung zu verhindern. Unter der Zielsetzung, eine europäische digitalen Souveränität zu sichern, sei es erforderlich, frühzeitig mit der dedizierten Forschung in diesem Bereich und dem Aufbau äquivalenter kommerzieller Services und Infrastruktur zu beginnen (KI-Bundesverband, 2021). Es müsse verhindert werden, dass sich auch auf einem weiteren Technologiefeld wiederholt, was zuvor schon auf dem Cloudmarkt stattgefunden hat:

Cloud-Betreiber mit Sitz in der EU haben nur einen geringen Anteil am Cloud-Markt, was die EU und damit auch Deutschland in hohem Maße von externen Anbietern abhängig macht und das Investitionspotenzial der europäischen Digitalindustrie auf dem Datenverarbeitungsmarkt schmälert. Umso bedeutsamer ist daher, dass mit dem im Oktober 2019 auf den Weg gebrachten Vorhaben GAIA-X gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft eine vernetzte und offene Dateninfrastruktur geschaffen wird, mit der Daten und Dienste für Anwendungen der KI verfügbar gemacht werden und mit der die digitale Souveränität Deutschlands gewährleistet werden soll. Mit GAIA-X entwickeln Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik auf europäischer Ebene einen Vorschlag zur Gestaltung der nächsten Generation einer europäischen Dateninfrastruktur. In einem offenen und transparenten digitalen Ökosystem sollen Daten und Dienste verfügbar gemacht, zusammengeführt, geteilt und genutzt werden können, damit die digitale Souveränität der Nutzer von Cloud-Dienstleistungen als auch die Skalierbarkeit europäischer Cloud-Anbieter möglich ist. Mit GAIA-X entsteht eine vernetzte, offene Dateninfrastruktur, die einem homogenen, nutzerfreundlichen System zusammengeführt werden soll (GAIA-X, 2021). Allerdings ist GAIA-X bisher immer noch den meisten Unternehmen nicht

---

<sup>1</sup> Die Initiative „OpenAI“ großer amerikanischer Internetkonzerne trainiert ein neuronales Netz mit sehr großen Datenmengen und kann auf Basis großer Datenmengen und enormer Rechenkapazitäten hochperformante KI-Modelle entwickeln. Wegen des erforderlichen Aufwands, vor allem an Rechenkapazität, können diese Modelle nur von finanz- und ressourcenstarken Unternehmungen umgesetzt werden. Dies werde mittelfristig dazu führen, dass zentrale KI-Funktionalitäten von einigen wenigen Marktteilnehmern bereitgestellt und diese von Anwendern über den Aufruf von Programmierschnittstellen in der Cloud genutzt werden. Das innovative deutsche KI-Ökosystem werde in der Konsequenz vom Zugang zu diesen Modellen abhängig und drohe, den Anschluss zu verlieren (KI-Bundesverband, 2021).

bekannt (IW/IW Consult, 2021). Von möglicherweise noch größerer technologischer Bedeutung ist das *Quantencomputing*, dessen Einsatz einen „Evolutionssprung vergleichbar mit der digitalen Revolution“ verspreche (Paschke/Tcholtchev, 2021). Quantencomputer könnten große gesellschaftlich-relevante Problemstellungen in Echtzeit bearbeiten und bieten das Potenzial, bisher ungelöste Probleme in Angriff zu nehmen. Das größte Anwendungsfeld für Quantencomputing wird im Bereich der Künstlichen Intelligenz gesehen, wo Quantencomputer „Beschleuniger“ etwa für Logistik- und Produktionsprozesse, neue Materialanalysen oder die nachhaltige Gestaltung des städtischen Lebens und öffentlicher Dienstleistungen sein können. Um Deutschland hier in eine weltweit führende Position zu bringen und gemeinsam mit seinen europäischen Partnern technologische Souveränität längerfristig zu gewährleisten, muss nach Auffassung des Expertenrats Quantencomputing (Expertenrat Quantencomputing, 2021) die Systemintegration ausgewählter Technologieplattformen entschieden vorangetrieben und kurzfristig ein niederschwelliger Zugang zu heutiger Technologie geschaffen werden, um in fünf Jahren einen international wettbewerbsfähiger Quantenrechner mit mindestens 100 individuell ansteuerbaren Qubits zu haben, der auf mindestens 500 Qubits skalierbar sein muss.

Beim *Gründungsgeschehen* gehört Deutschland international bisher nicht zu den Benchmarkländern. Dies gilt insbesondere für KI-Start-Ups, bei denen Deutschland insgesamt und auch die deutschen Metropolregionen international im Mittelfeld liegen (Demary/Goecke, 2019). Obwohl Krisenzeiten eigentlich eine gute Zeit für Start-ups sind, weil sehr schnell ganz konkrete neue Bedarfe entstehen, sahen sich im vergangenen Jahr 90 Prozent der Startups von der Corona-Krise betroffen und 70 Prozent sogar existenziell bedroht (Bundesverband Deutsche Startups, 2020). Allerdings stimmen jüngste Befunde zuversichtlich, dass der befürchtete Einbruch namentlich bei KI-Startups nicht eingetreten ist. Nach dem AI Startup Landscape 2021 der TUM gab es 278 Startups, was einem Wachstum von 12 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht (Initiative for Applied AI, 2021). Nach Daten des Startup-Detektors war das Jahr 2020 zwar gezeichnet durch die Corona-Pandemie mit einem spürbaren Einbruch bei Gründungen und Investments ab dem 2. Quartal 2020. Aber mit insgesamt 2.857 neuen Startups gab es im Jahr 2020 dennoch über 300 Neugründungen mehr als im Jahr 2019, obwohl im gleichen Zeitraum die Anzahl der Unternehmensgründungen insgesamt gegenüber dem Vorjahr um fast 5 Prozent zurückging. Zudem zeigt sich bei den Finanzierungsrunden nach einem zwischenzeitlichen Rückgang sogar eine rekordverdächtige Erholung im 4. Quartal 2020 (Startupdetector, 2021).

Die Bundesregierung treibt zu Recht ihre Pläne zur Stärkung der Start-up-Landschaft weiter voran. Mit dem Haushalt 2021 bringt der Deutsche Bundestag auch einen „Zukunftsfonds“ auf den Weg. Dieser soll über verschiedene Programme Start-up Unternehmen 10 Mrd. Euro neue Finanzierungsmittel bereitstellen. Allerdings sind zahlreiche weitere Elemente des Zukunftsfonds noch nicht ausgearbeitet. Bekannt ist bisher, dass die Mittel für die Fonds der KfW, der KfW Capital, den Europäischen Investitionsfonds und der von ihm finanzierten Fonds, den HighTech-Gründerfonds, den Deep-Tech-Fonds, coparion und sonstiger Intermediäre bereitgestellt werden sollen. Laut Gründerszene ist insbesondere der zu schaffende Dachfonds ein wichtiges Element, die Rahmenbedingungen für Gründungen weiter zu verbessern. Dieser soll privates Kapital einsammeln und für die Finanzierung von Start-ups bereitstellen.

Mit der Einrichtung eines "Zukunftsfonds Deutschland" und seinen zehn Modulen soll auch durch private Quellen mehr Gründungs- und Wagniskapital für Deutschland erschlossen werden. Ziel ist es, nicht nur in der Seed- und Frühphase, sondern auch in der Wachstumsphase eine ausreichende Finanzierungsbasis zu haben. Dabei sind unterschiedliche Effekte zu beobachten: Zum Teil addieren sich das private Kapitalangebot und das öffentliche Kapitalangebot, zum Teil treten aber auch multiplikative Verstärkungseffekte auf. Durch das Hinzutreten des öffentlichen Kapitalangebots kann erreicht werden, dass ein Volumen zustande kommt, der ansonsten nicht hätte etabliert werden können. Dieser Effekt war bis vor einigen Jahren auch sehr häufig bei Start-up-Fonds zu beobachten. Jüngste Auswertungen zeigen, dass die in einigen Bundesländern überdurchschnittlich hohe Quote von VC-Investments häufig auf eine starke öffentliche Beteiligungsgesellschaft zurückzuführen war, mit der die fehlende örtliche Präsenz von privaten Fonds und anderen Investoren ausgeglichen werden kann (Startupdector, 2021, 33f).

Insbesondere mit Blick auf Investitionsbedarfe zeigen die Erfahrungen mit einem Gründerfonds nach dänischem Muster in Form eines Wagniskapital-Fonds, dass öffentliche Mittel mit Mitteln der institutionellen Anleger gebündelt werden können, um somit auch für institutionelle Pensionskassen und Versicherungen attraktiv zu werden. Auf diese Weise könnten neue Geschäftsmodelle von Start-ups auch in der kritischen Wachstumsphase im Land gehalten werden. Dänemark hat es mit seinen beiden Dachfonds „Dansk Vækstkapital“ institutionellen Anlegern wie insbesondere Pensionsfonds erleichtert, in die heimische Startup-Szene zu investieren, und ist auf diese Weise Kapitalsammelstelle für Wagniskapitalfonds geworden. Der angeschobene Zukunftsfonds Deutschland könnte sich als staatlich initiiertes Dachfonds aus den Einlagen der Kapitalsammelstellen speisen und stark diversifiziert in verschiedene als sicher geltende Mittelstandsfonds im Bereich Mezzanine, Growth-, Small- und Midcap sowie zu einem festgelegten Prozentsatz in verschiedene private Wagniskapitalfonds investieren (Bundesregierung, 2021).

### Zur Vertiefung

[Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?](#)

[KI-Monitor: Status quo der Künstlichen Intelligenz in Deutschland Gutachten](#)

[Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland: Digitalisierungsindex 2020](#)

[Nach dem Corona-Schock: Digitalisierungspotenziale für Deutschland](#)

## 5 Staatliche Modernisierungsagenda

Wirtschaft und Staat stehen vor einem grundlegenden Modernisierungsprozess. Damit werden die Weichen für Prosperität und gesellschaftlichen Ausgleich für die nächsten Dekaden gelegt. Neue Technologien der Digitalisierung, neue Anforderungen des Klimaschutzes und neue

Wettbewerber vor allem aus China stellen bestehende Geschäftsmodelle infrage. Mit einer rein inkrementellen Fortschreibung der bisherigen Erfolgsfaktoren wird kein nachhaltiges Wachstum in einer sich schnell und grundsätzlich verändernden Umwelt zu erreichen sein. Grundlegende Innovationen erfordern, sich von bekannten und bisher erfolgreichen Pfaden zu trennen und neue Wege zu gehen, deren Erfolg nicht gesichert ist. Die erheblichen Unsicherheiten der Corona-Krise können diesen Schritt erleichtern und somit als Katalysator für einen Modernisierungsprozess dienen.

Ein solcher Modernisierungsprozess muss allein wegen der demografischen Alterung zentral auf Innovationen und Investitionen gerichtet sein, um den Produktivitätspfad zu stärken. In einer alternden Gesellschaft ist dies ein wichtiger Hebel, um letztlich das Wachstum zu sichern, denn die alterungsbedingte Schrumpfung kostet für sich genommen Wachstum. So wird das Erwerbspersonenpotenzial bis zum Jahr 2030 um rund 4 Millionen Personen schrumpfen. Vor der Pandemie war der Spielraum für eine weitere Ausdehnung der Erwerbstätigkeit in Deutschland bereits ausgeschöpft. Die noch bestehenden Potenziale, wie ein Anstieg der Erwerbstätigenquote in Deutschland zum Beispiel auf das Schweizer Niveau, könnten zusätzliche 1,15 Millionen Erwerbstätige (1,83 Milliarden Arbeitsstunden) mobilisieren. Eine Erhöhung der wöchentlichen Arbeitszeit sowie der Anzahl der Arbeitswochen auf den Mittelwert von Schweden und der Schweiz würde das Volumen in Deutschland allein um 4,71 Milliarden Arbeitsstunden erhöhen, der Abbau der unfreiwilligen Teilzeit das Arbeitsvolumen um 691 Millionen Stunden im Jahr steigern können (Hüther et al., 2021). Alles in allem sind diese Mobilisierungen aber voraussetzungsstark und politisch umstritten; realistischere Weise ist deshalb nur eine Kompensation der demografisch bedingten Verluste vorstellbar. Ein ähnlich bedeutsamer Effekt bei der Erwerbsbeteiligung wie in der vergangenen „goldenen Dekade“ in Deutschland ist deshalb nicht zu erwarten.

Viele Unternehmen haben diese Herausforderung angenommen. Die Automobilindustrie bemüht sich mit erheblichen Investitionen darum, die bestehenden Wettbewerbsvorteile und Kompetenzen auch in einer auf elektrischen Antrieben basierenden Mobilität weiter zu nutzen und ihre starke Position auf den Weltmärkten zu verteidigen. Eine hohe Innovationsdynamik und eine außerordentlich starke Investitionsperformance bilden die Voraussetzungen dafür, dass diese Modernisierung gelingt. Bei den energieintensiven Branchen ist die Herausforderung noch größer, da langlebige Investitionen in Form von Produktionsanlagen beschleunigt ersetzt werden müssen und für klimaneutrale Produktion weder eine Zahlungsbereitschaft auf den internationalen Märkten noch die notwendigen Voraussetzungen hinsichtlich Infrastruktur und preisgünstigen erneuerbaren Strom beziehungsweise grünem Wasserstoff vorliegen. Die ohnehin vergleichsweise geringe Investitionstätigkeit der letzten Jahre deutet darauf hin, dass eine schnelle Modernisierung nicht einfach zu realisieren sein wird.

Gleichzeitig ist Deutschlands Abstand zu den internationalen „first mover“ in der Digitalisierung im Spiegel verfügbarer Indikatoren zuletzt eher größer als kleiner geworden. Der Reifegrad bei der Digitalisierung streut zudem bisher noch erheblich nach Branchen. Im Business-to-Business-Segment hat Deutschland wohl noch einen Vorsprung, der aber namentlich durch China, aber weiterhin auch durch Südkorea und Japan herausgefordert wird; daher ist die Digitalisierung von „Industrie 4.0“ ein zentraler „Enabler“ für den transformativen Strukturwandel

(Hüther, 2018). Aber auch für die Bewältigung anderer „Megatrends“, wie zum Beispiel die De-Karbonisierung, den demografischen Wandel, eine mögliche pandemiebedingte De-Globalisierung und die Nachhaltigkeit in allen Bereichen des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens setzt eine weitere Durchdringung unseres Lebens und Arbeitens mit digitalen Prozessen voraus.

Diese Befunde umreißen in ihre Summe eine neue *Chance auf eine technologische Offensive* in Deutschland, mit der faktisch auch der Systemwettbewerb etwa mit China und den USA angenommen wird. Für den Staat stellen sich daher zusätzliche Aufgaben in diesen fundamentalen Modernisierungsprozessen, die auch die Industriepolitik neu definieren (Bardt/Lichtblau, 2020). So setzt eine Reihe dieser geplanten und eingeleiteten Maßnahmen ausdrücklich das Zusammenwirken staatlicher Institutionen und der privaten Wirtschaft vor und wirft Fragen nach Chancen und Grenzen des „entrepreneurial state“ voraus (Mazzucato, 2014; Hüther, 2020, 2021). Die auch ordnungspolitisch stets bedeutsame Frage nach der Unterscheidung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung tritt dabei ein wenig gegenüber der Frage zurück, welche staatlichen Vorleistungen notwendige Bedingungen für private Inventionen und Innovationen sind. Insbesondere die sogenannten „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI), also transnationale Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse, werden als Begründung für eine staatliche Förderung gesehen, wenn sie einen Beitrag zu den strategischen Zielen der Europäischen Union (EU) leisten, von mehreren Mitgliedstaaten durchgeführt werden, eine eigene Ko-Finanzierung durch die beteiligten Unternehmen/Einrichtungen vorsehen, positive Spill-over-Effekte in der gesamten EU bewirken und deutlich über den internationalen Stand der Technik in dem betreffenden Sektor hinausgehen.

Zur Unterstützung der Modernisierungsprozesse muss eine staatliche Modernisierungsagenda an drei Stellen ansetzen:

- **Stärkung privater Investitionen.** Staatliche Rahmenbedingen stärken die Fähigkeit und Bereitschaft von Unternehmen, am Standort Deutschland in die Modernisierung zu investieren. Dazu gehören insbesondere wettbewerbsfähige Steuersätze und Energiekosten, die Förderung von Innovationen, eine auf die neuen Herausforderungen ausgerichtete Forschungsinfrastruktur und die notwendigen Infrastrukturen für Digitalisierung, erneuerbare Energien und die Wasserstoffwirtschaft. Ein umfangreiches Angebot an preisgünstigen und sicher verfügbaren erneuerbaren Energien und klimaschonendem Wasserstoff wird ein wichtiger Wettbewerbsvorteil in der Zukunft sein. Gleichzeitig müssen für die notwendigen Unterstützungsprogramme für die Finanzierung von Transformationsinvestitionen geschaffen werden, wenn diese nicht an den Märkten refinanziert werden können. Ein langfristiges Commitment des Staates ist unabdingbar, wenn private Investoren die notwendigen langfristigen Investitionen tätigen sollen.
- **Realisierung öffentlicher Investitionen.** Staatliche Infrastrukturen benötigen eine grundlegende Modernisierung. Dies gilt sowohl für die traditionellen Verkehrsinfrastrukturen (Puls, 2020) als auch für die auszubauenden Energieinfrastrukturen. Dazu gehören neben dem Ausbau von Übertragungsnetzen für ein auf erneuerbare Energien umgestelltes Stromsystem auch die Stärkung der Verteilnetze mit Blick auf das dezentrale Laden von

Elektrofahrzeugen. Aber auch für die Wasserstoffwirtschaft sind neue Infrastrukturen notwendig, bevor eine nennenswerte Nutzung erfolgen kann. Bei digitalen Infrastrukturen – Glasfaser und Funknetze – sind schon heute Engpässe spürbar und ein beschleunigter Ausbau zwingend. Für die umfangreichen öffentlichen Modernisierungsinvestitionen müssen die notwendigen Mittel bereitgestellt werden, dies darf nicht durch eine zu schnelle Rückzahlung der Corona-Schulden behindert werden (Beznoska et al., 2021).

- **Modernisierung des Staatswesens.** Die Corona-Krise hat schonungslos offengelegt, wie groß auch der Modernisierungsbedarf der öffentlichen Verwaltung in Deutschland ist. Dies war bei den Schwierigkeiten, Investitionsbudgets tatsächlich in realisierte Bauprojekte umzusetzen, schon seit einigen Jahren sichtbar (Puls, 2020). Die Rückstände der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung, aber auch die Koordinationsschwächen an den Schnittstellen der föderalen Gebietskörperschaften haben schnelle Anpassungsreaktionen verhindert. Die Stärken der Verwaltung basieren auf dem rechtsicheren Agieren in bekannten und erprobten Situationen. Die schnellen und grundlegenden Veränderungen der nächsten Jahre und Jahrzehnte verlangen auch hier nach einer gestärkten Reaktionsfähigkeit und Verbesserungen beim Agieren mit unbekanntem Situationen. Im Umgang mit unvorhergesehenen liegt ein entscheidender Erfolgsfaktor für die zukünftige Prosperität Deutschlands.

## Literatur

aus dem Moore, Nils / Großkurth, Philipp / Themann, Michael, 2019, Multinational corporations and the EU Emissions Trading System: The specter of asset erosion and creeping Deindustrialization, in: Journal of Environmental Economics and Management 94, S. 1–26

Bardt, Hubertus, 2016, Autonomes Fahren – eine Herausforderung für die deutsche Autoindustrie; in: IW-Trends; Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, Jg. 43, Nr. 2, S. 36–55

Bardt, Hubertus, 2019, Deutsche Industrie stark bei Autonomem Fahren: Wettbewerber holen auf; IW-Kurzbericht 63/2019, Köln

Bardt, Hubertus / Dullien, Sebastian / Hüther, Michael / Rietzler, Katja, 2019, Für eine solide Finanzpolitik: Investitionen ermöglichen!, IW-Policy Paper, Nr. 10, Köln

Bardt, Hubertus / Lichtblau, Karl, 2020, Industriepolitische Herausforderungen. Horizontale Ansätze und neue Aufgaben für den Staat, IW-Analyse, Nr. 139, Köln

Beznoska, Martin / Hentze, Tobias / Hüther, Michael, 2021, Zum Umgang mit den Corona-Schulden. Simulationsrechnungen zur Schuldenstandquote, IW-Policy Paper, Nr. 7, Köln

Bundesregierung, 2021, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Bettina Stark-Watzinger, Christian Dürr, Markus Herbrand, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP: Pläne der Bundesregierung zum Zukunftsfonds und zur Stärkung der Start-up-Landschaft in Deutschland, Bundestags-Drucksache 19/26052, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2021, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitalisierungsindex 2020. Gutachten von IW, IW Consult, ZEW und FIR, Berlin

Bundesverband Deutsche Startups, 2020, Auswirkung der Corona Krise auf das Startup Ökosystem, [https://deustchestartups.org/wp-content/uploads/2020/03/20200331\\_Report\\_Startups-in-der-Corona-Krise.pdf](https://deustchestartups.org/wp-content/uploads/2020/03/20200331_Report_Startups-in-der-Corona-Krise.pdf) [05.05.2021]

Demary, Vera / Goecke, Henry, 2019, Künstliche Intelligenz, Israel und Finnland vor China, IW-Kurzbericht, Nr. 8, Köln

Expertenrat „Quantencomputing“, 2021, Roadmap Quantencomputing, VDI-Technologiezentrum, Berlin

GAIA-X, 2021, Technical Architecture Document, Release 21.03, Brüssel

Geres, Roland / Kohn, Andreas / Lenz, Sebastian / Ausfelder, Florian / Bazzanella, Alexis Michael / Möller, Alexander, 2019, Roadmap Chemie 2050 – Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen chemischen Industrie in Deutschland, Gutachten für den VCI, Frankfurt

Grömling, Michael, 2021, Branchen und Regionen driften auseinander, IW-Report, Nr. 14, Köln

Grömling, Michael / Hüther, Michael / Jung Markos, 2019, Verzehrt Deutschland seinen staatlichen Kapitalstock?, in: Wirtschaftsdienst, 99. Jg., Heft 1, S. 25–31

Herrmann, Andreas / Brenner, Walter / Stadler, Rupert, 2018, Autonomous Driving – How the Driverless Revolution Will Change the World, Bingley

Hüther, Michael, 2018, Digitalisierung: Motor im Strukturwandel - Herausforderung für die Wirtschaftspolitik, ORDO - Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Bd. 68, S. 179–215

Hüther, Michael, 2020, Mangelt es den Deutschen an Wachstumsfantasie?, IW-Policy Paper, Nr. 3, Köln

Hüther, Michael, 2021, Der lange Schatten der Hyperinflation, List-Forum Vol. 46, Heft 3 (Open Access Published: 10 November 2020), S. 273–298

Hüther, Michael / Jung, Markos / Obst, Thomas, 2021, Arbeitskräftepotenziale der deutschen Wirtschaft, IW-Policy Paper, Nr. 10, Köln

Initiative for Applied AI, 2021, AI Startup Landscape 2021, <https://www.appliedai.de/hub/2021-ai-german-startup-landscape> [05.05.2021]

IW, 2020, KI-Monitor. Status quo der Künstlichen Intelligenz in Deutschland, Gutachten für den Bundesverband der Digitalen Wirtschaft, Köln/Berlin.

IW / IW Consult, 2021, Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse? Gutachten für den BDI, Köln

KI-Bundesverband, 2021, GPT-Europe. Large AI Models made in Europe, Positionspapier, Berlin

Klös, Hans-Peter, 2020, Nach dem Corona-Schock: Digitalisierungspotenziale für Deutschland, IW-Policy Paper, Nr. 14, Köln

Koch, Nicolas / Bassa Mama, Houdou, 2019, Does the EU Emissions Trading System induce investment leakage? Evidence from German multinational firms, in: Energy Economics 81, S. 479–492

Kolev, Galina / Kube, Roland / Schaefer, Thilo / Stolle, Leon, 2021, Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), Motivation, Ausgestaltung und wirtschaftliche Implikationen eines CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichs in der EU, IW-Policy Paper, Nr. 6, Köln

Koppel, Oliver / Puls, Thomas / Röben, Enno, 2019, Innovationstreiber Kfz-Unternehmen: Eine Analyse der Patentanmeldungen in Deutschland für die Jahre 2005 bis 2016, IW-Analyse, Nr. 132, Köln

Lambsdorff, Otto Graf, 1982, Konzept für eine Politik zur Überwindung der Wachstumsschwäche und zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit, Bonn

Lichtblau, Karl / Kempermann, Hanno / Bähr, Cornelius / Ewald, Johannes / Fritsch, Manuel / Kohlisch, Enno / Zink, Benita / Albert, Florian / Herrmann, Florian / Stegmüller, Sebastian / Bickenbach, David / Lämmer-Gamp, Thomas / Vogelskamp, Stephan A., 2021, Zukunft der Automobilwirtschaft in Nordrhein-Westfalen - Status quo, Trends, Szenarien, Gutachten für das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Köln

Matthes, Jürgen, 2020, Die europäische Handelspolitik und China. Schritte zu einer neuen Balance mit fairem Wettbewerb, IW-Analyse, Nr. 138, Köln

Matthes, Jürgen, 2021, Wettbewerbsverzerrungen durch China. Akademische Evidenz und Ergebnisse einer Befragung deutscher Unternehmen, IW-Report, Nr. 11, Köln

Mazzucato, Mariana, 2014, Das Kapital des Staates. Eine andere Geschichte von Innovation und Wachstum, München

Paschke, Arian / Tscholtchev, Nikolay, 2021, Quantencomputing und Künstliche Intelligenz – Anwendungen, Konrad Adenauer Stiftung, Reihe Quantencomputing, Nr. 2

Puls, Thomas, 2020, Jenseits des Geldes. Was behindert den Infrastrukturausbau in Deutschland, IW-Report, Nr. 37, Köln

Puls, Thomas / Fritsch, Manuel, 2020, Eine Branche unter Druck. Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland, IW-Report, Nr. 43, Köln

Schröder, Gerhard, 2003, Mut zum Frieden und zur Veränderung, Regierungserklärung, Stenografischer Bericht des Deutschen Bundestags, Plenarprotokoll 15/32, Berlin

Startupdetector, 2021, startupdetector report 2020. Eine Auswertung aller Startup-Neugründungen und -Finanzierungsrunden in Deutschland, Berlin, <https://www.startupdetector.de/>

Stifterverband, 2021, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2019, Essen

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021, Ein CO2-Grenzausgleich als Baustein eines Klimaclubs, Berlin

## Abstract

The German economy is facing extensive modernization challenges that have to be overcome with new technologies, new business models and the necessary investments. While the automotive industry, with its strong innovation and investment performance, is already experiencing significant transformation dynamics, energy-intensive industries are facing greater challenges. In particular, there is a lack of adequate state support measures in order to be able to make the necessary investments in climate neutrality in Germany that have not yet been economically viable. A catching-up process has also started in digitization so that the combination of industrial strength and digital innovation can create a strong competitive position for the next few decades. While many infrastructural prerequisites are still lacking, the state initiative is going in the right direction. For economic policy, the necessary modernization is linked to three core tasks: The prerequisites for private investments in Germany must be strengthened through locational policy and transformation support, the complementary public investments must be made and the state itself, with its lengthy planning and decision-making processes, must be modernized and integrated.