

Demary, Vera; Matthes, Jürgen; Plünnecke, Axel; Schaefer, Thilo

Research Report

Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen

IW-Studien - Schriften zur Wirtschaftspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft

Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Demary, Vera; Matthes, Jürgen; Plünnecke, Axel; Schaefer, Thilo (2021) : Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen, IW-Studien - Schriften zur Wirtschaftspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft, ISBN 978-3-602-45643-7, Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH, Köln, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2021091710220673232977>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/246089>

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.

Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern

Herausforderungen und Lösungen

Vera Demary
Jürgen Matthes
Axel Plünnecke
Thilo Schaefer

**Gleichzeitig:
Wie vier Disruptionen
die deutsche Wirtschaft
verändern**

Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern

Herausforderungen und Lösungen

Vera Demary
Jürgen Matthes
Axel Plünnecke
Thilo Schaefer

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-602-15028-1 (Druckausgabe)

ISBN 978-3-602-45643-7 (E-Book|PDF)

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

Herausgegeben vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.

Grafik: Alice Kaiser

Lektorat: Dr. Benjamin Scharnagel; Thilo Großer

© 2021 Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH

Postfach 10 18 63, 50458 Köln

Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln

Telefon: 0221 4981-450

iwmedien@iwkoeln.de

www.iwmedien.de

Bild-/Urhebernachweis:

iStock: DKosig (Titelbild)

Uta Wagner (S. 7, 204)

IW Medien: Daniel Roth (S. 12, 205), Florian Lang (S. 204)

Getty Images: Kilito Chan (S. 30)

iStock: kamisoka (S. 48), Dmytro Varavin (S. 68), goodpic (S. 90),

Sven Loeffler (S. 116), Iurii Motov (S. 140), gorodenkoff (S. 158),

RichVintage (S. 182)

Druck: Warlich Druck Meckenheim GmbH, Meckenheim



Inhalt

Vorwort	7
Zusammenfassung	10
Ziel und Design der Studie	16
Die vier Disruptionen	29
1 Digitalisierung	30
1.1 Die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft	32
1.2 Das Umfeld der Digitalisierung der Unternehmen	41
1.3 Handlungsfelder	45
2 Dekarbonisierung	48
2.1 Reduktion von Treibhausgasemissionen	50
2.2 Internationale Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz	57
2.3 Chancen und Risiken aus Unternehmenssicht	60
2.4 Handlungsfelder	65
3 Demografie	68
3.1 Demografischer Wandel und Produktivität	70
3.2 Demografie aus Unternehmenssicht	79
3.3 Effekte der Corona-Krise auf die Handlungsfelder	82
4 De-Globalisierung, Protektionismus und China	90
4.1 Neue Herausforderungen für das deutsche Exportmodell	92
4.2 Protektionismus und Krisen	94
4.3 Konkurrenz aus China	98
4.4 Handlungsfelder	111

Zusammenwirken der Disruptionen	115
5 Klimaschutz und komparative Vorteile der deutschen Wirtschaft	116
5.1 Einleitung	118
5.2 Analyserahmen für den klimapolitisch induzierten Strukturwandel	119
5.3 Umwelttechnik und Ressourceneffizienz: Potenziale, Relevanz und Wettbewerbsfähigkeit	122
5.4 Exportentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit von Klimaschutzgütern	128
5.5 Handlungsfelder	137
6 Bedeutung der Digitalisierungsregulierung in China für deutsche Unternehmen	140
6.1 Einleitung	142
6.2 Regulierung der Digitalisierung im internationalen Vergleich	142
6.3 Relevanz der Regulierungen in China für das deutsche Geschäftsmodell	149
6.4 Handlungsfelder	154
7 Digitale Fachkräfte für die Dekarbonisierung	158
7.1 Einleitung	160
7.2 Digitale Fachkräfte	163
7.3 Digitale Bildung	170
7.4 Handlungsfelder	177
Handlungsempfehlungen	181
8 Innovatives Deutschland: eine Agenda für die 2020er Jahre	182
8.1 Politische Handlungsschwerpunkte	184
8.2 Digitalisierungspolitik	189
8.3 Klimapolitik	192
8.4 Forschungspolitik	194
8.5 Bildungspolitik	196
8.6 Zuwanderungspolitik	198
8.7 Handelspolitik	199
Autoren	204
Abstract	206

Vorwort

Die deutsche Volkswirtschaft steht vor enormen strukturellen Herausforderungen. Die Bewältigung der Pandemiefolgen greift weit über die Gefährdung von Geschäftsmodellen hinaus und stellt Fragen an die künftige Organisation der nationalen wie internationalen Arbeits- und Wissensteilung, an die Bedeutung des öffentlichen Raums in Abgrenzung zur Privatheit sowie an das Zusammenspiel von Zentrum und Peripherie.

Unabhängig davon muss die politisch beschleunigte Dekarbonisierung der Wertschöpfung in Einklang mit der Digitalisierung der Geschäftsprozesse und dem verschärften demografischen Wandel gestaltet werden. Erschwerend im Strukturwandel tritt die De-Globalisierung hinzu, die sich nach Jahren der Handelsliberalisierung etwa im zunehmenden Protektionismus und der staatlich akkommodierten Konkurrenz aus China zeigt.

Die 2020er Jahre müssen für Deutschland deshalb ein Jahrzehnt umfassender Erneuerung werden. Es geht um nicht weniger als um ein neues Miteinander staatlicher Vorleistungsverantwortung sowie privater Innovations- und Investitionskraft.



Foto: Uta Wagner

DEUTSCHLAND STEHT VOR JAHREN EINER UMFASSENDEN ERNEUERUNG.

Im Kern werden die Herausforderungen dieser Trends nur mit neuen Technologien, neuen Geschäftsmodellen und zusätzlichen Investitionen bewältigt werden können, um Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland zu halten und zu entwickeln. Es wird vor allem darauf ankommen, die endogenen Wachstumspotenziale von Unternehmen durch eine verlässliche investive öffentliche Transformationsunterstützung zu stärken und dadurch die Resilienz des industriell fundierten

und um industrienähe Dienstleistungen ergänzten Geschäftsmodells Deutschlands zu erhöhen.

Die vorliegende IW-Studie wirft einen gezielten und – unterstützt durch eine eigene Unternehmensbefragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels – evidenzbasierten Blick auf die einzelnen Trends, beleuchtet die wichtigsten Herausforderungen aus der Sicht der Unternehmen, bettet sie in die verfügbaren Wissensbestände ein, beschreibt das Ineinandewirken und die Schnittstellen der genannten Disruptoren und formuliert aus dieser Zusammenschau wirtschaftspolitische Empfehlungen für die 20. Legislaturperiode.

SO GROSS DIE HERAUSFORDERUNGEN AUCH SIND: UNTERM STRICH ERGEBEN SICH VIELE CHANCEN.

Trotz der Wucht der Herausforderungen wird dabei ein Chancenbild gezeichnet. Während in der Automobilindustrie mit ihrer starken Innovations- und Investitionsperformance bereits eine erhebliche Transformationsdynamik zu erkennen ist, stehen energieintensive Branchen noch vor größeren Herausforderungen. Hier fehlt es an den adäquaten staatlichen Unterstützungsmaßnahmen, um die notwendigen Investitionen in die Klimaneutralität am Standort Deutschland tätigen zu können.

Auch bei der Digitalisierung hat pandemiebedingt ein Aufholprozess eingesetzt, doch bedarf es hier unbedingt einer größeren Geschwindigkeit bei der Verknüpfung industrieller Stärke und digitaler Innovation, damit eine starke Wettbewerbsposition für die nächsten Dekaden entstehen kann. Gleichzeitig mangelt es aber – und dies hat die Pandemie unwiderlegbar offengelegt – immer noch an zahlreichen elementaren infrastrukturellen Voraussetzungen im Bildungs- und Gesundheitssystem und vor allem in einer vielfach dysfunktional gewordenen öffentlichen Verwaltung.

Die IW-Studie zeigt, dass unabhängig vom eigenen Erfolg und über Branchengruppen hinweg ein Großteil der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren durch Digitalisierung, Dekarbonisierung, demografischen Wandel und De-Globalisierung große Auswirkungen für das eigene Geschäftsmodell erwartet. Zentrale Digitalisierungshemmnisse sind aus Sicht der Unternehmen gravierende Lücken in der Infrastruktur und beim E-Government, rechtliche Grauzonen sowie fehlende Experten. Digitale Plattformen aus den USA und China erhöhen den Wettbewerbsdruck und die Dynamik in den Märkten. Für die Dekarbonisierung in der Industrie, im Verkehr sowie in der Gebäudewirtschaft ist die verlässliche Verfügbarkeit großer Mengen erneuerbar erzeugten Stroms essenziell.

Für den Erfolg von Digitalisierung und Dekarbonisierung sind Innovationen von zentraler Bedeutung. Dies erhöht strukturell den Bedarf an MINT-Kräften (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), deren Angebot indessen durch den demografischen Wandel vermindert wird. Die De-Globalisierung wird mittelfristig durch Protektionismus und Abkoppelungstendenzen verschärft. Dadurch steigen die Anreize für deutsche Unternehmen, Betriebsstätten zulasten des Standorts Deutschland in die Zielmärkte zu verlagern. Herausfordernd wird zudem der normativ grundrierte Systemkonflikt zwischen dem transatlantischen Westen und China, der die Unternehmen immer stärker dazu drängt, Position zu beziehen.

Diese Herausforderungen werden durch die Politik Chinas verstärkt, Importe aus Deutschland durch Produktion vor Ort zu ersetzen und den technologischen Wettbewerb durch staatliche Subventionen zu verzerren. So investieren neben Europa auch die USA, Japan und China massiv in Klimaschutztechnologien. Bei enger definierten Klimaschutzgütern – vor allem Gütern für die Gewinnung erneuerbarer Energien – konnte China gegenüber seinen Wettbewerbern stark aufholen oder sogar vorbeiziehen.

VOR ALLEM DER WETTBEWERB MIT CHINA ZWINGT DEUTSCHLAND UND DIE EU ZU HANDELS- UND GEOPOLITISCHER KONSEQUENZ.

Gerade für international tätige deutsche Unternehmen ist zudem von großer Relevanz, wie im Ausland regulatorisch mit Digitalisierung umgegangen wird. Über die Hälfte der befragten deutschen Firmen mit Produktion in China rechnet damit, dass der chinesische Markt aufgrund der Unterschiede in der Digitalisierungsregulierung bald kaum noch durch Exporte, sondern nur noch durch Produktion vor Ort bedient werden kann.

Um die spezifischen Wettbewerbschancen bei integrierten industriellen Prozessen durch die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte zu verbessern sowie Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland zu sichern, sind neben einem Umfeld für mehr Innovationen und Investitionen aus Sicht der Unternehmen vor allem IT-Experten von besonderer Bedeutung. Für Stellen im Bereich der künstlichen Intelligenz wiederum werden berufserfahrene MINT-Kräfte gesucht, für die ein großer Weiterbildungsbedarf besteht. Letztlich erschweren Fachkräftengpässe in Digitalisierungsberufen und Rückstände bei der digitalen Bildung in Schulen, Hochschulen und in der Weiterbildung eine schnellere Reaktion auf transformationsbedingt neue Fachkräftebedarfe. Bedenklich ist zudem, dass sich die Corona-Krise schon jetzt negativ auf Bildung, Forschung und Zuwanderung auswirkt. Damit Deutschland diese strukturellen Herausforderungen meistern kann, ergeben sich einige zentrale Handlungsfelder für die Politik:

In der **Digitalisierungspolitik** ist der Ausbau der Infrastruktur prioritär und die Schaffung einer Digitalagentur angeraten.

In der **Klimapolitik** sind Investitionen in Stromnetze und -speicher, eine internationale Koordination der Klimapolitik durch Klima-Klubs und die Unterstützung der kostspieligen Transformationsanstrengungen hervorzuheben.

In der **Forschungspolitik** sollte durch missionsorientierte Forschungsförderung mit Schwerpunkt auf Digitalisierung und Dekarbonisierung sowie deren Schnittstellen ein marktorientierter Ansatz verfolgt werden. Dazu sollte die Forschungszulage ausgebaut werden, um gerade kleine und mittlere Unternehmen beim Übergang in forschungsorientierte Geschäftsmodelle zu unterstützen.

In der **Bildungspolitik** sollte der Schwerpunkt auf die Digitalisierung gelegt, MINT-Kompetenzen sollten gefördert, Bildungschancen durch gute Ganztagschulen verbessert und die akademische Weiterbildung an Hochschulen ausgebaut werden.

In der **Zuwanderungspolitik** sollten die Zuwanderung über die Hochschulen gestärkt und die Chancen des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes durch schnellere Verfahren genutzt werden.

In der **Handelspolitik** geht es für Deutschland und die EU vor allem darum, sich trotz zunehmender protektionistischer Tendenzen auch weiterhin für offene Märkte einzusetzen. Um Wettbewerbsverzerrungen zulasten marktwirtschaftlicher Volkswirtschaften zu begrenzen, muss Deutschland im transatlantischen Konsens für Mindeststandards im Umgang mit Chinas Staatskapitalismus werben, ohne die Tür zuzuschlagen. Das wird nur gelingen, wenn die Bundesrepublik ihre verteidigungspolitischen Zusagen erfüllt. Der Geopolitik ist angesichts des neuen Wettstreits der großen Mächte (Great Power Competition) wirtschaftspolitisch nicht zu entkommen.

Prof. Dr. Michael Hüther
Direktor
Institut der deutschen Wirtschaft

Zusammenfassung

DEUTSCHLAND STEHT VOR GROSSEN STRUKTURELLEN HERAUSFORDERUNGEN. DIE CORONA-PANDEMIE DOMINIERT SEIT DEM FRÜHJAHR 2020 DAS POLITISCHE WIE WIRTSCHAFTLICHE HANDELN.

DARÜBER HINAUS GIBT ES ENTWICKLUNGEN, DIE WIRTSCHAFT, GESELLSCHAFT UND STAAT SCHON SEIT EINIGER ZEIT BEEINFLUSSEN UND DIES MITTEL- BIS LANGFRISTIG WEITER TUN WERDEN: DIGITALISIERUNG, DEKARBONISIERUNG, DEMOGRAFIE UND DE-GLOBALISIERUNG.

Digitalisierung

In der Wirtschaft gibt es große Unterschiede beim Stand der Digitalisierung – besonders fortgeschritten sind große Unternehmen, Unternehmen in Süddeutschland und solche in städtischen Ballungsräumen (Agglomerationen). Auch die Informations- und Kommunikationsbranche als Vorreiter und Treiber der Digitalisierung in anderen Branchen sowie der Fahrzeugbau, der Maschinenbau und die Elektroindustrie sind besonders digital. Der Großteil der Unternehmen ist sich der Relevanz der Digitalisierung durchaus bewusst und misst ihr in den nächsten fünf Jahren sehr große oder eher große Bedeutung für das eigene Unternehmen bei.

Um den Stand der Digitalisierung verbessern zu können, müssen Hemmnisse wie rechtliche Grauzonen, fehlende Experten und die Unklarheit über den Nutzen der Digitalisierung abgebaut werden. Auch die Rahmenbedingungen im Hinblick auf digitale Infrastruktur und E-Government sind verbesserungswürdig. Außerdem erhöhen digitale Plattformen aus den USA und China den Wettbewerbsdruck und die Dynamik von Märkten. Im B2C-Segment (Business-to-Consumer) haben Deutschland und Europa dem wenig entgegenzusetzen. Der B2B-Bereich (Business-to-Business) bietet jedoch großes unternehmerisches Potenzial.

Diese IW-Studie beschäftigt sich mit diesen vier disruptiv wirkenden Trends. Sie geht auf die konkreten Problemlagen ein, arbeitet ihre Schnittstellen heraus und leitet daraus Handlungsempfehlungen für die Politik ab. Dabei stützt sie sich auch auf eine Unternehmensbefragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels.

DIGITALE
GESCHÄFTSCHANCEN
BIETEN SICH DEUTSCHEN
UNTERNEHMEN IM
BUSINESS-TO-BUSINESS-
BEREICH.

Dekarbonisierung

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 erforderliche Reduktion der Treibhausgasemissionen kann nur gelingen, wenn statt fossiler Brennstoffe erneuerbare Energien eingesetzt und emissionsintensive Produktionsverfahren von klimafreundlichen Technologien abgelöst werden. Diese sogenannte Dekarbonisierung bedeutet eine umfangreiche Transformation, die Auswirkungen auf die meisten Bereiche wirtschaftlicher Aktivität hat.

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. Um die Transformation zu bewältigen, bedarf es deshalb nicht nur einer Neuausrichtung der regulatorischen Rahmenbedingungen, sondern auch erheblicher finanzieller Mittel, die sowohl Investitionen als auch die betriebswirtschaftliche Rentabilität klimafreundlicher Geschäftsmodelle ermöglichen.

Demografie

Durch mehr Innovationen können die Herausforderungen von Digitalisierung und Dekarbonisierung für den Standort Deutschland gemeistert werden. Innovationen wiederum hängen neben den Forschungsausgaben und Neugründungen von der Verfügbarkeit vor allem von Fachkräften im MINT-Bereich ab (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik). Der demografische Wandel – in dieser Studie oft auf „Demografie“ verkürzt – wird in den kommenden zehn bis 20 Jahren zu einem erheblichen Rückgang des Fachkräfteangebots in Deutschland führen. Gerade im MINT-Bereich dürfte das notwendige Angebot in den kommenden Jahren nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen.

Die demografische Herausforderung verschärft sich, zusätzlich lassen sich die Erfolge des letzten Jahrzehnts bei der Zuwanderung und der Beschäftigung Älterer nicht so leicht wiederholen. In über zwei Dritteln der befragten Unternehmen hat daher die Fachkräftesicherung in den kommenden fünf Jahren einen eher großen oder sehr großen Stellenwert für die Sicherung ihres Geschäftsmodells.

Um die Veränderungen erfolgreich bewältigen zu können, setzen die befragten Firmen auf mehr Investitionen des Staates in Bildung, höhere Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie die Gewinnung qualifizierter Zuwanderer. Bei Bildung, Zuwanderung und Forschung schafft die Corona-Krise jedoch neue Probleme, sodass die Sicherung der Innovationskraft am Standort Deutschland weiter belastet wird.

FACHKRÄFTESICHERUNG
ZÄHLT FÜR DEUTSCHE
UNTERNEHMEN ZU
DEN TOP-THEMEN DER
NÄCHSTEN JAHRE.



Das Institut der
deutschen Wirtschaft
an seinem Standort
in Köln am Rhein.

De-Globalisierung, Protektionismus und Konkurrenz durch China

Die deutsche Wirtschaft setzt mehr als viele andere vergleichbare Volkswirtschaften auf den Export. Doch seit 2008 haben gravierende Krisen, mehr Protektionismus und eine höhere Unsicherheit das deutsche Exportmodell unter Druck gesetzt. In der Folge stockte der Exportmotor deutlich. Mittelfristig drohen Protektionismus und Abkoppelungstendenzen die Anreize für deutsche Unternehmen zu erhöhen, Betriebsstätten auf Kosten des Standorts

Deutschland in die Zielmärkte zu verlagern. Die hohe Exportorientierung der deutschen Wirtschaft macht dafür besonders anfällig. Diese Gefahr könnte besonders bei China relevant werden, weil die chinesische Regierung zusätzliche Anreize setzt, Importe durch Produktion vor Ort zu ersetzen.

Mit Blick auf China ist zudem der steigende Konkurrenzdruck eine potenzielle Gefahr für die Absatzchancen der deutschen Wirtschaft auf den Weltmärkten, sei es durch Chinas technologisches Aufholen oder durch staatliche Subventionen und



Foto: Daniel Roth | IW Medien

Klimaschutz und komparative Vorteile der deutschen Wirtschaft

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. Weltweit besteht ein großer Bedarf an energieeffizienten Maschinen und Anlagen, besonders 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. Rund 70 Prozent der deutschen Unternehmen erwarten durch den Klimaschutz neue Absatzchancen. Jeder siebte Industriebetrieb glaubt hingegen, sein gefährdetes Geschäftsmodell nicht anpassen zu können.

DIE INTERNATIONALE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DEUTSCHER KLIMASCHUTZGÜTER HAT NACHGELASSEN.

Wettbewerbsverzerrungen. Diese Kombination kann mittelfristig den Wohlstand in Deutschland gefährden. Für deutsche Industrieunternehmen ist die Konkurrenz durch chinesische Firmen inzwischen bereits ein größeres Problem als der Protektionismus. Dabei vermuten diejenigen Firmen, die die chinesische Konkurrenz spüren, dass die Wettbewerbsvorteile Chinas eher durch Subventionen als durch Innovationen entstehen. Daher befürworten sie mit großer Mehrheit eine robustere Handels- und Investitionspolitik gegenüber China.

Zudem war die Entwicklung deutscher Exporte und Spezialisierungsvorteile bei enger definierten Klimaschutzgütern – vor allem Gütern für die Gewinnung erneuerbarer Energien – in jüngerer Vergangenheit eher ernüchternd, obwohl hier anfangs große Erwartungen geschürt wurden. 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. Ursachenunabhängig zeigt sich damit beispielhaft, dass die Klimaschutzpolitik die spezifischen Wettbewerbschancen stärker in den Blick nehmen muss, um Wertschöpfung und

Beschäftigung in Deutschland auf Dauer zu sichern. Zudem müssen die politischen Rahmenbedingungen innovations- und investitionsfreundlich ausgestaltet werden.

Chinesische Digitalisierungsregulierung

Gerade für international tätige deutsche Unternehmen ist es von großer Relevanz, wie im Ausland regulatorisch mit der Digitalisierung umgegangen wird. Die EU, die USA und China haben hier unterschiedliche Herangehensweisen: Die EU ist durch die Europäische Datenschutz-Grundverordnung Vorbild für eine zukunftsfähige Digitalregulierung und fokussiert dabei auf einen Ausgleich zwischen dem Schutz von Konsumenteninteressen und der Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Im Unterschied dazu setzen die USA auf Marktfreiheit und sind mit regulatorischen Eingriffen vergleichsweise zurückhaltend.

Einen anderen Weg geht China: Hier spielt die Regulierung der digitalen Sphäre auch eine Rolle für die nationale Sicherheit und für die politische Einflussnahme des Staates auf Wirtschaft und Gesellschaft. Deshalb hat China in den letzten Jahren eine Vielzahl von Gesetzen verabschiedet, sodass die Sicherheit im Internet und die Nutzung von Daten inzwischen umfassend reguliert sind.

DAS DEUTSCHE GESCHÄFTSMODELL LÄUFT GEFAHR, VON CHINA UNTERMINIERT ZU WERDEN.

Für Unternehmen ist die Beachtung dieser Regeln mit hohen Compliance-Kosten und Sanktionsrisiken bei Verstößen verbunden. Damit verändern sich die Anreize für ausländische Unternehmen, in China zu produzieren. Noch relevanter für die Geschäftsstrategie sind weitreichende Zugriffsrechte des chinesischen Staates auf sensible unternehmensinterne Informationen sowie Vorgaben zur Speicherung von Daten in China. Dies belegt auch die Befragung im IW-Zukunftspanel, bei der mehr als ein Drittel der Firmen, die nach China expor-

tieren, die Speicherung von Daten vor Ort negativ bewerten. Über die Hälfte der Firmen mit Produktion in China rechnet damit, dass der chinesische Markt aufgrund der Unterschiede in der Digitalisierung bald kaum noch durch Exporte, sondern nur noch durch Produktion vor Ort bedient werden kann. Dies würde das Fundament des deutschen Geschäftsmodells mit Blick auf China unterminieren.

Digitale Fachkräfte für die Dekarbonisierung

Die für den Klimaschutz wichtige Ressourceneffizienz lässt sich mithilfe der Digitalisierung wesentlich steigern. Auch können Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI) beim Klimaschutz helfen. Allerdings stehen viele Unternehmen vor Hemmnissen bei der Umsetzung von digitalen Lösungen für Ressourceneffizienz, da es an Know-how fehlt. Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren IT-Experten von besonderer Bedeutung. Bezogen auf alle Unternehmen erwarten rund 40 Prozent etwas oder stark steigenden Bedarf an Fachkräften mit digitalem Expertenwissen und 54 Prozent steigenden Bedarf an Fachkräften mit digitalen Anwen-derkenntnissen und Grundkompetenzen. Aktuelle Analysen von KI-Stellenangeboten verdeutlichen ferner, dass auch in diesem Bereich vor allem IT-Experten gesucht werden. Bezogen auf alle Digitalisierungsberufe wächst bei stark zunehmender Beschäftigung in IT-Berufen die Fachkräfte-lücke.

Diese Problematik hat ihren Ursprung im Bildungssystem. Bis zum Jahr 2019 ist die Zahl der Hochschulabsolventen im Fach Informatik nur leicht gestiegen. Im Jahr 2020 gab es coronabedingt einen Rückgang bei den Studienanfängern und es kam zu Schulschließungen, deren Auswirkungen das künftige Fachkräfteangebot belasten werden.

Vor der Corona-Pandemie stand es um die digitale Bildung sehr ungünstig – von 2013 bis 2018 konnten bei den Schülern keine Kompetenzzuwächse im digitalen Bereich erzielt werden und die digitale Infrastruktur an den Schulen war unzureichend. Seit der Corona-Krise sind zumindest bei der Infrastruktur deutliche Fortschritte sichtbar. 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. Durch entsprechende Angebote an wissenschaftlicher Weiterbildung kann der notwendige Neuqualifizierungsbedarf in Richtung auch digitaler Lösungen für die Dekarbonisierung begleitet werden.

Politikempfehlungen

Die entscheidende Handlungsempfehlung der **Digitalisierungspolitik**, die umfassend auf alle in dieser Studie adressierten Herausforderungen wirkt, ist der Ausbau der digitalen Infrastruktur. Hier gilt es vor allem, unterversorgte Gebiete schnell anzuschließen. Um die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung voranzutreiben, sollte eine gut ausgestattete Digitalagentur geschaffen werden, die schnell einsatzbereit ist. Dazu kommen Maßnahmen, welche dazu beitragen, dass Unternehmen an der Datenwirtschaft partizipieren und so aus Daten Mehrwert schaffen können. Dabei ist allem voran die Förderung des europäischen Plattformökosystems GAIA-X zu nennen.

Die wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Dekarbonisierung ist die Verfügbarkeit erneuerbar erzeugter Energie für alle Sektoren. Dazu müssen sowohl die inländischen Erzeugungskapazitäten massiv ausgebaut werden als auch die Importe regenerativer Energieträger zunehmen. Neben den Erzeugungsanlagen bedarf es umfangreicher Investitionen in Netze und Speicher, damit die Versorgungssicherheit sichergestellt werden kann. In der **Klimapolitik** kommt es zum einen auf kluge 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.

In der **Forschungspolitik** sollte zur Unterstützung der Transformation in den Bereichen Digitalisierung und Dekarbonisierung und ihren Schnittstellen eine missionsorientierte Forschungsförderung marktorientiert und damit breit formuliert ausgestaltet werden. Ferner sollten durch einen Ausbau der

Forschungszulage Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) gestärkt werden. Ein weiterer Schwerpunkt sollte die Förderung des Technologietransfers sein.

Die notwendigen zusätzlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung und der demografische Wandel verschärfen MINT-Engpässe. In der **Bildungspolitik** sollten die Digitalisierung der Schulen vorangebracht, die MINT-Kompetenzen gezielt gestärkt und ein Aufholprogramm samt Ausbau der Ganztagsinfrastruktur aufgelegt werden. Die Transformationsprozesse in Digitalisierung, Dekarbonisierung sowie deren Schnittstellen verlangen darüber hinaus eine deutliche Ausweitung der Weiterbildung an Hochschulen.

Zuwanderungspolitik kann die Fachkräftesicherung unterstützen, indem die Zuwanderung über das Bildungssystem ausgebaut wird. Ferner ist es wichtig, die Potenziale des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes zu heben. Hierzu sind bessere und schnellere Verwaltungsabläufe umzusetzen.

In der **Handelspolitik** geht es für Deutschland und die EU vor allem darum, sich trotz stärkerer protektionistischer Tendenzen auch weiterhin für offene Märkte einzusetzen. Um einen fairen Wettbewerb zu sichern, sind zusätzliche Maßnahmen gegen Wettbewerbsverzerrungen durch China nötig. Die Größe des EU-Binnenmarktes kann dabei genutzt werden, sei es zur Durchsetzung von Marktöffnungen oder zur Abwehr von Handelsbarrieren oder Wettbewerbsverzerrungen.



Ziel und Design der Studie

DEUTSCHLAND STEHT ZU BEGINN DER 2020ER JAHRE VOR EINER HISTORISCH EINMALIGEN HERAUSFORDERUNG IM STRUKTURWANDEL:

DIGITALISIERUNG, DEKARBONISIERUNG, DEMOGRAFIE UND DE-GLOBALISIERUNG BEGRÜNDEN JE FÜR SICH GEWALTIGE AUFGABEN FÜR WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT.

DOCH IN IHREM UNVERMEIDLICHEN, INDES NICHT LEICHT ZU DURCHDRINGENDEN ZUSAMMENWIRKEN ERFORDERN SIE IM TRANSFORMATIONSPROZESS ANSTRENGUNGEN VON BESONDERER QUALITÄT.

Strukturwandel, Trends und Bedingungen

Diese IW-Studie beschäftigt sich mit den vier großen Disruptionen unserer Zeit. Sie arbeitet die durch diese Entwicklungen entstehenden konkreten Herausforderungen und disruptiven Potenziale heraus. Im Vordergrund stehen dabei wichtige Schnittstellen sowie deren Analyse und Einordnung. Die Besonderheit, die mit den betrachteten Trends einhergeht, liegt nämlich darin, dass diese nicht unabhängig voneinander wirken und daher auch nicht separat mit ihnen umgegangen werden kann. Stattdessen bestehen Abhängigkeiten und Zusammenhänge, die zu Spannungen, Konflikten und Verstärkungen führen können. Vor dem Hintergrund der Schnittstellen wird aus dem Blickwinkel der deutschen Wirtschaft und deren Anforderungen an geeignete Rahmenbedingungen und Förderung aufgezeigt, wie die Politik dazu beitragen kann und muss, den Umgang der deutschen Unternehmen mit dem Strukturwandel zu unterstützen.

DIGITALISIERUNG,
DEKARBONISIERUNG,
DEMOGRAFIE UND
DE-GLOBALISIERUNG SOWIE
IHRE WECHSELWIRKUNGEN
TREIBEN DEN
STRUKTURWANDEL
UNSERER ZEIT.

Jede Anforderung im Strukturwandel zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Bedingungen auf der volkswirtschaftlichen Angebotsseite wandeln, weil neue Technologien Optionen eröffnen, weil politische Interventionen Restriktionen begründen

respektive neue Handlungsräume schaffen oder weil Verknappungen und Preissignale bisherige Anreize verändern. Dabei lassen sich die Trends im Strukturwandel nach verschiedenen Aspekten charakterisieren und unterscheiden:

- Ursachen und Treiber.** Die demografische Alterung folgt einer Eigendynamik, die aus lang zurückliegenden Entscheidungen und Entwicklungen resultiert (Pillenknicke, Fertilität, Migration). Dagegen entfaltet die Digitalisierung ihre Kraft aus dem von Nutzern erkannten, erfahrenen oder erwarteten Nutzwert neuer Technologien und deren Umsetzung in Produkten und Dienstleistungen sowie der Skalierungsfähigkeit datengetriebener Geschäftsmodelle. Der Klimawandel greift historisch weit zurück und manifestiert über politische Zielsetzungen spätestens seit der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro einen entsprechenden Anpassungsbedarf. Die Globalisierung wiederum hat seit ungefähr 1500 n. Chr. immer wieder neue Anläufe erlebt. Doch sie hat erst nach der Industrialisierung über Netzwerkbildung und Druck auf die politischen Hierarchien eine weltumfassende Qualität gewonnen. Nach dem zunächst abrupten Ende 1914 und der allmählichen Re-Integration in den Dekaden nach dem Zweiten Weltkrieg entfaltet sie erst seit 1980 und verstärkt seit 1990 eine politisch relevante Gestaltungskraft. Sie führt zu einem Spannungsverhältnis mit der politischen Souveränität, das Rodrik (2011) als „Globalisierungsparadox“ beschreibt.
- Reichweite.** Der demografische Wandel ist zunächst ein gesellschaftliches Phänomen. Er unterscheidet sich stark nach individuellen Lebenslagen und sozialen Gruppen, sodass entsprechend differenzierte Antworten des Einzelnen, der Unternehmen und der Politik zu geben sind. Die Dekarbonisierung reflektiert den globalen Klimawandel. Die Forderung nach einer Vermeidung der klimaschädlichen Emissionen verlangt nach spezifischen Antworten in den jeweiligen Produktions- und Verbrauchskontexten. Sie trifft irgendwie alle, aber unterschiedlich. Die Digitalisierung wiederum durchdringt alle Branchen, alle Lebensbereiche. Die Schaffung von Netzwerken beruht darauf, dass über immer mehr Nutzer der Nutzwert für alle steigt.
- Politische Bedingungen.** Die Alterung der Gesellschaft trifft auf Systeme der sozialen Sicherung, deren Resilienz je nach Ausgestaltung überfordert wird. Zugleich entsteht durch die Verknappung des Arbeitsangebots Druck im Arbeitsmarkt. Sozialpolitik und Arbeitsmarktpolitik müssen reagieren und Potenziale aktivieren (vgl. dazu IW, 2017). Zusätzlich verändert nun die Dekarbonisierung als Antwort auf den Klimawandel die Wertschöpfung grundlegend, das heißt in der ganzen Breite (über alle Branchen) und Tiefe (von der Invention bis zur Nutzung). Über einen einheitlichen CO₂-Preis lässt sich dies adressieren. Die Globalisierung muss einerseits ihre eigenen Institutionen ausprägen und politisch verankern, andererseits verlangt das Globalisierungsparadox nach einer Balance zwischen Fern- und Fremdbeeinflussung sowie der Volkssouveränität. Die Digitalisierung stellt vor allem wettbewerbspolitische und regulatorische Fragen, um faire Marktzugangsbedingungen zu schaffen, Marktversagen zu verhindern sowie Datensouveränität zu sichern.
- Revisionsfähigkeit.** Die Anpassungs- und Gestaltungsantworten von Politik und Unternehmen werden wesentlich dadurch geprägt, ob die Trends revidierbar sind oder nicht. Der demografische Wandel bietet nur die Optionen, über Anpassungsleistungen die Resilienz der betroffenen Systeme zu erhöhen und kurz- bis mittelfristig durch Zuwanderung und lebenszyklusorientierte Personalpolitik sowie langfristig durch Familienpolitik die Folgen der Alterung der Gesellschaft und den Fachkräftemangel abzumildern. Bereits eingetretener Klimawandel ist nicht revidierbar und die Absorptionsfähigkeit der Umweltsenken ist begrenzt. Die Emission klimaschädlicher Gase muss reduziert werden. Die Digitalisierung als technischer Fortschritt hängt letztlich vom Kundennutzen ab, auf der Unternehmensebene ebenso wie bei den privaten Haushalten. Eine umfassende Revision oder gar Abschaltung des Internets ist allenfalls machtpolitisch denkbar (etwa in diktatorischen Regimen). Die Globalisierung kann, wie der Ausbruch des Ersten Weltkriegs gezeigt hat, durch einen Sieg der Hierarchien über die Netzwerke aus Akteuren, Institutionen und Märkten gestoppt werden. Der Corona-Lockdown hat belegt, dass ein solcher Stopp auch in der zweiten Globalisierung möglich ist.

- **Zeitlichkeit.** Digitalisierung und Globalisierung sind Gegenstand ständigen Bemühens. Ihre Pfadabhängigkeiten ergeben sich aus institutionellen Bedingungen, die grundsätzlich revidierbar sind. Im Wettbewerb der Unternehmen und der Standorte geht es um verlässliche und faire Bedingungen. Struktur- und Prozesspolitik sind gleichermaßen wichtige Grundvoraussetzungen für eine anhaltende Offenheit der Volkswirtschaften und der Weltmärkte. Demografischer Wandel und Klimawandel sind durch lang laufende Pfadabhängigkeiten und geringe Revisionspotenziale gekennzeichnet. Das führt dazu, dass politisch früh und konsequent gehandelt werden muss, um die Anpassung zu ermöglichen und sogenannte Stranded Assets, also Vermögenswerte, deren Ertragskraft unerwartet in kurzer Zeit wertlos wird, sowie Lock-in-Effekte zu vermeiden.
- **Konfliktpotenziale.** Die Trends können sich gegenseitig verschärfen, aber auch entlasten. So eröffnet die Globalisierung über Zuwanderung und Kapitalmobilität Wege, die Alterung in Gesellschaften (teilweise) zu kompensieren. Als globale Herausforderung kann der Klimawandel nur durch ein weltweit konsistentes politisches Regime für einen CO₂-Preis bewältigt werden. Solange dieses nicht besteht, bietet die globale Wirtschaft viele Ausweichoptionen und schafft über unregulierte Dynamik neue Lasten. Die Digitalisierung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Dekarbonisierung, weil darüber gewaltige Effizienzpotenziale gehoben werden können. Sie verschafft zudem der alternden Gesellschaft über eine höhere Ressourcenproduktivität mehr Entfaltungsmöglichkeiten. Bestimmte Entwicklungen – wie Digitalwährungen auf Blockchain-Basis (zum Beispiel Bitcoins) – würden hingegen mit ihrem Energiebedarf schnell zur Überforderung führen.

Übersicht 1

Quelle:
eigene Darstellung

WIRKUNGSZUSAMMENHÄNGE DER DISRUPTIVEN TRENDS IM STRUKTURWANDEL

Zugehörige Kapitel in Klammern

	Digitalisierung (K1)	Dekarbonisierung (K2)	Demografie (K3)	De-Globalisierung (K4)
Digitalisierung		Effizienzpotenziale (K7)	Flexibilität des Bildungssystems (K7)	Standards und Regulierungen
Dekarbonisierung	Fachkräftebedarfe (K7)		Fachkräftebedarfe	Komparative Vorteile (K5)
Demografie	Fachkräfte- engpässe (K7)	Fachkräfte- engpässe (K7)		Verschiebung der Bedeutung von Märkten
De-Globalisierung	Standards und Regulierungen (K6)	Komparative Vorteile (K5)	Zuwanderung	

Die Wechselwirkungen sind folglich vielfältig und sollen in dieser Studie an relevanten Stellen vertieft werden (Übersicht 1). So wirken De-Globalisierung und Dekarbonisierung wechselseitig auf komparative Vorteile im Export von bestehenden Produkten und Klimaschutzgütern (Kapitel 5). Unterschiede bei Standards und Regulierungen im Bereich der Digitalisierung können das Geschäftsmodell deutscher Exporteure gefährden und damit zu einer weiteren Triebkraft für eine De-Globalisierung werden (Kapitel 6). Die beschriebenen Effizienzpotenziale der Digitalisierung für die Dekarbonisierung verursachen Fachkräftebedarfe, die vor dem Hintergrund des demografischen Wandels Engpässe verschärfen. Zugleich bietet die Digitalisierung für das Bildungssystem die Chance, seine Anpassungsfähigkeit für diese Transformationsprozesse zu erhöhen (Kapitel 7).

Erwartungen der deutschen Wirtschaft zu den vier disruptiven Trends

Nach der globalen Finanzmarktkrise der Jahre 2008/2009 war das Jahrzehnt von 2010 bis 2019 zwar von zahlreichen weiteren krisenhaften Entwicklungen gekennzeichnet, wie der Euro-Schuldenkrise, dem Brexit, dem Protektionismus Donald Trumps und ab 2018 einer Schwächephase der Industrie. Gleichwohl betrug die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate des realen Bruttoinlandsprodukts (BIP) zwischen 2010 und 2019 hierzulande rund 1,7 Prozent. In den Jahren 2014, 2016 und 2017 überstieg das Wirtschaftswachstum sogar die 2-Prozent-Marke. Das zeugt von einer bemerkenswerten Robustheit und inneren Stärke des Wachstumsprozesses in Deutschland.

Dieses Wachstum wäre nicht denkbar gewesen ohne eine sehr positive Entwicklung am Arbeitsmarkt, der in diesem Zeitraum weiterhin von den Reformen der Agenda 2010 profitierte. Denn das Wachstum speiste sich auch und gerade aus einer starken Beschäftigungsdynamik. So stieg die Erwerbstätigkeit in Deutschland von 41,0 Millionen im Jahr 2010 auf 45,3 Millionen im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt, 2021). Vor allem dadurch gelang die Konsolidierung der öffentlichen Haushalte, unterstützend wirkte der Zinsrückgang. Bezogen auf den Arbeitsmarkt und die öffentlichen Finanzen erlebte Deutschland eine „goldene Dekade“.

Mit der Corona-Pandemie kam es zu einem starken Wachstumseinbruch. Das reale BIP nahm im Jahr 2020 um 5 Prozent ab, die Erwerbstätigkeit sank von 45,3 auf 44,8 Millionen Personen. Doch selbst in dieser Krise liegt wie so oft auch eine Chance, denn Krisensituationen führen immer zu Phasen der Veränderung, machen Reformbedarfe in Unternehmen und Politik sichtbar und erleichtern die aktive Veränderung bestehender Strukturen (Bardt et al., 2021). Die Agenda 2010 der rot-grünen Bundesregierung unter Gerhard Schröder (SPD) wurde überzeugend mit einer strukturellen Wachstumsschwäche und wachsender Arbeitslosigkeit begründet. Die Erfolge der Agenda 2010, die Erwerbstätigkeit und Wachstumsdynamik gestärkt hat, ließen dann aber den Reformwillen wieder erlahmen (Bardt et al., 2021).

Vor dem Hintergrund der aktuellen wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland sind die vier genannten disruptiven Trends einzuordnen. Als Herausforderungen beeinflussen sie Unternehmen über das Tagesgeschäft hinaus und erfordern strategische Antworten, aber auch einen möglichst proaktiven Umgang. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Herausforderungen selbst vielschichtig sind. Sie beinhalten verschiedene Teilaspekte und werden daher von Unternehmen als komplex wahrgenommen.

Es ist unbestritten, dass die Digitalisierung eine umfassende Herausforderung für Unternehmen aller Branchen, aber auch den Staat selbst und die Gesellschaft darstellt (Kapitel 1). Gerade im unternehmerischen Kontext kann sie weitreichende Veränderungen beinhalten, die jedoch oftmals mit großer Unsicherheit behaftet sind. Die Corona-Pandemie hat eindrucksvoll gezeigt, welche Potenziale sich durch Digitalisierung mobilisieren lassen – etwa im Hinblick auf mobiles Arbeiten. Gleichzeitig hat sie schonungslos offengelegt, dass es in Deutschland starken Verbesserungsbedarf gibt. Ein Beispiel hierfür ist die Digitalisierung der Schulen, die wenig fortgeschritten ist. In der Konsequenz war digital gestützter Distanzunterricht zu Beginn der Schulschließungen vielfach kaum möglich.

OHNE DIE ÜBERFÄLLIGE ERTÜCHTIGUNG DER DIGITALEN INFRASTRUKTUR IN DEUTSCHLAND GEHEN DIE CHANCEN DER DIGITALISIERUNG VERLOREN.

Grundlegender als die Digitalisierung der Bildung ist der Ausbau und die Ertüchtigung der digitalen Infrastruktur, denn diese ist die notwendige Bedingung für jegliche Digitalisierungsaktivitäten. Die Ziele der Bundesregierung für den Netzausbau sind regelmäßig nicht erfüllt worden; es gibt weiterhin vor allem im ländlichen Raum Lücken in der Versorgung. Digitale Märkte in Deutschland und Europa werden gerade im Bereich der Konsumenten vielfach von US-amerikanischen Tech-Unternehmen dominiert. Europäische oder gar deutsche Firmen spielen in diesen oft über Plattformen organisierten Märkten kaum eine Rolle. Das kann im Bereich der Transaktionen zwischen Unternehmen noch anders werden: Hier sind deutsche Unternehmen mit ihren maschinenbezogenen Daten in einer guten Ausgangsposition, um diese Daten zu bewirtschaften und nutzbringend zur Erhöhung ihrer Wettbewerbsfähigkeit einzusetzen. Trotzdem gibt es auch hier noch viel zu tun, denn der Großteil der deutschen Unternehmen muss für eine effiziente Datenbewirtschaftung zunächst noch befähigt werden.

In Deutschland bestimmt das Thema Dekarbonisierung derzeit die politische Debatte in besonderem Maße (Kapitel 2). Die Bundesregierung hat die Klimagesetzgebung jüngst so angepasst, dass das Ziel der Klimaneutralität schon 2045 und damit fünf Jahre früher als in der Europäischen Union insgesamt erreicht werden soll. Damit steigt der Transformationsdruck, insbesondere auf energieintensive Industriebranchen mit hohen Treibhausgasemissionen. Während der CO₂-Ausstoß der Energieerzeugung bereits deutlich zurückgegangen ist, stagnieren die Emissionen des Verkehrs auf hohem Niveau. Die Dekarbonisierung des Verkehrs kann nur gelingen, wenn Mobilität von fossilen auf regenerative Energieträger umgestellt wird.

Das bedeutet für den Fahrzeugbau, auf den Elektroantrieb oder andere klimaschonende Technologien zu setzen und damit klassische und für die deutsche Automobilindustrie sehr erfolgreiche Geschäftsmodelle für den konventionellen Antrieb hinter sich zu lassen. Die Energieproduzenten sind herausgefordert, emissionsarme, wenn nicht klimaneutrale Kraftstoffe herzustellen, und die Mobilitätsnutzer müssen neue Fahrzeuge kaufen, synthetische Kraftstoffe tanken oder den Verkehrsträger wechseln. Dies ist für alle Beteiligten mit Mehrkosten verbunden. Entsprechendes gilt für das Heizen und Kühlen von Gebäuden sowie zahlreiche Industrieprozesse. Viele technologische Innovationen stehen bereits an der Umsetzungsschwelle, oftmals fehlt jedoch noch das wettbewerbsfähige Geschäftsmodell.

Auch der demografische Wandel wird Deutschland vor große Herausforderungen stellen (Kapitel 3). In den kommenden Jahrzehnten wird sich das Fachkräfteangebot in Deutschland verringern. Bereits im letzten Jahrzehnt wurde das Wachstum des Erwerbspersonenpotenzials nur durch eine starke erwerbsorientierte Zuwanderung ermöglicht, die sich jedoch hauptsächlich aus Regionen wie Mittel- und Osteuropa speiste, die im kommenden Jahrzehnt selbst vor großen demografischen Herausforderungen stehen. Dazu nimmt erst jetzt der Übergang geburtenstarker Jahrgänge in den Ruhestand an Dynamik zu. Der zweite große Beitrag zur Fachkräftesicherung wurde im letzten Jahrzehnt durch eine stark steigende Erwerbstätigenquote der 55- bis 64-Jährigen erreicht. Da die Erwerbspotenziale in dieser Altersgruppe inzwischen bereits weitgehend gehoben sind, kann ein erneuter Beitrag aus dieser Altersgruppe kaum gewonnen werden.

DIE AKTIVIERUNG VON EU-ZUWANDERERN UND ÄLTEREN BESCHÄFTIGTEN WIRD DEUTSCHLAND NICHT ERNEUT DIE ERWERBSPOTENZIALE BIETEN WIE IN DER LETZTEN DEKADE.

Fraglich ist zudem, ob die großen Transformationsprozesse der Dekarbonisierung und Digitalisierung nicht zu erheblichen Veränderungen bei den benötigten Qualifikationen führen. Diese Transformationsprozesse können nur erfolgreich gestaltet werden, wenn dafür entsprechende Forschungs- und Innovationsaktivitäten gestärkt werden können. Sowohl das Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI, 2021) aus dem Jahr 2021 als auch das Gutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2020/2021 (SVR, 2020) und der MINT-Frühjahrsreport 2021 des Instituts der deutschen Wirtschaft (Anger et al., 2021) machen deutlich, dass Fachkräftengpässe vor allem in den MINT-Qualifikationen drohen. Die Corona-Pandemie wiederum hat im Jahr 2020 und 2021 zu besonderen Belastungen im Bildungssystem geführt, die in den kommenden Jahren zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Fachkräftesicherung führen dürften. Innovationshemmnisse würden dadurch weiter verschärft und der Standort Deutschland könnte vor dem Hintergrund zunehmender Innovationsbedarfe für Digitalisierung und Dekarbonisierung an Attraktivität verlieren.

Das deutsche Geschäftsmodell ist stark exportorientiert und daher sehr von der internationalen Offenheit der Märkte abhängig (Kapitel 4). De-Globalisierungstendenzen aufgrund von Protektionismus oder Abschottung treffen die deutsche Wirtschaft damit besonders. Das gilt auch für die Krise der Welthandelsorganisation (WTO). Weil die Rechtssprechungsinstanz der WTO gelähmt ist, droht die Durchsetzung der bestehenden multilateralen Regeln für den Welthandel zu erodieren. Auch könnten in einem zunehmend rechtsfreien Raum neue Handelskriege entstehen. Zudem kam die deutsche Exportwirtschaft durch die erwähnten Krisen seit 2008 immer wieder unter Druck, weil der Absatz in wichtigen Lieferländern stockte. Darüber hinaus war sie einer zuvor ungekannten Unsicherheit ausgesetzt. Die Corona-Krise hat gezeigt, dass „schwarze Schwäne“, also Ereignisse mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit, aber hohem Schadenspotenzial, auftreten können. Neben der Resilienz der Unternehmen (zum Beispiel durch Eigenkapital) ist es auch im Zuge dieser Krise wichtig, dass Deutschland und Europa weiterhin als Vorbilder für offene Märkte agieren.

AUF DIE ZUNEHMENDE KRISENHÄUFIGKEIT KÖNNEN UNTERNEHMEN MIT HÖHERER RESILIENZ REAGIEREN.

Von herausragender Bedeutung für das deutsche Geschäftsmodell ist der wirtschaftliche Aufstieg Chinas, der allerdings mit zunehmender ideologischer Regression und geopolitischer Ambition Pekings zu komplexen Konfliktlagen für Politik und Unternehmen führt. Problematisch ist dabei einerseits, dass der chinesische Staatskapitalismus ausländische Investoren immer stärker vor politische Anforderungen stellt und andererseits auf umfangreiche Subventionen und Wettbewerbsverzerrungen setzt. Dadurch ist ein „Level Playing Field“ – also faire Wettbewerbsbedingungen – auf dem Weltmarkt in vielen Bereichen nicht gegeben. Diese Entwicklungen werden in der vorliegenden Studie genauer analysiert und herausgearbeitet. Hierin liegt eine große Herausforderung für die Handels- und Investitionspolitik in Europa.

DAS IW-ZUKUNFTSPANEL



Beim IW-Zukunftspanel handelt es sich um eine seit 2006 bis zu dreimal jährlich online durchgeführte Unternehmensbefragung. Die variierenden Befragungsschwerpunkte betreffen Themen des Strukturwandels, zum Beispiel Globalisierung, Outsourcing, Humankapitalintensivierung oder die Tertiärisierung der Wirtschaft.

Zielgruppe der Befragung sind die Branchen des Industrie-Dienstleistungs-Verbunds. Dazu gehören das Verarbeitende Gewerbe und die Sektoren Versorgung, Bau, Logistik/Handel und unternehmensnahe Dienstleistungen.

Aus der 37. Befragungswelle des IW-Zukunftspanels (Zeitraum Mitte November 2020 bis Ende Dezember 2020) liegen Antworten von rund 1.100 Unternehmen vor. In der Stichprobe sind anteilig mehr große Unternehmen enthalten als in der Grundgesamtheit, um auch für diese Gruppe eine hinreichend große Fallzahl zu erhalten. Um repräsentative Gesamtwerte für die Grundgesamtheit zu erlangen, erfolgt eine Hochrechnung der Befragungsergebnisse anhand der Unternehmensanzahl des Unternehmensregisters nach Branche und Größe.

In dieser Studie werden die genannten Herausforderungen eingeordnet. Zusätzlich werden die Schnittstellen der einzelnen disruptiven Trends analysiert und in einen empirisch gestützten Gesamtzusammenhang gebracht. Dazu kann auf eine eigens im November und Dezember 2020 für die Studie durchgeführte Unternehmensbefragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels zurückgegriffen werden. Die Unternehmensbefragung erlaubt eine vertiefte Einordnung der Unternehmen nach Branchengruppen und Erfolgsfaktoren. Das IW-Zukunftspanel ermöglicht eine Aufteilung der Unternehmen nach den Kriterien Rendite (positiv, neutral oder negativ) und Entwicklung der Mitarbeiterzahl (positiv, neutral oder negativ).

Die Einschätzung zur Relevanz der Trends unterscheidet sich – wie Abbildung 1 zeigt – dabei nicht wesentlich nach dem aktuellen Erfolg der Unternehmen. Vergleicht man die Unternehmensgruppe der aktuell nicht erfolgreichen Unternehmen – also jener mit neutraler oder negativer Rendite und Mitarbeiterentwicklung (14,7 Prozent der befragten Unternehmen) – mit den aktuell erfolgreichen Unternehmen mit positiver Rendite und Mitarbeiterentwicklung (39,5 Prozent der befragten Unternehmen), so treten nur geringe Unterschiede beim Stellenwert der Veränderungstrends für das eigene Unternehmen zutage. Unternehmen mit positiver Rendite, aber ohne Beschäftigungswachstum, oder solche mit Beschäftigungswachstum, aber ohne positive Rendite, werden hier nicht weiter berücksichtigt, da ihre Einschätzungen ähnlich sind.

**DIE EINSCHÄTZUNGEN
DER UNTERNEHMEN
SIND WEITGEHEND
UNABHÄNGIG VON IHREM
WIRTSCHAFTLICHEN
ERFOLG.**

Bei der Bedeutung der Energiewende unterscheidet sich die Einschätzung der Unternehmen nicht nach ihrem Erfolg der Geschäftstätigkeit. Auch bei der Einschätzung des Protektionismus sind Unterschiede kaum vorhanden. Die Konkurrenz der

BEDEUTUNG DER THEMEN AUS UNTERNEHMENSSICHT

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

Abbildung 1

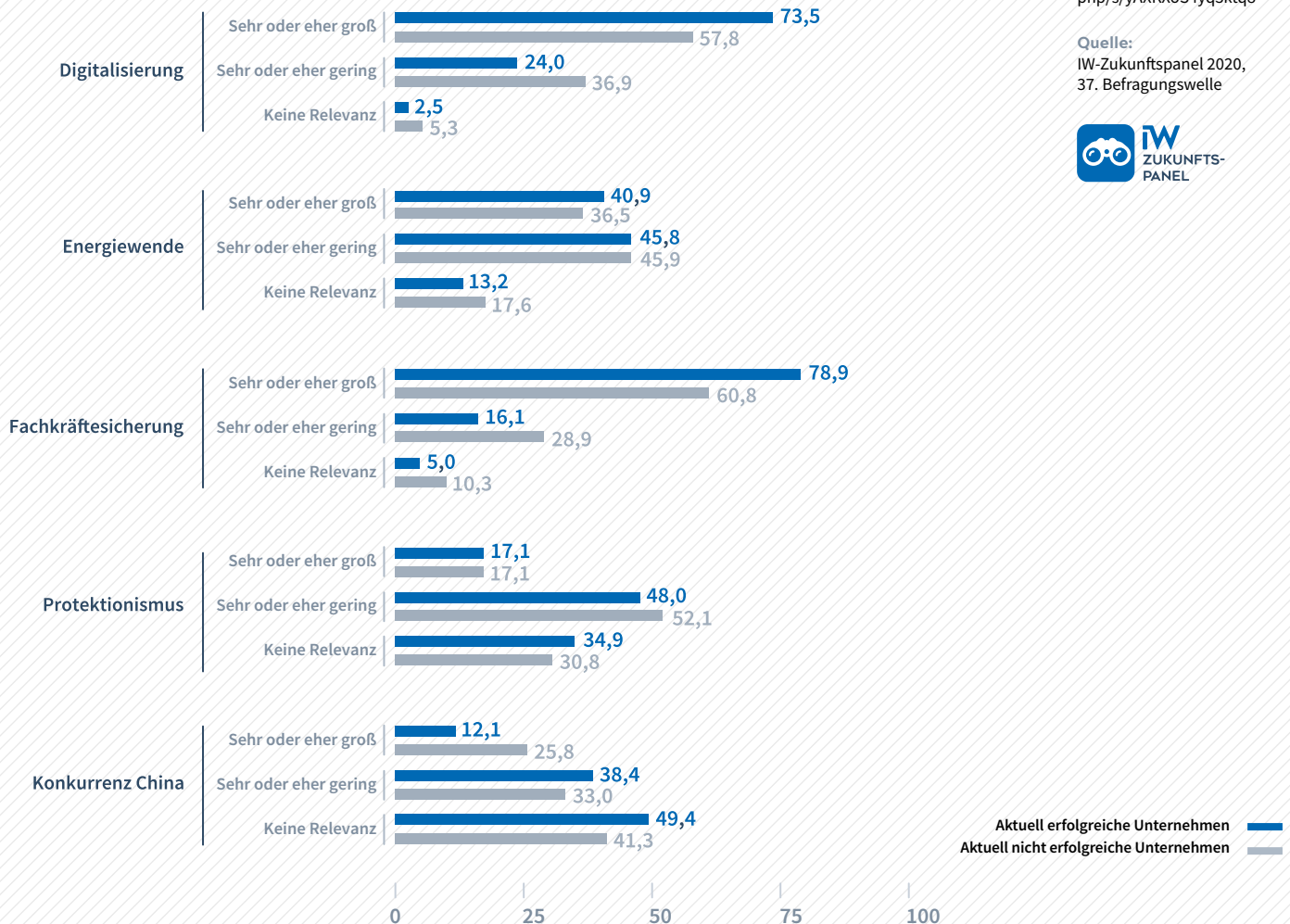
N = 1.119 bis 1.131.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/yAXKXoS4yq3ktq8>

Quelle:

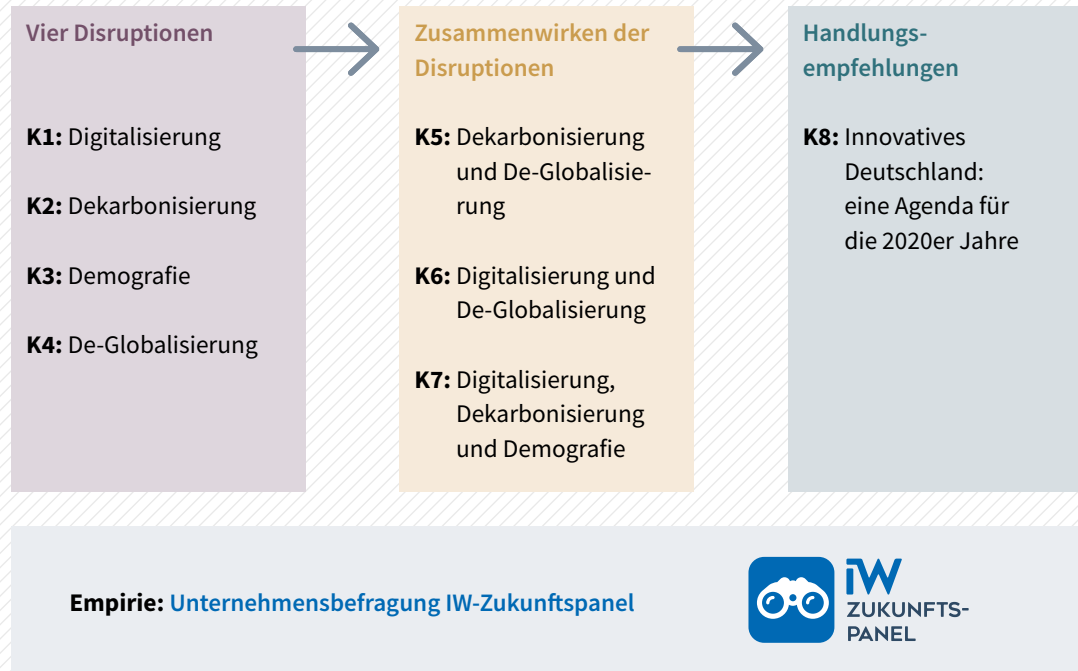
IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle



Unternehmen aus China schätzt die Mehrheit aller Unternehmen nicht als große Herausforderung ein. Unter den aktuell nicht erfolgreichen Unternehmen wird diese Herausforderung aber häufiger als sehr oder eher groß eingeschätzt als unter den aktuell erfolgreichen Unternehmen. Den Themen Digitalisierung und Fachkräftesicherung hingegen ordnen aktuell erfolgreiche Unternehmen zu einem höheren Anteil einen sehr oder eher hohen Stellenwert zu als aktuell weniger erfolgreiche Unternehmen.

Die Einschätzungen sind auch bei anderen Fragen weniger stark von der aktuellen wirtschaftlichen Lage beziehungsweise dem aktuellen Erfolg der Unternehmen abhängig. Stärker unterscheiden sich die Einschätzungen nach verschiedenen Branchengruppen. Im Rahmen der folgenden Kapitel werden daher die Antworten der Unternehmen allgemein beschrieben und nach Branchengruppen und weiteren Faktoren differenziert analysiert.

Abbildung 2

Quelle:
eigene DarstellungSCHEMATISCHER AUFBAU DER STUDIE
und thematische Zuordnung**Bedeutung der Schnittstellen und Aufbau der Studie**

Um die Herausforderungen und die besondere Komplexität des kommenden Strukturwandels in den 2020er Jahren zu beschreiben, geht die Studie mehrstufig vor (Abbildung 2). Die Kapitel 1 bis 4 (K1 bis K4) stellen die Grundlagen zu den vier disruptiven Trends Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und De-Globalisierung sowie ihre Wirkungen auf die Transformationsprozesse in Deutschland dar. Darauf aufbauend werden die komplexen Interdependenzen der Trends und ihre Auswirkungen auf die Anforderungen an den Standort Deutschland beschrieben.

Kapitel 5 befasst sich mit den Wechselwirkungen zwischen Dekarbonisierung und De-Globalisierung. Dabei geht es vor allem um den Zusammenhang zwischen Klimaschutzpolitik und der Entwicklung der komparativen Vorteile der deutschen Wirtschaft in wichtigen Wirtschaftsbereichen. Hierzu

wird ein Analyserahmen für den klimapolitischen Strukturwandel entwickelt. Potenziale, Relevanz und Wettbewerbsfähigkeit bei Umwelttechnik und Ressourceneffizienz werden eingeordnet. Anschließend folgt ein Blick auf die Exportentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit von Klimaschutzgütern, bevor Handlungsfelder abgeleitet werden.

Als Kernergebnis zeigt sich, dass im breit gefassten Bereich der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz deutsche Anbieter aus etablierten Industriebranchen bislang global gut positioniert sind. Fast 71 Prozent der befragten deutschen Unternehmen erwarten daher durch den Klimaschutz neue Absatzchancen. Jeder siebte Industriebetrieb glaubt hingegen, sein gefährdetes Geschäftsmodell nicht anpassen zu können. Bei Klimaschutzgütern im engeren Sinne sind die komparativen Vorteile weniger ausgeprägt. Insgesamt sind daher die spezifischen Wettbewerbschancen stärker in den Blick zu nehmen, um Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland auf Dauer zu sichern.

Kapitel 6 wirft ein Licht auf die Zusammenhänge zwischen Digitalisierung und De-Globalisierung. Im Kern steht dabei die Bedeutung der chinesischen Regulierung der Digitalisierung für deutsche Unternehmen. Hierzu wird diese Regulierung im internationalen Vergleich eingeordnet. Dabei werden Regulierungsansätze und Konfliktfelder sowie die Besonderheiten Chinas beschrieben, bevor die Relevanz der chinesischen Digitalisierungsregulierung für das deutsche Geschäftsmodell abgeleitet und aus Unternehmenssicht bewertet wird. Abschließend folgt daraus die Ableitung von Handlungsfeldern.

Es zeigt sich, dass es gerade für international tätige deutsche Unternehmen von großer Relevanz ist, wie im Ausland regulatorisch mit Digitalisierung umgegangen wird. Hierbei unterscheiden sich die EU, USA und China deutlich. Dies belegt auch die Befragung im IW-Zukunftspanel, bei der mehr als ein Drittel der Firmen, die nach China exportieren, die Speicherung von Daten vor Ort negativ bewerten. Über die Hälfte der Firmen mit Produktion in China rechnet damit, dass der chinesische Markt aufgrund der Unterschiede in der Digitalisierung bald kaum noch durch Exporte, sondern nur noch durch Produktion vor Ort bedient werden kann.

Kapitel 7 verknüpft die Anforderungen von Digitalisierung und Dekarbonisierung mit den Herausforderungen der Fachkräftesicherung durch den demografischen Wandel. Hierzu wird die Bedeutung und Verfügbarkeit digitaler Fachkräfte für die Dekarbonisierung eingeordnet. Auf Basis der empirischen Befunde zur Bedeutung der Digitalisierung für die Dekarbonisierung wird die Verfügbarkeit entsprechend qualifizierter digitaler Fachkräfte analysiert. Daraus ableitend wird die digitale Bildung in Schulen, in der beruflichen Bildung und in den Hochschulen bewertet und mögliche Handlungsfelder werden beschrieben. Es zeigt sich, dass in den Unternehmen sowohl für die Digitalisierung als auch für die Entwicklung klimafreundlicher Produkte und Technologien besonders der Bedarf an IT-Experten und IT-Fachkräften zunimmt. Bei Digitalisierungsberufen in Deutschland bestehen aber bereits heute erhebliche Engpässe. Ursachen liegen bei Mängeln in der digitalen Bildung sowohl bezüglich der Inhalte als auch der Infrastruktur.

DEUTSCHLAND HAT SEINEN BEDARF AN DIGITALEN FACHKRÄFTEN FÜR DIE DEKARBONISIERUNG UND DIGITALISIERUNG NICHT GEDECKT.

Im Anschluss leitet Kapitel 8 auf Basis der Kapitel 1 bis 4 (zu den vier Disruptionen) sowie Kapitel 5 bis 7 (zum Zusammenwirken der vier Disruptionen) Aufgaben für die Politik ab. Hierbei werden Handlungsschwerpunkte aus Sicht der befragten Branchengruppen eingeordnet und Maßnahmen in den Bereichen Digitalisierungspolitik, Klimapolitik, Forschungspolitik, Bildungspolitik, Zuwanderungspolitik und Handelspolitik vorgeschlagen. In der Zusammenschau wird deutlich, wie wichtig die Stärkung der digitalen Infrastruktur in Deutschland ist. Diese wirkt sich sowohl auf die Situation der einzelnen Trends in den Kapiteln 1 bis 4 aus, kann aber auch helfen, die Herausforderungen in den Schnittstellen in den Kapiteln 5 bis 7 zu lösen. Die Stärkung der digitalen Infrastruktur und digitalen Kompetenzen erhöht die komparativen Vorteile bei Klimaschutzgütern, sichert Geschäftsmodelle gegen digitale Regulierungshemmnisse aus anderen Weltregionen und verbreitert die Fachkräftebasis und ihre Anpassungsfähigkeit im durch Digitalisierung und Dekarbonisierung bedingten Transformationsprozess.

Die Studie greift neben der Auswertung von Literatur und Sekundärdaten auf eigene Primärdaten zurück. Dabei wird in den Kapiteln 1 bis 4 die Sicht der Unternehmen auf die Veränderungsprozesse und Handlungsnotwendigkeiten beschrieben. In Kapitel 5 bewerten die Unternehmen Wechselwirkungen zwischen Dekarbonisierung und De-Globalisierung auf ihr Geschäftsmodell, in Kapitel 6 die Wechselwirkungen zwischen Digitalisierung und De-Globalisierung und in Kapitel 7 die Folgen der Digitalisierung und Dekarbonisierung für den eigenen Fachkräftebedarf. In Kapitel 8 schließlich werden die Herausforderungen und die Bedeutung der Politikfelder nach Branchengruppen differenziert eingeordnet.



Literatur

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

Bardt, Hubertus / Hüther, Michael / Klös, Hans-Peter, 2021, Modernisierung durch Investition, IW-Report, Nr. 17/2021, Köln

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

IW – Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.), 2017, Perspektive 2035. Wirtschaftspolitik für Wachstum und Wohlstand in der alternden Gesellschaft, IW-Studien, Köln

Rodrik, Dani, 2011, Das Globalisierungs-Paradox: Die Demokratie und die Zukunft der Weltwirtschaft, München

Statistisches Bundesamt, 2021, Eckzahlen zum Arbeitsmarkt Deutschland, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Tabellen/eckwerttabelle.html> [1.6.2021]

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

DIE VIER DISRUPTIONEN



Foto: Kilito Chan | Getty Images

1.0 Digitalisierung

DIE DIGITALISIERUNG IST EINE HERAUSFORDERUNG, DIE ALLE BETRIFFT: DIE UNTERNEHMEN, DEN STAAT UND DIE GESELLSCHAFT INSGESAMT. IN DER WIRTSCHAFT GIBT ES GROSSE UNTERSCHIEDE BEIM STAND DER DIGITALISIERUNG – BESONDERS FORTGESCHRITTEN SIND GROSSE UNTERNEHMEN, UNTERNEHMEN IN SÜDDEUTSCHLAND UND SOLCHE IN STÄDTISCHEN BALLUNGSRÄUMEN.

Die Informations- und Kommunikationsbranche ist Vorreiter sowie Treiber der Digitalisierung in anderen Branchen und liefert die erforderliche Technologie. Der Fahrzeugbau, der Maschinenbau und die Elektroindustrie sind bereits überdurchschnittlich stark digitalisiert. Andere Branchen – wie etwa der Handel, Verkehr und Logistik sowie der Tourismus – bleiben hingegen hinter dem Durchschnitt zurück und haben besonders viel Verbesserungspotenzial.

Dabei ist sich ein Großteil der Unternehmen der Relevanz der Digitalisierung durchaus bewusst: Rund zwei Drittel der für diese Studie befragten Unternehmen aus Industrie und industrienahen Dienstleistungen schätzen die Bedeutung der Digitalisierung in den nächsten fünf Jahren für ihr Unternehmen als sehr oder eher groß ein.

Zu den Hemmnissen der Digitalisierung zählt neben rechtlichen Grauzonen und fehlenden Experten vor allem die Unklarheit über den Nutzen, der beispielsweise mit datengetriebenen Geschäftsmodellen einhergeht. Das hiesige Umfeld der Unternehmen, gekennzeichnet durch eine oftmals immer noch nicht zufriedenstellende digitale Infrastruktur sowie ein im internationalen Vergleich unterentwickeltes E-Government, hemmt die weitere Digitalisierung ebenfalls.

Außerdem erhöhen digitale Plattformen aus den USA und China den Wettbewerbsdruck und die Dynamik von Märkten. Im B2C-Segment (Business-to-Consumer) haben Deutschland und Europa dem wenig entgegenzusetzen. Es ist daher umso wichtiger, mit erhöhtem Tempo in der Digitalisierung der Unternehmen und bei der Entwicklung datenbasierter Geschäftsmodelle voranzuschreiten. Hier bietet insbesondere der B2B-Bereich (Business-to-Business) großes unternehmerisches Potenzial.

1.1

Die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft

Die Digitalisierung ist nicht neu, sondern begleitet die Unternehmen schon seit vielen Jahren. Allerdings hat sie zuletzt deutlich an Dynamik gewonnen, sodass der oft verhaltene Umgang mit der Herausforderung, der sich in einem hohen Anteil wenig digitaler Unternehmen widerspiegelt (Röhl et al., 2021, 13), längst nicht mehr ausreicht.

Manche Unternehmen hatten schon vor der Corona-Pandemie auf die Digitalisierung ihrer Prozesse, Geschäftsabläufe oder Produkte gesetzt. Insbesondere in den Phasen von Geschäftsschließungen, eingeschränkter Mobilität und Homeoffice hatten diese deutliche Vorteile gegenüber ihrer eher zögerlichen Konkurrenz. Viele Unternehmen haben in der Pandemie dann im Eiltempo nachgezogen und ihre Digitalisierung vorangetrieben, um in der wirtschaftlich schwierigen Situation besser zurechtzukommen (Bitkom, 2020).

Dieses Beispiel zeigt jedoch nicht, was Digitalisierung eigentlich bedeutet: Es handelt sich bei der digitalen Transformation nicht um ein kurzfristiges, schnelles oder gar kleines Projekt für Unternehmen. Stattdessen geht es um ein langfristiges Gestalten aller Aspekte des unternehmerischen Tuns angesichts der Chancen, welche von der Digitalisierung ausgehen.

Dabei ist es nicht zielführend, alles zu digitalisieren, was möglich ist. Der Fokus ist vielmehr darauf zu richten, alles zu digitalisieren, bei dem dies sinnvoll ist. Der Zweck der Digitalisierung kann dabei unterschiedlich sein und von der Realisierung von Effizienzvorteilen oder Kosteneinsparungen über die Verbesserung der Qualität der Leistung oder die Gewinnung neuer Kunden bis hin zur Reduktion des Wettbewerbsdrucks reichen, um nur ein paar Aspekte zu nennen (BMW, 2016, 5, 16, 38).

„Digitalisierung“ ist auch ein Schlagwort, das für unterschiedliche Sachverhalte und Zusammenhänge verwendet wird. Es gibt also keine einheitliche, allgemein akzeptierte Definition. Im Rahmen dieser IW-Studie wird die Definition von Büchel et al. (2021, 4) zugrunde gelegt. Danach wird Digitalisierung verstanden als die Verwendung von digitalen Daten und algorithmischen Systemen als Produktionsfaktor oder als Bestandteil neuer oder verbesserter Prozesse und Produkte. Digitalisierung in diesem Sinne ist durch die Virtualisierung und Vernetzung von Produkten und Prozessen, das Teilen von Daten sowie die plattformbasierte Organisation und Steuerung von Wertschöpfungsketten gekennzeichnet. Diese Einzelaspekte ergeben kombiniert neue digitale Geschäftsmodelle.

**DIGITALISIERUNG IST DER
EINSATZ VON DIGITALEN
DATEN UND ALGORITHMEN
ALS PRODUKTIONSFAKTOR
ODER BESTANDTEIL NEUER
ODER VERBESSERTER
PROZESSE UND PRODUKTE.**

Die Komplexität einer umfassenden Digitalisierung beinhaltet zahlreiche unterschiedliche Aspekte, welche verschiedene Akteure wie Unternehmen, Gesellschaft und den Staat betreffen. Im Folgenden wird der Fokus zwar auf die Wirtschaft gelegt. Aufgrund der Verbindungen und Wechselwirkungen zwischen den drei genannten Bereichen werden aber der Staat und die Gesellschaft als Akteure und als Betroffene nicht ausgeblendet.

Für Unternehmen ist vor allem die Digitalisierung von Prozessen, Produkten oder Dienstleistungen sowie Geschäftsmodellen relevant. Auch die Qualifizierung der Beschäftigten spielt hier eine wichtige Rolle. Konkrete Probleme bestehen nicht nur im Fehlen von Standards und der Bewältigung von Investitionsbedarfen, sondern auch darin, dass Unternehmen in Wertschöpfungsketten eng mit anderen Akteuren verbunden sind. Digitalisierung ermöglicht, dass aus solchen Ketten Netzwerke werden. Ein Netzwerk kann jedoch nur so digital werden wie sein schwächstes Glied.

Für Unternehmen kann dieser Umstand einen Digitalisierungsdruck verursachen, weil andere Mitglieder des Netzwerks – zum Beispiel Kunden – dies einfordern oder die Teilnahme am Netzwerk ansonsten kaum noch möglich ist. Wenn Akteure im Wertschöpfungsnetzwerk beispielsweise ihre Prozesse digital miteinander vernetzen, kann ein Unternehmen, welches dies nicht gewährleisten kann, in dieses Netzwerk eben nicht eingebunden werden. Daraus entsteht ein Druck für Unternehmen, ihre Digitalisierung voranzutreiben. Umgekehrt kann ein geringer Digitalisierungsgrad im Netzwerk auch die Digitalisierung innerhalb von Unternehmen hemmen, etwa wenn Zulassungen von Prozessen durch Behörden nur auf dem Postweg möglich sind.

Dieses enge Zusammenspiel von internen Problemen, die unabhängig vom Umfeld zu lösen sind, und externen, die durch einzelne Unternehmen kaum angegangen werden können, ist typisch für die Digitalisierung. Das erklärt auch, weshalb deren Dynamik im unternehmerischen Kontext oft als unzureichend wahrgenommen wird. Dabei bietet Digitalisierung umfassende Chancen für neue Geschäftsmodelle. Dazu gehören im Wesentlichen (IW et al., 2021, 59 ff.):

- **Daten.** Im Fokus datengetriebener Geschäftsmodelle steht die Nutzung von Daten, insbesondere auch im Rahmen von Data Sharing, also der gemeinschaftlichen Nutzung von Daten (vgl. zum Beispiel Röhl et al., 2021).
- **Digitale Plattformen.** Als digitale Intermediäre zwischen mindestens zwei Nutzergruppen schaffen Plattformen einen Nutzen für jede die-

ser Nutzergruppen (Demary/Rusche, 2018, 8). Dieses Geschäftsmodell ist auf viele Märkte anwendbar und führt auch dazu, dass neue Marktteilnehmer in bislang unbestrittene Märkte eintreten können.

- **Anything as a Service (XaaS).** Innerhalb dieses Geschäftsmodells ermöglichen Daten, dass Unternehmen statt wie zuvor physischer Produkte nun Dienstleistungen verkaufen. Wesentliche Voraussetzung für diese XaaS-Geschäftsmodelle (auch Servitizierung genannt) ist das Vorliegen von digitalen Daten in ausreichendem Umfang, Format und entsprechender Qualität (Demary et al., 2021, 48 ff.).

Daten in digitaler Form spielen für diese drei neuen Geschäftsmodelle eine entscheidende Rolle. Zwar liegen Daten in allen Unternehmen vor und die vorhandenen Datenmengen steigen exponentiell (Röhl et al., 2021, 4 f.). Gleichzeitig ist es für Unternehmen jedoch eine große Herausforderung, mit diesen Daten umzugehen. Dies führt dazu, dass deutsche Unternehmen hier oft noch in den Anfängen stecken (Röhl et al., 2021; DEMAND, 2019, 10 ff.). Nach einer repräsentativen Befragung aus dem Jahr 2020 sind nur 28 Prozent der Unternehmen der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen in Deutschland als digital im Sinne einer umfassenden Datenbewirtschaftung zu bezeichnen (Röhl et al., 2021, 13).

1.1.1 Status quo

Eine umfassende Bestimmung des Status quo der Digitalisierung der Wirtschaft erfordert neben dem Blick in die Unternehmen auch eine Einbeziehung der Rahmenbedingungen, innerhalb derer die Unternehmen agieren. Dazu wird hier auf einen Index zurückgegriffen, der die Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland jährlich ermittelt (Büchel et al., 2021). Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass in einem Indexwert diverse Aspekte aggregiert werden und verschiedene Differenzierungsebenen miteinander verglichen werden können. Im Folgenden wird dabei auf Branchengruppen, Unternehmensgrößen und Regionen genauer eingegangen.

Nur
28 %



der deutschen
Industrieunternehmen
nutzen umfassend digitale
Daten.

DER DIGITALISIERUNGS- INDEX



Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie führen mehrere Forschungsinstitutionen Studien zur „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ durch. Das Konsortium besteht aus dem Konsortialführer Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), dem Institut der deutschen Wirtschaft (IW), der IW Consult, dem Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen und dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Der Digitalisierungsindex als Teil dieses Projekts erschien erstmals im Jahr 2020 und wird jährlich aktualisiert. Er berücksichtigt explizit sowohl die Digitalisierungsaktivitäten in Unternehmen als auch das unternehmerische Umfeld für die Digitalisierung.

Auf Deutschlandebene werden 37 Indikatoren berücksichtigt, die in insgesamt zehn Kategorien aggregiert werden (unternehmensintern: Prozesse, Produkte, Geschäftsmodelle, Qualifizierung, Forschungs- und Innovationsaktivitäten; unternehmensextern: technische Infrastruktur, administrativ-rechtliche Rahmenbedingungen, Gesellschaft, Humankapital, Innovationslandschaft). Auf den vier Differenzierungsebenen (Branchen, Unternehmensgrößen, Bundeslandgruppen und Regionstypen) liegen nicht alle Indikatoren und Kategorien vor, sodass die Datenbasis etwas reduziert ist. Detaillierte Ergebnisse sind unter <https://www.de.digital/indikatorentool.html> oder in Büchel et al. (2021) zu finden. Die Methodik der Indexberechnung wird in Büchel et al. (2020) erläutert.

Branchen

Der Vergleich von zehn Branchengruppen zeigt deutliche Unterschiede im Stand der Digitalisierung (Abbildung 1.1). Wenig überraschend schneidet die Informations- und Kommunikationsbranche (IKT) mit 273 Indexpunkten am besten ab. Sie liegt bei der Digitalisierung um 273 Prozent über dem Durchschnitt der betrachteten Branchen. Auf den Plätzen 2 und 3 folgen der Fahrzeugbau (193 Punkte) sowie die zu einer Gruppe zusammengefassten Branchen Elektrotechnik und Maschinenbau (rund 144 Punkte). Besonders gering digitalisiert sind das Sonstige Produzierende Gewerbe, zu dem unter anderem das Baugewerbe gehört (rund 56 Punkte), die Tourismusbranche (rund 64 Punkte) und das Sonstige Verarbeitende Gewerbe, welches zum Beispiel die Herstellung von Textilien beinhaltet (rund 67 Punkte).

Diese Gesamtergebnisse lassen sich erklären, wenn auf die dahinter liegenden Kategorien- und Indikatorenergebnisse abgestellt wird (Büchel et al., 2021). Die IKT-Branche erreicht in allen in den Index eingehenden Kategorien ein überdurchschnittliches Ergebnis. Besonders auffallend sind die Resultate in der Kategorie „Innovationslandschaft“, die das innovatorische Umfeld von Unternehmen abbildet. Im Unterschied dazu wird die vordere Platzierung des Fahrzeugbaus im Digitalisierungsindex insbesondere durch das Abschneiden in der Kategorie „Forschungs- und Innovationsaktivitäten“ erklärt, die unternehmensinterne Innovationsanstrengungen erfasst. Hier hat der Fahrzeugbau einen sehr hohen Gesamtwert. Ähnlich sieht es in der Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau aus, die ebenfalls bei Forschungs- und Innovationsaktivitäten gute Ergebnisse erzielt.

Die Stärken und Schwächen der übrigen Branchen in der Digitalisierung sind sehr unterschiedlich. Zum Beispiel liegen die Branchengruppen Grundstoffe, Chemie und Pharma sowie Handel, Verkehr und Logistik und unternehmensnahe Dienstleister bei der Digitalisierung ihrer Prozesse über dem Durchschnitt. Während die ersten drei Branchengruppen bei der Digitalisierung von Produkten und Geschäftsmodellen – nicht zuletzt aufgrund ihrer Erzeugnisse – schwächer abschneiden, erreichen die unternehmensnahen Dienstleister durchweg knapp überdurchschnittliche Resultate.

DIGITALISIERUNG NACH BRANCHEN

Gewichteter Durchschnitt der Branchen des Digitalisierungsindex 2020 = 100

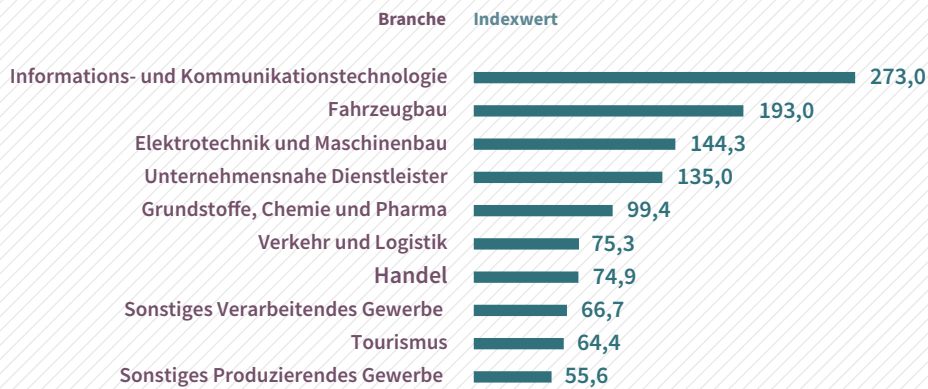


Abbildung 1.1

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/KEzJfB8R3Ssi4MG>

Quelle:
 Büchel et al., 2021

Diese Ergebnisse zeigen, dass in Bezug auf die Förderung der Digitalisierung der Wirtschaft durch unterschiedliche Bedarfe der Unternehmen bestehen, auf die entsprechend eingegangen werden muss, um den Transformationsprozess möglichst effizient zu gestalten.

dieser Kategorie schneiden kleine Unternehmen leicht über dem Durchschnitt ab. Dies könnte in der Größenstruktur der für digitale Produkte besonders affinen IKT-Branche begründet sein. Es gilt also, bei der Interpretation der Ergebnisse auch stets die Besonderheiten der betrachteten Ebenen einzubeziehen.

Unternehmensgrößen

Die Betrachtung des Digitalisierungsindex nach drei verschiedenen Unternehmensgrößenklassen offenbart ebenfalls eine große Heterogenität (Abbildung 1.2). Großunternehmen mit mindestens 250 Beschäftigten erreichen einen Indexwert, der nahezu das Doppelte des durchschnittlichen Werts über alle Unternehmensgrößen hinweg beträgt. Während mittlere Unternehmen (mit 50 bis 249 Beschäftigten) noch überdurchschnittlich digitalisiert sind, erzielen kleine Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten einen Wert von nur rund 89 Punkten. Sie befinden sich damit gut 11 Punkte unterhalb des Durchschnitts.

Besonders auffallend ist das Ergebnis in der Kategorie „Innovationslandschaft“, da große Unternehmen offensichtlich im Rahmen von Forschung und Entwicklung oder anderen Innovationsvorhaben deutlich stärker mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen kooperieren als kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Dennoch haben auch Großunternehmen mit der Kategorie „Produkte“ eine Schwachstelle in der Digitalisierung. Gerade in

DIGITALISIERUNG NACH UNTERNEHMENS-GRÖSSEN

Gewichteter Durchschnitt der Größenklassen des Digitalisierungsindex 2020 = 100

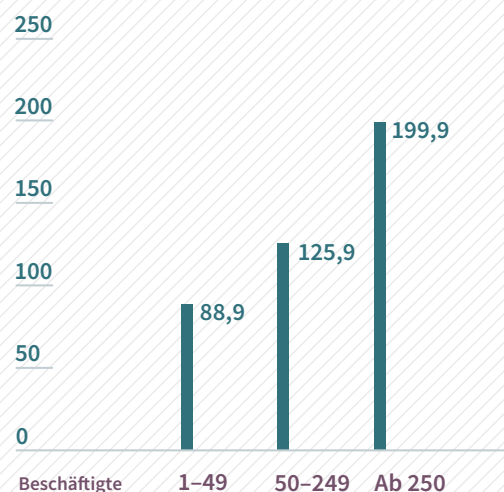


Abbildung 1.2

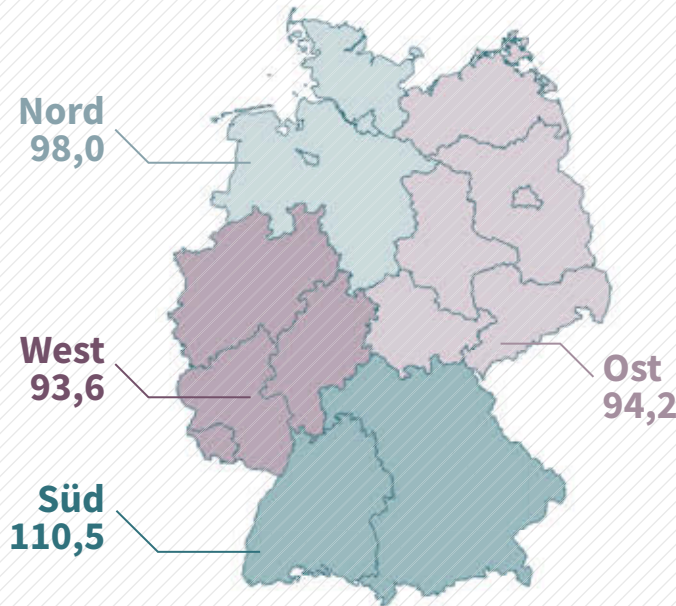
Quelle:
 Büchel et al., 2021

Abbildung 1.3

Quelle:
Büchel et al., 2021

DIGITALISIERUNG NACH REGIONEN

Gewichteter Durchschnitt der Bundeslandgruppen des Digitalisierungsindex 2020 = 100



Regionen

Die Betrachtung der Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland nach Regionen erlaubt zwei Sichtweisen: Zum einen können Bundeslandgruppen fokussiert werden, zum anderen Regionstypen, die sich an der Bevölkerungsdichte orientieren. Der Blick auf die vier Bundeslandgruppen zeigt die schon aus den vorherigen Differenzierungsebenen bekannte Heterogenität der Ergebnisse (Abbildung 1.3):

- Den höchsten Wert, also die umfassendste Digitalisierung, weist die Bundeslandgruppe Süd auf, die aus Baden-Württemberg und Bayern besteht. Diese Bundeslandgruppe ist auch die einzige, die einen Wert erreicht, der oberhalb des Durchschnitts der Bundeslandgruppen liegt.
- Mit einem Wert von 98 Indexpunkten nah am Durchschnitt liegt die Bundeslandgruppe Nord (Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein).

- Die Bundeslandgruppen Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) und West (Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland) folgen an dritter beziehungsweise vierter Stelle.

Das Ergebnis der Gruppe Süd wird vor allem durch das sehr gute Resultat in der Kategorie „Forschungs- und Innovationsaktivitäten“ getragen. Während unter anderem die technische Infrastruktur im Süden noch verbesserungswürdig ist, erreicht die Bundeslandgruppe Nord bei dieser Kategorie ein besonders gutes Ergebnis. Die Kategorie „Innovationslandschaft“ sticht bei der Bundeslandgruppe Ost heraus. Das ist insbesondere auf Indikatoren wie Gründungen mit digitalen Geschäftsmodellen und verschiedene Indikatoren zu digitalen Innovationsaktivitäten der Hochschulen und anderer wissenschaftlicher Einrichtungen zurückzuführen, in denen Berlin, aber auch Sachsen sehr gute Ergebnisse erreichen. Die Bundeslandgruppe West hat, anders als Nord und Süd, keine starken Ausreißer nach oben.

BEI DER DIGITALISIERUNG IN DEUTSCHLAND ZEIGT SICH EIN KLARES STADT-LAND-GEFÄLLE.

Die Betrachtung der verschiedenen Regionstypen zeigt, dass die höchsten Werte im Digitalisierungsindex durch die Agglomerationsräume erzielt werden, also durch Ballungsgebiete wie Berlin, München oder Köln (Abbildung 1.4). Mit durchschnittlich gut 123 Indexpunkten liegt dieser Regionstyp deutlich über dem Durchschnitt. Auf das zweitbeste Ergebnis kommen Kernstädte, die immer noch überdurchschnittlich sind. Es folgen hochverdichtete, verdichtete und geringverdichtete ländliche Räume auf den Plätzen 3 bis 5. Diese ländlichen Räume liegen bei der Digitalisierung der Wirtschaft unter dem Durchschnitt der Regionstypen.

DIGITALISIERUNGSINDEX NACH REGIONSTYPEN

Gewichteter Durchschnitt der Regionstypen des Digitalisierungsindex 2020 = 100

Abbildung 1.4

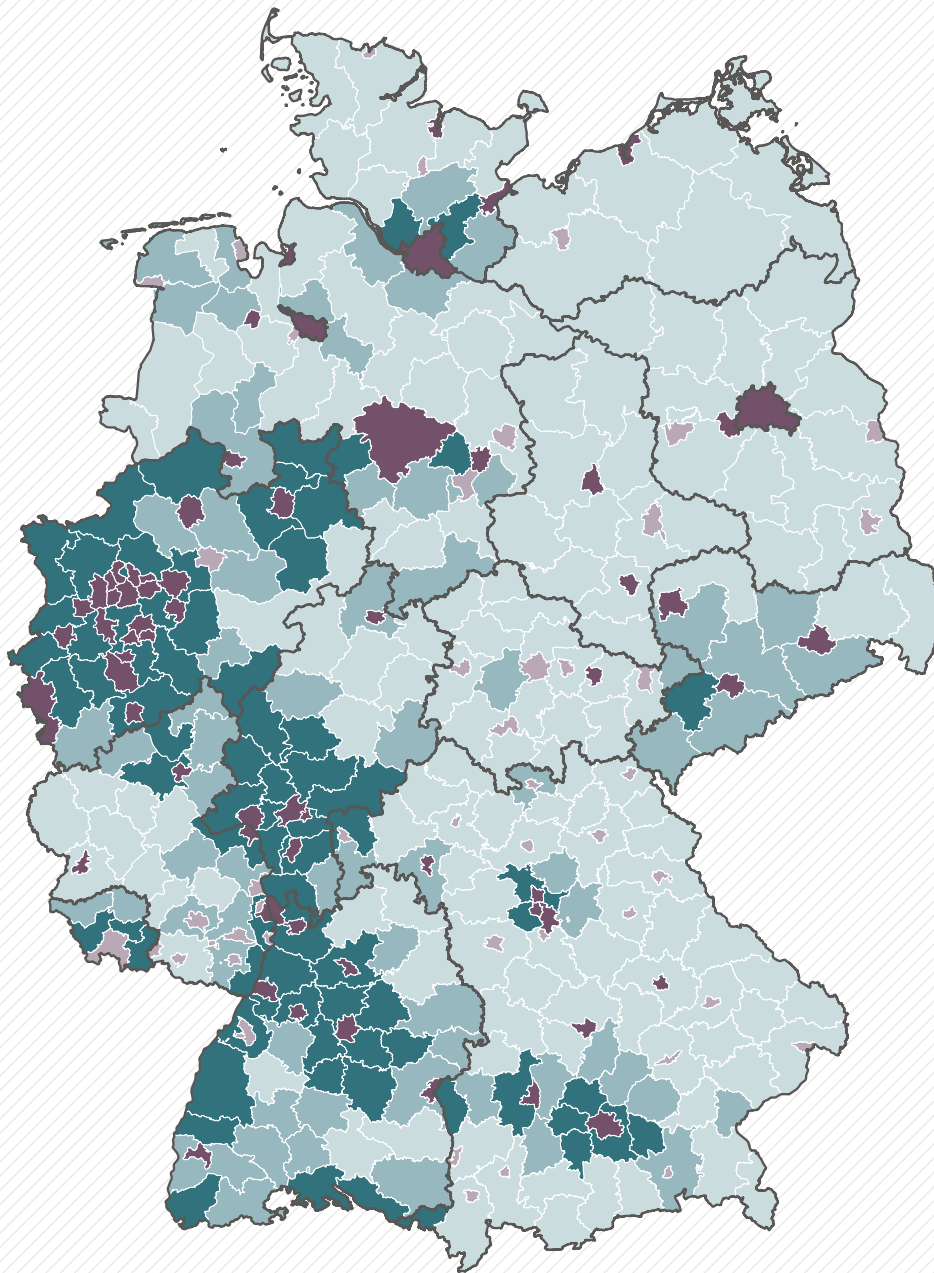
Für die dargestellten Regionen ist nicht der tatsächliche Indexwert angegeben, sondern der durchschnittliche Indexwert des jeweiligen Regionstyps.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/3AcwCTcn2GH52GK>

Quelle:

Büchel et al., 2021



- Agglomerationen: Indexwert = 123,1
- Kernstädte: Indexwert = 112,5
- Hochverdichtete ländliche Räume: Indexwert = 97,8
- Verdichtete ländliche Räume: Indexwert = 83,0
- Geringverdichtete ländliche Räume: Indexwert = 76,6

Ein Treiber dieses Ergebnisses ist die Kategorie „technische Infrastruktur“, welche in Agglomerationen deutlich überdurchschnittlich ist. Dort gibt es darüber hinaus viele digitale Gründungen (Kategorie „Innovationslandschaft“) und eine überdurchschnittliche technische Infrastruktur. Bei den ländlichen Räumen sinkt die Digitalisierung der Wirtschaft mit zunehmender Distanz zu den Ballungsräumen.

Auch diese Ergebnisse belegen, dass die Bedarfe der Regionen und damit auch der Unternehmen in diesen Regionen sehr unterschiedlich sind, wenn es um die fortschreitende Digitalisierung geht. Während es in den ländlichen Regionen oftmals schon an der wesentlichen Voraussetzung – dem schnellen Internet – mangelt, weisen verdichtete Räume inklusive der Ballungsgebiete differenzierte Herausforderungen auf, zum Beispiel schwächere Patentaktivitäten oder wenig junge Unternehmen in Kernstädten. Daran sollten auch Unterstützungsmaßnahmen ausgerichtet sein, um die größtmögliche Wirkung entfalten zu können.

1.1.2 Zukünftige Bedeutung

Kapitel 1.1.1 hat belegt, dass der Status quo der Digitalisierung der Unternehmen in Deutschland sehr unterschiedlich ist. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse einer Befragung im IW-Zukunftspanel relevant, die für diese Studie Ende 2020 unter Unternehmen der Industrie und der industrienahen Dienstleistungen durchgeführt wurde. Dabei wurde unter anderem erhoben, wie die befragten Unternehmen die in diesem Kapitel thematisierten Herausforderungen einschätzen.

Abbildung 1.5a zeigt, dass die befragten Unternehmen die Notwendigkeit der Digitalisierung deutlich wahrnehmen. Befragt nach dem Stellenwert, den die Digitalisierung für ihr Unternehmen in fünf Jahren haben wird, geben knapp 24 Prozent der Unternehmen an, dass dieser sehr groß ist. Weitere etwa 42 Prozent bewerten den Stellenwert der Digitalisierung in fünf Jahren als eher groß. Insgesamt knapp zwei Drittel der Unternehmen sehen also für die Digitalisierung eine sehr große oder eher große Bedeutung. Im Vergleich zu den übrigen abgefragten Bereichen ist dies nach dem Thema

„Fachkräftesicherung“ mit Abstand der zweithöchste Wert (vgl. Abbildung 3.7, Kapitel 3.2.1). Der große Teil der Unternehmen wird sich der Herausforderung der Digitalisierung also in den nächsten fünf Jahren stellen oder weiterhin stellen. Dies zeigt die große Relevanz der Digitalisierung als alle Unternehmen betreffendes Querschnittsthema.

Vor diesem Hintergrund überrascht es, dass fast 6 Prozent der Unternehmen der Digitalisierung für ihre Geschäftstätigkeit keinerlei Relevanz attestieren. Zwar ist dies unter den abgefragten Themen der niedrigste Anteil an Unternehmen, die einen Aspekt als nicht relevant einschätzen (vgl. Abbildung 3.7, Kapitel 3.2.1), aber der Wert ist nicht vernachlässigbar.

Insgesamt schätzen kleinere Unternehmen mit bis zu 49 Beschäftigten den Stellenwert der Digitalisierung seltener als sehr oder eher groß ein als mittlere Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten und große Unternehmen ab 250 Beschäftigten (Abbildung 1.5b). Unter den kleinen Unternehmen messen rund 64 Prozent der Digitalisierung eine sehr oder eher große Relevanz bei, bei den mittleren Unternehmen sind es knapp 83 Prozent, bei den Großunternehmen sogar rund 93 Prozent.

Zwar haben größere Unternehmen auf der einen Seite in ihren Prozessen absolut sicherlich deutlich mehr Anknüpfungspunkte für Digitalisierung und damit potenziell mehr „Baustellen“, die in den nächsten Jahren angegangen werden sollen und müssen. Allerdings kann das Ergebnis gerade vor dem Hintergrund des schlechteren Abschneidens kleiner Unternehmen im Digitalisierungsindex (vgl. Kapitel 1.1.1) auch darauf hindeuten, dass solche Unternehmen die Bedeutung und die Auswirkungen, die die Digitalisierung mit sich bringen kann, unterschätzen. Hier gilt es, Aufklärungsarbeit zu leisten, damit diese Unternehmen bei der digitalen Transformation nicht zurückbleiben.

Hinzu kommt, dass auch die unterschiedlichen Branchengruppen den Stellenwert der Digitalisierung verschieden bewerten (Abbildung 1.5c). Mit rund 79 Prozent besonders groß ist der Anteil der unternehmensnahen Dienstleister, die der Digitalisierung in den kommenden fünf Jahren einen sehr oder eher großen Stellenwert zuschreiben. Da in dieser Branchengruppe mit den Unter-

Knapp
2/3

der Unternehmen erwarten große Auswirkungen der Digitalisierung auf ihr Geschäft.

Fast
6 %

der Unternehmen sehen sich überhaupt nicht von Digitalisierung betroffen.

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

A) ALLGEMEIN

N = 1.266



Abbildung 1.5

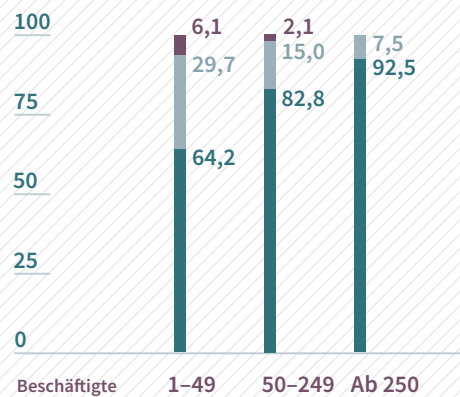
Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/HiFBwYqp3bAcLo>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



B) NACH UNTERNEHMENSGRÖSSE

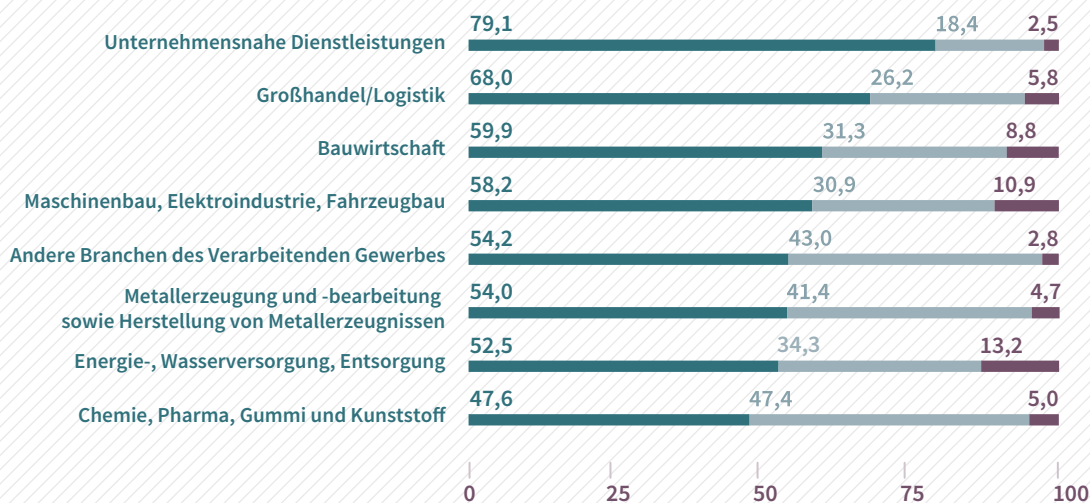
N = 158 bis 765



Sehr oder eher groß
Sehr oder eher gering
Keine Relevanz

C) NACH BRANCHENGRUPPE

N = 40 bis 277



Sehr oder eher groß
Sehr oder eher gering
Keine Relevanz

nehmen der IKT-Branche auch die Digitalisierungsvorreiter vertreten sind, passt dieses Ergebnis gut zu dem hervorragenden Abschneiden dieser Branche im Digitalisierungsindex (vgl. Abbildung 1.1, Kapitel 1.1.1).

Ebenfalls einen relativ hohen Anteil an Unternehmen, die den Stellenwert der Digitalisierung als sehr oder eher groß einschätzen, weist mit 68 Prozent die Branchengruppe Großhandel/Logistik auf. Aufgrund der unterschiedlichen Branchenabgrenzung ist dieses Ergebnis nicht unmittelbar mit dem Digitalisierungsindex zu vergleichen. Allerdings weisen die in Großhandel/Logistik enthaltenen Branchen in diesem Index durchweg unterdurchschnittliche Werte auf (vgl. Abbildung 1.1, Kapitel 1.1.1). Sie sind also in deutlich geringerem Umfang digitalisiert als andere Branchen, haben jedoch die Notwendigkeit der Digitalisierung offenbar mehrheitlich erkannt.

Insgesamt zeigt die Einschätzung des Stellenwerts der Digitalisierung durch Unternehmen, dass viele Unternehmen die Relevanz des Themas durchaus wahrnehmen. Gleichzeitig haben vor allem kleine Unternehmen hier jedoch auch noch Nachholbedarf.

1.1.3 Hemmnisse

Die Digitalisierung von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen ist für Unternehmen kein einfaches Unterfangen. Daher stellt sich die Frage, worin für sie die größten Hemmnisse bestehen. Deren Identifikation kann dabei helfen, die Handlungsfelder und -erfordernisse zu bestimmen, und letztlich so die Digitalisierung der Wirtschaft vorantreiben.

Das IW-Zukunftspanel enthielt eine Frage konkret zu den Hürden, die aus Sicht der Unternehmen bei der Implementierung datengetriebener Geschäftsmodelle auftreten (Abbildung 1.6). Diese Frage erfasst eine spezielle Ausprägung der Digitalisierung und nicht den vollen Umfang der Thematik. Die Ergebnisse geben dennoch wichtige Hinweise.

FACHKRÄFTEENGPÄSSE HALTEN MEHR ALS DIE HÄLFTE DER UNTERNEHMEN VON DIGITALISIERUNGSPROJEKTEN AB.

Abbildung 1.6
N = 1.054 bis 1.228.

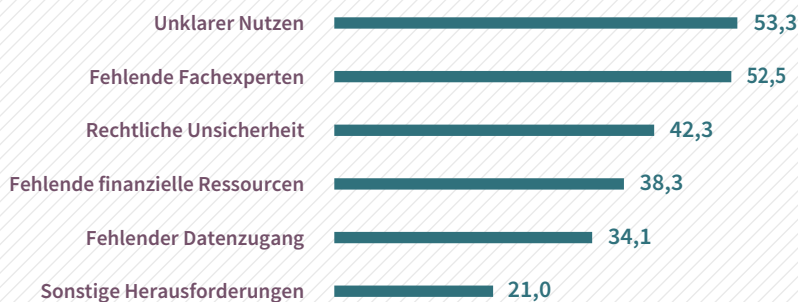
Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/EqNNKPsMBzccWAc>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



HÜRDEN FÜR DIGITALE GESCHÄFTSMODELLE AUS UNTERNEHMENSICHT

Antworten mit „Ja“ oder „eher Ja“ auf die Frage: „Inwieweit sehen Sie die folgenden Herausforderungen für die Implementierung datengetriebener Geschäftsmodelle in Ihrem Unternehmen?“, in Prozent



Mit rund 53 Prozent Zustimmung gaben die meisten der befragten Unternehmen an, dass ihnen der Nutzen datengetriebener Geschäftsmodelle nicht klar sei. Fast gleichauf mit diesem Aspekt nannten sie das Fehlen von Experten, die eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung der digitalen Transformation darstellen (vgl. Kapitel 3). Dies gilt umso mehr, wenn die Anpassungen im Unternehmen so groß sind, dass sie von der Stammebelegschaft nicht zu leisten sind, sodass zusätzliche Fachkräfte beschäftigt werden müssen. Auf Platz 3 der Hürden für die Implementierung datengetriebener Geschäftsmodelle stehen rechtliche Fragen mit rund 42 Prozent Zustimmung. Ein fehlender Zugang zu Daten hemmt nur etwa ein Drittel der befragten Unternehmen.

Die Unklarheit über die Vorteile datengetriebener Geschäftsmodelle wie auch die Problematik des fehlenden Personals deuten insgesamt darauf hin, dass die befragten Unternehmen in ihrer Digitalisierung erst am Anfang stehen. Damit haben sie bislang wenig Anknüpfungspunkte für datengetriebene Geschäftsmodelle. Dies bestätigen auch andere Befragungen (Röhl et al., 2021).

Es ist unbestritten, dass sowohl die Frage des Nutzens von Digitalisierung und Datenbewirtschaftung wie auch rechtliche Fragen und die Fachkräfteverfügbarkeit entscheidend für weitere Fortschritte in der Digitalisierung sein dürften. Hier sollten Maßnahmen ansetzen, um Unternehmen konkret zu unterstützen.

1.2

Das Umfeld der Digitalisierung der Unternehmen

Für den Fortschritt in der Digitalisierung ist nicht nur die Wirtschaft verantwortlich. Vielmehr betten sich deren Aktivitäten in ein Umfeld ein, das Digitalisierung begünstigen, sie aber auch behindern kann. In den Digitalisierungsindex (vgl. Kapitel 1.1.1) sind auch solche Rahmenbedingungen eingeflossen, von denen einige besonders relevante nun hervorgehoben werden sollen.

1.2.1 Digitale Infrastruktur

Die wesentliche Rahmenbedingung für Digitalisierung besteht in der digitalen Infrastruktur. Ohne leistungsfähige Breitbandnetze lässt sich die Digitalisierung der Wirtschaft, aber auch der Gesellschaft und des Staates nicht voranbringen. So gaben die für den Digitalisierungsindex befragten Unternehmen an, dass von den zehn betrachteten unternehmensinternen wie -externen Kategorien die technische Infrastruktur am wichtigsten für die

Digitalisierung des Unternehmens ist, noch vor Aspekten wie der Qualifizierung der Beschäftigten und den rechtlichen Rahmenbedingungen (Büchel et al., 2020, 11).

AUF DEM LAND SIND VIELE GEBIETE DIGITAL UNTERVERSORGT UND DER NETZAUSBAU VERLÄUFT SCHLEPPEND.

Die Breitbandversorgung ist in den Bundesländern nach wie vor sehr unterschiedlich. Gerade in den eher ländlich geprägten Räumen geht der Ausbau der Netze nur langsam voran und es gibt nach wie vor weitestgehend unterversorgte Bereiche (Demary et al., 2019, 221 f.). Das kann die Wettbewerbsfähigkeit der dort ansässigen Unternehmen

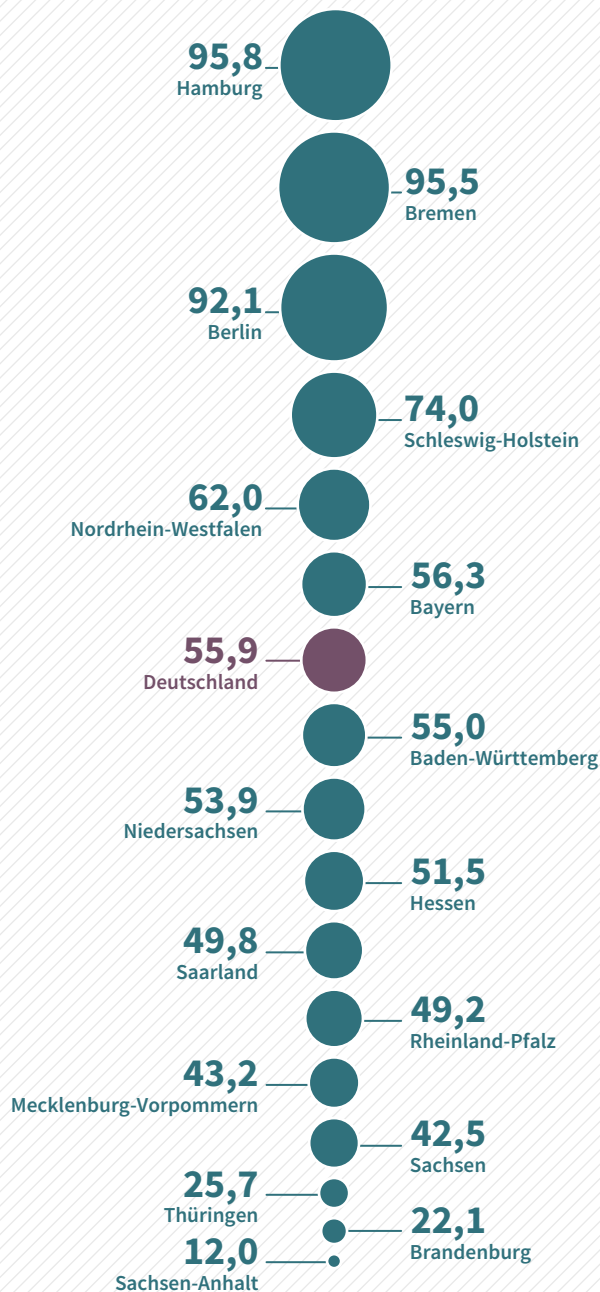
Abbildung 1.7

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/FPJsspra4HoX4a>

Quelle:
 BMVI, 2020

BREITBANDVERFÜGBARKEIT IN DEN BUNDESLÄNDERN

Verbindungen aller Technologien zur Jahresmitte 2020 mit mindestens 1.000 Mbit/s, in Prozent der Haushalte



erheblich verringern, wenn diese deshalb in der digitalen Transformation zurückbleiben. Zudem sind Gebiete mit langsamen Verbindungen auch unattraktiv für Neuansiedlungen, vor allem solche der Hoch- und Spitzentechnologie.

Auch vor dem Hintergrund des Ziels der Bundesregierung, bis 2025 flächendeckende Gigabit-Netze zu erreichen (BMVI, 2019), also Netze mit einer Geschwindigkeit von mindestens 1.000 Mbit/s (Megabit pro Sekunde), sind die derzeitigen Ergebnisse der Bundesländer bei der Breitbandversorgung nicht zufriedenstellend (Abbildung 1.7). Zwar erreichen die Stadtstaaten Hamburg, Bremen und Berlin bei der Verfügbarkeit der Haushalte Ergebnisse von weit mehr als 90 Prozent. Dem stehen jedoch Werte von nur 12 Prozent in Sachsen-Anhalt und rund 22 Prozent in Brandenburg gegenüber, die erheblich zurückliegen. Zudem fällt allgemein die Verfügbarkeit für Gewerbestandorte im Vergleich zu den Haushalten ab (Büchel et al., 2021, 54).

Neben der Breitbandverfügbarkeit sind auch die Preise für Telekommunikationsdienstleistungen eine relevante Rahmenbedingung, denn sie können die Nutzung einer vorhandenen digitalen Infrastruktur attraktiv oder unattraktiv machen. Dies gilt für Wirtschaft, Gesellschaft und Staat gleichermaßen. In Deutschland sind die Erzeugerpreise im Mobilfunk seit dem Jahr 2006 stark gesunken, was zu einer gestiegenen Nutzung beigetragen hat (Büchel et al., 2021, 54 ff.). Im Festnetzbereich sind die Preise zuletzt gestiegen. Die Preise sind jedoch nicht unabhängig von der Nutzung der Infrastruktur. Diese ist durch die stark zunehmenden Datenmengen unter erheblichen Druck geraten, was Investitionen notwendig macht, die sich auch in den Preisen niederschlagen können. Hier gilt es, im Rahmen der Kompetenzen der Bundesnetzagentur einen Anstieg der Preise so zu begrenzen, dass die Nutzbarkeit der digitalen Infrastruktur gegeben bleibt (Büchel et al., 2021, 57).

1.2.2

E-Government

Die Digitalisierung des Staates spielt aus verschiedenen Gründen eine wichtige Rolle für die Fortschritte der digitalen Transformation insgesamt: Zum einen ist der Staat ein wichtiger Wegbereiter der Digitalisierung und kann intern, aber auch an seinen Schnittstellen mit der Wirtschaft und der Gesellschaft durch Digitalisierung Effizienzpotenziale heben. Eine Digitalisierung der Abläufe innerhalb, aber auch zwischen Behörden kann beispielsweise in erheblichem Umfang Zeit und Kosten sparen.

POLITIK UND ÖFFENTLICHE VERWALTUNG HINKEN BEI DER DIGITALISIERUNG HINTERHER – AUCH IM INTERNATIONALEN VERGLEICH.

Umgekehrt wirkt eine mangelnde Digitalisierung gerade auch an den Schnittstellen hemmend, etwa wenn Behörden von Unternehmen verlangen, Daten per Post zu übermitteln. Zum anderen hat der Staat auch eine Vorbildfunktion und kann Digitalisierung anregen, indem er mit gutem Beispiel vorangeht und innovative Technologien frühzeitig einsetzt. Die Corona-Pandemie hat hier schonungslos die Schwächen des Staates in der Digitalisierung offenbart (Hüther, 2021; Bertschek et al., 2020, 1 f.).

Den Nachholbedarf des deutschen Staates zeigt auch ein internationaler Vergleich der Entwicklung des E-Governments, das die Bereitstellung von digitalen Dienstleistungen, Konnektivität und Humankapital umfasst (Abbildung 1.8). Spitzenreiter ist hier Dänemark, das mit einem Skalenwert von 0,98 fast den Bestwert von 1 erreicht. Auf den Plätzen 2 und 3 liegen Südkorea und Estland. Deutschland rangiert mit einem Wert von 0,85 im Vergleich der Industrieländer im hinteren Mittelfeld auf Platz 25. Dabei schneidet es besonders bei den staatlichen Online-Dienstleistungen schlecht ab.

Dies bestätigen Daten aus dem Digital Economy and Society Index (DESI) der EU-Kommission zur

E-GOVERNMENT IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

E-Government-Entwicklungsindex im Jahr 2020, Skala von 0 (niedrigste mögliche Entwicklung des E-Governments) bis 1 (höchste mögliche Entwicklung des E-Governments)

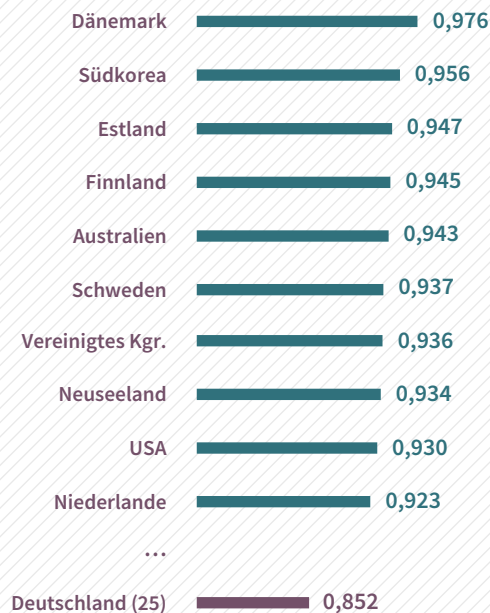


Abbildung 1.8

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/nICKmpqLp5zcKH9>

Quelle:
United Nations, 2021

Verfügbarkeit von öffentlichen Online-Diensten für Unternehmen: Mit einem Wert von 92 auf einer Skala von 0 bis 100 befindet sich Deutschland im Mittelfeld der EU-Länder (European Commission, 2020, 77 f.), trotz deutlicher Verbesserungen in den letzten Jahren (Büchel et al., 2021, 58 f.). Noch kritischer fällt das Ergebnis beim DESI-Indikator der vorausgefüllten Formulare aus. Dieser spiegelt die Menge an Informationen wider, die durch die öffentliche Verwaltung in Online-Formularen bereits vorausgefüllt ist und vom Nutzer (Unternehmen oder Bürger) nicht mehr eingetragen werden muss. Hier liegt Deutschland mit einem Wert von rund 41 deutlich unter dem EU-Durchschnitt von 59 Punkten (Büchel et al., 2021, 59 f.).

Auch an der Bereitstellung öffentlicher Daten (Open Data) für die private oder unternehmerische Nutzung mangelt es hierzulande noch. Die Idee hinter Open Data ist es, das Potenzial dieser

Daten für breitere Nutzerkreise zu erschließen und darauf aufbauende Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu ermöglichen. In einem OECD-Index zu dieser Thematik liegt Deutschland im hinteren Mittelfeld und erreicht von 33 betrachteten Ländern nur Platz 25 (OECD, 2019, 148 f.):

Auf einer Skala von 0 (kein Zugang zu Daten, keine Verfügbarkeit von Daten und keine öffentliche Unterstützung zur Wiederverwendung von Daten) bis 1 (optimale Werte in den drei genannten Kategorien) erzielt es einen Wert von nur 0,5. Vor allem die Unterstützung von öffentlicher Seite zur wiederholten Nutzung öffentlicher Daten, um diese nicht erneut erheben zu müssen, ist stark unterdurchschnittlich. Es ist zu hoffen, dass sich mit der Umsetzung der PSI-Richtlinie (Re-use of Public Sector Information) in den EU-Staaten in diesem Bereich Verbesserungen ergeben.

1.2.3 Konsequenzen der Digitalisierungsdynamik

Die Digitalisierung ist durch eine hohe Dynamik geprägt. Dies bezieht sich nicht nur auf die Geschwindigkeit der Entwicklung, Implementierung und Verbreitung neuer Technologien wie künstlicher Intelligenz oder Blockchain. Es betrifft auch das Wachstum digitaler und datenbasierter Geschäftsmodelle (vgl. Kapitel 1.1). Diese große Dynamik bietet viele Möglichkeiten, etwa unternehmerische Prozesse schnell zu verändern und zu optimieren. Gleichzeitig ist die Gefahr, bei Untätigkeit oder zu langsamer Anpassungsgeschwindigkeit zurückzufallen, umso größer.

Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung der Plattformökonomie auf Basis digitaler Intermediäre. Die weltweit bekannten digitalen Plattformen wie Google, Apple, Facebook oder Amazon (kurz: GAFA) stammen aus den USA und haben innerhalb weniger Jahre riesige Nutzerzahlen und eine enorme Finanzkraft gewonnen (Jolly, 2021). Auch chinesische Plattformen wie TikTok, Alibaba und WeChat haben inzwischen Milliarden Nutzer überall auf der Welt (Arcesati et al., 2020, 20). Diese B2C-Geschäftsmodelle (Business-to-Consumer) verbinden geschäftliche Nutzer und Endkonsumenten. Sie haben aufgrund des Fokus auf Privat-

personen immenses Wachstumspotenzial, das durch Netzwerk- und Skaleneffekte befördert wird (Demary/Rusche, 2018, 9 ff.). Europäische oder gar deutsche Plattformen spielen im B2C-Segment kaum eine Rolle (CERRE, 2019, 12). Zwar gab es für viele Plattformen europäische Alternativen. Diese konnten sich aber oftmals nicht durchsetzen.

IM B2B-MARKT BIETEN SICH DEUTSCHEN UNTERNEHMEN GROSSE CHANCEN.

Hat eine digitale Plattform einmal eine kritische Masse an Nutzern überschritten, wächst sie sehr dynamisch (Demary/Rusche, 2018, 11 ff.). Dies macht es für andere schwer, entsprechende Rückstände aufzuholen. Hinzu kommt, dass die finanziellen Möglichkeiten der großen digitalen Plattformen so enorm sind, dass diese in immer mehr Märkte einsteigen und vielversprechende Start-ups übernehmen. Daraus resultiert sehr große Marktmacht in verbundenen oder auch unabhängigen Märkten. Diese Machtkonzentration wird von der Europäischen Kommission wie auch der Bundesregierung zunehmend kritisch gesehen. Letztere hat mit dem § 19a in der Novelle des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen erstmals eine Möglichkeit geschaffen, ex ante, also vor dem Marktmachtmissbrauch, in einen Markt einzugreifen.

Die große Dynamik digitaler Märkte führt zu der Herausforderung, neue Entwicklungen schnell mitgehen zu müssen oder sie bestenfalls sogar selbst anzustoßen und zu gestalten. Während das B2C-Segment für Deutschland vor diesem Hintergrund nicht mehr viele Möglichkeiten aufweist, ist dies im B2B-Plattformsegment noch anders (Falck/Koenen, 2020). Hier stehen viele Plattformen noch in der Anfangsphase ihrer Entwicklung und der Industriestandort Deutschland bietet gute Ausgangsbedingungen. Gleiches gilt für die Bewirtschaftung von Daten. In der deutschen Industrie fallen riesige Mengen an Daten an, die es zu nutzen gilt. Dies gelingt bislang jedoch nur einem kleinen Teil der Unternehmen (Röhl et al., 2021, 13 ff.).

1.3

Handlungsfelder



- Stärkung der digitalen Infrastruktur.** Grundlegend und notwendig für eine erfolgreiche Digitalisierung von Unternehmen, Staat und Gesellschaft ist eine gut ausgebaute und leistungsfähige digitale Infrastruktur. Darum kommt ihrem Ausbau eine besondere Bedeutung zu. In der für diese Studie durchgeführten Befragung erachteten rund 82 Prozent der Unternehmen es als eher wichtig oder sehr wichtig für die Zukunftsfähigkeit ihres Unternehmens, dass die Politik eine bessere digitale Infrastruktur forciert. Dabei ist festzuhalten, dass der Auf- und Ausbau der digitalen Infrastruktur nicht irgendwann beendet sein wird. Das rasante Wachstum der Datenmengen wie auch die technologische Entwicklung erfordern eine ständige Modernisierung.
- Vollendung des Digitalen Binnenmarktes in der Europäischen Union.** Der Digitale Binnenmarkt zielt auf die Schaffung eines gemeinsamen Wirtschaftsraums für digitale Produkte mithilfe der Harmonisierung der Rahmenbedingungen, der Vereinfachung von grenzüberschreitendem digitalen Handel sowie durch gemeinsame Standards in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union. Damit soll die Europäische Union im Digitalbereich ein Gegengewicht zu den USA und auch China bilden, um die wirtschaftliche Position der EU-Mitgliedstaaten insgesamt zu verbessern. Zwar sind hier schon viele Schritte unternommen worden, doch bleibt die Vollendung des Digitalen Binnenmarktes nach wie vor eine wichtige Aufgabe.
- Förderung der Datenbewirtschaftung.** Die Nutzung eigener oder externer Daten für die Optimierung von Prozessen, die Erstellung von Produkten und Dienstleistungen sowie die Entwicklung datenbasierter Geschäftsmodelle ist für die Unternehmen ein großes Zukunftsfeld. Dabei hat Deutschland aufgrund der gerade in der Industrie umfangreich anfallenden Daten eine sehr gute Ausgangsposition. Doch die bisherigen Aktivitäten der Unternehmen zeigen, dass hier staatliche Unterstützung sinnvoll sein kann, um im Sinne der Dynamik der Digitalisierung schnell genug Fortschritte zu machen, die die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft auf Basis von Daten stärken.
- Intensivierung der Qualifizierung für die Digitalisierung.** Unternehmen sind in der digitalen Transformation auf Beschäftigte angewiesen, die mit den Technologien umgehen können oder vertieftes Entwickler-Know-how mitbringen. Die benötigten Kompetenzen ändern sich im Lauf der Zeit, auch in Abhängigkeit des Stands der Technologie. Wichtig ist es daher, dass das Bildungssystem auf allen Stufen auf Höhe der Digitalisierung bleibt und die Kompetenzen auch vermittelt. Um das volle Potenzial heben zu können, ist es erforderlich, das Bildungssystem selbst zu digitalisieren.
- Beseitigung rechtlicher Grauzonen.** Wesentliches Hemmnis der Nutzung von Daten ist der rechtliche Rahmen. Dieser ist zum einen durch Grauzonen gekennzeichnet, zum anderen existiert bei Unternehmen oft auch eine Unkenntnis der geltenden Regeln. Beides bietet Ansatzpunkte für Verbesserungen der rechtlichen Vorgaben, um eine größere Rechtssicherheit zu schaffen und eine weiterreichende wirtschaftliche Nutzung von Daten zu ermöglichen.



Literatur

Arcesati, Rebecca et al., 2020, Chinas digitale Plattformökonomie. Eine Bestandsaufnahme im Kontext von Industrie 4.0, Herausforderungen und Chancen für deutsche Akteure, MERICS Report, Berlin

Bertschek, Irene et al., 2020, Corona-Krise macht deutsche Digitalisierungsdefizite sichtbar, EFI Policy Brief, Nr. 2-2020, Berlin

Bitkom – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, 2020, Corona treibt Digitalisierung voran – aber nicht alle Unternehmen können mithalten, Pressemitteilung, 16.11.2020, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Corona-treibt-Digitalisierung-voran-aber-nicht-alle-Unternehmen-koennen-mithalten> [4.3.2021]

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019, Von der digitalen in die Gigabit-Gesellschaft, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Dossier/Breitbandausbau/breitbandausbau.html> [22.4.2021]

BMVI, 2020, Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2020), Erhebung der aktuellen KOM im Auftrag des BMVI, Berlin

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016, Gute Geschäfte, zufriedene Kunden, erfolgreicher Mittelstand – Zukunftschance Digitalisierung. Ein Wegweiser, Berlin

Büchel, Jan / Demary, Vera / Engels, Barbara / Goecke, Henry / Rusche, Christian, 2020, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland: Methodik des Digitalisierungsindex. Eine Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Büchel, Jan / Demary, Vera / Goecke, Henry / Rusche, Christian, 2021, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland: Digitalisierungsindex 2020. Langfassung eines Ergebnisrapports im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

CERRE – Centre on Regulation in Europe, 2019, Ambitions for Europe 2024. Rethinking Digital, Energy and Mobility Regulation, CERRE White Paper, Brüssel

DEMAND – Data Economics and Management of Data-Driven Business, 2019, Data Economy. Status quo der deutschen Wirtschaft & Handlungsfelder in der Data Economy, White Paper, Dortmund

Demary, Vera / Goecke, Henry / Kroke, Thorsten, 2021, Die Bedeutung von Stammdaten bei der Servitizierung, in: Schulz, Thomas (Hrsg.), Industrie 4.0 – Wertschöpfungsnetzwerke mit digitalisierten Dienstleistungen etablieren, Berlin, S. 48–57

Demary, Vera / Obermüller, Frank / Puls, Thomas, 2019, Infrastruktur als Rückgrat von Regionen, in: Hüther, Michael / Südekum, Jens / Voigtländer, Michael (Hrsg.), Die Zukunft der Regionen in Deutschland. Zwischen Vielfalt und Gleichwertigkeit, IW-Studien, Köln, S. 209–235

Demary, Vera / Rusche, Christian, 2018, The Economics of Platforms, IW-Analysen, Nr. 123, Köln

European Commission, 2020, Digital Economy and Society Index (DESI) 2020. Thematic chapters, Brüssel

Falck, Oliver / Koenen, Johannes, 2020, Industrielle Digitalwirtschaft – B2B-Plattformen, Studie im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie, Berlin

Hüther, Michael, 2021, Der Staat als Retter und die Mühen der administrativen Ebene, <https://makro-nom.de/der-staat-als-retter-und-die-muehen-der-administrativen-ebene-38510> [8.3.2021]

IW – Institut der deutschen Wirtschaft / IW Consult / WIK Consult (Hrsg.), 2021, Digitalisierung als Enabler für Ressourceneffizienz in Unternehmen (Anhang), Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Köln

Jolly, Jasper, 2021, Is big tech now just too big to stomach?, <https://www.theguardian.com/business/2021/feb/06/is-big-tech-now-just-too-big-to-stomach> [9.3.2021]

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2019, Government at a Glance 2019, Paris

Röhl, Klaus-Heiner / Bolwin, Lennart / Hüttl, Paula, 2021, Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?, Studie im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie, Köln

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



Foto: kamisoka | iStock

2.0 Dekarbonisierung

DIE VERSCHÄRFUNG DER KLIMAZIELE DURCH DEN GREEN DEAL DER EU-KOMMISSION ERHÖHT DEN DRUCK AUF DIE DEUTSCHE WIRTSCHAFT. DIE ERFORDERLICHE REDUKTION DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN KANN NUR GELINGEN, WENN STATT FOSSILER BRENNSTOFFE ERNEUERBARE ENERGIEN EINGESETZT UND EMISSIONSINTENSIVE PRODUKTIONSVERFAHREN VON KLIMAFREUNDLICHEN TECHNOLOGIEN ABGELÖST WERDEN KÖNNEN.

DIE DEKARBONISIERUNG ERFORDERT EINE UMFANGREICHE TRANSFORMATION, DIE AUSWIRKUNGEN AUF DIE MEISTEN BEREICHE WIRTSCHAFTLICHER AKTIVITÄT HAT.

In der Industrie können die erheblichen Prozess-emissionen häufig nur durch einen Wechsel der Produktionstechnologie vermieden werden. Wo das gelingt, kann erneuerbar erzeugter Strom direkt eingesetzt oder indirekt in Form strombasierter Energieträger, beispielsweise als durch Elektrolyse gewonnener (grüner) Wasserstoff, genutzt werden. Es gibt allerdings auch Bereiche mit unvermeidbaren Emissionen, die eine Speicherung oder anderweitige Nutzung von Kohlendioxid (CO₂) erforderlich machen.

Im Verkehrssektor und beim Heizen von Gebäuden ist ebenfalls der Wechsel des Energieträgers der Schlüssel zur Vermeidung von Emissionen. Dazu kann erneuerbar erzeugter Strom entweder direkt oder indirekt genutzt werden. Beispiele sind batterieelektrische Fahrzeuge und der Einbau von Wärmepumpen oder aber strombasierte flüssige oder gasförmige Energieträger, die den CO₂-Gehalt der Kraft- und Brennstoffe reduzieren.

Voraussetzung für die technologische Transformation in allen genannten Bereichen ist die verlässliche Verfügbarkeit großer Mengen erneuerbar erzeugten Stroms. Dazu muss 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.

Um die Transformation zu bewältigen, bedarf es deshalb nicht nur einer Neuausrichtung der regulatorischen Rahmenbedingungen, sondern auch erheblicher finanzieller Mittel, die sowohl Investitionen als auch die betriebswirtschaftliche Rentabilität klimafreundlicher Geschäftsmodelle ermöglichen.

2.1

Reduktion von Treibhausgasemissionen

Mit der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurde schon 1992 in Rio de Janeiro das Ziel der Verringerung des Ausstoßes von klimaschädlichen Treibhausgasen verankert. Das globale Klimaabkommen von Paris hat dies 2015 bekräftigt mit der Maßgabe, den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad Celsius gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen. Mit ihrem sogenannten Green Deal hat die Europäische Kommission 2020 festgelegt, dass die EU bis 2050 klimaneutral werden soll, und damit die Weichen für die Transformation der europäischen Volkswirtschaften gestellt.

MIT DEM GREEN DEAL HAT DIE EU DIE DEKARBONISIERUNG DER EUROPÄISCHEN VOLKSWIRTSCHAFTEN EINGELEITET.

Um
41%
sind die Treibhausgasemissionen in Deutschland von 1990 bis 2020 gesunken.

Die europäischen Mitgliedstaaten ergreifen ihrerseits Maßnahmen, um bis 2030 das neue Zwischenziel einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um 55 Prozent gegenüber 1990 zu erreichen. Bis zum Green Deal hatte das Reduktionsziel noch bei 40 Prozent gelegen. Vor dem Hintergrund, dass in der EU von 1990 bis 2018 gerade einmal eine Reduktion der Emissionen um 22,5 Prozent gelungen und ein Teil dieser Reduktion auf den Zusammenbruch der sozialistischen Planwirtschaften zurückzuführen ist, war das Ambitionsniveau schon vor der Zielverschärfung hoch. Nun forciert die EU-Kommission das Tempo noch einmal deutlich. Damit steht der größere Teil der Reduktionsleistung bis 2030 noch bevor. Auf diese Weise sollen rechtzeitig die notwendigen Investitionen und Infrastrukturmaßnahmen im Hinblick auf das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 eingeleitet werden.

Im Bereich der Energiewirtschaft und der Industrie sorgt der Europäische Emissionshandel (European Union Emissions Trading System, kurz: EU-ETS) für eine Begrenzung des CO₂-Ausstoßes. Die Menge der zulässigen Emissionen wird in diesen Sektoren jedes Jahr um einen Reduktionsfaktor gesenkt, der entsprechend dem höheren Reduktionsziel ebenfalls verschärft werden muss. Die begrenzte Menge der Emissionsrechte kann zwischen den Teilnehmern am EU-ETS gehandelt werden, wodurch sich ein Preis für die Emissionszertifikate ergibt. Dieses System sorgt zum einen für die Einhaltung der Emissionsobergrenze und zum anderen für eine effiziente Allokation der Reduktionslasten, denn diejenigen mit den geringsten Vermeidungskosten reduzieren ihre Emissionen zuerst.

In den Sektoren Verkehr, Wärme und Landwirtschaft sind die Mitgliedstaaten dafür zuständig, mit nationalen Instrumenten die Emissionen zu senken. Zum europäischen Gesamtreduktionsziel für diese Sektoren leistet jeder Mitgliedstaat einen in der sogenannten Lastenteilungsverordnung (Effort Sharing Regulation) festgelegten Beitrag, der durch geeignete Maßnahmen zu erreichen ist. Einen europäischen Koordinationsmechanismus gibt es dafür – bislang – nicht.

Der pandemiebedingte Konjunktureinbruch hat im Jahr 2020 erheblich zu einem Rückgang der Emissionen beigetragen, sodass Deutschland sein Ziel einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 erreicht hat (Umweltbundesamt, 2021). Dabei handelt es sich jedoch um einen Einmaleffekt, denn noch in 2019 lag die Reduktion bei lediglich 35 Prozent (Umweltbundesamt, 2020). Bis 2030 muss das Reduktionstempo wie in ganz Europa demnach deutlich zunehmen.

Abbildung 2.1 zeigt, dass bis auf den Verkehr alle Sektoren zur Reduktion der Emissionen seit 1990 beigetragen haben. Der Rückgang beim Verkehr im Jahr 2020 war vornehmlich auf coronabedingte

TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN DEUTSCHLAND

CO₂-Äquivalente, in Millionen Tonnen

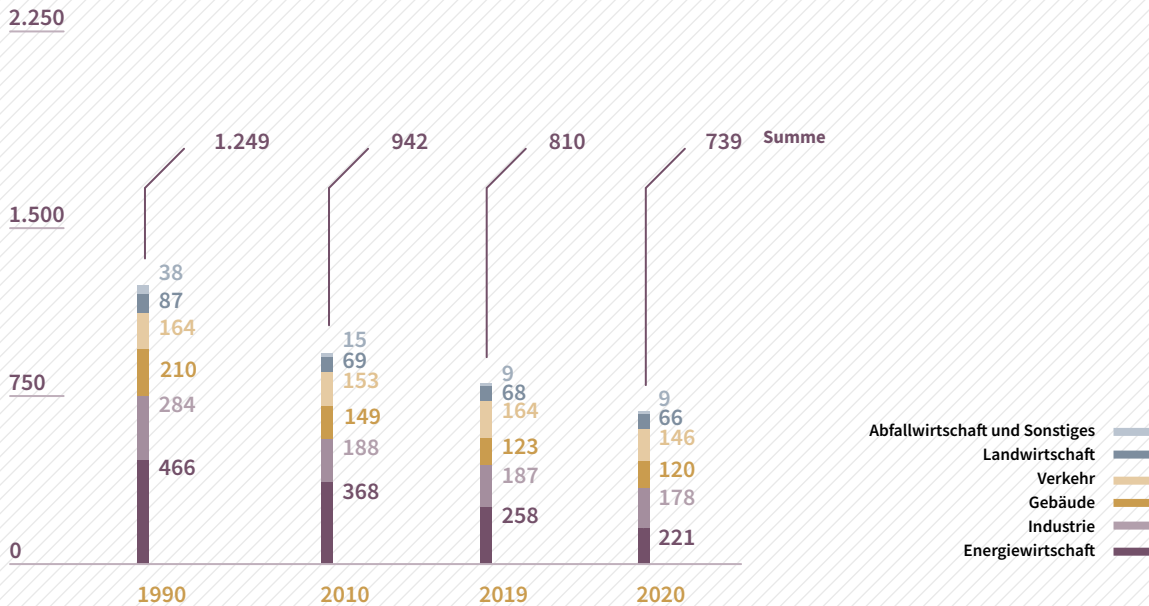


Abbildung 2.1
2020: Schätzung; Sektorenabgrenzung nach Klimaschutzgesetz.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/45qrW9j65CRoQ5c>

Quelle:
Umweltbundesamt, 2021

Einschränkungen zurückzuführen (Agora Energiewende, 2021). Seit 2010 war es in erster Linie die Energiewirtschaft, die für einen deutlichen Rückgang des Treibhausgasausstoßes sorgte.

und beispielsweise anstelle von Erdgas einzusetzen. Durch weitere Umwandlungsschritte können auch klimaneutrale synthetische gasförmige und flüssige Brennstoffe erzeugt werden, die in bestehende Infrastrukturen eingespeist werden können.

2.1.1 Energie

Die Transformation des Energieerzeugungssystems ist die entscheidende Voraussetzung für die Bekämpfung des Klimawandels. Klimaneutralität ist nur dann zu erreichen, wenn fossile Energieträger komplett durch eine Energieerzeugung aus emissionsfreien Quellen abgelöst werden. Strom aus Wasser-, Wind- und Sonnenenergie sowie Biomasse kann nicht nur die Emissionen im aktuellen Strommix senken. Er kann auch bei der Elektrifizierung weiterer Anwendungen beispielsweise in der Industrie, im Verkehr und im Wärmebereich eingesetzt werden. Zudem besteht die Möglichkeit, erneuerbar erzeugten Strom per Elektrolyse in sogenannten grünen Wasserstoff umzuwandeln

KLIMANEUTRALITÄT LÄSST SICH NUR ERREICHEN, WENN FOSSILE ENERGIE-TRÄGER KOMPLETT DURCH EMISSIONSFREIE QUELLEN ERSETZT WERDEN.

Dementsprechend besteht ein erheblicher Bedarf an erneuerbar erzeugter Energie, der die jetzige inländische Stromerzeugung um ein Mehrfaches übersteigt. Dies erfordert zum einen den weiteren Ausbau von Kapazitäten im Inland, zum anderen den Import erneuerbar erzeugter Energie.

Letzteres kann leitungsgebunden, aber auch in gasförmiger oder flüssiger Form erfolgen. Durch Wind und Sonne erzeugter Strom steht unmittelbar, aber volatil zur Verfügung. Deshalb wird zudem ein Aufbau von Kapazitäten zur Speicherung von Strom benötigt. Auch Wasserstoff und synthetische Energieträger können als Energiespeicher dienen, die Schwankungen der witterungsabhängigen Energieträger ausgleichen. Die Nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung geht bis 2030 von einem maximalen jährlichen Wasserstoffbedarf von 110 Terawattstunden (TWh) aus und strebt dafür den Aufbau von 5 Gigawatt (GW) elektrolytischer Erzeugungsleistung an.

Damit das Angebot an erneuerbar erzeugtem Strom und entsprechenden strombasierten Energieträgern ausreicht, den gesamten Energiebedarf zu decken, sind massive Investitionen in Erzeugungsanlagen, Energienetze, Elektrolyseure und Transportinfrastrukturen vonnöten. Übergangsweise liefern einheimische grundlastfähige Kraftwerke auf Basis fossiler Energieträger verlässlichen Strom, während Erdgas und Öl als Brennstoffe größtenteils importiert werden. Im Jahr 2020 betrug der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland erstmals mehr als 50 Prozent (Fraunhofer ISE, 2021). Bezogen auf den Primärenergieverbrauch lag der Anteil der erneuerbaren Energien jedoch gerade einmal bei 16,8 Prozent, beim Endenergieverbrauch waren es 19,3 Prozent (BMW, 2021).

Die Energiewirtschaft wird auf europäischer Ebene durch die Teilnahme am EU-ETS reguliert, der die Emissionen von Energiewirtschaft und Industrie begrenzt. Zusätzlich wirken in diesem Bereich eine Vielzahl nationaler Instrumente, wie hierzulande etwa der Beschluss zum Ausstieg aus der Stromerzeugung aus Atomenergie sowie der beschleunigte Ausstieg aus der Kohleverstromung bis 2038. Zudem werden Anlagen zur Stromerzeugung aus regenerativen Quellen durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert. Die Kosten dafür zahlen die Stromverbraucher als EEG-Umlage.

Die nationalen Maßnahmen zum Umbau des Energieerzeugungssystems reduzieren allerdings nur dann auch Emissionen, wenn die Menge der im EU-ETS zulässigen Emissionen in entsprechendem Maße reduziert wird. Andernfalls werden lediglich

GRÜNER UND BLAUER WASSERSTOFF

Als grüner Wasserstoff wird Wasserstoff bezeichnet, der per Elektrolyse mithilfe von Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wind, Sonne und Wasser hergestellt worden ist. Blauer Wasserstoff hingegen entspringt der Produktion aus fossilen Quellen, wobei das CO₂ jedoch abgeschieden und gespeichert wird. Dadurch gilt auch blauer Wasserstoff als klimaneutral.

Derzeit werden bereits etwa 60 TWh Wasserstoff pro Jahr vor allem in der deutschen Stahl- und Chemieindustrie sowie in Raffinerieprozessen eingesetzt (SCI4climate.NRW, 2020). Der gegenwärtig dafür genutzte fossile Wasserstoff soll sukzessive durch klimaneutralen Wasserstoff ersetzt werden, um die Emissionen in diesen Branchen zu senken. Gleichzeitig wird Wasserstoff auch überall dort Anwendung finden, wo eine Elektrifizierung nicht oder nur unter sehr großem Mehraufwand möglich wäre. Fraunhofer-Institute erwarten, dass sich die gesamte Wasserstoffnachfrage in Deutschland im Jahr 2050 zwischen 250 und 800 TWh bewegen wird (Fraunhofer ISI/Fraunhofer ISE, 2019). Die größten Potenziale werden in der Stahlindustrie und der chemischen Grundstoffindustrie, aber auch im Schwerlastverkehr gesehen.

Nur 5 Prozent des weltweit erzeugten Wasserstoffs werden heute gehandelt. Dementsprechend gibt es bisher keine nennenswerten Wasserstofftransporte. Für den schnellen Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft könnte auch eine Nutzung des bestehenden Erdgasnetzes infrage kommen. Dann würde Wasserstoff entweder anteilig beigemischt oder es könnten Erdgas- zu Wasserstoffnetzen umgewidmet werden. Dadurch kann zunächst auch ohne größere Zusatzinvestitionen eine Transportinfrastruktur geschaffen werden (SCI4climate.NRW, 2020).

EMISSIONEN DER DEUTSCHEN INDUSTRIEANLAGEN NACH BRANCHEN

CO₂-Äquivalente im Jahr 2019, in Millionen Tonnen

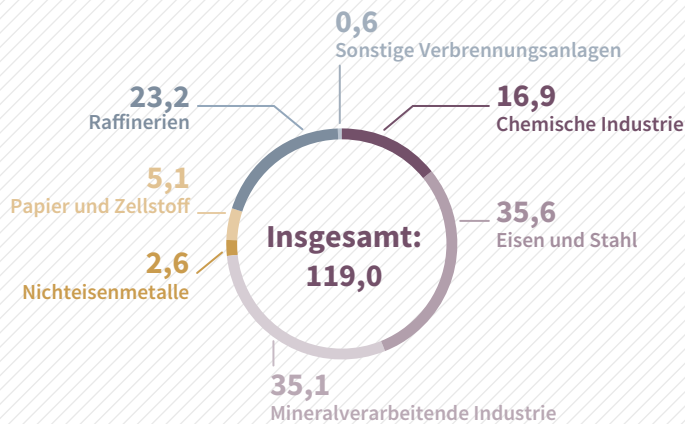


Abbildung 2.2
Sektorenabgrenzung nach EU-ETS.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/9z3wk8FBsMiDZRL>

Quelle:
Umweltbundesamt, 2020

Emissionsrechte für andere Länder oder andere Anwendungen frei. Die genannten nationalen Maßnahmen können demnach zwar die Emissionen der deutschen Energiewirtschaft senken. Jedoch verbleiben die Emissionen dann an anderer Stelle im Geltungsbereich des EU-ETS, beispielsweise aufgrund des Imports von Kohlestrom aus Nachbarländern oder in Form von Emissionen in anderen Sektoren oder an anderen Standorten.

Betriebskosten, zum Beispiel bei Verwendung von Wasserstoff, der aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird, über den Kosten für den Einsatz konventioneller Technologien.

DIE ENERGIEEFFIZIENZ DER INDUSTRIEPRODUKTION STEIGT STÄNDIG.

2.1.2 Industrie

Die Emissionen von deutschen Industrieanlagen verharren seit 2010 auf kaum verändertem Niveau. Das gilt in ähnlicher Weise auch für den industriellen Energieverbrauch, während gleichzeitig die Produktivität deutlich gestiegen ist. Auch die Herkunft der Emissionen bleibt weitgehend gleich (Abbildung 2.2). Das zeigt, dass die Effizienz der industriellen Produktion stetig steigt. Für eine Vermeidung insbesondere von prozessbedingten Emissionen, die darüber hinausgeht, liegen die Kosten deutlich höher als der Preis für Emissionszertifikate im EU-ETS. Die Umstellung von Produktionstechnologien und Anlagen auf die Nutzung erneuerbarer Energieträger ist mit erheblichen Investitionen verbunden. Zudem liegen auch die

Während konventionelle Technologien und fossile Energieträger durch die Begrenzung und Bepreisung der CO₂-Emissionen im EU-ETS teurer werden, müssen die Alternativen attraktiver werden. Nur dann kann aus dem Green Deal die erfolgreiche Wachstumsstrategie werden, die die Europäische Kommission angekündigt hat. Dazu gehören nicht nur die Förderung der Entwicklung neuer Technologien und von Investitionen in klimafreundliche Produktionsanlagen, sondern auch die Kosten für Energieträger aus erneuerbaren Quellen müssen konkurrenzfähig zu ihren fossilen Alternativen werden. Andernfalls werden Standorte, an denen die Anforderungen an den Klimaschutz geringer ausfallen, zukünftig vermehrt Investitionen anziehen. Dies würde nicht zu einer Vermeidung, sondern

lediglich zu einer Verlagerung der Treibhausgas-emissionen führen und damit global keinen positiven Beitrag zur Emissionsvermeidung leisten.

Wesentliche Voraussetzung für die klimafreundliche Transformation der Industrie ist die günstige und verlässliche Verfügbarkeit erneuerbar erzeugter Energien, die dann in vielen Industrieprozessen zum Einsatz kommen können. Gerade in der Grundstoffproduktion fallen zudem hohe Mengen an Prozessemissionen an, die entweder nur bei Anwendung neuer Produktionstechnologien reduziert oder wie bei der Zementproduktion gar nicht vermieden werden können. Während sich durch kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung (Dampf aus Power-to-Heat) und chemisches Recycling bereits Kosten und Emissionen einsparen lassen, sind die geschätzten Vermeidungskosten in der Grundstoffindustrie pro eingesparter Tonne CO₂ hoch (Abbildung 2.3).

Ein CO₂-Zertifikatspreis von zuletzt etwa 40 Euro pro Tonne setzt für die meisten Technologien, die in der Grundstoffindustrie CO₂-Emissionen erheblich reduzieren können, noch keine ausreichenden Anreize. Die Kosten für die klimafreundliche Technologiealternative würden nach wie vor deutlich höher liegen. Die damit hergestellten Produkte könnten nicht zu wettbewerbsfähigen Preisen angeboten werden, zumal außereuropäische Konkurrenten nicht die CO₂-Kosten in selbem Maße zu tragen haben. Hinzu kommt, dass eine Technologieumstellung einen erheblichen Zeitaufwand bedeutet und umfangreiche Investitionen in den Aufbau der notwendigen Infrastruktur voraussetzt.

Für den Einsatz grünen Wasserstoffs ist eine entsprechende Verfügbarkeit und Leitungsinfrastruktur notwendig. Die Speicherung (CCS) und Nutzung (CCU) von CO₂ sieht sich gerade in Deutschland großen Akzeptanzdefiziten ausgesetzt, die es zu

CO₂-VERMEIDUNGSKOSTEN IN DER GRUNDSTOFFINDUSTRIE

Geschätzt pro Tonne CO₂ für 2030 gegenüber dem jeweiligen heutigen konventionellen Referenzprozess, in Euro

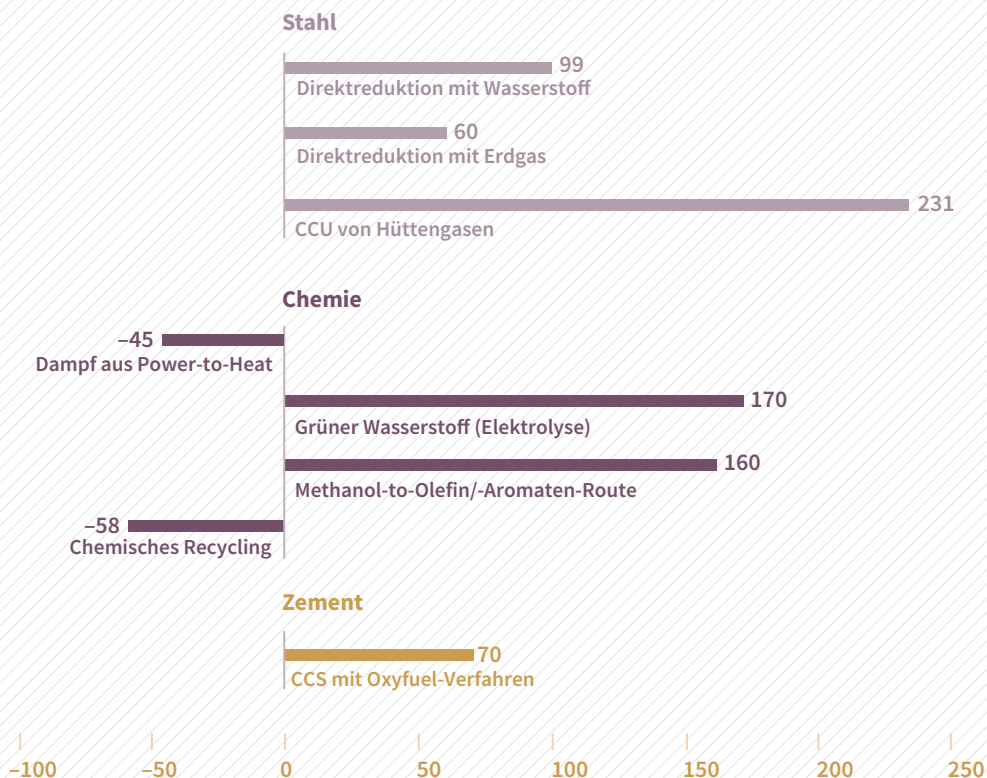


Abbildung 2.3

CCU: Carbon Capture and Usage;
CCS: Carbon Capture and Storage.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/arQjsq5gDrLxR22>

Quelle:

Agora Energiewende/
Wuppertal Institut,
2019, 16

überwinden gilt, wenn Klimaneutralität bis 2050 erreicht werden soll. Demnach sind bereits heute sowohl Finanzierungsinstrumente zu schaffen als auch die infrastrukturellen Maßnahmen zu starten, die eine Reduktion der Emissionen in der Grundstoffindustrie erst ermöglichen.

Die Kosten für die technologische Transformation werden angesichts der hohen Vermeidungskosten um ein Vielfaches höher liegen als die bisherigen Aufwendungen, die die Industrie direkt für den Klimaschutz aufbringt. Dies wird die üblichen Investitionsbudgets der Unternehmen deutlich überschreiten, sodass zusätzliche Finanzierungsquellen mobilisiert werden müssen, um die Industrietransformation zu bewältigen.

Ein weiterer zentraler Ansatz, der in der Industrie sowohl zu verbessertem Klimaschutz als auch zu mehr Ressourceneffizienz führen kann, ist die Kreislaufführung. Demnach sollen Ressourcen so lange wie möglich im Einsatz bleiben, indem ihr gesamter Lebenszyklus berücksichtigt wird. Von der Gewinnung der Ressource über die Produktgestaltung, die Produktion und den Verbrauch bis hin zur Abfallwirtschaft wird alles in die Kreislaufführung einbezogen. Ziel ist es, sowohl den Materialeinsatz als auch die Abfallentstehung durch ressourcenschonendes Produktdesign (Öko-Design) sowie durch Recycling und Wiederverwendung von Produkten und Materialien zu minimieren. Durch Recycling wird Abfall wieder zu einer Ressource, denn die Sekundärrohstoffe werden aus entsorgtem Material gewonnen. Abfälle werden so zu einer Art inländischer Mine, deren Nutzbarmachung natürliche Vorkommen schont und CO₂-Emissionen einspart.

Auch bei der Kreislaufwirtschaft steht und fällt der Erfolg mit innovativen Geschäftsmodellen. Beispielsweise steigen die Anreize für eine lange Nutzung, wenn Produkte nicht mehr verkauft, sondern kostenpflichtig zur Nutzung überlassen werden. Nach Ende der Nutzung können sie wieder in den Kreislauf eingespeist werden. Viele Unternehmen haben bereits Maßnahmen zur Kreislaufführung ergriffen. Für eine vollständige Kreislaufführung müssen jedoch alle Abläufe grundlegend neu strukturiert werden, also beispielsweise in der Produktion, in der Logistik und im Vertrieb. Das ist mit erheblichen Kosten verbunden. Zudem müs-

sen neue Fachkräfte mit anderen als den bisher gefragten Qualifikationen eingestellt werden. Überdies gilt es, zahlreiche Standards einzuhalten. Aus diesen Gründen stellt die Transformation zu einer zirkulären Wirtschaft für viele Unternehmen noch eine große Hürde dar (Neligan, 2018).

2.1.3 Verkehr und Gebäude

Sowohl im Verkehrs- als auch im Gebäudesektor wird zunehmend Strom eingesetzt, sei es in batterieelektrischen Fahrzeugen oder durch den Einbau von Wärmepumpen zum Heizen von Gebäuden. Im Vergleich zu fossilen Kraft- und Brennstoffen ist Strom ein zunehmend emissionsarmer Energieträger.

Die Emissionen des Verkehrssektors sind bislang jedoch kaum gesunken, da Effizienzgewinne von der zunehmenden Verkehrsleistung weitgehend kompensiert werden. Im Gebäudesektor machen sich Erfolge bei der Energieeffizienz durch Sanierung und der verstärkte Einsatz von Erdgas anstatt von Heizöl positiv bemerkbar. Jedoch bleibt das Tempo der Emissionsreduktion deutlich hinter den Zielvorgaben zurück, zumal die Wohnfläche pro Einwohner kontinuierlich steigt (Abbildung 2.4).

Demnach ist die Emissionsentwicklung weniger auf technische Defizite zurückzuführen als auf geänderte Nutzeranforderungen. Während der Warenverkehr durch die europäische Integration und mehr Online-Handel zugenommen hat und mehr sowie längere Arbeitswege den Energieverbrauch und die Emissionen im Verkehr getrieben haben, sind es im Gebäudesektor vor allem die Zunahme von Singlehaushalten und größere Ansprüche an die Wohnfläche. Die Nachfrage sowohl nach Wohnraum als auch nach Verkehrsleistung hängt in erster Linie von externen Faktoren ab. Das Nutzerverhalten ist häufig eine Konsequenz anderer Entscheidungen. Im Verkehr beispielsweise determinieren Standortentscheidungen für den Wohn- und Arbeitsort den Großteil der Mobilität (Puls/Schaefer, 2020).

Im Straßenverkehr können Emissionen durch den Wechsel des Antriebs, durch emissionsarme Kraftstoffe, durch höhere Effizienz und die Verlagerung

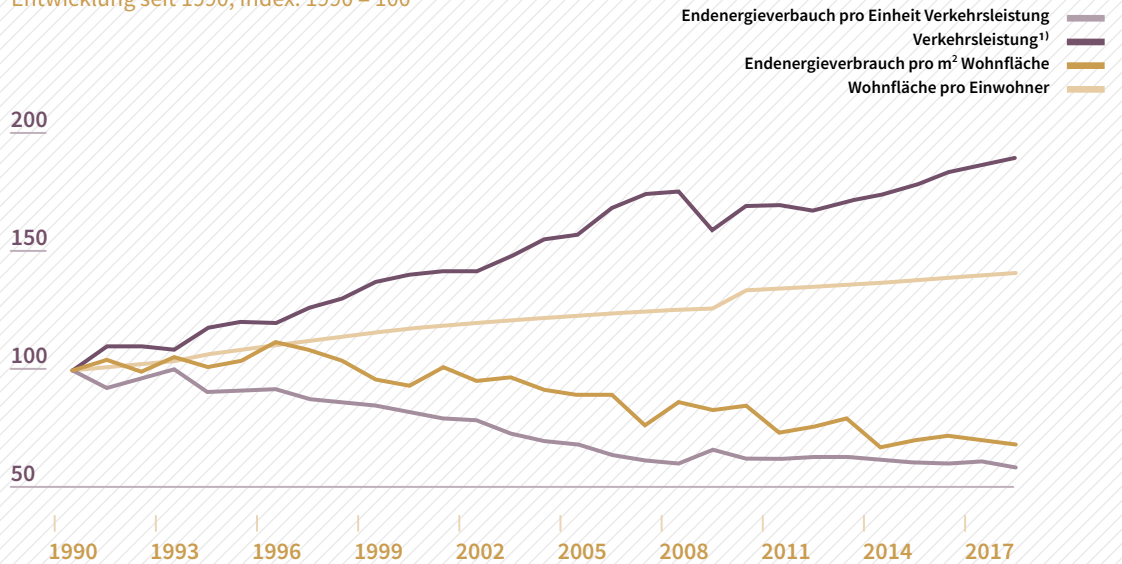
ENERGIEEFFIZIENZ IM VERKEHR UND BEI GEBÄUDEN

Entwicklung seit 1990, Index: 1990 = 100

Abbildung 2.4
1) Umrechnung:
1 Tonnenkilometer $\hat{=}$
10 Personenkilometer.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/Jyq5Jm2Z7GbPGGb>

Quellen:
AGEB, 2020;
eigene Berechnungen



auf andere Verkehrsträger gesenkt werden. Förderprogramme sollen Anreize zum Kauf von Elektroautos schaffen. Doch für die batterieelektrische Mobilität sind nicht nur neue Fahrzeuge, sondern auch die entsprechende Ladeinfrastruktur eine Voraussetzung. Der Kauf eines Elektrofahrzeugs wird mit einem gut ausgebauten Netz an Ladesäulen attraktiver. Letztere lohnen sich für die Betreiber in der Regel umso eher, je mehr Elektrofahrzeuge auf den Straßen unterwegs sind.

Alternativ können emissionsarme Kraftstoffe dafür sorgen, dass die Emissionen im Verkehrssektor sinken. Bio- und strombasierte Kraftstoffe ermöglichen im Gegensatz zu batterieelektrischen Fahrzeugen gewohnt hohe Reichweiten und können in der vorhandenen Fahrzeugflotte zum Einsatz kommen. Gerade im Schwerlast-, Schiffs- und Flugverkehr punkten die flüssigen Kraftstoffe, insbesondere auf langen Strecken. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass auf erneuerbar erzeugtem Strom basierende synthetische Kraftstoffe in die vorhandenen Infrastrukturen für flüssige Kraftstoffe eingespeist werden können. Weder eine Ladeinfrastruktur noch neue batterieelektrische Fahrzeuge sind für sie notwendig. In der Gesamtkostenbetrachtung schneiden deshalb emissionsarme Kraftstoffe, die im

Fahrzeugbestand eingesetzt werden können, nicht unbedingt schlechter ab als die direkte Nutzung von Strom in Elektroautos (Prognos et al., 2018).

Auch im Gebäudesektor können emissionsarme Brennstoffe eine Rolle spielen, wo der Einsatz von erneuerbar erzeugtem Strom nicht unmittelbar möglich ist. Emissionsvermeidung ist hier aber in erster Linie durch die Verbesserung der Energieeffizienz und den Energieträgerwechsel zu erreichen. Die Sanierungsrate stagniert jedoch seit Langem bei etwa 1 Prozent pro Jahr (Dena, 2019), obwohl die Bundesregierung eine Verdopplung anstrebt, damit die Klimaziele erreicht werden können.

**25 EURO PRO TONNE
BETRÄGT SEIT DEM
1. JANUAR 2021 DER
CO₂-PREIS FÜR FOSSILE
BRENNSTOFFE.**

Die Effort Sharing Regulation der EU verteilt in den Sektoren, die nicht am EU-ETS teilnehmen, die

Reduktionsverpflichtungen auf die Mitgliedstaaten. Als nationale Maßnahme im Geltungsbereich dieser Regulierung gilt seit dem 1. Januar 2021 in Deutschland das Brennstoffemissionshandels-gesetz (BEHG). Dadurch werden die Emissionen der im Verkehrs- und im Gebäudesektor, aber auch die im Industriesektor eingesetzten fossilen Brennstoffe bepreist. In den ersten fünf Jahren gilt ein festgelegter ansteigender Preispfad, bevor das System für den Handel von Emissionszertifikaten in einem zunächst begrenzten Preiskorridor geöffnet werden soll. Durch den Einstiegspreis von 25 Euro pro Tonne CO₂ wird ein Liter Benzin um 7 Cent teurer. Für einen Liter Diesel zahlen Autofahrer genauso wie für den Liter Heizöl etwa 8 Cent mehr. Der Preis für Erdgas steigt aufgrund der geringeren CO₂-Emissionen nur um 0,6 Cent pro Kilowattstunde. Bis 2025 soll der CO₂-Preis auf 55 Euro steigen, sich also mehr als verdoppeln.

Für Unternehmen verteuern sich die Kosten für den Einsatz fossiler Brennstoffe entsprechend. Im Vergleich zu Konkurrenten im Ausland, die diese Kosten nicht zu tragen haben, haben sie einen Wettbewerbsnachteil. Um die Gefahr einer Abwanderung der Produktion zu vermeiden, erarbeitet die Bundesregierung eine Verordnung, die beispielsweise regelt, dass Unternehmen, die am EU-ETS teilnehmen, nicht doppelt belastet werden. Das soll diese auch klimapolitisch wahrscheinlich kontraproduktiven Effekte verhindern. Mit der Abwanderung der Produktion würden auch die Emissionen abwandern. Dies wäre zwar von Vorteil für die deutsche Emissionsbilanz, brächte im Zweifel jedoch keinen Gewinn für den Klimaschutz. Die Emissionen würden lediglich an einem anderen Ort ausgestoßen.

2.2

Internationale Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz

2.2.1

Wirkung von CO₂-Kosten

Die Ambitionen beim Klimaschutz sind weltweit unterschiedlich groß. Das zeigt sich nicht zuletzt in der jeweiligen Bepreisung von CO₂-Emissionen, das heißt in den direkten Preisen, die explizit auf CO₂-Emissionen bezogen sind (Abbildung 2.5). Die Preisunterschiede stellen die Weltregionen, die Klimaschutzkosten am meisten wirksam werden lassen, vor die Aufgabe, Produzenten und Investoren dennoch attraktive Standortbedingungen zu bieten.

Je relevanter die Emissionen in der gesamten Wertschöpfungskette werden, desto eher spielt auch die günstige Verfügbarkeit erneuerbarer Energien eine Rolle. Hier können Chancen für Weltregionen mit vorteilhaften Bedingungen für Sonnen- und

Windenergie entstehen, die wesentlich kostengünstiger große Mengen regenerativer Energie erzeugen können. Diese können vor Ort genutzt oder in andere Regionen transportiert werden. Um die enormen Bedarfe erneuerbar erzeugter Energie für die Dekarbonisierung zu decken, ist die europäische Industrie neben der Eigenerzeugung auf den Import regenerativer Energieträger angewiesen. Die zwar günstig erzeugte Energie muss dann allerdings so umgewandelt werden, dass sie zum Beispiel in Form von Wasserstoff oder daraus erzeugten synthetischen Brennstoffen transportiert werden kann. Dadurch entstehen jedoch zum einen Umwandlungsverluste und zum anderen Transportkosten.

Deutschland wird demnach bis auf Weiteres sowohl die inländische Erzeugung erneuerbarer Energie als auch den Import erneuerbar erzeugter

Abbildung 2.5

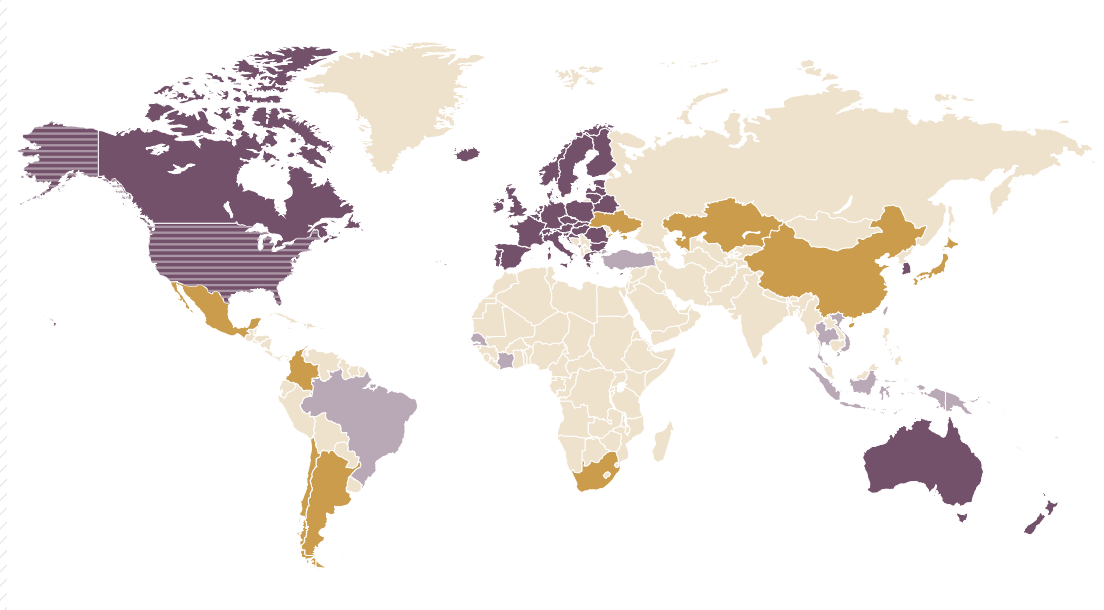
Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/PHTodLFrtPq9Jr5>

Quellen:
 Weltbank, 2020;
 eigene Berechnungen

WELTWEITE NUTZUNG DIREKTER CO₂-BEPREISUNG

Direkte Preise je Tonne an CO₂-Emissionen durch Steuern oder Emissionshandelssysteme

Unter 10 Euro
 Über 10 Euro¹⁾
 In Planung



Karte beinhaltet nur Preissysteme, die auch Emissionen aus dem Industriesektor betreffen. Preise berücksichtigen nicht Ausnahmeregelungen (wie freie Zuteilung Sektoren der Carbon-Leakage-Liste im EU ETS). Nutzung von Mittelwerten für regionale Systeme in China, USA und Kanada.

1) USA: nur in einigen Bundesstaaten.

Energieträger fördern müssen, um den Einsatz von klimaneutraler Energie zu ermöglichen. Hinzu kommen Investitionskosten für klimafreundliche Produktionsanlagen, mit denen Prozessemissionen vermieden werden können. Unvermeidbare Emissionen wie beispielsweise bei der Herstellung von Zement müssen schließlich verpresst und sicher gespeichert oder als Inputfaktor in der Industrieproduktion nutzbar gemacht werden. Auch im Betrieb werden viele neue Anlagen zunächst teurer produzieren als konventionelle. Das bedeutet einen Wettbewerbsnachteil gegenüber Konkurrenten, die geringere Energiekosten haben oder ihre Emissionen nicht im gleichen Ausmaß reduzieren müssen.

2.2.2

Wirkung von Stromkosten

Der Börsenstrompreis in Deutschland liegt auf einem im europäischen Vergleich niedrigen Niveau. Aufgrund von Abgaben und Steuern befindet sich der von Nichthaushaltskunden im Durchschnitt zu zahlende Gesamtstrompreis jedoch an der Spitze der europaweiten Strompreise (Abbildung 2.6). Dies liegt neben der Stromsteuer und einer Reihe von kleineren Abgaben und Umlagen in erster Linie an der EEG-Umlage zur Finanzierung der Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen. Stromintensive Unternehmen zahlen allerdings nur einen geringen Anteil der EEG-Umlage; die Kosten dieser „Besonderen Ausgleichsregelung“ werden auf alle anderen Stromverbraucher umgelegt.

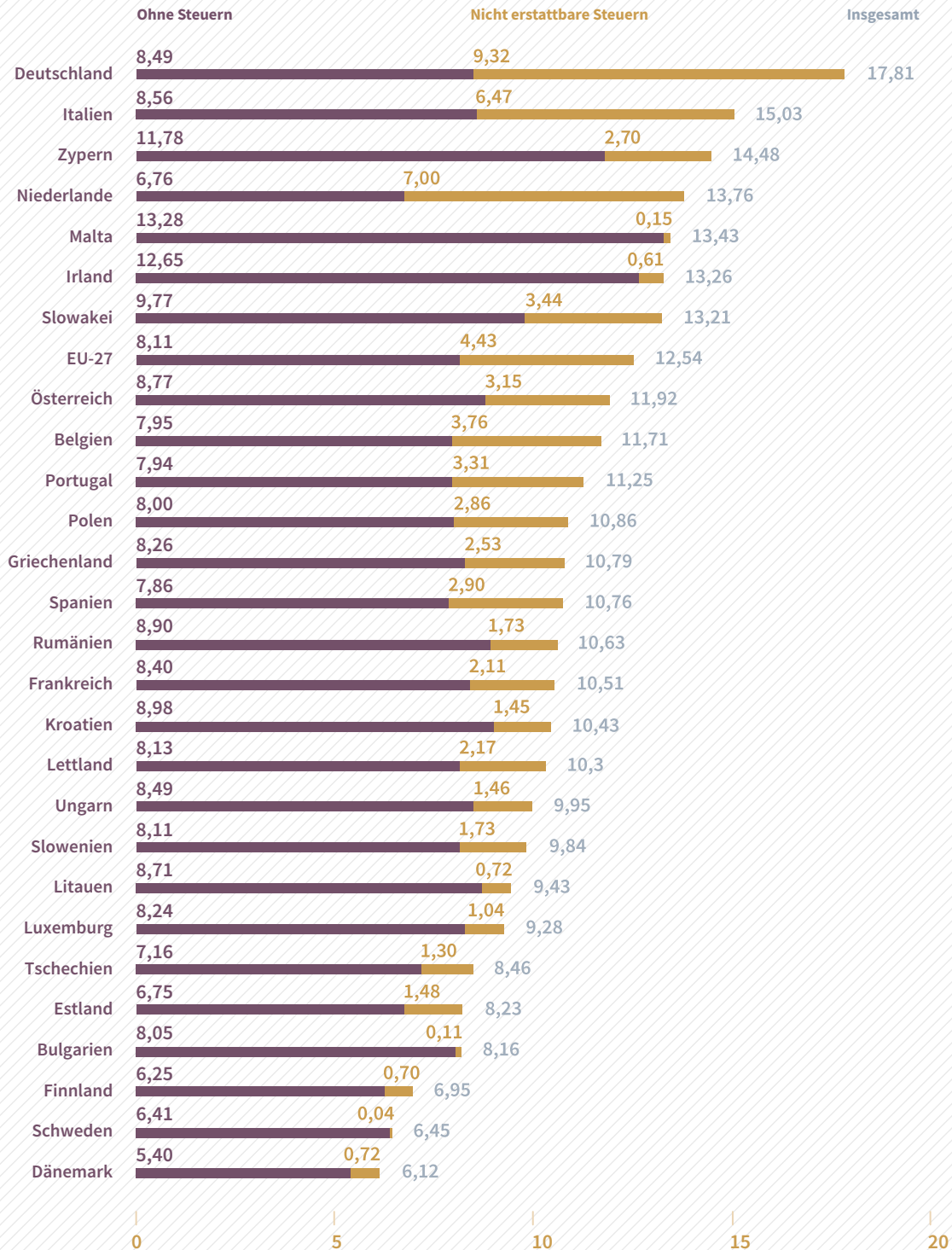
STROMPREISE IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH

Durchschnittspreis für Nichthaushaltskunden im ersten Halbjahr 2020,
in Cent je Kilowattstunde (kWh)

Abbildung 2.6

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/CPznFGmCzXZH4YB>

Quelle:
Eurostat, 2020



AUFGRUND VON STEUERN UND ABGABEN IST STROM IM EU-VERGLEICH HIERZULANDE AM TEUERSTEN.

Die Kosten der Finanzierung von durch das EEG geförderten Anlagen sind zuletzt deutlich gestiegen. Die Bundesregierung sah sich veranlasst, im Rahmen von Konjunktur- und Klimamaßnahmen den Anstieg der EEG-Umlage zu deckeln und diese in den kommenden Jahren schrittweise zu senken. Der Fehlbetrag wird aus dem Bundeshaushalt finanziert. Aktuell wird ein Ausstiegsfahrplan aus der Umlagefinanzierung diskutiert, die früher oder später einer vollständigen Haushaltsfinanzierung weichen soll. Eine Gegenfinanzierung ist (zumindest in Teilen) aus den Einnahmen der nationalen CO₂-Bepreisung vorgesehen.

Für Unternehmen in Deutschland, die nicht unter die „Besondere Ausgleichsregelung“ fallen, wird die schrittweise Senkung der EEG-Umlage die Stromkostenbelastung senken. Das wird einen bisher bestehenden Wettbewerbsnachteil gegenüber einigen europäischen Nachbarländern mildern. Je nach Gegenfinanzierung kann es jedoch an anderer Stelle zu zusätzlichen Belastungen kommen, beispielsweise bei der Nutzung fossiler Brennstoffe.

Aus klimapolitischer Sicht erscheint eine Veränderung der Preisrelationen sinnvoll. Der Anteil der

erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ist in den letzten Jahren gestiegen. Entsprechend sind die Emissionen im Strommix gesunken. Die Nutzung von Strom – sei es direkt oder indirekt in Form strombasierter Energieträger – schneidet im Hinblick auf die Treibhausgasemissionen demnach zunehmend besser ab als die Nutzung der fossilen Alternativen. Bleibt Strom für die Endkunden allerdings deutlich teurer, bestehen wenig Anreize, zu elektrifizieren oder strombasierte Energieträger einzusetzen. Gehen höhere Kosten für fossile Energieträger mit niedrigeren Stromkosten einher, macht sich ein Energieträgerwechsel eher bezahlt.

Da die Elektrolyse von erneuerbar erzeugtem Strom zu grünem Wasserstoff mit weiteren Kosten verbunden ist und beim Import zusätzlich Transportkosten anfallen, ist grüner Wasserstoff bislang ebenfalls nicht konkurrenzfähig. Erneuerbare Energien stehen allerdings an sonnenreicheren und windintensiveren Standorten günstiger zur Verfügung als in Deutschland, was die Kosten für die Umwandlung in einen transportfähigen Energieträger relativiert. Zudem können strombasierte gasförmige oder flüssige Energieträger in weitaus größeren Mengen gespeichert werden als Strom in Batteriespeichern. Deren Herstellung an Standorten auch außerhalb Europas kann nicht nur positive Effekte vor Ort haben, sondern auch Investitionen im europäischen Maschinen- und Anlagenbau voranbringen (Fritsch et al., 2021).

2.3

Chancen und Risiken aus Unternehmenssicht

Aus Sicht deutscher und europäischer Unternehmen bedeuten die klimapolitischen Maßnahmen demnach teilweise einen enormen Anpassungsbedarf. Das gilt vor allem für Unternehmen mit hohen Energieverbräuchen und Prozessemissionen, deren Geschäftsmodell durch die Veränderung der Preisrelationen infrage gestellt wird. Hierzu wurden

Unternehmen im Rahmen des IW-Zukunftspanels befragt (Abbildung 2.7). Je nach Branche fällt die Bedeutung der Energiewende für Unternehmen unterschiedlich aus (Abbildung 2.7c). Offensichtlich ist der Stellenwert für die Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung hoch. Aber auch für über die Hälfte der Unternehmen

BEDEUTUNG DER ENERGIEWENDE FÜR DIE UNTERNEHMEN

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

A) ALLGEMEIN

N = 1.266

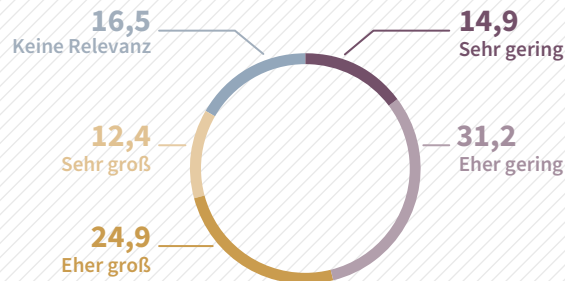


Abbildung 2.7

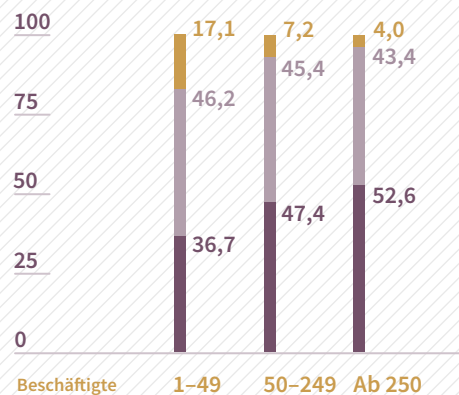
Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/bDNeE9ksNLX3ZKB>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



B) NACH UNTERNEHMENSGRÖSSE

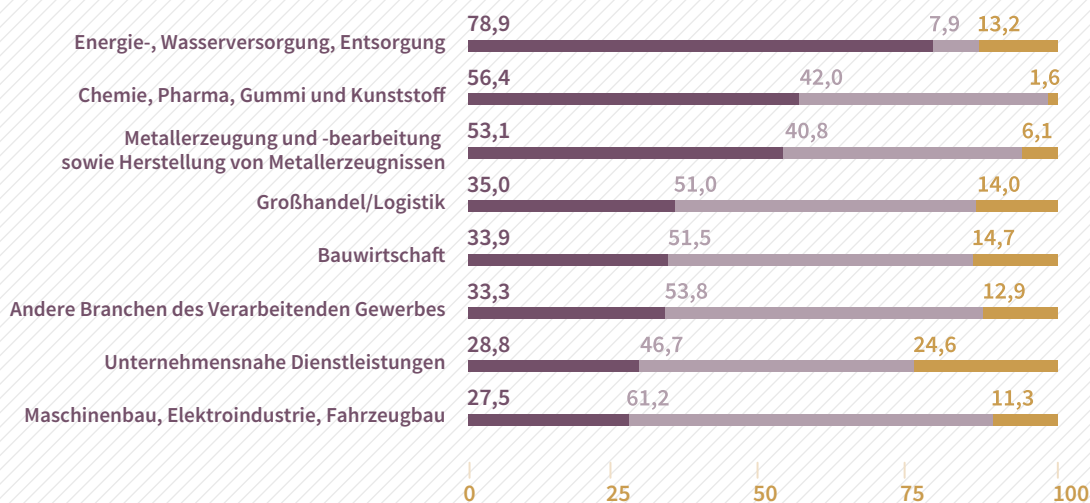
N = 158 bis 765



Sehr oder eher groß
Sehr oder eher gering
Keine Relevanz

C) NACH BRANCHENGRUPPE

N = 40 bis 275



Sehr oder eher groß
Sehr oder eher gering
Keine Relevanz

der Branchengruppe Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff hat sie sehr oder eher große Relevanz. Dies gilt auch für die Metallerzeugung und -bearbeitung sowie die Herstellung von Metallerzeugnissen. Dies deutet darauf hin, dass der Anpassungsdruck in diesen Branchen besonders hoch ist, während in anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes und mehr noch in der Bauwirtschaft, der Branchengruppe Großhandel/Logistik sowie den unternehmensnahen Dienstleistungen die Themen „Fachkräftesicherung“ (vgl. Kapitel 3) und „Digitalisierung“ (vgl. Kapitel 1) dominieren.

Dennoch gehen 72 Prozent der Unternehmen, die im Rahmen des IW-Zukunftspanels zu den Auswirkungen des Green Deals auf ihr Geschäftsmodell befragt wurden, 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 2.8). Eine Gefährdung des eigenen Geschäftsmodells durch Kostensteigerungen sehen gut 40 Prozent. Dieser Wert liegt in der Branchengruppe Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff bei über 65 Prozent und in der Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen sogar bei über 70 Prozent. Insgesamt knapp 10 Prozent erwägen, aufgrund des Green Deals verstärkt im außereuropäischen Ausland zu investieren; 2,5 Prozent sind sich sogar sicher, dass dies die Konsequenz des Green Deals sein wird.

Rund ein Viertel der befragten Unternehmen sieht die Gefahr, dass die bestehenden Produkte an Wettbewerbsfähigkeit verlieren. In den Bereichen Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff sowie bei der Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen sind es sogar

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

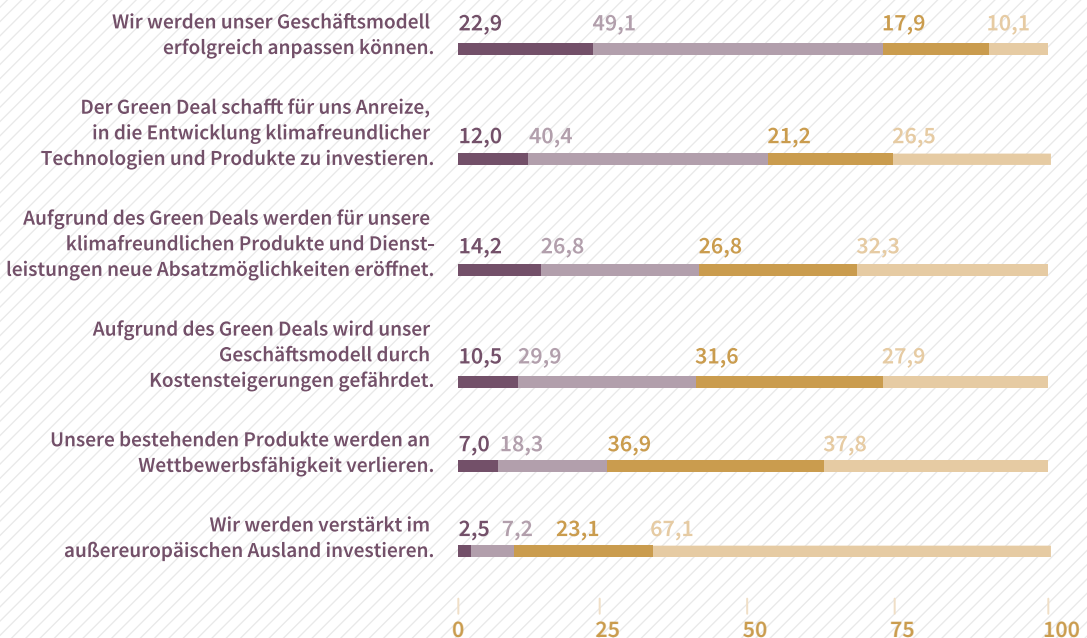


Abbildung 2.8
N = 1.070 bis 1.203.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/gtHjiJKa74LJtCb>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Ja
Eher Ja
Eher Nein
Nein

über 40 Prozent. Steigende Kosten für den Einsatz fossiler Brennstoffe und für die anfallenden CO₂-Emissionen können dazu führen, dass bisherige konventionelle Geschäftsmodelle nicht mehr wettbewerbsfähig sind. Die Investitionskosten für neue Produktionstechnologien und zusätzlich höhere Betriebskosten beim Einsatz klimafreundlicher Energieträger verhindern zudem, dass alternative klimafreundliche Geschäftsmodelle wirtschaftlich eingesetzt werden können, obwohl sie technisch bereits nah an der Umsetzbarkeitsschwelle liegen.

In diesem Dilemma drohen Investitions- und Standortentscheidungen zugunsten von Regionen, in denen die Klimaschutzkosten geringer ausfallen. Am einfachsten umsetzbar sind derartige Entscheidungen zugunsten von Standorten außerhalb Deutschlands oder Europas für solche Unternehmen, die weltweit bereits mehrere Produktionsstät-

ten unterhalten. Dementsprechend liegt der Anteil der Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern, welche die Frage nach verstärkten Auslandsinvestitionen bejahen, bei 3,6 Prozent. Mit „eher Ja“ beantworten diese Frage sogar 15,8 Prozent dieser größeren Unternehmen.

Dagegen rechnen 41 Prozent der Unternehmen sogar mit neuen Absatzmöglichkeiten. Für mehr als die Hälfte der Unternehmen kann der Green Deal Anreize schaffen, in klimafreundliche Produkte und Technologien zu investieren. Dies deutet darauf hin, dass zahlreiche Produkte und Technologien technisch bereits weit entwickelt sind und für eine wirtschaftliche Umsetzung lediglich die passenden Rahmenbedingungen benötigen. Überdurchschnittlich hohe Werte für neue Absatzmöglichkeiten sehen Unternehmen in den Branchengruppen Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau

72%

der Unternehmen gehen davon aus, dass sie ihr Geschäftsmodell an den Green Deal anpassen können.

GESAMTBILANZ DES GREEN DEALS NACH BRANCHENGRUPPE

Antworten auf die Frage: „Wie bewerten Sie die Gesamtbilanz der Maßnahmen des Green Deals für Ihr Unternehmen mit Blick auf die kommenden fünf bis zehn Jahre?“, in Prozent

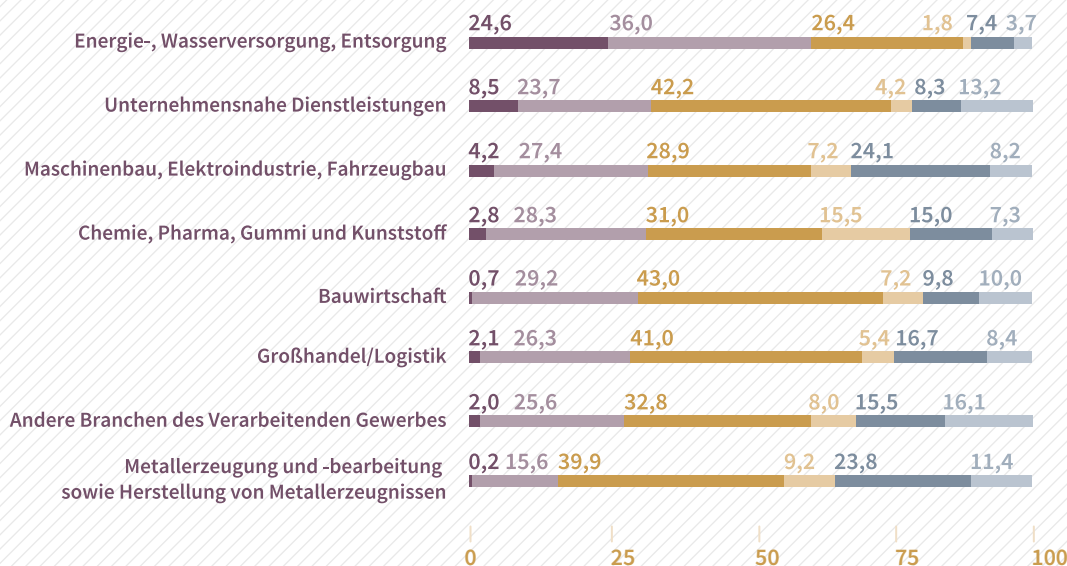


Abbildung 2.9
N = 40 bis 278.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/7HiMBsGfbmAtQ8>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Sehr positiv
Eher positiv
Neutral
Eher negativ
Sehr negativ
Weiß nicht

GREEN DEAL: CHANCEN UND RISIKEN DER AUTOZULIEFERER



Am Beispiel der Zulieferer von Automobilherstellern lässt sich verdeutlichen, welche Chancen und Risiken auch innerhalb einer Branche bestehen können. Getrieben von der steigenden Nachfrage nach Elektroautos gewinnen Kompetenzen im Bereich der Elektronik an Bedeutung. Kompetenzen in Bereichen wie Mechanik und Kraftübertragung, die in der konventionellen Motorentechnik maßgeblich sind, verlieren hingegen an Relevanz.

Auf Motorenbauteile spezialisierte Unternehmen können nicht ohne Weiteres ihre Produktion auf Sensorik und Elektronikkomponenten umstellen, um an diesen Trends zu partizipieren. Gerade kleinere Zulieferer, die sich auf traditionelle Technologien spezialisiert haben, geraten – verstärkt durch den wirtschaftlichen Einbruch im Zuge der Corona-Pandemie – zunehmend unter Druck.

Viele große Zulieferer haben dagegen bereits neue Geschäftsfelder im Bereich Elektrik und Elektronik aufgebaut oder sind in der Lage, die entsprechenden Kompetenzen zuzukaufen (Fritsch/Puls, 2020). Damit können sie von den Trends hin zu effizienteren und batterieelektrischen Fahrzeugen eher profitieren, die durch eine verschärfte Klimapolitik beschleunigt werden. Entsprechend heterogen gestalten sich die Einschätzungen der Branche zu den Auswirkungen des Green Deals.

(knapp 50 Prozent) und Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung (über 70 Prozent).

Die Gesamteinschätzung zu den Maßnahmen des Green Deals fällt sehr heterogen aus (Abbildung 2.9). Auffällig ist, dass besonders in der Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung, aber auch in der Bauwirtschaft und den unternehmensnahen Dienstleistungen die positiven Erwartungen hinsichtlich der Auswirkungen des Green Deals in den nächsten fünf bis zehn Jahren überwiegen. Diejenigen, die sich eindeutig mit sehr positiven Erwartungen positionieren, sind jedoch grundsätzlich in der Minderheit. Nur in der Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung ist der Optimismus recht hoch ausgeprägt.

In der Branchengruppe Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen ist die Skepsis am größten und die wenigsten Unternehmen rechnen mit positiven Effekten durch den Green Deal. Bei Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff sowie Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau und anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes sind die Meinungen geteilt.

2.4

Handlungsfelder



Nicht nur die Ambitionen der europäischen Klimapolitik, auch die Aktivitäten und damit die Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen haben deutlich zugenommen. Viele Unternehmen verändern ihre Geschäftsmodelle, investieren in klimafreundliche Technologien und entwickeln neue emissionsarme Produkte. Das zeigt sich auch daran, dass mehr Unternehmen Chancen als Risiken durch den von der EU-Kommission angestoßenen Green Deal sehen.

Doch das Gelingen der industriellen Transformation in Richtung Treibhausgasneutralität ist an viele Voraussetzungen geknüpft. Die politischen Rahmenbedingungen müssen in den folgenden Punkten so ausgestaltet werden, dass sie den klimafreundlichen Wandel der Wirtschaft ermöglichen:

- gesellschaftliche Akzeptanz der klimapolitischen Transformation mit darauf angepasster Infrastruktur, veränderter Mobilität und neuen Produkten und Geschäftsmodellen,
- international konsistente Begrenzung der Emissionen und Handelbarkeit der Emissionsrechte mit ausreichendem Schutz vor einer Verlagerung der Produktion und der damit verbundenen Emissionen,
- preisliche Anreize und Abbau regulatorischer Hemmnisse für den Einsatz klimafreundlicher Energie und emissionsmindernder Produktionsverfahren.
- deutlicher Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien,
- Import von klimafreundlich erzeugtem Strom und strombasierten klimaneutralen Energieträgern wie Wasserstoff oder synthetischen Brennstoffen,
- Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur für den Transport und die Speicherung der erneuerbaren Energieträger,
- Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich Klimaschutz,
- Förderung von Investitionen in klimafreundliche Technologien,
- Klimaschutzverträge zur Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmen, die Prozessemissionen durch den Einsatz erneuerbar erzeugter Energie oder durch die Abscheidung von CO₂ vermeiden,



Literatur

AGEB – AG Energiebilanzen, 2020, Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschlands. Daten für die Jahre von 1990 bis 2019, https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=awt_2019_d.xlsx [23.3.2021]

Agora Energiewende, 2021, Die Energiewende im Corona-Jahr: Stand der Dinge 2020. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2021, <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/die-energiewende-im-corona-jahr-stand-der-dinge-2020/> [23.3.2021]

Agora Energiewende / Wuppertal Institut, 2019, Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement, <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrale-industrie-hauptstudie/> [23.3.2021]

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2020, https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=32 [23.3.2021]

Dena – Deutsche Energie-Agentur, 2019, Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, dena-Gebäudereport Kompakt 2019, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEBEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf [23.3.2021]

Eurostat, 2020, Strompreisstatistik. Preise Elektrizität für Nichthaushaltskunden, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_price_statistics?action=statexp-autotranslate&lang=de [20.3.2021]

Fraunhofer ISE – Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, 2021, Energy Charts, https://energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE [20.3.2021]

Fraunhofer ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung / Fraunhofer ISE, 2019, Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland, https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/2019-10_Fraunhofer_Wasserstoff-Roadmap_fuer_Deutschland.pdf [23.3.2021]

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

Fritsch, Manuel / Puls, Thomas / Schaefer, Thilo, 2021, Synthetische Kraftstoffe: Potenziale für Europa. Klimaschutz- und Wertschöpfungseffekte eines Hochlaufs der Herstellung klimafreundlicher flüssiger Energieträger, IW-Gutachten im Auftrag von IWO – Institut für Wärme und Mobilität, MEW – Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland, UNITI – Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen, Köln

Neligan, Adriana, 2018, Two years later. The EU Circular Economy Package, IW-Policy Paper, Nr. 9, Köln

Prognos / Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik / Deutsches Biomasseforschungszentrum, 2018, Status und Perspektiven flüssiger Energieträger in der Energiewende, Endbericht, https://www.umsicht-suro.fraunhofer.de/content/dam/umsicht-suro/de/images/pressemitteilungen/2018/EndberichtPrognos/Prognos-Endbericht_Fluessige_Energietraeger_Web-final.pdf [23.3.2021]

Puls, Thomas / Schaefer, Thilo, 2020, Nationaler Emissionshandel für Verkehr und Wärme. Was kommt auf die Mineralölwirtschaft zu?, IW-Gutachten im Auftrag des MEW – Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland, Köln

SCI4climate.NRW, 2020, Fact Sheet Grüner Wasserstoff. Bestandsaufnahme regulatorischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen für die industrielle Transformation in Nordrhein-Westfalen, Köln

Umweltbundesamt, 2020, Treibhausgas-Emissionen deutscher Energie- und Industrieanlagen im Jahr 2019, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/der-europaeische-emissionshandel#treibhausgas-emissionen-deutscher-energie-und-industrieanlagen-im-jahr-2019> [23.3.2021]

Umweltbundesamt, 2021, Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent, Gemeinsame Pressemitteilung von Umweltbundesamt und Bundesumweltministerium, Nr. 7/2021, <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent> [23.3.2021]

Weltbank, 2020, Carbon Pricing Dashboard, https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data [20.3.2021]

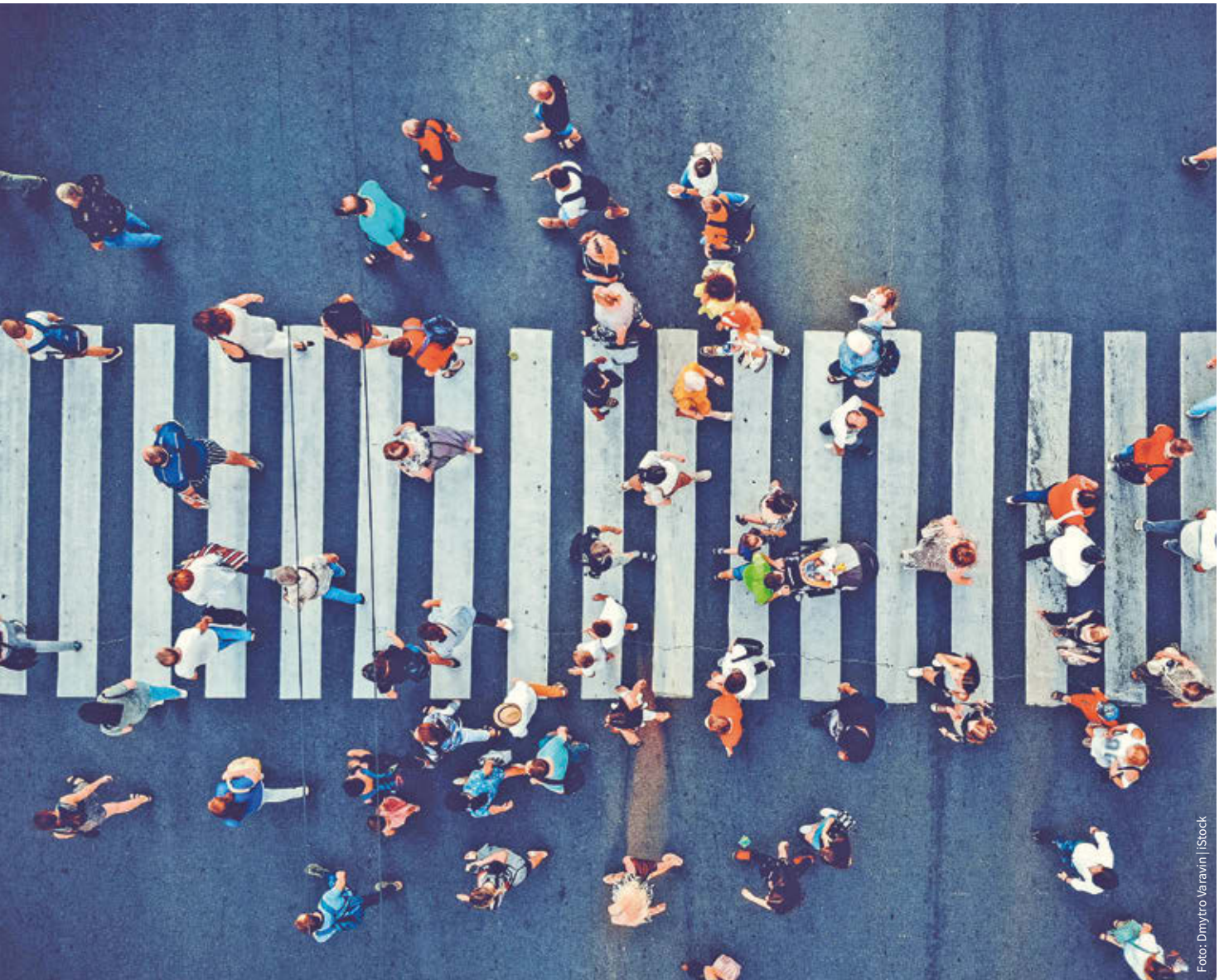


Foto: Dmytro Varavin | iStock

3.0 Demografie

DER DEMOGRAFISCHE WANDEL WIRD IN DEN KOMMENDEN ZEHN BIS 20 JAHREN ZU EINEM ERHEBLICHEN RÜCKGANG DES FACHKRÄFTEANGEBOTS IN DEUTSCHLAND FÜHREN. GRUNDSÄTZLICH KÖNNEN DIE DÄMPFENDEN WIRKUNGEN DIESER ENGPÄSSE AUF DIE WACHSTUMSDYNAMIK IN DEUTSCHLAND DURCH EINE STÄRKUNG DER ARBEITS-PRODUKTIVITÄT UND DAMIT DER TOTALEN FAKTORPRODUKTIVITÄT AUSGEGLICHEN WERDEN. DAFÜR WÄREN JEDOCH ZUSÄTZLICHE INNOVATIONSIMPULSE NOTWENDIG.

Innovationen hängen neben den Forschungsausgaben und Neugründungen von der Verfügbarkeit vor allem von Fachkräften im MINT-Bereich ab (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik). Für diese ist mit steigenden demografischen Ersatzbedarfen zu rechnen. Das bedeutet, dass ein für zusätzliche Innovationsimpulse notwendiges höheres Angebot an MINT-Kräften nicht in ausreichendem Maße zu erwarten ist.

Bereits in der Vergangenheit war die Fachkräfteexpansion in innovations- und exportstarken Branchen nur möglich, weil die Potenziale von Älteren, Frauen und Zuwanderern stärker genutzt werden konnten. Die große Bedeutung der Zuwanderung zeigt sich dabei auch in einem stark ansteigenden Anteil der Erfinderinnen und Erfinder mit ausländischen Wurzeln an allen Patentanmeldungen in Deutschland.

In über zwei Dritteln der befragten Unternehmen hat die Fachkräftesicherung in den kommenden fünf Jahren einen eher großen oder sehr großen Stellenwert für die Sicherung ihres Geschäftsmodells. Um die Veränderungsprozesse erfolgreich bewältigen zu können, setzen die befragten Unternehmen auf zusätzliche Investitionen des Staates in Bildung, höhere Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) und die Gewinnung qualifizierter Zuwanderer. Während höhere FuE-Ausgaben und mehr qualifizierte Zuwanderung eher für Unternehmen mit Fachkräfteengpässen von hoher Bedeutung sind, sind Maßnahmen zur Stärkung von Bildung und Forschung auch für Unternehmen sehr wichtig, die große Herausforderungen im Klimaschutz, in der Digitalisierung und im globalen Wettbewerb sehen.

Bei Bildung, Zuwanderung und Forschung schafft die Corona-Krise neue Probleme: Schulschließungen verschlechtern die Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen. Der Übergang zur beruflichen Bildung und der Abschluss des Studiums werden erschwert. Die in den letzten Jahren gestiegene qualifizierte Zuwanderung ist während der Corona-Krise zurückgegangen. Ferner verschiebt ein Teil der Unternehmen Innovationsprojekte oder kürzt geplante Budgets für Forschung und Entwicklung.

3.1

Demografischer Wandel und Produktivität

3.1.1 Bevölkerungsvorausberechnung und Erwerbspotenziale

Der deutsche Arbeitsmarkt steht vor einem grundlegenden Umbruch. Sind die Erwerbspersonenzahlen in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich gestiegen, werden sie sich mit dem Übergang der geburtenstarken Jahrgänge der Babyboomer in den Ruhestand aller Voraussicht nach deutlich verringern. Wie stark der Rückgang der Fachkräftebasis dabei ausfällt und wann er genau einsetzt, hängt allerdings maßgeblich von den Wanderungsbewegungen zwischen Deutschland und dem Ausland ab. Diese lassen sich nur bedingt prognostizieren und unterlagen in der Vergangenheit starken Schwankungen. Daneben ist die Erwerbsbeteiligung Älterer eine wichtige Einflussgröße für das Gesamtangebot an qualifizierten Fachkräften und damit eine wichtige Stellgröße für das langfristige Produktionspotenzial.

DER DEUTSCHE ARBEITSMARKT STEHT VOR EINEM GRUNDLEGENDEN UMBRUCH.

Vor diesem Hintergrund hat Geis-Thöne (2021) vorausberechnet, wie sich die Fachkräftebasis bis zum Jahr 2040 unter jeweils drei verschiedenen Annahmen zu Wanderungsbewegungen und Erwerbsbeteiligung entwickelt. Das mittlere Szenario geht von einer langfristigen Nettozuwanderung von 206.000 Menschen pro Jahr und einer leichten Erhöhung der Erwerbsquoten aus. Dabei ergibt sich ein Rückgang der Anzahl der Fachkräfte im Alter zwischen 20 und 69 Jahren in Höhe von

3,1 Millionen oder 8,8 Prozent im Jahr 2040 im Vergleich zum Jahr 2020.

Anders verhält es sich, wenn sich die Zuwanderung mit langfristig netto 300.000 pro Jahr und die Erwerbsbeteiligung sehr positiv entwickeln. So bleibt in diesem Szenario die Zahl der am Arbeitsmarkt aktiven Fachkräfte im Alter zwischen 20 und 69 Jahren nahezu konstant. Im Jahr 2040 liegt sie mit 35,2 Millionen nur marginal niedriger als im Jahr 2020 mit 35,5 Millionen (Abbildung 3.1).

Hingegen ergibt sich bei einer geringeren Zuwanderung und einem geringeren Anstieg der Erwerbsbeteiligung ein Rückgang um 4,2 Millionen oder 12 Prozent. In dem in den Szenarien betrachteten Zeitraum wird es zu einer Verschiebung zwischen den akademischen und den beruflich qualifizierten Erwerbspersonen kommen. Zuwächse bei Akademikern dürften deutliche Rückgänge bei beruflich qualifizierten Fachkräften gegenüberstehen (Geis-Thöne, 2021).

Zu ähnlichen Befunden für das Fachkräfteangebot kommen auch Prognosen des Projekts „QuBe – Qualifikation und Beruf in der Zukunft“ (Hummel et al., 2021), das vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und von der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) durchgeführt wird. Den Berechnungen zufolge wird das Angebot bei den Arbeitskräften für hochkomplexe Tätigkeiten (Experten, typischerweise Akademiker) zwischen den Jahren 2020 und 2040 von 6,4 auf 8,6 Millionen steigen. Im Gegenzug dürfte das Angebot bei Arbeitskräften für fachlich ausgerichtete Tätigkeiten (typischerweise mit abgeschlossener Berufsausbildung – Fachkräfte nach Klassifikation der Berufe, KldB, 2010) von 20,7 auf 18,3 Millionen sinken. Die Zahl der Arbeitskräfte für komplexe Spezialistentätigkeiten (typischerweise mit Fort-

ENTWICKLUNG DER FACHKRÄFTEBASIS IN DEUTSCHLAND

Personen im Alter zwischen 20 und 69 Jahren, in Millionen

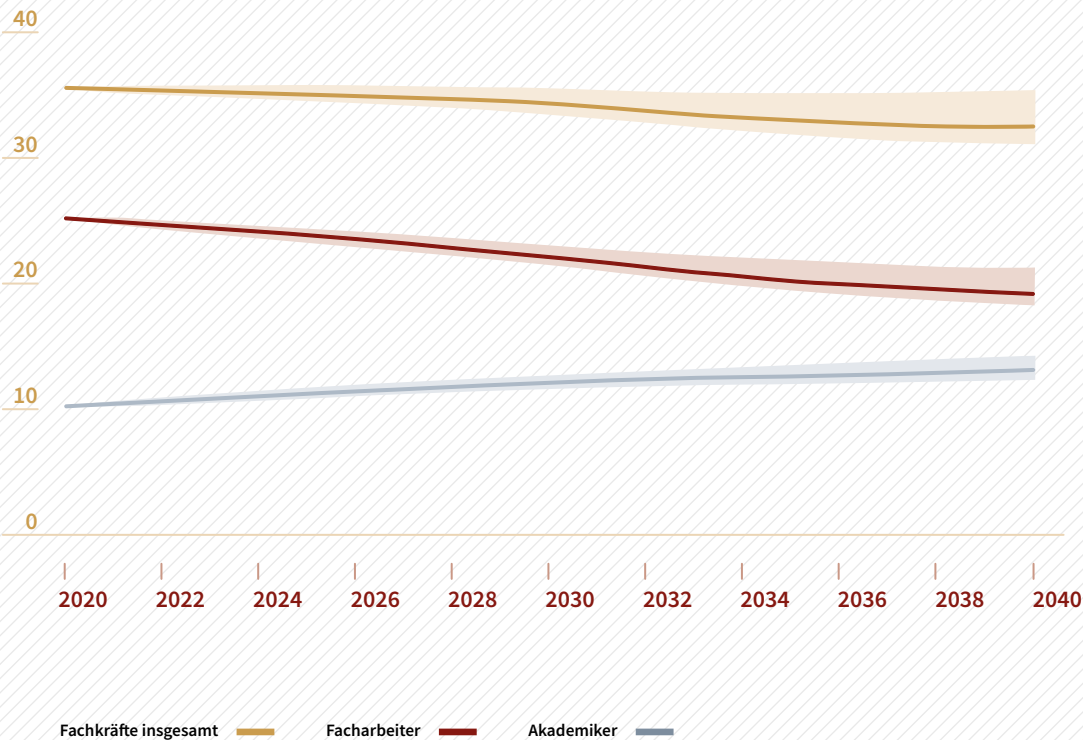


Abbildung 3.1

Entwicklung im Basisszenario sowie in den Szenarien mit niedriger Zuwanderung und niedriger Erwerbsbeteiligung (Minimum) und mit hoher Zuwanderung und hoher Erwerbsbeteiligung (Maximum).

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/WbaZSrG5A7TNqNy>

Quelle:

Geis-Thöne, 2021

bildungs- oder Bachelorabschluss – Spezialisten nach KldB 2010) würde ebenfalls zurückgehen, und zwar von 12,9 auf 12 Millionen (BIBB, 2021).

3.1.2

Bedeutung des MINT-Bereichs

Der demografische Wandel führt zu einem Rückgang des Arbeitskräftevolumens. Die damit verbundenen negativen Effekte auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) könnten durch eine positive Entwicklung der Arbeitsproduktivität kompensiert werden. Ein wichtiger Einflussfaktor für ein Wachstum der Arbeitsproduktivität ist die Entwicklung der Totalen Faktorproduktivität (TFP), für die wiederum der Erfolg des Innovationsprozesses in der Volkswirtschaft eine zentrale Rolle spielt (SVR, 2020).

Positive Wissensexternalitäten und Restriktionen bei der Finanzierung können dazu führen, dass gesamtwirtschaftlich zu wenig in Forschung und Entwicklung (FuE) investiert wird. Der Staat stellt etwa ein Drittel der gesamten FuE-Ausgaben in Deutschland. Zwei Drittel werden von den privaten Unternehmen finanziert, wobei vor allem Großunternehmen stark in FuE investieren. Hemmnisse bestehen vor allem bei der Finanzierung – es mangelt an Wagniskapital – und bei der Verfügbarkeit von Fachkräften (SVR, 2020).

Westmore (2013) zeigt für 19 OECD-Länder im Zeitraum von 1986 bis 2008, dass zwischen Innovationsindikatoren wie der FuE-Intensität oder Patentanmeldungen eine statistisch und ökonomisch signifikante positive Korrelation mit dem TFP-Wachstum besteht. Die Korrelation ist

umso stärker, je höher der Anteil der Forschenden an der Gesamtbeschäftigung ist. Indikatoren für Humankapital korrelieren wiederum mit FuE-Quoten oder Patentaktivitäten (SVR, 2020, 288 f.).

Eine Untersuchung für Deutschland zeigt, dass in 34 Prozent der Unternehmen der Fachkräftemangel die Durchführung von Innovationen in den Jahren 2016 bis 2018 erschwerte. 52 Prozent der Unternehmen mit Fachkräfteengpässen gaben an, dass sie Innovationsaktivitäten aus diesem Grund gar nicht erst begonnen haben, und bei 43 Prozent haben sich Innovationsaktivitäten verlängert oder verzögert. Fachkräftemangel ist dabei in verschiedenen Branchen aufgetreten. Besonders hoch war der Anteil der Unternehmen mit Fachkräftemangel

mit 53 Prozent in der Elektroindustrie, dem Maschinenbau (47 Prozent), den IT-Dienstleistungen (44 Prozent), dem Fahrzeugbau (42 Prozent) und der Kunststoffverarbeitung (42 Prozent) sowie mit 41 Prozent bei Chemie/Pharma (Rammer et al., 2020, 11).

**MINT-QUALIFIKATIONEN
SIND BESONDERS WICHTIG
FÜR INNOVATIONEN,
DOCH MINT-FACHKRÄFTE
FEHLEN.**

Abbildung 3.2

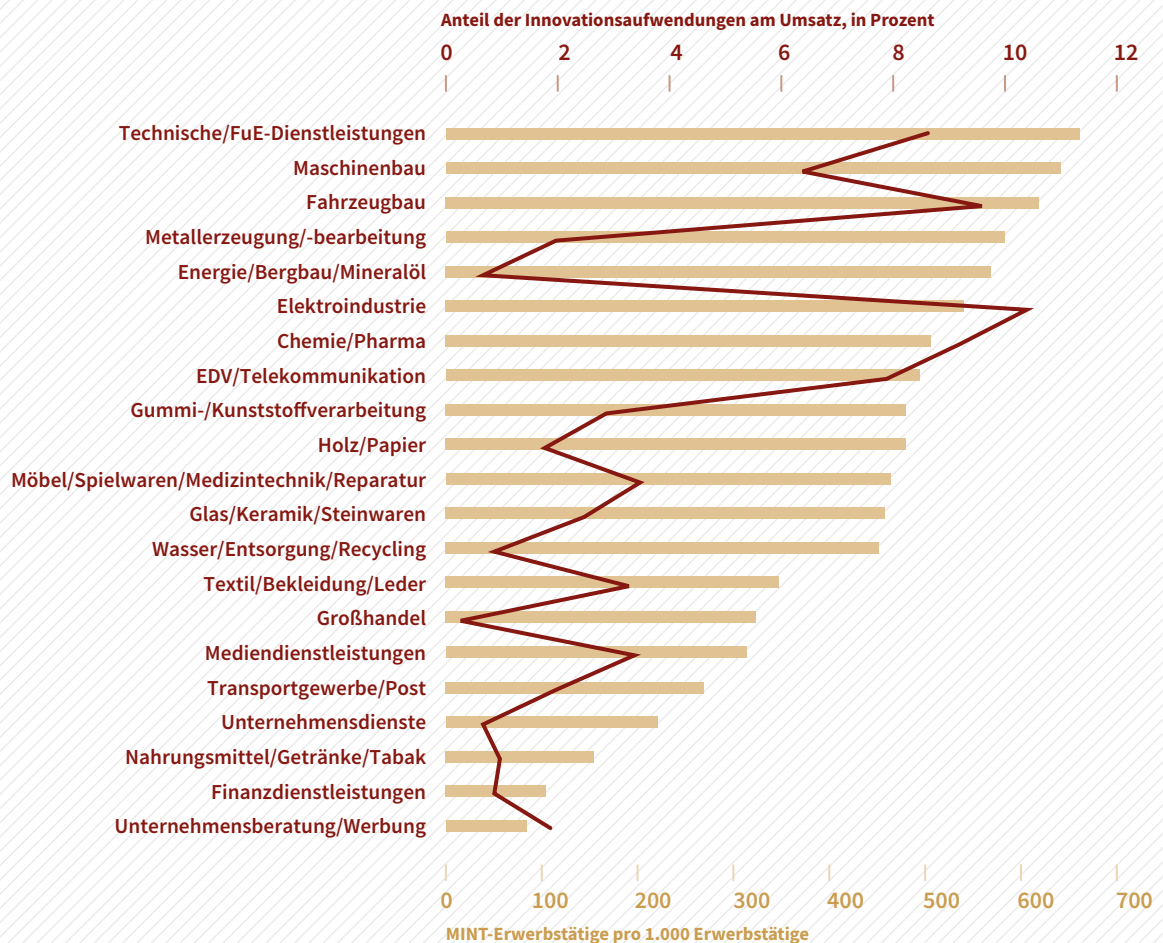
MINT-DICHTE UND INNOVATIONS-AUFWENDUNGEN NACH BRANCHEN

MINT-Dichte im Jahr 2018, Innovationsaufwendungen im Jahr 2019

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

Quellen:
FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahr 2018; eigene Berechnungen; Rammer et al., 2021

MINT-Erwerbstätige pro 1.000 Erwerbstätige
Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz, in Prozent



Als Treiber der Innovationen sind nicht nur akademische Qualifikationen von hoher Bedeutung. Auch die duale berufliche Ausbildung spielt eine wichtige Rolle für das Innovationsgeschehen. Gerade für Unternehmen, die inkrementelle Innovationen vornehmen, ist die Verfügbarkeit von dual qualifizierten Fachkräften in der Breite besonders wichtig (Erdmann et al., 2012). Das bedeutet: Innovationen können nicht einfach demografische Belastungen auf der Angebotsseite kompensieren. Vielmehr bedarf es einer erfolgreichen Fachkräftesicherungspolitik besonders bei den innovationsrelevanten MINT-Qualifikationen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), um die Innovationskraft zu stärken.

Die Bedeutung der MINT-Qualifikationen zeigt sich auch daran, dass die Anzahl an MINT-Erwerbstätigen in den Forschungsabteilungen (Entwicklung, Konstruktion, Forschung, Design, Musterbau) im Jahr 2015 rund 1,1 Millionen betrug, bei insgesamt rund 1,35 Millionen Erwerbstätigen in diesem Bereich. Der Anteil der MINT-Kräfte an allen Erwerbstätigen in Forschungsabteilungen betrug 82,8 Prozent. In der Metall- und Elektroindustrie waren 531.300 Personen in Forschungsabteilungen erwerbstätig. Der MINT-Anteil betrug dort sogar 91,5 Prozent. MINT-Qualifikationen sind in der Industrie damit prototypisch für die Forschung (Anger et al., 2019).

Eine hohe MINT-Dichte hängt eng zusammen mit einem hohen Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz. Das lässt sich für Deutschland auf Branchenebene zeigen (Abbildung 3.2). Im Jahr 2019 wurden die höchsten Innovationsaufwendungen von den Branchen Fahrzeugbau (55,1 Milliarden Euro), Elektroindustrie (20,6 Milliarden Euro), Chemie/Pharma (18,2 Milliarden Euro), Maschinenbau (17,8 Milliarden Euro) und EDV/Telekommunikation (17,1 Milliarden Euro) getätigt. Die fünf Branchen mit den höchsten Innovationsaufwendungen weisen dabei einen Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz zwischen 6,4 Prozent (Maschinenbau) und 10,4 Prozent (Elektroindustrie) auf und gehörten auch zu den Branchen mit der höchsten MINT-Dichte. Die Kernbranchen des deutschen Geschäftsmodells verbinden folglich eine intensive Beschäftigung von MINT-Arbeitskräften und große Innovationsanstrengungen zu bedeutenden Innovationserfolgen (Anger et al., 2020).

3.1.3

Demografischer Ersatzbedarf im MINT-Bereich

Wie sich die Arbeitsmarktnachfrage nach MINT-Akademikern und MINT-Facharbeitern in Zukunft entwickeln wird, lässt sich aufgrund der konjunkturellen Einflussfaktoren nicht für einzelne Jahre exakt vorhersagen. Gleichwohl gibt es valide Anhaltspunkte für die langfristige durchschnittliche Entwicklung. Es lässt sich sehr gut prognostizieren, wie viele MINT-Erwerbstätige in den nächsten Jahren altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden werden und rein zur Aufrechterhaltung des Personalbestands ersetzt werden müssen. Diese Größe wird als demografischer Ersatzbedarf bezeichnet.

In den nächsten Jahren wird ein erheblicher demografischer Ersatzbedarf im MINT-Segment entstehen, da viele der heute erwerbstätigen MINT-Akademiker bereits kurz vor dem Renteneintrittsalter stehen. Schon im Verlauf des Erwerbslebens ist die Erwerbsbeteiligung nicht konstant. Der Anteil der erwerbstätigen MINT-Akademiker nimmt nach dem Examen mit zunehmendem Alter zunächst zu, um dann ab einem bestimmten Alter wieder abzunehmen.

Abbildung 3.3 zeigt die Anzahl der Personen mit einer beruflichen und mit einer akademischen MINT-Qualifikation nach Altersgruppen sowie darunter die Anzahl der erwerbstätigen Personen.

Unter MINT-Akademikern gibt es bei den 30- bis 34-Jährigen mehr Personen als in der Gruppe der 50- bis 54-Jährigen. Bei beruflich qualifizierten MINT-Kräften ist Anzahl der 30- bis 34-Jährigen nur halb so hoch wie die Anzahl der 50- bis 54-Jährigen. Diese Unterschiede bilden sehr stark die Bildungsexpansion bei MINT-Akademikern und die hohe Zuwanderung auch aus demografiestarken Drittstaaten ab. Eine vergleichbare Entwicklung blieb bei beruflich qualifizierten MINT-Kräften aus. So nahm der Anteil der 30- bis 34-Jährigen mit einer MINT-Berufsausbildung als höchstem Abschluss an allen Personen dieser Altersgruppe von 22,3 Prozent im Jahr 2005 auf 16,8 Prozent im Jahr 2018 kontinuierlich ab.

Rund

83 %

der Mitarbeiter in den FuE-Abteilungen haben eine MINT-Qualifikation.

MINT-DICHTE:

Anteil der MINT-Kräfte an allen Erwerbstätigen einer Branche

Abbildung 3.3

MINT-FACHKRÄFTE NACH ERWERBSSTATUS und Altersgruppe im Jahr 2018

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/KFCGT7TMwC7q6sm>

Quelle:
 Anger et al., 2020

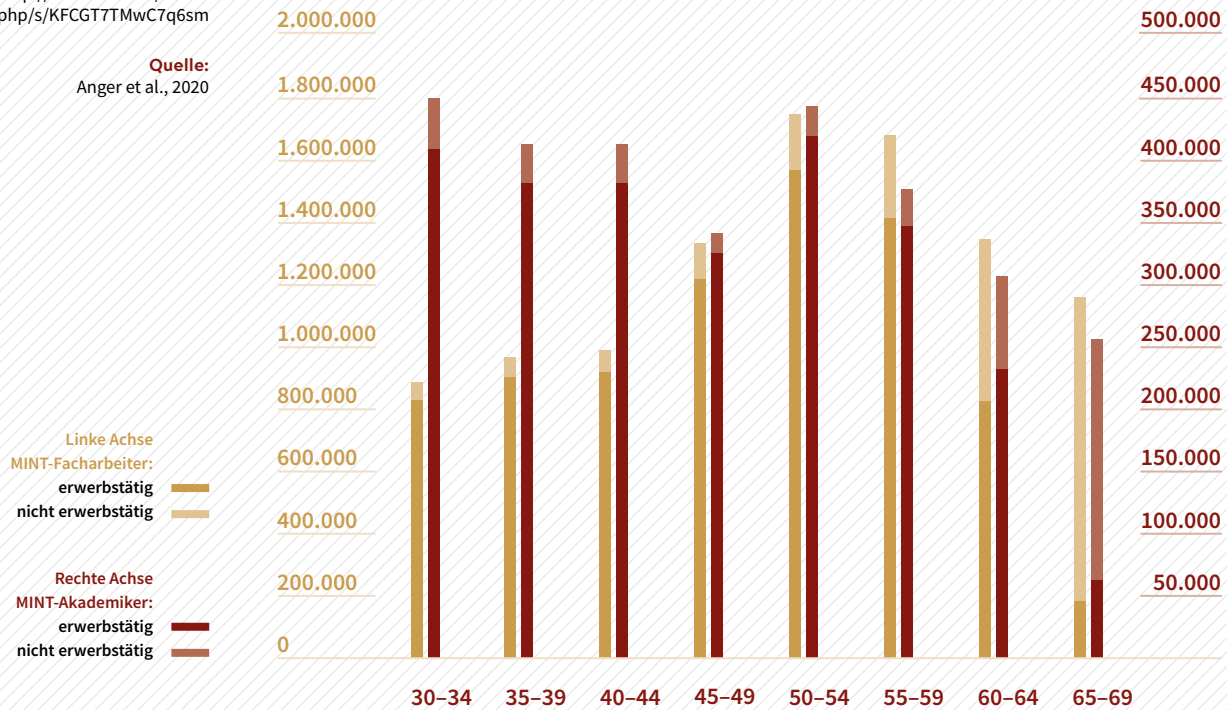


Tabelle 3.1

JÄHRLICHER DEMOGRAFISCHER ERSATZBEDARF VON MINT-FACHKRÄFTEN

Quellen:
 Anger et al., 2020;
 Statistisches Bundesamt,
 2020a

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

Geht man von konstanten altersbezogenen Erwerbstätigenquoten aus, steigt der demografische Ersatzbedarf an beruflich qualifizierten MINT-Kräften von jährlich 270.800 in den kommenden fünf Jahren auf 291.200 an und wird dann leicht abnehmen (Tabelle 3.1). Auf Basis der aktuellen Bevölkerungsentwicklung und des Anteils der beruflichen MINT-Kräfte an einem Altersjahrgang dürfte das jährliche Neuangebot an MINT-Facharbeitern in den kommenden fünf Jahren nur etwa die Hälfte des Ersatzbedarfs abdecken. Durch eine weitere Zunahme der Erwerbstätigkeit von älteren Personen und mehr Zuwanderung kann den in den kommenden fünf Jahren entstehenden Engpässen entgegengewirkt werden.

DER JÄHRLICHE ERSATZBEDARF IM MINT-BEREICH NIMMT ZU, BEI BERUFLICH QUALIFIZIERTEN FACHKRÄFTEN NOCH MEHR ALS BEI AKADEMIKERN.

Bei MINT-Akademikern wird der demografische Ersatzbedarf in den kommenden Jahren von aktuell rund 62.200 auf 68.800 in fünf Jahren und etwa 75.200 in zehn Jahren ansteigen. Die aktuellen Absolventenzahlen eines MINT-Erststudiums in Höhe von rund 102.000 liegen über diesem Ersatzbedarf. Langfristig ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei MINT-Akademikern neben dem demografischen Ersatzbedarf ein Expansionsbedarf entsteht, der im Durchschnitt der letzten Jahre bei rund 70.000 lag. Berücksichtigt man auch den Expansionsbedarf, so zeigt sich bei MINT-Akademikern ein jährlicher Gesamtbedarf von 132.000 bis 145.000 und damit auch hier eine große Lücke.

3.1.4 Beitrag von Zuwanderung

Bereits im vergangenen Jahrzehnt konnte die deutsche Volkswirtschaft ihren Wachstumspfad nur dank der starken Zuwanderung von MINT-Kräften auf der Angebotsseite sichern. Von 2011 bis 2018 ist die Anzahl der erwerbstätigen MINT-

Akademiker von 368.600 auf 591.700 gestiegen, eine Zunahme um 60,5 Prozent (Abbildung 3.4). Unter der Bevölkerung, die nicht zugewandert ist, stieg die Erwerbstätigkeit bei MINT-Akademikern um 13,8 Prozent. Der Anteil der Zuwanderer an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern nahm von 2011 bis 2018 von 15,6 auf 20,6 Prozent zu. Bei MINT-Facharbeitern sank die Erwerbstätigkeit im selben Zeitraum unter Nichtzuwanderern sogar um 3,9 Prozent, während unter Zuwanderern eine Zunahme von 21,6 Prozent zu beobachten war. Der Anteil der Zuwanderer unter den erwerbstätigen Personen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation stieg von 12,6 auf 15,5 Prozent.

Die zugewanderten MINT-Kräfte haben im Jahr 2018 knapp 197 Milliarden Euro zur Wertschöpfung beigetragen. Es zeigt sich zusätzlich, dass Migration einen immer größeren Beitrag auch zur Innovationskraft Deutschlands liefert. Von den im Jahr 2015 erwerbstätigen 1,35 Millionen Personen im Forschungsbereich waren 200.300 Zuwanderer mit eigener Migrationserfahrung – ein Anteil von 14,9 Prozent. Von diesen 200.300 erwerbstätigen Zuwanderern hatten wiederum 167.300 eine MINT-Qualifikation (Anger et al., 2019).

Knapp

200 MRD. EURO

tragen zugewanderte MINT-Kräfte zur Wertschöpfung bei.

ERWERBSTÄTIGE MINT-FACHKRÄFTE NACH MIGRATIONSTATUS in Millionen

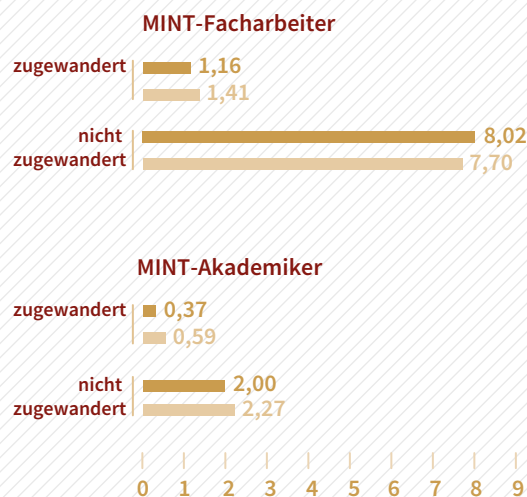


Abbildung 3.4

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/BETWf6Y9JgiGaCe>

Quelle:
Anger et al., 2020

PATENTANMELDUNGEN VON ERFINDERN MIT AUSLÄNDISCHEN WURZELN

Anteil an Patenten aller in Deutschland wohnhaften Erfinder, in Prozent

Abbildung 3.5

Vollpatentäquivalente;
fraktionale Zählweise;
Anmeldejahr bei
DPMA, EPA, WIPO;
Bereinigung gemäß
Patentfamilien;
Basis: alle nationalen
und internationalen
Patentanmeldungen
mit angestrebter
Schutzwirkung für
Deutschland.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/mAAc97J2wq3cpRS>

Quellen:

Kohlisch/Koppel, 2021;
IW-Patentdatenbank

Überlappend deutsche
Sprachraumzuordnung

Ausschließlich
nicht deutsche
Sprachraumzuordnung

12

9

6

3

0

1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018

PATENTANMELDUNGEN VON ERFINDERN MIT AUSLÄNDISCHEN WURZELN

im Jahr 2018

Tabelle 3.2

Quellen:

Kohlisch/Koppel, 2021;
IW-Patentdatenbank

Sprachraum	Patentanmeldungen in Deutschland wohnhafter Erfinder mit ausländischen Wurzeln, in Prozent	Zunahme seit 1994, in Prozent
Ost- und südosteuropäischer Sprachraum	28,4	341,0
Sonstiger Sprachraum	20,6	412,8
Südeuropäisch-lateinamerikanischer Sprachraum	18,3	544,7
Arabischer und türkischer Sprachraum	16,9	408,8
Indischer Sprachraum	6,0	858,6
Chinesischer Sprachraum	5,5	820,7
Sonstiger asiatischer Sprachraum	4,3	343,5

IM FOKUS: ERFINDERGEIST VON ZUWANDERERN



Zuwanderer sind nicht nur in der Forschung tätig, sondern auch als Erfinder bei Patentanmeldungen zunehmend aktiv. Auf Basis von Vollpatentäquivalenten ist der Anteil in Deutschland wohnhafter Erfinder mit ausländischen Wurzeln an allen hier ansässigen Erfindern von 3,8 Prozent im Jahr 1994 auf 11,3 Prozent im Jahr 2018 gestiegen (Abbildung 3.5).

2018 wurden insgesamt 69,5 Prozent mehr Patentanmeldungen von Erfindern mit Wohnsitz in Deutschland getätigt als noch im Jahr 1994. Erfinder aus dem deutschen Sprachraum konnten ihren Beitrag im Vergleichszeitraum mit insgesamt 57,6 Prozent jedoch nur unterproportional erhöhen, während Erfinder aus nicht deutschen Sprachräumen eine Steigerung um gut 431,4 Prozent verzeichneten.

Unter den Patentanmeldungen von Erfindern mit ausländischen Wurzeln hatten im Jahr 2018 die Erfinder aus dem ost- und südosteuropäischen Sprachraum mit 28,4 Prozent den höchsten Anteil (Tabelle 3.2). Erfinder aus dem südeuropäischen-lateinamerikanischen Sprachraum kamen auf 18,3 Prozent, aus dem arabischen und dem türkischen Sprachraum auf zusammen 16,9 Prozent. Besonders groß war die Dynamik bei den Patentanmeldungen von Erfindern aus dem indischen (+858,6 Prozent) und chinesischen (+820,7 Prozent) Sprachraum.

3.1.5

Beitrag von Älteren und Frauen

Zur Deckung des Fachkräftebedarfs trug schon im letzten Jahrzehnt stark bei, dass sich die Erwerbstätigenquoten älterer MINT-Akademiker und beruflich qualifizierter MINT-Kräfte deutlich erhöht haben. Im Jahr 2018 waren 91,6 Prozent der MINT-Akademiker im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, bei den 60- bis 64-Jährigen waren es mehr als 75 Prozent.

Von 2011 bis 2018 ist die Erwerbstätigenquote in der Altersgruppe der 60- bis 64-Jährigen um 12,6 Prozentpunkte gestiegen (Abbildung 3.6). Von den 65- bis 69-jährigen MINT-Akademikern war im Jahr 2018 mit 24,8 Prozent fast jeder Vierte erwerbstätig. Würden im Jahr 2018 für die MINT-Akademiker im Alter von 55 bis 69 Jahren noch die Erwerbstätigenquoten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt, so wären 76.100 MINT-Akademiker weniger erwerbstätig.

Im Jahr 2018 waren gut 84 Prozent der MINT-Facharbeiter im Alter zwischen 55 und 59 Jahren erwerbstätig, im Jahr 2011 lag der Vergleichswert bei knapp 76 Prozent (Abbildung 3.6). Die Erwerbstätigenquote bei den 60- bis 64-Jährigen ist von 2011 bis 2018 um über 16 Prozentpunkte gestiegen, sodass im Jahr 2018 gut 61 Prozent der MINT-Facharbeiter im Alter zwischen 60 und 64 Jahren einer Erwerbstätigkeit nachgingen. Ohne Anstieg der Erwerbstätigenquote von 2011 bis 2018 hätten im Jahr 2018 insgesamt 432.600 erwerbstätige MINT-Facharbeiter zusätzlich gefehlt.

Für das kommende Jahrzehnt ist ein ähnlicher Beitrag zur Fachkräftesicherung durch eine steigende Erwerbsquote der Älteren nicht zu erwarten. Aufgrund der höheren Nutzung des Potenzials lassen sich solche hohen Zuwächse nicht mehr wiederholen. Perspektivisch gewinnt daher die Gruppe der 65- bis 69-Jährigen an Bedeutung. Um dieses Fachkräftereservoir zu nutzen, müssen die Erwerbsanreize für Ältere deutlich erhöht werden.

Neben der Nutzung des Potenzials der Älteren gab es auch bei der Erwerbstätigkeit von Frauen Fortschritte. Auch wenn die Anzahl der MINT-Absolventinnen inzwischen steigt, haben sich in der Vergangenheit nur relativ wenige Frauen für ein

Rund

76.000

MINT-Akademiker würden zusätzlich fehlen, wenn die Älteren nur so lange arbeiten gehen würden wie früher.

Rund

430.000

MINT-Facharbeiter würden zusätzlich fehlen, wenn die Älteren nur so lange arbeiten gehen würden wie früher.

MINT-Studium entschieden. Im Jahr 2018 waren insgesamt rund 670.000 und damit gut 23 Prozent der 2,87 Millionen erwerbstätigen MINT-Akademiker weiblich. Die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademikerinnen hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Im Zeitraum von 2011 bis 2018 ist die Erwerbstätigkeit von MINT-Akademikerinnen um 40,6 Prozent und damit schneller als der Gesamtdurchschnitt (21,1 Prozent) gestiegen.

Damit liegt die Beschäftigungsdynamik bei den MINT-Akademikerinnen deutlich höher als bei den MINT-Akademikern, deren Erwerbstätigenzahl seit dem Jahr 2011 um 16,2 Prozent gestiegen ist. Die überproportional positive Beschäftigungsentwicklung von MINT-Akademikerinnen hat dazu geführt, dass der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademikern von 20,2 Prozent im Jahr 2011 auf 23,4 Prozent im Jahr 2018 gestiegen ist. Der Frauenanteil in der Altersgruppe unter 35 Jahren lag um 7,3 Prozentpunkte höher als bei den Personen ab 55 Jahren.

Unter den erwerbstätigen MINT-Fachkräften mit Berufsabschluss waren im Jahr 2018 mit 1,07 Millionen von insgesamt 9,11 Millionen MINT-Kräften knapp 12 Prozent weiblich. Die Anzahl der erwerbstätigen MINT-Facharbeiterinnen hat sich in den letzten Jahren leicht erhöht. In der Folge ist der Frauenanteil unter allen erwerbstätigen beruflichen MINT-Fachkräften zwischen den Jahren 2011 und 2018 von 11,6 auf 11,8 Prozent leicht gestiegen. Der Anteil der MINT-Facharbeiterinnen in den jüngeren Alterskohorten ist geringer als in den älteren Kohorten (45 bis 54 Jahre und über 54 Jahre), in denen der Frauenanteil jeweils über 13 Prozent liegt (Anger et al., 2020).

Um Impulse für die Fachkräftesicherung zu erzielen, müssten mehr Frauen für eine Ausbildung oder ein Studium in den MINT-Fächern gewonnen werden. In der Vergangenheit waren die Effekte positiv, jedoch ist das Gesamtpotenzial für die kommenden fünf oder zehn Jahre vergleichsweise gering, da die notwendigen Maßnahmen im Schulalter zu ergreifen sind und sich erst sehr langfristig auswirken.

Abbildung 3.6

Ab dem Jahr 2018 hat sich die Abgrenzung der Fachrichtung des absolvierten Ausbildungsgangs geändert.

Die Werte aus dem Jahr 2018 sind daher nicht mehr uneingeschränkt mit den Vorjahren zu vergleichen.

Daten:

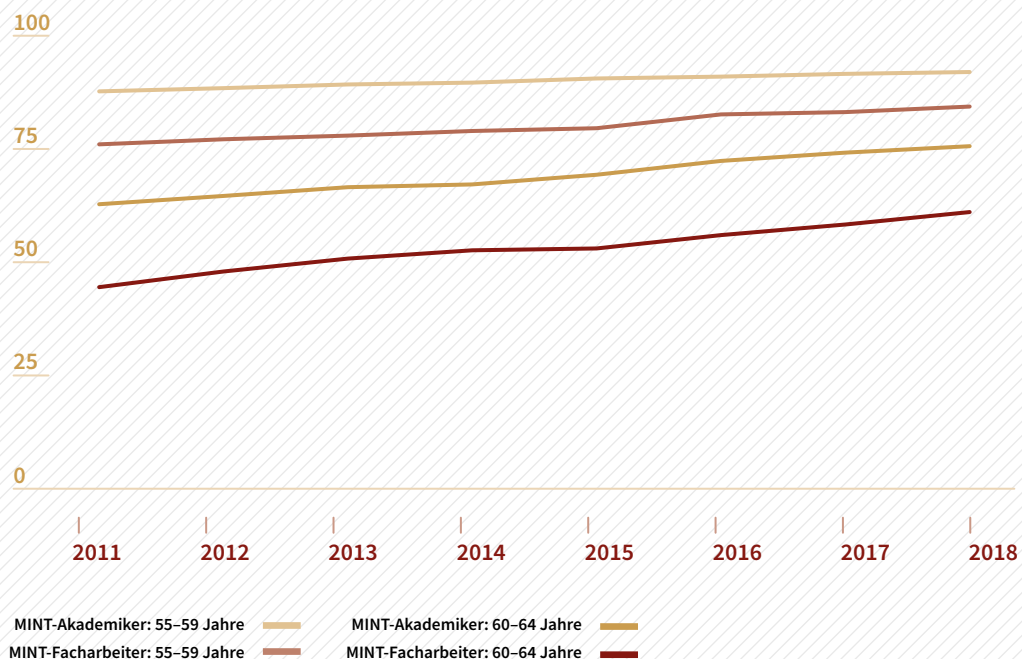
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/43Gs9tH27zPbQLf>

Quellen:

FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Mikrozensus, Erhebungsjahre 2011 bis 2018; eigene Berechnungen

ERWERBSTÄTIGKEIT VON ÄLTEREN MINT-FACHKRÄFTEN

Anteil der Erwerbstätigen an der jeweiligen Altersklasse, in Prozent



3.2

Demografie aus Unternehmenssicht

3.2.1

Bewertung der Fachkräftesituation

Zur Einschätzung der Bedeutung der Fachkräftesicherung für das Geschäftsmodell wurden Unternehmen Ende 2020 im Rahmen des IW-Zukunftspanels befragt.

Aus Sicht der Unternehmen ist die Fachkräftesicherung in den kommenden fünf Jahren von hoher Bedeutung. So antworteten 24,7 Prozent der befragten 1.268 Unternehmen, dass der Stellenwert der Fachkräftesicherung für ihr Unternehmen in den kommenden fünf Jahren sehr groß ist. Weitere 43,1 Prozent bezeichneten die Bedeutung als eher groß (Abbildung 3.7).

DIE LÖSUNG DER FACHKRÄFTEFRAGE ZÄHLT FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN ZU DEN TOP-PRIORITÄTEN.

Differenziert man die Unternehmen nach weiteren Faktoren, so fällt auf, dass vor allem die größeren Unternehmen den Stellenwert der Fachkräftesicherung als sehr groß bezeichnen (34,7 Prozent der Unternehmen mit 50 bis 249 Mitarbeitern und 34,3 Prozent ab 250 Mitarbeitern). Eine besonders hohe Sensibilität für die Fachkräftesicherung (sehr große Bedeutung) besteht in der Bauwirtschaft (43,3 Prozent) sowie bei Unternehmen, für die die Themenbereiche Protektionismus (36,5 Prozent), Digitalisierung (36,6 Prozent) und Konkurrenz China (39,4 Prozent) eine sehr große Relevanz haben.

3.2.2

Einordnung politischer Handlungsfelder

Um die demografischen Herausforderungen zu meistern, können verschiedene politische Handlungsfelder untersucht werden. Die Unternehmen wurden in der Befragung des IW-Zukunftspanels im Dezember 2020 gebeten, einzuschätzen, wie wichtig es für die Zukunftsfähigkeit ihres Unternehmens ist, dass die Politik Maßnahmen wie eine Erhöhung der Investitionen in Bildung sowie in Forschung und Entwicklung oder eine Erleichterung der qualifizierten Zuwanderung forciert.

In der Breite der befragten Unternehmen zeigte sich, dass eine Erhöhung der Investitionen in Bildung am stärksten von den Unternehmen präferiert wurde. Rund 31 Prozent der Unternehmen bewerteten zusätzliche Investitionen in Bildung mit sehr wichtig, weitere gut 46 Prozent mit eher wichtig (Abbildung 3.8). Mehr Ausgaben für Forschung und Entwicklung halten rund 16 Prozent für sehr wichtig und fast 39 Prozent für eher wichtig. Eine Erleichterung der qualifizierten Zuwanderung stuften knapp 10 Prozent als sehr wichtig und weitere 32 Prozent als eher wichtig ein. Bei der Einordnung der Befragungsergebnisse muss berücksichtigt werden, dass alle Unternehmen qualifizierte Mitarbeiter benötigen, aber nur ein Teil der Unternehmen selbst forscht oder auch Erfahrungen bei der Einstellung von Mitarbeitern aus dem Ausland hat.

Die Unternehmen lassen sich in ihren Einschätzungen zu den politischen Maßnahmen danach differenzieren, ob sie Energiewende, Digitalisierung, Fachkräftesicherung, Protektionismus und China als Wettbewerber als sehr relevant für sich bezeichnen (Tabelle 3.3). Zunächst ist festzustellen, dass Unternehmen, die den Protektionismus oder China als sehr große Herausforderung erachten, zu ähnlichen Einschätzungen kommen. Über 50 Prozent dieser Unternehmen nennen eine Stärkung der

Rund

77%

der Unternehmen halten höhere Bildungsinvestitionen für wichtig.

Abbildung 3.7

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/P7cm8qTZ4SB65Dg>

Quelle:
 IW-Zukunftspanel 2020,
 37. Befragungswelle

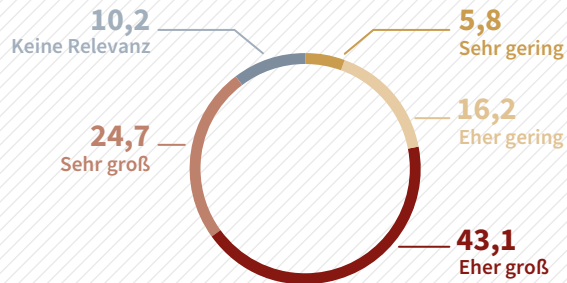


BEDEUTUNG DER FACHKRÄFTESICHERUNG AUS UNTERNEHMENSSICHT

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

A) ALLGEMEIN

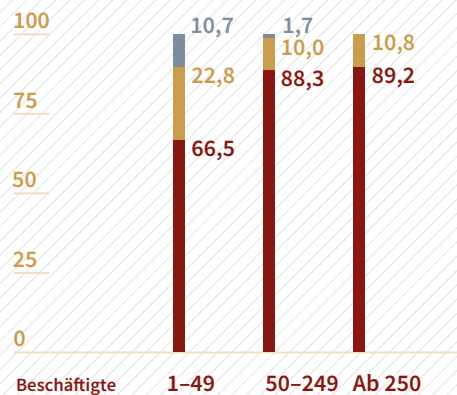
N = 1.268



B) NACH UNTERNEHMENSGRÖSSE

N = 158 bis 766

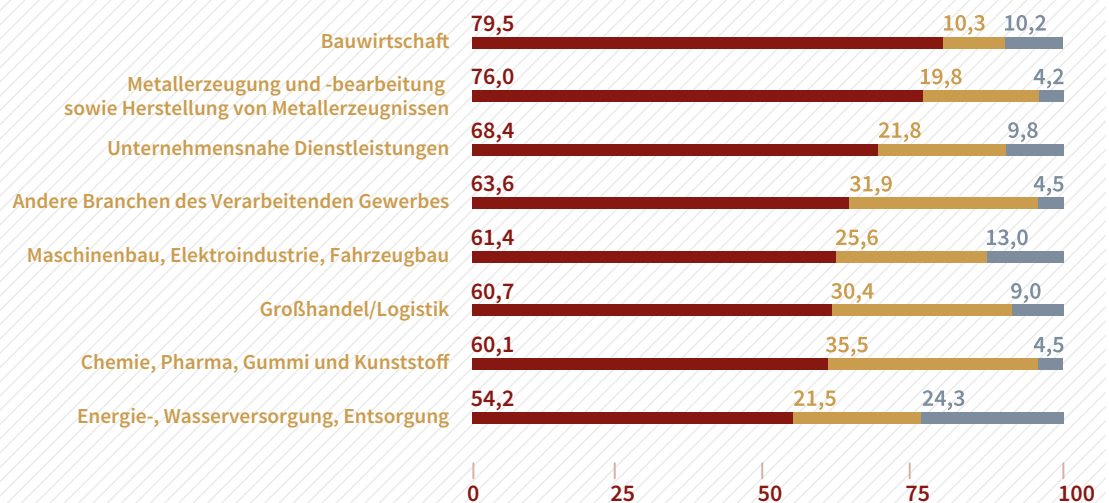
Sehr oder eher groß
 Sehr oder eher gering
 Keine Relevanz



C) NACH BRANCHENGRUPPE

N = 40 bis 275

Sehr oder eher groß
 Sehr oder eher gering
 Keine Relevanz



PRIORITÄRE HANDLUNGSFELDER AUS UNTERNEHMENSSICHT

Antworten auf die Frage: „Wie wichtig ist es für die Zukunftsfähigkeit Ihres Unternehmens, dass die Politik folgende Maßnahmen forciert?“, in Prozent

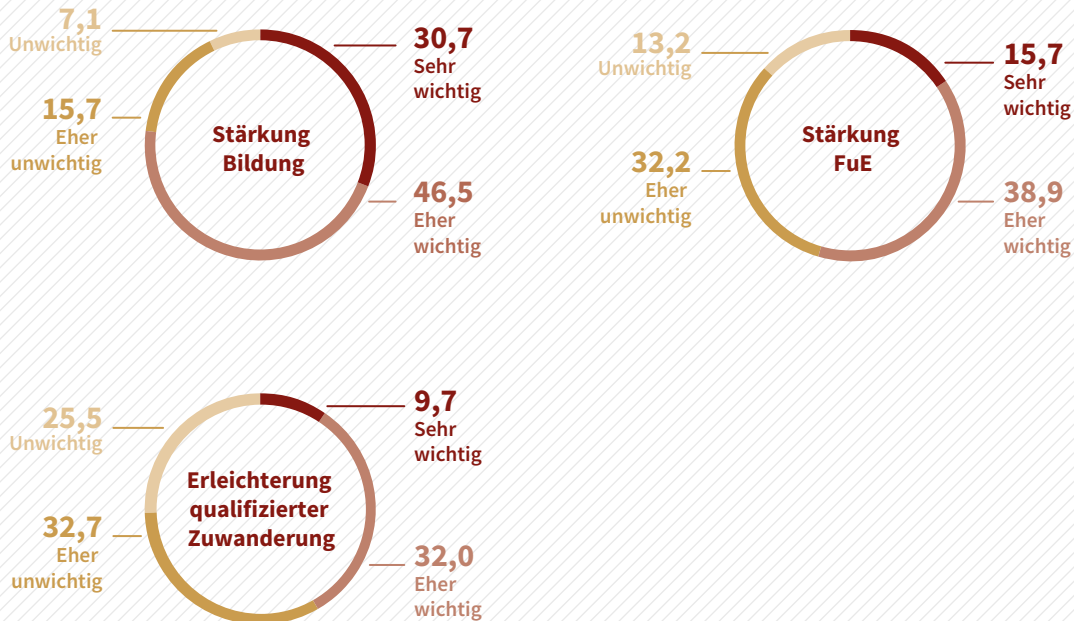


Abbildung 3.8

N = 1.226 bis 1.270.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/BEQsemyHtKQ4aQW>

Quelle:

IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle



BEWERTUNG DER HANDLUNGSFELDER NACH UNTERNEHMERISCHER HERAUSFORDERUNG

Einordnung der Handlungsfelder als „sehr wichtig“ von Unternehmen, die sich bei diesen Themen als sehr herausgefordert bezeichnen, in Prozent

Handlungsfeld	Insgesamt	Energie-wende	Digitali-sierung	Fachkräfte-sicherung	Protektio-nismus	Konkurrenz China
Stärkung Bildung	30,7	40,5	50,5	46,0	56,4	52,5
Stärkung FuE	15,7	24,6	27,2	18,7	55,8	46,1
Erleichterung qualifizierter Zuwanderung	9,7	10,7	10,9	20,4	4,7	4,4

Tabelle 3.3

N = 49 bis 1.270.

Quelle:

IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle



Investitionen in Bildung als sehr wichtige Aufgabe. Eine vergleichbar hohe Einschätzung der Bedeutung von Bildungsinvestitionen weisen Unternehmen auf, für die die Digitalisierung besonders relevant ist.

Große Unterschiede gibt es bei der Bedeutung der Ausweitung von FuE-Investitionen. Hier schätzt ein Großteil der Unternehmen, die Protektionismus als

sehr große Herausforderung betrachten, zusätzliche Impulse als sehr wichtig ein. Unternehmen, für die die Probleme bei der Fachkräftesicherung besonders relevant sind, betrachten FuE-Anreize weniger häufig als sehr wichtig. Bei diesen Unternehmen werden häufiger zusätzliche Bildungsinvestitionen und die Erleichterung der qualifizierten Zuwanderung als sehr wichtig eingestuft.

3.3

Effekte der Corona-Krise auf die Handlungsfelder

3.3.1 Bildung

Seit dem Jahr 2000 ist in Deutschland eine weitere deutliche Höherqualifizierung zu beobachten. Die Studienabsolventenquote ist von 17 Prozent im Jahr 2000 auf 30 Prozent im Jahr 2010 und rund 32 Prozent im Jahr 2015 gestiegen und bleibt seitdem relativ konstant auf diesem Niveau. Der Anteil der jungen Erwachsenen ohne abgeschlossene Berufsausbildung oder absolviertes Studium, der nicht mehr als Teilnehmer im Bildungssystem Bildungsabschlüsse anstrebt, hat abgenommen. Er ist von 17 Prozent zunächst bis zum Jahr 2014 auf unter 13 Prozent gesunken und hat seitdem wieder leicht zugenommen. Es kann damit festgehalten werden, dass der vorher sehr ausgeprägte Trend zur Höherqualifizierung im Jahr 2015 gestoppt wurde (Anger et al., 2020).

**DER TREND ZUR
HÖHERQUALIFIZIERUNG
STOPPTE SCHON 2015 –
UND NICHT ERST IN DER
CORONA-KRISE.**

Auch bei der Durchlässigkeit des Bildungssystems gab es Fortschritte. So ist der Anteil der Studierenden oder Hochschulabsolventen unter den Personen im Alter zwischen 25 und 34 Jahren, deren Eltern keine Akademiker sind, von rund 19 Prozent im Jahr 2000 auf rund 30 Prozent im Jahr 2018 gestiegen. Unter den Personen aus Akademikerhaushalten nahm die entsprechende Quote ebenfalls zu. Diesem Trend droht jedoch in Kürze ein Ende, da die Chancengleichheit bei den Schülerinnen und Schülern, gemessen an mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen im Alter von 15 Jahren, nach einer Phase verbesserter Chancen vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2012 seit 2015 wieder abnahm (Anger/Plünnecke, 2021).

Der schulischen Ausbildung – insbesondere in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern – kommt für die langfristige Fachkräftesicherung in den MINT-Bereichen eine hohe Bedeutung zu. Im Zuge der Corona-Krise blieben im Frühjahr 2020 und im Winter und Frühjahr 2021 Schulen zeitweise geschlossen, Unterricht fand unter schwierigen und unzureichenden Bedingungen „auf Distanz“ statt.

Empirisch können die Effekte der Schulschließungen auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch internationale Studien zu Lehrerstreiks abgeschätzt werden (Wößmann, 2020; Anger/Plünnecke,

2020). Im Ergebnis zeigen diese Untersuchungen, dass längere Schulunterbrechungen zu erheblichen Einbußen bei Kompetenzen führen und dass sich Unterbrechungen selbst in der Grundschulzeit negativ auf die späteren Schulabschlüsse auswirken können. Eine Metastudie für die EU leitet aus der bestehenden Literatur zu Schulunterbrechungen vor der Corona-Krise zusammenfassend ab, dass eine Schulunterbrechung von zehn Wochen zu Lernverlusten von bis zu 23 Prozent der Standardabweichung der Testergebnisse führen dürfte (Di Pietro et al., 2020). Übertragen auf die PISA-Studie (Programme for International Student Assessment) wären dies etwa 23 Punkte.

Die Literatur zu Schulschließungen erlaubt nur eine Abschätzung der Obergrenze der negativen Effekte. Im Unterschied zu früheren Schulstreiks oder anderen Gründen für Schulschließungen fand nämlich Fernunterricht – zumeist digital gestützt – statt. Eine Untersuchung in Belgien mit Daten nach der ersten Phase der coronabedingten Schulschließungen im Frühsommer 2020 zeigt jedoch, dass die Lernverluste in Mathematik in ähnlichen Größenordnungen zu beklagen waren (Maldonado/De Witte, 2020). Der Fernunterricht konnte folglich die Effekte von Schulschließungen nur in sehr geringem Maße kompensieren.

Die Ausgangslage des digitalen Fernunterrichts war in Deutschland auf Basis von Auswertungen der PISA-Daten aus dem Jahr 2018 deutlich schlechter als im OECD-Durchschnitt und leicht schlechter als in Belgien. Auch zeigen Untersuchungen von Wößmann et al. (2021), dass es im zweiten Lockdown in Deutschland nur geringe Fortschritte beim digitalen Fernunterricht gab. Die Ergebnisse zu den Lernverlusten aus Belgien dürften daher in etwa auf Deutschland übertragbar sein (Anger/Plünnecke, 2020). Damit drohen die Fortschritte bei den PISA-Kompetenzen in den MINT-Fächern seit dem Jahr 2000 für eine ganze Schülergeneration verloren zu gehen, wenn nicht Gegenmaßnahmen getroffen werden (Abbildung 3.9). Die Fortschritte bei den MINT-Kompetenzen wiederum waren auch Grundlage für die gestiegenen Absolventenzahlen in den MINT-Studiengängen der letzten Dekade und trugen damit zu Wachstum und Innovationskraft in Deutschland bei.

Kurzfristig könnte das Fachkräfteangebot zusätzlich sinken, wenn die mit der Corona-Krise verbundenen schwierigeren Studienbedingungen zu steigenden Abbrecherquoten führen sollten. Eine Befragung von Studierenden und Lehrenden (Stifterverband/McKinsey, 2020) verdeutlicht, dass diese die Umstellung der Lehre auf digitale Formate insgesamt mehrheitlich als erfolgreich bewerten, jedoch die Zufriedenheit der Studierenden mit der Lernerfahrung signifikant gesunken ist. Studierende beklagen fehlende Sozialkontakte zu anderen Studierenden (69 Prozent). 59 Prozent leiden unter Motivationsproblemen und Konzentrationsschwierigkeiten, 42 Prozent unter erhöhter Arbeitslast und 36 Prozent unter Unsicherheit über ihren weiteren Studienverlauf.

Hinzu kommen Unsicherheiten durch abgesagte Praktika und Probleme bei der Studienfinanzierung. Befragungen des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung im Sommer 2020 belegen, dass etwa jeder zehnte befragte Studierende einschätzt, ohne zusätzliche Förderungen das Studium (eher) nicht fortsetzen zu können. Dabei resultieren die finanziellen Schwierigkeiten daraus, dass sich die Möglichkeiten eigener Nebenerwerbstätigkeit und die finanzielle Lage der Eltern verschlechtert haben. Davon sind verstärkt Studierende, die zum Studium nach Deutschland zuwandern, und bei letzteren vor allem Studierende aus Nichtakademikerhaushalten betroffen (Becker/Lörz, 2020).

Mittelfristig besteht durch die Corona-Krise nicht nur die Gefahr steigender Studienabbrüche. Im Jahr 2020 nahm auch die Anzahl an Bildungsausländern ab, die zum Studium nach Deutschland kamen. So ist zum Sommersemester 2020 die Anzahl der Bildungsausländer, die in Deutschland ihr Studium aufnahmen, gegenüber dem Sommersemester 2019 um 29 Prozent gesunken. Da in den MINT-Fächern ein hoher Anteil der Studierenden Bildungsausländer sind, hat diese Entwicklung dazu geführt, dass die Anzahl der Studierenden im ersten Hochschulsesemester in den MINT-Fächern stark zurückgegangen ist (Statistisches Bundesamt, 2020b).

Auch auf dem Ausbildungsmarkt gibt es deutliche Rückschritte. So ist nicht nur die Anzahl der Ausbildungsplätze gesunken, was bei vielen Branchen,

Um
29 %

ist während der Corona-Krise die Zahl der Bildungsausländer in Deutschland, die ein Studium begannen, gesunken.

die sich im Lockdown befinden, zu erwarten gewesen ist. Vielmehr war auch die Anzahl der Bewerber im Jahr 2020 und zu Beginn des Jahres 2021 stark rückläufig (BA, 2021a). Zusätzlich zeigt sich, dass bereits in den vergangenen Jahren der Anteil der Personen im Alter von 30 bis 34 Jahren mit einer MINT-Berufsausbildung als höchstem Abschluss an der gesamten Alterskohorte stark abgenommen hat. Er sank von 22,3 Prozent im Jahr 2005 auf 16,8 Prozent im Jahr 2018 (Anger et al., 2020). Aktuelle Entwicklungen lassen damit vermuten, dass dieser Abwärtstrend nicht umgekehrt werden wird, vor allem da die Schulschließungen zu weiteren Belastungen bei der Sicherung der Ausbildungsreife führen können. Erschwerend dürften Probleme bei der Studien- und Berufsorientierung während der Corona-Krise hinzukommen.

Durch Demografie, Digitalisierung und Dekarbonisierung werden die Bedarfe in den MINT-Berufen künftig weiter zunehmen. Ersten coronabedingten

Rückschritten bei den Studienanfängerzahlen und zu befürchtenden Kompetenzverlusten der Schülergenerationen ist in den kommenden Monaten und Jahren durch entsprechende Maßnahmen zur Fachkräftesicherung und einer Digitalisierung im Bildungssystem entgegenzuwirken (Plünnecke, 2020).

3.3.2 Forschung

Seit vielen Jahren sind große Fortschritte bei den Forschungsaktivitäten der Unternehmen in Deutschland zu beobachten. Der Anteil der Forschungsausgaben am BIP ist von rund 2,5 Prozent im Jahr 2000 über 2,7 Prozent im Jahr 2010 auf 3,2 Prozent im Jahr 2019 gestiegen, besonders hoch waren die Zuwächse bei den Unternehmen (Statistisches Bundesamt, 2021). Auch Analysen der IW-Patentdatenbank verdeutlichen, dass die Forschungsaktivitäten in den letzten Jahren

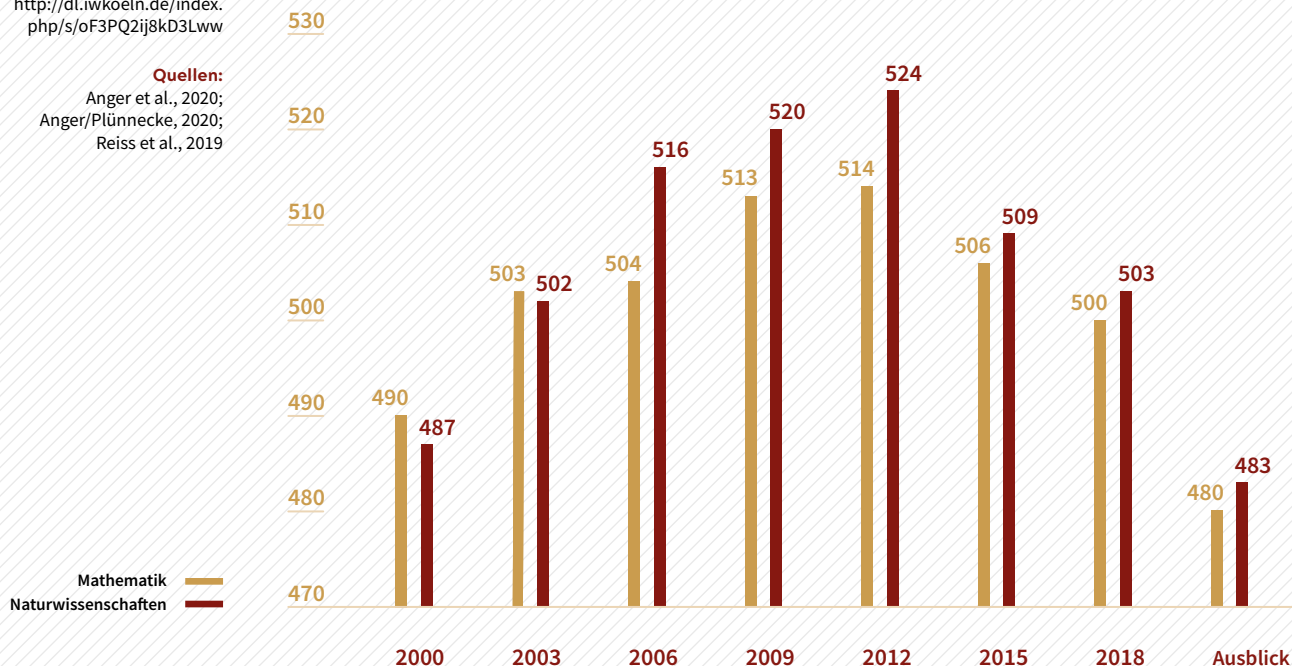
Abbildung 3.9

SCHÜLERKOMPETENZEN

Entwicklung in Mathematik und Naturwissenschaften, in PISA-Punkten

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/oF3PQ2ij8kD3Lww>

Quellen:
Anger et al., 2020;
Anger/Plünnecke, 2020;
Reiss et al., 2019



zugenommen haben – vor allem die Automobil-industrie ist dabei besonders forschungsstark (Koppel et al., 2019). Das Bild wird auch durch die regionalen Forschungscluster gestützt.

DER ANTEIL DER FORSCHUNGS-AUSGABEN AM BIP IST IN DEUTSCHLAND VON 2,5 (2000) AUF 3,2 PROZENT (2019) GESTIEGEN.

Die von den Unternehmen genannte Maßnahme der Stärkung der FuE-Ausgaben gewinnt auch durch die Corona-Krise an Bedeutung. In der Wirtschaftskrise des Jahres 2009 ergab sich nämlich ein markanter Rückgang der Innovationsausgaben der Unternehmen. Von 2009 bis 2019 war eine kontinuierliche Erhöhung festzustellen, sodass die Innovationsausgaben im Jahr 2019 einen Spitzenwert in Höhe von 176,9 Milliarden Euro erreichten (Rammer et al., 2021).

Positiv zu bewerten ist, dass der Anteil der Unternehmen, die kontinuierlich Forschung und Entwicklung betreiben, im Jahr 2019 gegenüber dem Vorjahr um 8 Prozent und damit stark gestiegen ist. Die Zahlen für das Jahr 2020 (Stand Mitte 2020) zeigen, dass die Unternehmen trotz der Corona-Krise nur von einem leichten Rückgang der Innovationsausgaben um 2,2 Prozent im Vergleich zu 2019 ausgehen (Rammer et al., 2021).

Das Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI, 2021) betont jedoch, dass die Corona-Krise für einen Großteil der deutschen Unternehmen negative Auswirkungen auf deren Innovationsaktivität hat. So hat sich beispielsweise bei rund 32 Prozent der Unternehmen in der Informationswirtschaft und 45 Prozent der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe der Fortgang bestehender Innovationsprojekte verzögert. Rund 24 Prozent der Unternehmen in der Informationswirtschaft und 38 Prozent im Verarbeitenden Gewerbe haben bereits geplante Innovations-

projekte nicht begonnen. Als Hauptgründe für die Beeinträchtigungen durch die Corona-Krise nennen die Unternehmen, dass für Innovationen weniger finanzielle Mittel verfügbar sind (EFI, 2021, 22).

Mit dem sogenannten Zukunftspaket der Bundesregierung werden Investitionen in Bildung, Forschung, Innovationen und Zukunftstechnologien vorgenommen. 42 Prozent der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und 27 Prozent der Informationswirtschaft bewerten die Erhöhung der förderfähigen Aufwendungen im Forschungszulagengesetz als förderlich für die eigenen Innovationsaktivitäten. Mit etwas geringeren Zustimmungswerten werden die finanzielle Unterstützung von Forschungsk Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und die Erhöhung der geplanten Investitionen des Bundes in künstliche Intelligenz bewertet. Die größte Zustimmung erfährt der Ausbau der 5G- und Glasfasernetze (EFI, 2021, 23).

3.3.3 Zuwanderung

Die Nettozuwanderung hat seit dem Jahr 2000 erheblich zur Fachkräftesicherung in Deutschland beigetragen. Betrug die Nettozuwanderung im Jahr 2000 noch 167.000 und lag im Jahr 2010 bei 128.000, so ist diese im Jahr 2013 auf 429.000 und im Jahr 2015 bedingt durch die Flüchtlingsmigration auf 1,1 Millionen gestiegen. 2019 lag sie bei rund 327.000 (Geis-Thöne, 2021). Die hohe Zunahme ist auch auf erwerbsorientierte Motive zurückzuführen. Insbesondere die Zuwanderung aus der EU erfolgte zum großen Teil aus erwerbsorientierten Motiven (Geis-Thöne, 2020).

DIE ZUWANDERUNG HAT SEIT DEM JAHR 2010 STARK ZUR FACHKRÄFTESICHERUNG IN DEUTSCHLAND BEIGETRAGEN.

Abbildung 3.10

EU: inklusive Vereinigtes
Königreich und
gleichgestellte Länder;
Drittstaaten: ohne Syrien,
Irak, Afghanistan
und Eritrea.

Daten:

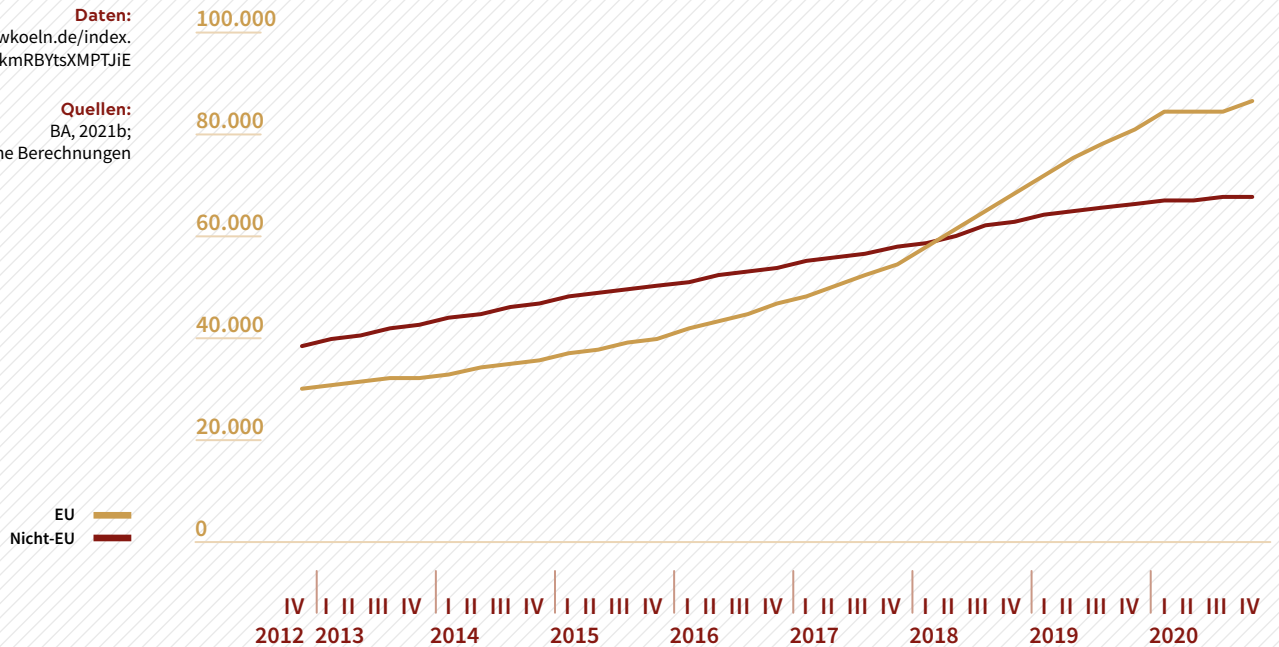
[http://dl.iwkoeln.de/index.
php/s/KkmRBYtsXMPTJiE](http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/KkmRBYtsXMPTJiE)

Quellen:

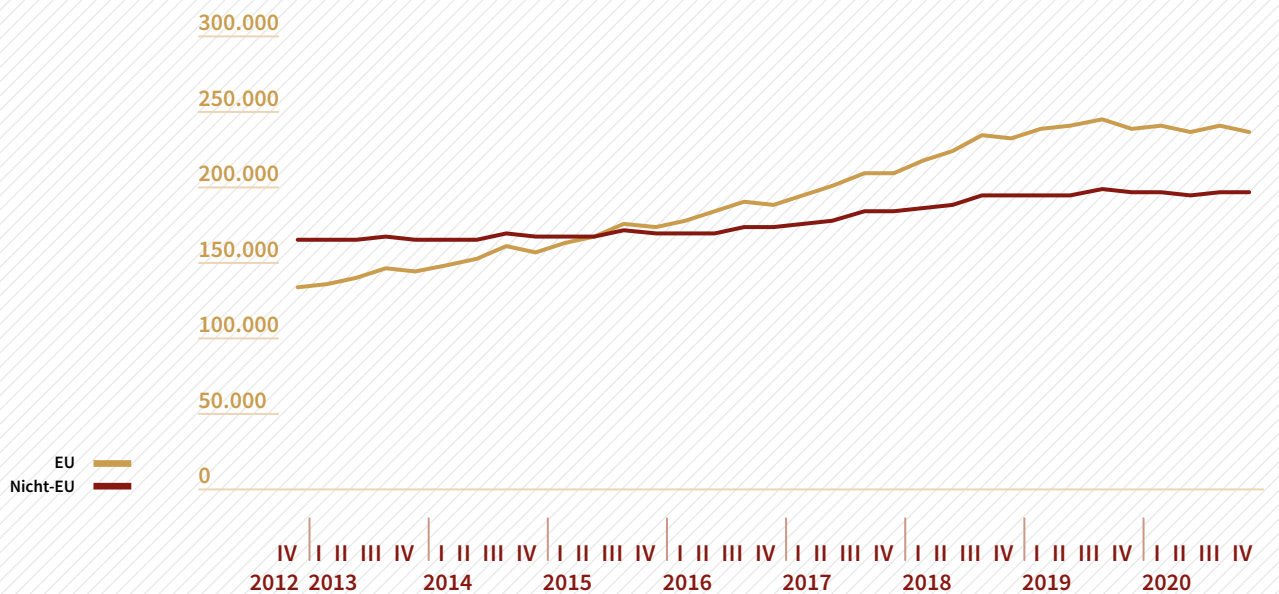
BA, 2021b;
eigene Berechnungen

BESCHÄFTIGUNG AUSLÄNDISCHER MINT-FACHKRÄFTE IN DEUTSCHLAND nach Herkunft

A) BESCHÄFTIGTE AUSLÄNDER IN AKADEMISCHEN MINT-BERUFEN



B) BESCHÄFTIGTE AUSLÄNDER IN MINT-FACHARBEITERBERUFEN



Im Rahmen ihrer Fachkräftestrategie entwickelt die Bundesregierung Maßnahmen, um die Fachkräftebasis und damit die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland zu sichern. Hierbei setzt die Bundesregierung auf die drei Säulen „Inland“, „Europa“ und „International“ (Drittstaaten). Für die Zuwanderung aus Drittstaaten hat die Bundesregierung mit der Blauen Karte und weiteren Verbesserungen der Zuwanderungswege wichtige Impulse gesetzt. Außerdem wirbt sie gezielt in Drittstaaten um akademische MINT-Fachkräfte. Mit Erfolg: Die Beschäftigung von Ausländern aus Drittstaaten (ohne die vier Hauptherkunftsländer der Geflüchteten) in akademischen MINT-Berufen hat zwischen dem 31. Dezember 2012 und dem 31. Dezember 2020 von knapp 30.300 auf rund 87.500 zugenommen – ein Wachstum um rund 189 Prozent (Abbildung 3.10a). Die Beschäftigung von EU-Ausländern in akademischen MINT-Berufen stieg hingegen nur um 75,8 Prozent von 39.000 auf 68.600.

Bei den MINT-Facharbeiterberufen gab es mit Ausnahme der Westbalkan-Regelungen in den letzten Jahren bis zum März 2020 keine deutlichen Verbesserungen beim Einwanderungsrecht. Während die Beschäftigung von Ausländern aus den EU-Staaten in MINT-Facharbeiterberufen bis Dezember 2020 von rund 134.900 auf rund 237.200 um knapp 76 Prozent prozentual sogar leicht stärker als bei den akademischen MINT-Berufen gestiegen ist, war die Beschäftigungszunahme von Drittstaatsangehörigen geringer als in akademischen MINT-Berufen. Sie stieg von knapp 166.000 auf rund 196.300 und damit nur um 18,2 Prozent – 171 Prozentpunkte weniger als bei den MINT-Akademikern (Abbildung 3.10b). Ein großer Teil des Zuwachses geht dabei auf Menschen aus dem Westbalkan zurück, für die besondere Zuwanderungsregeln in den letzten Jahren geschaffen wurden.

Durch das am 1. März 2020 in Kraft getretene Fachkräfteeinwanderungsgesetz sollten in Zukunft, wenn die Corona-Krise überwunden ist, zusätzliche Potenziale auch in den MINT-Facharbeiterberufen gehoben werden können. Im zweiten bis zum vierten Quartal 2020 war dies bedingt durch die Corona-Krise noch nicht der Fall. In akademischen MINT-Berufen wurde erstmals der konstant hohe Beschäftigungsaufbau von Drittstaatsangehörigen gestoppt. Die Chancen des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes konnten in MINT-Facharbeiter-

berufen nicht genutzt werden – es ist aufgrund der Corona-Krise sogar ein Rückgang der Beschäftigung von Drittstaatsangehörigen bis zum zweiten Quartal 2020 zu beobachten. Die Corona-Krise hat zudem viele Verwaltungsabläufe behindert oder unterbrochen.

Damit wirkt die Krise einer steigenden Beschäftigung von Zuwanderern hierzulande und damit einem Aufbau von persönlichen Netzwerken in demografiestärke Drittstaaten entgegen. Doch besonders solche Verbindungen zwischen Zuwanderern und ihren Herkunftsländern können langfristig zu einer nachhaltigen Nettozuwanderung von Fachkräften aus Drittstaaten beitragen.



Literatur

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, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel / Röben, Enno / Schüler, Ruth M., 2019, MINT-Frühjahrsreport 2019. MINT und Innovationen – Erfolge und Handlungsbedarfe, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

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 / Plünnecke, Axel, 2021, Bildungsgerechtigkeit. Herausforderung für das deutsche Bildungssystem, IW-Analysen, Nr. 140, Köln

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2021a, Monatsbericht zum Arbeits- und Ausbildungsmarkt, Blickpunkt Arbeitsmarkt, Februar 2021, Nürnberg

BA, 2021b, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Staatsangehörigkeiten und Berufen, 2. Quartal 2020, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik für das IW

Becker, Karsten / Lörz, Markus, 2020, Studieren während der Corona-Pandemie. Die finanzielle Situation von Studierenden und mögliche Auswirkungen auf das Studium, DZHW-Brief, Nr. 9/2020, Hannover

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung, 2021, QuBe-Datenportal, https://www.bibb.de/de/qube_datenportal.php [23.2.2021]

Di Pietro, Giorgio et al., 2020, The likely impact of COVID-19 on education. Reflections based on the existing literature and recent international datasets, Luxemburg

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

Erdmann, Vera / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2012, Innovationsmonitor. Die Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich, IW-Analysen, Nr. 79, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2020, Über eine Million erwerbsorientierte Zuwanderer in 10 Jahren. Eine Auswertung der Wanderungsmotive nach Deutschland zugezogener Personen, IW-Report, Nr. 29/2020, Köln

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

Hummel, Markus et al., 2021, Qualifikations- und Berufsprojektion bis 2040 nach Bundesländern. Demografie und Strukturwandel prägen weiterhin die regionale Entwicklung der Arbeitsmärkte, IAB-Kurzbericht, Nr. 1/2021, Nürnberg

Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2021, Migration hält Deutschlands stotternden Innovationsmotor am Laufen, IW-Kurzbericht, Nr. 20/2021, Köln

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

Maldonado, Joana E. / De Witte, Kristof, 2020, The effect of school closures on standardised student test outcomes, KU Leuven Discussion Paper, Nr. DPS20.17, Leuven

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

Rammer, Christian et al., 2020, Innovationen in der Deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2019, Mannheim

Rammer, Christian et al., 2021, Innovationen in der Deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2020, Mannheim

Reiss, Kristina / Weiss, Mirjam / Kleime, Eckhard / Köller, Olaf (Hrsg.), 2019, PISA 2018, Grundbildung im internationalen Vergleich, Münster

Statistisches Bundesamt, 2020a, Prüfungen an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.2, 2019, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2020b, Bildung und Kultur. Schnellmeldungsergebnisse der Hochschulstatistik zu Studierenden und Studienanfänger/-innen – vorläufige Ergebnisse, Wintersemester 2020/2021, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2021, Finanzen und Steuern. Ausgaben, Einnahmen und Personal der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung, 2019, Fachserie 14, Reihe 3.6, Wiesbaden

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft / McKinsey, 2020, Hochschulen, Corona und jetzt?, Future Skills, Diskussionspapier, Nr. 4, Essen

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

Westmore, Ben, 2013, R&D, patenting and growth. The role of public policy, OECD Economics Department Working Paper, Nr. 1047, Paris

Wößmann, Ludger, 2020, Folgekosten ausbleibenden Lernens: Was wir über die Corona-bedingten Schulschließungen aus der Forschung lernen können, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 6, S. 38–44

Wößmann, Ludger et al., 2021, Bildung erneut im Lockdown: Wie verbrachten Kinder die Schulschließungen Anfang 2021?, in: ifo Schnelldienst Vorabdruck, 74. Jg., Nr. 5, S. 3–19



Foto: goodpic | iStock

4.0 De-Globalisierung, Protektionismus und China

DIE DEUTSCHE WIRTSCHAFT SETZT MEHR ALS VIELE ANDERE VERGLEICHBARE VOLKSWIRTSCHAFTEN AUF DEN EXPORT. IN DER EXPORTORIENTIERUNG LIEGEN GROSSE CHANCEN, ZULETZT ABER AUCH ZUNEHMEND RISIKEN, ETWA WEIL DIE ABHÄNGIGKEIT VON DER GLOBALEN NACHFRAGE ZUNIMMT.

SEIT 2008 SIND GRAVIERENDE KRISEN SEHR VIEL HÄUFIGER ALS ERWARTET EINGETRETEN: DIE GLOBALE FINANZMARKT-KRISE, DIE EURO-SCHULDEN-KRISE, DIE RUSSLAND-KRISE, DER BREXIT, DE-GLOBALISIERUNGSTENDENZEN, DER TRUMP'SCHE PROTEKTIONISMUS, DIE VERSCHÄRFTEN GEOPOLITISCHEN RIVALITÄTEN UND DIE KRISE DER WELTHANDELS-ORGANISATION (WTO).

Diese Entwicklungen haben das deutsche Exportmodell erheblich unter Druck gesetzt und die ökonomische Unsicherheit stark erhöht. Sie gingen einher mit einem deutlichen Anstieg der weltweiten Handelsbarrieren gegenüber deutschen Exporten. Es waren so viele der deutschen Haupthandelspartner gleichzeitig oder nacheinander betroffen, dass auch die breite Diversifizierung der Exportziele nicht mehr ausreichend abfedernd wirkte. In der Folge stockte der Exportmotor in den 2010er Jahren deutlich gegenüber der Zeit zwischen 2000 und 2008.

Mittelfristig droht das deutsche Exportmodell durch Protektionismus und Abkoppelungstendenzen noch mehr unter Druck zu geraten. Denn so entstehen große Anreize für deutsche Unternehmen, Exportmärkte zunehmend durch Produktion vor Ort zu bedienen. Vor allem China setzt gezielt Anreize, dass ausländische Firmen Beschäftigung, Wertschöpfung und sogar Forschung dort ansiedeln statt im eigenen Land.

Die hohe deutsche Exportorientierung macht besonders anfällig für Verlagerungen von Betriebsstätten auf Kosten des Standorts Deutschland. Da China stärker auf Selbstversorgung setzt, könnte sich ein starker Produktionsfokus auf China aber als problematisch erweisen, wenn deutsche Firmen längerfristig aus China verdrängt werden sollten.

Hinzu kommt der steigende Konkurrenzdruck durch die aufstrebende Wirtschaftsmacht China, sei es durch technologisches Aufholen oder durch staatliche Subventionen und Wettbewerbsverzerrungen. Diese Kombination kann mittelfristig den Wohlstand in Deutschland gefährden.

Für deutsche Industrieunternehmen ist die Konkurrenz durch chinesische Firmen inzwischen bereits ein größeres Problem als der Protektionismus. Dabei vermuten vor allem diejenigen Firmen, die die chinesische Konkurrenz spüren, dass die Wettbewerbsvorteile Chinas eher durch Subventionen als durch Innovationen entstehen. Daher unterstützen sie mit großer Mehrheit eine robustere Handels- und Investitionspolitik gegenüber China.

4.1

Neue Herausforderungen für das deutsche Exportmodell

Die deutsche Wirtschaft setzt im internationalen Vergleich stärker als viele Unternehmen in anderen Ländern auf Internationalisierung. Darin liegen Chancen, aber auch zunehmend Risiken. Eine wichtige Facette der Internationalisierung zeigt sich in der handelsseitigen Offenheit einer Volkswirtschaft gemessen als Summe aus Exporten und Importen von Waren und Dienstleistungen in Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP). Dieser Offenheitsgrad ist in Deutschland besonders hoch und betrug im Jahr 2019 rund 88 Prozent des BIP (Abbildung 4.1).

Sinnvoll vergleichbar sind nur andere größere Industrieländer, weil kleinere Länder tendenziell eine größere Offenheit aufweisen. Länder wie das Vereinigte Königreich, Frankreich, Italien und Spanien zählen zu den größeren Industrieländern. Weil sie aber eine geringere Wirtschaftsleistung als Deutschland haben, sollten sie tendenziell handelsoffener sein. Das Gegenteil ist jedoch der Fall: Der Offenheitsgrad in den genannten Ländern lag 2019 lediglich zwischen 60 und knapp 67 Prozent. Wirtschaftlich größere Industrieländer wie die USA (26 Prozent) und Japan (35 Prozent) weisen noch deutlich niedrigere Werte auf. Lediglich Polen und Südkorea kommen auf höhere oder annähernd so hohe Anteile wie Deutschland.

DER DEUTSCHE
AUSSENHANDEL STEHT
FÜR 88 PROZENT DES BIP –
EIN SEHR HOHER WERT
IM VERGLEICH GROSSER
OECD-LÄNDER.

Diese große Handelsoffenheit bietet der deutschen Wirtschaft viele Chancen. Sie trug lange Zeit zu der erfolgreichen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung bei – angefangen von der Zeit des Wirtschaftswunders in den 1950er und frühen 1960er Jahren bis zur Phase 2005 bis 2008, als deutsche Unternehmen besonders von der starken Expansion der Weltwirtschaft profitierten und so die Arbeitsmarktreformen der Agenda 2010 auf fruchtbaren Boden fielen.

Die hohe Exportorientierung ermöglicht, die Vorteile des deutschen Geschäftsmodells auszuspielen, die vor allem in folgenden Aspekten liegen (Lichtblau/Neligan, 2009; Bardt/Lichtblau, 2020):

- Hohe Qualität und Liefertreue („Made in Germany“) machen deutsche Produkte attraktiv auf dem Weltmarkt.
- Produktbegleitende Dienstleistungen und die Bereitstellung von Problemlösungen schaffen Differenzierung von der Konkurrenz und eröffnen oder sichern Marktanteile und Preissetzungsspielräume.
- Internationalisierung ermöglicht auf Nischen konzentrierten Firmen wie den Hidden Champions trotz sehr spezialisierter Produkte die Nutzung von Größenvorteilen.
- Die Spezialisierung auf Investitionsgüter macht Deutschland zum Ausrüster der sich industrialisierenden Schwellenländer (Grömling, 2014).
- Die breite Exportdiversifizierung mit vielen Handelspartnern bringt risikomindernde Diversifizierungsmöglichkeiten des Partnerportfolios mit sich.

OFFENHEITSGRAD AUSGEWÄHLTER VOLKSWIRTSCHAFTEN

Handel mit Waren und Dienstleistungen, in Prozent des BIP

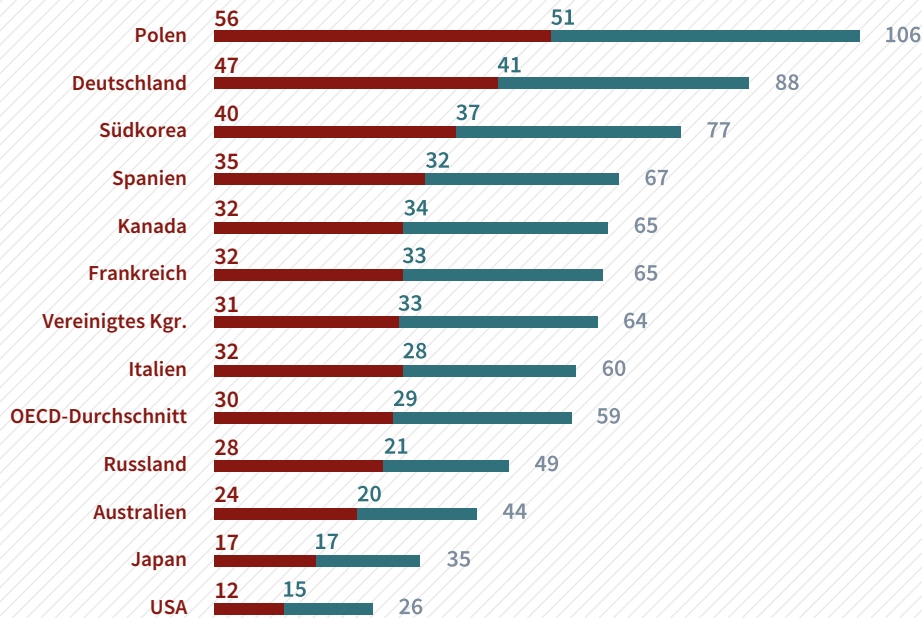


Abbildung 4.1
Abweichungen durch
Rundung.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/fcgb5YJH9HANYiF>

Quellen:
OECD, 2021a;
eigene Berechnungen

Exporte
Importe
Exporte und Importe

- Die Nutzung internationaler Wertschöpfungsketten erhöht die Wettbewerbsfähigkeit durch kostensparendes Offshoring und Spezialisierungsvorteile.
- Die Beherrschung großer Komplexität in der Produktpalette im Vergleich zu anderen Ländern (MIT, 2019) zeigt die Vielfalt der industriellen Spezialisierung.
- Die traditionell gute Ausstattung mit Fachkräften und Facharbeitern ermöglicht eine hochspezialisierte anspruchsvolle Produktion (wenngleich hier zunehmende Engpässe zu verzeichnen sind).
- Überwiegend kooperative industrielle Beziehungen unterstützen grundsätzlich auch die Wettbewerbsfähigkeit.

Doch der hohe Offenheitsgrad der deutschen Volkswirtschaft macht auch verwundbar. Das gilt mit Blick auf importseitige Abhängigkeiten (Bluth, 2021), die besonders bei Seltenen Erden gegenüber China bestehen. Zudem macht die hohe Exportneigung abhängiger vom Absatz auf ausländischen Märkten. Dieser kann beeinträchtigt werden durch globale Krisen, De-Globalisierungstendenzen, Protektionismus und geopolitische Rivalitäten sowie durch den steigenden Konkurrenzdruck auf den Weltmärkten.

Einige dieser Entwicklungen sind vorübergehend. Andere werden nicht nur bleiben, sondern könnten in den 2020er Jahren noch weiter an Durchschlagskraft gewinnen. Im Folgenden wird daher erörtert, inwiefern diese potenziellen Disruptoren das deutsche Exportmodell gefährden.

DIE SCHWÄCHUNG DER GLOBALISIERUNG GEFÄHRDET DAS EXPORT-ORIENTIERTE DEUTSCHE GESCHÄFTSMODELL.

Seit einiger Zeit gibt es relevante De-Globalisierungstendenzen. Wichtige Globalisierungsindikatoren sind nicht mehr gestiegen oder waren in der jüngeren Vergangenheit sogar rückläufig (zu den vielfältigen Ursachen vgl. Hüther et al., 2018). Im Jahr 2020 brach der Welthandel – bedingt durch die Corona-Krise – um knapp 10 Prozent ein, die globalen Direktinvestitionen sogar um 42 Prozent. Doch auch in den Vorjahren hatten sich De-Globalisierungstendenzen gezeigt:

- Die globalen Direktinvestitionen waren in den Jahren 2017 bis 2019 im Trend absolut rückläufig. Im Jahr 2016 betrugen sie noch über 2 Billionen US-Dollar, im Jahr 2019 aber nur noch rund 1,5 Billionen US-Dollar. Selbst im

Jahr 2016 war das erreichte Niveau nur wenig höher als im Jahr 2007, als es bei rund 1,9 Billionen US-Dollar lag (UNCTAD, 2021).

- Der Welthandel wuchs zwar in den 2010er Jahren, aber nicht mehr deutlich schneller als die Weltproduktion, wie es noch in den 2000er Jahren der Fall war. Lässt man die Krisen- und Erholungsphasen 2008 bis 2011 und das Krisenjahr 2020 außen vor, so betrug in den Jahren 2000 bis 2007 die kumulierte Steigerung des realen Welthandels rund 76 Prozent, während die reale globale Wirtschaftsleistung nur um rund 42 Prozent zulegte. Im gleich langen Zeitraum 2012 bis 2019 hingegen wuchs der Welthandel mit rund 29 Prozent sogar etwas langsamer als die Wirtschaftsleistung, die um rund 31 Prozent zunahm. Damit kam es hier zu einer leichten De-Globalisierung.
- Auch die globalen Wertschöpfungsketten expandierten im Großen und Ganzen nicht weiter, einige Indikatoren waren sogar rückläufig (Fritsch/Matthes, 2020).

4.2

Protektionismus und Krisen

Wichtige Ursachen für die geschwächten Globalisierungstrends sind ein zunehmender Protektionismus, höhere Handelsbarrieren durch den Brexit sowie Irritationen mit Blick auf die Rolle der Welthandelsorganisation (WTO) und des multilateralen Regelwerks im Welthandel.

PROTEKTIONISMUS, BREXIT UND DIE KRISE DER WTO SIND WICHTIGE URSACHEN DER DE-GLOBALISIERUNG.

4.2.1

Zunehmende Handelsbarrieren und Krise der WTO

Im Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit der letzten Jahre stand vor allem die Handelspolitik der US-Regierung unter dem Präsidenten Donald Trump und das dahinterstehende populistische Ziel „America first“. Der US-Protektionismus richtete sich teilweise gegen nahezu alle Staaten, wie bei den US-Zöllen auf Stahl- und Aluminiumimporte. Dieser Schritt wurde mit einer vermeintlichen Gefährdung der nationalen Sicherheit begründet. Da die Trump-Administration dieses fragwürdige Argument auch gegenüber NATO-Verbündeten ins Feld führte, wird deutlich, dass sie entgegen voriger

Konventionen die WTO-Ausnahme der nationalen Sicherheit bewusst als Schlupfloch nutzte. Selbst die Androhung von Zöllen auf Autoimporte wurde mit einer angeblichen Gefährdung der nationalen Sicherheit begründet.

HAUPTZIEL DES US-PROTEKTIONISMUS IST NICHT DEUTSCHLAND ODER EUROPA, SONDERN CHINA.

Das Hauptziel der neuen US-Handelsbarrieren war allerdings China (für einen kurzen Überblick vgl. Matthes, 2020a). In mehreren Stufen steigerten und erweiterten die USA die Strafzölle auf chinesische Produkte von Mitte 2018 bis Ende 2019 immer weiter. China seinerseits reagierte mit Strafzöllen auf US-Importe. In Reaktion darauf eskalierte der damalige US-Präsident den Handelskonflikt wiederholt um eine weitere Stufe. Ein Ende fand dieser Eskalationsprozess erst mit dem sogenannten Phase-1-Deal der USA mit China vom Januar 2020. Doch trotz dieses Abkommens bleiben rund zwei Drittel der US-Importe aus China mit Strafzöllen belegt.

Auch unabhängig vom protektionistischen Vorgehen der USA kam es bereits seit der globalen Finanzmarktkrise zu einem allgemeinen Anstieg des Protektionismus (Matthes, 2020b). Seit dem Aufkommen des Populismus unter Donald Trump hat sich diese Entwicklung noch weiter verschärft. Allein zwischen Anfang 2017 und Ende 2019 wurden mehr als 2.700 handelsverzerrende Maßnahmen ergriffen, die rund 40 Prozent des Welthandels betrafen. Davon ging gut die Hälfte auf den Konflikt zwischen den USA und China zurück (Evenett/Fritz, 2019). Exportsubventionen sind dabei besonders relevant und betreffen einen deutlich größeren Teil des Welthandels als heimische Subventionen oder Importzölle.

Im Zuge der Corona-Krise ist ein weiterer Zuwachs bei den Handelsbarrieren zu verzeichnen (Evenett/Fritz, 2020). Dabei spielten unter anderem Exportrestriktionen für Medizinprodukte, Antidumpingmaßnahmen sowie Finanzhilfen für Unternehmen eine Rolle (Kirchhoff et al., 2020).

Zwar ist der Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU nicht protektionistisch motiviert, aber der Brexit führt trotzdem zu höheren Barrieren im Handel des Landes mit der EU. Auch wenn keine Zölle und Importquoten eingeführt wurden, sind seit Jahresanfang 2021 aufwendige Warenkontrollen an den Grenzen nötig. Dabei werden Zollformalitäten vor allem mit Blick auf die Einhaltung von Ursprungsregeln geprüft sowie stichprobenartig Produktkontrollen durchgeführt, um deren Konformität mit den EU-Vorschriften zu kontrollieren.

Ein weiteres Problem liegt in der aktuellen Krise der WTO (Matthes, 2020b). Die WTO hat sich seit Längerem nicht mehr in der Lage erwiesen, eine weitreichende Handelsliberalisierung zu ermöglichen. Besonders problematisch ist darüber hinaus, dass der Streitschlichtungsmechanismus der WTO, genauer die Berufungsinstanz, nicht mehr funktionsfähig ist, weil die USA über mehrere Jahre die Wiederbesetzung der Posten von Schiedsexperten blockiert hat. Zudem hat die Nutzung des Arguments zur nationalen Sicherheit durch die USA das Potenzial, die Regeldisziplin zu untergraben, sollten sich immer mehr Länder auf diese Ausnahme berufen.

4.2.2

Betroffenheit der deutschen Wirtschaft von Protektionismus und Krisen

Es stellt sich die Frage, wie stark die deutsche Wirtschaft von diesen Entwicklungen und den verschiedenen Schauplätzen des verstärkten Protektionismus in Mitleidenschaft gezogen wird. Zudem ist zu fragen, wie sehr damit zu rechnen ist, dass diese Probleme bestehen bleiben.

Vom Handelskonflikt zwischen den USA und China waren und sind auch deutsche Firmen betroffen, die von den USA nach China exportieren oder umgekehrt. Zudem dürfte der Streit zu einer gewissen Abschwächung des Wirtschaftswachstums in beiden Staaten geführt haben. Das hat den direkten Export aus Deutschland sicherlich etwas gedämpft. Allerdings profitierte die deutsche Wirtschaft laut Beer (2019) in geringem Maß auch von Umlenkungseffekten in beiden Ländern zulasten der Konkurrenz aus den USA (in China) und aus China (in den USA).

Bislang gibt es keine Anzeichen, dass die US-Regierung unter Präsident Joe Biden die Strafzölle gegenüber China abbauen wird. Stattdessen kommt es im Zuge des geostrategischen Konflikts zwischen beiden Ländern sogar zu weiteren Handels- und Technologiebarrieren und vermehrten Sanktionen der USA gegenüber China und umgekehrt. Sollte daraus eine noch stärkere Abkoppelung (Decoupling) resultieren und damit auch ein Zwang für andere Länder, eine der beiden Seiten zu wählen, würde dies tiefgreifende Folgen für internationalisierte Firmen mit Produktion in China und den USA haben.

TROTZ TRUMP: DIE DEUTSCHEN WARENEXPORTE IN DIE USA STIEGEN VON 2016 BIS 2019 UM 11 PROZENT.

Um
11%

sind die deutschen Waren-
exporte ins Vereinigte
Königreich von 2015 bis
2019 gesunken.

Den Handelskonflikt zwischen den USA und der EU hat die deutsche Wirtschaft weniger zu spüren bekommen, als die öffentliche Diskussion nahelegt (Matthes, 2020c). Die höheren US-Zölle auf Stahl- und Aluminiumprodukte sowie auf deutsche Produkte im Zuge des Handelskonflikts um verbotene Flugzeugsubventionen für Airbus (und Boeing) haben nämlich nur einen geringen Anteil der deutschen Exporte in die USA betroffen. Der Warenhandel zwischen Deutschland und den USA hat sich seit dem Amtsantritt Trumps bis zum Beginn der Corona-Krise recht unauffällig entwickelt. Die deutschen Warenexporte in die USA nahmen zwischen 2016 und 2019 immerhin um 11 Prozent zu. Dies wäre sicherlich anders gewesen, wenn Donald Trump seine häufig wiederholte Drohung wahr gemacht und Zölle auf Automobilimporte erhoben hätte.

Unter der Biden-Administration besteht die Hoffnung, dass sich die verbleibenden Konflikte zumindest teilweise lösen lassen, auch wenn der Bewegungsspielraum Bidens aus innenpolitischen Gründen nicht überschätzt werden darf. Außerdem drohen im Kontext des Green Deals neue Konflikte durch einen möglichen Alleingang der EU bei einer Besteuerung von Importen aus Ländern, die weniger Klimaschutz als die EU betreiben.

Nimmt man den Anstieg des weltweiten Protektionismus insgesamt in den Blick, so blieb auch Deutschland nicht davon verschont (Abbildung 4.2). Die Säulen ergeben sich als Saldo aus handelshemmenden und handelsschaffenden Maßnahmen. Seit 2012 zeigt sich hier ein zunehmender protektionistischer Trend, der nur in den Jahren 2016 und 2017 kurzzeitig unterbrochen wurde. Seitdem kam es jedoch zu einem weiteren deutlichen Anstieg – und das schon vor der Corona-Krise. Die deutsche Wirtschaft hat den zunehmenden Protektionismus also direkt zu spüren bekommen. Beim Anstieg des Protektionismus im Zuge der Corona-Krise handelt es sich zweifellos um eine Sondersituation, gerade auch mit Blick auf die Nutzung von Finanzhilfen. Aber es ist fraglich, ob die krisenbedingt errichteten Handelsbarrieren und Subventionen wieder zeitnah abgebaut werden, da eine aktive Industriepolitik und Reshoring derzeit stärker als zuvor als Optionen der Politik diskutiert werden.

Der Brexit ist in diesen Zahlen nicht erfasst. Doch die höheren Barrieren betreffen auch deutsche Unternehmen im Handel mit dem Vereinigten Königreich – und das auf Dauer. Die Grenzkontrollen kosten Geld und Zeit. Zudem könnten sie zu einer Neuaufstellung von internationalen Wertschöpfungsstrukturen führen, bei denen das Vereinigte Königreich in Zukunft eher außen vor bleibt. Schon zwischen 2015 und 2019, also bevor die Grenzkontrollen eingeführt wurden und vor der Corona-Krise, kam es zu einem deutlichen Rückgang der deutschen Warenexporte in das Vereinigte Königreich von rund 11 Prozent (Busch, 2020). Wesentliche Gründe für diese Entwicklung liegen in einer schwächeren Wirtschaftsentwicklung im Vereinigten Königreich und einer Abwertung des britischen Pfunds gegenüber dem Euro.

Wenn die Krise der WTO nicht gelöst wird und der Streitschlichtungsmechanismus nicht wieder in Kraft tritt, droht nicht nur die weitere multilaterale Handelsliberalisierung auf der Strecke zu bleiben. Es könnte mittelfristig auch zu einer Erosion der WTO-Handelsregeln kommen. Dies erscheint vor allem dann möglich, wenn Länder ohne finalen WTO-Schiedsspruch eigenmächtig zu Gegenmaßnahmen greifen und so immer mehr Handelskonflikte entstehen. Ein solches Szenario wäre vor allem für die stark exportorientierte deutsche Wirtschaft problematisch.

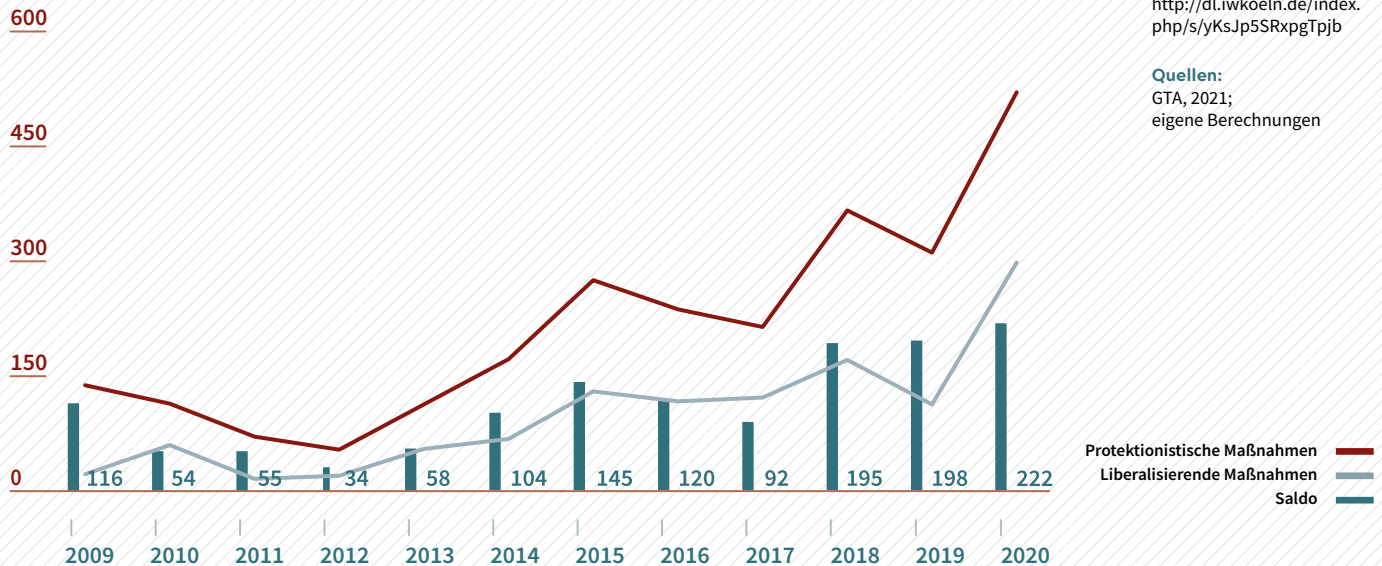
HANDELSPOLITISCHE MASSNAHMEN GEGENÜBER DEUTSCHLAND

Anzahl der Maßnahmen anderer Länder

Abbildung 4.2

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/yKsJp5SRxpgTpjb>

Quellen:
GTA, 2021;
eigene Berechnungen



SCHULDENKRISE, BREXIT, TRUMP, CORONA: SEIT DER GLOBALEN FINANZKRISE HÄUFEN SICH DIE EXOGENEN SCHOCKS.

In der Gesamtschau auf die Zeit seit der Jahrtausendwende zeigt sich eine bemerkenswerte Veränderung, die mit der globalen Finanzmarktkrise einsetzte. Seitdem häuften sich die exogenen Schocks und es folgten die Euro-Schuldenkrise, der Brexit, der Trump'sche Protektionismus sowie die Corona-Krise. Die meisten dieser gravierenden Entwicklungen erschienen vor 2008 sehr unwahrscheinlich. Die exportorientierte deutsche Wirtschaft musste seitdem daher auch mit der stark erhöhten Unsicherheit umgehen (Grömling et al., 2020).

Diese Krisen führten dazu, dass die Exportbilanz der deutschen Wirtschaft seit 2008 merklich schlechter war als Anfang der 2000er Jahre.

Das machen die farblichen Abstufungen in Abbildung 4.3 deutlich, die die Entwicklung der deutschen Warenexporte in wichtige Handelspartnerländer von 2000 bis 2020 darstellt. Es zeigen sich die genannten Kriseneinflüsse: die globale Finanzmarktkrise inklusive der folgenden Erholung, die Euro-Schuldenkrise in den Jahren 2012 und 2013 vor allem beim Blick auf Italien, die Folgen des Brexit-Referendums in der Zeit nach dem Referendum im Juni 2016, die leicht schwächere Exportdynamik in die USA nach 2017 und die Wirkungen der Corona-Krise. Zudem werden die Wirtschaftskrisen in der Türkei und die Folgen der Russland-Sanktionen nach der Krim-Annexion im Jahr 2014 deutlich.

Damit waren in den 2010er Jahren so viele wichtige Handelspartner Deutschlands betroffen, dass die Diversifikationsstrategie der deutschen Wirtschaft auf viele Exportziele die Probleme in einzelnen Märkten nicht mehr genug abfedern konnte. Das hat dazu geführt, dass sich die gesamten Exporte in den 2010er Jahren deutlich schlechter entwickelten als in der Dekade zuvor.

Abbildung 4.3

DYNAMIK DEUTSCHER EXPORTE IN WICHTIGE ZIELLÄNDER

Veränderung der deutschen Warenexporte in ausgewählte Zielländer gegenüber Vorjahr, in Prozent

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/XtEgepQq2qZCanz>

Quelle:
 Statistisches Bundesamt,
 2021; eigene Berechnungen

Farbgebung für einzelne Länder im Längsschnitt gemäß der Spanne zwischen Maximum und Minimum

Farbabstufungen:

- Relativ hohe positive Dynamik
- Relativ geringe positive Dynamik
- Relativ geringe negative Dynamik
- Relativ hohe negative Dynamik

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
USA	20,1	9,8	0,6	-9,7	5,2	6,8	12,5	-6,0	-2,6	-23,9	20,6	12,5	17,9	2,7	7,4	18,6	-6,1	4,7	1,4	4,7	-12,5
Frankreich	15,1	3,2	-1,3	0,4	7,7	6,3	7,5	7,8	2,2	-13,2	10,2	13,2	1,0	-3,1	1,3	2,2	-1,6	4,5	-0,3	1,1	-14,6
China	36,1	28,1	20,2	25,4	14,9	1,2	29,4	8,8	13,9	9,4	44,3	20,6	2,9	0,2	11,1	-4,1	6,7	13,3	8,0	3,2	-0,1
Niederlande	13,5	2,6	1,1	4,3	10,7	4,9	15,3	11,4	4,5	-19,2	18,4	10,2	1,2	1,0	2,5	8,9	-1,0	7,9	7,6	0,5	-7,8
Vereinigtes Kgr.	14,5	6,9	1,9	3,4	7,9	0,7	7,2	7,8	-8,0	-17,0	10,2	11,8	8,0	0,6	11,1	12,4	-3,5	-0,6	-3,8	-3,6	-15,5
Italien	17,4	4,7	0,5	2,3	6,3	4,6	10,2	8,7	-3,9	-18,4	15,7	5,9	-10,5	-4,1	1,9	6,9	5,7	6,8	6,7	-2,8	-10,8
Polen	17,6	4,8	5,9	1,6	14,8	19,0	29,8	24,7	12,6	-23,6	21,0	15,5	-3,9	1,6	12,3	9,4	4,6	8,1	7,4	3,9	-1,7
Türkei	41,9	-28,7	26,1	17,9	33,2	8,6	12,4	4,8	0,4	-23,2	39,8	23,8	-0,1	6,3	-9,9	15,8	-1,9	-1,8	-10,7	2,2	8,8
Russland	31,7	54,2	10,8	6,6	23,7	15,3	35,2	20,5	14,7	-36,2	27,8	30,8	10,6	-6,0	-18,4	-25,9	-0,6	19,7	0,5	2,6	-13,1
Insgesamt	17,1	6,8	2,0	2,0	10,1	7,5	13,6	8,1	2,0	-18,4	18,5	11,5	3,0	-0,4	3,3	6,2	0,9	6,2	3,0	0,8	-9,3

4.3

Konkurrenz aus China

4.3.1

Probleme im Umgang mit China

Das Verhältnis der deutschen Unternehmen zu China wandelt sich und wird deutlich schwieriger (BDI, 2019; Bardt/Matthes, 2021). Lange galt China als wirtschaftlicher Partner und attraktiver Absatzmarkt für die deutsche Wirtschaft. Doch einiges spricht dafür, dass das deutsche Exportmodell mit Blick auf China in Zukunft von mehreren Seiten stärker unter Druck kommen wird:

- Der Wettbewerbsdruck durch chinesische Unternehmen auf den Weltmärkten dürfte durch technologisches Aufholen und mehr Exportorientierung weiter zunehmen.
- Die Exportmöglichkeiten dürften sich auf längere Sicht vermindern, weil europäische Unternehmen den chinesischen Markt stärker durch Produktion vor Ort bedienen statt über Exporte aus Deutschland und weil China mittelfristig eine stärkere Selbstversorgung anstrebt.

Sollten sich diese Hypothesen als richtig erweisen, könnte die starke Exportorientierung zu einer Schwachstelle der deutschen Wirtschaft werden, da sie die Verwundbarkeit gegenüber diesen Trends erhöht.

Mehr Konkurrenzdruck und steigende Weltmarktanteile

Chinas Vordringen auf dem Weltmarkt ist ungleiches. Es hat seinen Anteil an den Weltexporten von Waren und Dienstleistungen von 3,2 Prozent im Jahr 2000 auf 10,8 Prozent im Jahr 2019 stark erhöht. Parallel dazu sind die Weltexportanteile vieler Industrieländer deutlich gesunken, die der USA von 14,1 auf 10,2 Prozent, die Japans von 6,7 auf 3,6 Prozent, die des Vereinigten Königreichs von 5,4 auf 3,4 Prozent und jene Frankreichs von 5 auf 3,5 Prozent. Deutschland konnte seinen Weltmarktexportanteil von 7,7 Prozent unter Schwankungen bis 2019 in etwa halten (7,4 Prozent).

CHINA IST ALS
WETTBEWERBER
„TOO BIG TO IGNORE“,
SEIN VORDRINGEN AUF
DEM WELTMARKT IST
OHNEGLEICHEN.

Chinas Exporterfolg ist auch deshalb so enorm, weil das Land wirtschaftlich sehr groß ist. Schon deshalb ist China letztlich „too big to ignore“ und sein Aufstreben kann nicht ohne Rückwirkungen auf andere Marktteilnehmer bleiben. Wenn die Expansion Chinas auf den Weltmärkten nur auf eigenen marktkonformen Anstrengungen wie Bildung und Forschung beruhen würde, müssten die Industrieländer sich damit abfinden. Tatsächlich ist das bei China teilweise der Fall. Doch andere Faktoren lassen Chinas Aufholen problematisch werden:

- China holt technologisch auch aufgrund eines forcierten Technologietransfers durch erzwungene Joint Ventures in China und Firmenübernahmen im Ausland auf (European Commission, 2018).

- Eine relevante Rolle spielen auch Subventionen durch den chinesischen Staat, die Wettbewerbsverzerrungen verursachen und die Industrieländer in einen unfairen Wettbewerb zwingen. Die chinesische Regierung fördert staatliche und private Unternehmen direkt und indirekt auf sehr intensive und vielfältige Weise, wie zahlreiche Studien belegen (für einen Überblick vgl. Matthes, 2020d).
- Aus der Kombination dieser Faktoren könnten bei einem weiteren schnellen Aufholen Chinas und anhaltenden Wettbewerbsverzerrungen Wohlfahrtsverluste für Industrieländer (Samuelson, 2004) und auch für Deutschland drohen (Matthes, 2020e).

Weniger Exportchancen in China in Zukunft?

Zwar hat die Corona-Krise die Bedeutung Chinas als Absatzmarkt zunächst weiter erhöht, da sich das Land schneller als viele andere wirtschaftlich erholte. Doch China strebt mittelfristig eine stärkere Selbstversorgung an und will dafür auf eine Importsubstitutionsstrategie setzen. Das würde die Exportmöglichkeiten nach China deutlich mindern. Vor allem zwei Strategien spielen dabei eine wichtige Rolle:

- **Made-in-China-2025-Strategie (MIC25).** Mit der im September 2015 ausgerufenen MIC25-Strategie setzt China auf ein rapides technologisches Aufholen und will damit seine Marktanteile im eigenen Land deutlich erhöhen (Wübbeke et al., 2016; Zenglein/Holzmann, 2019).
- **Dual-Circulation-Strategie (DCS).** Als Reaktion auf die zuletzt gegen China gerichtete US-Politik verfolgt die chinesische Führung das Konzept des doppelten Wirtschaftskreislaufs, auch wenn es bislang nur in Grundzügen vorliegt (The Economist, 2020). Um Abhängigkeiten vom Ausland zu verringern, soll eine stärkere Selbstversorgung erreicht werden, wofür es laut Umfragen bereits deutliche Anzeichen gibt (European Union Chamber of Commerce in China, 2021). Ausländische Unternehmen und Technologien sind aber weiterhin willkommen. Denn sie werden zunächst noch gebraucht, um die chinesische Wirtschaft im Zuge eines Technologietransfers mittelfristig unabhängiger vom Ausland zu machen. Zudem soll im Rahmen der DCS auch die Abhängigkeit

westlicher Firmen von China erhöht werden, um das Drohpotenzial Chinas gegenüber den USA und der EU weiter zu erhöhen.

CHINA SETZT AUF MEHR SELBSTVERSORGUNG DURCH IMPORTSUBSTITUTION UND ANSIEDELUNG AUSLÄNDISCHER FIRMEN.

Die Exportchancen der deutschen Wirtschaft dürften sich mittelfristig auch deshalb vermindern, weil China höhere Anreize setzt und Regulierungen nutzt, um ausländische Unternehmen von einer Exportstrategie auf eine Lokalisierungsstrategie mit Produktion und Forschung vor Ort umschwenken zu lassen:

- Das bilaterale Investitionsabkommen der EU mit China verbessert die Bedingungen für Investitionen in China, aber nicht für den Export.
- Cybersicherheits- und Datenlokalisierungsregeln erschweren einen Informationsaustausch im digitalen Unternehmensnetzwerk und setzen Anreize für eine abgetrennte Produktion in China.
- Beim Werben um westliche Firmen nutzt China auch Subventionen, etwa in Form von günstigen Grundstücken oder Steuervorteilen. Diese Tendenz dürfte im Rahmen der MIC25-Strategie und der Dual-Circulation-Strategie noch zunehmen.
- Im Rahmen der DCS werden die Anforderungen an westliche Firmen weiter steigen, ihre Vorleistungen zunehmend aus China zu beziehen. China will so ebenfalls in den Wertschöpfungsketten unabhängiger vom Ausland werden. Damit wird der Druck auf europäische Zulieferer steigen, ihre Geschäftstätigkeit in China weiter auszubauen oder nach China zu verlagern.
- China will zunehmend auf eigene Standards im eigenen Land und auch in Asien und entlang der Neuen Seidenstraße (Belt and Road Initiative – BRI) setzen. Damit würden Exporte aus Europa erschwert.

4.3.2

Betroffenheit der deutschen Wirtschaft von Konkurrenz aus China

Die Bilanz des Handels mit China scheint für den Arbeitsmarkt in Deutschland im Gegensatz zu dem der USA bislang insgesamt positiv gewesen zu sein. Darauf deuten Ergebnisse von Studien, die für beide Industrieländer auf Ebene von Regionen mit der gleichen Methode ermittelt wurden (Dauth et al., 2014; Autor et al., 2016; für einen Überblick vgl. Kolev/Matthes, 2017). Für Deutschland sind die Ergebnisse allerdings statistisch nur schwach signifikant. Wie in den USA scheinen zwar auch in Deutschland Arbeitsplätze durch die stärkere Konkurrenz mit chinesischen Importen verloren gegangen zu sein. Aber anders als in den USA sprechen die Ergebnisse in der Tendenz dafür, dass in Deutschland in ähnlichem Maße auch Arbeitsplätze durch den Export nach China entstanden sein dürften, während die Gesamtbilanz in den USA negativ ausfiel.

Doch bleibt dies auch so, wenn der Konkurrenzdruck weiter steigt, aber die Exportmöglichkeiten geringer werden? Beides könnte das Ergebnis der MIC25-Strategie sein. Denn China hat sich ambitionierte Innovations- und Aufholziele gesetzt und fokussiert dabei einige wichtige Industriezweige, auf die die deutsche Wirtschaft spezialisiert ist. Darunter befinden sich der Maschinen- und Anlagenbau und Segmente wie Elektrizitätsanlagen, Medizingeräte sowie neue Werkstoffe und Materialien. Hier will es seine Weltmarktanteile deutlich ausbauen und längerfristig zum Innovationsführer werden. Damit würden chinesische Firmen in China und auf dem Weltmarkt zu größeren Konkurrenten für deutsche Firmen und auch deren Exportchancen in China dürften kleiner werden.

Ausmaß des chinesischen Konkurrenzdrucks

Um eine Einschätzung über das Ausmaß des chinesischen Konkurrenzdrucks auf den Weltmärkten zu gewinnen, werden zunächst Handelsdaten betrachtet. Wie erwähnt hat Deutschland seinen Weltexportanteil trotz der zunehmenden Konkurrenz aus China bislang in etwa halten können. Dies spiegelt sich auch in ökonometrischen Studien wider, die Gravitationsmodelle nutzen. Demnach verdrängten Chinas Exporte die Produkte anderer Schwellenländer, zu deutschen Exporten hingegen waren sie in der Vergangenheit komplementär (Pham et al., 2017). Die Ergebnisse erscheinen plausibel, da China im Gegensatz zu Deutschland lange Zeit vor allem technologisch wenig anspruchsvolle Produkte exportiert hat. In Zukunft könnte es Deutschland bei einem Erfolg der MIC25-Strategie jedoch so ergehen wie den Schwellenländern.

DEUTSCHLAND KÖNNTE ES IM CHINA-HANDEL ERGEHEN WIE DEN SCHWELLENLÄNDERN: CHINESISCHE EXPORTE VERDRÄNGEN DEUTSCHE PRODUKTE.

Um diese Gefahr zu erörtern, ist ein tieferer Blick auf die Ebene von Branchen und Produktgruppen sinnvoll, in denen Deutschland exportstark ist. Weil passend zu der üblichen Wirtschaftszweigssystematik für Produktgruppen keine weltweiten Daten verfügbar sind, wird zunächst auf die Europäische Union als wichtigstem Absatzmarkt der deutschen Wirtschaft fokussiert. Es wird betrachtet, wie sich

MARKTANTEILE CHINAS UND DEUTSCHLANDS IN DER EU

Anteil der Einfuhren der EU-Staaten aus China und Deutschland, in Prozent aller Einfuhren der EU-Staaten

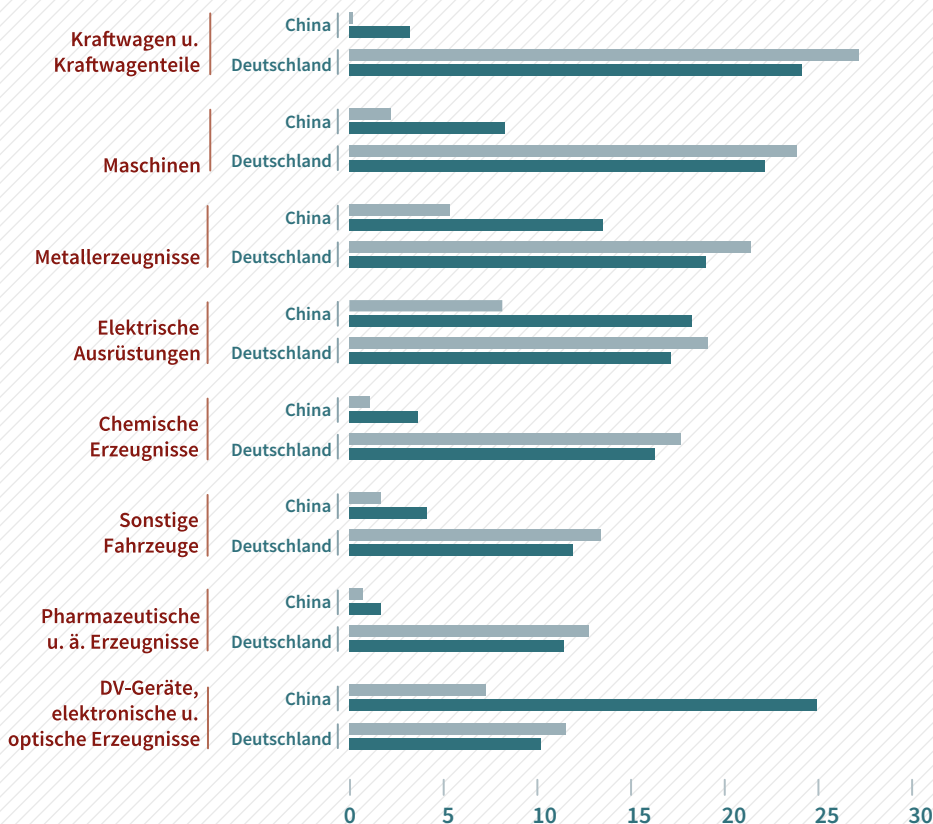


Abbildung 4.4

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/gbbD4BWGfet5ABY>

Quellen:
Eurostat, 2021;
eigene Berechnungen

2002 —
2019 —

die Importe der EU-Staaten aus Deutschland und aus China in den jeweiligen Warengruppen anteilmäßig entwickelt haben (Abbildung 4.4).

Demnach hat China von 2002 bis 2019 seinen Anteil auf dem EU-Importmarkt überall – und zum Teil sehr deutlich – ausgebaut. Dagegen sind die Anteile der deutschen Waren durchweg gesunken. Zwar ist der Importanteil Deutschlands bei chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen sowie Kraftwagen und Kraftwagenteilen noch sehr viel höher als der Chinas. Doch China hat nicht nur bei der Produktgruppe DV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse bereits einen höheren Anteil, sondern nach einem erheblichen Anteilszuwachs inzwischen auch bei elektrischen Ausrüstungen. Ein deutlicher Anstieg des chinesischen Importanteils ist auch bei Metallerzeugnissen und Maschinen zu verzeichnen.

Hinzu kommt, dass sich die Zusammensetzung der EU-Importe aus China stark verschoben hat. Im Jahr 2002 entfiel auf die abgebildeten Produktgruppen in der Summe noch ein Anteil von gut 55 Prozent an allen Importen der EU aus China, im Jahr 2019 waren es bereits über 68 Prozent. Dieser Zuwachs geht neben der Produktgruppe DV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse vor allem auf Maschinen zurück. In Deutschland hat China seinen Importanteil zwischen 2010 und 2019 vor allem bei elektrischen Ausrüstungen und Metallerzeugnissen sowie in geringerem Maß bei chemischen Erzeugnissen und Maschinen erhöht.

Diese Fakten deuten darauf hin, dass der Wettbewerbsdruck durch China zugenommen hat. Sie sagen jedoch noch nichts darüber aus, ob China nicht doch überwiegend weniger anspruchsvolle Produkte in diesen Kategorien anbietet und sich die direkte Konkurrenz damit noch in Grenzen hält. Um diese Frage näher zu analysieren, wird auf Befunde des IW-Zukunftspanels zurückgegriffen und dabei nach unterschiedlichen Unternehmensklassen differenziert. Zwei wesentliche Ergebnisse fallen ins Auge:

- Der Konkurrenzdruck aus China wird überwiegend als ein noch größeres Problem wahrgenommen als der weltweite Protektionismus (Abbildung 4.5c und 4.5d).
- Bei beiden Faktoren nimmt die Besorgnis in der Tendenz mit dem Grad der Internationalisierung zu. Beispielsweise sieht knapp die Hälfte der Firmen mit Produktion in China die Konkurrenz durch chinesische Unternehmen als sehr groß oder eher groß an (Abbildung 4.5d).

DEUTSCHE UNTERNEHMEN SORGEN SICH MEHR UM DIE WACHSENDE KONKURRENZ AUS CHINA ALS UM DEN PROTEKTIONISMUS.

Diese Ergebnisse bestätigen aus der subjektiven Unternehmensperspektive, dass China inzwischen zu einem sehr wichtigen Konkurrenten auf den Weltmärkten geworden ist. Andere Umfragen kommen zu ähnlichen Einsichten (GTAI, 2018), besonders auf dem chinesischen Markt (AHK, 2021).

Über
68 %

beträgt inzwischen der Anteil anspruchsvoller Industrieprodukte an den EU-Warenimporten aus China.

BEDEUTUNG VON CHINESISCHER KONKURRENZ UND PROTEKTIONISMUS FÜR DIE UNTERNEHMEN

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

A) ALLGEMEIN

N = 1.264 und 1.255

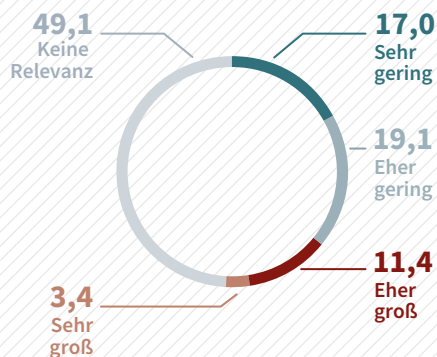
Abbildung 4.5

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/SH46CEPScnr79xs>

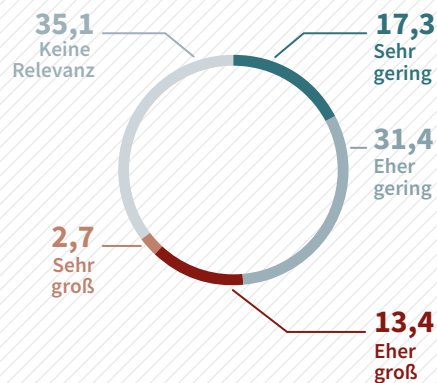
Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Konkurrenz durch chinesische Firmen



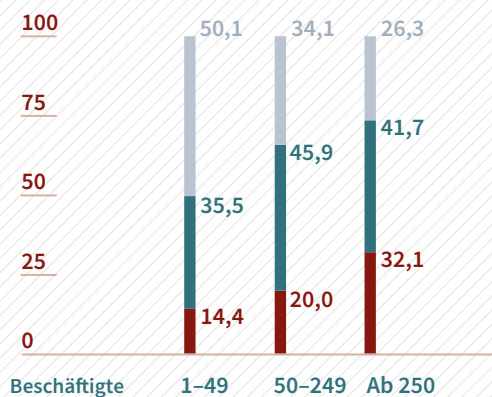
Protektionismus



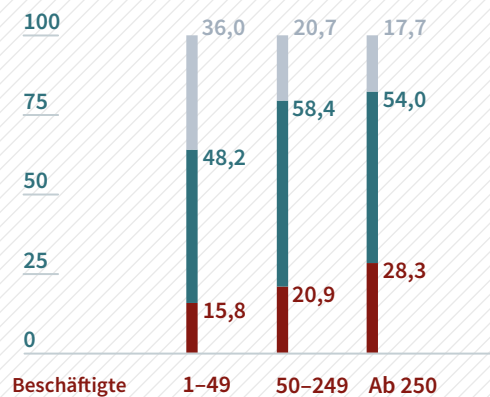
B) NACH UNTERNEHMENSGRÖSSE

N = 158 bis 765

Konkurrenz durch chinesische Firmen



Protektionismus



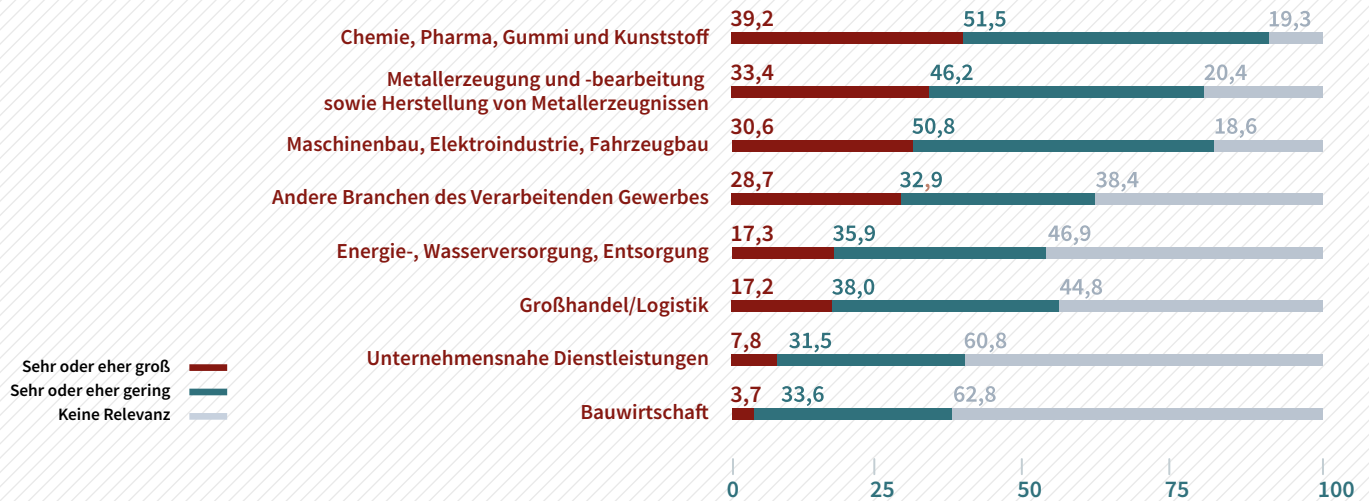
Sehr oder eher groß
Sehr oder eher gering
Keine Relevanz



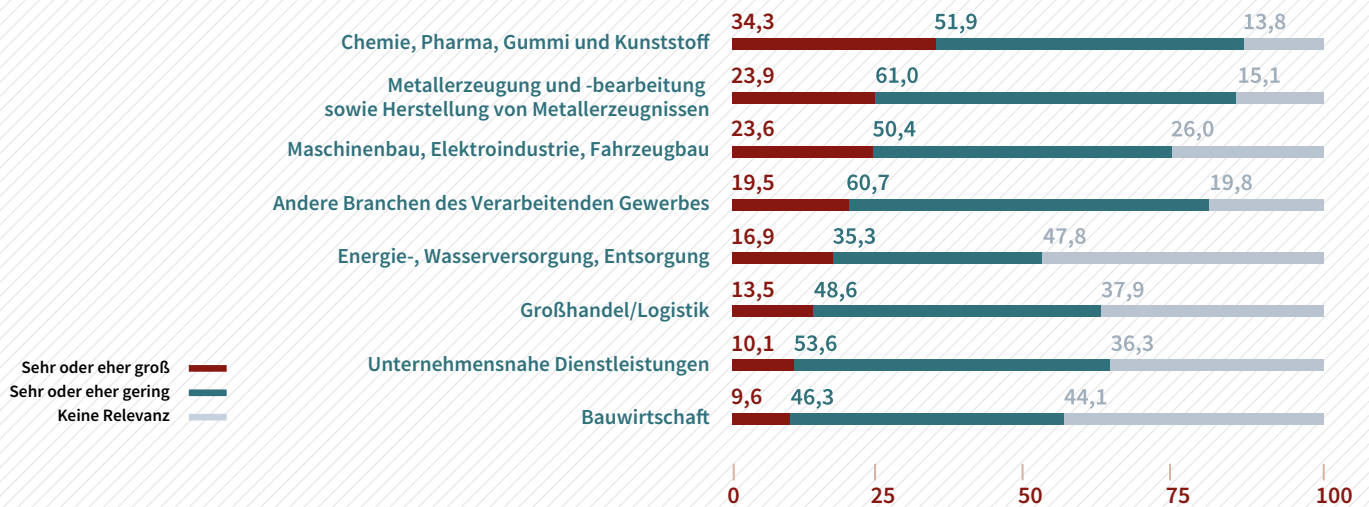
C) NACH BRANCHENGRUPPE

N = 40 bis 275

Konkurrenz durch chinesische Firmen

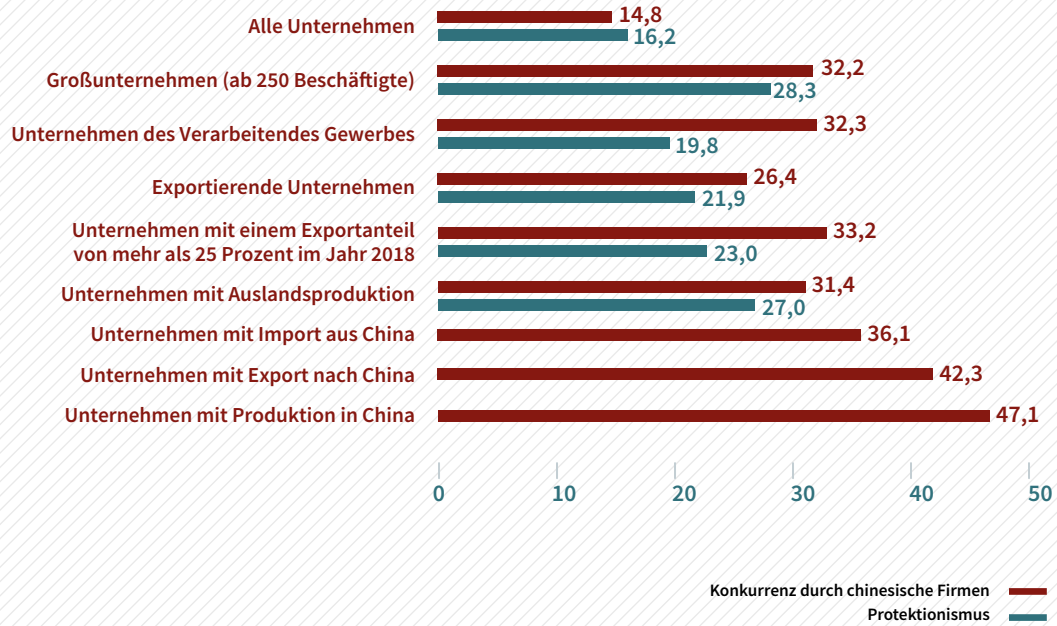


Protektionismus



D) UNTERNEHMEN, FÜR DIE DAS THEMA EINEN SEHR ODER EHER GROSSEN STELLENWERT HAT

N = 96 bis 1.264



Die Firmen, die die Konkurrenz durch China als sehr oder eher groß einschätzen, wurden ebenfalls zu vermuteten Ursachen befragt. Dabei zeigte sich, dass die befragten Unternehmen den Konkurrenzdruck zwar auch mit einer hohen Innovationsfähigkeit chinesischer Firmen verbinden, aber es für noch plausibler halten, dass staatliche Subventionen der chinesischen Konkurrenz einen Wettbewerbsvorteil verschaffen (Abbildung 4.6).

Der Unterschied zwischen der Einschätzung von Subventionierung und Innovationsfähigkeit ist bei denjenigen Firmen noch deutlich größer, die beiden Aussagen klar zustimmten („Ja“) und dabei vermutlich eine größere subjektive Sicherheit beim Antworten verspürten. Bei Unternehmen ohne oder mit einer nur geringen chinesischen Konkurrenz (nicht in Abbildung 4.6 berücksichtigt) liegt die Zustimmung zu beiden Aussagen deutlich niedriger, was nicht verwunderlich erscheint, weil hier vermutlich die Erfahrung fehlt.

SUBVENTIONEN, NICHT INNOVATIONEN, HALTEN DEUTSCHE UNTERNEHMEN FÜR DEN HAUPTGRUND CHINESISCHER KONKURRENZFÄHIGKEIT.

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse des IW-Zukunftspanels, dass der Konkurrenzdruck durch chinesische Firmen ein relevantes Thema für die deutsche Wirtschaft ist, und es spricht viel dafür, dass es weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Abbildung 4.6

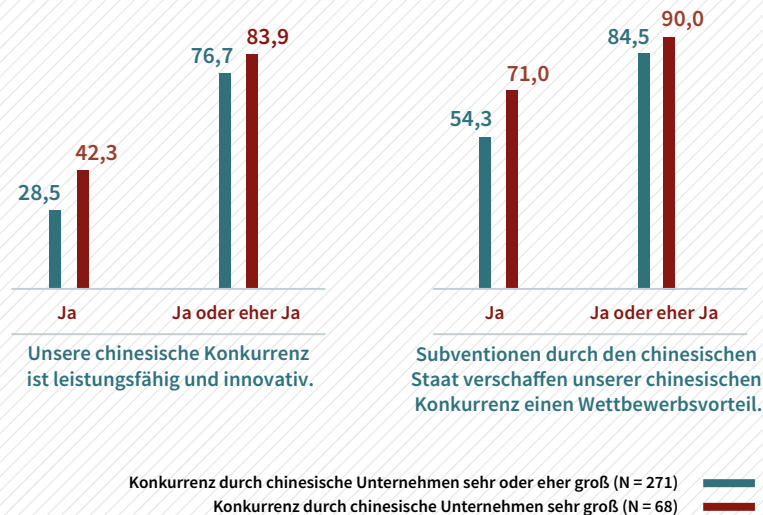
Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/dwt2pqJ8sHtrTHB>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



GRÜNDE FÜR KONKURRENZDRUCK AUS CHINA AUS UNTERNEHMENS SICHT

Antworten von Unternehmen mit sehr oder eher großer Konkurrenz aus China auf die Frage: „Inwieweit stimmen Sie aus Sicht Ihres Unternehmens den folgenden Aussagen zu?“, in Prozent



Geringere Exportchancen nach China?

Deutsche Unternehmen dürften aufgrund der geopolitischen Entwicklungen und der Tendenz zum Decoupling zwischen den USA und China stärker auf eine Lokalisierungsstrategie setzen. Das würde Exporte aus Europa treffen. Protektionismus, Sanktionsdrohungen oder auch schon die Unsicherheit darüber setzen Anreize, sich durch Produktion vor Ort von diesen Risiken unabhängiger zu machen.

Tatsächlich zeigen sich mit Blick auf China in verschiedenen Hinsichten Anzeichen von Decoupling (European Union Chamber of Commerce in China, 2021). Zudem belegt eine Umfrage der AHK (2021), dass deutsche Firmen in China noch stärker auf Lokalisierung setzen: 72 Prozent der befragten Unternehmen wollen mehr in China investieren, nur 3 Prozent haben Kapazitäten verlagert (vor allem aus Kostengründen). Als Antwort auf die Decoupling-Trends planen 43 Prozent der Firmen sogar Forschung in China anzusiedeln. Je rund ein Drittel will auch die Lieferkette stärker lokalisieren und stellt sich auf eine Divergenz von Standards ein. Letzteres wird als das größte Geschäftsrisiko im Zuge der zunehmenden Entkoppelung angesehen. Den deutschen Firmen erscheint China als Absatzmarkt offensichtlich zu bedeutsam, was durch die Corona-Krise noch verstärkt wurde. China könnte damit in dieser Hinsicht zum Gewinner der Corona-Krise und des US-Protektionismus werden.

Bei steigender Tendenz zur Lokalisierung in einem protektionistischeren Umfeld könnte die starke Exportorientierung der deutschen Wirtschaft zur Schwäche werden. Denn Firmen mit (Export-) Erfahrungen im chinesischen Markt dürften eher geneigt sein, sich dort anzusiedeln, als Firmen, die nur den europäischen Markt bedienen. Dies gilt noch mehr für Firmen, die neben Exporten auch schon in China produzieren und hier das relative Gewicht recht leicht zugunsten von Lokalisierungen verschieben können. Ein Beispiel dafür sind die Verlagerungstendenzen der deutschen Automobilindustrie. Wenn China wie aufgezeigt die Anreize für die Lokalisierung relativ zum Export erhöht, ist der Hebel bei der deutschen Wirtschaft wesentlich größer als bei anderen europäischen Staaten.

Denn China spielt für Deutschland als Exportziel eine wesentlich größere Rolle als für andere EU-Staaten (Matthes, 2019). Auch als Investor ist die deutsche Wirtschaft in China deutlich aktiver als Unternehmen aus anderen EU-Staaten. Im Jahr 2018 entfielen mit 76 Milliarden Euro rund 44 Prozent des Direktinvestitionsbestands der EU-27 in China auf Deutschland. Die nächsten drei EU-Länder (die Niederlande, Frankreich und Italien) kommen zusammen lediglich auf 56 Milliarden Euro.

Der Anstieg der Direktinvestitionen in China in den fünf Jahren zuvor betrug bei deutschen Firmen 62 Prozent, während die Zuwachsraten bei den anderen drei Staaten zwischen 18 und 23 Prozent lagen. Dies kann als Indiz für Pfadabhängigkeiten in dem Sinne gesehen werden, dass Lokalisierungsbestrebungen gerade bei deutschen Firmen besonders ausgeprägt sein dürften. Denn wegen hoher Exporte nach China und umfangreicher Produktion vor Ort gibt es für deutsche Unternehmen mehr Ansatzpunkte als für andere Länder, noch mehr Geschäftstätigkeiten nach China zu verlegen.

43%

der deutschen Firmen in China wollen dort demnächst auch Forschung betreiben.

44%

aller EU-Investitionen in China stammen aus Deutschland. Das macht anfällig für weitere Produktionsverlagerungen.

AUTOMOBIL-HERSTELLER

Die Autoindustrie und insbesondere die -hersteller prägen das deutsche Geschäftsmodell. Unter Einbeziehung ihrer Rolle als Kunde anderer Branchen hängen 9,8 Prozent der gesamten deutschen Bruttowertschöpfung und mehr als 7 Prozent aller Arbeitsplätze hierzulande an der Autoindustrie (Puls/Fritsch, 2020, 15). Gemessen an Bruttowertschöpfung und Investitionen war die Autoindustrie bis 2017 die industrielle „Wachstumslokomotive“ in Deutschland (Puls/Fritsch, 2020, 19). Und das, obwohl die Pkw-Produktion am Standort Deutschland zwischen 1999 und 2017 kaum wuchs. Ab 2018 ging die Produktion dann spürbar zurück, was viel zu der Rezession des Jahres 2019 beitrug. Insgesamt sank die Pkw-Produktion von 1999 bis 2019 um 12 Prozent, was im Vergleich mit anderen traditionellen Herstellerländern immer noch ein guter Wert ist. Italien erlitt im selben Zeitraum einen entsprechenden Verlust von über 60 Prozent, Frankreich von über 37 Prozent (OICA, 2021). Allein Japan schnitt besser ab als Deutschland.

Die gute Entwicklung in Deutschland ist auf die Geschäftsstrategie der heimischen Autohersteller zurückzuführen, welche sich von der europäischen Konkurrenz deutlich unterscheidet. Der erste Pfeiler des Erfolgs war die aktive Mitgestaltung der Globalisierung. Die deutschen Hersteller haben Wachstumsmärkte durch Produktion vor Ort erschlossen. Die globale Produktion deutscher Konzernmarken (Marken im Besitz deutscher Hersteller) ist seit 2005 um mehr als 67 Prozent gewachsen. Der chinesische Markt spielte hierbei die Schlüsselrolle (Abbildung 4.7).

Seit 2018 werden mehr Pkws deutscher Konzernmarken in China produziert als in Deutschland. Diese Fabriken bedienen fast exklusiv den chinesischen Markt, in dem die deutschen Hersteller im Jahr 2019 zwischen 30 und 40 Prozent ihrer Verkäufe tätigten. 2020 lag dieser Anteil noch einmal deutlich höher. Auch die Produktion in den USA wuchs, erreichte ihren Höhepunkt 2016 und ging danach zurück. In den US-Fabriken werden viele der besonders hochpreisigen SUV-Modelle (Sport Utility Vehicle) produziert, also Fahrzeuge, deren Hauptmarkt in den USA zu finden ist. Von diesen Fabriken aus wird aber auch der Weltmarkt mit diesen Modellen beliefert, darunter auch Deutschland.

Dass die deutschen Hersteller trotz Globalisierung den Standort Deutschland stark halten konnten, hat viel mit dem zweiten strategischen Pfeiler zu tun – der Premiumstrategie. Deutsche Konzernmarken beherrschen dieses Segment und fertigen die besonders hochwertigen Fahrzeuge vorwiegend in Deutschland. Bei Volumenmodellen rechnen sich interkontinentale Autotransporte so gut wie nie. Erst die Premiumstrategie ermöglicht es den deutschen Herstellern, viele Pkws in Deutschland zu bauen und nach Übersee zu exportieren. Kombiniert man für die drei wichtigsten Exportmärkte von in Deutschland produzierten Pkws die Exportzahlen des Verbands der Automobilindustrie (VDA) mit Angaben zum Exportwert (Angabe einschließlich Zulieferteilen), zeigt sich der Unterschied zwischen Europa und den Überseemärkten deutlich (Abbildung 4.8).

Der durchschnittliche Wert pro exportierten Pkw ist im Fall der USA viel höher als beim Vereinigten Königreich. Im Fall des chinesischen Marktes ist der Wert sogar doppelt so hoch wie beim wichtigsten Exportmarkt in Europa. Da Audi im Jahr 2012 den Export von Bausätzen zugunsten einer Fertigung in China einstellte, halbierte sich die Anzahl aller exportierten Pkws, wobei deren durchschnittlicher Wert sprunghaft anstieg. Auch ist die Anzahl der nach China exportierten Pkws zwischen 2012 und 2019 um 6 Prozent gesunken, während der gesamte Exportwert um fast 10 Prozent gestiegen ist. Diese Entwicklung ist im Fall der USA noch stärker ausgeprägt.

Diese Entwicklungen zeigen, welche Erfolgsfaktoren die deutschen Autohersteller in den letzten 15 Jahren getragen haben. Sie werden auch dabei helfen, die Krise des Jahres 2020 zu überstehen. Es zeigt sich aber auch, dass die Produktion von immer hochwertigeren Fahrzeugen in die größten Märkte abwandert. Im Fall der großen SUV ist diese Situation bereits eingetreten.

Sollten sich die chinesischen Werke in der Lage zeigen, künftig auch Fahrzeuge oberhalb der Mittelklasse zu produzieren, besteht die Möglichkeit, dass die Produktion am Standort Deutschland jene Entwicklung nachvollzieht, die Frankreich und Italien bereits erlebt haben. Der Ausbau der Elektromobilität könnte diese Tendenz noch beschleunigen, wenn sich China als Hauptmarkt für diese Fahrzeuge etablieren sollte.

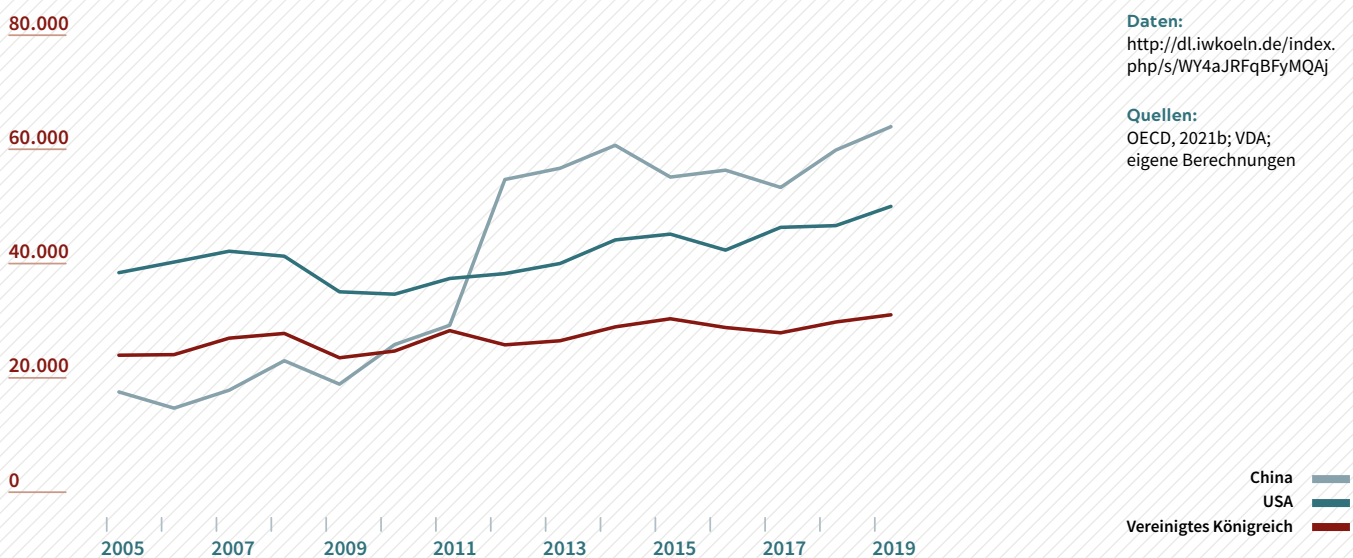
PRODUKTION DER DEUTSCHEN AUTOINDUSTRIE NACH STANDORTEN

Pkw-Produktion deutscher Konzernmarken, in Millionen



EXPORTE BESONDERS WERTHALTIGER PKW-MODELLE

Warenwert der gesamten Exporte¹⁾ aus Deutschland in die drei wichtigsten Zielmärkte, je Pkw in US-Dollar



Es stellt sich allerdings die Frage, wie China längerfristig mit ausländischen Unternehmen umgeht, wenn diese nicht mehr für den Technologietransfer nötig sind und China seine Abhängigkeit vom Ausland deutlich reduziert hat. Wenn die Dual-Circulation-Strategie mit dem Ziel einer größeren Selbstversorgung ernst zu nehmen ist, könnten sich die Geschäftsbedingungen längerfristig deutlich verschlechtern. Das befürchtet beispielsweise der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA). Dafür spricht, dass der chinesische Premierminister Li Keqiang der höheren Unabhängigkeit bei der Vorstellung des Entwurfs für den 14. Fünfjahresplan eine hohe Relevanz gegeben hat.

Eine Alternative könnte sein, dass ausländische Firmen im Zuge der Dual-Circulation-Strategie immer mehr zu „chinesischen“ Firmen werden. Zudem könnten europäische Firmen in China zum Opfer der Geopolitik werden. Sollte die EU trotz der Abhängigkeit europäischer Firmen von China eine robustere Handels- und Investitionspolitik verfolgen, könnte die chinesische Regierung europäische Firmen mit Einschränkungen oder sogar Sanktionen belegen. Daher müssen Unternehmen angesichts der derzeitigen geopolitischen Situation bei ihren Investitionsplänen in China berücksichtigen, dass sie zum Spielball möglicher Konflikte werden könnten.

MASCHINENBAU

Viele Firmen im eher mittelständisch geprägten Maschinenbau stellen anspruchsvolle und kundenspezifische Produkte her, teils als Hidden Champions in einer Produktnische. Daher wäre aus ökonomischer Sicht zu erwarten, dass der Wettbewerbsdruck durch chinesische Firmen im Vergleich zu anderen Branchen mit weniger differenzierten Produkten geringer sein sollte und die Exportchancen nach China besser.

DER DEUTSCHE MASCHINENBAU HAT VIELE HIDDEN CHAMPIONS. DOCH DER KONKURRENZDRUCK AUS CHINA STEIGT.

Doch stattdessen zeigen sich beim Maschinenbau Warnsignale. So sind die deutschen Exporte von Maschinen nach China zwischen 2010 und 2011 zwar deutlich gestiegen. Anschließend gingen die Ausfuhren bis 2016 zurück und stiegen erst danach wieder an. Im Jahr 2019 (2020) waren sie

nur um gut 2 (0,5) Prozent höher als im Jahr 2011. Zudem geht die Bertelsmann Stiftung (2021) in einer vom VDMA unterstützten Studie davon aus, dass bei einem Erfolg der MIC25-Strategie und gleichzeitig schwacher Wirtschaftsentwicklung in China die deutschen Maschinenbauexporte nach China bis 2030 stark einbrechen. Bei besserer Wirtschaftsentwicklung dürften die deutschen Maschinenbauexporte nach China im Jahr 2030 nur auf dem Niveau von heute liegen, wenngleich zwischenzeitlich noch ein Anstieg zu verzeichnen ist, der mit zunehmendem technologischen Aufholen Chinas aber kontinuierlich erodiert.

In einem solchen Szenario dürften der Konkurrenzdruck durch China auch auf dem Weltmarkt deutlich steigen und die Exportchancen auch hier geringer werden, weil chinesische Firmen vermehrt global aktiv werden. Einige deutsche Maschinenbauunternehmen berichten, zunehmend Aufträge an chinesische Firmen zu verlieren. Dahinter dürften nicht zuletzt großzügige staatliche Subventionen in Form von Exportfinanzierungen stehen (GTA, 2020).

4.4

Handlungsfelder

Die staatlichen Handlungsmöglichkeiten mit Blick auf die Gefahr eines weiter zunehmenden Protektionismus sind beschränkt. Appelle und Kommunikations internationaler Gremien wie der G-20 haben zumindest Symbolwert. Zudem sollten Deutschland und Europa weiterhin grundsätzlich als Vorbilder für offene Märkte agieren, sich in dem raueren Umfeld aber auch selbstbewusster behaupten und die Stärken des Binnenmarktes ausspielen.

Ferner müssen Wettbewerbsverzerrungen auf den Weltmärkten bekämpft werden, ohne selbst in Protektionismus zu verfallen. Gerade gegenüber China stellt sich die Frage, wie auf die Herausforderung durch den chinesischen Staatskapitalismus und höheren Wettbewerbsdruck reagiert werden soll. Viele Vorschläge zielen auf eine robustere Handels- und Investitionspolitik der EU gegenüber China (vgl. Kapitel 9 sowie Matthes, 2020a; 2020e; Bardt/Matthes, 2021).

Es geht dabei vor allem darum, die bestehenden Instrumente zur Bekämpfung von Wettbewerbsverzerrungen zu überprüfen und um neue zu erweitern. Ziele dabei sind ferner eine größere Gegenseitigkeit bei Marköffnungen und die Verhinderung eines forcierten Technologietransfers durch China.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie sich die deutschen Unternehmen dazu positionieren. Abbildung 4.9 zeigt eine hohe Zustimmung für ein schärferes Vorgehen. Von allen befragten Unternehmen halten fast zwei von fünf eine robustere Politik für sehr wichtig oder eher wichtig. Bei Industrieunternehmen sowie Firmen mit einem hohen Exportanteil oder Auslandsproduktion sind es mehr als drei von fünf. Bei Unternehmen, die eine eher große oder sehr große Konkurrenz durch chinesische Wettbewerber verspüren, sind es sogar mehr als neun von zehn; rund 44 Prozent dieser Firmen halten eine größere Härte für sehr wichtig.

ROBUSTERE POLITIK GEGENÜBER CHINA AUS UNTERNEHMENS SICHT

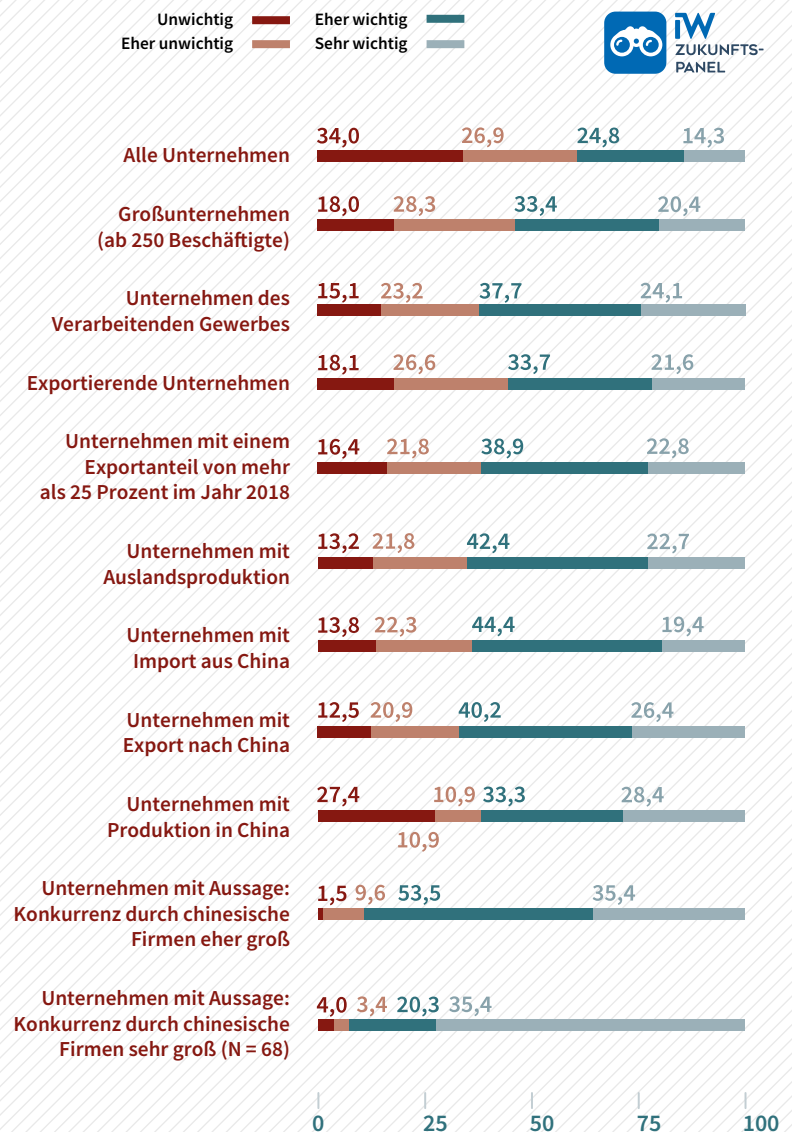
Antworten auf die Frage: „Wie wichtig ist es für die Zukunftsfähigkeit Ihres Unternehmens, dass die Politik eine robustere Handels- und Investitionspolitik gegenüber Wettbewerbsverzerrungen durch China forciert?“, in Prozent



Abbildung 4.9
N = 40 bis 275.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/EnpiFJR5cfZHMnx>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle





Literatur

AHK Greater China – Auslandshandelskammer, 2021, Business Confidence Survey 2020/21, Peking

Autor, David H. / Dorn, David / Hanson, Gordon H., 2016, The China Shock. Learning from Labor Market Adjustment to Large Changes in Trade, CESifo Working Paper, Nr. 5825, München

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

Bardt, Hubertus / Matthes, Jürgen, 2021, Ordnungspolitik im Systemwettbewerb mit China, in: ORDO, im Erscheinen

BDI – Bundesverband der Deutschen Industrie, 2019, Partner und systemischer Wettbewerber. Wie gehen wir mit Chinas staatlich gelenkter Volkswirtschaft um?, Berlin

Beer, Sonja, 2019, Handelskrieg: Die ersten Folgen, IW-Kurzbericht, Nr. 73/2019, Köln

Bertelsmann Stiftung, 2021, Was Chinas Industriepolitik für die deutsche Wirtschaft bedeutet. Szenarien für „Made in China 2025“ am Beispiel des deutschen Maschinenbaus, Gütersloh

Bluth, Christian, 2021, Europe's trade strategy for the age of geoeconomic globalisation, <https://voxeu.org/article/europe-s-trade-strategy-age-geoeconomic-globalisation> [22.3.2021]

Busch, Berthold, 2020, Brexit und Außenhandel, IW-Report, Nr. 39/2020, Köln

Dauth, Wolfgang / Findeisen, Sebastian / Südekum, Jens, 2014, The Rise of the East and the Far East. German Labor Markets and Trade Integration, in: Journal of the European Economic Association, 12. Jg., Nr. 6, S. 1643–1675

European Commission, 2018, China – Certain Measures on the Transfer of Technology, Request for Consultations by the European Union, Brüssel

European Union Chamber of Commerce in China, 2021, Decoupling – Severed Ties and Patchwork Globalisation, Peking

Eurostat, 2021, EU trade since 1988 by CPA, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> [22.3.2021]

Evenett, Simon / Fritz, Johannes, 2019, Trade policy after three years of populism, VoxEU Column, <https://voxeu.org/article/trade-policy-after-three-years-populism-global-assessment> [22.3.2021]

Evenett, Simon / Fritz, Johannes, 2020, Collateral damage: Cross-border fallout from pandemic policy overdrive, VoxEU Column, <https://voxeu.org/article/cross-border-fallout-pandemic-policy-overdrive> [22.3.2021]

Fritsch, Manuel / Matthes, Jürgen, 2020, On the relevance of global value chains and the Intra-European division of labour, in: National Economic Institute Review, Nr. 252, S. R4–R18

Grömling, Michael, 2014, A Supply-Side Explanation for Current Account Imbalances, in: Intereconomics, 49. Jg., Nr. 1, S. 30–35

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

GTA – Global Trade Alert, 2020, German Mechanical Engineering Exports at Risk from Foreign Protectionism, St. Gallen

GTA, 2021, Germany – Number of Interventions, Auswertung der Datenbank von Global Trade Alert GTAI – Germany Trade and Invest, 2018, „Made in Germany“ auf dem Prüfstand, 2018/2019, Bonn

Hüther, Michael / Diermeier, Matthias / Goecke, Henry, 2018, Die erschöpfte Globalisierung. Zwischen transatlantischer Orientierung und chinesischem Weg, Wiesbaden

- Kirchhoff, Jasmina / Kober, Klemens / Matthes, Jürgen, 2020, Corona-Krise macht Liberalisierung des Handels mit Gesundheitsgütern noch dringlicher, IW-Kurzbericht, Nr. 69/2020, Köln
- Kolev, Galina / Matthes, Jürgen, 2017, Globalisierung: Protektionismus als Gefahr für den Wohlstand, in: Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.), Perspektive 2035. Wirtschaftspolitik für Wachstum und Wohlstand in der alternden Gesellschaft, IW-Studien, Köln, S. 107–120
- Lichtblau, Karl / Neligan, Adriana (Hrsg.), 2009, Das IW-Zukunftspanel. Ziele, Methoden, Themen und Ergebnisse, IW-Studien, Köln
- Matthes, Jürgen, 2019, Zur Abhängigkeit der deutschen Wirtschaft von China im Außenhandel. Eine Faktensammlung, IW-Report, Nr. 43/2019, Köln
- Matthes, Jürgen, 2020a, Die europäische Handelspolitik und China. Schritte zu einer neuen Balance mit fairem Wettbewerb, IW-Analysen, Nr. 138, Köln
- Matthes, Jürgen, 2020b, Protektionismus eindämmen und WTO-Reform vorantreiben. Handelspolitische Empfehlungen für Bundesregierung und EU, Köln
- Matthes, Jürgen, 2020c, Deutsch-amerikanische Handelsbeziehungen unter Donald Trump, IW-Kurzbericht, Nr. 98/2020, Köln
- Matthes, Jürgen, 2020d, China's Market Distortions and the Impact of the Covid-19 Crisis, in: CESifo Forum, Nr. 3, S. 42–48
- Matthes, Jürgen, 2020e, Technologietransfer durch Unternehmensübernahmen chinesischer Investoren, in: Wirtschaftsdienst, 100. Jg., Nr. 8, S. 633–639
- MIT – Massachusetts Institute of Technology, 2019, Economic Complexity Index, <https://oec.world/en/rankings/country/eci/> [22.3.2021]
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2021a, Trade in goods and services, OECD data, <https://data.oecd.org/trade/trade-in-goods-and-services.htm> [8.3.2021]
- OECD, 2021b, STAN-Datenbank, Dataset: BTDIxE Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use, ISIC Rev.4, <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=64755> [8.3.2021]
- OICA – International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2021, Production Statistics, <https://www.oica.net/category/production-statistics/2019-statistics/> [4.3.2021]
- Pham, Cong S. et al., 2017, Has China Displaced its Competitors in High-tech Trade?, in: World Economy, 40. Jg., Nr. 8, Special Issue: Asia, S. 1569–1596
- Puls, Thomas / Fritsch, Manuel, 2020, Eine Branche unter Druck. Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland, IW-Report, Nr. 43/2020, Köln
- Samuelson, Paul A., 2004, Where Ricardo and Mill Rebut and Confirm Arguments of Mainstream Economists Supporting Globalization, in: Journal of Economic Perspectives, 18. Jg., Nr. 3, S. 135–146
- Statistisches Bundesamt, 2021, Außenhandel, Genesis Datenbank
- The Economist, 2020, Circling back. China's "dual circulation" strategy means relying less on foreigners, 7.11.2020, <https://www.economist.com/china/2020/11/05/chinas-dual-circulation-strategy-means-relying-less-on-foreigners> [22.3.2021]
- UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development, 2021, Global Investment Trend Monitor, Nr. 38, <https://unctad.org/webflyer/global-investment-trend-monitor-no-38> [22.3.2021]
- Wübbeke, Jost et al., 2016, Made in China 2025. The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries, Merics Papers on China, Nr. 2, Berlin
- Zenglein, Max J. / Holzmann, Anna, 2019, Evolving Made in China 2025, China's industrial policy in the quest for global tech leadership, Merics Papers on China, Nr. 8, Berlin

ZUSAMMENWIRKEN DER DISRUPTIONEN



5.0 Klimaschutz und komparative Vorteile der deutschen Wirtschaft

OB ENERGIE- UND RESSOURCEN-EFFIZIENZ, KREISLAUFWIRTSCHAFT ODER NACHHALTIGE MOBILITÄT: EIN BREITER BLICK AUF GRÜNE TECHNOLOGIEN VERDEUTLICHT DAS ENORME POTENZIAL IN EINEM IN ZUKUNFT WELTWEIT STARK WACHSENDEN MARKT. NEBEN EUROPA INVESTIEREN DIE USA, JAPAN UND CHINA MASSIV IN KLIMASCHUTZTECHNOLOGIEN.

KANN DIE WERTSCHÖPFUNGS- UND BESCHÄFTIGUNGSBASIS IN DEUTSCHLAND IM ZUGE DES GLOBALEN WETTBEWERBS VON DIESEM ENORMEN MARKTWACHSTUM PROFITIEREN – ODER WIRD SIE DADURCH IN TEILEN GEFÄHRDET? DIESE FRAGE UNTERSUCHT KAPITEL 5 MIT EINEM SYSTEMATISCHEN ANSATZ.

Rund 70 Prozent der deutschen Unternehmen erwarten durch den Klimaschutz neue Absatzchancen. Rund jeder siebte Industriebetrieb glaubt hingegen, sein gefährdetes Geschäftsmodell nicht anpassen zu können. Zudem war die Performance deutscher Exporte und Spezialisierungsvorteile bei enger definierten Klimaschutzgütern – vor allem Gütern für die Gewinnung erneuerbarer Energien – in jüngerer Vergangenheit eher ernüchternd. China hat hier zumeist stark aufgeholt.

Zur Jahrtausendwende und danach sah man bei vielen dieser Güter noch gute Zukunftsperspektiven für Deutschland. Hersteller wurden oft mit umfangreichen Subventionen unterstützt. Von dieser Förderung haben jedoch gerade bei der Solarenergie vor allem chinesische Unternehmen profitiert. Nach anfänglicher Expansion schrumpfte die deutsche Wertschöpfung deutlich. Der Aufstieg chinesischer Anbieter ist sowohl auf die Standardisierbarkeit der Solarmodulproduktion als auch auf Subventionen in China zurückzuführen. Beide Faktoren beeinflussen die komparativen Vorteile. Damit zeigt sich, dass die Klimaschutzpolitik die spezifischen Wettbewerbschancen in den Blick nehmen muss.

Im breit gefassten Bereich der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz sind deutsche Anbieter aus etablierten Industriebranchen bislang global gut positioniert. Weltweit besteht ein großer Bedarf an energieeffizienten Maschinen und Anlagen, gerade in Märkten mit besonders hohen deutschen Weltmarktanteilen und komparativen Vorteilen. Hier ist die Ausgangsposition eine andere als bei Gütern zur Gewinnung erneuerbarer Energien, bei denen eine rentable Produktion erst entstehen musste.

Viele, gerade energieintensive Branchen müssen allerdings aufgrund der Klimaschutzanforderungen erhebliche Transformationsleistungen erbringen, um komparative Vorteile zu erhalten oder neu zu entwickeln. Damit deutsche Standorte attraktiv bleiben, müssen die politischen Rahmenbedingungen innovations- und investitionsfreundlich ausgestaltet werden.

5.1

Einleitung

Die Verschärfung der Klimaschutzpolitik durch den europäischen Green Deal tangiert das Exportmodell der deutschen Industrie. Für die EU hat die Europäische Kommission (2020) analysiert, wie sich die Erhöhung des Treibhausgasreduktionsziels zum Jahr 2030 auswirken dürfte. Aus volkswirtschaftlicher Perspektive ergeben sich bei den getroffenen Annahmen Chancen und vorteilhafte Effekte für die EU. Auch die Klimapfade-Studie im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) deutet in Modellabschätzungen tendenziell positive Auswirkungen auf die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit der EU und auch auf Wirtschaftswachstum und Beschäftigung an (BCG/Prognos, 2018). Wesentliche Bedingungen für eine erfolgreiche Transformation der Wirtschaft in Richtung Klimaneutralität sind unter anderem massive Investitionen in den Klimaschutz, weitere Kostendegressionen bei erneuerbaren Energien und emissionsarmer Infrastruktur, effiziente klimapolitische Instrumente sowie Technologieführerschaft bei klimafreundlichen Gütern und Prozessen.

Bei den Effekten für einzelne Wirtschaftszweige und Betriebe zeigen die genannten Modellrechnungen heterogene Auswirkungen (Europäische Kommission, 2020; BCG/Prognos, 2018). Für etablierte Branchen wie den Maschinenbau ergeben sich vor allem Chancen bei der Ausrüstung mit klimafreundlichen Anlagen. Das globale Umsatzpotenzial bis 2050 wird auf 10 Billionen Euro geschätzt (BCG/VDMA, 2020).

Fast die Hälfte der weltweit im Jahr 2018 produzierten Maschinen und Anlagen kamen aus Europa, Deutschland war mit einem Anteil von 16,5 Prozent Weltmarktführer (Fritsch et al., 2021). Aber: Sowohl im Maschinenbau als auch in der Automobilindustrie hängt der künftige Erfolg davon ab, inwiefern das Geschäftsmodell auf klimafreundliche Produkte und Technologien umgestellt werden kann.

Ein Beispiel ist die batterieelektrische Mobilität. Besonders energieintensive Wirtschaftszweige stehen vor der Herausforderung, ihre hohen energie- und prozessbedingten Emissionen zu senken. Dies betrifft vor allem die Grundstoffindustrien wie die Stahl- und Chemiebranche sowie Hersteller von Zement oder Aluminium.

Für eine so handelsoffene Wirtschaft wie die deutsche stellt sich die Frage, inwiefern höhere CO₂-Preise und klimafreundliche Regulierungen die komparativen Vorteile und internationale Nachfragestrukturen beeinflussen. Insbesondere davon hängt ab, ob in Deutschland im Zuge der ambitionierteren Klimaschutzpolitik mehr Wertschöpfung und Beschäftigung entsteht oder weniger.

5.2

Analyserahmen für den klimapolitisch induzierten Strukturwandel

Es gibt zahlreiche Untersuchungen zum Strukturwandel, der durch eine stärkere Klimaschutzpolitik in Gang gesetzt wird (Bardt, 2011; Andersson et al., 2020; Europäische Kommission, 2020). Dabei wurden unterschiedliche Ansatzpunkte gewählt und zumeist auch Wettbewerbsfähigkeitsaspekte berücksichtigt. Doch die Frage der komparativen Vorteile spielte dabei kaum eine Rolle. Übersicht 5.1 veranschaulicht diese Perspektive. Dabei wird unter grundlegender Wettbewerbsfähigkeit ein Konzept verstanden, das nicht nur die Kostenrelation von in- und ausländischen Produkten, sondern auch komparative Vorteile und Agglomerationsfaktoren berücksichtigt.

KLIMASCHUTZPOLITIK
BEEINFLUSST DIE
KOMPARATIVEN
VORTEILE UND DAMIT DIE
WETTBEWERBSFÄHIGKEIT
DER DEUTSCHEN
WIRTSCHAFT.

- Komparative Vorteile werden so aufgefasst, dass die Kombination von Produkteigenschaften und Standortbedingungen darüber entscheidet, ob eine anhaltende Produktion in Deutschland möglich ist. Deutschland weist im internationalen Vergleich zwar relativ hohe Produktionskosten auf, ist aber relativ gut mit hochqualifizierten Arbeitskräften (Ingenieure und Facharbeiter) und damit auch mit Innovationsfähigkeit ausgestattet. Daher sind komparative Vorteile vor allem für Produkte gegeben, deren Herstellung relativ hohe Anforderungen an Qualifikationen und technologisches Wissen stellt. Eine dauer-

hafte Produktion in Deutschland setzt voraus, dass im Verlauf des Produktlebenszyklus die Möglichkeit der Standardisierung des Produktionsprozesses gering ist. Zudem sollten die Art und Komplexität des technologischen Anspruchsniveaus ein Kopieren und rasches Aufholen durch andere Länder erschweren. Diese Eigenschaften werden durch technische Faktoren bestimmt.

- Agglomerations- und Clustervorteile sind ebenfalls zu berücksichtigen. Sie bestehen vor allem dann, wenn ein Herstellungsprozess gekennzeichnet ist durch Skaleneffekte und die damit verbundenen Kostendegressionsmöglichkeiten bei steigendem Output. Relevant sind außerdem Verbundvorteile und positive Spillover-Effekte beim Wissenstransfer innerhalb eines Ökosystems geschäftlich verbundener Firmen (Cluster) mit möglicherweise auch gemeinsamen Innovationsaktivitäten. Unter diesen Bedingungen lohnt sich eine Konzentration von Produktionsaktivitäten am Standort Deutschland, auch weil Innovationen hier kontinuierlich generiert werden können. Von dieser Basis aus kann dann der Weltmarkt mit innovativen Produkten über Exporte bedient werden. Weitere Voraussetzungen müssen erfüllt sein: Transportkosten sollten gering sein; Produkte dürfen also nicht zu schwer und sollten möglichst werthaltig sein, damit die Relation von Transportkosten zu Erlösen relativ gering ist. Zudem dürfen Handelsbarrieren den Export nicht zu sehr verteuern. Andernfalls bestehen Anreize, ausländische Absatzmärkte mit Produktion vor Ort zu bedienen und Arbeitsplätze dorthin zu verlagern.

Die Effekte der Klimaschutzpolitik auf den Standort Deutschland hängen wesentlich von deren Wirkung auf die grundlegende Wettbewerbsfähigkeit deutscher Güter ab.

KLIMASCHUTZPOLITIK, STRUKTURWANDEL UND KOMPARATIVE VORTEILE

Übersicht 5.1

Quelle:
eigene Darstellung

Produkt- und Standortbedingungen bestimmen die grundlegende Wettbewerbsfähigkeit

Eigenschaften von Produkt und
Herstellungsprozess

- Anforderungen an Qualifikationen und Innovationskraft
- Standardisierungsmöglichkeiten
- Kostendegressionsmöglichkeiten
- Produktgewicht

Standortbedingungen
in Deutschland

- Kosten für Arbeit und Energie
- Steuern
- Qualifikation der Arbeitskräfte
- Innovationsumfeld
- Existenz von Clustern
- Infrastruktur
- Subventionen

Grundlegende Wettbewerbsfähigkeit der Produktion
in Deutschland gegeben, wenn

- **Kostenrelation günstig**
zu ähnlichen Produkten aus dem Ausland
- **Voraussetzungen für grundlegende komparative Vorteile erfüllt**
 - Hohe Anforderungen an Qualifikation und Innovation rechtfertigen hohe Kosten
 - Geringe Standardisier- und Kopierbarkeit der Güter
- **Voraussetzungen für Agglomerationsvorteile der Produktion erfüllt**
 - Größenvorteile durch Kostendegression
 - Clusterneigung und mögliche Innovations-Spillover
 - Exportneigung durch geringe Transportkosten und Handelsbarrieren

Präferenzen für Klimaschutzpolitik

- in Deutschland
- bei Handelspartnern

Intensität der Klimaschutzpolitik

- in Deutschland
- bei Handelspartnern

Nachfrage nach klimaschädlichen und
klimafreundlichen Produkten

- in Deutschland
- bei Handelspartnern

Angebotsseitige Veränderung von Wettbewerbs-
fähigkeit und komparativen Vorteilen

- Politisch induzierte Erhöhung der Kosten von klimaschädlichen relativ zu klimafreundlichen Produkten und Herstellungsprozessen
- Regulierungen zur Verminderung von klimaschädlichen Produkten und Herstellungsprozessen
- Förderung und Subventionierung von klimafreundlichen Produkten und Herstellungsprozessen

Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland und Exporte aus Deutschland

- Rückgang klimaschädlicher Produktion
- Expansion klimafreundlicher Produktion

Die EU und Deutschland verfolgen im internationalen Vergleich ambitionierte Ziele beim Klimaschutz. Die Klimaschutzpolitik begünstigt klimafreundliche und erschwert klimaschädliche Produkte und Herstellungsprozesse. Damit verändert sie Kostenrelationen und komparative Vorteile sowie die relative Wettbewerbsfähigkeit zwischen diesen beiden Kategorien. Zudem verändern unterschiedliche Intensitäten der Klimaschutzpolitik im In- und Ausland globale Nachfragestrukturen, die auch durch Präferenzen für klimafreundliche Produkte beeinflusst werden. Es stellt sich damit die Frage, für welche Produkte und Herstellungsprozesse in Deutschland auf lange Sicht die Bedingungen für die grundlegende Wettbewerbsfähigkeit gegeben sind.

Für die künftige Wertschöpfung und Beschäftigung ist dabei wichtig, wie sich die Absatzperspektiven für deutsche Produkte entwickeln – hierzulande und auf dem Weltmarkt. Hier lassen sich Tendenzaussagen treffen. Dazu wird angenommen, dass klimafreundliche Produkte und Produktionsprozesse zunächst teurer sind als klimaschädliche, solange die Schadenskosten nicht durch entsprechend hohe CO₂-Preise vollständig internalisiert werden. Diese Annahme ist schon deshalb plausibel, weil viele industrielle Produktionsverfahren erst umgestellt werden müssen, um regenerative Energien einzusetzen.

Auf dieser Basis lässt sich eine Fallunterscheidung vornehmen für in- und ausländische Güter, die in einer Konkurrenzbeziehung miteinander stehen:

- Falls klimafreundlich hergestellte deutsche Güter klimafreundlichere Eigenschaften aufweisen (etwa niedrigen Energieverbrauch) als ausländische nicht klimafreundlich hergestellte Güter, kommt es auf das Preis-Leistungs-Verhältnis aus Sicht der ausländischen Abnehmer an. Die Absatzperspektiven dürften auch in diesem Fall deutlich besser sein, wenn beim Handelspartner eine hinreichend engagierte Klimaschutzpolitik betrieben wird. Dabei kommt es auf den produktspezifischen Zusammenhang zwischen Produktionskosten und Klimaschutzanspruch an. Wenn die Kosten bei einer Verbesserung der Klimaschutzeigenschaften stark steigen, kann es sein, dass klimafreundliche deutsche Produkte nur dann auf eine ausreichende Nachfrage stoßen, wenn das Ambitionsniveau beim Handelspartner ähnlich hoch ist.
- Wenn klimafreundlich hergestellte deutsche Güter ähnliche Produkteigenschaften haben wie international gehandelte nicht klimafreundlich produzierte ausländische Güter, dürften sie aufgrund der Verteuerung nur unter bestimmten Bedingungen international nennenswert nachgefragt werden. Die Handelspartner müssten ebenfalls eine engagierte Klimaschutzpolitik betreiben, die ihre Produktionskosten bei klimaschädlichen Herstellungsprozessen erhöht. Andernfalls dürften deutsche Güter weniger konkurrenzfähig werden. Zudem würde die Importkonkurrenz durch das Ausland in Deutschland deutlich zunehmen.

Außerdem ist zu bedenken, dass China als wichtiger Marktteilnehmer bei grünen Technologien auf starke Subventionierung setzt. Die resultierenden Wettbewerbsverzerrungen könnten den Erfolg deutscher Unternehmen auf dem Weltmarkt gefährden.

5.3

Umwelttechnik und Ressourceneffizienz: Potenziale, Relevanz und Wettbewerbsfähigkeit

Es gibt unterschiedliche Abgrenzungen von Umwelt- und Klimaschutzgütern (vgl. Kapitel 5.4.1 für die Abgrenzung des Umweltbundesamts). Der Greentech-Atlas, den die Unternehmensberatung Roland Berger für das Bundesumweltministerium (BMU, 2021) erstellt, nutzt eine breite Definition und betrachtet den Absatzmarkt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz. Er bezieht damit nicht nur explizite Umweltgüter (wie Windräder oder Luftfilter) mit ein, sondern auch andere Waren und Dienstleistungen, wenn diese umweltfreundlicher werden. Dazu gehören Produkte von Sektoren wie

dem Maschinenbau und der Elektroindustrie, in denen Marktchancen auch bei Dienstleistungen zum Zwecke der Nachhaltigkeit bestehen. In den Greentech-Leitmärkten ist die Dienstleistungsintensität nämlich besonders hoch, mit 80 Prozent liegt sie in der Kreislaufwirtschaft am höchsten (BMU, 2021, 69). In Leitmärkten wie der Energieeffizienz, der nachhaltigen Mobilität und der Kreislaufwirtschaft sehen die Autoren bis 2030 ein deutliches nachfrageseitiges Wachstumspotenzial (Abbildung 5.1) von global knapp 7 und in Deutschland sogar mehr als 8 Prozent pro Jahr.

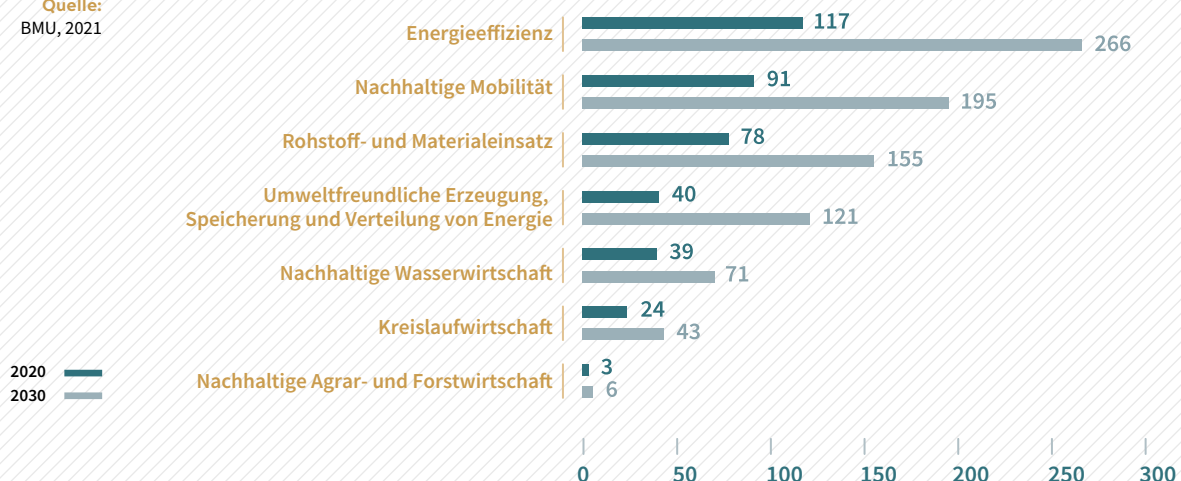
Abbildung 5.1

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

Quelle:
BMU, 2021

DEUTSCHER MARKT FÜR UMWELTTECHNIK UND RESSOURCENEFFIZIENZ

Umsatz nach Marktsegmenten im Jahr 2020 und geschätzte Entwicklung bis 2030, in Milliarden Euro



Die Studie beziffert den Anteil deutscher Unternehmen am Weltmarkt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz technologieübergreifend im Jahr 2020 auf etwa 14 Prozent. Etwas höher fällt er sogar aus bei nachhaltiger Mobilität und Kreislaufwirtschaft (knapp 17 Prozent), und das bei längerfristig positiven Perspektiven.

Damit ergibt sich eine direkte Anknüpfung an den hier gewählten Analyserahmen (vgl. Kapitel 5.2). Offenbar geht der Greentech-Atlas von einer Fortschreibung der Stärken des deutschen Geschäftsmodells aus (Kapitel 5.4). Das bezieht sich vor allem auf die Fähigkeit deutscher Unternehmen, aufgrund guter Ausstattung mit hochqualifizierten Fachkräften Differenzierungsstrategien im Weltmarkt zu verfolgen, Nischenmärkte langfristig zu verteidigen und ganzheitliche System- und Problemlösungen für die Kunden anzubieten. Diese Fähigkeiten können verhindern, dass Produkte und Prozesse leicht standardisierbar und kopierbar werden. Als Strategie bilden sie eine Voraussetzung dafür, komparative Vorteile längerfristig zu verteidigen. Allerdings verweist der Greentech-Atlas auch

auf die zunehmende Konkurrenz durch Anbieter aus Europa, den USA und China. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass am Standort Deutschland die Produktionskosten relativ hoch sind und ein Rückstand bei der Digitalisierung besteht, der gerade die Entwicklung von Systemlösungen erschweren kann.

In den Jahren 2020 und 2021 wurden nicht nur in Europa verschärfte Klimaziele verkündet, sondern auch von wesentlichen Emittenten wie den USA, China, Japan und Südkorea. Auch dort sind entsprechende Verschärfungen der klimapolitischen Regulierung zu erwarten. Darum ist mit einer steigenden Nachfrage nach entsprechenden klimafreundlichen Produkten zu rechnen – auch für deutsche Hersteller. Dementsprechend sehen auch viele deutsche Unternehmen gute Absatzchancen für klimafreundliche Produkte und Dienstleistungen, wie die Ergebnisse der Unternehmensbefragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels zeigen (Abbildung 5.2):

Zusätzliche Absatzchancen werden von Unternehmen in allen Branchen gesehen. Allerdings

ABSATZCHANCEN DURCH KLIMASCHUTZ AUS UNTERNEHMENSSICHT

Einschätzungen zu der Aussage mit Blick auf die kommenden fünf Jahre: „Aufgrund des Green Deals werden für unsere klimafreundlichen Produkte und Dienstleistungen neue Absatzmöglichkeiten eröffnet“, in Prozent

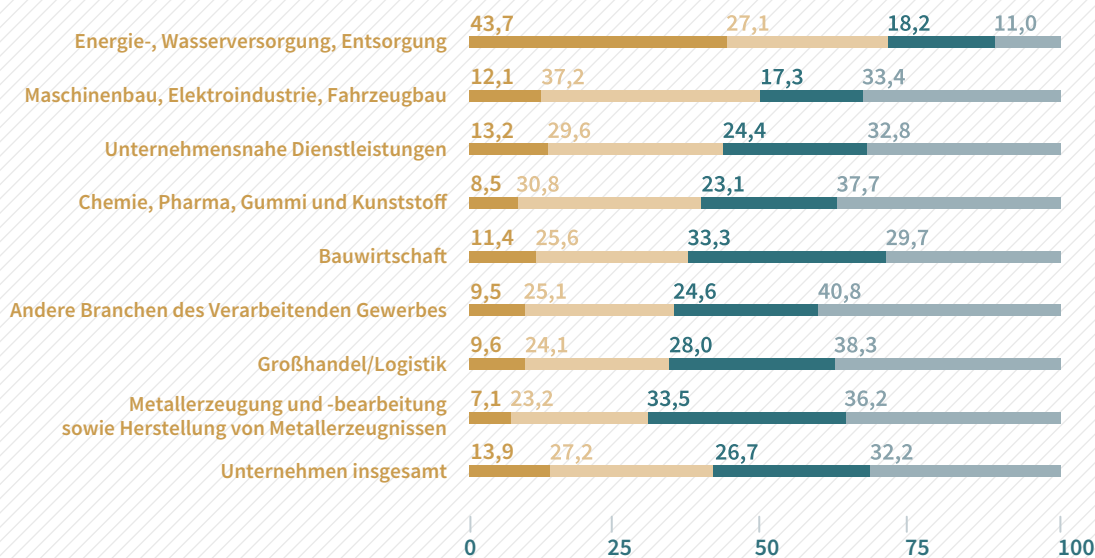


Abbildung 5.2
N = 38 bis 1.118.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/xxg43jpsMZmbBkt>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Ja
Eher Ja
Eher Nein
Nein

dominieren nur in der Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung die Unternehmen, die neue Möglichkeiten erwarten. In der Branchengruppe Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau halten sich optimistische und pessimistische Einschätzungen in etwa die Waage. In allen anderen Branchen beantworten mehr als die Hälfte der Unternehmen die Frage nach zusätzlichen Absatzchancen mit „Nein“ oder „eher Nein“.

Fast 71 Prozent der Unternehmen, die neue Absatzchancen sehen, gehen davon aus, dass sie ihren Vorsprung beim Absatz klimafreundlicher Produkte und Dienstleistungen gegenüber der Konkurrenz langfristig mindestens beibehalten, teilweise sogar ausbauen können (Abbildung 5.3). Knapp 30 Prozent glauben dies dagegen nicht, obwohl sie zu den Unternehmen gehören, die grundsätzlich neue Absatzmöglichkeiten für klimafreundliche Produkte erwarten. Gut 15 Prozent rechnen nur mit Absatzvorteilen, die vorübergehen, sobald vor allem chinesische Mitbewerber aufgeholt haben werden. In der Branchengruppe Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen gibt es sogar mehr Unternehmen, die nur von einem vorübergehenden Vorsprung ausgehen, als solche, die glauben, ihren Vorsprung dauerhaft beibehalten oder sogar ausbauen zu können. Dies untermauert die enorme transformatorische Herausforderung, die der Green Deal und die mit ihm verbundene Zielverschärfung auslösen.

Der Aussage einer abnehmenden Wettbewerbsfähigkeit für bestehende Produkte stimmt dagegen nur ein kleiner Teil der Unternehmen in allen Branchen zu (Abbildung 5.4). Allen voran sehen die unternehmensnahen Dienstleister für ihre Produkte auch mit dem Green Deal unverändert gute Chancen im Wettbewerb. 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 beantworten diese Frage klar mit Nein.

Die Frage, ob Kostensteigerungen das eigene Geschäftsmodell gefährden, verneinen rund 60 Prozent aller Unternehmen (Nein oder eher Nein). Umgekehrt sehen damit rund 40 Prozent eine mögliche Gefährdung (Ja oder eher Ja), aber nur gut 10 Prozent eine unmittelbare Gefahr (Ja). Dieser Anteil liegt in der Branchengruppe Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff sogar bei 27 Prozent und damit höher als in allen anderen hier verglichenen Branchengruppen. Im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt beträgt er knapp 19 Prozent.

Von diesen besonders betroffenen Industriefirmen (N = 95) geht gut jede fünfte davon aus, das Geschäftsmodell erfolgreich anpassen zu können (Ja oder eher Ja). Knapp vier von fünf Firmen sehen diese Möglichkeit jedoch kaum oder nicht (61 Prozent eher Nein, 18 Prozent Nein). Damit sieht etwa jedes siebte Industrieunternehmen sein Geschäftsmodell ohne klare Anpassungsperspektiven gefährdet. Unter allen Unternehmen mit einem bedrohten Geschäftsmodell (N = 136) hält gut ein Drittel eine erfolgreiche Anpassung für möglich, doch sind mit zwei Dritteln doppelt so viele Firmen eher pessimistisch.

**DIE CHANCEN EINER
AMBITIONIERTEN
KLIMASCHUTZPOLITIK
SIND DEUTLICH BREI-
TER GESTREUT ALS DIE
HERAUSFORDERUNGEN.
EXISTENZBEDROHENDE
RISIKEN GIBT ES VOR
ALLEM IN DER INDUSTRIE.**

Fast
71 %

der Unternehmen, die dank
klimafreundlicher Produkte
neue Absatzmöglichkeiten
erwarten, rechnen mit
einem dauerhaften
Wettbewerbsvorsprung.

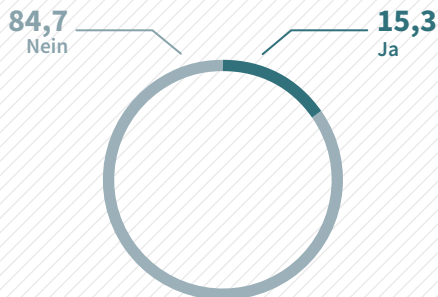
Mehr als
14 %

der Industriefirmen sehen
ihr Geschäftsmodell ohne
klare Anpassungs-
perspektive gefährdet.

NEUE ABSATZCHANCEN DURCH KLIMASCHUTZ AUS UNTERNEHMENS SICHT

Antworten der Unternehmen, die in den kommenden fünf Jahren neue Absatzmöglichkeiten durch Klimaschutz erwarten, auf die Frage: „Eröffnen sich dauerhaft neue Absatzmöglichkeiten klimafreundlicher Produkte und Dienstleistungen für Ihr Unternehmen?“, in Prozent

Vorübergehende Chancen, da unsere Konkurrenz (insbesondere aus China) bis spätestens 2030 aufholen wird.



Langfristige oder dauerhafte Chancen, da wir unseren Vorsprung beibehalten oder ausbauen können.

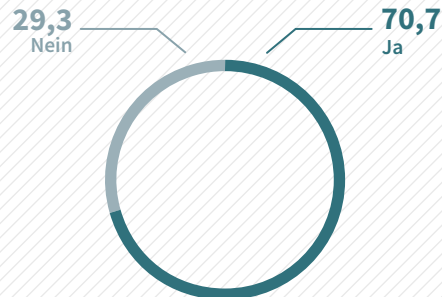


Abbildung 5.3

N = 493 bis 499.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/ooX3sgeTtrp9iAx>

Quelle:

IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle



WETTBEWERBSFÄHIGKEIT BESTEHENDER PRODUKTE AUS UNTERNEHMENS SICHT

Einschätzungen zu der Aussage mit Blick auf die kommenden fünf Jahre: „Unsere bestehenden Produkte werden aufgrund des Green Deals an Wettbewerbsfähigkeit verlieren“, in Prozent

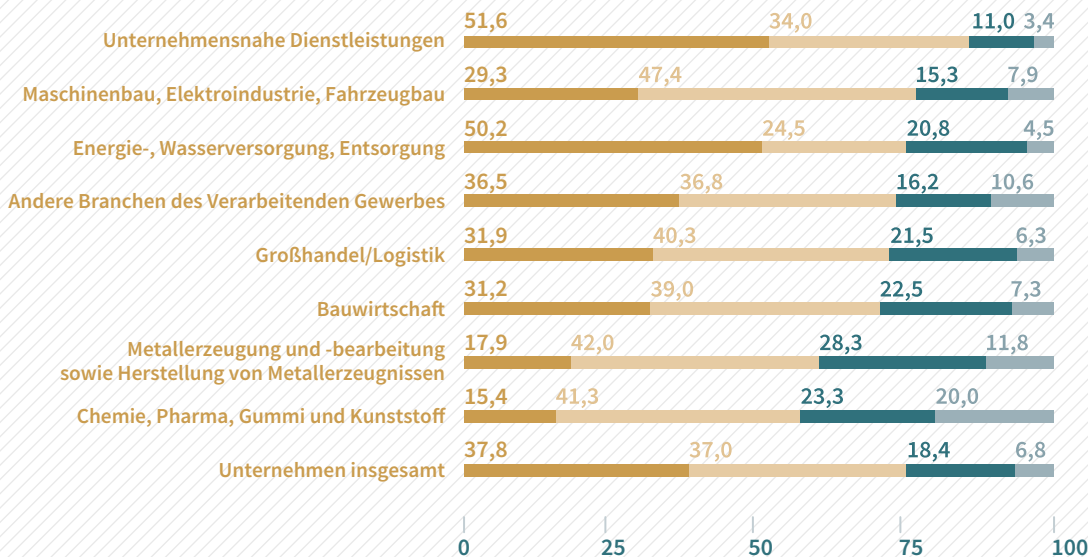


Abbildung 5.4

N = 40 bis 1.146.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/jWCJ7Cb2teMFECA>

Quelle:

IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle



HERAUSFORDERUNGEN IN DER AUTOMOBIL- INDUSTRIE

Gerade der Sektor Automobil ist ein relevantes Beispiel für die Transformation der Industrie zu mehr Klimaschutz. Die Kraftfahrzeugproduktion sorgt für fast 10 Prozent der Bruttowertschöpfung Deutschlands. Die Gesamteffekte des Pfads zu emissionsfreien Antrieben sind zwar noch unklar. Sicher ist aber, dass die Branche vor einer enormen Transformation steht, welche viele der kleineren Zulieferer überfordern kann (Puls/Fritsch, 2020):

- *Der klare komparative Vorteil beim Verbrennungsmotor beruht auf einem über Jahrzehnte hinweg aufgebauten Wissensvorsprung, auf optimierten Prozessen und auf der Erfahrung der Facharbeiter. Das betrifft alle Komponenten und Zulieferteile des konventionellen Antriebsstrangs (inklusive Getriebe und Abgasreinigung), geht also weit über den eigentlichen Motor hinaus.*
- *Der sich weiter beschleunigende Umstieg auf die Elektromobilität – auch bei deutschen Herstellern – bedeutet, dass die komparativen Vorteile bei Motor, Getriebe und Antriebsstrang erodieren. Damit steht ein erhebliches Wertschöpfungspotenzial zur Disposition.*
- *Die Frage ist daher, wie erfolgreich der Umstieg auf die Elektromobilität gelingt. Es ist noch unklar, wie groß die neuen Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte rund um Batterien, Elektroantriebe und digitale Steuerung ausfallen. Es gibt aber Studien, die zumindest für die Hersteller eine weitgehende Kompensation der Verluste im konventionellen Antriebsstrang nahelegen (Fraunhofer IAO, 2020). Gerade bei spezialisierten, kleinen Zulieferern sieht die Lage deutlich schlechter aus.*

Die deutschen Hersteller haben in vielen für sie wichtigen Märkten bei elektrischen Fahrzeugen (inklusive Plug-in-Hybriden) einen ähnlichen oder gar höheren Marktanteil als bei konventionellen Pkws. Hierzulande hielten sie im ersten Quartal 2021 einen Marktanteil von 71 Prozent, das waren 7 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr (KBA, 2021).

Eine gravierende Ausnahme stellt der wichtige chinesische Markt dar, wo der Marktanteil der deutschen Hersteller bei Elektrofahrzeugen signifikant unter ihrem Gesamtmarktanteil liegt. Dennoch gehören drei deutsche Hersteller zu den Top 6 der weltweit erfolgreichsten Anbieter von Elektroautos (Tabelle 5.1).

Somit zeigt sich anhand der Verkaufszahlen, dass deutsche Hersteller auch bei der Elektromobilität Spitzenränge einnehmen und wesentliche Marktanteile besitzen. Das gilt vor allem bei margenstarken Modellen, wo sich die deutsche Dominanz im Premiumsegment auszahlt.

Durch die starke Stellung in den Marktsegmenten, in denen die Kunden eine hohe Zahlungsbereitschaft für innovative Technologien haben, können die deutschen Autohersteller vergleichsweise früh mit Elektrofahrzeugen Geld verdienen. Daraus resultiert wiederum eine relativ gute Startposition in dem sich jetzt dynamisch entwickelnden Markt für Elektrofahrzeuge.

WELTWEITE NEUZULASSUNGEN VON ELEKTRO-PKWS

nach Herstellern

Tabelle 5.1Quelle:
ZSW, 2021

Hersteller	2016	2017	2018	2019	2020
Tesla	74.100	94.400	238.900	368.400	499.600
VW	58.500	62.900	65.800	95.900	421.600
SAIC	16.600	52.700	108.000	125.600	254.300
BMW	51.300	81.500	104.000	122.200	192.600
BYD	100.200	114.900	215.800	219.400	179.800
Daimler	20.300	30.900	27.900	35.200	163.000
Hyundai	17.100	36.800	67.300	99.500	148.100
Renault	25.000	35.200	44.300	54.600	130.500
Geely	31.600	40.300	70.200	65.500	126.200
PSA	5.400	6.000	6.000	3.500	99.980

5.4

Exportentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit von Klimaschutzgütern

Um eine genauere Untersuchung der komparativen Vorteile im Sinne des Analyserahmens durchführen zu können, sind eine eindeutige und transparente Produktabgrenzung und der Fokus auf spezifische Güter nötig. Im Folgenden wird daher auf die enger gefasste Abgrenzung von Klimaschutzgütern des Umweltbundesamts zurückgegriffen.

5.4.1 Klimaschutzgüter in der Abgrenzung des Umweltbundesamts

Studien des Umweltbundesamts erfassen potenzielle Klimaschutzgüter als Untergruppe der Umweltschutzgüter – mit einem Anteil von knapp 40 Prozent im Jahr 2017 (Gehrke/Schasser, 2019). Klimaschutzgüter (im Weiteren meist ohne den Zusatz „potenziell“) sind unterteilt in:

- Güter zur rationellen Energieverwendung (wie Dämmstoffe) mit einem Anteil an den Klimaschutzgütern von 56 Prozent,
- Güter zur rationellen Energieumwandlung (Anteil 7 Prozent) und
- Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien (unter anderem Solarenergie und Windkraft) mit einem Anteil von rund 37 Prozent.

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Klimaschutzgüter ist begrenzt (Gehrke/Schasser, 2019). So betrug der Anteil der Produktion potenzieller Klimaschutzgüter im Jahr 2017 lediglich 2,4 Prozent der Industrieproduktion, der gesamtwirtschaftliche Anteil ist noch kleiner. Der Anteil an der Industrieproduktion sank zuletzt leicht, 2011 lag er noch bei 2,7 Prozent. Auch in absoluten Größen war in diesem Zeitraum ein Produktionsrückgang zu

verzeichnen, und zwar von 37,5 auf 34,2 Milliarden Euro. Die Ausfuhren von Solarenergie- und Windkraftprodukten betrugen 2017 insgesamt knapp 10 Milliarden Euro, das waren rund 0,7 Prozent der gesamten deutschen Ausfuhren.

Mit Daten des Umweltbundesamts (Gehrke/Schasser, 2019) wird im Folgenden dargestellt, wie sich die grundlegende Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands bei Klimaschutzgütern und wichtigen Unterkategorien in der Abgrenzung des Umweltbundesamts zwischen 2007 und 2017 im Vergleich zu China, den USA und Japan entwickelt hat.

Dabei werden zunächst Weltexportmarktanteile betrachtet (Abbildung 5.5). Verschiedene zentrale Erkenntnisse lassen sich ableiten:

- Deutschland war bei Klimaschutzgütern am Anfang des Betrachtungszeitraums Weltmarktführer. Doch seit dem Höchststand von 15,2 Prozent im Jahr 2008 ging der Weltexportmarktanteil bis 2017 auf 11,3 Prozent zurück. Damit lag Deutschland zwar immer noch vor den USA und Japan. Doch China hat seine Position immer weiter ausgebaut und damit die Weltmarktführerschaft übernommen mit einem Anteil von 19,2 Prozent im Jahr 2017.
- Bei den Unterkategorien zeigt sich ein ähnliches Bild. Deutschland büßte durchweg Anteile ein, ähnlich wie die USA und Japan, wohingegen China seine Position zumeist sehr deutlich verbessern konnte.
- Bei Solarenergiegütern liegt China mit großem Abstand vorn, bei Solarzellen und -modulen ging Chinas Anteilsausbau mit massiven Verlusten von Deutschland und vor allem Japan einher.

WELTEXPORTMARKTANTEILE BEI KLIMASCHUTZGÜTERN

in Prozent

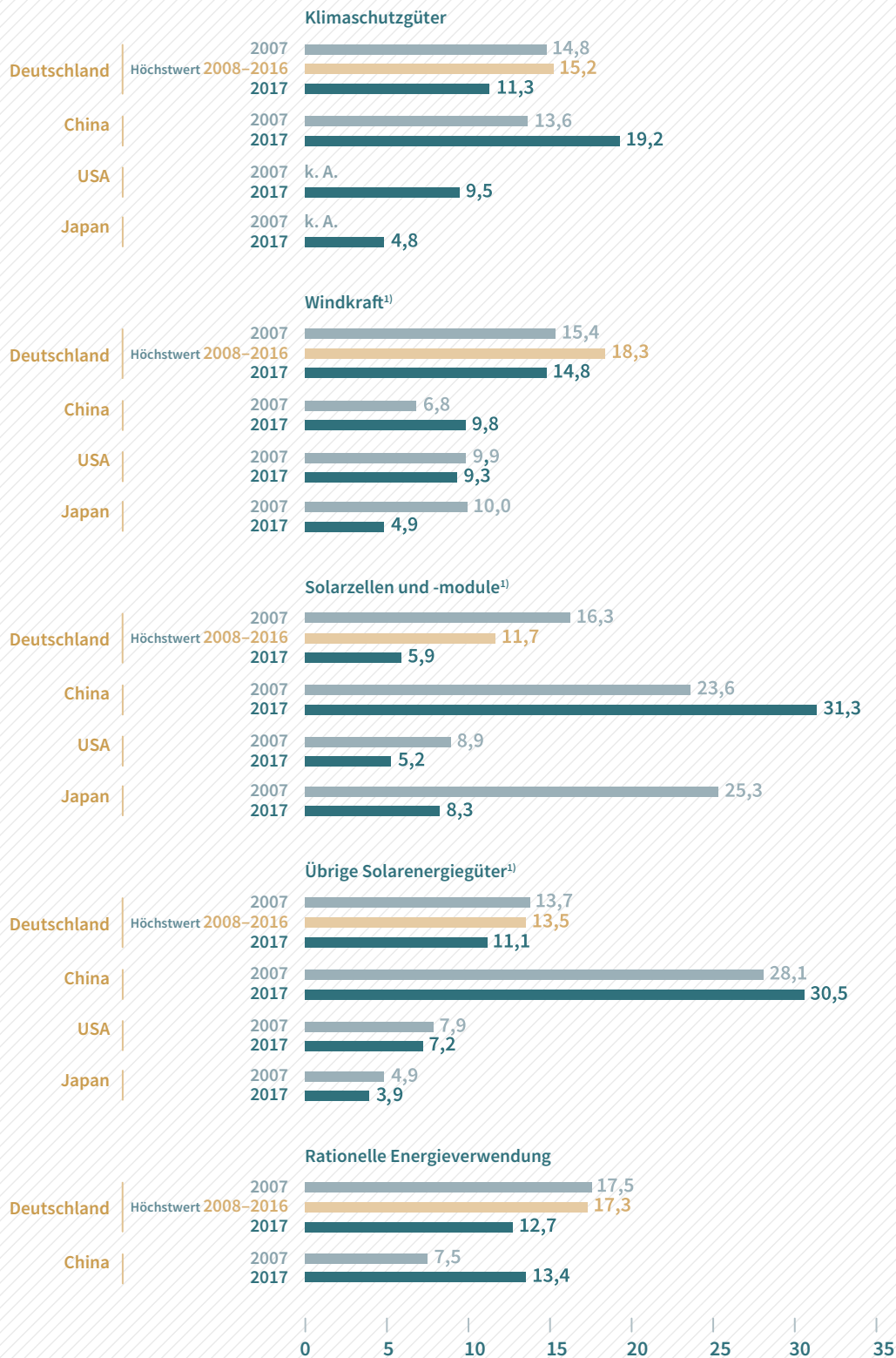


Abbildung 5.5

China: China und Hongkong.

Angaben für die USA und Japan teilweise nicht verfügbar.

1) Auswertung für Höchstwerte bei Wind- und Solarenergiegütern nur für die Jahre 2010 sowie 2014 bis 2016 möglich.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/zeqj49rNCnjcNX9>

Quelle:

Gehrke/Schasser, 2019

- Bei der Windkraft liegt Deutschland noch an der Spitze, doch war hier allein von 2016 auf 2017 ein Rückgang des Weltexportmarktanteils von 18,3 auf 14,8 Prozent zu verzeichnen. China baute hier im Gegensatz zu Japan und den USA ebenfalls seine Anteile aus, auf zuletzt knapp 10 Prozent im Jahr 2017.

DEUTSCHLAND HAT BEI KLIMASCHUTZGÜTERN DIE SPITZENPOSITION AN CHINA ABGEGEBEN UND WELTEXPORTMARKT-ANTEILE VERLOREN.

Gehrke/Schasser (2019) verweisen zwar darauf, dass die Entwicklung der deutschen Weltmarktanteile durch die deutliche Euro-Abwertung gegenüber dem US-Dollar im Betrachtungszeitraum überzeichnet wird. Jedoch ist zu bedenken, dass Abwertungen die preisliche Wettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte auf dem Weltmarkt verbessern und daher nach einer Übergangsfrist anteilstabilisierend wirken dürften.

Ein von Wechselkursschwankungen deutlich unabhängiger Indikator ist der RCA-Wert (Revealed Comparative Advantage). Dabei wird das Export-Import-Verhältnis in einer Warengruppe in Relation gesetzt zum Export-Import-Verhältnis aller Waren. Wenn eine (keine) Spezialisierung auf eine Warengruppe vorliegt, ist der Zähler größer (kleiner) als der Nenner und es ergibt sich ein Wert größer (kleiner) als eins. Logarithmiert und mit 100 multipliziert, folgt daraus ein positiver (negativer) Wert, der gemäß der Intention des Indikators auf komparative Vorteile (Nachteile) hindeutet.

Abbildung 5.6 zeichnet ein heterogenes Bild, aus dem sich einige wichtige Einsichten herausfiltern lassen:

- Für Klimaschutzgüter insgesamt wiesen alle betrachteten Staaten (bis auf Japan im Jahr 2017) Spezialisierungsvorteile auf. Erneut zeigen sich stark gegenläufige Tendenzen zwischen den betrachteten Industrieländern mit meist

deutlich rückläufigen RCA-Werten und China mit stark steigenden. In Deutschland, wo der Höchstwert von 23 im Jahr 2013 erreicht war, setzte der Rückgang später ein als in den USA und Japan. Zudem ist er bislang etwas weniger stark ausgeprägt.

- Anders als bei Solarenergiegütern wies Deutschland im Jahr 2017 positive RCA-Werte bei Windkraft und rationeller Energieverwendung auf, die allerdings ebenfalls deutlich gesunken sind – bei der Windkraft allein zwischen 2016 und 2017 von 62 auf 22. China verzeichnete bei Windkraft und rationeller Energieverwendung nicht nur starke Anstiege seiner Handelsspezialisierung, sondern erreicht damit inzwischen auch deutlich höhere RCA-Werte als Deutschland. Bei der Windkraft fällt auch der starke Anstieg bei den USA ins Auge, die inzwischen ebenfalls an Deutschland vorbeigezogen sind.

DER RCA-WERT VON DEUTSCHEN KLIMASCHUTZGÜTERN IST POSITIV, ABER RÜCKLÄUFIG, WÄHREND DER RCA-WERT CHINAS STARK ZULEGTE.

Wie sind die Ergebnisse mit Blick auf die Entwicklung der RCA-Werte zu interpretieren? Der Indikator ist konzipiert worden als Annäherung an das theoretische Konzept komparativer Vorteile. Denn komparative Vorteile führen zu einer starken Handelsspezialisierung (also relativ hohen Exporten und geringen Importen) und damit zu positiven RCA-Werten. Die tatsächliche Handelsspezialisierung kann aber auch durch andere Faktoren beeinflusst werden, wie Subventionen und Handelsbarrieren. Dies gilt es bei der Interpretation von RCA-Werten zu berücksichtigen.

Ansteigende RCA-Werte Chinas können daher zum einen eine Verbesserung der komparativen Vorteile signalisieren, weil China technologisch aufholt, da es stark in Bildung und Forschung investiert. Zum anderen können chinesische Subventionen und Handelsbarrieren die Ursache sein, wenn sie

RCA-WERT:

Export-Import-Verhältnis einer Warengruppe im Vergleich zum Export-Import-Verhältnis bei allen Waren eines Landes

RCA-WERTE FÜR KLIMASCHUTZGÜTER

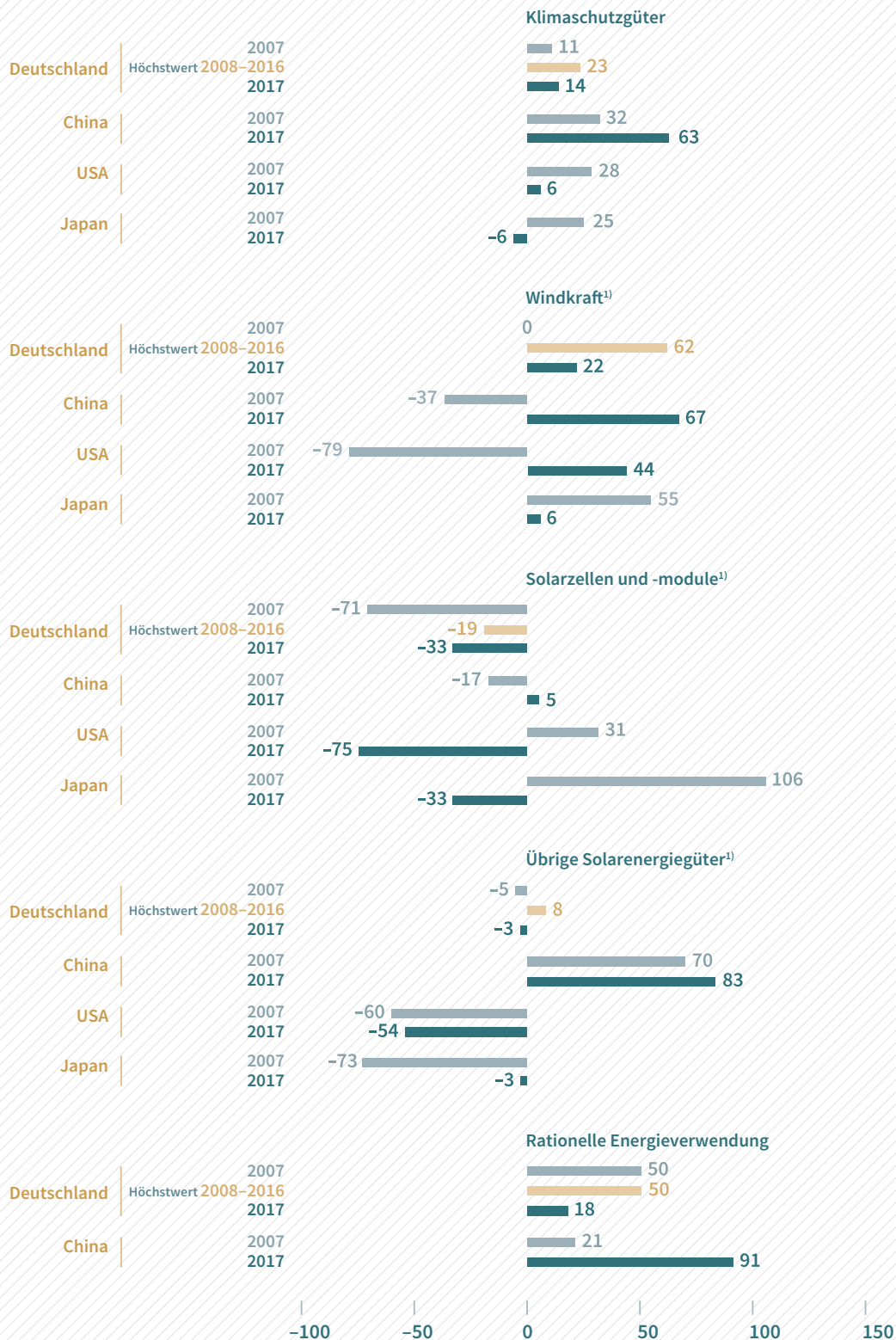


Abbildung 5.6

Positive Werte: Spezialisierungsvorteile; negative Werte: Spezialisierungs Nachteile.

China: China und Hongkong. Angaben für die USA und Japan teilweise nicht verfügbar.

1) Auswertung für Höchstwerte bei Windkraft und Solarenergiegütern nur für die Jahre 2010 sowie 2014 bis 2016 möglich.

Daten:

<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/ExMgrwsktR5XpLT>

Quelle:

Gehrke/Schasser, 2019

zu höheren chinesischen Exporten und geringeren Importen führen. Rückläufige RCA-Werte für deutsche Klimaschutzgüter können damit sowohl eine Verschlechterung der komparativen Vorteile Deutschlands gegenüber China signalisieren als auch ein Problem mit chinesischen Wettbewerbsverzerrungen. Beides ist problematisch.

Aus der Tatsache, dass sich die Weltmarktperspektiven bei Klimaschutzgütern aus deutscher Sicht nicht so positiv entwickelt haben wie vielfach erhofft, schließt die Publikation des Umweltbundesamts (Gehrke/Schasser, 2019), dass der Ehrgeiz der Klimapolitik nicht groß genug war, um den Innovationsdruck in Deutschland aufrechtzuerhalten. Falls die ernüchternde Performance jedoch auf einen Verlust komparativer Vorteile Deutschlands zugunsten Chinas zurückgehen sollte, wäre es höchst problematisch, wenn sich die Wirtschaftspolitik mit umfangreichen Subventionen dagegenstemmen würde.

5.4.2 Fokussierte Warengruppen für erneuerbare Energien

Die eher ernüchternden Ergebnisse könnten auch daran liegen, dass die Abgrenzung des Umweltbundesamts für Klimaschutzgüter nicht scharf genug ist. Denn die betreffenden Gütergruppen der potenziellen Klimaschutzgüter enthalten auch Güter, die nur als „bedingt“ klimaschutzrelevant eingeordnet werden (Gehrke et al., 2013). Zum Beispiel umfassen vier von sechs Warengruppen des Güterverzeichnisses für Produktionsstatistiken für den Bereich Windkraft Produkte, bei denen der windkraftrelevante Anteil nur zwischen 0 und 14 Prozent liegt (Destatis, 2015).

Daher wird im Weiteren eine eigene Untersuchung mit ausgewählten Warengruppen aus dem Bereich erneuerbare Energien vorgenommen, bei denen eine größere Zielgenauigkeit gegeben ist. Für Windkraft werden, auch nach einem Abgleich mit weiteren Kategorisierungen (Kuik et al., 2019; Cao et al., 2018), nur windgetriebene Stromerzeugungsanlagen verwendet, die einen windkraftrelevanten Anteil von 98 Prozent enthielten (Destatis, 2015). Bei Solartechnik werden zwei Warengruppen ausgewählt und bei der Wasserstoffherstellung mittels

Elektrolyse aus Wasser und Strom eine Warengruppe (vgl. Legende in Tabelle 5.2). Dadurch ist eine bessere, aber auch nicht immer vollständige Treffsicherheit mit Blick auf Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien möglich. Für die Analyse werden Handelsdaten der Welthandels- und Entwicklungskonferenz UNCTAD verwendet, die bis zum Jahr 2019 vorliegen. Zudem ermöglichen die Daten einen Blick auf die Entwicklung der Exporte in absoluter Höhe, was entscheidend für die Arbeitsplatzwirkungen in Deutschland ist.

Bei den Ausfuhren von **lichtempfindlichen Halbleiterbauelementen** (Solartechnik) lag Deutschland 2005 noch vor China (Tabelle 5.2). Das war schon 2010 nicht mehr der Fall, obwohl damals hierzulande der höchste Exportwert erreicht wurde. Seitdem gingen die deutschen Ausfuhren von rund 8,5 auf 2,5 Milliarden US-Dollar zurück, was nur zu einem kleinen Teil durch Wechselkurseffekte erklärt werden kann. Chinas Exporte blieben auf hohem Niveau und waren 2019 fast zehnmal höher als die deutschen. Die Ausfuhren der USA und Japans lagen zuletzt in einer ähnlichen Größenordnung wie die deutschen, wobei auch Japan einen starken Rückgang hinzunehmen hatte. Deutschland und vor allem die USA verzeichneten zuletzt deutliche Handelsbilanzdefizite und damit auch negative RCA-Werte, während China einen Handelsbilanzüberschuss und nach einer Zunahme in den Vorjahren einen hohen positiven RCA-Wert von 100 aufwies.

Bei **elektrisch statischen Stromrichtern** (Solartechnik) zeigen sich für Deutschland ein etwas besseres Bild und keine Ausfuhrückgänge. Seit 2010 befinden sich Exporte und Importe in einer ähnlichen Größenordnung und es ergeben sich ein Handelsbilanzüberschuss sowie geringe positive RCA-Werte. Eine vergleichbare Entwicklung auf niedrigerem Niveau ist für Japan zu erkennen, während in den USA die Importe deutlich stärker stiegen als die Exporte und somit ein deutlich negativer RCA-Wert resultiert. China sticht allerdings auch hier hervor mit einem wesentlich stärkeren Ausfuhranstieg seit 2005 und anhaltend hohen Exportüberschüssen, die zu konstant höheren RCA-Werten als für Deutschland führen. Die chinesischen Ausfuhren betrugen zuletzt zudem rund das Dreifache der deutschen.

AUS- UND EINFUHR AUSGEWÄHLTER PRODUKTE ZUR NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIE

Warenverzeichniscodes für Solartechnik: WA854140 (lichtempfindliche Halbleiterbauelemente), WA850440 (elektrisch statische Stromrichter); Windkraft: WA850231 (windgetriebene Stromerzeugungsanlagen); Wasserstoff: WA854330 (Galvanotechnik- und Elektrolysegeräte).

Tabelle 5.2

Quellen:
UNCTAD, 2021;
eigene Berechnungen

	Lichtempfindliche Halbleiterbauelemente				Elektrisch statische Stromrichter (u. a. Wechselrichter)				Windgetriebene Stromerzeugungsanlagen				Galvanotechnik- und Elektrolysegeräte			
	D	CHN	USA	J	D	CHN	USA	J	D	CHN	USA	J	D	CHN	USA	J
Ausfuhr, in Millionen US-Dollar																
2005	1.309	1.258	1.629	4.796	2.081	5.280	1.818	1.023	590	0	4	8	164	41	62	127
2010	8.522	25.179	3.335	6.446	5.217	12.889	3.056	1.564	1.893	57	322	6	217	173	112	126
2015	3.162	21.291	2.424	4.032	4.528	17.751	4.276	1.727	2.394	290	149	2	105	195	73	130
Maximum 2010–2019	8.522	27.946	3.335	6.604	5.964	18.436	4.325	2.399	3.156	949	543	77	326	246	129	188
2019	2.464	23.600	2.175	3.531	5.964	18.436	4.170	2.399	2.073	949	133	14	111	246	77	174
Einfuhr, in Millionen US-Dollar																
2005	3.218	2.565	1.391	1.136	1.851	2.303	5.024	1.505	366	211	504	44	48	418	47	10
2010	16.904	7.264	4.409	2.189	3.565	6.573	6.989	1.835	535	12	1.198	41	10	646	70	8
2015	2.762	10.583	8.600	6.402	2.937	6.578	9.559	2.027	446	2	234	88	18	309	74	32
Maximum 2010–2019	16.904	10.583	10.947	8.757	4.246	7.728	10.443	2.196	934	104	1.290	228	24	686	113	56
2019	3.020	7.159	8.428	3.576	4.246	7.106	10.150	2.100	77	12	112	228	24	322	101	38
RCA-Werte																
2005	-113	-86	81	130	-11	69	-36	-53	25	-640	-428	-179	100	-246	93	239
2010	-86	112	15	98	20	55	-40	-26	109	147	-88	-205	288	-144	90	270
2015	-9	40	-83	-46	20	69	-37	-16	145	495	-2	-374	155	-76	42	140
Maximum 2010–2019	-9	116	15	109	34	81	-36	15	311	554	376	71	342	-42	90	270
2019	-39	100	-91	1	15	76	-44	15	311	422	61	-279	133	-46	17	154

Bei **windgetriebenen Stromerzeugungsanlagen** (Windturbinen) ist Deutschland derzeit größter Exporteur. Es erreicht einen Wert, der doppelt so hoch ist wie der chinesische und noch deutlich höher als die Werte der USA und Japans, die hier kaum eine Rolle spielen. Zudem weist Deutschland sehr hohe positive RCA-Werte auf, da die Importe deutlich geringer sind als die Exporte. Doch trotz dieser positiven Fakten gingen die Ausfuhren nach einem Maximum von rund 3,2 Milliarden US-Dollar in den Jahren 2012 bis 2014 auf gut 2 Milliarden US-Dollar zurück und verharren seitdem (bis auf einen kurzen Einbruch 2017) in etwa auf diesem Niveau. China baute seine Exporte dagegen im Trend deutlich aus und wies noch höhere positive RCA-Werte auf, was auch an sehr geringen Importen lag.

Bei **Galvanotechnik- und Elektrolysegeräten** sind aufgrund des bislang überschaubaren und erst allmählich anziehenden Marktes durchweg nur relativ geringe Exportwerte zu verzeichnen. Auch deshalb sind die hier aufgezeigten Daten mit Vorsicht zu interpretieren. Im Jahr 2011 war Deutschland bei den Ausfuhren mit einem Maximalwert von 326 Millionen US-Dollar und mit einem RCA-Wert von 342 noch führend. Doch seit 2011 ging der deutsche Export und der RCA-Wert unter Schwankungen auf nur noch rund ein Drittel zurück. Dagegen bauten China und etwas eingeschränkt auch Japan ihre Exportpositionen deutlich aus. China hat zwar aufgrund zugleich relativ hoher Importe einen negativen RCA-Wert, der jedoch trendmäßig steigt. Japan weist 2019 einen etwas höheren RCA-Wert als Deutschland aus, aber mit abnehmender Tendenz. Auch Fritsch et al. (2021) zeichnen ein eher zurückhaltendes Bild: So hat sich der Weltmarkt für Elektrolysegeräte seit 2000 zwar verdoppelt, das Exportwachstum fand allerdings außerhalb Deutschlands und Europas statt (Abbildung 5.7).

Abbildung 5.7

Daten:

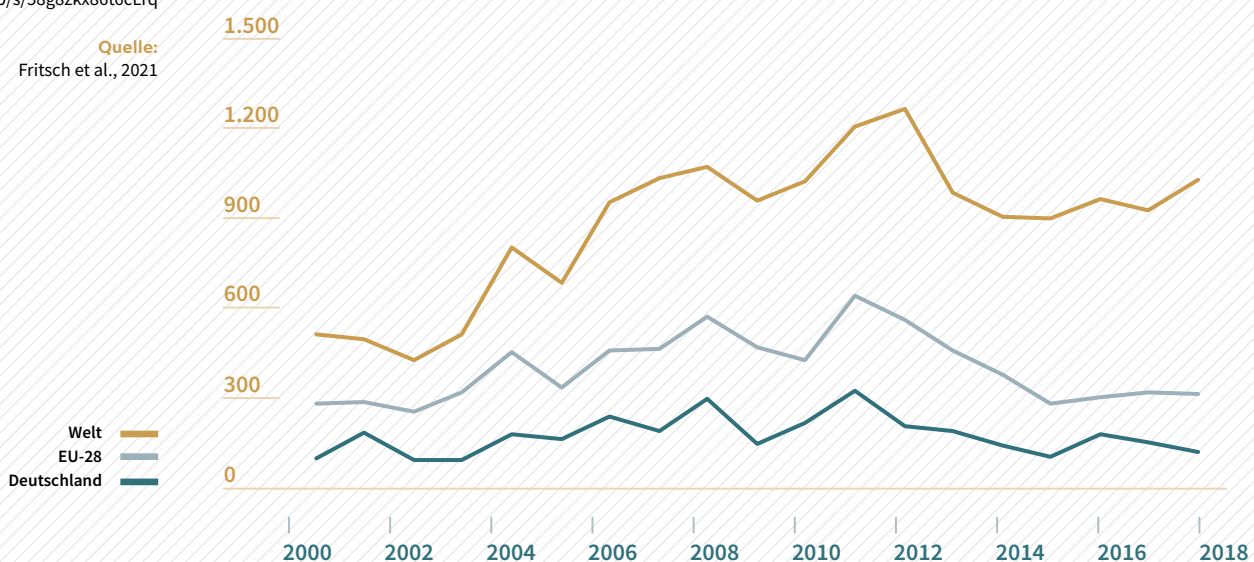
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/58g8zlx86t6cLrq>

Quelle:

Fritsch et al., 2021

WELTEXPORTMARKT FÜR ELEKTROLYSEGERÄTE

Weltweite Exporte ohne Handelsdrehscheiben (Hongkong, Macao, Singapur), in Millionen US-Dollar



5.4.3

Einordnung der Ergebnisse

Bei der Betrachtung einzelner Warengruppen zeigt sich zwar ein etwas positiveres Bild als beim Blick auf die größeren und unschärferen Warengruppen der Studie des Umweltbundesamts. So wies Deutschland bei drei der vier betrachteten Warengruppen aus dem Bereich erneuerbare Energien im Jahr 2019 positive RCA-Werte auf.

ANDERS ALS CHINA
GELINGT ES DEUTSCHLAND
NICHT, SEINE VORTEILE BEI
ERNEUERBARE-ENERGIE-
ANLAGEN IN MEHR
EXPORTE UMZUMÜNZEN.

Doch der qualitative Gesamtbefund ändert sich nicht wesentlich. Trotz eines wachsenden Weltmarktes gelingt es Deutschland nicht, seine positiven RCA-Werte in deutlich steigende Exporte umzusetzen. Es scheint vielmehr so, dass vor allem China von dem globalen Marktwachstum zu profitieren weiß. Selbst bei Windturbinen und Elektrolysegeräten geht das sogar mit einer tendenziellen Schrumpfung der deutschen Ausfuhren einher. Dazu passt, dass Gehrke/Schasser (2019) einen zunehmenden Kosten- und Wettbewerbsdruck bei Klimaschutzgütern erwarten, der auch die Gewinnmargen drücken dürfte.

Auch die Untersuchung von Cao et al. (2018) skizziert ein aus deutscher Sicht eher zurückhaltendes Bild. Die Autoren ermitteln, dass Produktkategorien zur Nutzung erneuerbarer Energien, die Deutschland ausführt, nicht nur von hoch entwickelten Industrieländern, sondern auch von Ländern mit niedrigerem Einkommensniveau exportiert werden. Das gilt als Indikator für ein nur moderates technologisches Anspruchsniveau der deutschen Exporte. Es erscheint also fraglich, ob Deutschland hier auf Dauer komparative Vorteile hat und grundlegend wettbewerbsfähig ist.

Somit stellt sich die Frage, welche zukünftigen Perspektiven Klimaschutzgüter am Standort Deutschland haben. Ein kurzer Blick in die Bereiche Solar- und Windkraft sowie Wasserstoffproduktion über Elektrolyse soll hier weitergehende Schlüsse ermöglichen. Das bezieht auch technische Produkteigenschaften mit ein.

Bei der **Solarenergie** ist es trotz anfänglicher Erfolge und intensiver Förderung aus verschiedenen Gründen bis auf enge Nischen nicht gelungen, eine dauerhaft wettbewerbsfähige Produktion von Solarzellen und -modulen zu etablieren (Gehrke/Schasser, 2019; Bertelsmann Stiftung et al., 2019; Wirth, 2021). Eine zentrale Ursache liegt darin, dass sich die Produktionstechnologie trotz einer geringen Relevanz von Lohnkosten bald als relativ gut standardisierbar erwiesen hat und somit eine Grundvoraussetzung für die Existenz dauerhafter komparativer Vorteile nicht gegeben ist. Gemäß Wirth (2021, 25) kann man „schlüsselfertige Produktionslinien, die sehr gute PV-Module liefern [...], seit einigen Jahren ‚von der Stange‘ kaufen“.

Zudem kam es auch im Zuge verringerter staatlicher Förderung in Deutschland zu einem deutlichen Produktionsrückgang und zur Übernahme zum Teil notleidender Firmen durch ausländische Unternehmen, was zu einem Technologietransfer ins Ausland führte. Eine besondere Rolle hat ferner die chinesische Industriepolitik gespielt. Denn in China wurde die Produktion massiv subventioniert, in Deutschland hingegen die Verbraucher (Bertelsmann Stiftung et al., 2019). Damit konnten chinesische Firmen indirekt von deutscher Förderung profitieren und sich auch dadurch zu Weltmarktführern entwickeln.

Bei der **Windkraft** ist der technologische Anspruch bei verschiedenen Komponenten relativ hoch (Amelang/Wehrmann, 2020), sodass hier möglicherweise längerfristige komparative Vorteile bestehen. Doch sind die Perspektiven für eine deutliche Expansion der Produktionsbasis in Deutschland differenziert zu beurteilen. So haben sich Wettbewerbsbedingungen auf dem Weltmarkt verschärft und der Konsolidierungsdruck zunehmend erhöht – obwohl chinesische Unternehmen erst beginnen, sich zu internationalisieren (Lacal-Arantegui, 2019; BloombergNEF, 2019). Windkraft-

anlagen werden zudem immer größer und damit auch die Türme und Rotorblätter. Das bedingt hohe Transportkosten und führt entsprechend dem hier verwendeten Analyserahmen dazu, dass diese Güter eher vor Ort produziert als exportiert werden.

Tatsächlich siedeln europäische Firmen ihre Produktion zunehmend in großen Märkten an (Lacal-Arategui, 2019). Davon dürfte der Standort Deutschland nur begrenzt profitieren, da schwer einzuschätzen ist, ob es sich lohnt, aus Deutschland Vorleistungen in großem Ausmaß für die ausländische Produktion zu exportieren. Schließlich wurde die Windkraftförderung in Deutschland 2017 reduziert und langwierige Genehmigungsverfahren erschweren den weiteren Ausbau.

Eine Schrumpfung von heimischen Firmen dürfte sich auch negativ auf das Exportpotenzial auswirken. Soweit dies zu Übernahmen angeschlagener deutscher Firmen führt, kann daraus – wie schon bei der Solartechnik – ein ungewollter Technologietransfer resultieren, der zur Erosion noch vorhandener komparativer Vorteile beitragen würde (Gehrke/Schasser, 2019; Lacal-Arategui, 2019). Etwas besser sehen die Perspektiven bei der Offshore-Windkraft aus.

Auch bei **Elektrolysegeräten** zur Herstellung von Wasserstoff dürfte die globale Nachfrage mittelfristig erheblich wachsen (Fritsch et al., 2021). Zudem besteht die Hoffnung, dass Deutschland und andere europäische Staaten globale Ausrüster für grüne Wasserstofftechnologie werden können, indem sie als Vorreiter Elektrolysegeräte in Staaten mit guten klimatischen Bedingungen errichten.

Doch bereits jetzt zeichnet sich ein steigender Wettbewerbs- und Kostendruck ab (vgl. auch für die folgenden Ausführungen Janssen, 2020). Dabei sind verschiedene Elektrolyse-Technologien zu unterscheiden: Bei der eher standardisierbaren Technologie ist China bereits heute mit deutlich niedrigeren Kosten im Vorteil. Bei anspruchsvolleren Technologien, die sich insbesondere für die Produktion von grünem Wasserstoff eignen, hat Europa aber offenbar noch einen Technologievorsprung von einigen Jahren. Es wird darauf ankommen, ob China hier auch bald aufholen kann.

DER STANDORT DEUTSCHLAND WIRD NUR IN NISCHEN VOM WELTMARKTWACHSTUM BEI GÜTERN FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN PROFITIEREN.

Insgesamt spricht die Analyse der hier fokussierten spezifischen Warengruppen nur wenig dafür, dass der Standort Deutschland in Zukunft – außer in gewissen Nischen – wieder deutlich stärker von höheren globalen Investitionen in erneuerbare Energien profitieren kann.

5.5

Handlungsfelder



Auch wenn die deutsche Positionierung im Bereich von Produkten zur Gewinnung erneuerbarer Energien im Vergleich zu den vormals gehegten Hoffnungen recht ernüchternd ist, haben etablierte Industrien (wie etwa der deutsche Maschinenbau) die Chance, auf bestehenden komparativen Vorteilen aufzusetzen, um an der erwarteten globalen Marktexpansion zu partizipieren. Dazu müssen sie Produktionsverfahren teilweise neu aufstellen und sich neue Wettbewerbsvorteile erarbeiten. Noch größer sind die Herausforderungen für Industrien mit höheren Transformationserfordernissen wie etwa bei der klimaneutralen Herstellung von Stahl.

IM NEUEN MARKT-
UMFELD KÖNNEN
INNOVATIONSBEREITE
ETABLIERTE DEUTSCHE
HERSTELLER ZU DEN
GEWINNERN ZÄHLEN.

Wenn die notwendigen Innovationssprünge gelingen, dürften deutsche Unternehmen maßgeblich vom globalen Marktwachstum bei Umwelttechnik und Ressourceneffizienz profitieren oder sich erfolgreich an transformierte Produktionsnotwendigkeiten anpassen können. Allerdings ist zu bedenken, dass dies entsprechende Standortbedingungen in Deutschland voraussetzt. Zudem gelten im globalen Markt für Klimaschutzgüter sehr unterschiedliche Wettbewerbsbedingungen, denn die klimapolitischen Ambitionsniveaus unterscheiden sich und werden je nach Ansatz der Länder eher mit Subventionen, Bepreisung oder Regulierung umgesetzt. Zahlreiche Länder wollen vom expandierenden Weltmarkt profitieren. Vor allem China nutzt dabei eine stark wettbewerbsverzerrende industriepolitische Förderung.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich folgende Handlungsfelder für die Wirtschaftspolitik:

- Adäquate und verlässliche Rahmenbedingungen, die Technologieoffenheit sicherstellen, sind nötig, damit die Unternehmen die notwendigen Innovationen planen und implementieren können. Gerade energieintensive Industrien brauchen staatliche Unterstützung bei der Transformation ihrer Herstellungsprozesse (Agora Energiewende et al., 2021).
- Ohne Förderinstrumente sind viele klimafreundliche Produktionsverfahren und Technologien bislang noch nicht wettbewerbsfähig. Deshalb sind finanzielle Anreizinstrumente für die Herstellung von Klimaschutzgütern in Deutschland nötig. Dabei ist jedoch zu prüfen, ob anhaltende komparative Vorteile zu erwarten sind. Gilt dies nicht, drohen Dauersubventionen oder andernfalls beim Wegfall staatlicher Förderung ein Einbruch von Wertschöpfung und Beschäftigung, wie es in den vergangenen Jahren bei der Solarenergie und der Windkraft der Fall war.
- Solange wichtige Wettbewerber wie China auf eine massive Subventionierung im Bereich grüner Technologien setzen, stellt sich auch hier die Frage, wie auf dem Weltmarkt faire globale Wettbewerbsbedingungen hergestellt werden können. Hier gilt es, die Gefahr eines Subventionswettlaufs einzudämmen.



Literatur

Agora Energiewende / Stiftung 2° / Roland Berger, 2021, Klimaneutralität 2050: Was die Industrie jetzt von der Politik braucht. Ergebnis eines Dialogs mit Industrieunternehmen, <https://www.agora-energie-wende.de/veroeffentlichungen/klimaneutralitaet-2050-Was-Industrie-jetzt-von-Politik-braucht> [17.5.2021]

Amelang, Sören / Wehrmann, Benjamin, 2020, German onshore wind power – output, business and perspectives, in: Clean Energy Wire, 30.7.2020, <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/german-onshore-wind-power-output-business-and-perspectives> [17.5.2021]

Andersson, Malin / Baccianti, Claudio / Morgan, Julian, 2020, Climate change and the macro economy, ECB Occasional Paper Series, Nr. 243, Frankfurt am Main

Bardt, Hubertus, 2011, Klima- und Strukturwandel: Chancen und Risiken der deutschen Industrie, IW-Analysen, Nr. 69, Köln

BCG – The Boston Consulting Group / Prognos, 2018, Klimapfade für Deutschland, Studie im Auftrag des Bundesverbandes der deutschen Industrie (BDI), <https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-fuer-deutschland/> [23.3.2021]

BCG / VDMA – Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, 2020, Grüne Technologien für grünes Geschäft, https://www.vdma.org/documents/34570/0/BCG-VDMA_Gruene-Technologien-gruenes-Geschaft_2020-07-14.pdf [17.5.2021]

Bertelsmann Stiftung / Merics / Rhodium Group, 2019, Beyond investment screening – Expanding Europe's toolbox to address economic risks from Chinese state capitalism, Gütersloh

BloombergNEF, 2019, Vestas Leads Break-Away Group of Big Four Turbine Makers, <https://about.bnef.com/blog/vestas-leads-break-away-group-big-four-turbine-makers/> [17.5.2021]

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

Cao, Xuping / Rajarshi, Aroskar / Tong, Juxi, 2018, Technology Evolution of China's Export of Renewable Energy Products, in: International Journal of Environmental Research and Public Health, 15. Jg., Nr. 3, S. 2–14

Destatis, 2015, Environmental Accounts: Environmental Goods and Services Sector, Wiesbaden

Europäische Kommission, 2020, Bericht über die Folgenabschätzung, SWD (2020), 177 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020SC0177> [17.5.2021]

Fraunhofer IAO – Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, 2020, Beschäftigung 2030: Auswirkungen von Elektromobilität und Digitalisierung auf die Qualität und Quantität der Beschäftigung bei Volkswagen, <https://www.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/images/iao-news/beschaefigung-2030-kurzfassung.pdf> [17.5.2021]

Fritsch, Manuel / Puls, Thomas / Schaefer, Thilo, 2021, Synthetische Kraftstoffe: Potenziale für Europa. Klimaschutz- und Wertschöpfungseffekte eines Hochlaufs der Herstellung klimafreundlicher flüssiger Energieträger, IW-Gutachten im Auftrag von IWO – Institut für Wärme und Mobilität, MEW – Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland, UNITI – Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen, Köln

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

Gehrke, Birgit / Schasser, Ulrich / Leidmann, Mark, 2013, Umweltschutzgüter – Wie abgrenzen? Methodik und Liste der Umweltschutzgüter 2013, Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau

ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, 2021, Datenservice Erneuerbare Energien, <https://www.zsw-bw.de/mediathek/datenservice.html> [27.5.2021]

Janssen, Davine, 2020, Europe, China battle for global supremacy on electrolyser manufacturing, in: Euractiv, 13.10.2020, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/europe-china-battle-for-global-supremacy-on-electrolyser-manufacturing/> [17.5.2021]

KBA – Kraftfahrtbundesamt, 2021, Fahrzeugzulassungen, Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen mit alternativem Antrieb, https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2021_monatlich/FZ28/fz28_2021_03.xlsx?__blob=publicationFile&v=6 [17.5.2021]

Kuik, Onno / Branger, Frederic / Quirion, Philippe, 2019, Competitive advantage in the renewable energy industry: Evidence from a gravity model, in: Renewable Energy, Nr. 131, S. 472–481

Lacal-Arantequi, Roberto, 2019, Globalization in the wind energy industry: contribution and economic impact of European companies, in: Renewable Energy, Nr. 124, S. 612–628

Puls, Thomas / Fritsch, Manuel, 2020, Eine Branche unter Druck: Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland, IW-Report, Nr. 43/2020, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Auto-industrie.pdf [27.7.2021]

UNCTAD – United Nations Conference for Trade and Development, 2021, Comtrade Datenbank, <https://comtrade.un.org/data/> [17.5.2021]

Wirth, Harry, 2021, Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Fraunhofer ISE, Fassung vom 30.4.2021, <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf> [17.5.2021]



Foto: iurii Motov | iStock

6.0 Bedeutung der Digitalisierungsregulierung in China für deutsche Unternehmen

DIE DIGITALISIERUNG KENNT KEINE GRENZEN. GERADE FÜR INTERNATIONAL TÄTIGE DEUTSCHE UNTERNEHMEN IST ES DAHER VON GROSSER RELEVANZ, WIE IM AUSLAND MIT DIGITALISIERUNG UMGEGANGEN WIRD. DIE EU, DIE USA UND CHINA HABEN HIER UNTERSCHIEDLICHE HERANGEHENSWEISEN, DIE ZWANGSLÄUFIG ZU KONFLIKTEN FÜHREN.

Die EU ist durch die Europäische Datenschutz-Grundverordnung Vorbild für eine zukunftsfähige Digitalregulierung und versucht dabei den Ausgleich zwischen dem Schutz von Konsumenteninteressen und der Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Im Unterschied dazu setzen die USA stärker auf die Marktfreiheit und halten sich mit regulatorischen Eingriffen vergleichsweise zurück.

Eine besondere Rolle spielt China, das hier schwerpunktmäßig betrachtet wird. Das Land setzt ebenfalls stark auf die Digitalisierung als Wachstumsfaktor, doch spielt die Regulierung der digitalen Sphäre auch eine Rolle für die nationale Sicherheit und für die politische Einflussnahme des Staates auf Wirtschaft und Gesellschaft. Diese Vorhaben hat China mit einer Vielzahl von Gesetzen in den letzten Jahren vorangetrieben, sodass die Sicherheit im Internet und die Nutzung von Daten inzwischen umfassend reguliert sind.

Dies führt zu verschiedenen Herausforderungen für deutsche Unternehmen mit China-Geschäft. Es entstehen hohe Compliance-Kosten und Sanktionsrisiken bei Verstößen. Damit verändern sich die Anreize, in China zu produzieren. Noch relevanter für die Geschäftsstrategie sind weitreichende Zugriffsrechte des chinesischen Staates auf sensible unternehmensinterne Informationen sowie Vorgaben zur Speicherung von Daten in China.

Vor diesem Hintergrund fürchten rund vier von fünf der im IW-Zukunftspanel befragten deutschen Firmen, dass chinesische Unternehmen durch die Digitalisierungsinvestitionen ihres Staates in den nächsten Jahren einen dauerhaften Wettbewerbsvorsprung haben werden. Über ein Drittel der Firmen, die nach China exportieren, sehen die Speicherung von Daten vor Ort negativ. Und über die Hälfte der Firmen mit Produktion in China rechnet damit, dass der chinesische Markt aufgrund der Unterschiede in der Digitalisierung bald kaum noch durch Exporte, sondern fast nur noch durch Produktion vor Ort bedient werden kann. Dies würde das Fundament des deutschen Geschäftsmodells mit Blick auf China unterminieren.

6.1

Einleitung

Digitalisierung ist für alle Unternehmen ein wichtiges Thema. Gleichzeitig gehört es zum deutschen Geschäftsmodell, dass hiesige Unternehmen in internationale Wertschöpfungsketten eingebunden sind und selbst im Ausland produzieren. Digitalisierung bietet für dieses Geschäftsmodell Chancen, indem Vernetzung schneller und effizienter möglich ist. Es gibt jedoch auch Risiken, besonders wenn die Entwicklung der Digitalisierung in unterschiedlichen Regionen oder Staaten nicht in gleicher Weise vorstangeht.

Vor diesem Hintergrund sind die internationalen Rahmenbedingungen für die Digitalisierung gerade für die Unternehmen relevant, die sich besonders stark im Ausland geschäftlich engagieren. Unterschiede bei der Regulierung der Digitalisierung können als Handelsbarrieren wirken und das deutsche Geschäftsmodell gefährden. Dies würde vor allem dann gelten, wenn es zu einer Abkoppelung der digitalen Sphären des Westens und Chinas käme, aber in geringerem Maße auch, wenn transatlantisch größere Friktionen bestehen würden.

6.2

Regulierung der Digitalisierung im internationalen Vergleich

6.2.1 EU, USA und China: Regulierungsansätze und Konfliktfelder

Die Chancen der Digitalisierung lassen sich am einfachsten realisieren, wenn keine Regulierung im Weg steht. In vielen neuen Bereichen oder bei neuen Technologien ist das zumindest anfangs oft der Fall. Neue Ideen ohne wesentliche Einschränkungen probieren zu können, erlaubt Innovation und Unternehmertegeist. Regulierung hingegen kann im Vergleich dazu Innovationen, aber auch Investitionen und Fortschritt durch die Digitalisierung verlangsamen oder gar aushebeln.

Dennoch kommt Digitalisierung nicht ohne Regeln aus. In großer Geschwindigkeit werden weltweit digitale Produkte und Dienstleistungen entwickelt und angeboten sowie digitale Geschäftsmodelle

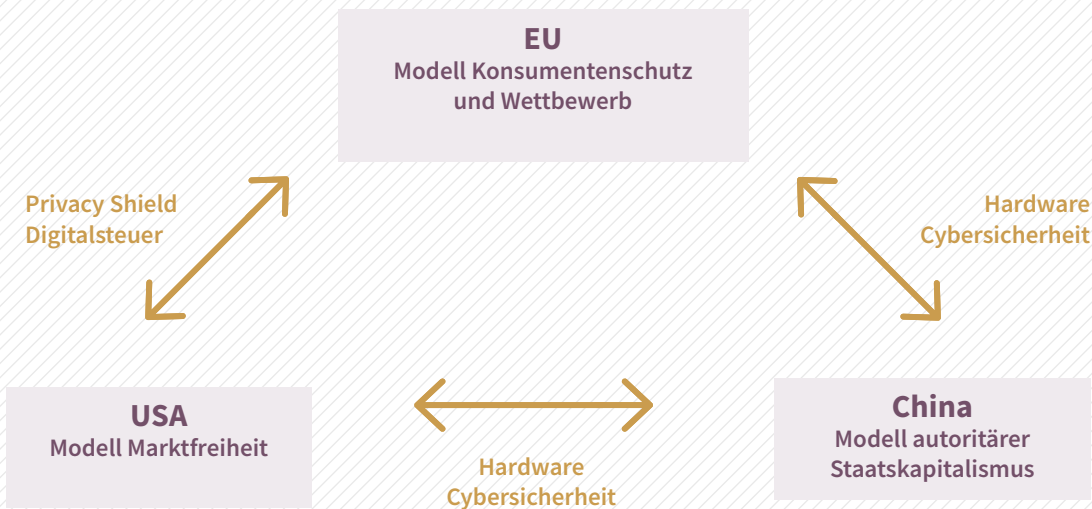
geschaffen. Bleiben klassische Produkte, Dienstleistungen und vor allem Geschäftsmodelle dahinter zurück, ist es für die digitalen Unternehmen sehr einfach, in neue Märkte einzudringen, Marktanteile zu erobern und oftmals auch eine marktbeherrschende Stellung einzunehmen. Die besonderen ökonomischen Eigenschaften der verbreiteten digitalen Plattformen – Netzwerk- und Skaleneffekte – tragen darüber hinaus zu einem rasanten Wachstum dieser Unternehmen bei (Demary/Rusche, 2018, 9 ff.). Potenzielles Marktversagen, das einen staatlichen Eingriff rechtfertigen würde, kann im Zusammenhang mit Digitalisierung allein aufgrund ihrer Dynamik schnell entstehen.

Gleichzeitig ist Digitalisierung in der heutigen Form mit einer oft schon intensiven Datennutzung und Vernetzung sowie digitalen Geschäftsmodellen noch vergleichsweise neu. Eine Regulierung muss

DIGITALPOLITISCHE MODELLE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

mit ausgewählten Konfliktfeldern

Abbildung 6.1

Quelle:
eigene Darstellung

deshalb nicht nur zügig eingesetzt werden, um Marktversagen in diesem dynamischen Umfeld schnell zu begegnen. Zusätzlich entsteht sie in einem von Unsicherheiten geprägten Zusammenhang.

In Verbindung mit einer unterschiedlichen Anschauung der Digitalisierung in Europa, den USA und China resultiert daraus ein unterschiedlicher Umgang mit der Regulierung der Digitalisierung per se (Abbildung 6.1). Da Digitalisierung oft grenzüberschreitend Anwendung findet, ergeben sich aus diesen unterschiedlichen Herangehensweisen Konfliktfelder, welche das grenzüberschreitende unternehmerische Handeln erschweren können.

Konkret lassen sich die verschiedenen Ansätze der Digitalpolitik in der EU, den USA und China wie folgt zusammenfassen:

- Die **Europäische Union** verfolgt bei der Regulierung digitaler Technologien einen Mittelweg, der einen Ausgleich zwischen dem Schutz der Konsumenteninteressen und der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie ins Zentrum stellt (Bendieck/Schallbruch, 2019, 1). Dies kommt in den drei Säulen der Digitalstrategie der EU „Techno-

logie im Dienste der Menschen“, „Eine faire und wettbewerbsfähige digitale Wirtschaft“ und „Eine offene, demokratische und nachhaltige Gesellschaft“ zum Ausdruck (Europäische Union, 2020). Ziel ist es, Marktversagen konsequent anzugehen und einen rechtssicheren Raum zu schaffen, der gleichzeitig Innovationen anregt und Wettbewerb ermöglicht. Diese Gratwanderung ist beispielsweise mit der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) gelungen, welche den Umgang mit personenbezogenen Daten in der EU definiert.

- Das digitalpolitische Modell der **USA** setzt auf Marktfreiheit. Dies beinhaltet, dass Regulierung wo möglich vermieden wird oder in ihrer Reichweite im Vergleich zu den EU-Regeln deutlich vermindert ist. In Bezug auf Datenschutz bedeutet dies beispielsweise, dass die bestehende Regulierung in den USA den Konsumenten, die ihre personenbezogenen Daten im Rahmen von (digitalen) Transaktionen angeben, zuschreibt, dies freiwillig zu tun. Deshalb adressiert die Regulierung nur die Fairness des Datenaustauschs, nicht aber ein fundamentales Grundrecht an den eigenen Daten (Schwartz/Peifer, 2017, 132 ff.).

DER EUROPÄISCHE ANSATZ



Die DSGVO legt auf Basis europäischer Werte eindeutige, eher strenge Regeln für die Erhebung und Nutzung von personenbezogenen Daten fest. Damit setzt sie einen Standard, an dem sich mittlerweile auch andere Rechtsordnungen orientieren – etwa im US-Bundesstaat Kalifornien oder Brasilien – und der somit international ausstrahlt (Schwartz, 2019). Es ist jedoch noch unklar, ob sich die EU in dieser Rolle als „de facto world privacy regulator“ (Togawa Mercer, 2020, 21) auch weltweit wird durchsetzen können.

Unabhängig davon strebt die EU auch in anderen digitalpolitischen Themenfeldern, zum Beispiel künstliche Intelligenz (KI) und digitale Plattformen, danach, mit frühzeitiger Regulierung Rechtssicherheit zu schaffen und gleichzeitig Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit anzuregen. So hat die EU-Kommission im Frühjahr 2021 den Entwurf einer KI-Verordnung vorgelegt, der die Nutzung der Technologie regeln soll (European Commission, 2021).

Schon im Jahr 2020 entwickelte die EU-Kommission mit Entwürfen für den Digital Services Act (DSA) und den Digital Markets Act (DMA) neue Richtlinien für digitale Dienstleistungen (European Commission, 2020). Diese Weiterentwicklung der Regulierung in der EU zeigt den Anspruch, einen optimalen Rahmen für Digitalisierung in der EU zu setzen. Gekoppelt daran ist die Ansicht, dass Digitalisierung ohne einen solchen Rahmen nicht das gesamtwirtschaftlich optimale Ergebnis bringen kann.

In Bezug auf die großen, in den USA heimischen Tech-Unternehmen war die Herangehensweise lange Zeit eher die Lösung von Problemen mithilfe von Gerichtsverfahren, statt eine umfassende Regulierung zum Schutze des Wettbewerbs anzustreben (Ghosh, 2020). Statt Regulierung anzupassen, ermöglichte der Verbleib im Status quo das Entstehen der großen Tech-Unternehmen in den USA überhaupt erst (Wheeler, 2021). Inzwischen sind jedoch gerade die Herausforderungen, die mit der enormen Marktmacht dieser Unternehmen einhergehen, Grund dafür, dass die US-Regierung auf eine stärkere Regulierung digitaler Geschäftsmodelle drängen könnte. Dies scheint besonders in den Feldern Datenschutz, Transparenz von Algorithmen sowie Haftung und Moderation von nutzer-generierten Inhalten auf digitalen Plattformen wahrscheinlich (Ghosh, 2020).

- Die Regierung in **China** orientiert sich auch im Hinblick auf Digitalisierung an ihren nationalen Fünfjahresplänen, geht aber mit weiteren digitalen Initiativen und Konzepten darüber weit hinaus (Shi-Kupfer/Ohlberg, 2019, 14). Ziel ist die Schaffung von Wachstum und auf diese Weise eine Festigung der politischen Stabilität (ebenda, 13). In der Konsequenz ist die Digitalpolitik des Landes an diesen ambitionierten Digitalisierungszielen ausgerichtet. So geht China mit dem sogenannten Social Credit System (SoCS) und der damit verbundenen umfangreichen Datensammlung und -auswertung weiter als andere Länder. Digitale Technologien werden genutzt, um die bestehende Regulierung des Landes nicht nur in Bezug auf digitale Aspekte durchzusetzen, sondern auch in anderen Bereichen, wie etwa dem Gesundheitsschutz (Drinhausen/Brussee, 2021, 5 ff.). Das SoCS ist ein Beispiel dafür, dass die Digitalpolitik des Landes primär auf nationaler Ebene und nicht auf regionaler oder kommunaler Ebene gestaltet wird (Shi-Kupfer/Ohlberg, 2019, 15 ff.).

Hinzu kommt als weiteres Element eine Kollaboration zwischen Wirtschaft, Staat und Partei, die sich beispielsweise darin äußert, dass China den Marktzugang ausländischer Tech-Unternehmen blockiert, um heimische Unternehmen zu schützen (ebenda). Nicht nur die chinesischen Tech-Unternehmen im B2C-Bereich (Business-to-Consumer) werden durch den chinesischen

Staatsapparat beeinflusst, sondern es werden durch bevorzugte Auftragsvergabe und finanzielle Förderung auch chinesische Hardwareunternehmen gestützt. Darüber hinaus kommt es zu einer zunehmenden globalen Verbreitung chinesischer Soft- und Hardwareprodukte sowie zur intensiven Beteiligung chinesischer Vertreter in Standardisierungsgremien (ebenda, 20 ff.).

DIE DIGITALPOLITIK CHINAS UND DER USA UNTERSTÜTZEN – IM GEGENSATZ ZUR EUROPÄISCHEN – MARKTMÄCHTIGE PLATTFORMEN.

Es wird deutlich, dass die EU, die USA und China mit den Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung unterschiedlich umgehen. Dabei haben die USA und China gemein, riesige Tech-Unternehmen zu beheimaten, von denen viele eine Plattformstruktur aufweisen (Demary/Rusche, 2018, 26). Europa kann bei diesen reichweitenstarken und marktmächtigen Plattformunternehmen bislang nicht mithalten. Auch im Hinblick auf die Entwicklung und den Einsatz künstlicher Intelligenz, die Entwicklung relevanter Hardware sowie die Setzung von Standards für die digitale Vernetzung scheint zumindest China Europa voraus zu sein. Der zwischenstaatliche Wettbewerb um den Erfolg in durch Digitalisierung geprägten Märkten ist vor diesem Hintergrund in vollem Gange. Dies führt zwangsläufig zu Konflikten, welche den digitalen Handel, die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle oder auch die Digitalisierung der Wirtschaft allgemein hemmen können:

- Zwischen den **USA und der EU** steht als Konfliktfeld beispielsweise das gescheiterte Datenaustauschabkommen Privacy Shield, welches einen sicheren und datenschutzkonformen transatlantischen Austausch personenbezogener Daten gewährleisten sollte (European Commission, 2019). Dieses wurde durch ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs im Jahr 2020 aufgehoben (EuGH, 2020). Seither ist der Datenaustausch

zwischen Unternehmen in der EU und den USA, beispielsweise im Hinblick auf Cloud-Infrastrukturen, im Wesentlichen auf Basis von Standardvertragsklauseln möglich (Landesdatenschutzbeauftragter Baden-Württemberg, 2020), was erhebliche Komplexität und Rechtsunsicherheit mit sich bringt. Ein Update der Vorgaben der EU-Kommission zu diesen Klauseln ist jedoch für 2021 vorgesehen (Artz Ash et al., 2021).

Ein weiteres Problemfeld zwischen der EU und den USA besteht in der Besteuerung von (US-amerikanischen) Tech-Unternehmen. In Europa werden diese Unternehmen bislang kaum besteuert, obwohl sie umfangreiche Umsätze generieren. Die Nutzung von Steuerschlupflöchern und Gewinnverschiebungen zwischen Ländern ermöglichen es diesen Unternehmen, Steuern zu vermeiden. In der OECD gibt es daher Versuche, hier zu einer internationalen Lösung zu kommen (OECD, 2020). Die Trump-Administration war zwar Ende 2020 aus den Verhandlungen ausgestiegen. Dies machte die Biden-Administration jedoch rückgängig, sodass neue Hoffnung auf eine internationale Lösung entstanden ist (Mehboob, 2021).

- In Bezug auf China sind die Konflikte mit der EU und den USA ähnlich, wenn auch nicht identisch. Die **USA und China** befinden sich in einem Handels- und Technologiekonflikt, bei dem vor allem die Informations- und Kommunikationstechnologie eine wichtige Rolle spielt. Es gibt klare Tendenzen zu einer gegenseitigen Entkoppelung der digitalen Technologiesphären zum Schutz vor Spionage und insbesondere vor einer möglichen Sabotage kritischer Infrastruktur. So haben die USA Huawei und andere chinesische Anbieter aus ihrem 5G-Netz ausgeschlossen und Druck auf andere Staaten ausgeübt, dies ebenfalls zu tun (The Economist, 2019a; 2019b; Matthes, 2020). Darüber hinaus haben sie breit angelegte Importbeschränkungen verhängt, um zu verhindern, dass in Zukunft chinesische Produkte in amerikanischen IKT-Netzen verwendet werden (Chorzempa, 2019). Trotz des eher entspannten US-amerikanischen Umgangs in Sachen Datenschutz hatte der damalige Präsident Trump Ende 2020 aus Datenschutzgründen versucht, das Geschäft chinesischer Apps wie Tiktok, Alipay und WeChat Pay in den USA einzuschränken und die

Anbieter aus dem Markt zu drängen (Gollmer et al., 2021). Die Biden-Administration stoppte das Vorgehen Anfang 2021 jedoch zunächst wieder (Handelsblatt, 2021).

- Wie in vielen anderen Ländern weltweit wird auch in einigen europäischen Ländern die Verwendung von 5G-Hardware aus China formell oder de facto perspektivisch ausgeschlossen (Prabhu, 2020; Gehrke, 2020), in Deutschland jedoch nicht pauschal. Der Entwurf des deutschen IT-Sicherheitsgesetzes 2.0 sieht zwar regulatorische Hürden vor (BMI, 2020), greift aber nach Einschätzung von Experten deutlich zu kurz (Koch/Hoppe, 2021). Zudem beschäftigt sich auch auf europäischer Ebene inzwischen eine Arbeitsgruppe des Europäischen Datenschutzausschusses (EDSA) mit dem Fall Tiktok und soll die Aktivitäten der App genauer analysieren (edpb, 2020). Dies sind nur zwei Beispiele für Konfliktfelder zwischen der **EU und China**.

Grundsätzlich ist die EU Ziel (im Sinne von Absatzmarkt) und Partner für China bei dessen Vorhaben, Digitalisierung in einem enormen Tempo voranzutreiben (Arcesati, 2020). Daher werden die wichtigsten chinesischen Regulierungsansätze im Folgenden genauer analysiert. Dieser Schwerpunkt der Analyse trägt auch den Entkoppelungstendenzen Chinas vom Westen und vor allem von der EU Rechnung.

6.2.2 Besonderheiten Chinas

In allen Bereichen der Wirtschaft strebt der chinesische Staat mit gezielten Programmen und passender Regulierung nach Wachstum, Stärke und Souveränität. Dies ist auch im Hinblick auf digitale Technologien und Geschäftsmodelle der Fall. Digitale Souveränität wird zwar von China selbst nicht definiert, beinhaltet nach einer Definition der Vereinten Nationen aber sämtliche Aspekte zwischenstaatlicher Aktivitäten im Cyberspace (Creemers, 2020, 9). Dazu gehören beispielsweise die eigene Regulierung der digitalen Welt und die eigene Sichtweise auf die Governance des Internets.

China lehnt eine Einmischung in seine staatlichen Angelegenheiten durch andere Länder oder internationale Organisationen ab, greift aber selbst in

die (digitale) Souveränität von Unternehmen ein (ebenda, 9 f.). Der Staat grenzt sich auch im Cyberspace stark von anderen ab. Er strebt danach, die Abhängigkeit von ausländischen digitalen Technologien und Akteuren zu reduzieren und einen starken eigenen digitalen Sektor zu entwickeln und zu fördern. Dazu werden Mittel wie Regulierung und Investitionsprogramme eingesetzt.

Die chinesische Herangehensweise ist sehr differenziert und kleinteilig. Sie wird daher im Folgenden nur in groben Zügen mit den wichtigsten regulatorischen Aspekten vorgestellt. Abbildung 6.2 zeigt einen Auszug aus dem chinesischen Programm für digitale Souveränität (Fitzsimmons, 2021). Fundament dieses Programms ist das **Cyber Security Law (CSL)** von 2017, das Internetsicherheit gewährleisten und Konsumenteninteressen schützen soll. Die darin enthaltene Definition kritischer Infrastrukturen ist so weitgehend, dass die Regulierung viele Akteure betrifft und potenziell alle Branchen erfassen kann (Shi-Kupfer/Ohlberg, 2019, 23 f.).

Als kritische Infrastrukturen klassifizierte Unternehmen werden durch die Cyberspace Administration of China (CAC) überwacht, die eine Prüfung sämtlicher Produkte und Dienstleistungen durchführen kann, die auch alle enthaltenen Algorithmen umfasst (**Cyber Security Review Measures**). Die Unternehmen, die der kritischen Infrastruktur zugerechnet werden, müssen selbst prüfen, ob ihre Produkte und Dienstleistungen potenziellen Einfluss auf die nationale Sicherheit haben (Ross/Zhou, 2020). Ist dies der Fall, wird die CAC aktiv. Es bleibt unkonkret, was genau ein solcher Einfluss beinhaltet, sodass der Anwendungsbereich auch dieser Regulierung sehr weit sein kann.

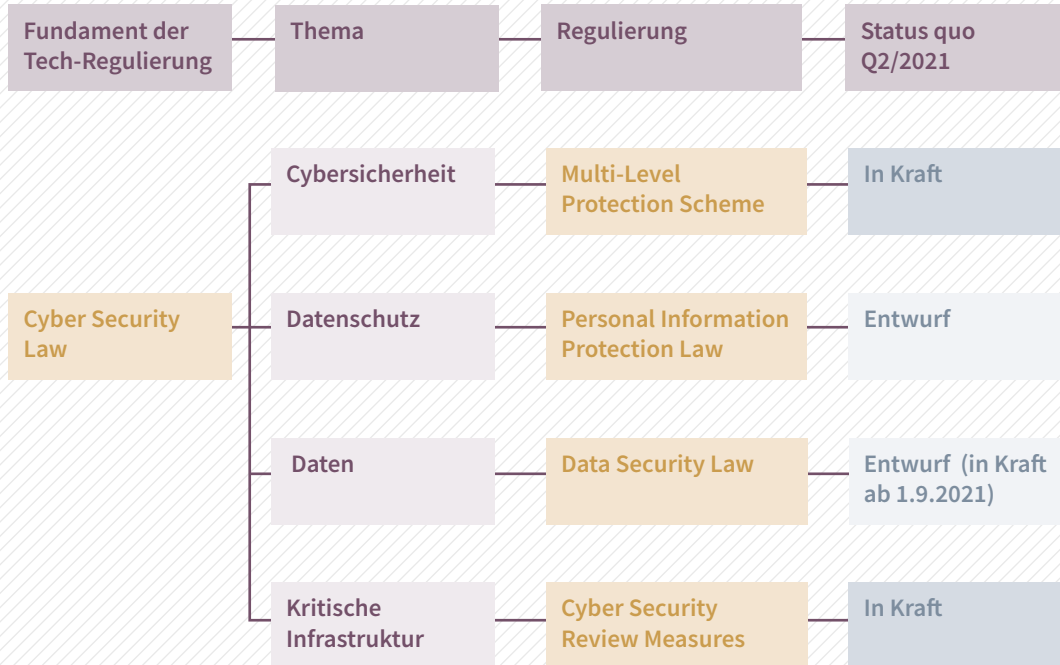
Das **Multi-Level Protection Scheme (MLPS 2.0)** macht als Netzwerkbetreibern klassifizierten Unternehmen Vorgaben dazu, wie sie die Sicherheit von Infrastruktur, Betrieb und Daten sicherzustellen haben (Shek/Zhang, 2019). Dabei ist der Anwendungsbereich der Regulierung sehr umfassend, da unter anderem auch mobile Internetanwendungen, Cloud Computing und Internet of Things als Netzwerke definiert werden. Die mit der Regulierung erfassten unternehmerischen Bereiche beschränken sich nicht nur auf Cybersicherheit, sondern es zählen unter anderem auch Management und Governance dazu (Fitzsimmons/Ramsey, 2020).

CHINAS PROGRAMM ZUR DIGITALEN SOUVERÄNITÄT

Ausgewählte Regulierungen

Abbildung 6.2

Quellen:
Fitzsimmons, 2021;
eigene Darstellung



Um die Einordnung eines Unternehmens in eines von fünf Risikoniveaus durchzuführen, findet eine oft weitreichende Betriebsprüfung statt, bei der viele unternehmensinterne Informationen offenzulegen sind. Dies kann unter Umständen Spionage ermöglichen oder erleichtern.

Das Cyber Security Law enthält außerdem strenge Vorgaben zum Datenmanagement von Unternehmen (Shi-Kupfer/Ohlberg, 2019, 23 f.), zum Beispiel Vorgaben zum Speicherort von Daten (Data Localization), die Unternehmen dazu verpflichten, personenbezogene und andere, sogenannte wichtige Daten in China zu speichern. Um die Daten ins Ausland zu transferieren, muss nachgewiesen werden, dass dies unbedingt nötig ist, etwa aufgrund von vertraglichen Verpflichtungen. Das Data Security Law (Inkrafttreten Anfang September 2021) spezifiziert diese vergleichsweise unkonkreten Vorgaben kaum (Creemers, 2020, 15; Garrigues, 2021).

Der chinesische Staat ist mithilfe des **Data Security Law** in der Lage, Exportbeschränkungen für Daten zu implementieren. Außerdem muss er zustimmen, wenn Daten aufgrund der Aufforderung ausländischer Strafverfolgungsbehörden ins Ausland übertragen werden sollen, während chinesischen Strafverfolgungsbehörden sofortiger Datenzugang zu gewähren ist (Green, 2020; Hunton Andrews Kurth, 2021). Explizit wird dem chinesischen Staat zudem das Recht zugestanden, gegen ausländische Restriktionen in Bezug auf Daten und ihre Nutzung Vergeltungsmaßnahmen zu ergreifen. Schon das CSL erlaubt es dem chinesischen Staat, auf alle in China anfallenden und alle nach China transferierten personenbezogenen Daten und vertraulichen Informationen von Unternehmen zuzugreifen (Asma, 2020).

Allgemein soll das Data Security Law durch strenge Vorgaben für Daten verarbeitende Unternehmen den Schutz von Daten sicherstellen und deren Missbrauch verhindern (Green, 2020). Es ist auf alle

Unternehmen anwendbar, die in China Daten von Konsumenten oder Daten mit Bedeutung für die nationale Sicherheit oder für Geschäftsgeheimnisse sammeln, speichern, verarbeiten, bereitstellen, übertragen und veröffentlichen. Damit dürfte ein erheblicher Teil der Unternehmen in China von der Regulierung betroffen sein.

Darüber hinaus sind die Vorgaben auch außerhalb Chinas auf Daten anwendbar, die Chinas nationale Sicherheit, sein öffentliches Interesse oder chinesische Konsumenten betreffen (Hunton Andrews Kurth, 2021). Welche Daten genau welches Niveau an Schutz erfahren sollen, legen die chinesischen Provinzen fest, sodass eine Vielzahl an unterschiedlichen Vorgaben innerhalb Chinas denkbar ist.

Während der Hintergrund des Data Security Laws nationale und öffentliche Sicherheit ist, steht der Schutz der persönlichen Privatsphäre im Fokus des Entwurfs für das **Personal Information Protection Law – PIPL** (Chuanying, 2020). Beide Regulierungen gemeinsam setzen die Standards für den Umgang mit Daten in China. Zur Einschätzung des PIPL lässt sich die Europäische Datenschutz-Grundverordnung heranziehen. In vielen Bereichen, wie etwa der Definition personenbezogener Daten oder den Grundlagen für deren Verarbeitung, sind das PIPL und die DSGVO ähnlich (Lee, 2021). Aber es gibt grundsätzliche Unterschiede: Das PIPL spezifiziert besonders strenge Regeln für sogenannte sensible personenbezogene Daten, die unter anderem Finanzinformationen oder Aufenthaltsorte beinhalten (Luo, 2021).

Während das Cyber Security Law festlegt, dass Daten – inklusive personenbezogene – von als kritische Infrastrukturen klassifizierten Unternehmen in China gespeichert werden müssen, erweitert der Entwurf des PIPL dies auf sämtliche personenbezogenen Daten aller Unternehmen (Lee, 2021). Dass auch solche personenbezogenen Daten, die der chinesische Staat verarbeitet, in China gespeichert werden müssen, erweitert die Vorgaben des CSL und des Data Security Laws nochmals und verschärft damit die Maßgaben zur Data Localization. Dies steht im Widerspruch zur Idee des freien Datenflusses, wie sie die DSGVO beinhaltet. Weitergehende Regulierungen des PIPL sind schwarze Listen ausländischer Datennutzer und -verarbeiter, die gegen nationale oder öffentliche Interessen

Chinas verstoßen haben und deshalb keine chinesischen Daten mehr verarbeiten dürfen.

Dazu kommt, dass das PIPL nicht nur auf in China ansässige Unternehmen und Organisationen anwendbar ist, die personenbezogene Daten erheben oder verarbeiten. Der Entwurf bezieht auch Unternehmen mit ein, die Daten in China verarbeiten, aber nicht dort ansässig sind (Yang, 2020). Dies könnte zur Folge haben, dass bei Inkrafttreten des PIPL in dieser Form die Mehrzahl der Großunternehmen weltweit eine Strategie für die Compliance benötigen würde (Lee, 2021). Damit wären von der Compliance noch einmal deutlich mehr Unternehmen betroffen als bei den anderen erläuterten Gesetzen und Gesetzentwürfen.

Zu diesen regulatorischen Maßnahmen kommt das Social Credit System (SoCS) in China. Es soll im Wesentlichen eine datengetriebene Governance des chinesischen Staates in Form von Überwachungsinstrumenten ermöglichen (Drinhausen/Brussee, 2021, 4 ff.). Um Gesetze und Regulierung durchzusetzen und zu kontrollieren, werden Daten verschiedener Stellen zusammengeführt. Insgesamt sind auf nationaler Ebene 47 Institutionen in diesen Prozess involviert. Das System erfasst derzeit offenbar noch mehrheitlich Unternehmen, dient aber von seiner politischen Zielrichtung her auch als gesellschaftliches Überwachungsinstrument und zum Machterhalt der Kommunistischen Partei Chinas (ebenda, 7 f.).

Es werden grundsätzliche Informationen wie eine eindeutige Identifikationsnummer, der Name des Rechtsvertreters und das Gründungsdatum von Unternehmen gespeichert. Werden Gesetze und Regelungen missachtet, kann das Unternehmen auf einer schwarzen Liste geführt und mit Sanktionen belegt werden. Regelkonformes Verhalten kann zur Aufnahme in eine rote Liste und damit zu Privilegien führen. Das System ist fragmentiert. Inhaltliche Schwerpunkte unterscheiden sich nach Regionen, genau wie Privilegien und Sanktionen. Dies führt zu erheblichen Kosten der Compliance für Unternehmen, besonders aufgrund fehlender Mechanismen zur Absicherung gegen fälschliche Sanktionierung und wegen zusätzlicher Scoring-Systeme auf regionaler oder Unternehmensebene (ebenda, 20 f.).

WER IN ODER MIT
CHINA GESCHÄFTE
MACHT, MUSS SICH DER
STRENGEN STAATLICHEN
REGULIERUNG ANPASSEN.

Insgesamt ähnelt die Regulierung digitaler Aktivitäten in China im Ansatz durchaus der europäischen, etwa im Hinblick auf den Datenschutz. Allerdings geht der chinesische Staat oftmals deutlich weiter und sichert sich Zugriffsrechte auf Daten, schottet den heimischen Markt ab und erfordert von in China tätigen deutschen und europäischen Unternehmen weitgehende Anpassungen.

6.3

Relevanz der Regulierungen in China für das deutsche Geschäftsmodell

6.3.1 Systematische Ableitungen

Die chinesische Digitalisierungsstrategie hat potenziell vielfältige Auswirkungen auf deutsche Unternehmen und deren Geschäftsmodell, wenn sie Wirtschaftsbeziehungen zu China pflegen. Dies gilt zunächst vor allem für deutsche Firmen mit bestehenden Geschäftsaktivitäten in China oder mit Planungen für die Verlagerung von Geschäftstätigkeiten dorthin. Die umfangreiche Regulierung der digitalen Sphäre in China erhöht die Kosten und Risiken solcher Aktivitäten vor Ort. So entstehen hohe Compliance-Kosten, die sich sehr grob in verschiedene Bereiche aufteilen lassen:

- **Rechtsberatung und rechtliche Vertretung.** Die Komplexität der chinesischen Regulierung und die ständig voranschreitende Entwicklung und Anpassung neuer Regularien machen eine permanente Information erforderlich. Dazu muss die unternehmensinterne Compliance-Strategie laufend aktualisiert werden, sodass eine kontinuierliche Rechtsberatung erforderlich ist. Sollte es zur Sanktionierung des Unternehmens kommen, fallen darüber hinaus Kosten der rechtlichen Vertretung an. Die Kosten für die Rechtsberatung und -vertretung sind umso höher, je stärker ein Unternehmen reguliert ist, etwa weil

es als Netzbetreiber oder als Unternehmen kritischer Infrastruktur eingestuft wird.

- **Unfreiwilliges Data Sharing.** Viele der chinesischen Vorgaben für den digitalen Raum beinhalten, dass Unternehmen Dritten – meist dem chinesischen Staat – Zugriff auf ihre Daten gewähren müssen. Die hiermit potenziell einhergehenden Kosten sind schwer zu beziffern, können aber erheblich sein. Ganz allgemein kann der Zugriff anderer auf die Unternehmensdaten Geschäftsgeheimnisse und damit das Geschäftsmodell gefährden. Die Data-Localization-Vorgaben können dazu führen, dass die Geschäftstätigkeit eingeschränkt werden muss – entweder weil Daten nicht oder nur schwierig aus China nach Deutschland transferiert und dort genutzt werden können oder aufgrund der Regulierung möglicherweise gar nicht erhoben werden.
- **Zeitaufwand.** Die zuvor genannten Aspekte bedingen einen großen Zeitaufwand für die Personen, die sich im Unternehmen mit der chinesischen Regulierung befassen. Dieser mit der Compliance einhergehende Zeitaufwand verursacht ebenfalls Kosten.

Die Vorgaben der chinesischen Regulierung sind streng zu befolgen. Andernfalls drohen erhebliche Geldstrafen. So liegt beispielsweise die Höchststrafe bei Missachtung des im Entwurf vorliegenden PIPL mit 5 Prozent des Jahresumsatzes höher als die Maximalstrafe im Rahmen der DSGVO von 4 Prozent des Jahresumsatzes eines Unternehmens (Tan, 2020). Es besteht zudem hohe Unsicherheit darüber, ob die Vorschriften richtig befolgt werden, da chinesische Behörden diskretionäre Spielräume bei der Auslegung haben. Es gilt ferner zu bedenken, dass die Digitalregulierung Chinas noch nicht am Ende ist und dass weitere Regulierungsaktivitäten folgen dürften. Dies würde die Compliance-Kosten weiter steigern.

CHINAS DIGITALE BARRIEREN KÖNNTEN ZU EINER STÄRKEREN VERLAGERUNG DER PRODUKTION NACH CHINA FÜHREN.

Deutsche Firmen, die nur Handel mit China betreiben, sind von diesen Auswirkungen weniger betroffen. Damit verändern sich durch die Regulierung die Anreize bei der Frage, ob der chinesische Markt mit Exporten oder mit Produktion und möglicherweise auch Forschung vor Ort bedient werden soll. Auf den ersten Blick liegt die Vermutung nahe, dass damit die Exporte relativ zur Produktion vor Ort an Attraktivität gewinnen. Tatsächlich mag es Unternehmen geben, die Verlagerungspläne oder sogar die Geschäftstätigkeit in China aufgeben. Doch da der chinesische Markt sehr groß ist und dynamisch wächst, erscheint das Gegenteil wahrscheinlicher. Denn auch beim Exportgeschäft müssen gewisse Regulierungen beachtet werden, sodass die digitalen Vorschriften Chinas wie Marktzutrittsbarrieren wirken können. Zudem setzt China allgemeine Anreize, dass europäische Firmen stärker vor Ort produzieren und es diese Güter nicht mehr importieren muss (Kapitel 4).

Darum kann es dazu kommen, dass für Unternehmen eine Ganz-oder-gar-nicht-Strategie relevant wird: Wenn es ohnehin nötig ist, die Kosten auf

sich zu nehmen, die chinesischen Vorschriften zu kennen und zu befolgen, dürfte auch gleich eine Produktion vor Ort erfolgen. Dies gilt auch, weil China als Standort für die Entwicklung neuer digitaler Technologien attraktiv sein dürfte. Das Land ist bei der Digitalisierung weiter fortgeschritten als Deutschland. Die chinesische Regierung treibt neue Entwicklungen wie künstliche Intelligenz und autonomes Fahren voran und will dabei vom Wissen ausländischer Unternehmen profitieren.

Ein noch stärkerer Anreiz in Richtung Produktion in China kann durch Abkoppelungstendenzen entstehen, die sich zwischen den digitalen Sphären Chinas, der EU und der USA abzeichnen. Dies gilt gerade aufgrund der Beschränkungen beim Datentransfer in China. Wenn sich China von den westlichen Staaten digital weitgehend abkoppeln sollte, könnten deutsche Firmen in China gezwungen sein, dort autarke digitale Systeme aufzubauen, um den Markt weiter bedienen zu können.

Die digitale Regulierung in China birgt zudem in zweifacher Hinsicht Gefahren für den Transfer von Wissen und Technologien. Zum einen droht ein Abfluss an unternehmenseigenen Technologien durch die Möglichkeiten des chinesischen Staates, auf die Daten der Unternehmen zuzugreifen. Zum anderen könnte es dazu kommen, dass von deutschen Unternehmen in China gewonnene Forschungsergebnisse nicht uneingeschränkt außerhalb Chinas für das Unternehmensgeschäft genutzt werden können. Schließlich kann die Tatsache, dass China bei der Digitalisierung schnell fortschreitet, Auswirkungen auf die relative Wettbewerbsfähigkeit chinesischer gegenüber deutschen Unternehmen haben.

6.3.2 Ergebnisse der Unternehmensumfrage

Die chinesische Regulierung betrifft besonders die Unternehmen, welche selbst in China tätig sind, dorthin exportieren oder von dort importieren. In der Befragung des IW-Zukunftspanels gaben 5,1 Prozent der Unternehmen an, in China zu produzieren. 9,3 Prozent der befragten Unternehmen exportieren nach China, 16,3 Prozent importieren aus dem Land. Vor allem große Unternehmen mit mindestens 250 Beschäftigten sind in dieser Weise aktiv.

VOR ALLEM DEUTSCHE UNTERNEHMEN MIT EXPORTEN NACH ODER PRODUKTION IN CHINA SEHEN IHRE GESCHÄFTE DURCH DIE DIGITALGESETZE BEEINTRÄCHTIGT.

Eine relevante Minderheit deutscher Unternehmen sieht nachteilige Auswirkungen auf ihre Geschäftstätigkeit durch den Umgang Chinas mit Daten und durch das chinesische Cybersicherheitsgesetz (Abbildung 6.3). Dies gilt vor allem für deutsche

Firmen, die nach China exportieren oder dort produzieren. Beispielsweise sieht über ein Drittel der exportierenden Unternehmen die Speicherung von Daten in China kritisch und ein knappes Drittel sorgt sich um den Verwendungszweck von Daten in China (sehr oder eher negative Auswirkungen auf die Geschäftstätigkeit). Unternehmen mit Produktion in China sind hier etwas weniger skeptisch, vermutlich weil sie dieses Risiko in ihrer Strategie stärker einkalkulieren. Bemerkenswert ist zudem, dass etwa drei von zehn der exportierenden oder vor Ort produzierenden Unternehmen Sicherheitsbedenken bezüglich der Verwendung von chinesischen Hardwarekomponenten haben. Andererseits sind rund sieben von zehn hier unkritisch.

EINFLUSS CHINESISCHER REGULIERUNG AUF DEUTSCHE UNTERNEHMEN

Antworten mit „sehr negativ“ oder „eher negativ“ auf die Frage: „Beeinflussen folgende Aspekte die Geschäftstätigkeit Ihres Unternehmens?“, in Prozent

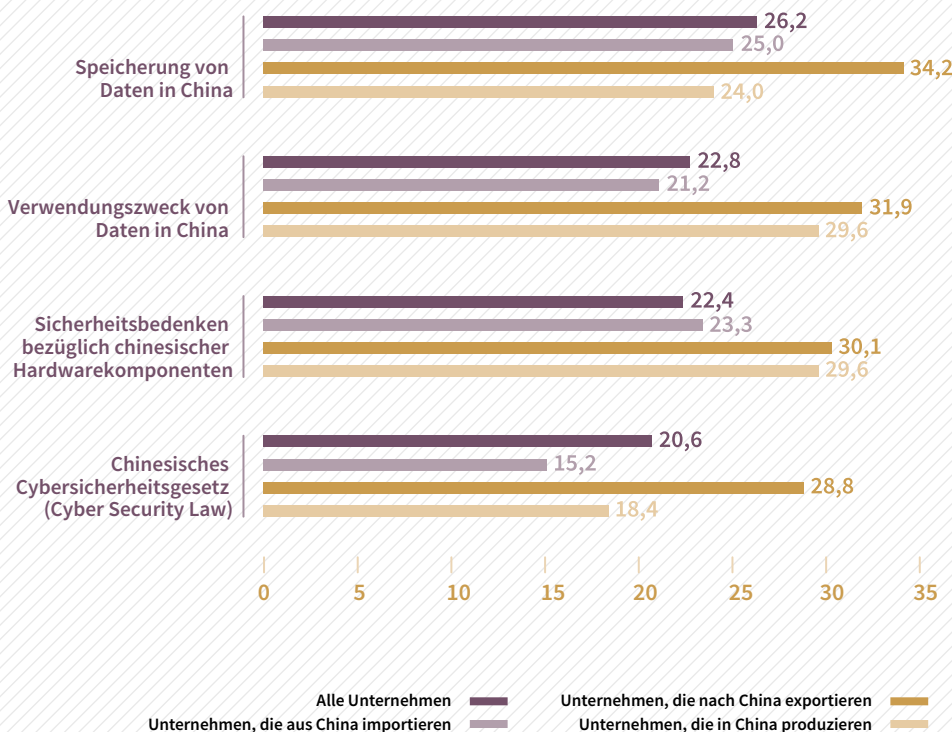


Abbildung 6.3
N = 96 bis 1.252.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/DocfXcZBgD9X6rJ>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



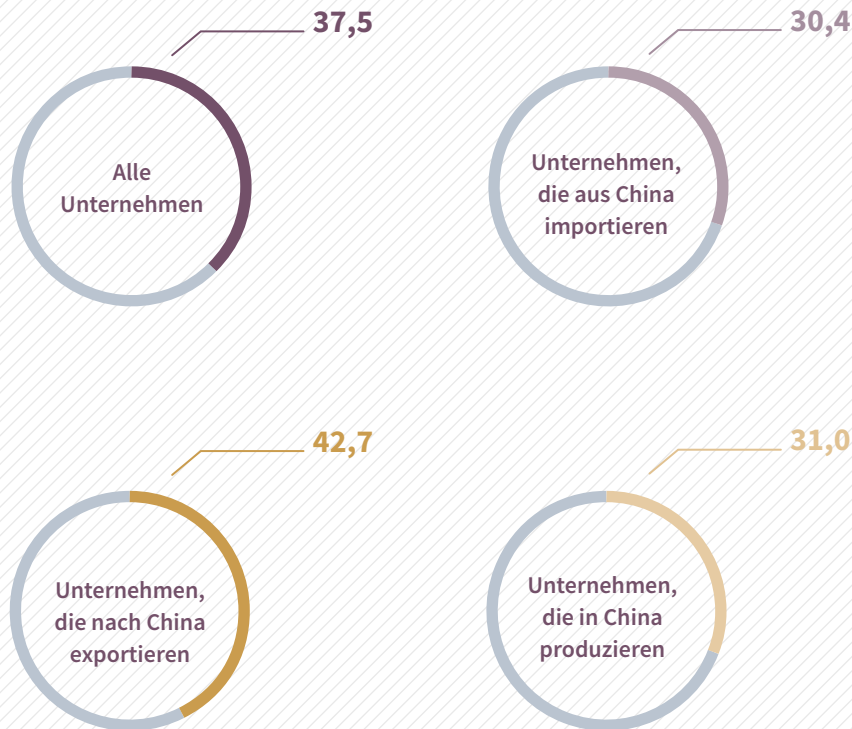
Abbildung 6.4
N = 96 bis 1.264.

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



STAND DER DIGITALISIERUNG IN CHINA AUS UNTERNEHMENSICHT

Antworten mit „Ja“ oder „eher Ja“ zu der Aussage: „China ist Deutschland in der Digitalisierung weit voraus“, in Prozent



Rund
80 %

der deutschen Unternehmen mit China-geschäft rechnen aufgrund staatlicher Digitalisierungsinvestitionen in China mit überlegener chinesischer Konkurrenz.

Etwas höhere Zustimmungsraten lassen sich mit Blick auf die Frage feststellen, ob China in der Digitalisierung Deutschland weit voraus ist. Dieser Aussage stimmen rund 38 Prozent aller Unternehmen zu (Abbildung 6.4). Etwas öfter sehen dabei Unternehmen, die nach China exportieren, einen solchen Vorsprung: In dieser Gruppe stimmen knapp 43 Prozent der Unternehmen zu.

Mit Blick auf die kommenden fünf Jahre erwarten rund vier von fünf der befragten Firmen aller hier verwendeten Kategorien, dass chinesische Unternehmen durch die Digitalisierungsinvestitionen des chinesischen Staates in den nächsten Jahren einen dauerhaften Wettbewerbsvorsprung haben werden (Abbildung 6.5). Dies ist als klares Warnsignal an die deutsche Politik zu verstehen, dass eine zu zöger-

liche und zurückhaltende Digitalisierungsstrategie gegenüber chinesischen Konkurrenten das deutsche Geschäftsmodell gefährden kann.

Noch stärker wäre das deutsche Geschäftsmodell bedroht, wenn sich der chinesische Markt aufgrund der Unterschiede in der Digitalisierung bald kaum noch durch Exporte, sondern fast nur noch durch Produktion vor Ort bedienen lassen könnte. Unter den befragten deutschen Firmen mit Export nach China stimmen rund vier von zehn dieser Aussage zu (Ja oder eher Ja). Bei deutschen Firmen mit Produktion in China tun dies sogar über die Hälfte (knapp 55 Prozent). Dies könnte daran liegen, dass sie mehr Informationen über mögliche Abkopplungstendenzen Chinas im Bereich der Digitalisierung haben.

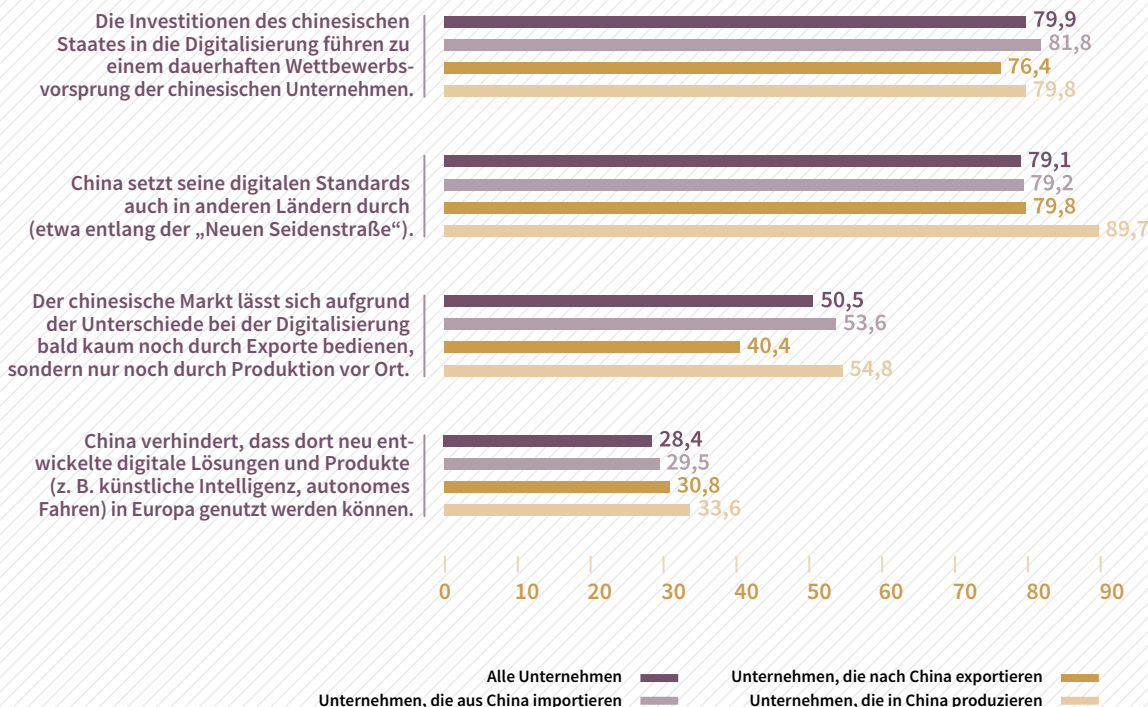
ERWARTETE ENTWICKLUNGEN IN CHINA AUS UNTERNEHMENSICHT

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

Abbildung 6.5
N = 93 bis 449.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/BQtdejmMaTGkBf5>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Problematisch wäre es auch, wenn diese Abkopplungstendenzen noch breiter werden, weil China seine digitale Einflussphäre auf weitere Länder ausdehnt und so deutsche Exporteure auch hier zunehmend auf Schwierigkeiten stoßen würden. Daher ist es relevant, wenn rund 80 Prozent und mehr der befragten deutschen Firmen der verschiedenen Kategorien erwarten, dass China seine digitalen Standards im Rahmen der „Neuen Seidenstraße“ auch in anderen Ländern durchsetzen wird.

Schließlich ist zu fragen, ob der Standort Deutschland davon profitieren kann, wenn deutsche Unternehmen im Vorreiterland China neue digitale Technologien entwickeln und diese schließlich im Zuge der internationalen Wissensdiffusion auch hierzulande nutzbar werden. Im Bereich der Infor-

mations- und Kommunikationstechnologie, bei der Deutschland schon in den 1990er Jahren hinter den Vorreitern USA und Japan zurücklag, war das der Fall. Deutsche Firmen konnten die neue Basisinnovation nutzen, um ihre (Old-Economy-)Produkte zu verbessern, und so die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie erhalten und teils weiter ausbauen.

Die zentrale Frage ist daher, ob China ebenfalls den Wissenstransfer zulassen wird. Immerhin rund drei von zehn deutschen Firmen sind hier skeptisch, dies gilt vor allem für Unternehmen mit Produktion in China (fast 34 Prozent). Diese Einschätzung stimmt nachdenklich angesichts der Tendenz deutscher Firmen, zunehmend Geschäftstätigkeiten in China anzusiedeln (vgl. Kapitel 1.4).

Rund
55 %

der deutschen Unternehmen, die in China produzieren, glauben, dass sich der chinesische Markt wegen der Regulierungsunterschiede bald fast nur noch durch Produktion vor Ort bedienen lässt.



6.4

Handlungsfelder

- Stärkung der transatlantischen Zusammenarbeit bei der Digitalisierung.** Die Anpassung der chinesischen Regulierung in Bezug auf Digitalisierung ist noch nicht abgeschlossen; die Ambitionen des Landes sind groß. Gleichzeitig ist offensichtlich, dass sich viele Vorgaben und Vorgehensweisen nicht mit europäischen Werten und Normen vereinbaren lassen. 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 würden dazu beitragen, die beiden Wirtschaftsräume zu stärken und gegenüber China eine schlagkräftigere Position zu erreichen.
- Schaffung eines europäischen Standards für die Regulierung der Digitalisierung.** Die EU hat in den vergangenen Jahren mit vielen Regulierungsinitiativen gezeigt, dass sie willens ist, bei der Regulierung der Digitalisierung First Mover zu sein. Diese Linie der zügigen Schaffung klarer Bedingungen für den Wettbewerb und den Umgang mit digitalen Technologien in Europa sollte weiterverfolgt werden mit dem Ziel, auf Basis europäischer Werte Standards für das digitale Wirtschaften zu schaffen. Gleichzeitig ist es jedoch entscheidend, überlegt abzuwägen, wo Regulierung überhaupt notwendig ist, um die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen nicht unnötig zu beschneiden und Innovationen zu fördern statt zu behindern.
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen.** Wesentlich für die Zukunft des Digitalstandorts Europa ist die weitere Verbesserung der Bedingungen für europäische Unternehmen, vor allem der Digitalwirtschaft, aber auch darüber hinaus. Junge und etablierte Unternehmen sollten in der EU beste Rahmenbedingungen vorfinden, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Eine Vollenendung des digitalen Binnenmarktes ist dafür ein entscheidender Schritt, der auch die Skalierung von Geschäftsmodellen möglich macht. Attraktive Rahmenbedingungen für Start-ups sind ein weiterer Baustein.
- Förderung des europäisch-chinesischen Dialogs zur Regulierung der Digitalisierung.** Im Ansatz ist die chinesische und die europäische Regulierung der Digitalisierung oftmals ähnlich. Das unterschiedliche Verständnis der Zugriffsrechte des Staates und der Einschränkung der unternehmerischen Freiheit sollte im Rahmen von diplomatischem Austausch und regelmäßigen Gesprächen adressiert werden. Es gilt, eine Abschottung Chinas in der digitalen Sphäre zu vermeiden und stattdessen eine produktive Zusammenarbeit auch in Fragen der Digitalisierung zu erreichen.



Literatur

Arcesati, Rebecca, 2020, Towards Principled Competition in Europe's China Policy: Drawing lessons from the Covid-19 crisis, MERICS Papers on China, Nr. 9, Berlin

Artz Ash, Karen et al., 2021, Implementation of New Standard Contractual Clauses, in: National Law Review, 5.3.2021, <https://www.natlawreview.com/article/implementation-new-standard-contractual-clauses> [30.4.2021]

Asma, Jörg, 2020, China's Cybersecurity Law – things to look out for on the Digital Silk Road, <https://www.pwc.de/en/newsletter/it-security-news-en/chinas-cybersecurity-law-things-to-look-out-for-on-the-digital-silk-road.html#:~:text=The%20CSL%20has%20been%20in,transferred%20to%20and%20from%20China> [6.5.2021]

Bendieck, Annegret / Schallbruch, Martin, 2019, Europas dritter Weg im Cyberraum. Der Beitrag der neuen Cybersicherheitsverordnung, SWP-Aktuell, Nr. 60, Berlin

BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2020, Entwurf eines Zweiten Gesetzes zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme (IT-Sicherheitsgesetz 2.0), <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/DE/entwurf-zweites-it-sicherheitsgesetz.html> [30.4.2021]

Chorzempa, Martin, 2019, New US tech import controls are unacceptably broad, Opinionpiece, in: Nikkei Asian Review, 17.12.2019, <https://asia.nikkei.com/Opinion/New-US-tech-import-controls-are-unacceptably-broad> [18.3.2021]

Chuanying, Lu, 2020, Data Security Legislation Must Balance the Needs of All Sides, in: New America, 28.5.2020, <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/chinese-scholar-outlines-stakes-new-personal-information-and-data-security-laws-translation/> [7.5.2021]

Creemers, Rogier, 2020, China's Approach to Cyber Sovereignty, Konrad-Adenauer-Stiftung, KAS4Innovation, Berlin

Demary, Vera / Rusche, Christian, 2018, The Economics of Platforms, IW-Analysen, Nr. 123, Köln

Drinhausen, Katja / Brussee, Vincent, 2021, China's Social Credit System 2021. From fragmentation towards integration, MERICS China Monitor, Berlin

edpb – European Data Protection Board, 2020, Europäischer Datenschutzausschuss – 31. Plenartagung: Einrichtung einer Taskforce zu TikTok, Antwort an MdEP zur Verwendung von Clearview AI durch Strafverfolgungsbehörden, Antwort an die ENISA-Beratungsgruppe, Antwort auf den Offenen Brief von NOYB, https://edpb.europa.eu/news/news/2020/thirty-first-plenary-session-establishment-taskforce-tiktok-response-meps-use_de [30.4.2021]

EuGH – Europäischer Gerichtshof, 2020, Rechtssache C-311/18, Schrems II, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A62018CJ0311> [30.4.2021]

Europäische Union, 2020, Gestaltung der digitalen Zukunft Europas, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/fs_20_278 [28.4.2021]

European Commission, 2019, EU-US data transfers. Commercial sector: EU-US Privacy Shield, https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/international-dimension-data-protection/eu-us-data-transfers_en [30.4.2021]

European Commission, 2020, The Digital Services Act package, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package> [29.4.2021]

European Commission, 2021, Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-laying-down-harmonised-rules-artificial-intelligence> [29.4.2021]

Fitzsimmons, Jim, 2021, Digital Sovereignty Risk In China, <https://www.youtube.com/watch?v=z-0qZtrLz1E> [4.5.2021]

Fitzsimmons, Jim / Ramsey, Carly, 2020, Enforcement of China's Multi-Level Protection Scheme. The rapid roll-out of cyber security compliance in 2020, <https://www.controlrisks.com/campaigns/china-business/enforcement-of-chinas-multi-level-protection-scheme> [7.5.2021]

Garrigues, 2021, China passes Data Security Law. China Data Protection Alert, https://www.garrigues.com/en_GB/new/china-passes-data-security-law [18.6.2021]

Gehrke, Laurenz, 2020, France introduces de facto ban on Huawei 5G equipment by 2028, in: Politico, 23.7.2020, <https://www.politico.eu/article/france-introduces-de-facto-ban-on-huawei-5g-equipment-by-2028/> [15.5.2020]

Ghosh, Dipayan, 2020, What Will Tech Regulation Look Like in the Biden Era?, in: Harvard Business Review, 17.12.2020, <https://hbr.org/2020/12/what-will-tech-regulation-look-like-in-the-biden-era> [29.4.2021]

Gollmer, Philipp et al., 2021, Streit um Tiktok: Trump scheitert mit seiner Attacke gegen das Videoportal und nimmt weitere Apps ins Visier, in: NZZ, 6.1.2021, <https://www.nzz.ch/technologie/tiktok-was-ist-das-fuer-eine-app-und-wieso-ist-sie-umstritten-ld.1569388#subtitle-was-passiert-in-europa-second> [30.4.2021]

Green, Marcel, 2020, China's Draft Data Security Law: A Practical Review, in: The Diplomat, 24.9.2020, <https://thediplomat.com/2020/09/chinas-draft-data-security-law-a-practical-review/> [6.5.2021]

Handelsblatt, 2021, US-Präsident Joe Biden unterbricht Vorgehen gegen Tiktok und Wechat, in: Handelsblatt, 12.2.2021, <https://www.handelsblatt.com/politik/international/video-app-us-praesident-joe-biden-unterbricht-vorgehen-gegen-tiktok-und-wechat/26908640.html?ticket=ST-2145068-il-SPWHAJfBYGM4OSXc55-ap4> [30.4.2021]

Hunton Andrews Kurth, 2021, China Issues Data Security Law, <https://www.natlawreview.com/article/china-issues-data-security-law> [18.6.2021]

Koch, Moritz / Hoppe, Till, 2021, IT-Sicherheitsgesetz. Ausbau des 5G-Netzes in Deutschland: Huawei-Gegner gehen in die Offensive, in: Handelsblatt, 1.3.2021, <https://www.handelsblatt.com/politik/international/it-sicherheitsgesetz-ausbau-des-5g-netzes-in-deutschland-huawei-gegner-gehen-in-die-offensive/26961514.html> [30.4.2021]

Landesdatenschutzbeauftragter Baden-Württemberg – Der Beauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit Baden-Württemberg, 2020, Unsere Freiheiten: Daten nützen – Daten schützen. Orientierungshilfe: Was jetzt in Sachen internationaler Datentransfer?, Stuttgart

Lee, Alexa, 2021, Personal Data, Global Effects: China's Draft Privacy Law in the International Context, in: New America, 4.1.2021, <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/personal-data-global-effects-chinas-draft-privacy-law-in-the-international-context/> [7.5.2021]

Luo, Dora, 2021, China: The Draft PIPL and the GDPR. A comparative perspective, <https://www.dataguidance.com/opinion/china-draft-pipl-and-gdpr-comparative-perspective> [7.5.2021]

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

Mehboob, Danish, 2021, Biden administration has positive outlook on digital tax negotiations, International Tax Review Blog, 25.1.2021, <https://www.internationaltaxreview.com/article/b1q8kx5yk9640n/biden-administration-has-positive-outlook-on-digital-tax-negotiations> [22.5.2021]

OECD – Organisation of Economic Co-operation and Development, 2020, International community renews commitment to address tax challenges from digitalisation of the economy, 12.10.2020, <https://www.oecd.org/tax/beps/international-community-renews-commitment-to-address-tax-challenges-from-digitalisation-of-the-economy.htm> [22.5.2021]

Prabhu, Vijay, 2020, List of countries which have banned/ousted China's Huawei from their 5G infrastructure, in: Android Rookies, 14.7.2020, <https://androidrookies.com/list-of-countries-which-have-banned-ousted-chinas-huawei-from-their-5g-in-frastructure/> [15.5.2021]

Ross, Lester / Zhou, Kenneth, 2020, China Issues New Cybersecurity Review Measures, <https://www.wilmerhale.com/en/insights/client-alerts/20200518-china-issues-new-cybersecurity-review-measures> [6.5.2021]

Schwartz, Paul M., 2019, Global Data Privacy: The E.U. Way, in: New York University Law Review, 94. Jg., Nr. 771, S. 771–818

Schwartz, Paul M. / Peifer, Karl-Nikolaus, 2017, Transatlantic Data Privacy Law, in: Georgetown Law Journal, 106. Jg., Nr. 115, S. 115–179

Shek, Henry / Zhang, Richard, 2019, MLPS 2.0 Insights and Strategies, KPMG China, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/cn/pdf/en/2019/05/mlps-insights-strategies.pdf> [7.5.2021]

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

Tan, Michael, 2020, China's GDPR – What you need to know about the Personal Information Protection Law, <https://www.taylorwessing.com/de/insights-and-events/insights/2020/12/chinas-gdpr-what-you-need-to-know-about-the-pipl> [10.5.2021]

The Economist, 2019a, Donald Trump gets tough on Huawei, 16.5.2019, <https://www.economist.com/business/2019/05/16/donald-trump-gets-tough-on-huawei> [14.5.2020]

The Economist, 2019b, America unseals its indictment against Huawei, 31.1.2019, <https://www.economist.com/business/2019/01/31/america-unseals-its-indictment-against-huawei> [14.5.2020]

Togawa Mercer, Shannon, 2020, The Limitations of European Data Protection As A Model for Global Privacy Regulation, in: American Journal of International Law, 114. Jg., S. 20–25

Wheeler, Tom, 2021, A focused federal agency is necessary to oversee Big Tech, Report as part of the Brookings Blueprints for American Renewal & Prosperity project, <https://www.brookings.edu/research/a-focused-federal-agency-is-necessary-to-oversee-big-tech/> [29.4.2021]

Yang, Samuel, 2020, A look at the extraterritorial applicability of China's newly issued PIPL: A comparison to the EU's GDPR, <https://iapp.org/news/a/a-look-at-the-extraterritorial-applicability-of-chinas-newly-issued-pipl-a-comparison-to-the-gdpr/> [7.5.2021]



Foto: gordenkoff | iStock

7.0

Digitale Fachkräfte für die Dekarbonisierung

RESSOURCENEFFIZIENZ
GEHÖRT IN JEDES EHR-
GEIZIGE KLIMASCHUTZPAKET.
FÜR DEN ÜBERGANG ZU EINER
TREIBHAUSGASARMEN WIRT-
SCHAFT IST EIN RESSOURCEN-
EFFIZIENTES KREISLAUFSYSTEM
EIN SCHLÜSSELELEMENT.
DIGITALISIERUNG KANN DABEI
EINE WICHTIGE ROLLE SPIELEN,
DA SIE PRODUKTIONSPROZESSE
GRUNDLEGENDE VERÄNDERT.

DER EINSATZ DIGITALER
ANWENDUNGEN KANN DIE
EFFIZIENZ BEI DER BEREIT-
STELLUNG ERNEUERBARER
ENERGIEN ERHÖHEN, DEN
ENERGIEVERBRAUCH OPTI-
MIEREN, DIE NUTZUNG VON
STROM UND WASSERSTOFF
IM VERKEHR VERBESSERN UND
SMARTE ANWENDUNGEN IN
DER LANDWIRTSCHAFT UND
BEI GEBÄUDEN ERMÖGLICHEN.

Allerdings haben viele Unternehmen Schwierigkeiten, digitale Lösungen für mehr Ressourceneffizienz einzusetzen. Es fehlt nämlich an Know-how. Auch aus diesem Grund erwarten rund 40 Prozent aller Unternehmen, dass der Bedarf an Fachkräften mit digitalem Expertenwissen in den nächsten Jahren steigen wird. Vor allem IT-Experten sind gefragt. Noch mehr Fachkräfte werden mit digitalen Anwenderkenntnissen und Grundkompetenzen gesucht.

Der hohe Bedarf an IT-Kompetenzen ist nicht neu: Bereits von Ende 2012 bis Ende 2020 zeigte sich ein starkes Beschäftigungswachstum von rund 94 Prozent bei IT-Experten, über 16 Prozent bei IT-Spezialisten und über 59 Prozent bei IT-Fachkräften. In allen Digitalisierungsberufen fehlten im Jahr 2019 insgesamt rund 88.200 Personen. Das Problem, geeignetes Personal für die Umsetzung einer digitalen Dekarbonisierung zu finden, nimmt zu. IT-Fachleute werden zunehmend knapp.

Die digitale Fachkräftelücke hat ihren Ursprung im Bildungssystem. Bis zum Jahr 2019 ist die Zahl der Hochschulabsolventen im Fach Informatik zwar leicht gestiegen und wird auch in den nächsten Jahren noch etwas wachsen. Im Jahr 2020 gab es aber coronabedingt einen Rückgang bei den Studienanfängern. Ferner ergibt sich durch die Schulschließungen die Gefahr sinkender MINT-Kompetenzen der Schülergeneration.

Im Zuge der Corona-Krise sind zumindest bei der digitalen Infrastruktur an den Schulen Fortschritte erzielt worden. Auch bei den Unternehmen gab es einen Digitalisierungsschub. Er dürfte zu steigender Weiterbildung in den Betrieben führen. An den Hochschulen besteht durch die Digitalisierung der Lehre das Potenzial, berufsbegleitende Weiterbildungsmodule auszubauen. So kann wissenschaftliche Weiterbildung dazu beitragen, den notwendigen Neuqualifizierungsbedarf zugunsten digitaler Lösungen für die Dekarbonisierung zu decken.

7.1

Einleitung

4 %

der weltweiten
Treibhausgasemissionen
gehen auf die
Digitalisierung zurück.

Die Dekarbonisierung der europäischen Volkswirtschaften wird eine zunehmende Vernetzung der verschiedenen Sektoren erfordern. Zum einen erfolgt die Energieerzeugung aus regenerativen Quellen dezentraler als mithilfe konventioneller Kraftwerke. Zum anderen partizipieren immer mehr Abnehmer an der erneuerbar erzeugten Energie: nicht nur die heutigen Stromverbraucher, sondern auch künftige Nutzer von Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen und Industrieverfahren, die elektrifiziert werden können, sowie zusätzlich Elektrolyseure und Energiespeicher. Da das Stromnetz selbst keine Speicherkapazität hat, muss stets so viel Strom eingespeist werden, wie zu dem jeweiligen Zeitpunkt nachgefragt wird. Die Koordination dieser zunehmend komplexen Aufgabe übernehmen digitale Informations- und Kommunikationstechnologien (Acatech, 2021).

DIE DEKARBONISIERUNG DER WIRTSCHAFT ERFORDERT EINE STÄRKERE DIGITALE VERNETZUNG DER SEKTOREN.

Doch nicht nur bei der Transformation des Energieerzeugungssystems, sondern auch in anderen Bereichen kann eine stärkere Digitalisierung zu mehr Klimaschutz beitragen. Beispiele sind die Entwicklung klimafreundlicher Technologien oder Produkte sowie die smarte und teilweise automatisierte Steuerung von Energieeinsatz, Logistik- und Materialströmen. Die bessere Planbarkeit von Kundenbedarfen mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) ist ein weiterer Bereich, in dem die Digitalisierung zum Klimaschutz beiträgt.

Mit der Digitalisierung gehen aber auch unmittelbare Risiken für den Klimaschutz einher, etwa durch den zunehmenden Energieverbrauch aufgrund des wachsenden Datenverkehrs und Serverbedarfs (Bitkom, 2020). Etwa 4 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen sind auf die Digitalisierung zurückzuführen (EY, 2020).

Die verstärkte Nutzung von Videokonferenztechnik im Zuge der Corona-Pandemie liefert jedoch auch ein Beispiel dafür, dass der Energiebedarf durch diese Form der Digitalisierung zwar unmittelbar steigt, aber mittelbar weitaus mehr Emissionen vermeidet, die sonst aufgrund von Geschäftsreisen und Pendelverkehr entstehen. Je mehr es gelingt, den wachsenden Energiebedarf der Digitalisierung durch erneuerbare Quellen zu decken und digitale Technologien einzusetzen, um Emissionen einzusparen, desto eher kann die Digitalisierung ein Treiber der Dekarbonisierung werden.

Die Digitalisierung kann auch zu höherer Energieeffizienz beitragen (Lang/Ewald, 2020). Da Digitalisierung je nach Technologie und Anwendung jedoch in unterschiedlichem Maße Energie benötigt beziehungsweise einspart, ist der Nettoeffekt auf den Energieverbrauch schwer zu quantifizieren. Einer Befragung aus dem Jahr 2020 zufolge stand die Steigerung der Energieeffizienz bei den Unternehmen, die Digitalisierungsprojekte umsetzen, bislang auch noch nicht im Fokus (Seifried et al., 2020, 19):

21 Prozent dieser Unternehmen aus der Informationswirtschaft und 30 Prozent aus dem Verarbeitenden Gewerbe gaben als Ziel der Digitalisierung Energieeinsparungen an. Stattdessen treiben die Kundenanforderungen die Digitalisierung dieser Unternehmen. Besonders relevant ist das Ziel des Energiesparens für Unternehmen aus dem Bereich Hardware für Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und für Unternehmen ab 100 Beschäftigten (ebenda, 20 f.).

DIE BEDEUTUNG DER RESSOURCENEFFIZIENZ FÜR DIE ERREICHUNG DER KLIMAZIELE WIRD ZU WENIG BEACHTET.

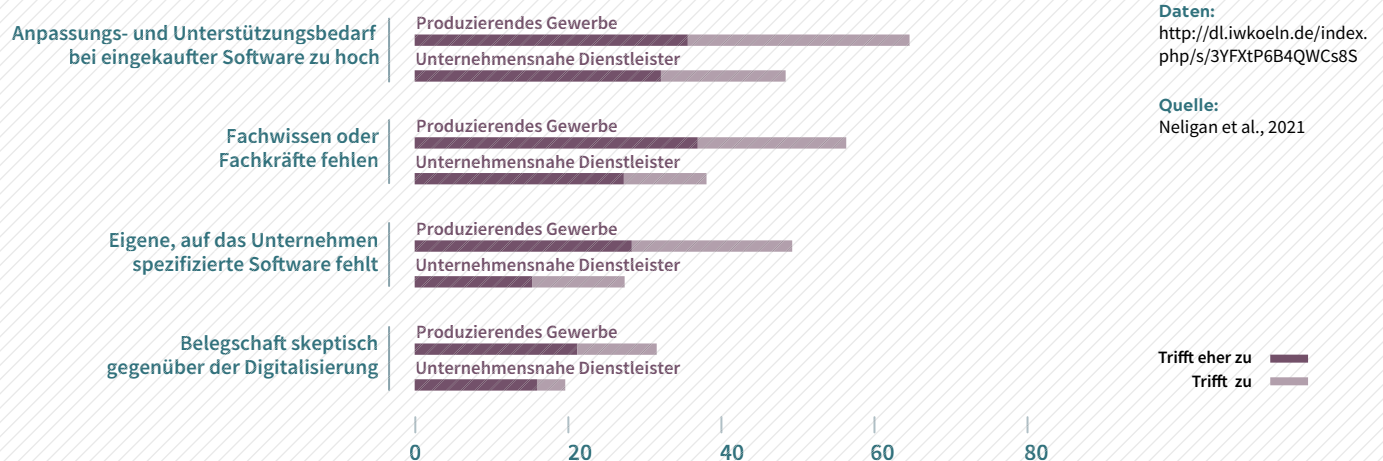
Die Ressourceneffizienz kann auch steigen, wenn Digitalisierung Produktionsprozesse grundlegend verändert: Prozess- und Produktionsdaten können ständig erhoben und vorgehalten werden und ermöglichen so eine in Echtzeit gelenkte Produktion. Der potenzielle Beitrag der Ressourceneffizienz zur Erreichung der Pariser Klimaziele wird bislang wenig beachtet, gewinnt jedoch zunehmend an Bedeutung. So sieht das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung Ressourceneffizienz als einen wesentlichen Baustein für einen aktiven Klimaschutz (BMU, 2019).

Um Synergien zu nutzen und gleichzeitig Zielkonflikte zu vermeiden, ist das Zusammendenken von Ressourcen- und Klimaschutz zentral. Der Übergang zu einer treibhausgasarmen Wirtschaft ist ein Schlüsselement einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft. Die Verbesserung der Ressourceneffizienz wiederum ist Eckpfeiler eines ehrgeizigen Klimaschutzpakets. Hierfür werden nicht nur eine moderne Infrastruktur sowie Finanzierungsmöglichkeiten benötigt, sondern auch Fachkräfte mit digitalen Kompetenzen (Neligan et al., 2021).

Durch einen höheren Digitalisierungsgrad bei Effizienzmaßnahmen lässt sich in Unternehmen ein höheres Maß an Ressourceneffizienz erreichen. Das ist ein zentrales Ergebnis einer im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie durchgeführten Unternehmensbefragung zur Rolle der Digitalisierung bei der Steigerung von Ressourceneffizienz. Demnach steigt der Anteil der erfolgreich materialeinsparenden Unternehmen mit dem Digitalisierungsgrad bei Ressourceneffizienzmaßnahmen, während der Anteil der Unternehmen mit geringen Materialeinsparungen sinkt (Neligan et al., 2021).

HEMMNISSE BEIM EINSATZ DIGITALER TECHNOLOGIEN FÜR MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ

Antworten der befragten Unternehmen im Jahr 2020, in Prozent



IN VIELEN UNTERNEHMEN FEHLT DAS DIGITALE KNOW-HOW FÜR MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ.

Viele Unternehmen benennen auch Hemmnisse bei der Umsetzung von digitalen Lösungen für Ressourceneffizienz, da es beispielsweise an Know-how fehlt (Abbildung 7.1). In mehr als jedem zweiten Industrieunternehmen mangelt es an Fachwissen oder Fachkräften. Bei den unternehmensnahen Dienstleistern wird dieses Problem weniger festgestellt. Skepsis in der Belegschaft gegenüber der Digitalisierung ist seltener ein Problem in den Unternehmen – am ehesten noch im Produzierenden Gewerbe.

Auch die Anwendung von KI erhöht zunächst den Energieverbrauch, kann aber zugleich einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Dank ihr bestehen Chancen, Angebot und Nachfrage nach Energie besser zu prognostizieren, die Netzauslastung zu optimieren, die Wartung zu verbessern und die Dezentralisierung des Angebots erneuerbarer Energien besser zu steuern. In Transport und Verkehr können die Energieeffizienz erhöht, Prozesse verschiedener Verkehrssysteme besser synchronisiert und die Infrastruktur sowie der Verbrauch von Wasserstoff und E-Mobilität effizienter geplant und gesteuert werden (KI-Bundesverband, 2021, 3 ff.). Auch die Energieeffizienz und die Anwendung erneuerbarer Energien in der Landwirtschaft und bei Gebäuden kann mit KI deutlich verbessert werden. Durch einen gezielten Einsatz von KI sind die potenziellen Einspareffekte von Treibhausgasen dabei deutlich größer als der Energieverbrauch für KI oder mögliche Rebound-Effekte, also ansteigender Verbrauch aufgrund der Effizienzsteigerung.

Diese Ergebnisse machen deutlich, dass der Zusammenhang zwischen Dekarbonisierung und Digitalisierung keineswegs eindeutig ist. Damit Digitalisierung im Allgemeinen oder auch KI im Speziellen zu einer gesteigerten Effizienz in Bezug auf Ressourcen und Energie beitragen können, müssen die Technologien dafür ausgestaltet sein. Dies wiederum erfordert passendes Personal, das neben Kompetenzen in digitalen Technologien auch deren Zusammenhang mit Dekarbonisierung erfassen kann.

IT-Experten und damit der Digitalisierung weisen Unternehmen eine besonders wichtige Rolle bei der Entwicklung von klimafreundlichen Technologien und Produkten zu (Abbildung 7.2). Im Bereich der Energie- und Wasserversorgung sowie Entsorgung erwarten sogar mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen einen Mehrbedarf an IT-Fachkräften. Auch die Unternehmensgröße hat einen Einfluss auf die Bedeutung von IT-Experten, die für klimafreundliche Technologien und Produkte verstärkt eingesetzt werden sollen: 46 Prozent der Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern rechnen mit einem etwas steigenden Bedarf, weitere 17 Prozent dieser größeren Unternehmen sogar mit einem stark steigenden Bedarf.

UM DIE CHANCEN DER DIGITALISIERUNG FÜR DIE DEKARBONISIERUNG ZU NUTZEN, BRAUCHEN DIE UNTERNEHMEN ZUSÄTZLICHE IT-KRÄFTE.

FACHKRÄFTEBEDARF DER UNTERNEHMEN ZUR ENTWICKLUNG KLIMAFREUNDLICHER TECHNOLOGIEN

Antworten auf die Frage: „Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens an folgenden Fachkräften speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren entwickeln?“, in Prozent

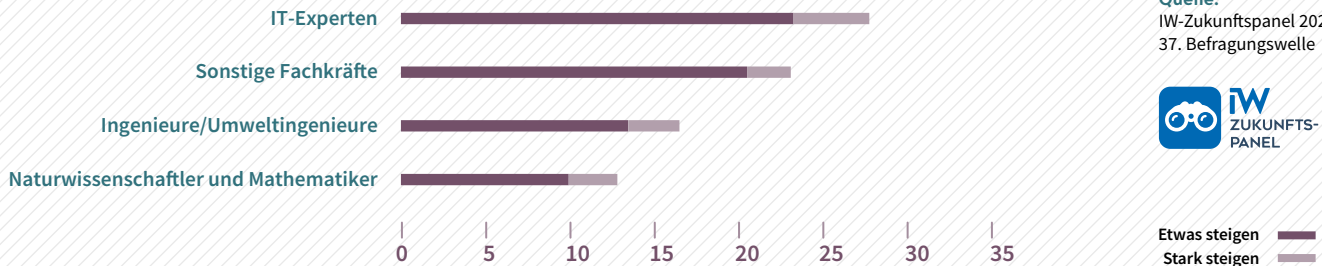


Abbildung 7.2
N = 1.190 bis 1.204.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/cG3KajbGfr4tc2G>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Etwas steigen
Stark steigen

7.2

Digitale Fachkräfte

Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte sind aus Sicht der Unternehmen IT-Experten von besonderer Bedeutung. In der Unternehmensbefragung wurden die Einschätzungen nach weiteren Kriterien differenziert. Es zeigt sich, dass mit einem Anteil von knapp 58 Prozent vor allem die Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung und Entsorgung einen etwas bis stark steigenden Bedarf an IT-Experten erwartet. Ebenfalls hoch liegt dieser Anteil mit über 39 Prozent bei den unternehmensnahen Dienstleistern und mit fast 35 Prozent in der Branchengruppe Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau (Abbildung 7.3a).

Betrachtet man nur die Unternehmen, für deren Geschäftsmodell die Aspekte Energiewende, Digitalisierung, Fachkräftesicherung, Protektionismus oder Konkurrenz zu China sehr relevant sind, zeigt sich, dass rund 39 bis 50 Prozent von einem steigenden Bedarf an IT-Kräften zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien ausgehen (Abbildung 7.3b).

Gerade im Vergleich zum Durchschnitt der Unternehmen ist der erwartete IT-Fachkräftebedarf überdurchschnittlich hoch.

Betrachtet man alle Unternehmen, und den generellen Bedarf an IT-Kompetenzen, so zeigt sich, dass rund 40 Prozent aller befragten Unternehmen etwas oder stark steigende Bedarfe an Fachkräften mit digitalem Expertenwissen erwarten. Dazu gehören etwa Programmierer, KI-Experten oder Data Analysts. Für Fachkräfte mit digitalen Anwenderkenntnissen und Grundkompetenzen liegt der Anteil mit knapp 54 Prozent noch einmal deutlich darüber (Abbildung 7.4).

In der Breite sind die Unternehmen insbesondere von einem steigenden Bedarf an Mitarbeitern mit digitalen Anwender- und Grundkompetenzen betroffen. Die größeren Unternehmen gehen dabei zu höheren Anteilen von etwas und stark steigenden Bedarfen aus. Ein Sinken des Bedarfs erwartet hingegen nur ein verschwindend geringer Anteil an Unternehmen.

40 %

aller Unternehmen benötigen vermehrt digitale Fachkräfte mit Expertenwissen und noch mehr solche mit Anwenderkenntnissen.

Abbildung 7.3

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/SHHMPed2yzYcokD>

Quelle:
 IW-Zukunftspanel 2020,
 37. Befragungswelle

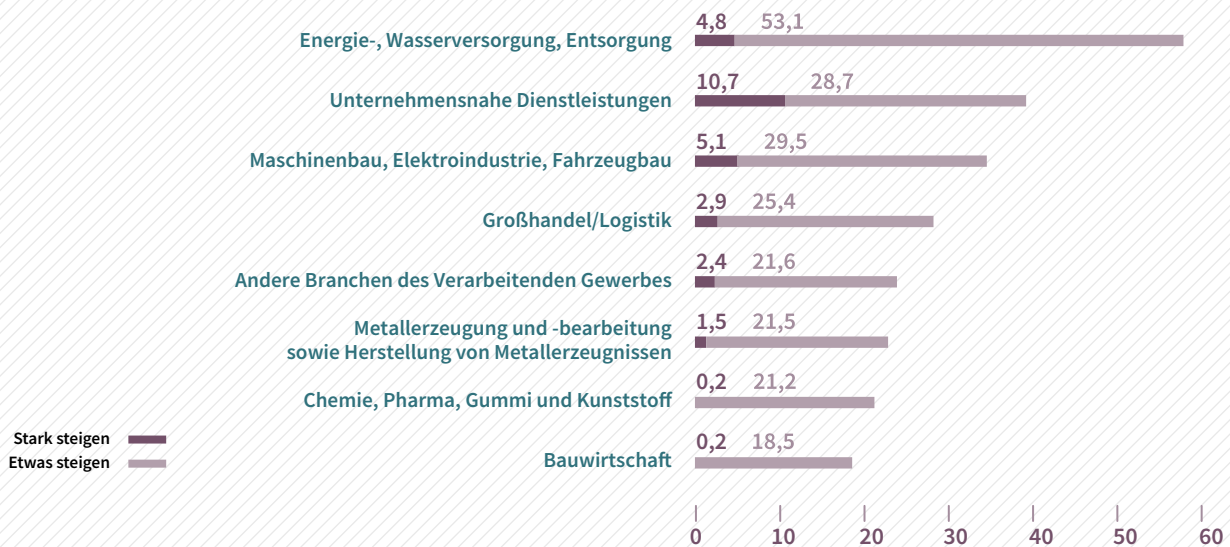


BEDARF DER UNTERNEHMEN AN IT-EXPERTEN ZUR ENTWICKLUNG KLIMAFREUNDLICHER TECHNOLOGIEN

Antworten auf die Frage: „Wie wird sich der Bedarf Ihres Unternehmens an IT-Experten speziell zur Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den kommenden fünf Jahren entwickeln?“, in Prozent

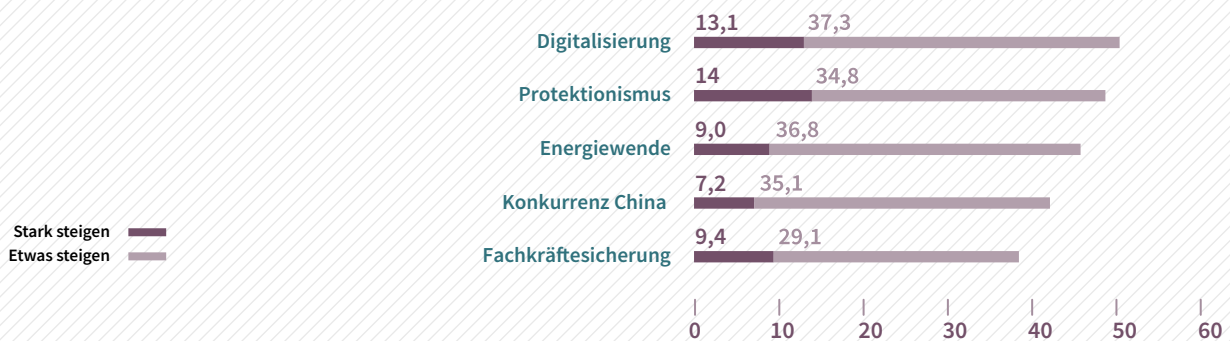
A) NACH BRANCHENGRUPPE

N = 39 bis 263



B) NACH SEHR GROSSER RELEVANZ DES JEWEILIGEN THEMAS

N = 48 bis 345



BEDARF AN DIGITALEN FACHKRÄFTEN NACH UNTERNEHMENSGRÖSSE

Antworten auf die Frage: „Wie verändert sich der Bedarf Ihres Unternehmens an Fachkräften mit folgenden digitalen Kompetenzen in den kommenden fünf Jahren?“, in Prozent

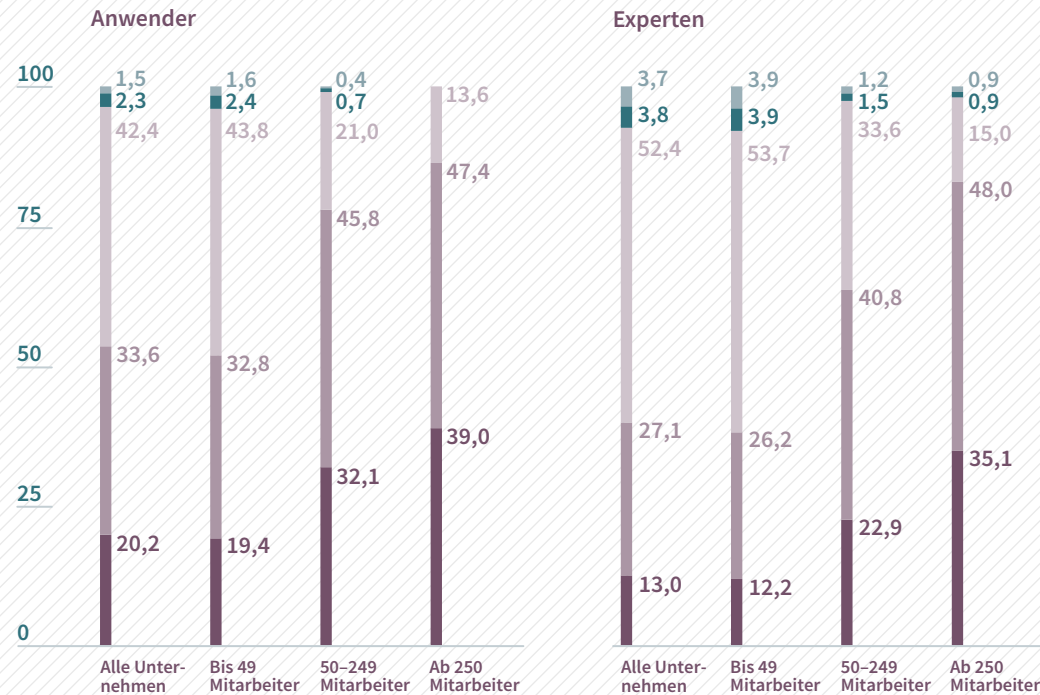


Abbildung 7.4
N = 158 bis 1.261.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/HL7M65yfwBQZQky>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



Stark sinken
Etwas sinken
Gleich bleiben
Etwas steigen
Stark steigen

Wenn es nicht nur um die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte geht, zeigen sich stark steigende Bedarfe an digitalen Expertenkompetenzen eher nicht in der Baubranche (Abbildung 7.5a). Dort erwarten Unternehmen vielmehr bei den Anwender- und Grundkompetenzen stark steigenden Bedarf. Digitale Experten werden im Verarbeiteten Gewerbe vor allem in der Branchengruppe Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau gesucht werden. Ein vergleichsweise stark steigender Bedarf an digitalen Expertenkompetenzen liegt auch in den Branchengruppen Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung und unternehmensnahe Dienstleistungen vor.

Unter den Unternehmen, die von bestimmten Herausforderungen sehr betroffen sind, rechnen vor allem die mit einer höheren Nachfrage nach digitalen Experten und Anwendern, die die Digitalisierung für sehr relevant halten.

Stark steigende Bedarfe an digitalen Grund- und Expertenkompetenzen erwartet hier über ein Drittel der Unternehmen (Abbildung 7.5b). Bei Unternehmen, die sich von der Frage der Fachkräftesicherung besonders herausgefordert sehen, sind es eher die digitalen Grundkompetenzen, bei denen die Unternehmen eine höhere Nachfrage erwarten. Hier wirkt sich das Gewicht der von der Fachkräftesicherung besonders betroffenen Baubranche aus.

Für die Untersuchung des aktuellen Bedarfs der Unternehmen im Bereich KI betrachteten Büchel/Mertens (2021) rund 7.000 KI-Stellenanzeigen. In 96 Prozent der KI-Stellenanzeigen wird explizit eine Qualifikation gefordert, für die ein Studienabschluss eine Mindestvoraussetzung darstellt. Unter den gewünschten Fachrichtungen dominieren dabei drei MINT-Studiengänge: Informatik (57 Pro-

Um
94 %

nahm die Zahl der in Deutschland beschäftigten IT-Experten seit 2012 zu.

Abbildung 7.5

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/FqdEpwLn7sM7cjH>

Quelle:
 IW-Zukunftspanel 2020,
 37. Befragungswelle

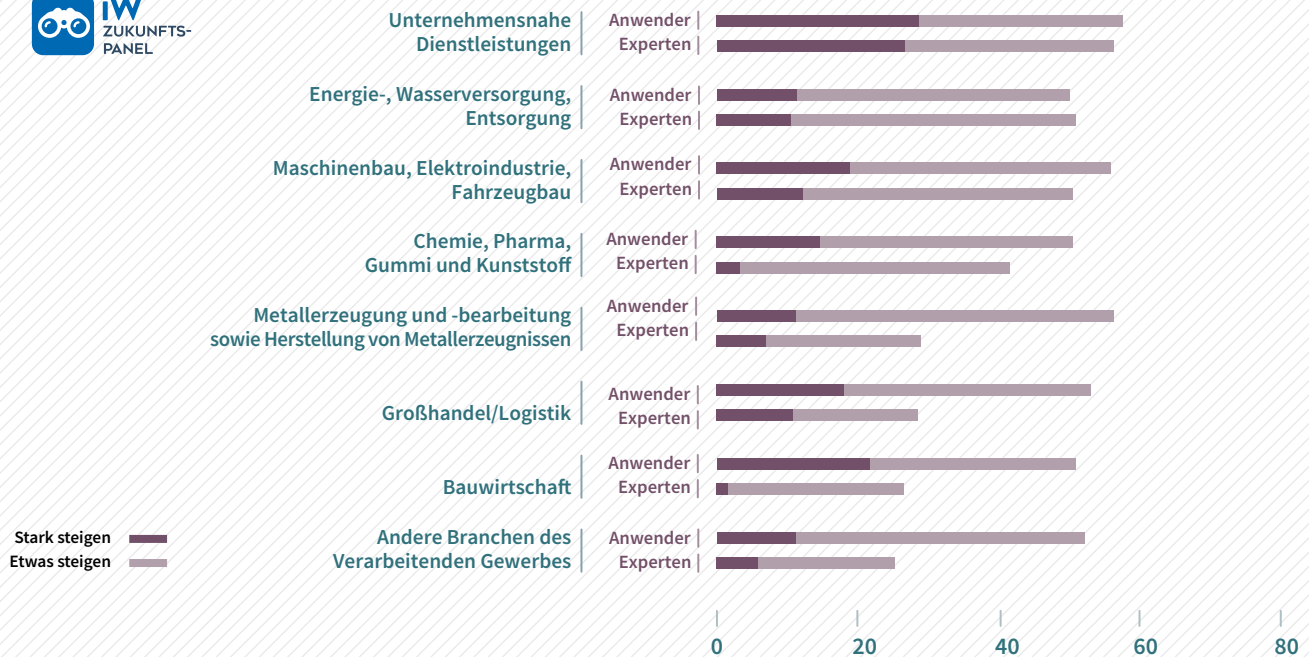


BEDARF DER UNTERNEHMEN AN DIGITALEN FACHKRÄFTEN

Antworten auf die Frage: „Wie verändert sich der Bedarf Ihres Unternehmens an Fachkräften mit folgenden digitalen Kompetenzen in den kommenden fünf Jahren?“, in Prozent

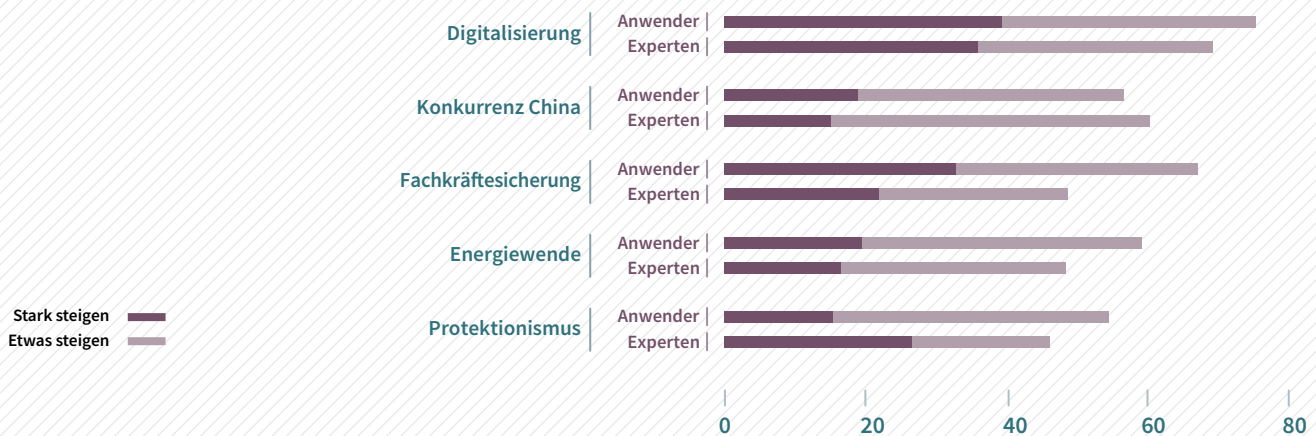
A) NACH BRANCHENGRUPPE

N = 39 bis 278



B) NACH SEHR GROSSER RELEVANZ DES JEWEILIGEN THEMAS

N = 49 bis 361



zent) und Wirtschaftsinformatik (32 Prozent) und Mathematik (30 Prozent). Dabei waren Mehrfachangaben möglich. Nach Wirtschaftswissenschaften (18 Prozent) folgen wiederum MINT-Fächer: Physik (15 Prozent), Elektrotechnik (14 Prozent), Statistik (14 Prozent), Ingenieurwissenschaften (10 Prozent), Naturwissenschaften (9 Prozent) und Data-Science (5 Prozent). Die Stellenausschreibungen suchen in 77 Prozent der Fälle Bewerber mit mehrjähriger Berufserfahrung. Um mögliche Weiterbildungsbedarfe erwerbstätiger MINT-Experten in KI-Tätigkeiten zu bestimmen, ist die Ableitung geforderter Kompetenzen besonders wichtig. Die Unternehmen wünschen sich Büchel/Mertens (2021) zufolge in den KI-Stellenausschreibungen besonders Kompetenzen in Machine Learning (31 Prozent), Big Data (25 Prozent), Programmieren (25 Prozent), Business Intelligence (20 Prozent), Cloud (19 Prozent) und Data Science (17 Prozent).

Zur Einschätzung der Entwicklung des Angebots digitaler Experten- und Grundkompetenzen kann auf Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von IT-Experten, IT-Spezialisten und IT-Fachkräften zurückgegriffen werden. Es zeigt sich im Zeitraum von Ende 2012 bis Ende 2020 ein starkes Beschäftigungswachstum in den IT-Berufen von rund 94 Prozent bei IT-Experten, über 16 Prozent bei IT-Spezialisten und mehr als 59 Prozent bei IT-Fachkräften. Bei IT-Experten konnten vor allem die kreisfreien Großstädte ihre Beschäftigtenzahlen deutlich ausweiten. Damit hat sich die Stadt-Land-Kluft bei dieser Berufsgruppe vergrößert (Tabelle 7.1).

Die Fachleute, die für den digitalen Beitrag zur Dekarbonisierung benötigt werden, sind jedoch nicht ausschließlich die typischen IT-Fachkräfte. Unter die breiter definierten Digitalisierungsberufe fallen Berufe, die neue digitale Schlüsseltechnologien herstellen oder deren Nutzung und Verbreitung aufgrund ihrer besonderen Kenntnisse ermöglichen (Burstedde, 2020, 3 f.). Damit zählen neben den IT-Berufen auch Berufe dazu, die im Rahmen einer digital getriebenen Automatisierung der Industrie relevant sind, wie viele Produktionsberufe im Verarbeitenden Gewerbe. Aber auch Dienstleistungsberufe sind explizit in der Definition eingeschlossen.

Der Anteil der Beschäftigten in den Digitalisierungsberufen ist sehr unterschiedlich in den verschiedenen Branchen (Abbildung 7.6). Das hängt auch mit der digitalen Durchdringung im Allgemeinen zusammen (vgl. Kapitel 1). Mit großem Abstand ist der Anteil der in Digitalisierungsberufen Beschäftigten in der IKT-Branche am größten. Es folgen die Branchengruppe Elektrotechnik und Maschinenbau, der Fahrzeugbau sowie die unternehmensnahen Dienstleister. Mit knapp 11 Prozent der Beschäftigten weisen große Unternehmen höhere Beschäftigungsanteile in Digitalisierungsberufen aus als mittlere (8 Prozent) und kleine Unternehmen (knapp 6 Prozent).

Die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen spiegelt wider, wie viele offene Stellen es in Digitalisierungsberufen deutschlandweit gibt. Diese Stellen könnten aus Mangel an passend qualifizierten Arbeitslosen nicht einmal theoretisch besetzt werden (Büchel et al., 2021, 71 ff.). Die Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen hat über die letzten Jahre deutlich zugelegt (Abbildung 7.7). Im Jahr 2019 betrug sie rund 88.200 Personen (Büchel et al., 2021, 72). Es gibt also in diesen Berufen bundesweit einen erheblichen Nachfrageüberhang, der sich verschärft hat. Dieser Befund verdeutlicht die Relevanz des Bildungswesens für eine Dekarbonisierung mithilfe der Digitalisierung.

82.200

mehr neue Jobs in Digitalisierungsberufen hätten in Deutschland entstehen können, gäbe es nur die entsprechenden Fachkräfte.

IT-BESCHÄFTIGTE IN DEUTSCHLAND

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in IT-Berufen

Tabelle 7.1

Quelle:
Anger et al., 2021

IT-Beschäftigte	2012 (4. Quartal)	2020 (4. Quartal)	Veränderung, in Prozent
IT-Experten	190.064	368.541	93,9
Darunter:			
Kreisfreie Großstädte	109.061	228.324	109,4
Städtische Kreise	62.079	107.465	73,1
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	11.393	19.966	75,2
Dünn besiedelte ländliche Kreise	7.459	12.780	71,3
IT-Spezialisten	316.704	368.728	16,4
Darunter:			
Kreisfreie Großstädte	172.791	196.293	13,6
Städtische Kreise	109.101	129.328	18,5
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	21.065	26.184	24,3
Dünn besiedelte ländliche Kreise	13.711	16.922	23,4
IT-Fachkräfte	101.048	161.117	59,4
Darunter:			
Kreisfreie Großstädte	52.064	81.435	56,4
Städtische Kreise	33.200	52.513	58,2
Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen	9.062	15.249	68,3
Dünn besiedelte ländliche Kreise	6.704	11.917	77,8

BESCHÄFTIGUNG IN DIGITALISIERUNGSBERUFEN NACH BRANCHE

Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Digitalisierungsberufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der jeweiligen Branche im Jahr 2020, in Prozent



Abbildung 7.6

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/KjbtMLTjz2dfNYT>

Quelle:
 Büchel et al., 2021, 31

DIGITALE FACHKRÄFTELÜCKE

Anzahl offener Stellen in Digitalisierungsberufen ohne passend qualifizierte Arbeitslose

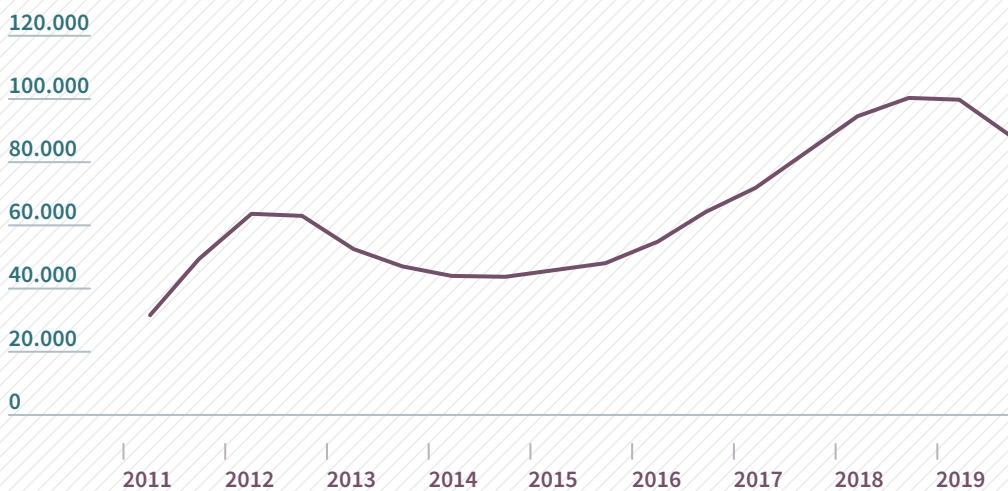


Abbildung 7.7

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/nrGt2o9GSiScq4K>

Quelle:
 Büchel et al., 2021, 72

7.3

Digitale Bildung

Der Begriff „digitale Bildung“ umfasst zwei Aspekte: Zum einen beinhaltet er die Digitalisierung des Bildungswesens selbst, welche über die digitale Ausgestaltung des Lernens und der Institutionen bis hin zu den Kompetenzen der Lehrenden reicht. Zum anderen meint „digitale Bildung“ aber auch die Vermittlung von Fähigkeiten und Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien oder bei der Entwicklung eben solcher.

Auch die Kultusministerkonferenz (KMK, 2016) betont diese beiden Aspekte von digitaler Bildung

in ihrer Digitalisierungsstrategie, die beispielsweise für die Schulen zwei Ziele ableitet. Erstens sollen die Bundesländer in ihren Lehr-, Bildungs- und Rahmenplänen Kompetenzen einbeziehen, die eine aktive und selbstbestimmte Teilhabe in der digitalen Welt ermöglichen. Zweitens sollen hierfür digitale Lernumgebungen in Lehr- und Lernprozessen systematisch eingesetzt werden. Beide Aspekte greifen eng ineinander. So ist beispielsweise die Vermittlung fortgeschrittener digitaler Kompetenzen in einem nicht digitalen Lernumfeld kaum denkbar.

Tabelle 7.2
Länder ohne Werte haben
an der Untersuchung aus
dem Jahr 2013 nicht teil-
genommen.

Quelle:
Eickelmann et al.,
2019, 123

COMPUTER- UND INFORMATIONSBEZOGENE KOMPETENZEN VON ACHTKLÄSSLERN in Punkten

Land	2013	2018
Dänemark	542	553
Südkorea	536	542
Finnland		531
USA		519
Deutschland	523	518
Portugal		516
EU (nicht alle Länder)		509
Frankreich		499
Internationaler Mittelwert		496
Luxemburg		482
Chile	487	476
Italien		461
Uruguay		450
Kasachstan		395

7.3.1 Schulen

Die Vermittlung digitaler Bildung an deutschen Schulen lässt sich anhand der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) mit anderen Ländern vergleichen. In dieser Studie wurden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe erhoben (Tabelle 7.2).

In Deutschland erreichten die Schulkinder im Jahr 2018 bei den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen einen Leistungsmittelwert von 518 Punkten. Gegenüber der vorhergehenden Erhebung aus dem Jahr 2013 gab es keine große Veränderung. An der Spitze der Rangliste befanden sich Dänemark (553), Südkorea (542) und Finnland (531). Deutschland landete knapp über dem internationalen Mittelwert und dem Vergleichswert der teilnehmenden EU-Länder. Die Streuung der Leistungen zwischen den Schülerinnen und Schülern in Deutschland liegt dabei in etwa auf dem Niveau des internationalen Durchschnitts der Länder.

Die Ergebnisse der Vergleichsstudie werden auf einer Skala mit fünf Kompetenzstufen gemessen. Besorgniserregend für Deutschland ist, dass ein Drittel der Getesteten nur eine der untersten beiden Kompetenzstufen erreicht und damit nur über geringe computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügt. In Dänemark ist der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf diesen beiden niedrigen Stufen nur halb so groß (Eickelmann et al., 2019, 126).

Unterschiede bei den Kompetenzen lassen sich in Deutschland zwischen Schülerinnen und Schülern nach Schulformen, Geschlecht und sozialer Herkunft feststellen: So erreichen Gymnasiasten (568 gegenüber 493) und Mädchen (526 gegenüber 511) deutlich höhere Leistungen als Schülerinnen und Schülern von anderen Schulformen oder Jungen (Eickelmann et al., 2019). Bedenklich ist ferner, dass Schülerinnen und Schüler aus bildungsfernen Haushalten oder mit Migrationshintergrund deutlich geringere Kompetenzen als die Vergleichsgruppen aufweisen (Eickelmann et al., 2019, 311 ff., 342 ff.).

Bei diesen Ergebnissen ist wenig erstaunlich, dass gemäß ICILS auch die Ausstattung der Schulen in Deutschland mit digitalen Geräten im Jahr 2018 nicht gut war. Deutsche Schulen waren deutlich schlechter ausgestattet als der internationale Durchschnitt. Nur 26,2 Prozent der Achtklässler besuchten 2018 eine Schule, in der sowohl für sie als auch für die Lehrkräfte ein WLAN-Zugang verfügbar war. Dänemark erreichte eine Quote von 100 Prozent (Eickelmann et al., 2019).

Einen Vergleich des Stands der Digitalisierung in den Schulen in Deutschland und Dänemark (als bestem Land der ICILS-Studie) erlaubt auch die PISA-Studie (Programme for International Student Assessment) aus dem Jahr 2018. Nach Auskunft der Schülerinnen und Schüler wurden in einer typischen Schulwoche in Deutschland nur selten digitale Geräte eingesetzt. Die Schüler in Dänemark berichteten deutlich häufiger von entsprechenden Erfahrungen. Besonders deutlich zeigten sich die Unterschiede beim gemeinsamen Einsatz von digitalen Geräten im Unterricht durch Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler: In Dänemark traf dies je nach Unterrichtsinhalt auf 77 bis 90 Prozent der Schülerinnen und Schüler zu, in Deutschland lagen die entsprechenden Anteile eher bei einem Fünftel (Anger/Plünnecke, 2020).

Weitere Informationen zur Ausgangslage der Digitalisierung an den Schulen vor der Corona-Krise ergeben sich aus der Schulleiterbefragung bei PISA 2018, die verschiedene Ausstattungsmerkmale in den Schulen abfragte. Demnach lag der Anteil der Schülerinnen und Schüler, deren Schulleitung die Qualität bei Bandbreite und Geschwindigkeit der Internetverbindung, bei der Verfügbarkeit von Lernplattformen und dem Zugang zu technischem Personal als ausreichend betrachtet, in Deutschland unter dem OECD-Durchschnitt. Dänemark rangierte auch bei diesen Kennziffern jeweils in der Spitzengruppe der OECD (Reiss et al., 2019).

Schon vor etwa 20 Jahren hat Dänemark mit der Digitalisierung der Schulen begonnen, indem es in die Infrastruktur (zum Beispiel WLAN und Computerausstattung) sowie in Lernplattformen und Software zum gemeinschaftlichen Arbeiten investierte (Leopoldina, 2020). Dadurch konnte das Land in der Corona-Krise flexibel reagieren, die Schulen schnell

1/3

der Achtklässler in Deutschland hat nur geringe digitale Kompetenzen.

An 100 %

der dänischen Schulen hatten Achtklässler im Jahr 2018 WLAN, an deutschen Schulen nur 26 Prozent.

wieder öffnen und auch Wechselmodelle zwischen Präsenz- und Distanzlernen nutzen.

Die Digitalisierung der Schulen hilft nicht nur bei einem Wechsel von Präsenzunterricht auf hochwertigen Distanzunterricht oder hybride Modelle. Auch für den Regelbetrieb kann sie positive Effekte erzeugen. Hillmayr et al. (2017) zeigen, dass hierbei eine Kombination von digitalen und traditionellen Methoden sowie eine entsprechende Qualifikation der Lehrkräfte wichtig sind. Aus der ICILS-Studie geht jedoch hervor, dass in Deutschland im Jahr 2018 nur wenige Lehrkräfte an entsprechenden Weiterbildungen teilnahmen. Lediglich 34,7 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland gaben an, dass der schulische Einsatz digitaler Medien die Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert. Zwischen beiden Werten dürften starke Wechselbeziehungen bestehen. In Dänemark betrug der Anteil der Lehrkräfte, die eine Verbesserung der Leistungen durch den Einsatz digitaler Medien erwarten, fast 75 Prozent (Eickelmann et al., 2019).

DER BLICK DER LEHRKRÄFTE AUF DIE VORTEILE DIGITALEN LERNENS SCHEINT VON IHRER DIGITALEN WEITERBILDUNG ABZUHÄNGEN.

Seit den Schulschließungen während der Corona-Pandemie hat es in Deutschland erste wichtige Impulse zur digitalen Transformation der Schulen gegeben. Die Ausstattung mit digitalen Endgeräten bessert sich, Lehrplattformen stehen zur Verfügung, digitale Bildungsinhalte werden entwickelt. Auch der WLAN-Zugang an den Schulen soll in den kommenden Jahren im Zuge der Umsetzung des Digitalpakts ausgebaut werden. Eine Elternbefragung zum Fernunterricht Anfang 2021 zeigt Fortschritte bei der Nutzung digitaler Unterrichtsformen im Vergleich zum Frühjahr 2020 (Wößmann et al., 2021). Jedoch findet bei einem Viertel der Schülerinnen und Schüler Online-Unterricht seltener als einmal pro Woche statt.

Eine Befragung von Lehrkräften für das Deutsche Schulbarometer Spezial zur Corona-Krise (Deutsches Schulportal, 2021) zeigt, dass eine große Mehrheit der Schulen mit digitalen Lernplattformen arbeitet und die Lehrkräfte erste Erfahrungen sammeln konnten. Dennoch waren die Fortschritte der Schulen bei der Ausstattung für den digitalen Fernunterricht von April 2020 bis Dezember 2020 vergleichsweise gering. Nur 23 Prozent der Lehrkräfte berichteten, dass es an der Schule ein Konzept gab, Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten im Wechsel- und Fernunterricht zu unterstützen (Deutsches Schulportal, 2021). Mit den nächsten Schritten sind Konzepte zu entwickeln, die Lehrkräfte weiterbilden und durch IT-Support unterstützen, die Feedback-Mechanismen zum Unterricht schaffen, Lerninhalte auf den Plattformen motivierend und effektiv darreichen, all das begleitet durch wissenschaftliche Evaluation (Anger/Plünnecke, 2020).

7.3.2 Berufliche Bildung

Der beruflichen Bildung kommt die wichtige Funktion zu, digitale Fachkräfte mittlerer Qualifikation auszubilden, das heißt solche mit abgeschlossener Berufsausbildung oder Fortbildungsabschluss in Digitalisierungsberufen. Von den oben erwähnten Digitalisierungsberufen – insgesamt sind es 93 – setzen immerhin 19 eine Berufsausbildung voraus (Burstedde, 2020, 19). Zur Deckung des Bedarfs und auch zur Reduktion der Fachkräftelücke in Digitalisierungsberufen ist es daher erforderlich, in diesen Berufen verstärkt auszubilden.

Abbildung 7.8 zeigt den Anteil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge pro Jahr in Digitalisierungsberufen an allen neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen. Von 2012 bis 2019 ist dieser Anteil von 13,3 auf 15,6 Prozent gestiegen. Dies entspricht einer Zunahme von rund 17 Prozent. Absolut gesehen gab es im Jahr 2019 mit knapp 80.600 mehr neue Ausbildungsverträge in Digitalisierungsberufen als 2012, als der Wert bei rund 71.700 lag. Die Bedeutung der Digitalisierungsberufe für die ausbildenden Unternehmen steigt demnach – sicherlich auch aufgrund der angespannten Fachkräftesituation in diesen Berufen und dem nicht zuletzt durch die Anforderungen der Dekarbonisierung höheren

Bedarf an solchen Fachkräften (vgl. dazu Abbildung 7.3). Die Corona-Pandemie hat jedoch zu einem deutlichen Rückgang des Ausbildungsangebots geführt (Oeynhausen et al., 2020), der auch die Digitalisierungsberufe betreffen dürfte.

DIE UNTERNEHMEN SETZEN IN DER AUSBILDUNG ZUNEHMEND AUF DIGITALISIERUNGSBERUFE.

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen – sowohl eher allgemeiner wie auch berufsspezifischer – ist in vielen Unternehmen bereits standardmäßiger Bestandteil der Ausbildung (Risius/Seyda, 2020, 9). So gab im Jahr 2019 in einer Befragung im Rahmen des IW-Personalpanels fast jeder achte Personalverantwortliche an, die Fähigkeit, berufs- oder fachspezifische Software anwenden zu können, entweder sehr intensiv oder eher intensiv in der

Ausbildung zu vermitteln. Neben der Bedeutung unterschiedlicher Fachkompetenzen zeigte die Befragung auch eine hohe Relevanz kommunikativer Kompetenzen. So gaben mehr als zwei Drittel der befragten Personalverantwortlichen an, die Kompetenz „Angemessen mit Kollegen, Kunden und Geschäftspartnern über digitale Kanäle kommunizieren zu können“ zumindest eher intensiv in der Ausbildung aufzubauen.

Zudem werden in der Ausbildung auch digitale Lernmedien verwendet. Mehr als die Hälfte der Unternehmen nutzten zum Befragungszeitpunkt etwa Wissensbibliotheken, Wikis oder Online-Foren und 45 Prozent wendeten digitale Arbeitsmittel wie berufsspezifische Software gezielt als Lernmedium an (Risius/Seyda, 2020, 12). Damit dies gelingt, wurden auch die Ausbilder weiter qualifiziert, sei es in digitalen Technologien (59 Prozent mit „trifft zu“ oder „trifft eher zu“) oder inhaltlich und methodisch (57 Prozent; ebenda, 14). Es ist aber auch noch Luft nach oben: Erst 36 Prozent der ausbildenden Unternehmen hatten sich sehr oder eher intensiv mit der Digitalisierung der Ausbildung beschäftigt (ebenda, 8).

AUSBILDUNGSVERTRÄGE IN DIGITALISIERUNGSBERUFEN

Anteil der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in Digitalisierungsberufen an allen neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen zum Stichtag 30.9., in Prozent

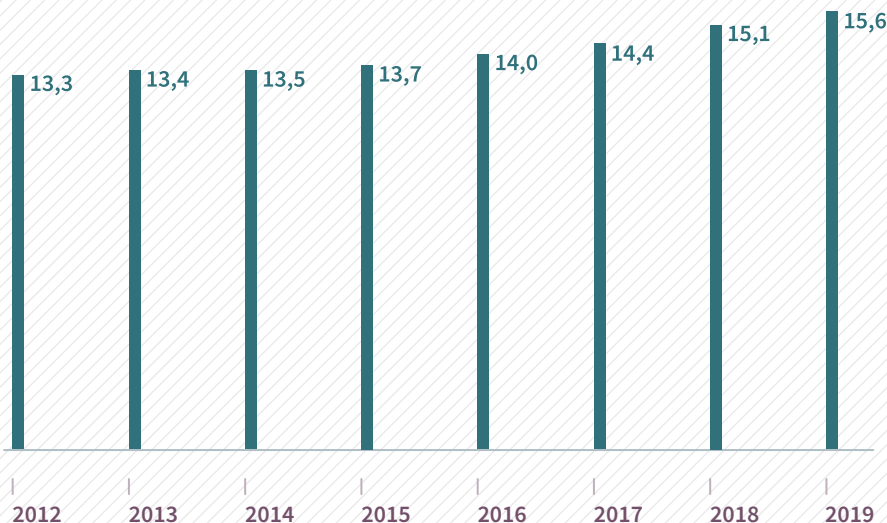


Abbildung 7.8

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

Quelle:
eigene Berechnungen
auf Basis von Daten
des Bundesinstituts für
Berufsbildung

Die Unternehmen sind nicht nur über ihre Aktivitäten in der Berufsausbildung in der Lage, die für Digitalisierung und Dekarbonisierung benötigten Fachkräfte zu qualifizieren. Auch der Weiterbildung der bereits vorhandenen Beschäftigten kommt eine wichtige Rolle zu (Seyda/Placke, 2020). Dies gilt umso mehr, als die Rekrutierung neuer Beschäftigter mit entsprechenden Kompetenzen angesichts der großen Nachfrage schwierig, das heißt langwierig und kostenintensiv ist.

Viele Unternehmen sind bei der IT-Weiterbildung sehr aktiv (Abbildung 7.9). Dabei gilt es zu unterscheiden zwischen Weiterbildungen für IT-Experten und Weiterbildungen für IT-Anwender. Es ist davon auszugehen, dass letztere eher Basis-IT-Kompetenzen vermitteln, während erstere bereits bestehende spezialisierte Kompetenzen auffrischen oder erweitern (Seyda et al., 2018, 114). Generell lässt sich feststellen, dass deutlich mehr Unternehmen

IT-Weiterbildungen für IT-Anwender anbieten als für IT-Experten. Hier dürfte eine starke Korrelation zwischen der Beschäftigung der beiden Gruppen und den entsprechenden Weiterbildungsaktivitäten der Unternehmen vorliegen. In anderen Worten: Um IT-Experten weiterzubilden zu können, müssen diese im Unternehmen auch beschäftigt sein. IT-Anwender dagegen dürfte es in jedem Unternehmen geben.

Am aktivsten in der IT-Weiterbildung sind – wenig überraschend – die Unternehmen der IKT-Branche. 61 Prozent von ihnen bieten derartige Weiterbildungen für IT-Experten an, knapp 59 Prozent für IT-Anwender. Letztere werden auch in Unternehmen der Branchengruppen Grundstoffe, Chemie und Pharma, Elektrotechnik und Maschinenbau, Fahrzeugbau sowie von unternehmensnahen Dienstleistern überdurchschnittlich häufig weitergebildet.

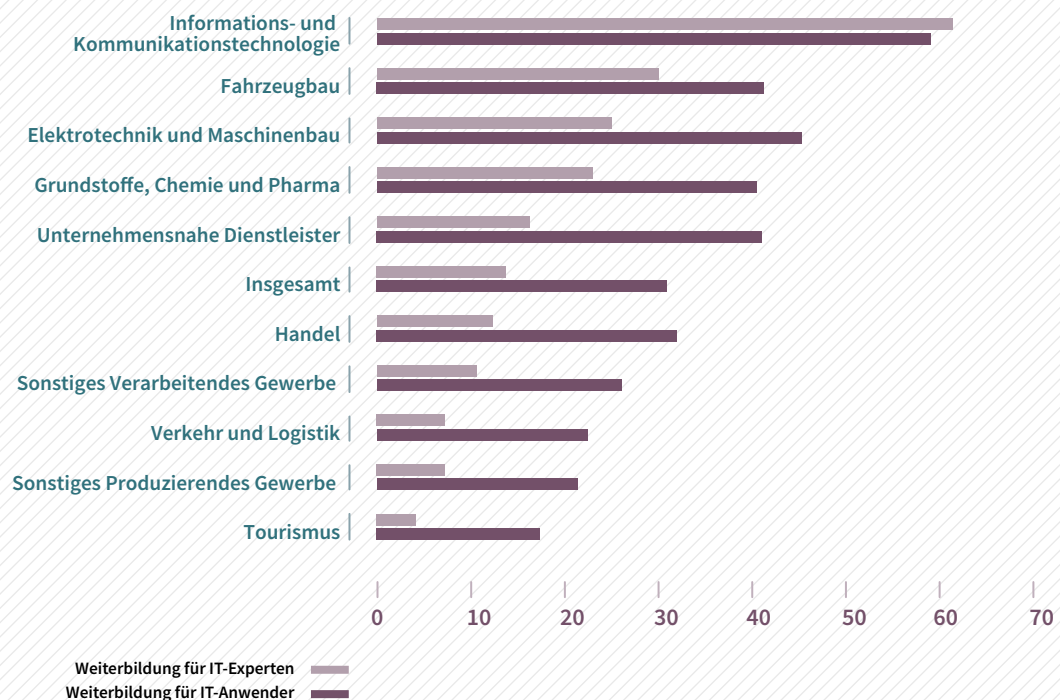
Abbildung 7.9

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/xEs3Yw83zKrWcKb>

Quelle:
Büchel et al., 2021

WEITERBILDUNG VON DIGITALEN FACHKRÄFTEN

Anteil der Unternehmen, die im Jahr 2019 Weiterbildungen zur Entwicklung der IT-Kompetenzen anboten, in Prozent



Die Beteiligung der Unternehmen liegt in diesen Gruppen jeweils über 40 Prozent. Die drei erstgenannten Branchengruppen sind auch in Bezug auf die IT-Experten eher weiterbildungsaktiv: Mehr als jedes fünfte Unternehmen dieser Branchengruppen bietet IT-Weiterbildungen für diesen Personenkreis an. Die Verteilung der Weiterbildungsaktivitäten über die Branchen ähnelt dem Abschneiden beim Digitalisierungsindex (vgl. Kapitel 1.1.1).

JE HÖHER IHR DIGITALISIERUNGSGRAD, DESTO MEHR WEITERBILDUNG GIBT ES IN DEN UNTERNEHMEN.

Dies bestätigt auch die IW-Weiterbildungserhebung: Sie zeigt, dass mit steigendem Digitalisierungsgrad eines Unternehmens die Beschäftigten mehr an Weiterbildung teilnehmen und Unternehmen mehr Ressourcen für betriebliche Weiterbildung aufwenden (Seyda, 2021). Die Digitalisierung stellt dabei nicht nur neue Anforderungen an Weiterbildungsinhalte, sondern sie bietet auch neue Lernmöglichkeiten, die immer mehr Unternehmen nutzen: Über 90 Prozent der weiterbildungsaktiven Unternehmen setzten im Jahr 2019 mindestens ein digitales Lernmedium ein, im Jahr 2016 waren es erst 84 Prozent (ebenda).

Aus Sicht der Unternehmen lassen sich digitale Lernformate besonders gut in den Arbeitsalltag integrieren. Die didaktischen Vorteile digitaler Medien sind jedoch in den Betrieben noch nicht ausreichend erkannt und umgesetzt (Klös et al., 2020). Dazu kommt, dass die Bedarfe der Unternehmen an adäquater Weiterbildung hinsichtlich digitaler Kompetenzen in den nächsten Jahren noch steigen dürften. Rund 78 Prozent von im Jahr 2019 befragten Unternehmen nahmen an, dass die Digitalisierung zu zusätzlichen Kompetenzanforderungen an die Belegschaften führen wird (Risius, 2020, 8). Den konkreten Kompetenzbedarf ermitteln jedoch nur knapp 39 Prozent systematisch.

7.3.3 Hochschulen

Zwar umfassen die Digitalisierungsberufe mehr als nur Tätigkeiten, die ein Studium in Informatik oder einem anderen MINT-Studiengang voraussetzen (Burstedde, 2020, 4). Dennoch sind gerade Informatiker ein wesentlicher Teil der für die Digitalisierung notwendigen Fachkräfte. In den letzten Jahren konnten die Bedarfe an Informatikern am Arbeitsmarkt nicht gedeckt werden – die Engpässe in akademischen IT-Berufen nahmen deutlich zu und waren auch während der Corona-Krise im Jahr 2020 weiterhin auf hohem Niveau (Anger et al., 2021).

Abbildung 7.10 betrachtet die Gesamtzahl der Erstabsolventen in Informatik von Hochschulen. Zwischen dem Jahr 2010 (rund 15.800 Erstabsolventen) und dem Jahr 2018 (rund 16.200) war nur ein kleines Wachstum zu verzeichnen. Im Zuge der wachsenden Engpässe an Informatikern nahmen die Studienanfängerzahlen jedoch seit 2010 deutlich zu. Das führte im Jahr 2019 zu einem Anstieg der Absolventenzahlen auf rund 17.300. Für die kommenden Jahre ist aufgrund der zwischen dem Jahr 2014 bis zum Jahr 2019 um rund 5.600 gestiegenen Studienanfängerzahlen mit einer weiteren Zunahme der Absolventenzahlen zu rechnen.

Nach dem Jahr 2025 dürfte die Zahl der Absolventen jedoch wieder deutlich zurückgehen. Wie in Kapitel 3 beschrieben, werden die Schulschließungen während der Corona-Krise dazu geführt haben, dass mathematische Kompetenzen bei der aktuellen Schülergeneration im Vergleich zu den vorigen Jahrgängen deutlich abgenommen haben. Dies könnte dazu führen, dass eine geringere Anzahl an Schulabgängern ein Informatik- oder anderes MINT-Studium aufnimmt oder erfolgreich abschließt. Ferner gab es während der Pandemie einen Einbruch bei der Anzahl an Studienanfängern aus dem Ausland. Die Bedeutung der Zuwanderung für die Absolventenzahlen in Deutschland ist hoch: Rund 14 Prozent der Absolventen der letzten Jahre bei Ingenieurwissenschaften und Informatik sind Zuwanderer, die zum Studium aus dem Ausland kommen (eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2020a).

ABSOLVENTEN UND STUDIENANFÄNGER IN INFORMATIK

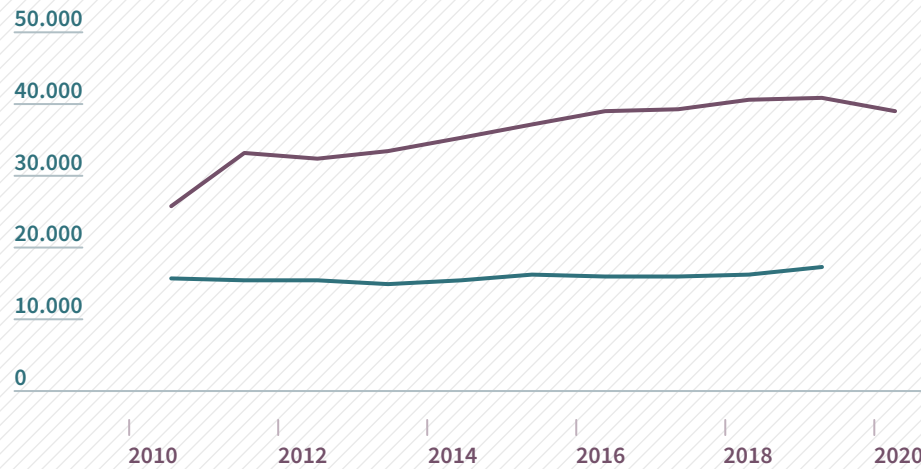
Erstabsolventen und Studienanfänger in Informatikstudiengängen an deutschen Hochschulen

Abbildung 7.10

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/qJB72FCpkGKQZKR>

Quellen:
Statistisches Bundesamt,
2020a; 2020b;
eigene Berechnungen

Studierende im ersten
Hochschulsemester
Erstabsolventen



14 %

der Ingenieure und Informatiker, die in den letzten Jahren von der Hochschule auf den Arbeitsmarkt gelangten, kamen aus dem Ausland zum Studium nach Deutschland.

Neben der Erstausbildung hochqualifizierter Fachkräfte kommt den Hochschulen eine wichtige Bedeutung bei der wissenschaftlichen Weiterbildung zu. Im Jahr 2018 waren rund 677.000 erwerbstätige MINT-Akademiker im Alter von mindestens 55 Jahren, über 1,5 Millionen waren mindestens 45 Jahre alt. Kenntnisse in digitalen Technologien und über deren Entwicklung sind gerade für diese älteren Fachkräfte entscheidend. Für einen Zeitraum von fünf Jahren schätzt die Future-Skills-Studie (Kirchherr et al., 2018) einen zusätzlichen Bedarf in der Privatwirtschaft von rund 700.000 Personen mit technologischen Fähigkeiten, darunter vor allem im Bereich komplexer Datenanalyse (Umgang mit großen Datenmengen, KI). Nach Aussagen der Unternehmen kann der Bedarf nur zu einem Teil durch Studienabsolventen gedeckt werden, sodass die entsprechende Weiterbildung beispielsweise von Ingenieuren oder Informatikern eine hohe Bedeutung zur Deckung dieser Bedarfe hat. Wie die in Kapitel 7.2 genannten Analysen von KI-Stellenangeboten zeigen, werden vor allem berufserfahrene Personen gesucht und dabei Kompetenzen in Machine Learning, Big Data, Programmieren, Business Intelligence, Cloud und Data Science als besonders wichtig erachtet (Büchel/Mertens, 2021, 15).

Daneben (vgl. Kapitel 7.3.2) bieten sich für die Hochschulen auch aus anderen Gründen grundsätzlich Chancen, die akademische Weiterbildung zu stärken. Bologna-Reform, die Modularisierung der Studieninhalte sowie die durch die Corona-Krise bedingte zusätzliche Digitalisierung der Studieninhalte zählen zu diesen Gründen. Das Angebot berufsbegleitender Bildungsangebote sollte daher in der Zukunft zunehmen können (Plünnecke, 2020). Im Wintersemester 2018/2019 konnten Studierende lediglich insgesamt 3,9 Prozent des Studienangebots von Universitäten flexibel neben dem Beruf erledigen (Konegen-Grenier, 2019). Gerade eine Kombination von theoretischen Modulen, die digital jederzeit abrufbar sind, und Präsenzphasen erlaubt eine höhere Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit auf entstehende Weiterbildungsbedarfe. Fehlende Handlungsanreize und die handlungsleitende Bedeutung der Forschungsreputation sind jedoch Gründe, warum sich Hochschulen bislang zurückhalten, die auch für den Transformationsprozess zur Dekarbonisierung und Digitalisierung wichtigen akademischen Weiterbildungsangebote stärker auszuweiten (ebenda).

7.4

Handlungsfelder



- **Missionsorientierte Forschungsförderung auf Schnittstellen von Digitalisierung und Dekarbonisierung ausrichten.** Missionsorientierte Forschungs- und Innovationsförderung zielt darauf, konkrete Probleme zu beheben – im Unterschied zu einer eher allgemein ausgerichteten Förderung. Die Schnittstellen zwischen Dekarbonisierung und Digitalisierung bieten hier einen guten Anker für solche Missionen und fördern die Transformation der Wirtschaft in Bezug auf diese beiden Trends. Die Potenziale von Digitalisierung und KI können so zielgerichteter für den Klimaschutz erschlossen werden, sodass eine Win-win-Situation entsteht.
- **Kooperation zwischen Wirtschaft und Hochschulen vorantreiben.** Ein enger Austausch zwischen Wirtschaft und Hochschulen hat diverse Vorteile: Zum einen lassen sich durch Informationsaustausch und praktische Kooperation die Bedarfe der Wirtschaft nach digitalen Fachkräften für die Dekarbonisierung in den Inhalten von Lehre wie auch Forschung optimal abbilden. Zum anderen tragen die Hochschulen die neuesten Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung auf diese Weise in die Unternehmen. Insgesamt unterstützt die Zusammenarbeit den Wissenstransfer, sorgt für eine genaue Abstimmung der Qualifizierungsbedarfe der Wirtschaft mit den Inhalten von Erstausbildung und Weiterbildung und kann zu einer Anpassung der Lehrangebote beitragen.
- **Anreize zur Weiterbildung an Hochschulen stärken.** Für die Schnittstellenbedarfe von Digitalisierung und Dekarbonisierung ist die akademische Weiterbildung an Hochschulen von großer Bedeutung. Berufsbilder und Kompetenzbedarfe werden durch die Transformation stark verändert, entsprechende Weiterbildungsangebote sind zwingend auf die veränderten Bedarfe auszurichten. Dabei sollten die Potenziale der Modularisierung durch den Bologna-Prozess genutzt werden, die Anreize an den Hochschulen sind weiterzuentwickeln und dadurch die Unternehmen in ihrem Transformationsprozess zu begleiten.
- **Digitalisierung der Bildung vorantreiben.** Nicht zuletzt die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass die Digitalisierung der Bildung von zentraler Bedeutung ist. Dies bezieht sich sowohl auf die Infrastruktur der Bildungseinrichtungen und deren Lernangebote als auch auf die Stärkung der digitalen Kompetenzen der Lehrenden und Lernenden. Dabei ist es wichtig, alle Stufen des Bildungssystems einzubeziehen und flexible und agile Lehrangebote auch in der Weiterbildung zu ermöglichen.
- **Weiterbildung unterstützen.** Auch die Weiterbildung jenseits der Hochschulen ist wichtig, um die digitalen Kompetenzen der bereits beschäftigten Fachkräfte so zu erweitern, dass diese auch erfolgreich für die Dekarbonisierung eingesetzt werden können. Zwar sind Unternehmen hier bereits sehr engagiert, aber der Anteil der weiterbildungsaktiven Unternehmen sollte mit passenden Angeboten erhöht werden.



Literatur

Acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hrsg.), 2021, Resilienz digitalisierter Energiesysteme. Wie können Blackout-Risiken begrenzt werden?, https://energiesysteme-zukunft.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/PDFs/ESYS_Resilienz_digitalisierter_Energiesysteme.pdf [25.3.2021]

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, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

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

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

Bitkom, 2020, Klimaschutz durch digitale Technologien. Chancen und Risiken, Kurzstudie, Berlin

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2019, Klimaschutzprogramm 2030. Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutzprogramm_2030_bf.pdf [23.3.2021]

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

Burstedde, Alexander, 2020, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Kompetenzbarometer – Digitalisierungsberufe in Deutschland: Definition, Methodik und Abgrenzung, Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Deutsches Schulportal, 2021, Deutsches Schulbarometer. Sind Schulen jetzt besser auf den Fernunterricht vorbereitet?, Repräsentative Befragung von Forsa im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT, <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/lehrer-umfrage-deutsches-schulbarometer-spezial-corona-krise-folgebefragung/> [14.1.2021]

Eickelmann, Birgit et al. (Hrsg.), 2019, ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking, Münster

EY – Ernst & Young, 2020, Wie die Digitalisierung als Treiber der Dekarbonisierung fungiert, https://www.ey.com/de_ch/decarbonization/how-digitalization-acts-as-a-driver-of-decarbonization [21.4.2021]

Hillmayr, Delia / Reinhold, Frank / Ziernwald, Lisa / Reiss, Kristina, 2017, Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit, Münster

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]

- Kirchherr, Julian / Lehmann-Brauns, Cornels / Winde, Mathias, 2018, Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen, Future Skills – Diskussionspapier, Nr. 1, Essen
- Klös, Hans-Peter / Seyda, Susanne / Werner, Dirk, 2020, Berufliche Qualifizierung und Digitalisierung. Eine empirische Bestandsaufnahme, IW-Report, Nr. 40/2020, Köln
- KMK – Kultusministerkonferenz, 2016, Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz, Berlin
- Konegen-Grenier, Christiane, 2019, Wissenschaftliche Weiterbildung. Bestandsaufnahme und Handlungserfordernisse, IW-Report, Nr. 6/19, Köln
- 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
- Leopoldina, 2020, Coronavirus-Pandemie: Für ein krisenresistentes Bildungssystem, 5. Ad-hoc-Stellungnahme vom 5. August 2020, Berlin
- 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/file-admin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/Ressourceneffizienz_4.0_Hauptbericht_final.pdf [23.3.2021]
- Oeynhausen, Stephanie et al., 2020, Die Entwicklung des Ausbildungsmarktes im Jahr 2020. Analysen auf Basis der BIBB-Erhebung über neu abgeschlossene Ausbildungsverträge und der Ausbildungsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit zum Stichtag 30. September, Bonn
- Plünnecke, Axel, 2020, Die Digitalisierung im Bildungswesen als Chance, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 9, S. 11–13
- Reiss, Kristina / Weis, Mirjam / Klieme, Eckhard / Köller, Olaf (Hrsg.), 2019, PISA 2018: Grundbildung im internationalen Vergleich, Münster
- Risius, Paula, 2020, Digitalisierung der Ausbildung. Neue Kompetenzen für eine Arbeitswelt im Wandel, Netzwerk Q 4.0, Studie Nr. 2/2020, Köln
- Risius, Paula / Seyda, Susanne, 2020, Ausbildungsunternehmen 4.0. Digitalisierung der betrieblichen Ausbildung, Netzwerk Q 4.0, Studie Nr. 1/2020, Köln
- Seifried, Mareike / Lang, Thorsten / Walter, Tim, 2020, Schwerpunktstudie Digitalisierung und Energieeffizienz. Erkenntnisse aus Forschung und Praxis, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.), Berlin
- Seyda, Susanne, 2021, Digitale Lernmedien beflügeln die betriebliche Weiterbildung. Ergebnisse der zehnten IW-Weiterbildungserhebung, in: IW-Trends, 48. Jg., Nr. 1, S. 79–94
- Seyda, Susanne / Meinhard, David B. / Placke, Beate, 2018, Weiterbildung 4.0 – Digitalisierung als Treiber und Innovator betrieblicher Weiterbildung, in: IW-Trends, 45. Jg., Nr. 1, S. 107–124
- Seyda, Susanne / Placke, Beate, 2020, IW-Weiterbildungserhebung 2020: Weiterbildung auf Wachstumskurs, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 105–123
- Statistisches Bundesamt, 2020a, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt, 2020b, Schnellmeldungsergebnisse der Hochschulstatistik zu Studierenden und Studienanfänger/-innen, vorläufige Ergebnisse, Wiesbaden
- Wößmann, Ludger et al., 2021, Bildung erneut im Lockdown: Wie verbrachten Kinder die Schulschließungen Anfang 2021?, in: ifo Schnelldienst Vorabdruck, 74. Jg., Nr. 5, S. 3–19

HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN



Foto: RichVintage | iStock

8.0 **Innovatives Deutschland: eine Agenda für die 2020er Jahre**

DEUTSCHLAND HAT UMFANG-
REICHE ANSTRENGUNGEN
VOR SICH, UM DIE HERAUS-
FORDERUNGEN DER DIS-
RUPTIV WIRKENDEN TRENDS
– DIGITALISIERUNG, DEKARBO-
NISIERUNG, DEMOGRAFIE UND
DE-GLOBALISIERUNG –
BEWÄLTIGEN ZU KÖNNEN.
BEI DIESER TRANSFORMATION
STEHT DIE WIRTSCHAFT IM
MITTELPUNKT.

Die entscheidende Handlungsempfehlung für die **Digitalisierungspolitik**, die umfassend auf alle in dieser Studie adressierten Herausforderungen wirkt, ist der Ausbau der digitalen Infrastruktur. Um besonders die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung voranzutreiben, sollte eine gut ausgestattete Digitalagentur geschaffen werden, die schnell einsatzbereit ist. Die Förderung des europäischen Plattformökosystems GAIA-X soll dazu beitragen, dass Unternehmen an der Datenwirtschaft partizipieren können.

Wesentlich für eine erfolgreiche Dekarbonisierung ist die Verfügbarkeit erneuerbar erzeugter Energie. Dazu werden sowohl inländische Erzeugungskapazitäten als auch Importe regenerativer Energieträger benötigt. In der **Klimapolitik** kommt es zum einen auf kluge Instrumente an, die Anreize setzen, in klimafreundliche Verfahren und Anlagen zu investieren und sie im Betrieb einzusetzen. Zum anderen ist eine internationale Koordination der Klimapolitik vonnöten. Sonst werden Emissionen lediglich an andere Standorte verlagert statt tatsächlich vermieden.

Die **Forschungspolitik** sollte durch eine gezielte missionsorientierte Forschungsförderung die Transformation unterstützen und durch einen Ausbau der Forschungszulage die Innovationsaktivitäten der kleinen und mittleren Unternehmen fördern.

Die **Bildungspolitik** sollte alle Bildungspotenziale erschließen, die MINT-Kompetenzen stärken und den Transformationsprozess in Digitalisierung, Dekarbonisierung sowie deren Schnittstellen durch eine deutliche Ausweitung der Weiterbildung an Hochschulen begleiten.

Die **Zuwanderungspolitik** kann die Fachkräftesicherung durch einen Ausbau der Zuwanderung über das Bildungssystem und bessere Verwaltungsprozesse im Rahmen des neuen Fachkräfteeinwanderungsgesetzes unterstützen.

In der **Handelspolitik** geht es für Deutschland und die EU vor allem darum, sich weiter für offene Märkte einzusetzen. Um einen fairen Wettbewerb zu sichern, sind zusätzliche Maßnahmen gegen Wettbewerbsverzerrungen durch China nötig. Die Größe des EU-Binnenmarktes kann dabei genutzt werden, Marktöffnungen durchzusetzen oder Handelsbarrieren abzuwehren.

8.1

Politische Handlungsschwerpunkte

Insgesamt zeigen die Analysen der vier großen Trends Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und De-Globalisierung (Kapitel 1 bis 4) sowie ihrer Schnittstellen (Kapitel 5 bis 7), dass Deutschland vor großen Innovations- und Investitions Herausforderungen steht, um die disruptiven Veränderungen in wirtschaftlichen Wohlstand umsetzen zu können. Für die Wirtschaftspolitik sind vor diesem Hintergrund nach Bardt et al. (2021) drei Kernaufgaben von besonderer Bedeutung: Erstens müssen durch eine geeignete Standortpolitik und Transformationsunterstützung die Voraussetzungen für private Investitionen verbessert werden. Zweitens müssen die komplementären öffentlichen Investitionen getätigt werden. Drittens ist das Staatswesen mit seinen langwierigen Planungs- und Entscheidungsprozessen neu aufzustellen.

Nach Bardt et al. (2021) dürfte in den Branchen bisher eine unterschiedlich starke Transformationsdynamik entstanden sein. Auch die Befragungsergebnisse des IW-Zukunftspanels belegen, dass die Branchengruppen sehr unterschiedlich durch die Veränderungen der Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und des internationalen Handels betroffen sind (Tabelle 8.1). Bei der Betrachtung des Stellenwerts dieser Themen in den kommenden fünf Jahren zeigt sich für die Unternehmen der verschiedenen Branchengruppen, dass vor allem die Themenfelder Digitalisierung und Fachkräftesicherung für viele Unternehmen von eher großer oder sehr großer Bedeutung sind. Die anderen drei Themenfelder sind lediglich für einen Teil der Unternehmensbranchen relevant.

Protektionismus und die Konkurrenz durch chinesische Firmen haben eine große Bedeutung in exportierenden Branchen und betreffen damit eher die Branchengruppe Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff und die Metall- und Elektroindustrie. Die Energiewende wiederum ist am stärksten relevant für die Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung. Mit Abstand folgen die

Branchengruppen Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff und Metallherzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallzeugnissen.

Im Durchschnitt aller betrachteten Themenfelder sehen sich die Branchengruppen Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff sowie Metallherzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallzeugnissen am stärksten betroffen, die Bauwirtschaft am geringsten, wobei sich dort bei der Frage der Fachkräftesicherung eine besonders hohe Betroffenheit zeigt.

CHEMIE-UNTERNEHMEN
UND METALLVERARBEITER
ERWARTEN GROSSEN
TRANSFORMATIONS-
BEDARF.

Besondere Herausforderungen ergeben sich dort, wo eine Mehrzahl der sich disruptiv auswirkenden Trends zusammenkommt. Eine einzelne grundlegende Veränderung ermöglicht eine Fokussierung auf dieses Problem. Wenn drei oder mehr der fünf genannten Themenfelder relevant sind, bewegen sich die Unternehmen in noch größerer Unsicherheit. Eine Anpassung des bisherigen oder die Schaffung eines neuen Geschäftsmodells werden nicht erleichtert, wenn die strategischen Bedingungen in multiplen Dimensionen unkalkulierbar sind.

Praktisch zwei von drei Großunternehmen sind von multiplen Disruptoren betroffen – bei allen Unternehmen sind es lediglich etwa 30 Prozent. Keine Relevanz haben die Disruptoren nur für rund 10 Prozent der Unternehmen – allerdings handelt es sich hierbei um vergleichsweise kleine Unternehmen. Unternehmen besitzen – gemessen an den von ihnen generierten Umsätzen – unterschiedlich großes wirt-

BEDEUTUNG DER THEMENFELDER AUS UNTERNEHMENSICHT

Antworten mit „sehr groß“ oder „eher groß“ auf die Frage: „Wie groß ist der Stellenwert der folgenden Themen für Ihr Unternehmen innerhalb der kommenden fünf Jahre?“, in Prozent

Branchengruppe	Energie- wende	Digitali- sierung	Fachkräfte	Protektio- nismus	Konkur- renz China
Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff	56,4	47,6	60,1	34,3	39,2
Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen	53,1	54,0	76,0	19,5	33,4
Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau	27,5	58,2	61,4	23,9	30,6
Andere Branchen des Verarbeitenden Gewerbes	33,3	54,2	63,6	10,1	28,7
Energie-, Wasserver- sorgung, Entsorgung	78,9	52,5	54,2	16,9	17,3
Bauwirtschaft	33,9	59,9	79,5	9,6	3,7
Großhandel/Logistik	35,0	68,0	60,7	23,6	17,2
Unternehmensnahe Dienstleistungen	28,8	79,1	68,4	13,5	7,8

Tabelle 8.1

N = 1.255 bis 1.270.

Quelle:IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle

schaftliches Gewicht. Legt man diese wirtschaftliche Bedeutung bei der Betrachtung der disruptiven Trends zugrunde, so sieht man, dass große Unternehmen tendenziell stärkeren Veränderungen unterworfen sind. Auch wenn ihre Anzahl klein ist, sind sie gemessen an den jeweiligen Umsätzen von besonderer Bedeutung. 70,2 Prozent des Umsatzes von Großunternehmen entfallen auf sehr betroffene Firmen, die von mindestens drei der disruptiven Trends tangiert werden. Bei allen Unternehmen sind es nur 58,7 Prozent, bei den kleinen 30,7 Prozent. Keine Relevanz haben die Trends nur für Unternehmen, die

3,9 Prozent aller Umsätze auf sich vereinigen. Bei den kleinen Unternehmen sind es 11,3 Prozent.

Überdurchschnittliche Betroffenheit ist vor allem in den Branchengruppen Maschinenbau, Elektroindustrie und Fahrzeugbau (umsatzgewichtet 75,6 Prozent) sowie Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen (74,7 Prozent) zu verzeichnen. Bei der Branchengruppe Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff entfallen rund zwei Drittel des Umsatzes auf Unternehmen, die von mindestens drei disruptiven Trends betroffen sind. Weniger Anpas-

Nur rund

10 %

der Unternehmen sehen sich in ihren Geschäften von disruptiven Trends unberührt.

Abbildung 8.1
N = 938 bis 1.234.

Daten:
<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/zHWDz6Z5T5BRMFL>

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



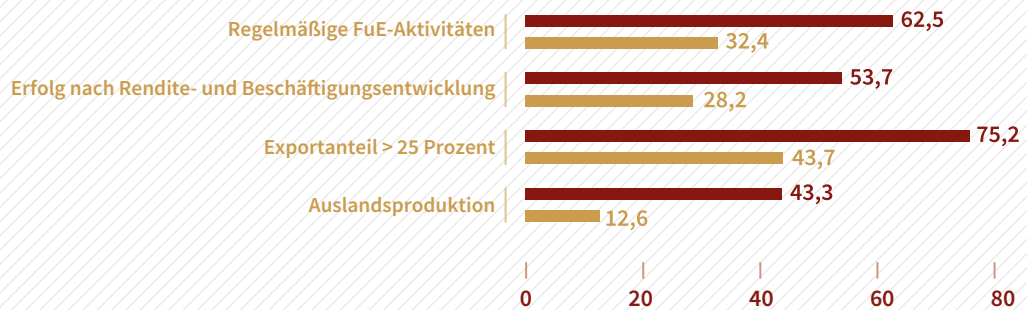
Sehr betroffen —
Nicht betroffen —

BETROFFENHEIT DER UNTERNEHMEN VON DISRUPTIVEN TRENDS

nach Unternehmensmerkmalen: Merkmale von Unternehmen, die von mindestens drei der Themenfelder (= sehr betroffen) oder von keinem (= nicht betroffen) berührt sind, in Prozent des Umsatzes

Themenfelder:

Energiewende, Digitalisierung, Fachkräfte, Protektionismus, Konkurrenz China



sungsbedarf entsteht bei den unternehmensnahen Dienstleistern (27,8 Prozent des Umsatzes mehrfach betroffen), aber auch hier gibt es kaum Unternehmen, die sich nicht auf mindestens eine disruptive Veränderung einstellen müssen.

Neben Größe und Branche stechen noch einige Eigenschaften der Unternehmen heraus, die mit drei oder mehr disruptiven Veränderungen gleichzeitig konfrontiert sind (Abbildung 8.1):

- Unter den sehr betroffenen Unternehmen sind diejenigen mit Auslandsproduktion verantwortlich für 43,3 Prozent des Umsatzes. Bei den nicht betroffenen Unternehmen sind es 12,6 Prozent.
- Die besonders betroffenen Unternehmen mit Exportgeschäft kommen auf 75,2 Prozent des Umsatzes, die mit Exportanteilen von mindestens einem Viertel auf 53,7 Prozent. Bei den nicht von Disruption betroffenen Unternehmen sind es nur 43,7 beziehungsweise 26,5 Prozent.
- Die besonders betroffenen Unternehmen sind bisher erfolgreicher gewesen. 53,7 Prozent von ihnen haben positive Rendite- und Beschäftigungsentwicklungen. Bei den nicht betroffenen

sind es nur 28,2 Prozent. Betrachtet man nur den Effekt eines einzelnen disruptiven Trends, gab es hingegen keine relevanten Unterschiede (vgl. Abbildung 1, „Ziel und Design der Studie“).

- Die besonders betroffenen Unternehmen sind aktiver in Forschung und Entwicklung (FuE). Auf die Unternehmen mit kontinuierlichen FuE-Aktivitäten entfallen in der Gruppe der besonders betroffenen 62,5 Prozent des Umsatzes, bei den nicht tangierten Firmen sind es gerade einmal 32,4 Prozent.

Die hohe Innovationsaffinität der Unternehmen, die mit drei oder mehr Disruptoren gleichzeitig umgehen müssen, bildet eine gute Voraussetzung dafür, die notwendigen innovativen Schritte und Sprünge realisieren zu können. Innovation ist eine zentrale Antwort auf die Herausforderungen. Nur so können Risiken vermieden und vor allem Chancen einer sich verändernden Unternehmensumwelt genutzt werden. Hinsichtlich der ebenfalls notwendigen Investitionsfähigkeit und -bereitschaft ist das Bild zweischneidig. Einerseits haben sich die besonders herausgeforderten Unternehmen in der Vergangenheit typischerweise erfolgreich entwickelt, andererseits sind mit den energieintensiven Bran-

PRIORITÄRE POLITISCHE HANDLUNGSFELDER AUS UNTERNEHMENS SICHT

Antworten mit „sehr wichtig“ auf die Frage: „Wie wichtig ist es für die Zukunftsfähigkeit Ihres Unternehmens, dass die Politik folgende Maßnahmen forciert?“, in Prozent

Tabelle 8.2

N = 1.266 bis 1.273.

Quelle:

IW-Zukunftspanel 2020, 37. Befragungswelle



Branchengruppe	Digitale Infra- struktur	Digitaler Binnen- markt	Forschung	Bildung	Zuwande- rung	Handels- politik China	EU- Standards
Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff	40,7	4,8	22,1	33,1	16,3	26,3	10,0
Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Herstellung von Metallerzeugnissen	30,2	3,1	19,6	31,9	5,5	31,9	15,0
Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau	35,3	11,8	22,8	35,0	6,1	18,9	19,7
Andere Branchen des Verarbeitenden Gewerbes	29,6	7,8	13,6	21,2	6,1	16,3	13,7
Energie-, Wasserver- sorgung, Entsorgung	21,5	4,5	12,4	13,8	12,3	4,4	24,6
Bauwirtschaft	31,6	5,1	10,2	30,6	15,2	10,7	10,7
Großhandel/Logistik	35,9	6,5	8,4	25,0	6,7	14,1	9,8
Unternehmensnahe Dienstleistungen	58,6	17,2	24,6	39,9	7,1	11,6	19,6

chen auch solche darunter anzutreffen, die schon in den letzten Jahren eine spürbare Investitionszurückhaltung in Deutschland an den Tag gelegt haben.

Dass gerade die erfolgreichen Unternehmen der Vergangenheit besonders mit mehreren disruptiven Entwicklungen zugleich konfrontiert sind, ist eine Bedrohung für die Wohlfahrtsentwicklung in Deutschland. Die Automobilindustrie mit ihrer zentralen Bedeutung und der mehrfachen Herausforderung (klimaneutraler Verkehr, Digitalisierung und Zukunft des chinesischen Marktes) macht

die Dimension der Aufgabe für den Wohlstand in Deutschland deutlich.

Aus dieser Heterogenität der Herausforderungen ergeben sich auch verschiedene Bedarfe für den Umgang der Politik mit diesen. Dennoch sind die Unterschiede der als besonders wichtig eingestufteten Politikfelder (Tabelle 8.2) zwischen den Branchengruppen geringer als die der Einschätzungen zu den wichtigsten Themenfeldern der kommenden fünf Jahre. Als „sehr wichtig“ bewerteten zwischen rund 22 Prozent und knapp 59 Prozent – und

Übersicht 8.1
N = 21 bis 270.

Quelle:
IW-Zukunftspanel 2020,
37. Befragungswelle



DIE WICHTIGSTEN POLITIKMASSNAHMEN AUS UNTERNEHMENSICHT

Politikfeld	Maßnahme
Digitale Infrastruktur	Netzausbau/flächendeckende Breitbandversorgung
	Gewährleistung von stabilem und schnellem Internet (vor allem im strukturschwachen und ländlichen Raum)
Bildung	Digitale Ausstattung an Schulen und Universitäten/Modernisierung
	Digitale Kompetenzen stärken (z. B. Office-Programme)
	Allgemeines Bildungsniveau erhöhen
	Förderung der MINT-Fächer
Forschung und Entwicklung	Finanzielle Förderung/Investitionshilfen
Handels- und Investitionspolitik gegenüber China	Vermeidung von Wettbewerbsverzerrung (Zölle/Steuerregulierungen/Sanktionen bei Subventionspolitik)
Europäische Standards	Einheitliche Standards in der gesamten EU
Qualifizierte Zuwanderung	Erleichterung der Zuwanderung fehlender Berufsgruppen/Fachkräftesicherung
Rechtsgrundlagen	Standardisierung/Vereinheitlichung von Rechtsgrundlagen

damit vergleichsweise viele – der Unternehmen zusätzliche Maßnahmen zur Stärkung der digitalen Infrastruktur. Maßnahmen zur Stärkung der Investitionen in Bildung beurteilen zwischen rund 14 Prozent und rund 40 Prozent als sehr wichtig. Eine hohe Relevanz besteht für beide Politikfelder auch in den Unternehmen der M+E-Industrie und in der Branchengruppe Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff.

In einzelnen Branchengruppen bewerten über 20 Prozent der Unternehmen weitere Politikfelder als sehr wichtig. So präferieren in diesem Maße die Branchengruppen Chemie, Pharma, Gummi und Kunststoff sowie Maschinenbau, Elektroindustrie, Fahrzeugbau eine robustere Handels- und Investi-

tionspolitik gegenüber Wettbewerbsverzerrungen durch China und wie auch die unternehmensnahen Dienstleister die Stärkung der Investitionen in Forschung. Die Branchengruppe Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung bevorzugt hingegen die Schaffung und Verbreitung von europäischen Standards.

Neben den Wünschen für die Handlungsschwerpunkte der Politik wurden bei den Unternehmen in der Befragung mithilfe eines Freitextfelds konkrete Politikempfehlungen abgefragt. Dabei wurden diejenigen Unternehmen um eine Konkretisierung gebeten, die vorher ein Politikfeld als sehr wichtig eingestuft hatten. Die meistgenannten Maßnahmen stellt Übersicht 8.1 zusammen.

22 bis 59 %

der Unternehmen erwarten – je nach Branche – von der Politik vor allem eine Stärkung der digitalen Infrastruktur.

8.2

Digitalisierungspolitik

Zügige Verbesserung der Netzversorgung

Die Verfügbarkeit schneller und leistungsfähiger Netze ist essenziell für den Umgang mit den zuvor in dieser Studie adressierten Herausforderungen. Digitale Netze bilden das Rückgrat einer erfolgreichen und zukunftsfähigen Wirtschaft und müssen daher umfassend auf- und stetig ausgebaut werden.

- Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf dem **Abbau sogenannter weißer und grauer Flecken** liegen. Diese oftmals im ländlichen Raum liegenden Regionen weisen eine Internetversorgung von weniger als 30 Mbit/s beziehungsweise von weniger als 100 Mbit/s auf (BMVI, 2021). Gerade in den weißen Flecken sind wirtschaftliche Aktivitäten unter Einbeziehung des Internets – wenn überhaupt – nur eingeschränkt möglich. Hier ist eine zügige Umsetzung der Mobilfunkförderrichtlinie durch die im Aufbau befindliche Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft (MIG) angezeigt. Die erforderlichen Kapazitäten in der MIG müssen so schnell wie möglich aufgebaut werden.

Markterkundungsverfahren sind durchzuführen, damit bestimmt wird, wo marktliche Lösungen fehlen und somit Förderbedarf besteht.

- Im Bereich der **Mobilfunkversorgung** laufen Ende des Jahres 2025 die Lizenzen für einen Teil der Frequenzspektren aus. Diese werden typischerweise in einem Auktionsverfahren neu vergeben, dem ein Beteiligungsverfahren der Bundesnetzagentur zum sogenannten Frequenzkompass 2020 vorausgeht (BNetzA, 2020). Bei der Neuvergabe dieser wichtigen Frequenzen sollte ein wettbewerbliches Verfahren zum Einsatz kommen, das gleichzeitig Versorgungssicherheit garantiert. Die konkrete Ausgestaltung dieses Verfahrens sollte zeitnah geschehen, um ausreichend Vorlauf für die Bieter zu gewährleisten.
- Inzwischen ist die Anzahl der Förderprogramme zum Ausbau der digitalen Infrastruktur auf Bundes- und Landesebene umfassend. Dass Deutschland in diesem Bereich im internationalen Vergleich nach wie vor hinterherhinkt,



Zügige Verbesserung der Netzversorgung

K1 bis K7

FÖRDERPROGRAMME GIBT ES ZWAR GENUG, ZWISCHEN ANTRAG UND UMSETZUNG VERGEHT JEDOCH ZU VIEL ZEIT.

liegt eher darin begründet, dass zwischen der Beantragung einer Förderung und der Fertigstellung der Infrastruktur oftmals unnötig lange Zeit vergeht. Eine **Beschleunigung der Verfahren** bei der Beantragung einer Förderung sowie bei der Genehmigung baulicher Veränderungen wie etwa Mobilfunkmasten ist daher notwendig. Dazu kommt die Beseitigung von Engpässen bei Planungs- und Bauleistungen, die jedoch eher mittelfristig erfolgen kann (vgl. auch Kapitel 8.5 und 8.6).



Schaffung einer
Digitalagentur
K1 bis K7

Schaffung einer Digitalagentur

Das Thema Digitalisierung ist in der öffentlichen Verwaltung an den unterschiedlichsten Stellen verankert. Eine zentrale Stelle mit Durchsetzungsvermögen und entsprechender Ausstattung gibt es bislang auf Bundesebene aber nicht. Die Vielzahl der mit Digitalisierung verbundenen Herausforderungen, die Komplexität der Projekte und nicht zuletzt die Anforderungen an eine Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung selbst machen die Schaffung einer solchen zentralen, koordinierenden und operativ tätigen Einheit jedoch dringend erforderlich.



Vorantreiben von GAIA-X
K1, K2, K4, K5, K6

Statt nach der Bundestagswahl im Herbst 2021 mit dem langwierigen Aufbau eines Digitalministeriums auf Bundesebene zu beginnen, scheint die kurzfristige **Schaffung einer Digitalagentur** vielversprechender. Diese könnte mit entsprechender Finanz- und Personalausstattung schnell eine große Schlagkraft erreichen (NKR, 2021, 4). Damit könnte sie unter anderem auch der Digitalisierung der 575 Verwaltungsdienstleistungen, die das Onlinezugangsgesetz bis Ende 2022 vorsieht, einen wichtigen Schub geben. Zum Stand Anfang Mai 2021 waren davon gerade einmal 71 online verfügbar (NKR, 2021, 7). Die Investition in eine Digitalagentur hat auch vor diesem Hintergrund eine strategische Bedeutung und würde über Digitalisierungsprojekte hinaus Ausstrahleffekte in Wirtschaft und Gesellschaft mit sich bringen.

Die Corona-Pandemie hat die Vorteile der Digitalisierung aufgezeigt, aber auch Schwächen offengelegt. Dies gilt nicht nur für Wirtschaft und Gesellschaft, sondern gerade auch für die öffentliche Verwaltung. Um für die Zukunft aus der Krise zu lernen, sollte ein **Debriefing nach der Pandemie** stattfinden. Neben der Evaluierung der Probleme und Schwachstellen, die sich im Zusammenhang mit Digitalisierung in den öffentlichen Einrichtungen gezeigt haben, sollte vor allem auch im Fokus stehen, was gut funktioniert hat. Dazu gehören insbesondere die Nutzung neuer Methoden (zum Beispiel Hackathons) oder die Verwendung unkonventioneller Lösungen. Für ein solches Debriefing wäre ein ebenen- und institutionenübergreifender Ansatz ebenso denkbar wie eine Betrachtung auf Ebene einzelner öffentlicher Verwaltungseinrichtungen.

ES FEHLT EINE ZENTRALE VERANTWORTUNG AUF BUNDESEBENE FÜR DIE DIGITALISIERUNG.

Vorantreiben von GAIA-X

Die Beteiligung von Unternehmen an der Digitalisierung wird in den nächsten Jahren zwar umfassende Fortschritte machen. Bereits heute sind gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) hier oftmals noch nicht so weit wie Großunternehmen. Um auch für diese Zielgruppe die Potenziale der Datenbewirtschaftung zu erschließen, sind Maßnahmen notwendig, welche die Partizipation von KMU erhöhen und es den Unternehmen erlauben, Daten zu managen, zu bewerten und zu handeln.

Ein wesentlicher Ansatzpunkt in diesem Zusammenhang ist ein konsequentes **Vorantreiben des europäischen Plattformökosystems GAIA-X**. Dieses soll Unternehmen sichere und technologisch führende Cloud-Lösungen im EU-Rechtsraum zur Verfügung stellen. Damit wird sowohl technisch wie auch rechtlich Sicherheit für die Bewirtschaftung von Daten geboten. Das ist von großer Bedeutung, um bei KMU Hemmnisse der Datenbewirtschaftung abzubauen (Röhl et al., 2021, 40 ff.).

GAIA-X ist derzeit noch im Entstehen begriffen. Für die Bekanntheit und Akzeptanz des Ökosystems ist es bedeutsam, nun schnell konkrete Anwendungen zu entwickeln und umzusetzen. Immerhin ein Drittel der befragten Unternehmen aus Industrie und industrienahen Dienstleistungen gaben in einer Umfrage 2020 an, dass GAIA-X ihre Bereitschaft zum Datenteilen erhöhen würde (Röhl et al., 2021, 38). Das Projekt könnte also weitreichende positive Wirkungen entfalten, wenn es schnell Fortschritte macht. Es wäre daher sinnvoll, GAIA-X in der Breite der deutschen Wirtschaft bekannt zu machen, zum Beispiel mithilfe prominent platzierter Use Cases. Auch der Einwerbung neuer Mitglieder für das hinter GAIA-X stehende Netzwerk kommt gerade in der aktuellen Ausbauphase eine besondere Bedeutung zu.

Die Einbeziehung von KMU ist darüber hinaus auch in anderen Bereichen von Bedeutung, um Digitalisierung so zu gestalten, dass sie für Unternehmen beherrschbar bleibt oder wird. Dazu gehören beispielsweise **Standardisierungs- und Normungsgremien**. In diesen sind kleine und mittlere Unternehmen derzeit zwar vertreten, primär werden diese Gremien aber meist von Großunternehmen besetzt. Gerade im Spannungsfeld zwischen Europa, den USA und China im Rennen um Standards der Digitalisierung übernimmt die Gremienarbeit die wichtige Funktion, die Interessen und Bedarfe der Unternehmen adäquat in Standards und Normen aufzunehmen. Werden KMU-unfreundliche Standards festgelegt, ist sogar ein Verdrängungswettbewerb möglich. Es sollten daher Anreize, vor allem finanzieller Art, gesetzt werden, damit KMU häufiger in derartigen Gremien vertreten sind. Denkbar wären zum Beispiel die Bezuschussung der Teilnahmekosten in Normungsgremien oder eine Vereinfachung der Verfahren durch die Herausgeber von Standards, etwa durch die Möglichkeit, Online-Anträge zu stellen.

**DIE MITARBEIT VON KMU
BEI DER ENTWICKLUNG
DIGITALER STANDARDS
UND NORMEN SOLLTE
ÖFFENTLICH GEFÖRDERT
WERDEN.**

Europäische Förderung von Start-ups

Um Gründungen in der EU zu fördern und eine Skalierbarkeit der Start-ups zu ermöglichen, ist ein einheitlicher **europäischer Gründungs- und Start-up-Raum** wichtig. Dieser kann durch eine europaweite Online-Gründung geschaffen werden. Hierzu wird die E-Signatur als Voraussetzung benötigt. Estland, Österreich und andere Staaten haben diese bereits umgesetzt. Während die EU-Kommission diesen Aspekt schon im Blick hat, ist Deutschland bislang noch nicht einmal bei der nationalen Umsetzung der Online-Gründung vorangekommen. Wären die Ausgangsbedingungen für Start-ups in Europa besser, könnte sie das auch über Europa hinaus wettbewerbsfähig machen.

Dies muss durch einen angemessenen **finanziellen Rahmen** unterstützt werden. Nationale Programme wie der derzeit in Deutschland aufgelegte „Zukunftsfonds“, der bis zu 10 Milliarden Euro umfassen wird, sollten mit EU-Programmen verzahnt werden. Außerdem sollte die Entsendung von Mitarbeitern in der EU einfach möglich sein. Länderspezifische Bestimmungen und Meldeverfahren auf Basis der EU-Entsenderichtlinie und der Durchsetzungsrichtlinie 2014/67/EU erschweren Entsendungen. Selbst etablierte Unternehmen haben in manchen Mitgliedsländern Schwierigkeiten, die bürokratischen Auflagen zu erfüllen. Für europaweit tätige Start-ups sind die Probleme noch größer. Hier wäre eine einfache Online-Anmeldung für alle EU-Mitglieder notwendig.

Anpassung der europäischen Fusionskontrolle

Mit dem Digital Markets Act (DMA) strebt die Europäische Kommission eine Ex-ante-Regulierung von sogenannten Gatekeepern an. Darunter werden digitale Plattformen verstanden, die aufgrund hoher Nutzerzahlen, ihrer anhaltenden Position in einem oder mehreren Märkten sowie der Tatsache, dass es wenige alternative Anbieter ihrer Leistung gibt, den Zugang zu einem Plattformökosystem beschränken können (Büchel/Rusche, 2020, 11).

Die geplante Einschränkung der Aktivitäten solcher Gatekeeper ist eine Zäsur der europäischen Wettbewerbspolitik, da sie erfolgt, bevor ein Marktmachtmissbrauch vorliegt. Während der DMA noch nicht beschlossen ist, enthält das deutsche Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) mit § 19a



Europäische Förderung
von Start-ups

K1, K2, K4, K5



Anpassung der europäischen
Fusionskontrolle

K1, K6

bereits eine ähnliche Vorgabe, sodass anhand des deutschen Vorgehens gegen große Plattformbetreiber eine **Evaluation dieser Art der Regulierung** möglich ist. Dabei ist besonders das Spannungsfeld zwischen Wettbewerb und Innovation zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der Evaluation, die auf deutscher wie auch auf europäischer Ebene denkbar ist, sollten dann in die Gestaltung des finalen DMA eingehen.

Wesentlich für den Erfolg der neuen digitalen Regulierung auf EU-Ebene ist darüber hinaus eine **Anpassung der europäischen Fusionskontrolle**. Übernahmen von Start-ups aus anderen Branchen

dienen großen Tech-Unternehmen oftmals dazu, in neue Märkte vorzudringen. Die traditionellen Maße für die Entscheidung über die Zulassung oder das Verbot einer Übernahme sind bei digitalen Start-ups oftmals wenig hilfreich, beispielsweise weil keine Umsätze, dafür aber Daten generiert werden. Zwar hat Deutschland seine Regulierung daraufhin schon angepasst (Büchel/Rusche, 2020, 9 f.). Bislang bewirkt diese Änderung aber keine sichtbaren Effekte. Dennoch sollten auch auf europäischer Ebene der Fusionskontrolle Daten oder andere mögliche Synergien zwischen sich zusammenschließenden Unternehmen Berücksichtigung finden.

8.3

Klimapolitik



Ausbau und Import
erneuerbarer Energie

K1, K2, K5, K7

Mit dem Green Deal hat die EU das Ziel ausgerufen, bis 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Die Bundesregierung möchte sogar noch fünf Jahre schneller sein und hat in ihrem neuen Klimaschutzgesetz das Jahr 2045 als Zielmarke festgelegt. Damit haben alle emissionsintensiven Verfahren und Produkte mittelfristig keine Zukunft, weder in Deutschland noch in Europa. Die Grundstoffindustrie muss ihre Prozesse und Technologien genauso auf den Einsatz erneuerbarer Energien umstellen wie der Verkehr und der Gebäudesektor.

Die Transformation industrieller Verfahren erfordert massive Investitionen. Für batterieelektrische Mobilität müssen neue Fahrzeuge angeschafft und für den Einsatz von elektrischen Wärmepumpen neue Heizungen eingebaut werden. Treibhausgasneutrale Brennstoffe können zwar in bestehenden Infrastrukturen eingesetzt werden, sind aber kostspieliger in der Herstellung als ihre fossilen Pendanten. Demnach ist ein Großteil der klimafreundlichen Produkte und Technologien teurer als die konventionellen Alternativen.

Ausbau und Import erneuerbarer Energie

Nicht nur die bestehende Stromversorgung muss zu 100 Prozent aus regenerativen Quellen kommen, um Klimaneutralität zu erreichen. Zusätzlich steigt auch der Bedarf an erneuerbar erzeugtem Strom in der Industrie, im Verkehr und beim Heizen von Gebäuden deutlich an. Um diesen künftigen Versorgungsbedarf zu decken, müssen die Erzeugungskapazitäten im Inland massiv ausgebaut werden. Die staatliche **Administration der Energiewende** und vor allem die **Genehmigungsverfahren** zum Ausbau erneuerbarer Energien, für Anlagen, Leitungen und Speicher müssen erheblich beschleunigt werden, damit die heimische Erzeugung klimafreundlichen Stroms wächst.

Hemmnisse wie komplexe Genehmigungsanforderungen und starre Abstandsregelungen müssen abgebaut und die regulatorischen Anreize, gerade für Energiespeicher, verbessert werden. Das wird jedoch den Bedarf nicht decken können. Anderswo stehen an sonnen- und windreicheren Standorten mehr Flächen zur Verfügung. Deshalb muss erneuerbar erzeugte Energie auch importiert werden. Dazu bedarf es leistungsfähiger Netze. Die Transportinfrastruktur muss schnell ausgebaut und die

europäische Netzintegration muss vorangetrieben werden. Der Umbau der Energieversorgung darf auf keinen Fall nur in nationalen Grenzen gedacht werden.

OHNE BESCHLEUNIGTE
GENEHMIGUNGS-
VERFAHREN WIRD
DIE EINHEIMISCHE
ENERGIEGEWINNUNG
NUR SCHLEPPEND
KLIMAFREUNDLICH.

Investitionsförderung und Klimaschutzverträge

Damit Unternehmen und private Haushalte auf klimafreundliche Alternativen setzen, sind **smarte marktwirtschaftliche Instrumente** gefragt, die Anreize zu Investitionen in emissionsarme Verfahren und zum Einsatz klimafreundlicher Produkte geben. Die **Preisrelationen** müssen sich ändern, indem zum einen die Mehrkosten der klimafreundlichen Alternativen sinken und zum anderen Emissionen und fossile Brennstoffe teurer werden. Klimafreundliche Geschäftsmodelle müssen sich lohnen. Oftmals sind sie allerdings aktuell noch nicht konkurrenzfähig.

Neben der direkten **Förderung von Investitionen in klimafreundliche Technologien** sind **Klimaschutzverträge** zwischen dem Staat und einem Unternehmen dazu geeignet, die Mehrkosten von klimafreundlichen gegenüber konventionellen Verfahren auszugleichen. Zu den Mehrkosten gehören häufig auch höhere Betriebskosten, beispielsweise aufgrund höherer Preise klimafreundlicher Energieträger. Klimaschutzverträge können den Schritt von der technischen Machbarkeit zur Marktfähigkeit beschleunigen und damit zur Vermeidung von Emissionen beitragen.

Internationale Koordination der Klimapolitik

Nationale Erfolge im Klimaschutz sind wenig wert, wenn andernorts nicht ebenfalls die Emissionen sinken. Eine Verschärfung nationaler oder regionaler Klimapolitik kann sogar dazu führen, dass Emissionen dorthin verlagert werden, wo weniger strenge Anforderungen gelten und CO₂-Emissionen geringer oder gar nicht begrenzt und bepreist werden (sogenanntes Carbon Leakage). Damit ist dem Klimaschutz nicht gedient. Deshalb kann eine ambitionierte Klimapolitik nur dann erfolgreich sein, wenn sie in möglichst vielen Weltregionen Anwendung findet.

Internationale Vereinbarungen und Koalitionen, in denen Klimaschutzziele gemeinsam verfolgt werden, bilden dafür die Voraussetzung. Schon ein sektoraler Klima-Klub, der die wichtigsten Produktionsländer umfasst, könnte dafür sorgen, dass höhere CO₂-Preise an die Endkunden weitergegeben werden können. Je größer die Marktanteile derjenigen sind, die am Klub teilnehmen, desto wirksamer sind Grenzausgleichsmaßnahmen und desto geringer ist die Gefahr handelspolitischer Vergeltungsmaßnahmen (Bardt/Kolev, 2021, 14).

Die deutsche und europäische Klima-Diplomatie sollte deshalb danach streben, entsprechende Vereinbarungen mit den größten Emittenten weltweit zu treffen. Gelingt dies sektorenübergreifend, verringert das auch für nachgelagerte Branchen die Anreize, ihre Produktion zu verlagern. Sowohl für den Klimaschutz als auch für den deutschen Standort und damit die hiesige Wertschöpfung und Beschäftigung wäre es von Vorteil, wenn innovative klimafreundliche Produktionsverfahren hierzulande zum Einsatz kommen.

SEKTORALE KLIMA-KLUBS
MASSGEBLICHER LÄNDER
UND BRANCHEN KÖNNEN
WETTBEWERBSNACHTEILE
MINDERN.



Internationale Koordination
der Klimapolitik

K2, K5, K7



Investitionsförderung und
Klimaschutzverträge

K2, K5

8.4

Forschungspolitik



Missionsorientierte
Forschungsförderung

K1, K2, K3, K6, K7

Bezogen auf die Herausforderungen von Digitalisierung und Dekarbonisierung wird in Deutschland zu wenig in den Innovationsprozess investiert. Die öffentlichen Investitionen in Forschung an Hochschulen und Forschungseinrichtungen, der Wissens- und Technologietransfer in die Wirtschaft und die Förderung privatwirtschaftlicher Forschungsaktivitäten sind daher zu stärken (SVR, 2020, 285).

ANGESICHTS DER VIELEN
NEUEN AUFGABEN
INVESTIERT DEUTSCHLAND
ZU WENIG IN
INNOVATIONEN.

Das Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI, 2021, 31 ff.) leitet für die Legislaturperiode ab dem Jahr 2021 Prioritäten für die Innovationspolitik ab und betont dabei drei große gesellschaftliche Herausforderungen, die sich mit den zentralen Treibern dieser Studie decken. Mit Bezug zur Energiewende gilt es, diese durch Innovationen voranzutreiben und die Mobilitätswende technologieoffen zu begleiten. Mit Blick auf die Digitalisierung betont das Gutachten die Notwendigkeit, technologische Rückstände zum Beispiel im Bereich künstliche Intelligenz (KI) aufzuholen und Investitionen in die Digitalisierung zu stärken. Als eine Antwort auf die demografische Herausforderung wird als dritte Priorität die Fachkräftesicherung speziell im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) betont, sowohl über die Nutzung inländischer als auch ausländischer Fachkräftepotenziale. Als weitere Aufgaben werden eine steigende Innovationsbeteiligung der Unternehmen und eine agilere Forschungs- und Innovationspolitik des Staates genannt.



Forschungszulage

K1, K2, K3, K6

Missionsorientierte Forschungsförderung

Um große gesellschaftspolitische Herausforderungen wie die Dekarbonisierung und Digitalisierung zu meistern, können Missionen formuliert werden, die diesen Transformationsprozess ermöglichen und beschleunigen (EFI, 2021, 43). In der Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung sind entsprechende Missionen und Ziele formuliert. Ein Großteil der zwölf Missionen wiederum kann zur Transformation in den Bereichen Digitalisierung und Dekarbonisierung beitragen.

Zur Ausgestaltung der Missionsorientierung schlägt das EFI-Gutachten vor, die „kreativen Kräfte der Marktakteure“ (EFI, 2021, 45) zu nutzen und zur Dekarbonisierung nicht eine spezielle Antriebstechnik von Autos durch Forschungsprogramme zu fördern, sondern das Ziel nicht fossiler Antriebstechnologien breiter zu definieren. Die Missionsorientierung entspricht somit auch den in der Befragung des IW-Zukunftspanels genannten Wünschen der Unternehmen, Innovationen in zukunftsträchtigen Feldern wie KI oder Klimaschutz zu fördern.

Zur Weiterentwicklung der missionsorientierten Forschungsförderung sollten die Potenziale an den Schnittstellen zwischen Digitalisierung und Dekarbonisierung in den Blick genommen und die Anpassungen bei den Qualifikationsbedarfen berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 7). KI-Forschungsprogramme und weitere digitale Schwerpunkte sollten zusätzlich auf den Klimaschutz ausgerichtet werden.

Forschungszulage

Neben der Förderung von Transformationsprozessen ist es wichtig, gerade die Innovationsaktivitäten kleinerer und mittlerer Unternehmen zu fördern und deren Beteiligung zu stärken. Große Unternehmen können zur Finanzierung leichter auf interne und externe Finanzierungsquellen zurückgreifen – etwa durch Wagniskapital. Junge und kleinere

innovative Firmen haben stärkere Finanzierungshemmnisse und können durch staatliche Forschungsförderung unterstützt werden.

Ein Instrument hierzu stellt die neu eingeführte Forschungszulage dar (SVR, 2020, 301). Bereits durch das Zukunftspaket der Bundesregierung stellt das EFI-Gutachten eine Verbesserung dieser Fördermöglichkeiten als Maßnahme während der Corona-Krise für über 40 Prozent der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes fest (EFI, 2021, 23). Die im Konjunkturpaket verbesserten Fördermöglichkeiten (Erhöhung des förderfähigen Aufwands auf 4 Millionen Euro) helfen vor allem auch größeren mittelständischen Unternehmen (SVR, 2020, 301). Sie sollten langfristig erhalten bleiben, um Unternehmen, die ihr Geschäftsmodell von vereinzelt stattfindenden Forschungsaktivitäten in Richtung kontinuierlicher Forschung steuern wollen, Planungssicherheit und ausreichende finanzielle Anreize zu geben.

Um das Ziel von 3,5 Prozent Ausgaben für Forschung und Entwicklung am BIP zu erreichen, bietet die Forschungszulage einen wirkungsvollen Hebel. Von einer steuerlichen Förderung kann eine große Wirkung auf eine verbesserte Innenfinanzierungssituation der KMU und damit deren Innovationsausgaben erwartet werden (Frietsch et al., 2019, 142). Mit der höheren Forschungsintensität nimmt die Nachfrage nach MINT-Fachkräften stark zu, sodass Engpässe beim Forschungspersonal ein besonderes Innovationshemmnis darstellen (vgl. Kapitel 3; Frietsch et al., 2019, 139; SVR, 2020, 300).

Technologietransfer und Reallabore

Um die Effektivität öffentlicher wissenschaftlicher Forschung zu erhöhen, spielt der Wissens- und Technologietransfer eine zentrale Rolle (SVR, 2020, 333). Im Bereich der Digitalisierung und Dekarbonisierung werden Lösungsmöglichkeiten und Ideen in Unternehmen sowie an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen entwickelt. Zur Stärkung des Austauschs und des Technologietransfers sollten geeignete Förderinstrumente ausgebaut werden (EFI, 2021, 35). Ferner sollte ein Anreizsystem für die Forschung geschaffen werden, das Wissenstransfer begünstigt (SVR, 2020, 334).

Die Stärkung des Transfers entspricht auch den Wünschen der Unternehmen, die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft zu intensivieren. Wie Kapitel 7 zeigt, ist es dabei auch besonders wichtig, die Weiterbildungsbedarfe in den Unternehmen zu decken. Hierzu wird es im Bereich der Digitalisierung und Dekarbonisierung vor allem an den Schnittstellen beider Trends zu einem stark steigenden Bedarf der akademischen Weiterbildung kommen. Durch engeren Austausch wird der Informationsfluss über Bedarfe von Wirtschaft und Hochschulen besser.

Unternehmen wünschen sich auch die Beseitigung von bürokratischen Hemmnissen. Reallabore können als Testräume für Innovation und Regulierung dienen. Sie erlauben die zeitlich begrenzte Erprobung von Innovationen und die Nutzung rechtlicher Gestaltungsspielräume wie Ausnahmegenehmigungen und Experimentierklauseln. Entsprechende Programme des Bundes sollten ausgebaut und Anwendungsmöglichkeiten erweitert werden. Durch die damit gewonnenen Erkenntnisse können der Rechtsrahmen optimiert und die Innovationspolitik agiler werden (EFI, 2021, 46).

Für über

40 %

der Industrieunternehmen hat die verbesserte Forschungszulage in der Corona-Krise etwas gebracht.



Technologietransfer
und Reallabore

K1, K2, K3, K6, K7

8.5

Bildungspolitik

Im Bereich der Bildungspolitik sind die Digitalisierung des Bildungssystems, digitale und MINT-Kompetenzen, eine Sicherung des Bildungsniveaus und eine Stärkung der Bildungschancen von hoher Priorität (vgl. Kapitel 3 und 7).



Digitalisierung
der Schulen

K1, K2, K3, K6, K7

Digitalisierung der Schulen

Zur Implementierung der Digitalisierungsstrategie ist ihre Durchsetzung und Umsetzung im Bildungssystem von hoher Bedeutung. Im Bereich der Digitalisierung wurden zusätzliche finanzielle Mittel des Bundes bereitgestellt, um mehr Leihgeräte für Schülerinnen und Schüler und Dienstgeräte für Lehrkräfte zur Verfügung zu stellen. Weiter verbessert wird die WLAN-Verfügbarkeit an den Schulen durch Mittel des Digitalpakts. Außerdem verfügen die Bundesländer inzwischen über Lernplattformen. Bildungsplattformen mit digitalen Lerninhalten für ganz Deutschland werden entwickelt.



MINT-Kompetenzen

K1, K2, K3, K7

Für die Umsetzung der Digitalisierungsstrategie werden ferner 20.000 zusätzliche IT-Stellen an den Schulen benötigt, um die Administration sicherstellen und die Lehrkräfte unterstützen zu können (Anger et al., 2020). Dies würde auch künftige strategische Überlegungen an den Schulen beeinflussen. Lehrkräfte müssen für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht und für das Begleiten der Schülerinnen und Schüler im Homeschooling besser qualifiziert werden (Anger/Plünnecke, 2020). Bisher gibt es nur in wenigen Bundesländern entsprechende Vorgaben für das Lehramtsstudium (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020). Köller (2020, 15) fordert hierzu die „Integration der informations- und computerbezogenen Bildung in den berufswissenschaftlichen Anteil der ersten Phase der Lehrkräfteausbildung“. Zudem sollten Zeiten zur Verfügung gestellt werden, um durch zusätzliche Fort- und Weiterbildungsangebote für digitale Lernformate die Qualität des Unterrichts zu erhöhen (Eickelmann/Drossel, 2020).

20.000

zusätzliche IT-Stellen an
Schulen sind zur
Digitalisierung nötig.

Auch das Feedback der Lehrkräfte untereinander zum digitalen Unterricht sollte weiter gesteigert werden. Die kommenden Vergleichsarbeiten sollten so weiterentwickelt werden, dass sich wichtige Impulse zum Feedback und zur qualitativen Weiterentwicklung des Unterrichts ableiten lassen (Anger/Plünnecke, 2020). Schließlich sollte eine intelligente Lernsoftware entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler motiviert und Lerndefizite beheben kann. Dazu ist die schnelle Einrichtung eines Gremiums mit Vertretern aus Politik, Schulbuchverlagen, kommerzieller Softwareentwicklung und Wissenschaft aus den Bereichen KI und Lehr-/Lernforschung sinnvoll, um eine länderübergreifende Strategie der Entwicklung intelligenter Software zu erarbeiten (Köller, 2020). Daran anschließend sollte die öffentliche Förderung von Projektverbünden aus Schule, Wissenschaft und Wirtschaft erfolgen, um intelligente digitale Lernsysteme für die Kernfächer zu entwickeln.

MINT-Kompetenzen

Es werden qualifizierte MINT-Kräfte benötigt, die durch Forschung und Entwicklung und die Umsetzung im Produktionsprozess die Chancen der Digitalisierung nutzen und die Herausforderungen der Dekarbonisierung meistern. Die ICILS-Studie (International Computer and Information Literacy Study) hat gezeigt, dass es in Deutschland keine Fortschritte bei computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Zeitraum von 2013 bis 2018 gegeben hat. Der Unterricht in diesen Bereichen ist zu stärken, das Schulfach IT sollte ausgebaut werden.

Ferner ist die MINT-Lehrkräfteversorgung sicherzustellen. In den MINT-Fächern dürfte in den kommenden Jahren der Mangel an Lehrkräften weiter zunehmen. Die Ausbildung von MINT-Lehrkräften sollte verstärkt werden, etwa indem Quer- und Seiteneinsteiger qualifiziert werden.

Durch eine klischeefreie Berufs- und Studienorientierung sind die Potenziale der Frauen für MINT-Berufe besser zu erschließen. Bei gleichen Kompetenzen schätzen sich Mädchen im Vergleich zu Jungen schlechter in den MINT-Fächern ein und werden auch von ihren Eltern schlechter eingeschätzt. Daher ist ein unverzerrtes Feedback durch die Schulen für die Berufs- und Studienwahl von besonderer Bedeutung.

KLISCHEEFREIE BERUFS- UND STUDIENORIENTIERUNG ERHÖHT DAS POTENZIAL ZUR AUSBILDUNG VON MINT-FACHKRÄFTEN.

Darüber hinaus sind zur Stärkung der MINT-Bildung Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette zu entwickeln. MINT sollte bereits in der frühkindlichen Bildung mehr Gewicht bekommen, entsprechend sollte es mehr MINT-Fortbildungsangebote für Fachkräfte in der frühkindlichen Bildung und an Grundschulen geben. Dazu sind MINT-Bildungsstandards für den Sachunterricht zu definieren und umzusetzen. MINT-Angebote für Leistungsschwächere und MINT-Wettbewerbe für Leistungsstärkere sind weiter zu etablieren (acatech et al., 2021).

Aufholprogramm und Ganztagsinfrastruktur

Um die negativen Effekte der Corona-Pandemie auf die Schulbildung zu verringern und um die Bildungschancen zu erhöhen, sollten zunächst die Potenziale der Digitalisierung besser gehoben werden (Plünnecke, 2020). Als Weiteres sind zusätzliche Fördermaßnahmen für die Schülerinnen und Schüler mit Lernverlusten durchzuführen. Hierzu sollten in allen Schulen und Jahrgängen Vergleichsarbeiten durchgeführt werden, um den Umfang des Lernverlusts systematisch zu ermitteln. Auf dieser Grundlage könnten dann Nachqualifizierungsprogramme entwickelt werden. Diese könnten aus zusätzlicher Unterstützung durch Lehrmaterialien oder zusätzlichem Förderunterricht am Nachmittag oder an Samstagen bestehen. Auch Mentoring-Programme sind zu erwägen. Neben diesen Angeboten

sollten auch systematische Lernangebote für die Ferien entwickelt werden.

VERGLEICH SARBEITEN IN ALLEN JAHRGÄNGEN STELLEN CORONABEDINGTE LERNVERLUSTE FEST, QUALI- FIZIERUNGSPROGRAMME BESEITIGEN SIE.

Nach Einschätzung der Lehrkräfte im Deutschen Schulbarometer dürfte bei etwa 1,5 Millionen Schülerinnen und Schülern ein größerer Förderbedarf entstanden sein (Anger/Plünnecke, 2021b). Alle Schüler mit größeren Lernrückständen zu unterstützen, verlangt entsprechende finanzielle Mittel.

Über die Corona-Krise hinaus ist die Sicherung der Ausbildungsreife von großer Bedeutung, um die in Kapitel 3 beschriebenen Herausforderungen der Demografie zu meistern. Eine besondere Rolle spielt dabei der Ausbau der Ganztagsinfrastruktur an Kitas und Schulen. Dieser kann sowohl die Fachkräftepotenziale von Eltern durch eine bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf heben als auch die Bildungspotenziale der Kinder besser erschließen. Außerdem steigen mittel- bis langfristig die Einnahmen der öffentlichen Hand, sodass aus gesamtfiskalischer Sicht die zusätzlichen Ausgaben der öffentlichen Hand gedeckt werden können (Bach et al., 2020; Gambaro et al., 2019; Geis et al., 2017). Berechnungen von Geis-Thöne (2020) haben jedoch ergeben, dass noch immer mehr als 340.000 Plätze allein für unter dreijährige Kinder fehlen. Zudem besteht ein Mangel an Ganztagsplätzen für Grundschul Kinder.

Neben dem Ausbau der Ganztagsangebote an Kitas und Schulen kann die Stärkung der Qualität der Einrichtungen zu besseren Bildungschancen beitragen (Anger/Plünnecke, 2021a). Durch die Ausweitung multiprofessioneller Teams (Experten für IT, Gesundheit, Schulpsychologie) kann die individuelle Förderung an Schulen besser gelingen. Mithilfe der Weiterentwicklung der Bildungseinrichtungen zu Familienzentren können auch Eltern besser unterstützt werden, sodass sich die Durch-



Aufholprogramm und
Ganztagsinfrastruktur

K3

lässigkeit im Bildungssystem weiter erhöht (Anger/Plünnecke, 2021a; BMFSFJ, 2021).



Weiterbildung an
Hochschulen
K1, K2, K3, K7

Weiterbildung an Hochschulen

Der Weiterbildung kommt eine besondere Bedeutung dabei zu, den Fachkräftebedarf vor dem Hintergrund der Transformation der Wirtschaft zu decken. In Kapitel 7 wurde exemplarisch für die KI-Stellenausschreibungen gezeigt, dass die Unternehmen berufserfahrene MINT-Akademiker suchen, die über aktuell benötigte Kompetenzen mit KI-Bezug verfügen. Um diese zu erwerben, sind berufsbegleitende akademische Weiterbildungsangebote von zentraler Bedeutung, die im Moment noch eher selten verfügbar sind.

Ein wesentlicher Hebel für eine Steigerung des Angebots der Hochschulen an wissenschaftlicher Weiterbildung sind haushalts- und kapazitätsrechtliche Deregulierungen. Eine flexible Angebotsgestaltung durch privatrechtliche Ausgründungen der Hochschulen sollte fortgeführt werden. An der Finanzierung der Weiterbildung sollten sich Staat, die sich weiterbildenden Personen selbst und Unternehmen beteiligen. Das gelingt, indem Staat und Wirtschaft die Refinanzierung der individuellen Gebühren durch Ausweitung bestehender Bildungskredite und durch teilweise Kostenübernahme im Rahmen der Personalentwicklung unterstützen (Konegen-Grenier, 2019).

8.6

Zuwanderungspolitik



Zuwanderung über das
Bildungssystem
K1, K2, K3, K6, K7

Die Fachkräftesicherungsstrategie der Bundesregierung basiert auf der Nutzung inländischer Potenziale sowie auf der Stärkung der Zuwanderung aus der EU und aus Drittstaaten. Um die in Kapitel 3 dieser Studie beschriebenen Engpässe zu reduzieren, sollten die Zuwanderung über das Bildungssystem gestärkt und die Potenziale des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes gehoben werden.

Zuwanderung über das Bildungssystem

Langfristig lohnt sich die Ausbildung ausländischer Studierender in Deutschland gesamtwirtschaftlich und fiskalisch. Es besteht vor allem der Vorteil, dass sie nach ihrem Abschluss bereits deutsch sprechen und ihre Qualifikationen den Anforderungen des deutschen Arbeitsmarktes entsprechen. Daraus ergibt sich mit Blick auf den demografischen Wandel ein großes Potenzial.

Geis (2017) zeigt, dass die Bildungsausländer in gleichem Anteil erwerbstätig sind wie Hochschulabsolventen ohne Migrationshintergrund. Dabei sind sie sogar häufiger in Expertenberufen beschäftigt. Unter den Bildungsausländern ist der MINT-Anteil besonders hoch und die Zuwanderer

kommen besonders häufig aus demografiestarken Drittstaaten, was durch die langfristige Netzwerkbildung zu weiteren interessierten Zuwanderern zusätzliche Potenziale schafft. Rund die Hälfte der Bildungsausländer bleibt nach dem Studium längerfristig in Deutschland (Geis, 2017).

In den nächsten Jahren sollte daher verstärkt im Ausland für ein Studium in Deutschland geworben werden. Die Kapazitäten an den deutschen Hochschulen sind dafür deutlich auszubauen. Für 100.000 zusätzliche Studienplätze für Bildungsausländer fallen jährliche Gesamtausgaben von rund 0,8 Milliarden Euro an. Unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren zeigt sich auf Basis der Berechnungen von Geis (2017), dass sich die Ausgaben der öffentlichen Hand für die Ausbildung dieser Studierenden im Lauf der ersten sieben Jahre nach dem jeweiligen Studienabschluss amortisieren. Bei der Schaffung zusätzlicher Kapazitäten sollten die Studiengänge stärker berücksichtigt werden, die für die Herausforderungen der Dekarbonisierung, Digitalisierung und für die Schnittstellen beider Bereiche (Kapitel 7) von besonderer Bedeutung sind.

Nach

7 JAHREN

haben sich deutsche
Bildungsausgaben für
ausländische Studierende
bereits amortisiert.

Potenziale des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes

Durch das neue Fachkräfteeinwanderungsgesetz sollten, wenn die Corona-Krise überwunden ist, zusätzliche Potenziale auch in den MINT-Facharbeiterberufen gehoben werden können. Ein zentraler Schritt war dabei die Schaffung eines Zugangswegs zum deutschen Arbeitsmarkt für alle Personen mit beruflichen Qualifikationen aus dem Ausland. Zuvor hingen die Möglichkeiten zur Vergabe eines Aufenthaltstitels an diese Personen sehr stark davon ab, ob sich ihr Beruf auf einer sogenannten Positivliste befand, für die besondere Engpässe festgestellt wurden.

Auch wurde im IKT-Bereich erstmals ein Zugangsweg für Fachkräfte mit einschlägiger Berufserfahrung ohne entsprechende Ausbildungszertifikate geöffnet. Zudem sollten die Verwaltungsabläufe und Prozesse der Zuwanderung optimiert und beschleunigt werden. Von März bis Dezember 2020 konnten hier allerdings noch keine größeren Erfolge verbucht werden, da in dieser Phase wegen der Corona-Pandemie Verwaltungsabläufe und Prozesse eher erschwert waren.

Dennoch bietet das beschleunigte Fachkräfteverfahren, das bisher nur bei vom Arbeitgeber bean-

tragten Vorabzustimmungen zum Einsatz kommt, hier große Potenziale. So hat der Antragssteller nunmehr eine Ausländerbehörde als Ansprechpartner, die ihn berät und alle notwendigen Verfahrensschritte, wie auch die Prüfung der Gleichwertigkeit des beruflichen Bildungsabschlusses, in die Wege leitet. Auch wurden maximale Bearbeitungsdauern für die einzelnen Prüfschritte sowie die Visumvergabe im Rahmen des beschleunigten Fachkräfteverfahrens gesetzlich festgesetzt. Auch das sollte zu einer Beschleunigung des Prozesses führen. Wünschenswert wäre ein genereller Übergang zum beschleunigten Fachkräfteverfahren bei allen Anträgen auf Visa im Rahmen der Erwerbszuwanderung. So wäre es gerade für Fachkräfte aus dem Ausland, die ihr Verfahren selbst initiieren, eine Vereinfachung, nur noch einen Ansprechpartner zu haben.

**DAS BESCHLEUNIGTE
FACHKRÄFTEVERFAHREN
BIETET NOCH VIELE
CHANCEN, DIE
ERWERBSZUWANDERUNG
ZU VERGRÖßERN.**



Potenziale des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes

K1, K2, K3

8.7

Handelspolitik

Offene Märkte und eigene Stärken

Angesichts von Protektionismustendenzen und geopolitischen Konflikten ist das handelspolitische Umfeld rauer geworden (vgl. Kapitel 4). Das macht es der EU schwerer, wie bisher weitgehend uneingeschränkt auf offene Märkte zu setzen. In internationalen Foren wie den G-7 und den G-20 sollte die EU weiterhin auf einen Verzicht auf protektionistische Maßnahmen drängen, auch wenn sich diese Appelle bislang nur als begrenzt effektiv erwiesen haben. Zudem sollten Deutschland und Europa weiterhin als Vorbilder für offene Märkte und faire

Wettbewerbsbedingungen agieren. Doch muss die EU auch verhindern, dass sie zum Spielball anderer Staaten wird, die trotz der relativ großen Handels-offenheit und Kooperationsbereitschaft der EU auf protektionistische Maßnahmen setzen. Das heißt konkret:

- Wenn unrechtmäßige Handelsbarrieren gegen EU-Firmen erhoben werden, sind auch Vergeltungsmaßnahmen nötig, wie etwa bei den Stahlimportzöllen der USA. Die EU hat hier gegenüber der Trump-Administration zu Recht die Stärke



Offene Märkte und eigene Stärken

K1, K4, K5, K6



Faire Wettbewerbs-
bedingungen

K1, K4, K5, K6

des Binnenmarktes ausgespielt und so wohl mit dazu beigetragen, dass das Ausmaß des US-Protektionismus gegenüber Europa letztlich begrenzt blieb (Matthes, 2020a).

- Die EU sollte die Größe ihres Binnenmarktes zudem einsetzen, um mehr Reziprozität (gegenseitige Marktöffnung) im Handel zu erzielen. Das gilt auch, aber nicht nur gegenüber China. Bei Letzterem würde das ausverhandelte bilaterale Investitionsabkommen einen gewissen Schritt in diese Richtung bedeuten, wenn es zur Ratifikation käme. Darüber hinaus sollte die EU die Möglichkeit schaffen, den Zugang zu öffentlichen Ausschreibungen in der EU für ausländische Firmen einzuschränken, wenn deren Heimatstaat seinen Beschaffungsmarkt nicht ausreichend für EU-Unternehmen öffnet. Der Vorschlag der Europäischen Kommission für ein sogenanntes International Procurement Instrument zielt in diese Richtung und sollte in überarbeiteter Form endlich angenommen werden (Matthes, 2020b).

Die Welthandelsorganisation (WTO) setzt einen verlässlichen regelgebundenen Rahmen für den Welthandel, der für das deutsche Exportmodell von großer Bedeutung ist. Doch steckt die WTO seit einiger Zeit in der Krise – schon länger mit Blick auf weitere Liberalisierungen und seit Ende 2019 mit Blick auf das Streitschlichtungsorgan. Die EU hat seit Jahren zahlreiche zielführende Vorschläge unterbreitet, sollte für diese aber noch stärker um Unterstützung unter den WTO-Mitgliedern in Genf werben. Bei der Wiederbelebung einer effektiven Streitschlichtung geht es darum, die USA wieder einzubinden. Das dürfte aber auch voraussetzen, dass China bereit ist, konstruktiv über Reformen der WTO-Regeln für Industriesubventionen zu verhandeln (Matthes, 2021).

**DIE SPERRUNG DES
ZUGANGS ZUM GROSSEN
EU-BINNENMARKT IST
EIN DRUCKMITTEL,
DAS HANDELSPARTNER
FÜRCHTEN.**

Faire Wettbewerbsbedingungen

Zudem muss die EU Wettbewerbsverzerrungen so weit wie möglich bekämpfen. Das gilt vor allem mit Blick auf den zunehmenden Konkurrenzdruck chinesischer Unternehmen und die Rolle staatlicher Subventionen dabei (Kapitel 4), zumal die chinesische Regierung bislang jegliche Schritte für eine fairere Wettbewerbsordnung in der WTO blockiert.

Die EU hat jedoch zahlreiche Möglichkeiten, ihre Handels- und Investitionspolitik robuster aufzustellen (Matthes, 2020b; 2020c; Bardt/Matthes, 2021). Dazu zählen:

- eine stärkere Nutzung der bestehenden Handelsschutzinstrumente im Rahmen der WTO-Regeln,
- die Einführung eines neuen Antisubventionsinstruments, das auf subventionierte ausländische Firmen mit Sitz im EU-Binnenmarkt zielt,
- eine stärkere Überprüfung ausländischer und chinesischer Übernahmen europäischer Firmen in Deutschland und anderen EU-Staaten, auch unter dem Aspekt der Gefahr eines unfreiwilligen Technologietransfers (Matthes, 2020c).

Diese Instrumente dienen dazu, einen fairen Wettbewerb und ein sogenanntes Level Playing Field herzustellen. Sie sind nicht als Protektionismus einzustufen, dürfen allerdings auch nicht dazu missbraucht werden.

Mit diesen Instrumenten lassen sich Wettbewerbsverzerrungen durch chinesische Subventionen auf Drittmärkten außerhalb der EU jedoch kaum adressieren. Europäische Subventionen oder die Schaffung europäischer Champions könnten dieses Problem zwar grundsätzlich mindern, sind aber ordnungspolitisch problematisch. Denn sie führen zu Marktverzerrungen auch auf dem europäischen Markt, würden einen internationalen Subventionswettbewerb begünstigen und letztlich zu einer fragwürdigen Verwendung von Steuergeldern führen. Das gilt auch für Subventionen für Klimaschutzgüter, wenn bei diesen infrage steht, ob Deutschland dauerhafte komparative Vorteile bei deren Herstellung hat (Kapitel 5).

EU-SUBVENTIONEN AN HIESIGE UNTERNEHMEN SIND KEINE GEEIGNETE ANTWORT AUF CHINESISCHE STAATSSUBVENTIONEN.

Diese Maßgaben werden im Grundsatz auch von den Wünschen der Unternehmen im IW-Zukunfts-panel reflektiert. Gerade internationalisierte Unternehmen, vor allem Firmen mit Geschäftsbeziehungen zu China, befürworten eine robustere Handels- und Investitionspolitik.

Augenmaß bei Verbreitung europäischer Standards

Einheitliche internationale Standards würden europäischen Unternehmen den Handel weltweit erleichtern. Das kommt auch in den Wünschen der befragten Unternehmen zum Ausdruck. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Produktstandards sowie Nachhaltigkeits- und Menschenrechtsstandards, die sich auf den Herstellungsprozess beziehen:

- Da China zunehmend versucht, internationale Standards in seinem Sinne zu beeinflussen, ist der Vorschlag der EU zielführend, mit den USA ein Technology Council aufzusetzen und sich hier auf gemeinsame Produktstandards im Bereich neuer Technologien und der Digitalisierung zu einigen.
- Bei Nachhaltigkeits- und Menschenrechtsstandards versucht die EU, ihre Wertvorstellungen zu exportieren. Diese Zielrichtung ist zunächst gut-zuheißen. In der Umsetzung darf es aber nicht dazu kommen, dass europäische Unternehmen mit zu hoher Bürokratie und kaum kalkulierbaren Rechtsrisiken belastet werden. Auch sollten Maßnahmen vermieden werden, die letztlich den Menschen in den Entwicklungsländern schaden, weil sich europäische Unternehmen zurückziehen oder weil durch EU-Regulierungen implizite neue Handelsbarrieren für den Export in die EU entstehen.



Augenmaß bei Verbreitung
europäischer Standards

K4, K5, K6



Literatur

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften / IPN – Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik / Körber-Stiftung, 2021, MINT Nachwuchsbarometer 2021, <https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2021/> [13.5.2021]

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, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

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 / Plünnecke, Axel, 2021a, Bildungsgerechtigkeit. Herausforderungen für das deutsche Bildungssystem, IW-Analysen, Nr. 140, Köln

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2021b, Schulische Bildung in Zeiten der Corona-Krise. Bildungsdefizite schnell beheben, Kurzstudie zum INSM-Bildungsmonitor 2021, Köln

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020, Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatoren-gestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt, Bielefeld

Bach, Stefan et al., 2020, Fiskalische Wirkungen eines weiteren Ausbaus ganztägiger Betreuungsangebote für Kinder im Grundschulalter, Gutachten für das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Politikberatung kompakt, Nr. 146, Berlin

Bardt, Hubertus / Hüther, Michael / Klös, Hans-Peter, 2021, Modernisierung durch Investition, IW-Report, Nr. 17/2021, Köln

Bardt, Hubertus / Kolev, Galina, 2021, Trade Club for Climate, IW-Policy Paper, Nr. 8/2021, Köln

Bardt, Hubertus / Matthes, Jürgen, 2021, Ordnungspolitik im Systemwettbewerb mit China, in: ORDO, im Erscheinen

BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, 2021, Neunter Familienbericht. Eltern sein in Deutschland, <https://www.bmfsfj.de/resource/blob/174094/93093983704d614858141b8f14401244/neunter-familienbericht-langfassung-data.pdf> [28.5.2021]

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2021, Förderung für Breitbandausbau wird auf „Graue Flecken“ ausgeweitet, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/040-scheuer-graue-flecken-foerderung.html> [28.5.2021]

BNetzA – Bundesnetzagentur, 2020, Frequenzkompass 2020, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/Mobilfunk/Frequenzkompass2020.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [28.5.2021]

Büchel, Jan / Rusche, Christian, 2020, Competition in the digital Economy. An analysis of Gatekeepers and Regulations, IW-Policy Paper, Nr. 26/2020, Köln

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

Eickelmann, Birgit / Drossel, Kerstin, 2020, Schule auf Distanz. Perspektiven und Empfehlungen für den neuen Schulalltag, Befragung des Instituts für Demoskopie Allensbach im Auftrag der Vodafone Stiftung Deutschland, Düsseldorf

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

Gambaro, Ludovica / Marcus, Jan / Peter, Frauke, 2019, School Entry, Afternoon Care, and Mothers' Labour Supply, in: Empirical Economics, 57. Jg., Nr. 3, S. 769–803

Geis, Wido, 2017, Fachkräftesicherung durch die Ausbildung von Bildungsausländern an deutschen Hochschulen, in: IW-Trends, 44. Jg., Nr. 2, S. 83–100

Geis, Wido / Koldert, Bernhard / Plünnecke, Axel / Thöne, Michael, 2017, Kosten und Nutzen lokaler Familienzeitpolitik. Kurzfassung, Gutachten für das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2017/362140/Gutachen_Kosten_und_Nutzen_lokaler_Familienzeitpolitik.pdf [28.5.2021]

Geis-Thöne, Wido, 2020, Kinderbetreuung: Über 340.000 Plätze für unter Dreijährige fehlen, IW-Kurzbericht, Nr. 96/2020, Köln

Köller, Olaf, 2020, Auswirkungen der Schulschließungen auf die Digitalisierung im Bildungswesen, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 9, S. 14–16

Konegen-Grenier, Christiane, 2019, Wissenschaftliche Weiterbildung. Bestandsaufnahme und Handlungserfordernisse, IW-Report, Nr. 6/19, Köln

Matthes, Jürgen, 2020a, Deutsch-amerikanische Handelsbeziehungen unter Donald Trump, IW-Kurzbericht, Nr. 98/2020, Köln

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

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

Matthes, Jürgen, 2021, China's Market Distortions and the Impact of the Covid-19 Crisis, in: CESifo Forum, Nr. 3, S. 42–48

NKR – Nationaler Normenkontrollrat, 2021, Monitor Digitale Verwaltung #5, Berlin

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

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

Autoren



Dr. rer. pol. **Vera Demary**, geboren 1981 in Gütersloh; Studium der Volkswirtschaftslehre in Paderborn, St. John's (Kanada) und Rotterdam sowie Promotion in Köln; seit 2009 im Institut der deutschen Wirtschaft, Leiterin des Kompetenzfelds „Digitalisierung, Strukturwandel und Wettbewerb“.

Diplom-Volkswirt **Jürgen Matthes**, geboren 1967 in Dortmund; Studium der Volkswirtschaftslehre in Dortmund und Dublin (Irland); seit 1995 im Institut der deutschen Wirtschaft auf verschiedenen Positionen, Leiter des Kompetenzfelds „Internationale Wirtschaftsordnung und Konjunktur“.



Prof. Dr. rer. pol. **Axel Plünnecke**, geboren 1971 in Salzgitter; Studium der Volkswirtschaftslehre in Göttingen und Promotion in Braunschweig; seit 2003 im Institut der deutschen Wirtschaft, Leiter des Kompetenzfelds „Bildung, Zuwanderung und Innovation“; seit 2010 zudem Professor für Wirtschaftswissenschaften an der Deutschen Hochschule für Prävention und Gesundheitsmanagement in Saarbrücken.



Dr. rer. pol. **Thilo Schaefer**, geboren 1977 in Nordhorn; Studium der Volkswirtschaftslehre und der Politik und Promotion in Köln; seit 2009 im Institut der deutschen Wirtschaft, Leiter des Kompetenzfelds „Umwelt, Energie, Infrastruktur“.

Wir danken unseren Kollegen

- **Hubertus Bardt,**
- **Hans-Peter Klös,**
- **Enno Kohlisch,**
- **Oliver Koppel,**
- **Roland Kube,**
- **Adriana Neligan,**
- **Thomas Puls,**
- **Klaus-Heiner Röhl und**
- **Edgar Schmitz**

für ihre wertvolle Mitarbeit.

Abstract

All at the same time:

How four disruptive forces are transforming the German economy

Challenges and solutions

GERMANY IS CURRENTLY FACING MAJOR STRUCTURAL CHALLENGES. SINCE SPRING 2020 POLITICAL AND ECONOMIC ACTIVITY HAS BEEN DOMINATED BY THE CORONA PANDEMIC, BUT FOR SOME TIME NOW OTHER IMPORTANT DEVELOPMENTS HAVE AN INCREASING INFLUENCE ON OUR ECONOMY, OUR SOCIETY AND OUR STATE AND WILL CONTINUE TO DO SO IN THE MEDIUM TO LONG TERM.

THESE FOUR DISRUPTIVE FORCES ARE DIGITALISATION, DECARBONISATION, DEMOGRAPHICS AND DE-GLOBALISATION.

This IW Studie looks in detail at these four disruptive trends. Drawing in part on a company survey conducted as part of the IW Company Panel Survey on Structural Change (IW-Zukunftspanel), the authors examine the specific problems involved, identify their interfaces and develop policy recommendations.

For Germany, the 2020s have to be a decade of comprehensive renewal involving a new coalition of state responsibility and private initiatives in innovation and investment. To ensure dynamic economic growth and a high employment level, new technologies, new business models and additional investments will be necessary. To meet these objectives, and thereby increase the resilience of Germany's successful business model based on manufacturing and related services, it is vital to boost companies' own organic growth potential. This can best be done by government providing reliable investment-centred support for the technological transformation required.

The key policy recommendation in the field of **digitalisation** is an expansion of Germany's digital infrastructure and particularly its rapid extension to currently under-served areas. The digitalisation of public administration should be advanced by establishing a well-equipped digital agency capable of starting operations with a minimum of delay. In addition, measures will be needed to help companies to participate in the data economy and thus create added value from data. Here, priority should be given to promoting GAIA-X, a pan-European integrated digital infrastructure.

The key to successful decarbonisation is the availability of renewable energy for all sectors. While domestic generation capacity must be massively expanded, imports of renewables must also increase. In addition to power plants, extensive investment in grids and storage facilities will

be needed to guarantee uninterrupted supply. There will be a need for well-conceived measures for incentivising investment in, and operation of, climate-friendly processes and power plants. At the same time, **climate policy** will require international coordination to ensure that emissions are really avoided and not merely shifted around the world.

In **research policy**, mission-oriented funding should be directed towards research that accelerates the processes of digitalisation and decarbonisation, especially where they can be linked. The relevant legislation will need to be broadly formulated to ensure that allocation follows market principles. In addition, innovation processes in small and medium-sized enterprises should be promoted by increasing the tax allowance for research and development (R&D) expenses. Research policy will also need to focus on encouraging technology transfer.

Changing demographics and the simultaneous need for additional investment in R&D are combining to exacerbate bottlenecks in science, technology, engineering and mathematics (STEM) qualifications. **Education policy** thus needs to foster digitalisation in schools, concentrate efforts on improving STEM competences and launch a catch-up programme to help students with deficits. This last must include expanding the infrastructure required for all-day schooling. Promoting the processes of digitalisation, decarbonisation and their interfaces also demands a significant expansion of further education at tertiary level.

Immigration policy can contribute to securing the supply of skilled labour by expanding immigration via the education system. In addition, improved and accelerated administrative procedures must be implemented to exploit the full potential of the Skilled Workers Immigration Act.

In **trade policy**, the main issue for Germany and the EU will be to counter stronger protectionist tendencies by continuing to advocate open markets. To ensure fair competition, additional measures will be needed to combat the market distortions created by China. Here, the full size of the EU's internal market can be wielded proactively to ensure that markets are opened or to resist the imposition of trade barriers or obstacles to competition.

IW-Studien

Schriften zur Wirtschaftspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft

Kostenfreier Download auf www.iwkoeln.de/studien/iw-studien

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Bildungsfinanzierung und Bildungsregulierung in Deutschland
Eine bildungsökonomische Reformagenda
2006, 320 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Föderalismus in Deutschland
Ökonomische Analyse und Reformbedarf
2007, 240 Seiten

Bernd Meier / Christoph Schröder
Altern in der modernen Gesellschaft
Leistungspotenziale und Sozialprofile der Generation 50-Plus
2007, 332 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Die Zukunft der Arbeit in Deutschland
Megatrends, Reformbedarf und Handlungsoptionen
2008, 344 Seiten

Michael Hüther / Randolph Rodenstock / Burkhard Schwenker / Jürgen R. Thumann (Hrsg.)
Systemkopf Deutschland Plus
Die Zukunft der Wertschöpfung am Standort Deutschland
2008, 168 Seiten

Karl Lichtblau / Adriana Neligan (Hrsg.)
Das IW-Zukunftspanel
Ziele, Methoden, Themen und Ergebnisse
2009, 224 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Agenda 20D
Wege zu mehr Wachstum und Verteilungseffizienz
2009, 304 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Politik ohne Geld
Was trotz knapper öffentlicher Kassen getan werden kann
2011, 282 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Wirtschaftswachstum?!
Warum wir wachsen sollten und warum wir wachsen können
2012, 286 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Industrielle Standortqualität
Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich?
2013, 240 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft / Institut der deutschen Wirtschaft Consult (Eds.)
Manufacturing in Europe
A growth engine in the global economy
2015, 140 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft / IW Consult (Hrsg.)
Wohlstand in der digitalen Welt
Erster IW-Strukturbericht
2016, 192 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.)
Perspektive 2035
Wirtschaftspolitik für Wachstum und Wohlstand in der alternden Gesellschaft
2017, 224 Seiten

Michael Hüther / Jens Südekum / Michael Voigtländer (Hrsg.)
Die Zukunft der Regionen in Deutschland
Zwischen Vielfalt und Gleichwertigkeit
2019, 288 Seiten

Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.

Konrad-Adenauer-Ufer 21
50668 Köln
T 0221 4981-0
info@iwkoeln.de

iwkoeln.de

ISBN 978-3-602-15028-1 (Druckausgabe)
ISBN 978-3-602-45643-7 (E-Book|PDF)

