



# Was die Wirtschaft zur Gestaltung der Trans- formation benötigt

Empfehlungen an die neue Bundesregierung

Vera Demary / Jürgen Matthes / Axel Plünnecke / Thilo Schaefer

Köln, 28.10.2021

**IW-Policy Paper 26/2021**

Aktuelle politische Debattenbeiträge



## Herausgeber

**Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.**

Postfach 10 19 42

50459 Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

## Das IW in den sozialen Medien

Twitter

@iw\_koeln

LinkedIn

@Institut der deutschen Wirtschaft

Facebook

@IWKoeln

Instagram

@IW\_Koeln

## Autoren

### Vera Demary

Leiterin des Kompetenzfeldes „Digitalisierung, Strukturwandel und Wettbewerb“

vera.demary@iwkoeln.de

0221 – 4981-749

### Jürgen Matthes

Leiter des Kompetenzfeldes „Internationale Wirtschaftsordnung und Konjunktur“

matthes@iwkoeln.de

0221 – 4981-754

### Axel Plünnecke

Leiter des Kompetenzfeldes „Bildung, Zuwanderung und Innovation“

pluennecke@iwkoeln.de

0221 – 4981-701

### Thilo Schaefer

Leiter des Kompetenzfeldes „Umwelt, Energie, Infrastruktur“

thilo.schaefer@iwkoeln.de

0221 – 4981-791

## Alle Studien finden Sie unter

**[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)**

## Stand:

Oktober 2021

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Zusammenfassung .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. Ausgangslage .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2. Empfehlungen .....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1 Digitale Infrastruktur ausbauen.....                                   | 6         |
| 2.2 Innovationsfreundliche Rahmenbedingungen für Klimaschutz schaffen..... | 8         |
| 2.3 Mehr Forschung, Bildung und Zuwanderung .....                          | 9         |
| 2.4 Eine robuste Handelspolitik betreiben.....                             | 11        |
| 2.5 Bei Klimaschutzprogrammen auf komparative Vorteile achten .....        | 13        |
| 2.6 Transatlantische Zusammenarbeit bei Digitalisierung stärken .....      | 14        |
| 2.7 Digitale Bildung für den Klimaschutz stärken.....                      | 16        |
| <b>3. Fazit .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>Abstract.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis.....</b>  | <b>25</b> |

## JEL-Klassifikation

L50 - Regulierung und Industriepolitik: Allgemeines

O3 – Innovation, Forschung und Entwicklung (F&E); Technischer Wandel (Technologie); Geistige Eigentumsrechte

Q5 – Umweltökonomie

## Zusammenfassung

Deutschland steht vor großen strukturellen Herausforderungen, die von den vier Trends Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und De-Globalisierung ausgehen. Diese Trends wirken gleichzeitig und verursachen an den gemeinsamen Schnittstellen zusätzliche Anforderungen an die Politik, damit der Transformationsprozess positiv gestaltet werden kann. Eine Unternehmensbefragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels verdeutlicht, vor welchen Herausforderungen die Wirtschaft im Transformationsprozess konkret steht und wie eine neue Regierung die Wirtschaft in diesem Prozess unterstützen kann.

Die abgeleiteten Maßnahmen lassen sich dabei zu sieben Empfehlungen verdichten. So ist es vor dem Hintergrund der vier Trends von zentraler Bedeutung, die digitale Infrastruktur auszubauen, innovationsfreundliche Rahmenbedingungen für den Klimaschutz zu schaffen, Forschung, Bildung und Zuwanderung zu stärken und eine robuste Handelspolitik gegenüber China zu betreiben. Aus den Schnittstellen der Trends lässt sich ableiten, bei Klimaschutzprogrammen auf komparative Vorteile zu achten, die transatlantische Zusammenarbeit bei der Digitalisierung zu intensivieren und die digitale Bildung für den Klimaschutz zu stärken. Aus diesen sieben Empfehlungen ergeben sich konkrete Maßnahmen wie etwa ein schnellerer Ausbau der digitalen Infrastruktur durch eine zügige Umsetzung der Mobilfunkförderrichtlinie und eine Beschleunigung der Verfahren zur Förderung des Ausbaus. Die Nutzung fossiler Energieträger sollte durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung teurer und zugleich der Einsatz erneuerbar erzeugten Stroms durch eine Reduzierung von Stromsteuer und EEG-Umlage attraktiver werden. Durch einen Klima-Club sollte ein gemeinsamer CO<sub>2</sub>-Preis festgelegt werden, der eine Abwanderung von Unternehmen verhindern kann. Für Bildung und Forschung sollten jährlich etwa 21 Mrd. Euro zusätzlich investiert werden. Das 3,5%-FuE-Ziel am BIP sollte durch eine Ausweitung der Forschungszulage erreicht und die missionsorientierte Forschungsförderung an der Schnittstelle von Digitalisierung und Dekarbonisierung gestärkt werden. Die Digitalisierung der Bildung sollte weitergeführt, die MINT-Bildung gestärkt und eine hochwertige Ganztagsinfrastruktur in Kitas und Schulen geschaffen werden. Eine robustere Handelspolitik gegenüber China heißt konkret, die Handelsschutzinstrumente der EU und hier insbesondere Antisubventionsverfahren bei Bedarf stärker zu nutzen und auch für KMU leichter zugänglich zu machen. Darüber hinaus braucht die EU ein wirksames Antisubventionsinstrument gegenüber Drittstaaten, für das sich die neue Bundesregierung mit Nachdruck in Brüssel einsetzen sollte.

Das Sondierungspapier von SPD, Bündnis 90/DIE GRÜNEN und FDP zeigt in Bezug auf diese Empfehlungen bereits mögliche Impulse wie Verbesserungen bei der Zuwanderung oder den Ausbau erneuerbarer Energien. Auch werden zumindest grundsätzliche Ansätze für eine robustere Handelspolitik gegenüber China formuliert, die in die richtige Richtung weisen, aber noch konkret mit Inhalten gefüllt werden müssen. Bei der Stärkung der Forschung und akademischen Weiterbildung an der Schnittstelle von Digitalisierung und Dekarbonisierung sowie bei der Digitalisierung im Allgemeinen und der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung im Speziellen wären weitere Konkretisierungen im Rahmen der Koalitionsverhandlungen erforderlich.

# 1. Ausgangslage

Deutschland steht an einem wichtigen Punkt: Neben den Herausforderungen der Corona-Pandemie sind für die neue Bundesregierung vier grundlegende andere Veränderungsprozesse maßgeblich. Ein aktiver und vorausschauender Umgang mit Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und De-Globalisierung sind dringend angezeigt, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft und den Wohlstand hierzulande zu erhalten oder gar zu steigern. Die **Digitalisierung** von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen bietet umfassende Chancen, ist aber mit hohen Investitionen und Entscheidungen für Standards verbunden. Die **Dekarbonisierung** der Volkswirtschaften setzt Unternehmen unter großen Druck, ihre Geschäftsmodelle anzupassen und Wege zu eröffnen, klimafreundlicher zu agieren. Auch hier sind Investitionen entscheidend. Die **demografische Entwicklung** mit sinkender Erwerbsbevölkerung und Engpässen bei den für die Innovationskraft besonders wichtigen MINT-Fachkräften ist eine Herausforderung für die Versorgung mit dem für Transformationsprozesse so wichtigem Personal. Dazu kommt mit der Tendenz zur **De-Globalisierung** eine internationale Herausforderung, die mit zunehmenden protektionistischen Tendenzen und dem Aufstreben Chinas als Konkurrent auf den internationalen Märkten zusammenhängt.

Die vier genannten Prozesse sind umfassend, betreffen alle Unternehmen und stellen die Grundlagen bestehender Geschäftsmodelle infrage. Dies zeigt, dass ein Abwarten und Nicht-Handeln jetzt keine Option darstellen, weil dies den Kern der deutschen Wirtschaft ernsthaft gefährden würde. Die Prozesse sind auch nicht unabhängig voneinander zu sehen und zu behandeln, weil sie ineinandergreifen und Abhängigkeiten vorhanden sind. Es bedarf also eines abgestimmten Umgangs mit Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und De-Globalisierung. Dazu kommt, dass sie sich in den kommenden Jahren noch verstärken werden. Ein schnelles Agieren ist dementsprechend wichtig.

**Tabelle 1-1: Stellenwert der Themen für Unternehmen**

Anteil der Unternehmen mit eher großem oder sehr großem Stellenwert der Themen für das eigene Geschäftsmodell, Zustimmung in Prozent

|                        | Alle Unternehmen | > 250 Mitarbeiter | Export > 25% | Erfolgreich (Rendite und Mitarbeiter) | Innovativ |
|------------------------|------------------|-------------------|--------------|---------------------------------------|-----------|
| Energiewende           | 37,3             | 52,6              | 37,8         | 41,0                                  | 42,1      |
| Digitalisierung        | 65,4             | 92,5              | 62,1         | 73,5                                  | 74,9      |
| Fachkräftesicherung    | 67,8             | 89,2              | 62,9         | 78,9                                  | 71,8      |
| Protektionismus        | 16,2             | 28,3              | 23,0         | 17,1                                  | 21,5      |
| Konkurrenz durch China | 14,8             | 32,1              | 33,2         | 12,1                                  | 19,4      |

Quelle: IW-Zukunftspanel, Dezember 2020

Eine aktuelle Befragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels unter Unternehmen aus Industrie und industrienahe Dienstleistungen zeigt (siehe Tabelle 1-1): In den kommenden fünf Jahren haben die Fachkräftesicherung für 67 Prozent der Unternehmen, die Digitalisierung für 65 Prozent, die Energiewende für 37 Prozent, der Protektionismus für 16 Prozent und die Konkurrenz durch chinesische Unternehmen für 15 Prozent einen eher großen oder sehr großen Stellenwert für das eigene Geschäftsmodell. Die Herausforderungen werden

also von einem mehr oder weniger großen Teil der Unternehmen bereits jetzt wahrgenommen und in Zukunft wichtig werden. Ihre Relevanz für die deutsche Volkswirtschaft ist immens.

Es sind jedoch nicht alle Unternehmen in gleichem Ausmaß betroffen: Große Unternehmen sehen sich tendenziell stärkeren Veränderungen unterworfen (28 bis 93 Prozent Zustimmungswerte). Auf sie treffen oft mehrere der genannten Herausforderungen gleichzeitig zu. Ebenso sind besonders exportierende, erfolgreiche und innovative Unternehmen stark von den Veränderungen herausgefordert. Gleichzeitig beinhaltet eine fehlende Einschätzung eines Themas als wichtig für die Zukunft zum heutigen Zeitpunkt nicht automatisch, dass dieses Unternehmen nicht betroffen sein wird. Viele Unternehmen sind mit aktuellen Themen, wie etwa dem Umgang mit der Pandemie, so weit beschäftigt, dass sie zukünftigen Herausforderungen möglicherweise nicht die notwendige Aufmerksamkeit schenken können.

Die Unternehmen, die mit mehreren Herausforderungen gleichzeitig umgehen müssen, haben entsprechend der obigen Befragung meist eine hohe Innovationsaffinität. Diese bildet eine gute Voraussetzung dafür, die notwendigen innovativen Schritte für die Bewältigung der Herausforderungen realisieren zu können. Damit die deutsche Wirtschaft in Gänze die notwendigen Veränderungen meistern kann, muss die Politik die richtigen Weichenstellungen vornehmen. Dabei ist es wichtig,

- die digitale Infrastruktur auszubauen,
- innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu schaffen,
- mehr in Forschung und Bildung zu investieren und qualifizierte Zuwanderer zu gewinnen und
- eine robuste Handelspolitik zu betreiben.

Um die Wechselwirkungen zwischen den Veränderungstreibern zu berücksichtigen, sollte

- bei Klimaschutzprogrammen auf komparative Vorteile geachtet werden,
- die transatlantische Zusammenarbeit bei der Digitalisierung gestärkt und
- die digitale Bildung für den Klimaschutz ausgebaut werden.

Diese werden nachfolgend genauer erläutert. Dieses Policy Paper fußt auf der IW-Studie „Gleichzeitig. Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern“ (Demary et al., 2021).

## 2. Empfehlungen

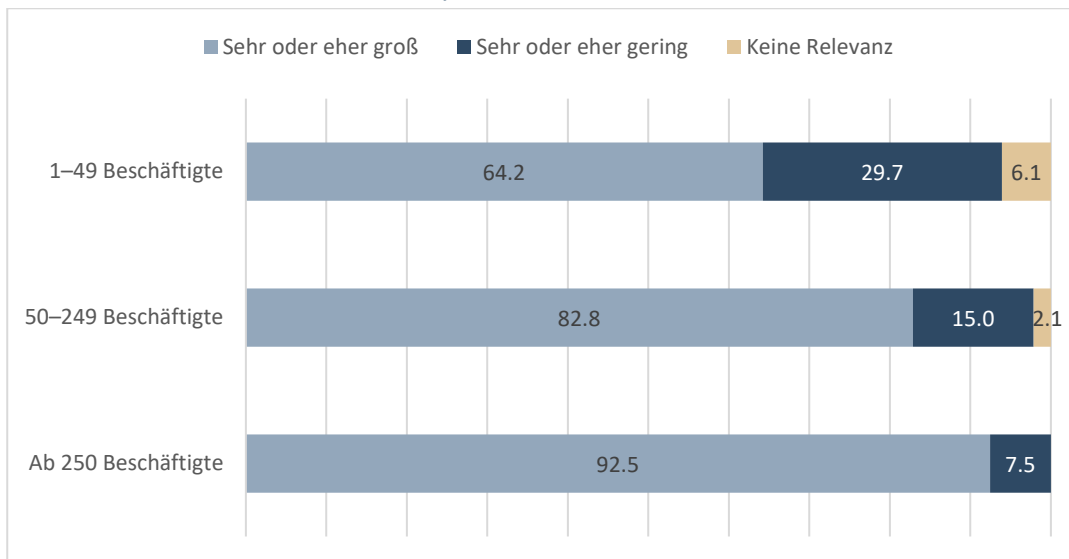
### 2.1 Digitale Infrastruktur ausbauen

Digitalisierung wird in den deutschen Unternehmen sehr unterschiedlich umgesetzt – teilweise auch bedingt durch unterschiedliche, staatlich gesetzte Rahmenbedingungen. Besonders weit in der digitalen Transformation sind große Unternehmen, Unternehmen im süddeutschen Raum oder in städtischen Ballungsräumen (Agglomerationen) (Büchel et al., 2021). Vor allem Unternehmen in westdeutschen Bundesländern, (gering) verdichteten ländlichen Räumen und kleine Unternehmen haben noch Nachholbedarf. Vorreiter und Treiber der Digitalisierung ist die Informations- und Kommunikationsbranche. Aber auch der Fahrzeugbau, der Maschinenbau und die Elektroindustrie sind digital fortgeschritten. Der Großteil der Unternehmen ist sich der Relevanz der Digitalisierung bewusst (siehe Abbildung 2-1). Knapp 93 Prozent der großen Unternehmen misst ihr in den nächsten fünf Jahren große oder sehr große Bedeutung bei. Zwar ist dieser Wert bei den kleinen

Unternehmen mit maximal 49 Beschäftigten mit rund 64 Prozent deutlich geringer, aber auch in dieser Gruppe sieht die Mehrheit der Unternehmen die Wichtigkeit des Themas.

### Abbildung 2-1: Bedeutung der Digitalisierung für die Unternehmen

Antworten auf die Frage: „Wie groß ist der Stellenwert der Digitalisierung für Ihr Unternehmen innerhalb der kommenden fünf Jahre?“, in Prozent



N = 158 bis 765.

Quelle: IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle

Dennoch gibt es umfassende Hemmnisse für eine fortschreitende Digitalisierung, die von unternehmensinternen Aspekten wie einer Unklarheit über den Nutzen der Digitalisierung oder der Höhe der notwendigen Investitionskosten bis zu externen Faktoren – konkret den 88.200 fehlenden Digitalisierungsexperten (Büchel et al., 2021, 72) sowie den Rahmenbedingungen wie der digitalen Infrastruktur und der Ausgestaltung des Rechtsrahmens für die Nutzung von Daten – reicht. Diese Hemmnisse gilt es abzubauen, um den Stand der Digitalisierung der deutschen Wirtschaft verbessern und deren Wettbewerbsfähigkeit erhalten und ausbauen zu können.

Nach wie vor entscheidender Ansatzpunkt in der Digitalisierungspolitik ist der Ausbau der digitalen Infrastruktur. Dieser wirkt auf alle in diesem Policy Paper adressierten Veränderungsprozesse und kann damit besonders umfassende Wirkung entfalten. Zwar wird das Ziel der scheidenden Bundesregierung, Deutschland bis 2025 flächendeckend mit Gigabit-Netzen zu versorgen, nicht erreicht werden. Derzeit hat in geringverdichteten ländlichen Räumen gerade einmal etwa ein Viertel der Haushalte theoretisch Zugang zu derartig leistungsfähigen Netzen (Büchel et al., 2021). Diese bestehenden Lücken müssen schnellstmöglich geschlossen werden. Ein weiterer, wichtiger Aspekt ist die Behebung der mangelnden Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung. Deutschland erreicht dabei nur den 25. Platz im internationalen Vergleich (United Nations, 2021). Der Staat sollte mit gutem Beispiel vorangehen in der Digitalisierung, um Anreize für Unternehmen und andere Akteure zu setzen, es ihm gleichzutun. Außerdem wirkt eine fehlende Digitalisierung der Schnittstellen zwischen öffentlichen Institutionen und Unternehmen hemmend für deren Digitalisierung. Eine gut ausgestattete Digitalagentur könnte dafür sorgen, das Digitalisierungsdefizit des Staates zügig abzubauen, damit endlich die vorhandenen Potenziale gehoben werden können.



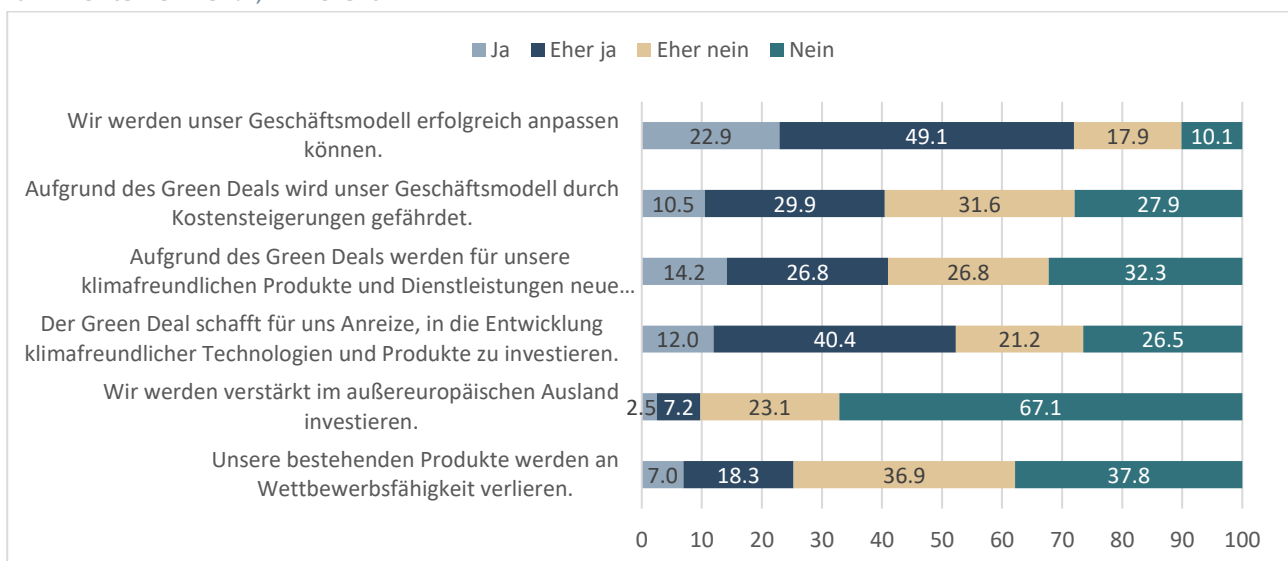
Darüber hinaus sind Maßnahmen sinnvoll, die Unternehmen in die Lage versetzen, an der Bewirtschaftung von Daten teilhaben zu können. Die Datenwirtschaft in der EU macht bereits etwa drei Prozent des BIP aus und wird sich bis zum Jahr 2025 auf vier Prozent des BIP steigern lassen (European Commission, 2020). Ein Drittel von in 2020 befragten Unternehmen aus Industrie und industrienahen Dienstleistungen gaben an, dass GAIA-X, das geplante europäische Datenökosystem, ihre Bereitschaft zum Datenteilen erhöhen würde (Röhl et al., 2021, 38). Die Potenziale von GAIA-X sind also immens. Hier sind neben unternehmensinternen Voraussetzungen vor allem ein sicherer und souveräner Umgang mit den Daten bedeutsam, wie ihn GAIA-X vorsieht. Hier ist es sinnvoll, nicht nur dieses Vorhaben weiter voranzutreiben, sondern Unternehmen auch darin zu unterstützen, die Infrastruktur zu nutzen oder sich sogar in deren Entwicklung einzubringen. Dafür muss GAIA-X weiter bekannt gemacht und die damit verbundenen Möglichkeiten für Unternehmen transparenter kommuniziert werden.

## 2.2 Innovationsfreundliche Rahmenbedingungen für Klimaschutz schaffen

Die Verschärfung der Klimaziele durch den Green Deal der EU-Kommission und das neue Klimaschutzgesetz der Bundesregierung erhöhen den Druck auf die deutsche Wirtschaft. Die bis zum Jahr 2030 erforderliche Reduktion der Treibhausgasemissionen um 65 Prozent gegenüber 1990 kann nur gelingen, wenn statt fossiler Brennstoffe erneuerbare Energien eingesetzt und emissionsintensive Produktionsverfahren von innovativen klimafreundlichen Technologien abgelöst werden können. Diese sogenannte Dekarbonisierung bedeutet eine umfangreiche Transformation, die Auswirkungen auf die meisten Bereiche wirtschaftlicher Aktivität hat. Die Wirtschaft ist sich der Bedeutung des Klimawandels zunehmend bewusst. 12,4 Prozent der Unternehmen misst der Energiewende in den nächsten fünf Jahren eine sehr große und 24,9 Prozent eine eher große Bedeutung für das eigene Unternehmen bei.

### Abbildung 2-2: Bedeutung des Green Deals für die Unternehmen

Antworten auf die Frage: „Welche Auswirkungen durch den Green Deal erwarten Sie in den kommenden fünf Jahren für Ihr Unternehmen?“, in Prozent



N = 1.199.

Daten: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/...>

Quelle: IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle

Etwa 72 Prozent der Unternehmen, die im Rahmen des IW-Zukunftspanels zu den Auswirkungen des Green Deals auf ihr Geschäftsmodell befragt wurden, gehen davon aus, dass sie diese Transformation erfolgreich bewältigen können. Rund 10 Prozent verneinen dies grundsätzlich und knapp 18 Prozent befürchten, dies ebenfalls eher nicht zu schaffen (Abbildung 2-2). Eine Gefährdung des eigenen Geschäftsmodells durch Kostensteigerungen sehen gut 40 Prozent.

Voraussetzung für die technologische Transformation in der Industrie, im Verkehr und beim Bauen, Heizen und Kühlen von Gebäuden ist die verlässliche Verfügbarkeit großer Mengen erneuerbar erzeugten Stroms. Dazu müssen sowohl der Ausbau der Produktion im Inland als auch der Import aus dem Ausland deutlich vorangetrieben werden. Die Kosten für den inländischen Ausbau, die bislang von den Stromverbrauchern getragen werden, aber auch die Kosten für eine Umwandlung von Strom in transportierbare flüssige oder gasförmige Energieträger beschränken bisher die Wettbewerbsfähigkeit der klimafreundlichen Alternativen zu den fossilen Energieträgern. Deshalb sollte nicht nur die Nutzung fossiler Energieträger durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung teurer werden, sondern die EEG-Umlage und Stromsteuer sinken, damit der Einsatz erneuerbar erzeugten Stroms attraktiver wird. Um die Transformation zu bewältigen, bedarf es deshalb neben einer solchen anreizorientierten Neuausrichtung der regulatorischen Rahmenbedingungen auch erheblicher finanzieller Mittel, die sowohl Investitionen als auch die betriebswirtschaftliche Rentabilität klimafreundlicher Geschäftsmodelle ermöglichen.

Die Kosten der Transformation werden die bisherigen Klimaschutzausgaben und auch die üblichen Investitionsbudgets vieler Unternehmen deutlich überschreiten. Wenn konventionelle Technologien durch neue klimafreundliche Verfahren abgelöst werden sollen, bei denen erneuerbar erzeugte Energie eingesetzt werden kann, sind Förderinstrumente für Klimaschutzinvestitionen oder Klimaschutzverträge, die zur Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen, notwendig. In der Klimapolitik kommt es zum einen auf smarte marktwirtschaftliche Instrumente an, die Anreize für Investitionen in und den Betrieb von klimafreundlichen Verfahren und Anlagen schaffen. Zum anderen ist eine internationale Koordination der Klimapolitik vonnöten, damit Emissionen nicht lediglich verlagert, sondern weltweit tatsächlich vermieden werden. Würden sich die EU, die USA und China als größte Emittenten weltweit in einem sogenannten Klima-Club zusammenschließen, würde dieser schon mehr als die Hälfte der globalen Emissionen abdecken. Arbeiten die G20 klimapolitisch zusammen und verständigen sich auf ein gemeinsames Ziel, würde das 80 Prozent des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes betreffen. Mit einem gemeinsamen CO<sub>2</sub>-Preis könnten die Mitglieder dafür sorgen, dass die Abwanderung von Unternehmen zur Einsparung von Klimashutzkosten unattraktiv wird.

### 2.3 Mehr Forschung, Bildung und Zuwanderung

Der demografische Wandel wird in den kommenden zehn bis 20 Jahren zu einem erheblichen Rückgang des Fachkräfteangebots in Deutschland führen – im mittleren Szenario um rund 3 Millionen qualifizierte Kräfte. Dabei wird das Angebot vor allem an beruflich qualifizierten Fachkräften abnehmen und bei akademischen Fachkräften nur leicht steigen (Geis-Thöne, 2021).

Gerade im MINT-Bereich dürfte das notwendige Angebot in den kommenden Jahren nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Bereits aktuell fehlen im September 2021 rund 262.200 MINT-Kräfte, um die Fachkräftelücke in den MINT-Berufen zu decken (BA, 2021; eigene Berechnungen). Das in den kommenden

fünf Jahren zu erwartende Fachkräfteangebot reicht zusätzlich nicht, den Ersatzbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Fachkräften und den durch Wachstum induzierten Zusatzbedarf an MINT-Akademikern zu decken. Es fehlen ohne Maßnahmen zur Fachkräftesicherung in den kommenden fünf Jahren zusätzlich etwa kumuliert rund 800.000 beruflich qualifizierte MINT-Kräfte. Bei den MINT-Akademikern kann zwar der demografische Ersatzbedarf gedeckt werden, jedoch besteht zusätzlich noch ein jährlicher Expansionsbedarf in Höhe von rund 70.000, sodass in den kommenden fünf Jahren bei einer Erwerbstätigenquote der MINT-Erstabsolventen von gut 90 Prozent rund 200.000 MINT-Akademiker zusätzlich fehlen dürften (Anger et al., 2021a). Zuwanderung und eine weitere Zunahme der Erwerbstätigenquote Älterer können helfen, die in den kommenden fünf Jahren entstehende MINT-Lücke auf etwa 500.000 MINT-Kräfte zu beschränken. Zur Einordnung: allein die direkte Wertschöpfung pro Jahr von 500.000 erwerbstätigen MINT-Kräften entspricht 50 Mrd. Euro.

**Tabelle 2-1: Jährlicher demografischer Ersatzbedarf von MINT-Fachkräften**

|  | MINT-Facharbeiter | MINT-Akademiker | Nachrichtlich: jährlicher Zusatzbedarf an MINT-Akademikern |
|--|-------------------|-----------------|--|
| Bis 2023   | 270.800           | 62.200          | 70.000   |
| 2024 bis 2028  | 291.200           | 68.800          | 70.000   |
| 2029 bis 2033  | 284.100           | 75.200          | 70.000   |
| Jährliches Neuangebot an beruflichen MINT-Kräften (2020 bis 2025) und an MINT-Erstabsolventen der Hochschulen (2019) | 135.000 – 146.000 | 101.600         |  |

Quelle: Anger et al., 2020

In über zwei Dritteln der befragten Unternehmen hat daher die Fachkräftesicherung in den kommenden fünf Jahren einen eher großen (43,1 Prozent) oder sehr großen Stellenwert (24,7 Prozent) für die Sicherung ihres Geschäftsmodells. Zusätzliche Impulse von der Politik erhoffen sich die Unternehmen in den Bereichen Forschung, Bildung und Zuwanderung. In den drei Politikfeldern ergeben sich jedoch durch die Corona-Krise zunächst einmal deutliche Belastungen (Demary et al., 2021).

In der Forschungspolitik sollte das 3,5 Prozent-Ziel der Forschungsausgaben gemessen am BIP umgesetzt werden. Zur Umsetzung des Ziels bietet der Ausbau der Forschungszulage einen wichtigen Hebel, indem Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) gestärkt werden (SVR, 2020; Frietsch et al., 2019). Zur Unterstützung der Transformation in den Bereichen Digitalisierung und Dekarbonisierung und ihren Schnittstellen sollte eine missionsorientierte Forschungsförderung marktorientiert und damit breit formuliert ausgestaltet werden (EFI, 2021). Ein weiterer Schwerpunkt sollte die Förderung des Technologietransfers sein (EFI, 2021).

In der Bildungspolitik sollte die Digitalisierung der Schulen vorgebracht werden. Hierzu sollten 20.000 zusätzliche IT-Stellen an Schulen zur Administration und Unterstützung der Lehrkräfte beim digitalen Unterricht geschaffen werden (Anger et al., 2020). Ferner müssen Lehrkräfte beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht besser geschult werden (Anger/Plünnecke, 2020). Ferner sollten die MINT-Kompetenzen gezielt gestärkt werden. Hierzu ist die MINT-Lehrkräfteversorgung sicherzustellen, das Schulfach IT auszubauen und

Maßnahmen zur Stärkung der MINT-Bildung entlang der gesamten Bildungskette von frühkindlicher Bildung bis zur Hochschule zu entwickeln. Das Potenzial von Frauen in MINT-Berufen können durch eine klischeefreie Berufsorientierung und Feedbackprozesse in den Schulen zu den Stärken bei MINT-Kompetenzen von Schülerinnen besser gehoben werden. Auswertungen des SOEP zeigen, dass vor allem junge Frauen im Alter unter 24 Jahren mit über 62 Prozent große Sorgen um den Klimawandel haben (Anger et al., 2021b). MINT-Bildung sollte schon in den Schulen den engeren Bezug zum Klimawandel und Lösungsstrategien verdeutlichen. Um die Bildungsgerechtigkeit zu erhöhen, sollte zunächst mit kurzfristiger Perspektive ein gezieltes Aufholprogramm zur Schließung der coronabedingten Lernlücken aufgelegt werden. Darüber hinaus sollten mit langfristiger Wirkperspektive durch einen quantitativen und qualitativen Ausbau der Bildungsinfrastruktur die Bedingungen für Chancengleichheit und Bildungsaufstieg verbessert werden, von denen wiederum die MINT-Qualifikationen besonders profitieren. Die Transformationsprozesse in Digitalisierung, Dekarbonisierung sowie deren Schnittstellen verlangen darüber hinaus eine deutliche Ausweitung der Weiterbildung an Hochschulen. Insgesamt sind seitens des Staates jährlich für die beschriebenen Maßnahmen zusätzlich rund 18 Mrd. Euro für Bildung und 3 Mrd. Euro für Forschung nötig.

Zuwanderungspolitik kann die Fachkräftesicherung unterstützen, indem die Zuwanderung über das Bildungssystem ausgebaut wird. Hierbei kann ein Schwerpunkt auf die MINT-Fächer gelegt werden. Ferner ist es wichtig, die Potenziale des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes zu heben. Hierzu sind bessere und schnellere Verwaltungsabläufe umzusetzen.

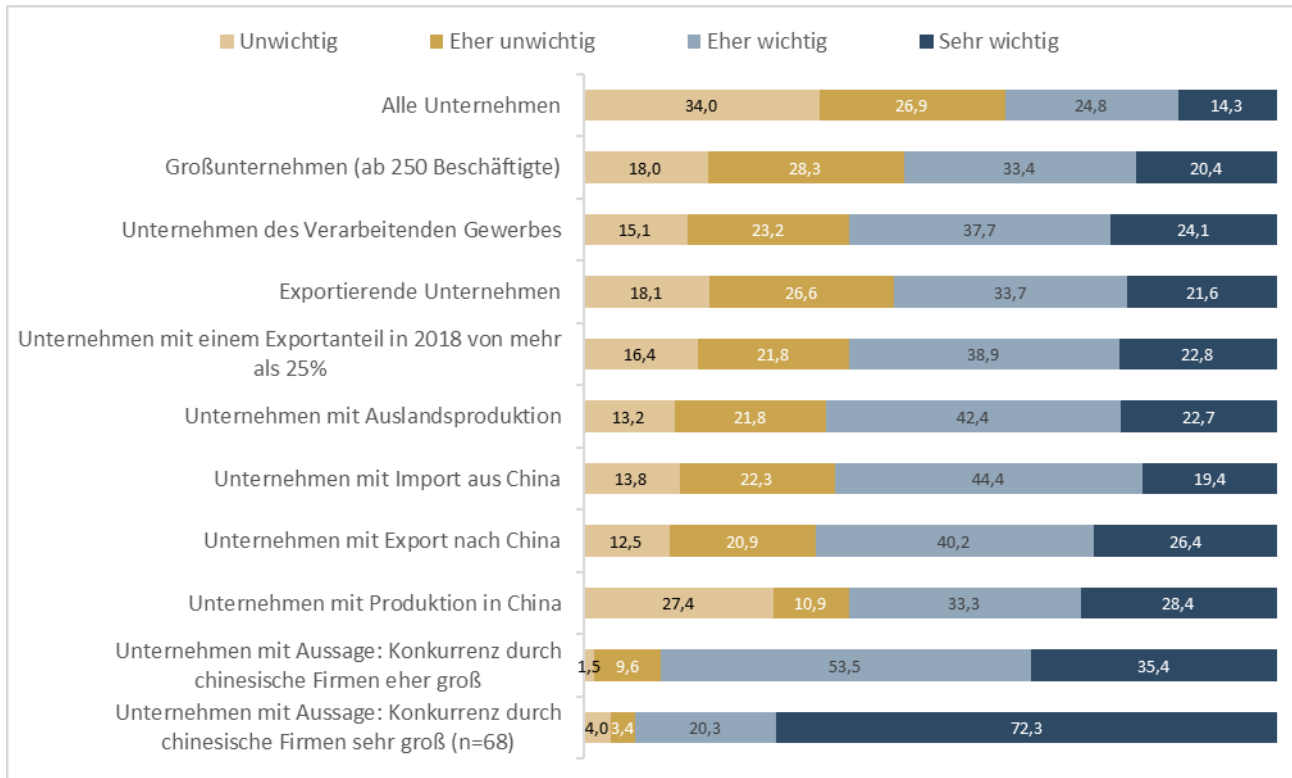
## 2.4 Eine robuste Handelspolitik betreiben

Die deutsche Wirtschaft ist deutlich exportorientierter als viele andere vergleichbare Volkswirtschaften. Doch seit der globalen Finanzmarktkrise haben diese und weitere gravierende Krisen, mehr Protektionismus und eine höhere Unsicherheit das deutsche Exportmodell unter Druck gesetzt (GTA, 2021; Grömling et al., 2021). In der Folge verlangsamte sich das deutsche Exportwachstum merklich. Mittelfristig könnten Abkopplungstendenzen und Protektionismus dazu führen, dass deutsche Unternehmen zunehmend Betriebsstätten auf Kosten des Standorts Deutschland in die Zielmärkte verlagern. Die hohe Exportorientierung der deutschen Wirtschaft macht dafür besonders anfällig und könnte sich in dieser Hinsicht bei einem solchen Trend als Nachteil erweisen (Matthes, 2021). Diese Gefahr dürfte besonders bei China relevant sein, weil die chinesische Regierung zahlreiche weitere Anreize setzt, Exporte durch Produktion vor Ort zu ersetzen.

Die Absatzchancen der deutschen Wirtschaft auf den Weltmärkten kommen auch durch die steigende Konkurrenz durch China unter Druck, sei es durch Chinas technologisches Aufholen oder durch staatliche Subventionen und Wettbewerbsverzerrungen (Matthes, 2020a). Diese Kombination hat das Potenzial, mittelfristig den Wohlstand in Deutschland zu gefährden (Matthes, 2020b). Deutsche Industrieunternehmen sehen die Konkurrenz durch chinesische Firmen inzwischen bereits als ein größeres Problem an als den Protektionismus (Demary et al., 2021). Dabei vermuten 71 Prozent derjenigen Firmen, die die chinesische Konkurrenz sehr stark spüren, dass die Wettbewerbsvorteile Chinas eher durch Subventionen entstehen; nur rund 42 Prozent ordnen die Vorteile Innovationen in China zu. Daher unterstützen mehr als neun von zehn dieser Firmen eine robustere Handels- und Investitionspolitik gegenüber China, 72 Prozent halten einen härteren Kurs sogar für sehr wichtig (Abbildung 2-3).

### Abbildung 2-3: Robustere Politik gegenüber China aus Unternehmenssicht

Antworten auf die Frage: „Wie wichtig ist es für die Zukunftsfähigkeit Ihres Unternehmens, dass die Politik eine robustere Handels- und Investitionspolitik gegenüber Wettbewerbsverzerrungen durch China forciert?“, in Prozent



Quelle: IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle

Zwar sollten sich Deutschland und die EU handelspolitisch weiterhin für offene Märkte einsetzen - trotz stärkerer protektionistischer Tendenzen. Doch sind zusätzliche Maßnahmen gegen Wettbewerbsverzerrungen durch China nötig, um ein Level-Playing-Field zu sichern, also faire Wettbewerbsbedingungen. Die EU kann dabei die Größe des EU-Binnenmarktes als Faustpfand nutzen, sei es zur Abwehr von Handelsbarrieren oder Wettbewerbsverzerrungen oder zur Durchsetzung von Marktöffnungen. Zudem sollte sich diese im Rahmen des neuen Handels- und Technologierates eng und konstruktiv mit den USA abstimmen. Auf diesem und anderen Wegen geht es dabei gerade auch darum, gemeinsam Druck auf China auszuüben, einer Änderung der WTO-Regeln zu Industriesubventionen und Staatsunternehmen zuzustimmen.

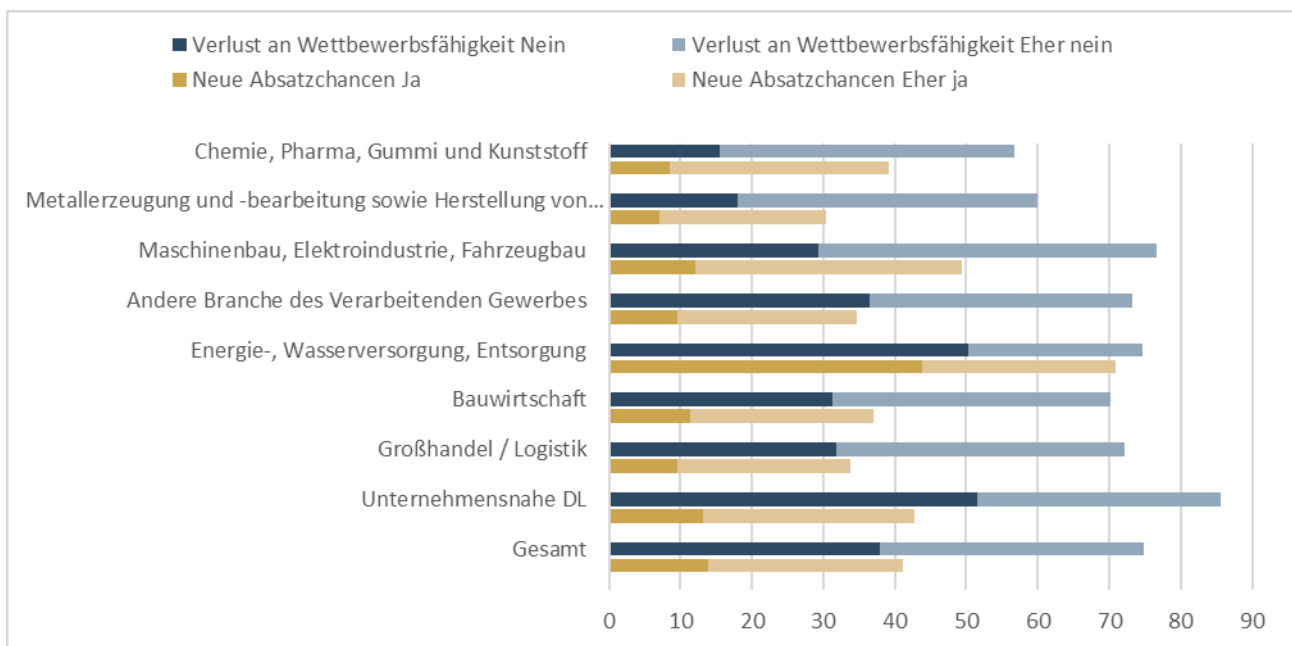
Konkret sollten die bestehenden Handelsschutzinstrumente der EU wie Antidumping- und Antisubventionsmaßnahmen innerhalb des WTO-Regelrahmens geschärft und gerade für KMU administrativ leichter nutzbar gemacht werden (Matthes, 2020c). Darüber hinaus sollte die neue Bundesregierung sich für den Vorschlag der Europäischen Kommission für ein neues Antisubventionsinstrument für den Binnenmarkt stark machen. Gleiches gilt im öffentlichen Beschaffungswesen für das International Procurement Instrument. Dabei geht es um die Schaffung der Möglichkeit, den Zugang zum EU-Markt von Unternehmen aus Staaten einzuschränken, deren Beschaffungsmarkt für EU-Firmen weitgehend verschlossen ist.

## 2.5 Bei Klimaschutzprogrammen auf komparative Vorteile achten

Neben Europa investieren die USA, Japan und China massiv in Klimaschutztechnologien. Deutschland kann davon im Zuge des globalen Wettbewerbs profitieren, aber relevante Teile der deutschen Wirtschaft stehen auch vor enormem Anpassungsdruck. Im breit gefassten Bereich der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz sind deutsche Anbieter aus etablierten Industriebranchen bislang global gut positioniert und erreichen einen Marktanteil von 14 Prozent (BMU, 2021). Weltweit besteht ein großer Bedarf an energieeffizienten Maschinen und Anlagen, gerade in Bereichen, in denen deutsche Hersteller hohe Weltmarktanteile und komparative Vorteile haben. Andere, gerade energieintensive Branchen müssen allerdings aufgrund der Klimaschutzanforderungen erhebliche Transformationsleistungen erbringen, um komparative Vorteile zu erhalten oder neu zu entwickeln.

### Abbildung 2-4: Absatzchancen durch Klimaschutz aus Sicht der Unternehmen

Einschätzungen der Aussage mit Blick auf die kommenden fünf Jahre: „Aufgrund des Green Deals werden für unsere klimafreundlichen Produkte und Dienstleistungen neue Absatzmöglichkeiten eröffnet“, Antworten „Ja“ und „Eher ja“ in Prozent, sowie „Unsere bestehenden Produkte werden aufgrund des Green Deals an Wettbewerbsfähigkeit verlieren“, Antworten „Nein“ und „Eher nein“.



Quelle: IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle

Rund 41 Prozent der deutschen Unternehmen erwarten durch den Klimaschutz neue Absatzchancen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.;** Schaefer/Matthes, 2021). Zusätzliche Absatzchancen werden von Unternehmen in allen Branchen gesehen. Allerdings dominieren nur in der Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung und Entsorgung die Unternehmen, die zunehmende Möglichkeiten erwarten. In der Branchengruppe Maschinenbau, Elektroindustrie und Fahrzeugbau halten sich optimistische und pessimistische Einschätzungen in etwa die Waage. In allen anderen Branchen beantworten weniger als die Hälfte der Unternehmen die Frage nach zusätzlichen Absatzchancen mit „Ja“ oder „Eher ja“. Die Aussage einer abnehmenden Wettbewerbsfähigkeit für bestehende Produkte verneint dagegen ein Großteil der Unternehmen in allen Branchen. Die höchsten Werte bei möglichen Einbußen in der Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte weisen Unternehmen der Branchengruppe Chemie,

Pharma, Gummi und Kunststoff auf. Nur rund 15 Prozent dieser Unternehmen beantworteten die Frage nach einer abnehmenden Wettbewerbsfähigkeit klar mit Nein.

Die weitere Frage, ob Kostensteigerungen das eigene Geschäftsmodell gefährden, beantworten 19 Prozent der Industrieunternehmen mit Ja. Von diesen besonders betroffenen Industriefirmen gehen knapp vier von fünf Firmen nicht davon aus, dass sie ihr Geschäftsmodell erfolgreich anpassen können. Damit sieht etwa jedes siebte Industrieunternehmen sein Geschäftsmodell ohne klare Anpassungsperspektiven gefährdet.

Bei einem Fokus auf enger definierten Klimaschutzgütern zeigt sich darüber hinaus: In diesem Bereich – vor allem bei Gütern für die Gewinnung erneuerbarer Energien – war die Entwicklung deutscher Exporte und Spezialisierungsvorteile in jüngerer Vergangenheit eher ernüchternd, obwohl hier anfangs große Erwartungen geschürt wurden und der Bedarf weltweit stark steigt (Gehrke/Schasser, 2019). Stattdessen hat China in diesen Bereichen zumeist stark aufgeholt und dominiert teilweise schon, möglicherweise weil es komparative Vorteile hat oder weil es seine Produkte sehr stark subventioniert.

Der Export von Solarmodulen aus Deutschland beispielsweise verringerte sich von 2010 bis 2019 um mehr als 70 Prozent und beträgt mit knapp 2,5 Milliarden Dollar nur noch gut ein Zehntel der entsprechenden Ausfuhren Chinas (Demary et al., 2021). Und die deutschen Exporte von Windkraftanlagen verharren seit 2014 in etwa auf dem Niveau von etwas mehr als 2 Milliarden Dollar. China kam zwar zuletzt nur auf einen Exportwert von knapp einer Milliarde Dollar, gegenüber 2010 konnte es die Auslandsverkäufe von Windrädern jedoch nahezu verzweifachfachen. Hält dieser Trend an, ist es nur eine Frage der Zeit, bis die Volksrepublik die deutsche Wirtschaft auch auf diesem Gebiet überholt. Deutschland gelingt es in diesen Bereichen offensichtlich nicht, am starken globalen Marktwachstum zu profitieren.

Diese Beispiele sind zwar nicht repräsentativ für die Klimaschutz-Chancen, aber sie machen exemplarisch deutlich, dass die Klimaschutzpolitik bei Subventionsentscheidungen die spezifischen Wettbewerbschancen stärker in den Blick nehmen muss, um Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland auf Dauer zu sichern. Vor diesem Hintergrund sind vor allem adäquate und verlässliche Rahmenbedingungen, die Technologieoffenheit sicherstellen, nötig, damit die Unternehmen die notwendigen Innovationen planen und implementieren können. Ohne Förderinstrumente sind viele klimafreundliche Produktionsverfahren und Technologien bislang noch nicht wettbewerbsfähig. Eine Förderung von klimafreundlicher Wertschöpfung am Standort Deutschland macht jedoch nur dann Sinn, wenn die technologischen Bedingungen von Produkt und Herstellungsprozess für eine dauerhafte Wettbewerbsfähigkeit und komparative Vorteile sprechen.

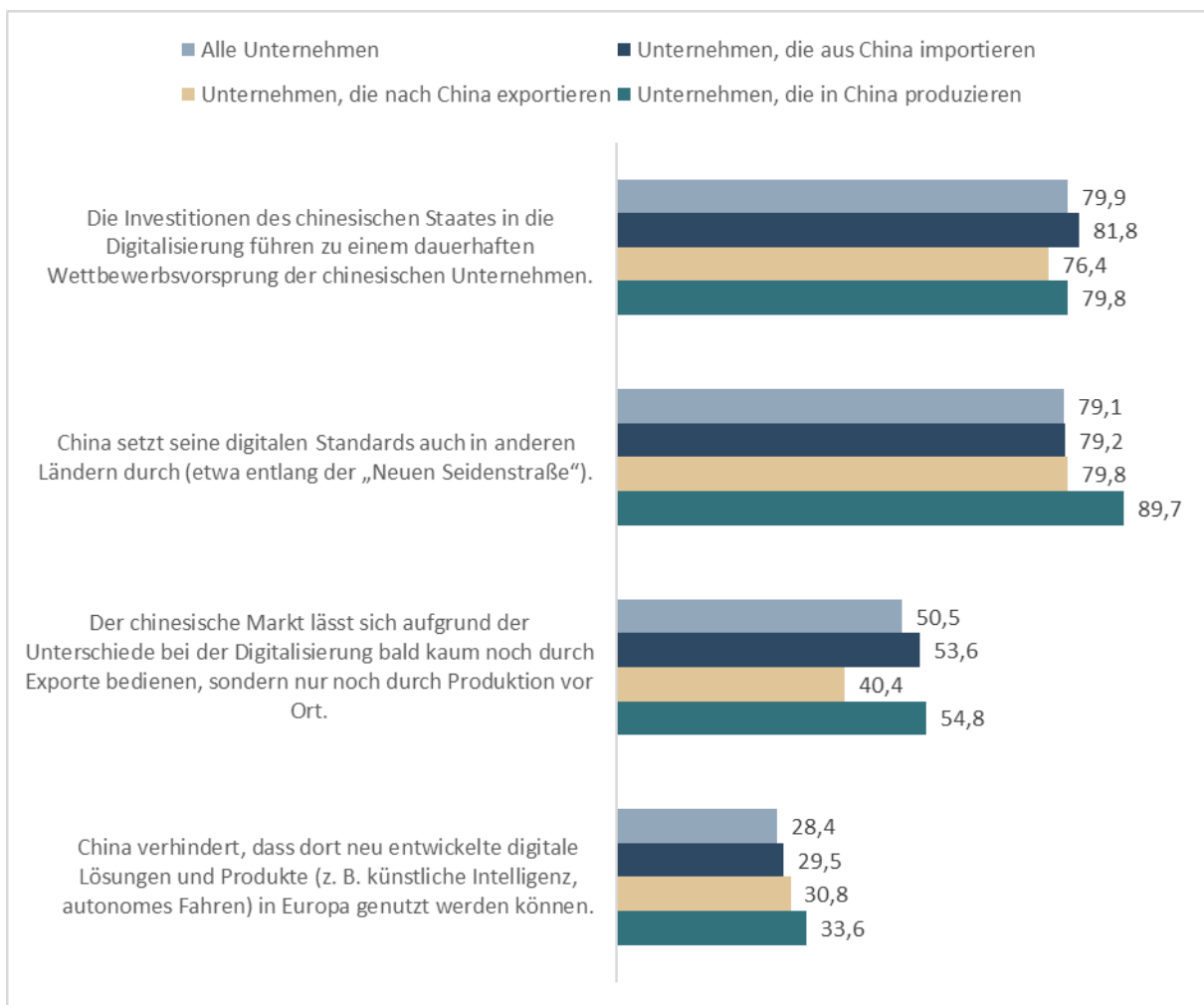
## 2.6 Transatlantische Zusammenarbeit bei Digitalisierung stärken

Die Regulierung der Digitalisierung im Ausland ist besonders relevant für international tätige deutsche Unternehmen. Die Herangehensweisen der EU, der USA und Chinas unterscheiden sich hier merklich: Die EU orientiert sich an einem Ausgleich zwischen dem Schutz von Konsumenteninteressen und der Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Sie strebt an, frühzeitig in Märkte einzugreifen und hat im Digital Markets Act sogar eine ex ante Regulierung bestimmter digitaler Märkte vorgeschlagen. Mit der Datenschutz-Grundverordnung hat sie eine Blaupause für eine umfassende Regulierung der Nutzung personenbezogener Daten geschaffen. Im Gegensatz dazu ist die Regulierung der Digitalisierung in den USA bislang zurückhaltend. Das Leitbild der USA ist die Marktfreiheit. Chinas Digitalregulierung ist Teil einer umfassenden Strategie,

welche die Rolle der digitalen Sphäre für nationale Sicherheit und die politische Einflussnahme des Staates auf Wirtschaft und Gesellschaft in den Mittelpunkt stellt. In den letzten Jahren hat China deshalb eine große Anzahl an Gesetzen entworfen und verabschiedet, welche unter anderem die Sicherheit im Internet und die Nutzung von Daten umfassend regulieren (Shi-Kupfer/Ohlberg; Demary et al., 2021).

**Abbildung 2-5: Erwartete Entwicklungen in China aus Unternehmenssicht**

Antworten mit „Ja“ oder „Eher ja“ auf die Frage: „Welche Entwicklungen erwarten Sie in den nächsten fünf Jahren für Ihr Unternehmen?“, in Prozent



N = 93 bis 449.

Quelle: IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle

Die chinesische Digitalregulierung bedeutet für die Unternehmen mit Geschäftsbeziehungen nach oder Produktion in China umfassende Kosten der Compliance sowie Sanktionsrisiken bei (vermeintlichen) Verstößen. Dies beeinflusst die Anreize zur Produktion in China. Besonders relevant dafür sind auch die umfassenden Zugriffsrechte, welche die Regulierung dem chinesischen Staat auf sensible unternehmensinterne Informationen gewährt, sowie Vorgaben zur Speicherung von Daten in China. Nach der Befragung im IW-Zukunftspanel bewerten mehr als ein Drittel der Unternehmen, die nach China exportieren, die Speicherung von Daten vor Ort negativ (Demary et al., 2021). Dabei hat die chinesische Digitalregulierung auch konkrete



Auswirkungen auf Geschäftsentscheidungen deutscher Unternehmen: Mehr als die Hälfte der Unternehmen mit Produktion in China geht davon aus, dass die Unterschiede in der Digitalisierung in Deutschland und China dazu führen werden, dass der chinesische Markt zukünftig nur noch durch Produktion vor Ort statt durch Exporte bedient werden kann (Abbildung 2-5). Ein Drittel dieser Unternehmen fürchtet, dass aufgrund von Datenexportbeschränkungen in China dort entwickelte digitale Forschungsergebnisse nicht außerhalb des Landes nutzbar sind. Für das deutsche Geschäftsmodell wäre dies eine fundamentale Herausforderung.

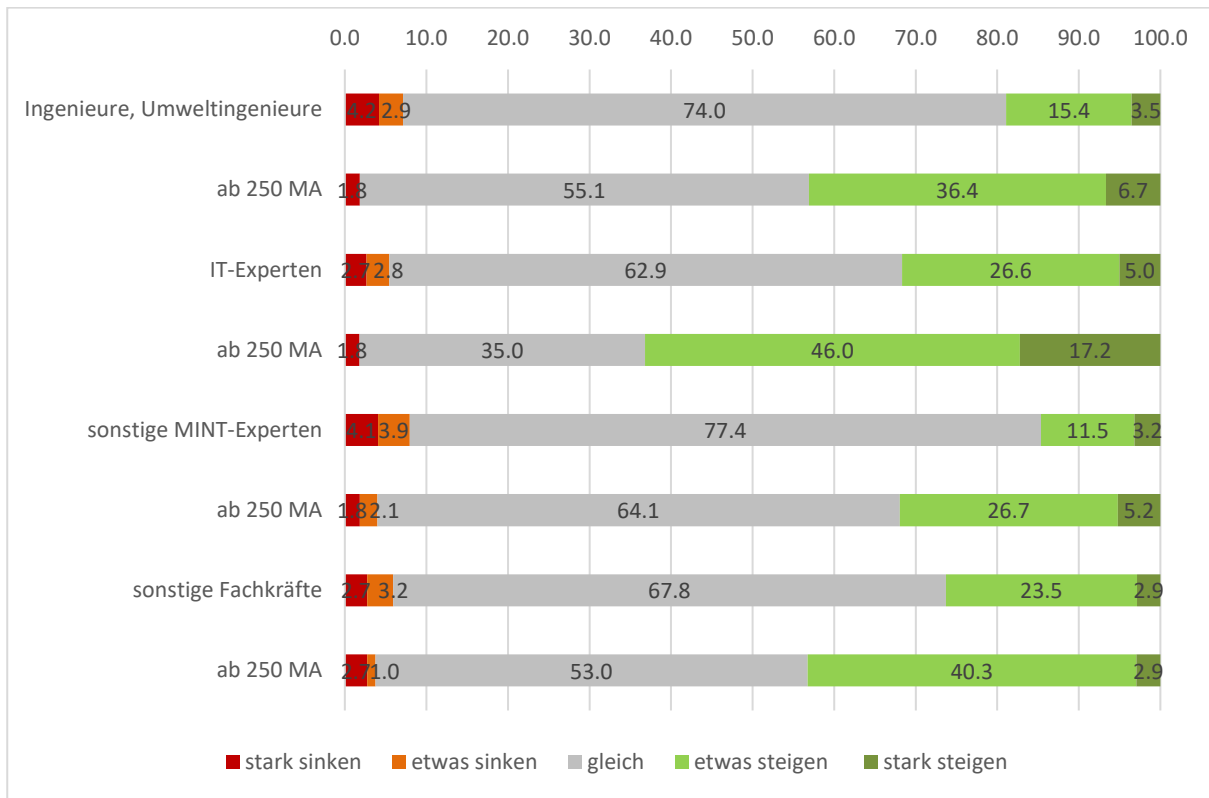
China hat die Regulierung der digitalen Sphäre noch nicht beendet. Mit dem Personal Information Protection Law (PIPL) tritt im November 2022 das nächste entsprechende Gesetz in Kraft. Für Unternehmen mit Geschäftsbeziehungen zu China bleibt das Thema damit herausfordernd. Es ist offensichtlich, dass sich viele Vorgaben und Vorgehensweisen Chinas nicht mit europäischen Werten und Normen vereinbaren lassen. Gleichzeitig hat China als Absatz- und Beschaffungsmarkt sowie als Produktionsstandort einen relevanten Stellenwert für deutsche Unternehmen. Vor diesem Hintergrund sollte mehr Gewicht auf die transatlantische Zusammenarbeit beim Thema Digitalisierung gelegt werden. Gemeinsame Anstrengungen der EU und der USA auf Basis geteilter Ansichten im Rahmen des neuen Trade and Technology Council würden dazu beitragen, die beiden Wirtschaftsräume zu stärken und gegenüber China eine schlagkräftigere Position zu erreichen. Außerdem könnte der notwendige Dialog mit der chinesischen Regierung zum Thema Digitalregulierung von der EU gemeinsam mit den USA geführt werden. In einigen Punkten sind sich die chinesische und die europäische Digitalregulierung sogar ähnlich. Darauf sollte aufgebaut werden. Aber auch Differenzen sollten adressiert werden, um eine Abschottung Chinas in der digitalen Sphäre zu vermeiden.

## 2.7 Digitale Bildung für den Klimaschutz stärken

Die für den Klimaschutz wichtige Energieeffizienz und Ressourceneffizienz lassen sich mithilfe der Digitalisierung wesentlich steigern (Lang/Ewald, 2020). Auch können Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI) beim Klimaschutz helfen (KI-Bundesverband, 2021). Allerdings stehen viele Unternehmen vor Hemmnissen bei der Umsetzung von digitalen Lösungen für Ressourceneffizienz, da es an Know-how fehlt (Neligan, 2021).

Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren IT-Experten von besonderer Bedeutung (Abbildung 2-6). Bezogen auf alle Unternehmen erwarten rund 32 Prozent, dass sich der Bedarf an IT-Experten zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren erhöhen wird. Für Ingenieure bzw. Umweltingenieure erwarten 19 Prozent steigende Bedarfe. Auch sonstige MINT-Experten und sonstige Fachkräfte werden verstärkt benötigt. Bei den für die Beschäftigung besonders relevanten Unternehmen mit einer Größe ab 250 Mitarbeitern erwarten sogar 63,2 Prozent einen steigenden Bedarf an IT-Experten, 43,1 Prozent einen steigenden Bedarf an Ingenieuren/Umweltingenieuren, 32,0 Prozent an sonstigen MINT-Experten und 43,3 Prozent an sonstigen Fachkräften zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte (Demary et al., 2021). Aktuelle Analysen von KI-Stellenangeboten verdeutlichen ferner, dass auch in diesem Bereich vor allem berufserfahrene IT-Experten gesucht werden, für die dann ein spezifischer Weiterbildungsbedarf besteht (Büchel/Mertens, 2021).

**Abbildung 2-6: Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens an folgenden Fachkräften speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren entwickeln?**



Quelle: Sonstige Fachkräfte zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte; IW-Zukunftspanel, Dezember 2020

Der hohe Bedarf an Fachkräften im Bereich der Digitalisierung auch für den Klimaschutz trifft am Arbeitsmarkt auf hohe Fachkräfteengpässe. Bezogen auf alle Digitalisierungsberufe wächst die Fachkräftelücke, im Jahr 2019 betrug sie rund 88.200 Personen. Betrachtet man nur die Engpässe an IT-Experten, so belaufen sich diese im September 2021 nach eigenen Berechnungen auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit auf 37.900 IT-Experten (aktualisierte Daten zu Anger et al., 2021a).

Diese Problematik hat ihren Ursprung im Bildungssystem. Bis zum Jahr 2019 ist die Zahl der Hochschulabsolventen im Fach Informatik nur leicht gestiegen. Auch gibt es Nachholbedarf bei der digitalen Bildung an Schulen. Wichtig ist es daher, die digitale Bildung zu stärken und die spezifischen Bedarfe des Klimaschutzes stärker zu berücksichtigen. In den Schulen sind seit der Corona-Krise zumindest bei der Infrastruktur deutliche Fortschritte sichtbar. Die Lehrkräfte sollten stärker in der digitalen Bildung qualifiziert und durch 20.000 zusätzliche IT-Stellen unterstützt werden. Zusätzlich sollte das Schulfach IT flächendeckend eingeführt werden (Anger et al., 2021). Auch zeigt sich, dass der Digitalisierungsschub bei den Unternehmen zu steigender Weiterbildung führen dürfte. An den Hochschulen besteht durch die Digitalisierung der Lehre das Potenzial, berufsbegleitende Weiterbildungsmodule auszubauen (Plünnecke, 2020). Durch entsprechende Angebote an wissenschaftlicher Weiterbildung kann der notwendige Neuqualifizierungsbedarf in Richtung auch digitaler Lösungen für die Dekarbonisierung begleitet werden.

### 3. Fazit

Die Unternehmen sehen sich durch die Entwicklungstrends bei Dekarbonisierung, Digitalisierung, demografischen Wandel und De-Globalisierung herausgefordert und stehen durch ihre gleichzeitige und wechselseitige Interaktion vor einem hohen Transformationsdruck. Damit die Wirtschaft diese Herausforderungen meistern kann, sollte die Politik die richtigen Weichenstellungen vornehmen.

- Die digitale Infrastruktur sollte zügig ausgebaut werden, indem weiße und graue Flecken verringert werden, etwa durch eine zügige Umsetzung der Mobilfunkförderrichtlinie und eine Beschleunigung der Verfahren zur Förderung des Ausbaus. Essenziell ist zudem die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung, für die in einem ersten Schritt zügig eine gut ausgestattete Digitalagentur geschaffen werden sollte, die schnell unter anderem die Verwaltungsleistungen digitalisiert, die das Onlinezugangsgesetz bis 2022 dafür vorsieht. Schließlich sollte das europäische Plattformökosystem GAIA-X gefördert werden, so dass schnell erste Use Cases entstehen, die Möglichkeiten des Konzepts offensichtlich werden und gerade auch verstärkt KMU eingebunden werden können.
- Für erfolgreichen Klimaschutz sind innovationsförderliche Rahmenbedingungen eine wesentliche Voraussetzung. Die Nutzung fossiler Energieträger sollte durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung teurer und zugleich der Einsatz erneuerbar erzeugten Stroms durch eine Reduzierung von Stromsteuer und EEG-Umlage attraktiver werden. Durch einen Klima-Club sollte ein gemeinsamer CO<sub>2</sub>-Preis festgelegt werden, der eine Abwanderung von Unternehmen verhindern kann. EU, USA und China würden in einem Klima-Club mehr als die Hälfte der globalen Emissionen abdecken, eine Zusammenarbeit der G20 sogar über 80 Prozent.
- Um die demografischen Herausforderungen zu meistern, sind mehr Forschung, Bildung und Zuwanderung nötig. Das 3,5%-FuE-Ziel am BIP sollte durch eine Ausweitung der Forschungszulage erreicht werden. Dazu sollte die missionsorientierte Forschungsförderung an der Schnittstelle von Digitalisierung und Dekarbonisierung gestärkt werden. Die Digitalisierung der Bildung sollte weitergeführt, die MINT-Bildung gestärkt und eine hochwertige Ganztagsinfrastruktur in Kitas und Schulen geschaffen werden. Für Bildung und Forschung sind jährlich etwa zusätzlich 21 Mrd. Euro nötig. Die Zuwanderung über die Hochschulen sollte ausgebaut und die Potenziale des neuen Fachkräfteeinwanderungsgesetzes sollten durch bessere und schnellere Verwaltungsabläufe gehoben werden.
- Mit Blick auf China sollte eine robustere Handelspolitik betrieben werden. Konkret heißt das, die Handelsschutzinstrumente und hier insbesondere Antisubventionsverfahren bei Bedarf stärker zu nutzen und auch für KMU leichter zugänglich zu machen. Darüber hinaus braucht die EU ein wirksames Antisubventionsinstrument gegenüber Drittstaaten, für das sich die neue Bundesregierung mit Nachdruck in Brüssel einsetzen sollte.
- Bei Klimaschutzprogrammen sollte auf komparative Vorteile geachtet werden, damit die Unternehmen durch Export bestmöglich zum weltweiten Klimaschutz beitragen können. Eine Förderung von klimafreundlicher Wertschöpfung am Standort Deutschland ist deshalb vor allem dort sinnvoll, wo die deutsche Industrie voraussichtlich anhaltende Wettbewerbsvorteile hat.
- Bei der Digitalisierung ist eine transnationale Zusammenarbeit zu stärken. Im Rahmen des neu geschaffenen Trade and Technology Council sollten die EU und die USA eine gemeinsame Linie im Umgang mit China finden. Ziel sollte es sein, eine Abschottung Chinas in der digitalen Sphäre durch seine strenge und weitreichende Regulierung der Digitalisierung zu vermeiden. Dazu sind auch regelmäßige Gespräche mit China zu digitalen Themen wichtig, bei denen eine transatlantische Zusammenarbeit hilfreich sein könnte.

- Um die Potenziale der Digitalisierung über mehr Ressourcen- und Energieeffizienz sowie KI-Anwendungen für den Klimaschutz zu heben, muss der Mangel an digitalen Experten beseitigt werden. Die digitale Bildung sollte gestärkt, das Schulfach Informatik flächendeckend eingeführt und berufs begleitende Weiterbildungsangebote sollten an Hochschulen an der Schnittstelle von Digitalisierung und Klimaschutz geschaffen werden.

Das Sondierungspapier der Ampelkoalition (SPD et al.) greift bereits erste wichtige Punkte auf, wobei zu dieser Phase der Verhandlungen noch keine detaillierte Konkretisierung der Vorschläge zu erwarten sind. Die Maßnahmen sind wie folgt einzuordnen:

- Digitalpolitik und eine Modernisierung der öffentlichen Verwaltung stehen im Sondierungspapier an der ersten Stelle der doch vielen wichtigen Themen, denen sich eine neue Regierung widmen müsste. Dieser Stellenwert der Thematik ist sehr zu begrüßen, auch wenn die einzelnen Aspekte noch einer Präzisierung bedürfen. Mit einer Beschleunigung von Verfahren, einem Vorantreiben der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung und einem Bekenntnis zum Ausbau der Gigabit-Netze gehen die Vorhaben jedoch in die richtige Richtung. Es bleibt noch unklar, wie das Thema Digitalisierung in einer Ampel-Koalition verortet werden soll – bislang ist nur von einer Neuordnung und Bündelung von Kompetenzen die Rede. Hier sollte zu Gunsten einer schnell einsatzfähigen und praktisch arbeitenden Digitalagentur auf ein Digitalministerium verzichtet werden. Auch bleibt zu hoffen, dass in den Koalitionsverhandlungen das Thema Daten eine größere Rolle einnimmt und in diesem Zusammenhang die Bedeutung von GAIA-X klar thematisiert wird. Eine Anpassung der europäischen Fusionskontrolle auch in Anbetracht der Entwicklungen der chinesischen und amerikanischen Tech-Konzerne sollte darüber hinaus im Koalitionsvertrag ebenfalls Berücksichtigung finden.
- Das Sondierungspapier nennt einige zentrale Weichenstellungen, mit denen der dringend benötigte Ausbau der erneuerbaren Energien vorangetrieben werden kann. Zu nennen sind die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren, die Ausweisung von Flächen für Windkraftanlagen und die verstärkte Nutzung von Dachflächen für Solarenergie. Der Strompreis soll durch eine baldige Abschaffung der EEG-Umlage gesenkt werden. Dies sorgt dafür, dass der mit steigender Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen zunehmend emissionsarme Energieträger Strom als klimafreundliche Alternative zum Einsatz fossiler Energie attraktiver wird. Zusätzlich gehören Förderinstrumente für Klimaschutzinvestitionen und Klimaschutzverträge, die laufende Mehrkosten befristet abfedern, auf die Agenda der zukünftigen Koalition. Sie sind notwendig, damit Industrieunternehmen ihre Produktionsverfahren so umstellen können, dass Energieträger aus regenerativen Quellen eingesetzt werden können.
- Um die demografischen Herausforderungen zu meistern, gehen die Vorschläge zur Zuwanderung in die richtige Richtung. So sollen die Praktikabilität des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes erhöht, zusätzliche Impulse durch weitere Zuwanderungswege über ein Punktesystem gesetzt und ein Spurwechsel für gut integrierte Geflüchtete ermöglicht werden. Ferner soll das Staatsangehörigkeitsrecht modernisiert werden. In der Bildungspolitik sollen die Förderung von Kitas und Ganztagschulen weitergeführt, Schulen in benachteiligten Regionen gestärkt und ein Digitalpakt 2.0 geschaffen werden. Dazu soll eine Exzellenzinitiative berufliche Bildung und ein Lebenschancen Bafög geschaffen werden. Zur Stärkung der Innovation soll die KfW zu einer Innovations- und Investitionsagentur weiterentwickelt und die StartUP- und Gründerförderung gestärkt werden. Wünschenswert wäre es, die Forschungszulage weiter auszubauen und eine Ausweitung des Renteneintrittsalters nicht auszuschließen.

- Das Sondierungspapier spricht sich gegen unfaire Handelspraktiken auf dem Weltmarkt aus und will zu deren Bekämpfung das europäische Wettbewerbsrecht und den Binnenmarkt nutzen. Auch ist positiv, dass eine multilaterale Kooperation mit demokratischen Staaten gesucht wird und gerade auch beim Systemwettbewerb mit autoritären Staaten zum Zuge kommen soll. Diese Positionierung ist zu begrüßen, muss im Koalitionsvertrag mit Blick die zuvor genannten Instrumente aber noch konkretisiert werden.
- Das Sondierungspapier bleibt stumm zum Zusammenhang zwischen komparativen Vorteilen und Klimaschutzprogrammen. Hier gilt es für den Koalitionsvertrag noch nachzulegen.
- An der Schnittstelle zwischen De-Globalisierung und Digitalisierung sollte zudem das Thema Digitale Souveränität in Anbetracht der umfassenden und weiterwachsenden Digitalregulierung in China in den Koalitionsverhandlungen berücksichtigt werden. Sinnvoll wäre hier ein deutliches Bekenntnis zur transatlantischen Zusammenarbeit, die auch über Digitalthemen hinaus zukünftig eine wachsende Bedeutung haben wird.
- Im Sondierungspapier fehlen stärkere Impulse bei den Schnittstellen von Digitalisierung und Dekarbonisierung. Diese sollten im Koalitionsvertrag noch entwickelt werden. So könnten an der Schnittstelle von Digitalisierung und Dekarbonisierung die missionsorientierte Forschungsförderung und akademische Weiterbildungsangebote gestärkt werden. Ferner könnten Programme zur MINT-Bildung insgesamt auch mit Bezug zu ihren Potenzialen beim Klimaschutz weiter ausgebaut werden.

Für die hohen Investitionsbedarfe ist es wichtig, entsprechende Finanzierungsmöglichkeiten zu schaffen. Die Vorgaben der Schuldenbremse führen zu haushaltspolitischen Engpässen und offenen Fragen bei der Finanzierung wichtiger Zukunftsaufgaben. Angesichts der veränderten Rahmenbedingungen mit Blick auf Zinsniveau und Investitionsbedarfe wäre eine Reform der Schuldenbremse der bevorzugte Weg. Allerdings scheint eine dafür notwendige Grundgesetzänderung aus politischen Gründen derzeit nicht realistisch zu sein. Um im Rahmen der geltenden Schuldenbremse ausreichend Handlungsspielraum der öffentlichen Hand zu sichern, bietet sich die Einrichtung eines rechtlich selbstständigen Extrahaushalts mit einem konkret formulierten Sachzweck an. Eine Eigenkapitalausstattung oder eine Kapitalerhöhung eines rechtlich selbstständigen Extrahaushalts durch den Bund, also eine Beteiligung des Bundes, unterliegt als finanzielle Transaktion nicht der Schuldenbremse. Eine mögliche Kreditaufnahme eines so konzipierten Extrahaushalts wäre ebenso wenig von der Schuldenbremse erfasst, sofern der Bund nicht im Zweifelsfall für die Schulden einsteht oder die Zinsen übernimmt. Vor diesem Hintergrund wäre ein befristeter, rechtlich selbstständiger Extrahaushalt mit dem Sachzweck der ökologischen und digitalen Transformation ein gangbarer Weg (Beznoska et al., 2021).

## Literaturverzeichnis

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2020, Schulische Bildung zu Zeiten der Corona-Krise, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 21. Jg., Nr. 4, S. 353-360

Anger, Christina / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2020, MINT-Herbstreport 2020. MINT-Engpässe und Corona-Pandemie: kurzfristige Effekte und langfristige Herausforderungen, Gutachten für BDA, BDI, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen, Köln

Anger, Christina / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2021a, MINT-Frühjahrsreport 2021. MINT-Engpässe und Corona-Pandemie: von den konjunkturellen zu den strukturellen Herausforderungen, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2021b, MINT-Herbstreport 2021. Mehr Frauen für MINT gewinnen - Herausforderungen von Dekarbonisierung, Digitalisierung und Demografie meistern, erscheint als Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

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

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2021, GreenTech made in Germany 2021. Umwelttechnik-Atlas für Deutschland, Berlin

Büchel, Jan / Demary, Vera / Goecke, Henry / Rusche, Christian, 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, Berlin

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2021, KI-Bedarfe der Wirtschaft am Standort Deutschland. Eine Analyse von Stellenanzeigen für KI-Berufe, Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo, 2021, Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern, IW-Studien, Köln

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation, 2021, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2021, Berlin

Frietsch, Rainer et al., 2019, Schrittweise Erhöhung der FuE-Quote auf bis zu 3,5% des BIP – Instrumente und Auswirkungen auf volkswirtschaftliche Kennzahlen, Abschlussbericht, Studie von Fraunhofer ISI, Prognos, ZEW im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Karlsruhe

European Commission, 2020, The European Data Market Monitoring Tool. Key Facts & Figures, First Policy Conclusions, Data Landscape and Quantified Stories. D2.9 Final Report, Brüssel

Gehrke, Birgit / Schasser, Ulrich, 2019, Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland. Produktion, Umsatz und Außenhandel, Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau

Geis-Thöne, 2021, Mögliche Entwicklungen des Fachkräfteangebots bis zum Jahr 2040. Eine Betrachtung der zentralen Determinanten und Vorausberechnung, IW-Report, Nr. 11/2021, Köln

Grömling, Michael / Matthes, Jürgen / Rüchardt, Benedikt, 2020, Internationale Risiken für bayerische Unternehmen, Gutachten im Auftrag der bayerischen Wirtschaftsverbände bayme, vbm und vbw, Köln

GTA, 2021, Germany – Number of Interventions, Auswertung der Datenbank von Global Trade Alert

SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2020, Corona-Krise gemeinsam bewältigen – Resilienz und Wachstum stärken 2020/2021, Ostbevern

KI-Bundesverband, 2021, Wie Künstliche Intelligenz Klimaschutz und Nachhaltigkeit fördern kann, <https://ki-verband.de/wp-content/uploads/2021/02/KIBV-Klima-Positionspapier-1.pdf> [21.4.2021]

Lang, Thorsten / Ewald, Johannes, 2020, Digitalisierung und Energieeffizienz. Desk Research im Rahmen des BMWi-Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“, Projekt Nr. 3/19, Köln

Matthes, Jürgen, 2020a, China’s Market Distortions and the Impact of the Covid-19 Crisis, in: CESifo Forum, Nr. 3, S. 42–48

Matthes, Jürgen, 2020b, Technologietransfer durch Unternehmensübernahmen chinesischer Investoren, in: Wirtschaftsdienst, 100. Jg., Nr. 8, S. 633–639

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

Matthes, Jürgen, 2021, De-Globalisierung, Protektionismus und Krisen treffen deutsches Exportmodell hart, IW-Kurzbericht, Nr. 52, Köln

Neligan, Adriana et al., 2021, Digitalisierung als Enabler für Ressourceneffizienz in Unternehmen, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/Ressourceneffizienz\\_4.0\\_Hauptbericht\\_final.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/Ressourceneffizienz_4.0_Hauptbericht_final.pdf) [23.3.2021]

Plünnecke, Axel, 2020, Die Digitalisierung im Bildungswesen als Chance, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 9, S. 11–13

Röhl, Klaus-Heiner / Bolwin, Lennart / Hüttl, Paula, 2021, Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?, Berlin

Schaefer, Thilo / Matthes, Jürgen, 2021, Weltweiter Klimaschutz bringt neue Absatzchancen auch für deutsche Hersteller, IW-Kurzbericht Nr. 65, Köln

Shi-Kupfer, Kristin / Ohlberg, Mareike, 2019, China’s Digital Rise. Challenges for Europe, MERICS Papers on China, Nr. 7, Berlin

United Nations, 2021, UN E-Government Knowledgebase, <https://publicadministration.un.org/egovkb/Data-Center> [22.4.2021]

## Abstract

Germany is facing major structural challenges stemming from the four trends digitalisation, decarbonisation, demographics and de-globalisation. These trends occur simultaneously and cause additional demand for policy, especially at their interfaces, so that the transformation process can be shaped successfully. A company survey conducted among 1,100 German companies from industry and industry-related services clarifies the concrete challenges the German economy is facing in the transformation process and how a new government can support the economy in this process.

The analysis arrives at seven recommendations. Against the background of the four aforementioned trends, it is crucial to expand the digital infrastructure, create innovation-friendly framework conditions for climate protection, strengthen research, education and immigration, and pursue a robust trade policy towards China. Furthermore, policy-makers need to pay attention to comparative advantages in climate protection programmes, to intensify transatlantic cooperation in digitalisation and to strengthen digital education for climate protection. These seven recommendations result in concrete measures, such as a faster expansion of the digital infrastructure through a speedy implementation of the relevant mobile network funding regulation and an acceleration of the procedures for funding the expansion. The use of fossil fuels should become more expensive through CO<sub>2</sub> pricing and at the same time the use of electricity from renewable sources should become more attractive through a reduction in electricity tax and the EEG levy. A common CO<sub>2</sub> price should be set through a climate club that can prevent companies from relocating. An additional 21 billion euros or so should be invested annually in education and research. The 3.5 per cent R&D target in GDP should be achieved through an expansion of the research allowance and mission-oriented research funding at the interface of digitalisation and decarbonisation should be strengthened. The digitalisation of education should be continued, STEM education strengthened and a high-quality all-day infrastructure created in day-care centres and schools. A more robust trade policy towards China means making greater use of the EU's trade defence instruments, in particular anti-subsidy procedures, and making them more accessible to SMEs. In addition, the EU needs an effective anti-subsidy instrument vis-à-vis third countries, for which the new federal government should campaign vigorously in Brussels.

The paper summarising the result from exploratory talks of the German parties SPD, Bündnis 90/DIE GRÜNEN and FDP already indicates possible impulses with regard to these recommendations, such as improvements in immigration or the expansion of renewable energies. The paper also formulates at least basic approaches for a more robust trade policy towards China, which point in the right direction but still need to be filled with more specific content. Strengthening research and academic training at the interface of digitalisation and decarbonisation, as well as digitalisation in general and the digitalisation of public administration, also require further specification in the coalition negotiations.



## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1-1: Stellenwert der Themen für Unternehmen.....                      | 5  |
| Tabelle 2-1: Jährlicher demografischer Ersatzbedarf von MINT-Fachkräften..... | 10 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 2-1: Bedeutung der Digitalisierung für die Unternehmen .....  | 7  |
| Abbildung 2-2: Bedeutung des Green Deals für die Unternehmen .....  | 8  |
| Abbildung 2-3: Robustere Politik gegenüber China aus Unternehmenssicht .....  | 12 |
| Abbildung 2-4: Absatzchancen durch Klimaschutz aus Sicht der Unternehmen .....  | 13 |
| Abbildung 2-5: Erwartete Entwicklungen in China aus Unternehmenssicht .....   | 15 |
| Abbildung 2-6: Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens an folgenden Fachkräften speziell zur<br>Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren<br>entwickeln? ..... | 17 |