

Gehrke, Birgit; Schiersch, Alexander

Research Report

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 6-2021

Provided in Cooperation with:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Suggested Citation: Gehrke, Birgit; Schiersch, Alexander (2021) : FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 6-2021, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/231474>

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.

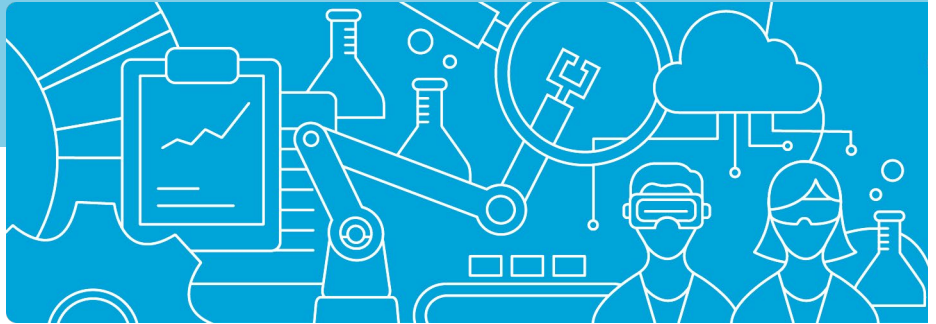
Terms of use:

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.

Studie zum deutschen Innovationssystem | Nr. 6-2021



Birgit Gehrke, Alexander Schiersch

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienst- leistungen im internationalen Vergleich



Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Durchführende Institute

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für Wirtschaftspolitik
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
www.wipol.uni-hannover.de/de/forschung/center-fuer-wirtschaftspolitische-studien/

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Mohrenstraße 58
10117 Berlin
www.diw.de

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 6-2021
ISSN 1613-4338

Stand

Februar 2021

Herausgeberin

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle

Pariser Platz 6 | 10117 Berlin
www.e-fi.de

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen

Dr. Birgit Gehrke
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für Wirtschaftspolitik
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
T +49 (0) 511 76 21 45 92
M gehrke@cws.uni-hannover.de

Dr. Alexander Schiersch
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T + 49 (0) 30 89 78 92 62
M aschiersch@diw.de

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

Wichtiges in Kürze

Im Themenfeld „FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich“ wird in diesem Jahr eine Kurzstudie vorgelegt. Darin werden ausgewählte Kernindikatoren – Wertschöpfungsanteile, Welthandelsanteile und die Spezialisierung im Außenhandel mit forschungsintensiven Gütern – für Deutschland und relevante Vergleichsländer fortgeschrieben und analysiert.

Bedeutung forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen

In Deutschland tragen die forschungsintensiven Industrien und die wissensintensiven Dienstleistungen im Jahr 2018 knapp über 37 Prozent zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung (ohne Immobilienwirtschaft) bei. Die heimische Wirtschaft ist damit im internationalen Vergleich relativ stark auf die betreffenden Sektoren konzentriert. Die separate Betrachtung der einzelnen Komponenten offenbart jedoch, dass dieser relativ gute Wert vor allem jenen Wirtschaftszweigen zu verdanken ist, in denen hochwertige Industriegüter hergestellt werden. Mit einem Anteil von etwas über 9 Prozent tragen die Produzenten hochwertiger Industriegüter so viel zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung bei wie in keinem anderen der hier untersuchten Länder.

Eine herausgehobene Stellung nimmt dabei der Kraftfahrzeugbau ein. Er erzeugt fast 21 Prozent der industriellen Wertschöpfung und ist als wichtiger Nachfrager eine Stütze des Maschinenbaus und weiterer Industriebranchen. Diese starke Spezialisierung ist einerseits Ausdruck der technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie. Allerdings stellt sie auch ein Risiko für die weitere wirtschaftliche Entwicklung dar, falls es der Fahrzeugindustrie nicht gelingt, die aktuellen und drängenden Herausforderungen zu meistern. Hierzu zählen alternative Antriebstechniken, die Auswirkungen einer wachsenden sharing economy oder die Umstellung der Geschäftsmodelle im Rahmen von AI und der Digitalisierung.

Anders als im industriellen Bereich weist Deutschland bei den wissensintensiven Dienstleistungen schon seit längerem Schwächen auf. Deren Wertschöpfungsanteil liegt hierzulande bei gerade einmal 25 Prozent und damit deutlich unter dem Anteil, den sie in vielen westlichen Industriestaaten erreichen. Dies ist auch keineswegs nur einem mathematischen Effekt geschuldet, der sich ergeben muss, wenn andere Wirtschaftszweige – in diesem Fall vor allem das Verarbeitende Gewerbe – deutlich mehr Wertschöpfung erzeugen als in den Vergleichsländern. Wird nur die Wertschöpfung innerhalb der Dienstleistungen berücksichtigt, entfallen in Deutschland etwa 50 Prozent auf die wissensintensiven Sektoren. In vielen Vergleichsländern ist dieser Anteil größer. Darüber hinaus ist der deutsche Wirtschaftsschnitt *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)* durch einen seit mindestens zwei Dekaden anhaltenden Produktivitätsverlust gekennzeichnet. Dies zeigt, dass die Schwäche der Dienstleistungen durchaus hausgemachte Ursachen hat.

Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Im Jahr 2019 verlief die Weltkonjunktur deutlich schwächer als in 2017/18. In der Folge fiel auch das globale Exportvolumen an forschungsintensiven Waren 2019 mit rund 7,0 Billionen US-Dollar etwas

niedriger als im Vorjahr. Bei nicht-forschungsintensiven Waren war der Nachfragerückgang allerdings deutlich stärker ausgeprägt. Der Rückgang bei forschungsintensiven Waren betraf im Wesentlichen Güter der Hochwertigen Technik, auf die knapp zwei Drittel der globalen Technologieexporte entfallen. Bei Spitzentechnologiegütern, die sich im Verlauf des letzten Jahrzehnts wieder an die Spitze der insgesamt schwächeren Wachstumsdynamik im Güterhandel gesetzt haben, blieb die Exportnachfrage nahezu unverändert.

Betrachtet man die Anteile einzelner Länder an den weltweiten Ausfuhren forschungsintensiver Waren, erreicht China (einschließlich Hongkong) im Jahr 2019 einen Anteil von 15,6 Prozent und liegt damit klar vor Deutschland (11 Prozent) und den USA (10,8 Prozent). Mit deutlichem Abstand folgen Japan (5,8 Prozent), Südkorea (4,4 Prozent), Frankreich (3,6 Prozent) und die Niederlande (3,2 Prozent). Großbritannien, Belgien, Italien und die Schweiz haben Anteile zwischen 2,9 und 2,2 Prozent. Die Beurteilung von Wettbewerbspositionen vor allem im zeitlichen Vergleich ist mit absoluten Exportanteilen jedoch nur sehr begrenzt möglich, da diese nicht nur Wechselkurs- und Preiseffekten unterliegen, sondern auch von internationaler Arbeitsteilung und globalen Wertschöpfungsketten beeinflusst sind.

Deshalb ist es zielführender, komparative Wettbewerbspositionen (Revealed Comparative Advantage RCA) zu untersuchen, die die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren in Relation zur Handelsbilanz bei Industriegütern insgesamt bewerten. Auf Basis dieser Kennzahl erweist sich China (-29) unverändert als klar negativ spezialisiert, weil den hohen Exportanteilen auf den Auslandsmärkten gleichsam wachsende Importsteigerungen gegenüberstehen. Innerhalb der ausgewählten Ländergruppe weisen lediglich die Schweiz (+30), Japan (+28), Südkorea (+12) und Deutschland (+10) langfristig konstant hohe komparative Vorteile im Technologiegüterhandel auf. Dabei ist der für Deutschland zu beobachtende leichte Rückgang seit 2013 (+16) vor allem dem nachlassenden komparativen Vorteil bei Kraftfahrzeugen geschuldet. Seit Anfang dieses Jahrzehnt sind auch Israel und Dänemark positiv spezialisiert und konnten ihre Vorteile zudem – ähnlich wie die Schweiz – im Zeitablauf weiter ausbauen. Auch Frankreich und Großbritannien sind im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren grundsätzlich positiv spezialisiert. Im Falle Großbritanniens beruhen die Vorteile darauf, dass die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren weniger stark negativ ist als bei Industriegütern insgesamt. Die USA haben ihre vormals hohen Vorteile im Technologiegüterhandel bereits im Laufe der 2000er Jahre verloren. Seitdem fällt ihre Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren ähnlich aus wie bei Industriewaren insgesamt. Auch Österreich und Schweden sind durchschnittlich spezialisiert. Für Belgien, die Niederlande, Polen und Spanien ergeben mit RCA-Werten zwischen -5 und -10 leichte komparative Nachteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Italien, Kanada und Finnland sind dagegen klar unterspezialisiert. Das Gleiche gilt deutlich ausgeprägter für die übrigen BRICS-Länder (Brasilien, Russland, Indien und Südafrika). Nur für Indien und Südafrika lassen sich leichte Verbesserungsprozesse ausmachen. Ungeachtet dessen lassen sich für alle betrachteten Länder auf Produktgruppenebene zumindest einzelne relative Stärken im Technologiegüterhandel ausmachen.

1 Einleitung

Das Ziel der vorliegenden Kurzstudie ist es, die Stellung Deutschlands bei forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen sowie im Handel mit forschungsintensiven Gütern im Rahmen eines internationalen Vergleichs darzustellen. Hierfür werden Kernindikatoren verwendet, die auf das Außenhandelsvolumen und die Wertschöpfung aufsetzen. Die vorliegende Untersuchung knüpft damit an bisherige Studien an und schreibt diese fort (Gehrke und Schiersch 2020, 2019).

Das zweite Kapitel untersucht die Wirtschaftsstruktur Deutschlands und weiterer Länder mit dem Fokus auf spitzentechnologische Industrien, die Produzenten hochwertiger Industriegüter und die wissensintensiven Dienstleistungen. Hierfür wird auf die Wertschöpfungsanteile in den einzelnen Ländern abgestellt. Neben der Darstellung der Position Deutschlands in jedem der drei aggregierten Wirtschaftsbereiche wird die deutsche Schwäche bei wissensintensiven Dienstleistungen genauer betrachtet. Dabei wird auf die negative Produktivitätsentwicklung in einem der vier wissensintensiven Dienstleistungssektoren eingegangen.

Auch die sich im Vergleich zu den Vorjahren ergebenden Verschiebungen werden thematisiert. So weist beispielsweise Korea nunmehr einen in der Summe höheren Wertschöpfungsanteil bei forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen auf als Deutschland. Dabei wird ferner darauf eingegangen, ob die beobachteten Verschiebungen ökonomische Ursachen haben oder der Revision von Daten geschuldet sind. Letzteres wird zudem ausführlicher in einem separaten Anhang dargestellt (siehe Abschnitt A.1).

Im dritten Kapitel wird die Bedeutung und Entwicklung des Handels mit forschungsintensiven Waren untersucht. Hierfür werden die deutschen Welthandelsanteile im internationalen Vergleich dargestellt. Zudem werden die komparativen Vorteile im Handel mit FuE-intensiven Waren mithilfe des Kernindikators Revealed Comparative Advantage (RCA) untersucht. Für diese Kennzahl wird die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren ins Verhältnis zur entsprechenden Relation bei Industriewaren insgesamt gesetzt. Damit sind Aussagen zu komparativen Vor- und Nachteilen im Technologiegüterhandel nach zusammengefassten Technologiesegmenten (Spitzentechnologie, Hochwertige Technik) wie auch für einzelne Produktgruppen möglich. Dabei wird sowohl der aktuelle Stand (2019) als auch die Entwicklung in den zurückliegenden Jahren betrachtet.

Die Entwicklung der Bruttowertschöpfung der gewerblichen deutschen Wirtschaft ist in Abschnitt A dargestellt, wobei zwischen dem wissensintensiven produzierenden Gewerbe, dem nicht-wissensintensiven produzierenden Gewerbe, den wissensintensiven Dienstleistungen und den nicht-wissensintensiven Dienstleistungen unterschieden wird. In gleicher Weise wird die Verteilung und Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung über die vier Wirtschaftsbereiche dargestellt.

Die Wirtschaftsabschnitte und –abteilungen werden anhand der NIW/ISI/ZEW-Listen 2010 und 2012 (Gehrke, Frietsch, et al. 2010, 2013) den forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen zugeordnet. In Gehrke, et al. (2013) findet sich zudem die Abgrenzung forschungsintensiver Güter. Abhängig von der Datenverfügbarkeit werden die folgenden Länder in der Untersuchung berücksichtigt: Belgien, Brasilien, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Indien, Israel, Italien, Japan, Kanada, Südkorea, Niederlande, Österreich, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Spanien, Südafrika, USA.

2 Wertschöpfungsanteile der FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige im internationalen Vergleich

Die nachfolgenden Analysen basieren im Wesentlichen auf den Daten bis inklusive des Jahres 2018. Da es in 2019 keine massiven Verwerfungen gegenüber 2018 gab, stellen die hier dargestellten Wirtschaftsstrukturen somit die Situation am Vorabend der größten Wirtschaftskrise seit mehr als 70 Jahren dar.

Vor der durch den Corona-Virus und seiner Bekämpfung bedingten Wirtschaftskrise verfügte Deutschland als eines der wenigen westlichen Industrieländer über einen vergleichsweise breite industrielle Basis. So trug das Verarbeitende Gewerbe zuletzt noch 22,8 Prozent zur nominalen Wertschöpfung in Deutschland bei. Ähnlich hohe Werte finden sich noch in der Schweiz, in Korea, Japan sowie einigen osteuropäischen Ländern. Gleichzeitig unterliegt auch die deutsche Wirtschaft dem generellen Trend zur Tertiärisierung, sodass der Beitrag der Dienstleistungssektoren zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung kontinuierlich zunimmt.¹

Entscheidender als der Grad der Tertiärisierung ist jedoch die Bedeutung der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen für eine Volkswirtschaft.² In diesen werden Güter und Dienstleistungen erzeugt, die besonderes Know-how und damit überdurchschnittlich viel hochqualifiziertes Personal erfordern. Ferner beruhen viele der Produkte auf aktuellen oder zurückliegenden Innovationen. Ein Vergleich der Wertschöpfungsanteile dieser Sektoren erlaubt somit Rückschlüsse über die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass „(erfolgreiche) Innovationsanstrengungen jeglicher Art in neue oder verbesserte Produkte und Dienstleistungen oder eine höhere Produktivität (Prozessinnovationen) münden, die ihrerseits zu zusätzlichem Umsatz und Wertschöpfung führen“ (Gehrke und Schiersch 2016, 7).

Die nachfolgend dargestellten Wertschöpfungsanteile ergeben sich aus der Gegenüberstellung der jeweiligen sektoralen nominalen Bruttowertschöpfung und der bereinigten gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung zu aktuellen Preisen. Letzteres entspricht der Gesamtwertschöpfung abzüglich des Beitrags des *Grundstücks- und Wohnungswesen (L)*. Diese Bereinigung ist notwendig, da Blasen am Immobilienmarkt die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung verzerren können.

Für den nachfolgenden internationalen Vergleich konnten folgende Länder berücksichtigt werden: alle größeren westlichen EU-Länder und ausgewählte osteuropäische EU-Länder³, ferner Norwegen (NO), die Schweiz (CH), Südkorea (KR), Japan (JP), die USA (US) und Mexiko (MX). Die Daten für Brasilien und Israel liegen nur bis 2016 in ausreichender Detailtiefe vor und bleiben deshalb im diesjährigen Bericht unberücksichtigt.

In Panel A von Abbildung 2-1 sind die gestapelten Wertschöpfungsanteile von spitzentechnologischen Industrien, den Produzenten hochwertiger Industriegüter sowie der wissensintensiven Dienstleistungen dargestellt. Sie trugen in Deutschland im Jahr 2018 zusammen etwa 37 Prozent zur (bereinigten) Wertschöpfung bei. Dieser Wert hat sich somit kaum gegenüber 2016 oder 2017 geändert. Die relative Position ist jedoch gegenüber anderen Ländern leicht zurückgegangen. Lag Deutschland entsprechend seines

¹ Diese Aussage bezieht sich auf Gesamtwirtschaft (einschließlich öffentliche Dienstleistungen).

² Wegen fehlender Daten bleibt der Wirtschaftszweig *Herstellung von Waffen und Munition (C252)* in der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt. Ferner werden die Wirtschaftszweige *Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten (R90)* sowie *Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten (R91)* bei der Berechnung des Wertschöpfungsanteils der wissensintensiven Dienstleistungen vernachlässigt.

³ Dies umfasst Belgien (BE), Dänemark (DK), Deutschland (DE), Finnland (FI), Frankreich (FR), Großbritannien (UK), Italien (IT), die Niederlande (NL), Österreich (AT), Polen (PL), Schweden (SE), Spanien (ES), die Tschechische Republik (CZ) und Ungarn (HU).

Wertschöpfungsanteils in den beiden vorhergehenden Jahren noch auf Rang 5 (unter Vernachlässigung von Israel), so findet es sich nun auf Rang 7 wieder (vergleiche etwa Gehrke und Schiersch, 2018, 2019). Hierfür verantwortlich sind Südkorea und Großbritannien, welche sich beide vorgeschoben haben. Wie in den Vorjahren sind die Schweiz, Schweden, die USA und Dänemark am stärksten auf wissens- und forschungsintensive Wirtschaftszweige spezialisiert. In allen aufgezählten Ländern, außer Deutschland, ist der Anteil gegenüber 2017 entweder stabil geblieben oder leicht gestiegen. Hierzulande gab es einen minimalen Rückgang von 0,18 Prozentpunkten.⁴

Auch die Situation am unteren Rand hat sich leicht verändert. Während Mexiko und Polen weiterhin die geringsten Wertschöpfungsanteile aufweisen, ist Norwegen etwas zurückgefallen. Dies ist einem Rückgang um etwa einen Prozentpunkt gegenüber den in 2020 publizierten Anteilen geschuldet (Gehrke und Schiersch 2020). Die wesentliche Ursache hierfür ist einer Revision der Daten durch Eurostat bzw. der zuliefernden nationalen Statistikbehörde (vergleiche Abschnitt A.1).

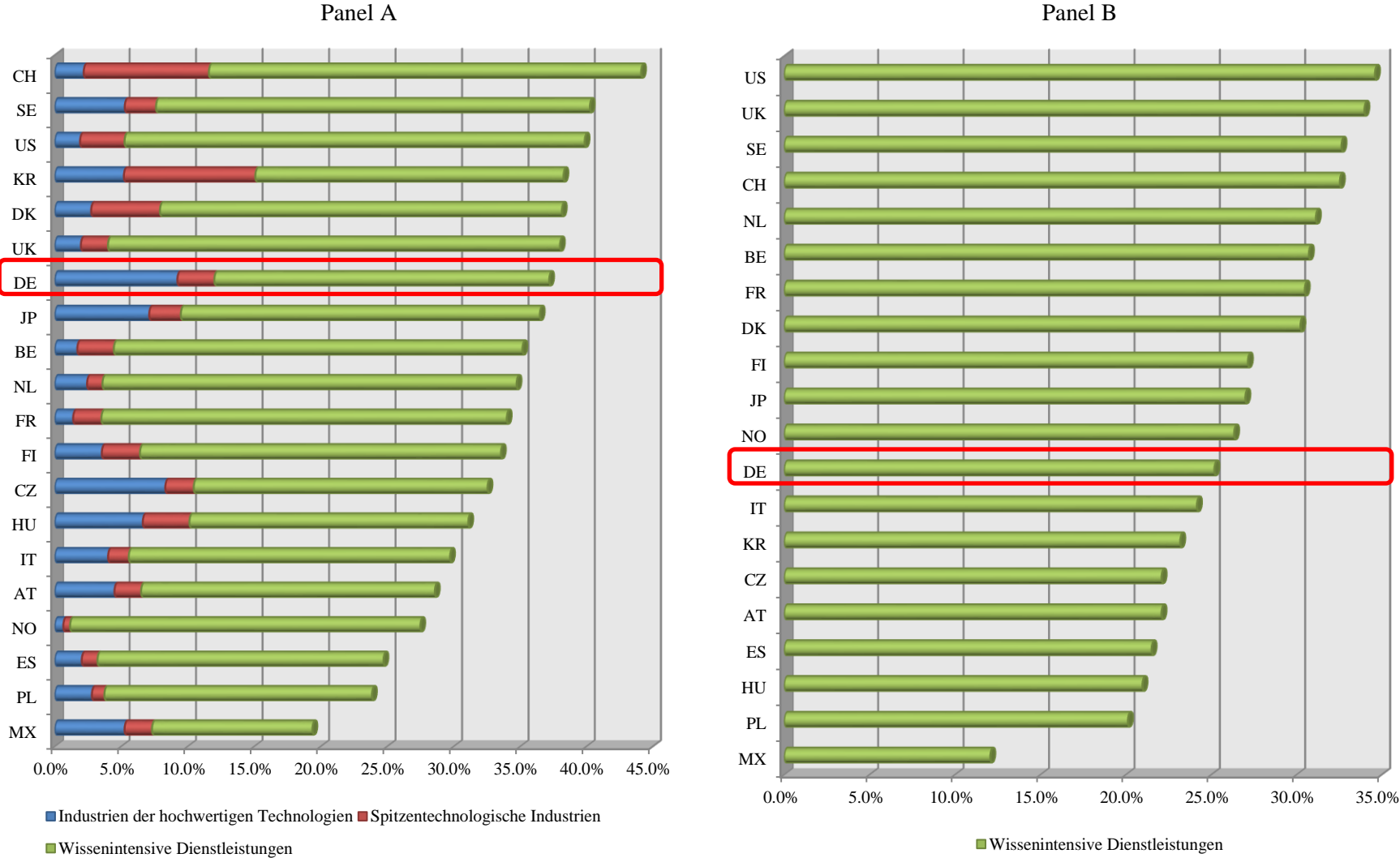
Da der weit überwiegende Teil der Wertschöpfung der wissens- und forschungsintensiven Sektoren auf die wissensintensiven Dienstleistungen entfällt, stehen diese zunächst im Zentrum der weiteren Auswertung (Panel B von Abbildung 2-1). Hierzulande wird ein Viertel der (bereinigten) Wertschöpfung von wissensintensiven Dienstleistungen erzeugt. Damit liegt Deutschland im internationalen Vergleich deutlich hinter vielen Vergleichsländern. Wie im Vorjahr werden die ersten drei Positionen von den USA, Großbritannien und Schweden besetzt. Dagegen weist nun die Schweiz einen etwa 1,5 Prozentpunkte höheren Wertschöpfungsanteil auf als die Niederlande (vergleiche Gehrke und Schiersch, 2020). Dort haben die wissensintensiven Dienstleistungen etwa 31,5 Prozent der gesamten niederländischen Wertschöpfung erzeugt.

Die vergleichsweise hohen Wertschöpfungsanteile in den USA und in Großbritannien mit etwa 34,5 Prozent bzw. 34 Prozent verteilen sich fast gleichmäßig auf die darin enthaltenen vier Wirtschaftsabschnitte, d.h. auf die *Informations- und Kommunikationsdienstleistungen (J)*, die *Finanz- und Versicherungswirtschaft (K)*, die *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)* und das *Gesundheitswesen (Q)*. Die starke Finanzwirtschaft in beiden Ländern ist also keineswegs die Hauptursache für die hohen Wertschöpfungsanteile. Würde sie beispielsweise – stark vereinfacht gerechnet – dem Durchschnittswert der übrigen drei Sektoren entsprechen, läge der Wertschöpfungsanteil in den USA noch immer bei 34,2 Prozent und in Großbritannien bei 33,5 Prozent und damit jeweils deutlich über dem deutschen Wert von rund 25 Prozent. Richtig ist allerdings auch, dass die Finanzwirtschaft durch ihre Nachfrage nach Produkte und Dienstleistungen aus den *Informations- und Kommunikationsdienstleistungen (J)* und nach einzelnen Dienstleistungen aus dem Wirtschaftsabschnitt *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)*, zu deren guter Performance beiträgt.

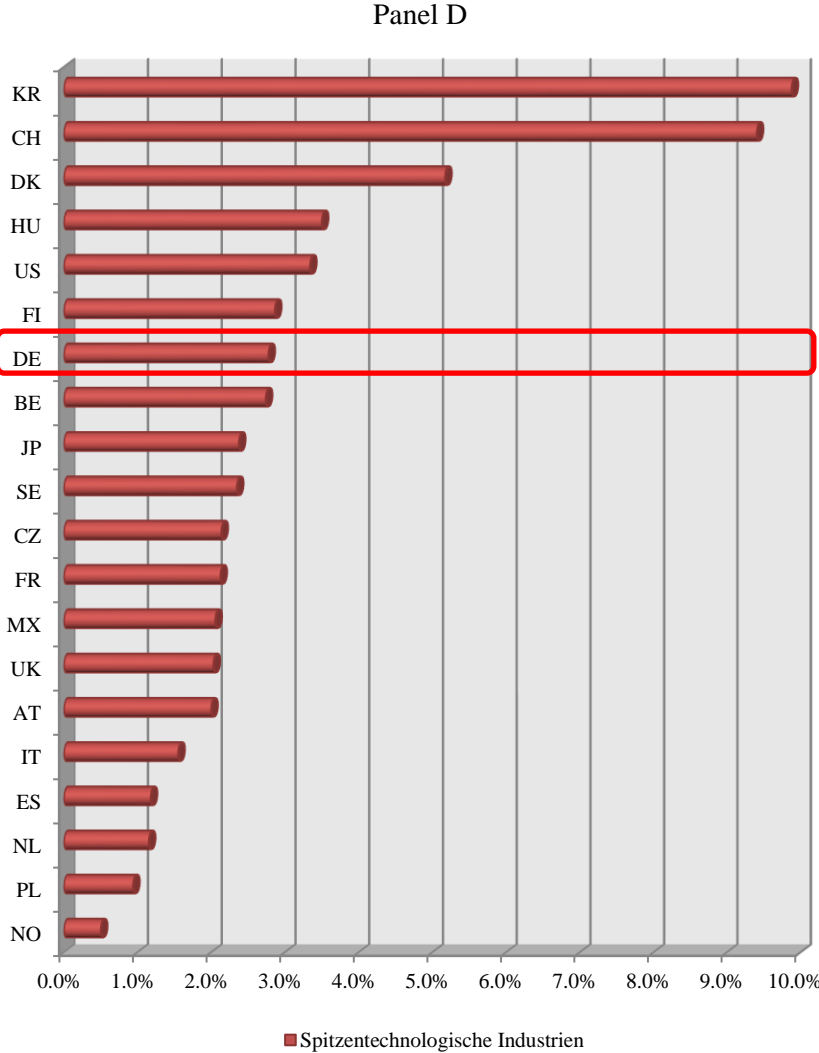
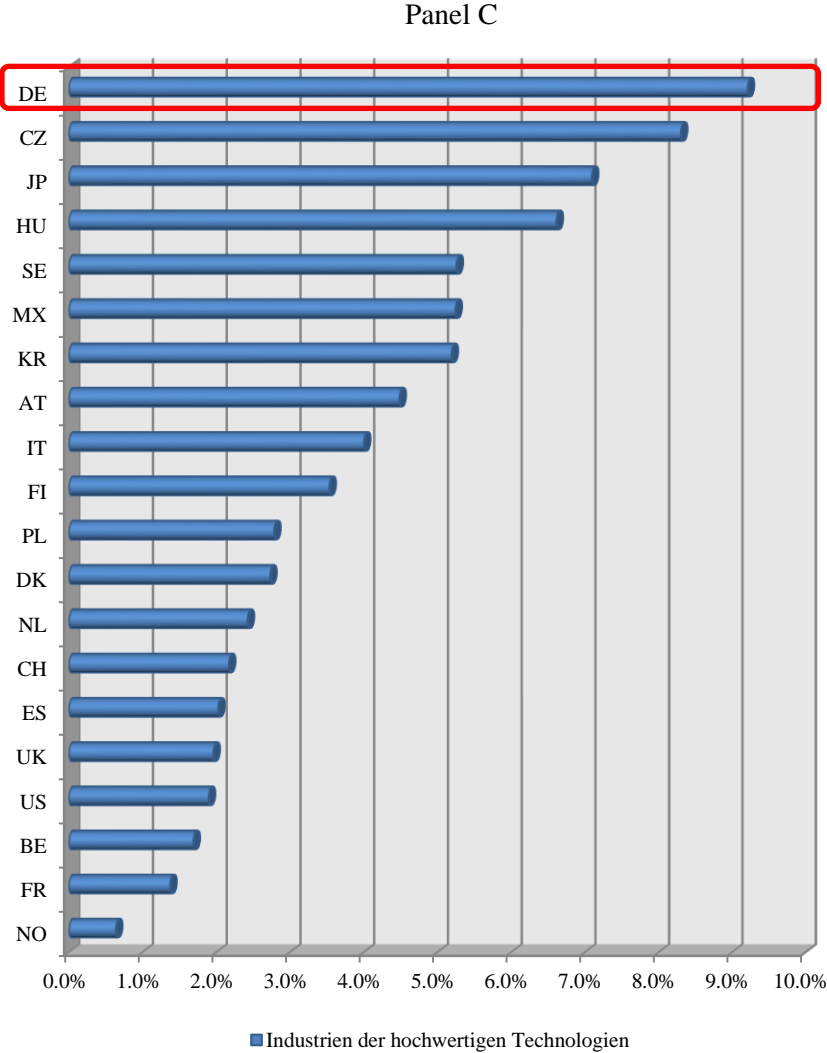
Der niedrige deutsche Wert hat zwei Ursachen. Zum einen spielt die Industrie noch immer eine größere Rolle als in vielen westlichen Industrieländern. Rein mathematisch wirkt sich das negativ auf die Wertschöpfungsanteile der übrigen Sektoren aus. Allerdings kompensiert der hohe Anteil der forschungsintensiven Industrien nicht vollständig für die im Vergleich geringeren Wertschöpfungsanteile der hiesigen wissensintensiven Dienstleistungen, wie aus Panel A von Abbildung 2-1 hervorgeht. Ferner zeigen Schweden oder die Schweiz, dass eine Stärke bei forschungsintensiven Industrien nicht zwangsläufig mit einer Schwäche bei wissensintensiven Dienstleistungen einhergehen muss.

⁴ Für den hier vorgenommen zeitlichen Vergleich sind die aktuell verfügbaren Zahlen für den Zeitraum 2000 bis 2018 zugrunde gelegt worden. Sie berücksichtigen damit die Datenrevisionen von Ende 2019 bis inkl. September 2020. Die Differenzen ergeben sich somit nicht aus dem Vergleich mit den im Vorjahr publizierten Anteilen.

Abbildung 2-1: Anteil der spitzentechnologischen und hochwertigen Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung, 2018



Wertschöpfungsanteile der FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige im internationalen Vergleich

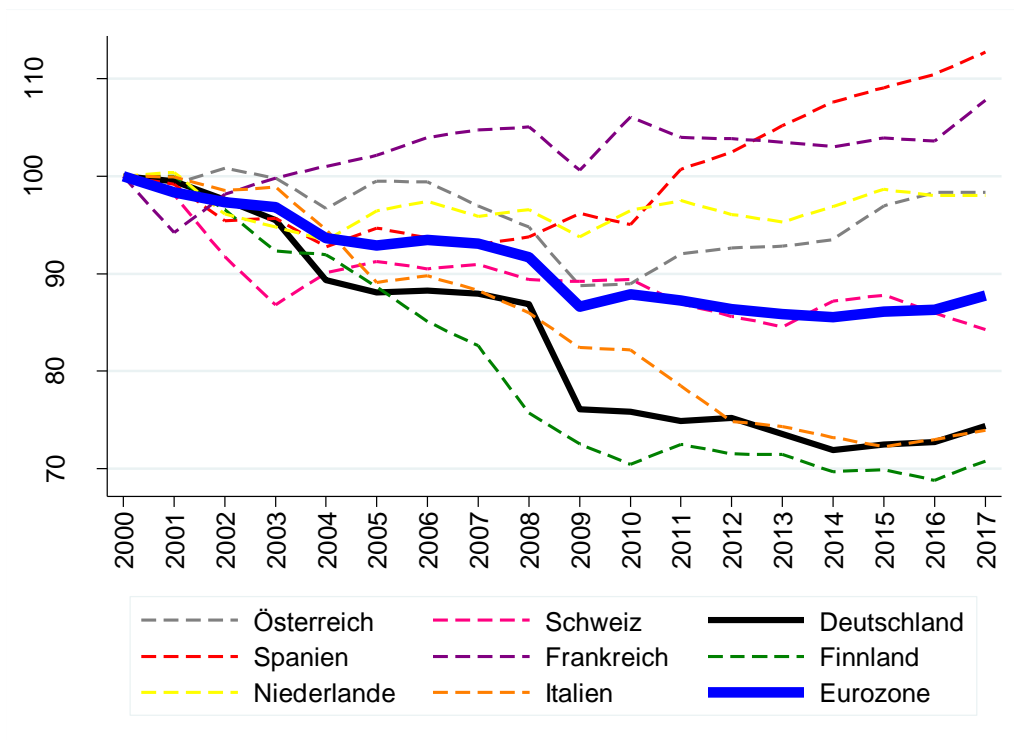


Quelle: OECD NA (2020), OECD STAN (2020), OECD SBS (2020), Eurostat (2020), Eurostat SDBS (2020), EUKLEMS (2018), Berechnungen und Schätzungen DIW Berlin.

Die zweite Ursache ist daher auch darin zu sehen, dass die wissensintensiven Dienstleistungen innerhalb der gesamten Dienstleistungen hierzulande eine deutlich geringere Rolle spielen als das beispielsweise in den USA der Fall ist. Dort entfallen fast 60 Prozent der durch Dienstleistungen erzeugten Wertschöpfung auf die genannten vier wissensintensiven Wirtschaftsabschnitte. In Deutschland ist es dagegen nur die Hälfte.

In diesem Zusammenhang muss ferner die negative Produktivitätsentwicklung in Deutschland hervorgehoben werden. Hauptsächlich hierfür ist der Wirtschaftsabschnitt *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)*, der etwa ein Viertel zur gesamten Wertschöpfung der deutschen wissensintensiven Dienstleistungen beiträgt. Wie die Abbildung 2-2 verdeutlicht, sank die Arbeitsproduktivität in diesem Dienstleistungssektor bis etwa 2009 in einer Reihe von Ländern. Danach hat sie sich vor allem in Spanien, den Niederlanden und Österreich wieder erholt, während der ausgeprägte Niveauverlust in Deutschland, Finnland und Italien bis heute Bestand hat. Wie weitergehende Analysen zeigen, ist der generell negative Trend keineswegs einer über die Zeit gestiegene Teilzeitquote anzulasten.⁵ Werden beispielsweise die Arbeitsstunden zugrunde gelegt, findet sich ein sehr ähnliches Bild. Deutschland weist somit, wie bereits in früheren Gutachten konstatiert, eine selbst verschuldete Schwäche bei wissensintensiven Dienstleistungen auf, die sich nicht nur in einem geringen Wertschöpfungsbeitrag der betreffenden Wirtschaftsabschnitte, sondern auch in einer fallenden Produktivität manifestiert (Gehrke und Schiersch 2019).

Abbildung 2-2: Entwicklung der Wertschöpfung pro Kopf in ausgewählten europäischen Ländern zwischen 2000 und 2017



Quelle: Eurostat (2020), Berechnungen und Schätzungen DIW Berlin.

⁵ Eine detaillierte Analyse zu den Ursachen den Produktivitätsrückgang findet sich in Kritik, Schiersch und Stiel (2020).

Demgegenüber verfügt Deutschland über eine starke Spezialisierung auf die forschungsintensiven Industrien, welche hierzulande etwa 12 Prozent zur (bereinigten) Wertschöpfung beitragen. Nur in Korea ist dieser Anteil mit 15 Prozent noch größer. Der hohe Wertschöpfungsanteil geht vor allem auf die herausgehobene Bedeutung der Produzenten hochwertiger Industriegüter zurück. Wie aus Panel C in Abbildung 2-1 hervorgeht, tragen die betreffenden Wirtschaftszweige in keinem der hier berücksichtigten Länder mehr zur Wertschöpfung bei als in Deutschland, wo ihr Anteil bei etwa 9,2 Prozent liegt. Diese starke Spezialisierung spiegelt sich auch in den entsprechenden Spezialisierungsvorteilen im Außenhandel mit hochwertigen Industriegütern wider (siehe Abschnitt 3).

Es sind allerdings gerade die Produzenten hochwertiger Industriegüter, die bereits seit einigen Jahren mit einem Strukturwandel konfrontiert sind. Neben dem *Maschinenbau* (C28) betrifft dies vor allem den *Kraftfahrzeugbau* (C29), auf welchen in Deutschland rund 21 Prozent der industriellen Wertschöpfung entfallen. Selbst in Japan, welches in dieser Hinsicht noch am ehesten mit Deutschland zu vergleichen ist, wird nur 14 Prozent der industriellen Wertschöpfung durch den Kraftfahrzeugbau erbracht. In anderen westlichen europäischen Ländern ist dieser Wert noch deutlich geringer. Der Kraftfahrzeugbau ist dabei zugleich wichtiger Nachfrager vieler Güter und Produkte, die in der übrigen Industrie erzeugt werden. Dies gilt etwa für den *Maschinenbau* (C28), welcher selbst zu den Produzenten hochwertiger Industriegüter zählt, aber auch für die *chemische Industrie* (C20), die *Metallerzeugung und -bearbeitung* (C24) oder der *Herstellung von Metallerzeugnissen* (25).

Schon vor der durch den Corona-Virus und seine Bekämpfung verursachten Wirtschaftskrise sah sich dieser Schlüsselsektor der deutschen Wirtschaft einem Strukturwandel ausgesetzt. Ursächlich hierfür ist zum einen die Elektrifizierung des Automobils im Zuge der angestrebten Reduzierung der CO₂-Emissionen. Damit einher gehen die durch Artificial Intelligence (AI) bzw. die fortschreitende Digitalisierung getriebenen neuen Anforderungen an die Fahrzeuge. Ferner steht zunehmend der Individualverkehr an sich in der Kritik. Auch eine verstärkte Ausbreitung der sharing-economy setzt die bisherigen Geschäftsmodelle der deutschen Automobilwirtschaft unter Druck.

Es bleibt festzuhalten, dass die starke Spezialisierung der deutschen Industrie auf die Produktion hochwertiger Industriegüter als ein Ausweis für deren technologische Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit zu sehen ist. Allerdings stellt diese Spezialisierung auch ein Risiko für die zukünftige ökonomische Entwicklung des Landes dar, da es nicht sicher ist, dass die Automobilindustrie und ihre Zulieferzweige die Vielzahl der Herausforderungen meistern werden. Selbst wenn dies gelingt, ist davon auszugehen, dass die entsprechenden Wertschöpfungsanteile zurückgehen sowie weniger Leute in diesen Bereichen beschäftigt sein werden (Bauer, et al. 2019, Mönnig, et al. 2018). Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die Komplexität des Antriebs elektrisch betriebener Fahrzeuge wesentlich geringer ist und weniger Bauteile benötigt.

Panel D von Abbildung 2-1 stellt die Wertschöpfungsanteile der spitzentechnologischen Industrien dar, die durch einen besonders hohen Einsatz von Forschung und Entwicklung gekennzeichnet sind. Hinsichtlich dieser Sektoren und ihres Wertschöpfungsbeitrags liegt Deutschland im internationalen Vergleich mit etwa 2,8 Prozent auf einem der vorderen Plätze, jedoch deutlich hinter Südkorea, der Schweiz und Dänemark. In diesen Ländern beträgt der Wertschöpfungsanteil fast 10 Prozent, 9,4 Prozent bzw. 5,1 Prozent. Schon in den Vorjahren wiesen die Schweiz und Südkorea die höchsten Wertschöpfungsanteile bei spitzentechnologischen Industrien auf. Der Zuwachs gegenüber den im letzten Jahr ausgewiesenen Wertschöpfungsanteilen ist in erster Linie einer Revision der Wertschöpfungszahlen geschuldet (vergleiche Gehrke und Schiersch, 2020).

Bemerkenswert ist der hohe Wertschöpfungsanteil Ungarns (3,4 Prozent), wodurch es zusammen mit den USA, Finnland oder Dänemark vor Deutschland platziert ist. Hierfür sind die Wirtschaftszweige

Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (C21) sowie Herstellung von elektronischen und optischen Geräten (ohne Datenverarbeitungsgeräte) (C26X) in fast gleichem Maße verantwortlich. Die stetig gewachsene Wertschöpfung beider Sektoren in Ungarn zeigt, dass sich auch osteuropäische Staaten zunehmend auf die Produktion forschungsintensiver Güter spezialisieren. Dies ist aus einer gesamteuropäischer Sicht zu begrüßen.

3 Welthandelsanteile und Spezialisierungsmuster im Außenhandel

3.1 Einführung

Hochentwickelte Volkswirtschaften wie Deutschland müssen im Außenhandel vor allem auf besonders forschungsintensive Güter setzen, die sich durch technologisches Know-how und Innovativität auszeichnen. Für die Untersuchung der Position und Entwicklung einzelner Länder im Außenhandel mit forschungsintensiven Gütern (auch Technologiegütern) wird die COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen genutzt, in der die internationalen Warenströme nach Gütergruppen (hier: SITC 5-Steller⁶) erfasst werden. Damit lassen sich sowohl regionale und sektorale Märkte und deren Wachstumsdynamik identifizieren als auch die Wettbewerbsposition einzelner Länder auf diesen Märkten bestimmen. Auf Güterebene ist zudem eine engere und exaktere Abgrenzung des Außenhandels möglich als bei einer Zuordnung über die Industriezweigebene. Aus diesem Grund werden in der nachfolgenden Analyse auch spezifische Chemiewaren und elektrotechnische Erzeugnisse berücksichtigt, da sie zu den forschungsintensiven *Gütern* zählen, während die *Wirtschaftszweige* in der gröberen Aggregatbetrachtung (vgl. Kapitel 2) nicht überdurchschnittlich forschungsintensiv sind (Gehrke, Frietsch, et al. 2013).

Der Analysezeitraum umfasst die Jahre 2005 bis 2019.⁷ Untersucht werden neben Handelsvolumen und Welthandels- bzw. Weltexportanteilen (WHA) insbesondere die Außenhandelsspezialisierung (Revealed Comparative Advantage, RCA). Für diese Kennzahl wird die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren ins Verhältnis zur entsprechenden Relation bei Industriewaren insgesamt gesetzt. Damit sind Aussagen zu komparativen Vor- und Nachteilen im Technologiegüterhandel nach zusammengefassten Technologiesegmenten (Spitzentechnologie, Hochwertige Technik) wie auch für einzelne Produktgruppen möglich.⁸

Die Weltexporte forschungsintensiver Waren werden jeweils aus den Exporten der meldenden Länder aufsummiert. Ab Berichtsjahr 2015 ist die so berechnete „Welt“ um einige größere Länder erweitert worden, da diese erst seit Kurzem regelmäßig melden und deshalb in den Analysen der Vorjahre grundsätzlich unberücksichtigt geblieben sind. Entsprechend fallen die Weltexportanteile für alle Berichtsländer nach der neuen Abgrenzung etwas niedriger aus.⁹ Die Berechnungen zur Außenhandelsspezialisierung sind hiervon nicht betroffen, da dabei ausschließlich bilaterale Handelsströme betrachtet werden.

⁶ Nach SITC 4 liegen Export- und Importdaten ab Berichtsjahr 2007 vor. Daten für frühere Jahre wurden von SITC 3 auf SITC 4 umgeschlüsselt. Sofern sich bei der Prüfung der Basisdaten offensichtliche Unplausibilitäten ergeben, werden diese unter Nutzung alternativer Datenquellen (z.B. nationale Daten, alternative Klassifikationen) korrigiert. Ein Beispiel hierfür sind die US-amerikanischen Handelsströme bei Luftfahrzeugen, die nach SITC 4 schon seit vielen Jahren nicht korrekt zugeordnet werden. Ähnliches gilt seit 2017 für die weltweiten Handelsströme bei SITC 5416, einer Gütergruppe aus dem Pharmabereich.

⁷ Werte für frühere Jahre lassen sich den Vorgängerstudien entnehmen. Vgl. dazu Gehrke und Schiersch (2018) (2017).

⁸ Zu den Messkonzepten sowie der Aussagefähigkeit der verwendeten Kennziffern vergleiche Kapitel A.2 und die dort zitierte Literatur.

⁹ Vergleiche dazu ausführlich Gehrke und Schiersch (2018), Kapitel 2.1 sowie Tabelle A-2 im Anhang.

Die Abbildungen im Text beschränken sich auf Deutschland und andere große Exportnationen von forschungsintensiven Waren. In der textlichen Analyse wird zusätzlich auch auf die übrigen von der Expertenkommission ausgewählten Länder Bezug genommen. In den ausführlichen Tabellen im Anhang finden sich zusätzlich weitere Ergebnisse für andere OECD-Länder (Kapitel A.3).

3.2 Außenhandelsströme und Welthandelsanteile

Strukturen und Entwicklungen des weltweiten Technologiegüterhandels im Überblick

Bereits im „Vorpandeemiejahr 2019“ verlief die Weltkonjunktur deutlich schwächer als in 2017/18. Demzufolge fiel auch das globale Exportvolumen an forschungsintensiven Waren 2019 mit rund 7,0 Billionen US-Dollar etwas niedriger aus als im Vorjahr. Dies entspricht einem Rückgang von 1,3 Prozent (Tabelle 3-1). Bei nicht-forschungsintensiven Waren war der Nachfragerückgang (-2,6 Prozent) allerdings deutlich stärker ausgeprägt. Ursache für die Einbußen bei forschungsintensiven Waren im Jahr 2019 war ausschließlich der Handel mit Gütern der Hochwertigen Technik (-2 Prozent), auf die knapp zwei Drittel der globalen Technologieexporte entfallen. Bei Spitzentechnologiegütern blieb die Exportnachfrage nahezu unverändert.

Tabelle 3-1: Globale Industriegüterexporte nach Technologiesegmenten 2019 und Entwicklung 2005 bis 2019 (\$-Basis)

Weltexporte	Ausfuhr	Anteil	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			
	2019 in Mrd. US \$	2019 in %	2005- 2011	2011- 2018	2018- 2019	2011- 2019
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	7.003	45,9	6,8	3,1	-1,3	2,5
Spitzentechnologie	2.576	16,9	5,9	5,1	-0,2	4,4
Hochwertige Technik	4.427	29,0	7,3	2,1	-2,0	1,5
Nicht-forschungsintensive Erzeugnisse	8.247	54,1	10,5	1,3	-2,6	0,8
Verarbeitete Industriewaren	15.251	100,0	8,8	2,1	-2,0	1,6

*Weltausfuhren 2018 ggü. Gehrke und Schiersch (2020) revidiert. - Weltausfuhren 2019 aufgrund einzelner fehlender Länderwerte geschätzt.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank, Datenstand 09. November 2020. – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Bis 2011 war der weltweite Export von nicht-forschungsintensiven Waren noch deutlich stärker gestiegen (auf Dollarbasis gerechnet +10,5 Prozent p.a.) als der Technologiegüterhandel (+6,8 Prozent p.a.), bezogen auf die Periode 2011 bis 2019 zeigt sich demgegenüber wieder der aus den 1990er Jahren bekannte umgekehrte Trend. Allerdings hat sich die Wachstumsdynamik im Güterhandel insgesamt - anders als bei Dienstleistungen - im Verlauf des aktuellen Jahrzehnts deutlich abgeschwächt¹⁰: Während die globalen Ausfuhren von forschungsintensiven Erzeugnissen von 2011 bis 2019 um 2,5 Prozent p.a. gestiegen sind, verzeichneten nicht-forschungsintensive Waren lediglich ein Plus von 0,8 Prozent p.a.¹¹

¹⁰ Diese Entwicklung geht nach Auffassung von Gabriel Felbermayr vor allem auf den globalen Bedeutungsverlust der Industrie und den Strukturwandel zur Dienstleistungswirtschaft zurück. Hinzu kommen protektionistische Maßnahmen, die nach Schätzungen für rund 15 Prozent der De-Globalisierung im Güterhandel verantwortlich sind (Matthes 2015, Fischer 2019). Zudem lässt sich auf Basis wertschöpfungsbasierter Außenhandelsanalysen seit mehreren Jahren beobachten, dass der Anteil heimischer Wertschöpfung an den Exporten wieder steigt, insbesondere in China, aber auch in Deutschland, und dass regionale Wertschöpfungsketten zulasten von globalen Wertschöpfungsketten an Bedeutung gewinnen. Vgl. dazu auch OECD (2018a), OECD (2018b) sowie Stöllinger et al. (2018).

¹¹ Zur absoluten Entwicklung der globalen Exporte nach Technologiesegmenten siehe Abbildung A-3 in Abschnitt A.3.

Die höchsten jahresdurchschnittlichen Zuwachsraten ergeben sich für Spitzentechnologiegüter (+4,4 Prozent). Aber auch bei Gütern der Höherwertigen Technik (+1,5 Prozent) hat sich die globale Exportnachfrage in diesem Zeitraum spürbar günstiger entwickelt als bei übrigen Industriewaren.

Welthandelsanteile im Ländervergleich

In der öffentlichen Diskussion wird die Exportposition einzelner Länder zumeist anhand deren Anteil an den globalen Exporten (Weltexportanteil oder Welthandelsanteil) gemessen. Nach diesem Indikator haben die traditionellen Technologieexporteure seit Mitte des letzten Jahrzehnts gegenüber anderen Nationen deutlich verloren: Während im Jahr 2005 noch knapp zwei Drittel der globalen Exporte von forschungsintensiven Waren aus den EU-15, den USA und Japan kamen, waren es im Jahr 2015 nur noch 51 Prozent, und bis 2019 ist ein weiterer Rückgang auf gut 49 Prozent zu verzeichnen (vgl. Tabelle A-1 in Kapitel A.3).

Insbesondere die Volksrepublik China (einschließlich Hongkong¹²) hat ihren Anteil an den Weltexporten deutlich ausgebaut und ist seit 2010, bedingt durch ihre klar führende Position im Spitzentechnologiesegment, zum größten Exporteur forschungsintensiver Waren insgesamt avanciert. Im Jahr 2019 ergibt sich für China einen Welthandelsanteil von 15,6 Prozent. Deutschland (11 Prozent) und die USA (10,8 Prozent) liegen nahezu gleichauf auf den Plätzen 2 und 3. Mit deutlichem Abstand folgen Japan (5,8 Prozent), Südkorea (4,4 Prozent), Mexiko (3,9 Prozent), Frankreich (3,6 Prozent) und die Niederlande (3,2 Prozent). Großbritannien, Belgien und Italien erreichen Anteile zwischen 2,9 und 2,5 Prozent (Abbildung 3-1). Auch die Schweiz liegt noch oberhalb der Zweiprozentmarke und rangiert damit vor Kanada (1,8 Prozent), Spanien (1,7 Prozent) und Polen (1,3 Prozent). Für die übrigen eher kleinen Auswahlländer (Schweden, Österreich, Dänemark und Finnland) ergeben sich Anteile von maximal einem Prozent. Die Schwellenländer Indien (1,2 Prozent), Russland, Brasilien und Südafrika (0,4 bzw. 0,3 Prozent) treten auf dem globalen Exportmarkt für forschungsintensive Waren trotz ihrer beachtlichen Ländergröße bisher kaum in Erscheinung (Tabelle A-1).

Aus der Gruppe der hochentwickelten Industrieländer konnten bis Mitte dieses Jahrzehnts lediglich die Schweiz und Südkorea (bis 2018) in nennenswertem Umfang Exportanteile hinzugewinnen, während die meisten anderen Nationen, darunter auch Deutschland, verloren haben oder ihre Anteile annähernd halten konnten. Seitdem sind, von wenigen Ausnahmen¹³ abgesehen, nur noch geringe Veränderungen zu beobachten, was u.a. daran liegt, dass China nach jahrzehntelanger Exportoffensive seine Investitionen schon seit mehreren Jahren zunehmend auf eine Stärkung der heimischen Nachfrage konzentriert, um exportunabhängiger und damit weniger krisenanfällig zu werden. Zu den längerfristigen Gewinnern gehören neben China auch einige mittelosteuropäische Aufholländer (Polen, Tschechische Republik, Slowakische Republik), Mexiko und – von sehr geringem Niveau ausgehend – auch Indien. Die mittelosteuropäischen Länder konnten dabei vor allem von der zunehmenden Arbeitsteilung innerhalb des europäischen Binnenmarkts profitieren (Gehrke und Schiersch 2018, 2015). Gleiches gilt für Mexiko mit Produktionskostenvorteilen innerhalb der nordamerikanischen Freihandelszone¹⁴ (OECD 2017). Dies schlägt sich auch in einem vergleichsweise hohen Wertschöpfungsanteil forschungsintensiver

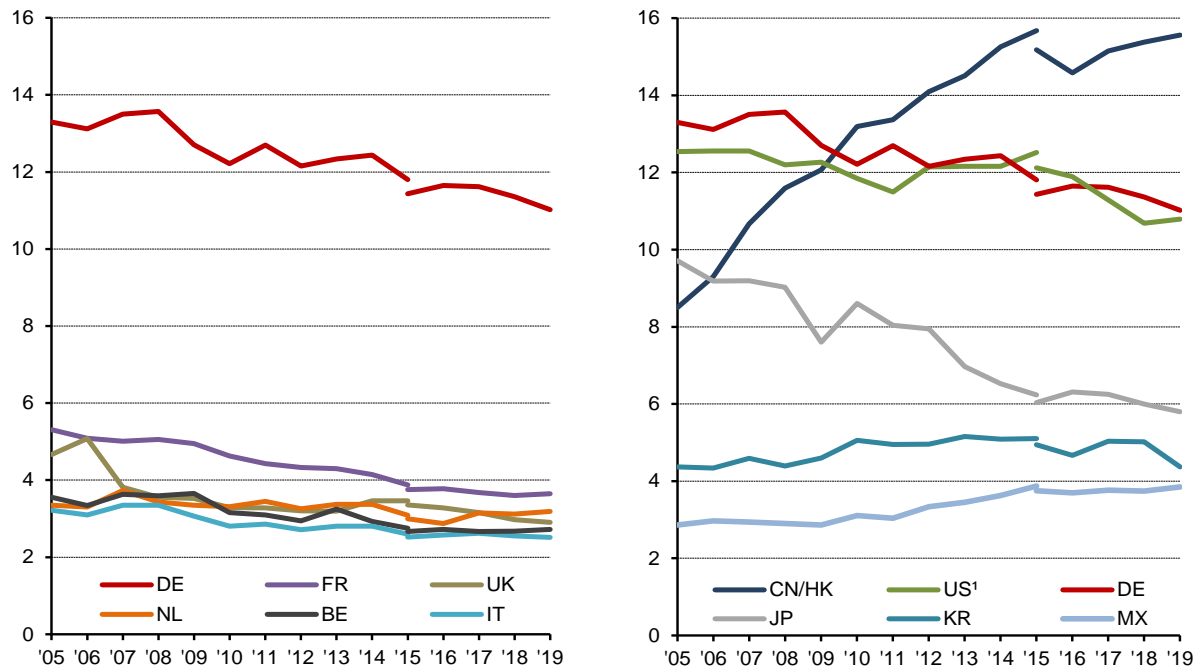
¹² Hongkong wird im Außenhandel als Teil Chinas behandelt, weil ein großer Teil des chinesischen Außenhandels über den Hafen der Sonderverwaltungsregion abgewickelt wird (Haug 2017). Für die Berechnungen werden die Exporte bzw. Importe Chinas und Hongkongs um den Intrahandel zwischen beiden Ländern bereinigt.

¹³ Prominentes Beispiel ist Südkorea, dessen Exportanteil 2019 mit 4,4 Prozent deutlich niedriger ausfällt als 2018 (5 Prozent). Dies hängt vor allem mit der deutlichen Abwertung des Won gegenüber dem US-Dollar zusammen.

¹⁴ Die mit Arbeitsplatzverlusten in den USA in Verbindung gebrachten Produktionsverlagerungen zugunsten Mexikos waren ein wesentlicher Grund für die von den USA angeregten Neuverhandlungen des ehemaligen NAFTA-Abkommens (o.V. 2019). Der überarbeitete Vertrag wurde von den drei beteiligten Ländern Ende 2019/Anfang 2020 unter dem neuen Namen USMCA (U.S.-Mexico-Canada Agreement) ratifiziert.

Industrien nieder (vgl. Kapitel 2), obwohl die FuE-Intensität der mexikanischen Wirtschaft in Relation zum BIP mit 0,07 Prozent (2018) unverändert niedrig ist.¹⁵

Abbildung 3-1: Welthandelsanteile der größten Exporteure forschungsintensiver Waren 2005 bis 2019 (in Prozent)



Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %. – 2015 ergibt sich ein Bruch in der Berechnung der Weltexporte, der aus einer Erweiterung der dafür verwendeten Länderliste resultiert. Anteile für das Jahr 2015 wurden auf Basis beider Abgrenzungen berechnet und abgebildet. - Weltausfuhren 2018 ggü. Gehrke und Schiersch (2020) revidiert. - Weltausfuhren 2019 aufgrund einzelner fehlender Länderwerte geschätzt.

1) Exportdaten für die USA auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank, Datenstand 09. November 2020. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Neben Wechselkurs- und Preiseffekten¹⁶ sind die Anteilsverschiebungen zwischen etablierten Technologienationen und aufholenden Ländern im Hinblick auf den Export von forschungsintensiven Waren vor allem darauf zurückzuführen, dass multinationale Unternehmen spätestens seit Ende der 1990er Jahre verstärkt die Vorteile internationaler Arbeitsteilung und globaler Wertschöpfungsketten genutzt haben (OECD, WTO und UNCTAD 2013). Insofern schränkt die fortschreitende Globalisierung der Weltwirtschaft die Aussagefähigkeit von absoluten Welthandelsanteilen für die Beurteilung von Wettbewerbspositionen im Technologiegüterhandel weiter ein, besonders im Hinblick auf die zeitliche Entwicklung.¹⁷ Aussagefähiger ist die Außenhandelsspezialisierung (RCA), die die Bewertung relativer Positionen im Handel mit forschungsintensiven Waren zulässt, und im folgenden Abschnitt behandelt wird.

¹⁵ Zur besseren Einordnung: Für Deutschland liegt der entsprechende Wert im Jahr 2018 bei 2,16 Prozent (OECD 2020).

¹⁶ So hat beispielsweise der Preisverfall bei Elektronikgütern im Verlauf der 2000er Jahre großen Einfluss auf die Ausfuhrwerte (nicht Mengen!) genommen und mit dazu geführt, dass Länder wie Deutschland, in deren Exportpalette solche Güter eine traditionell eher untergeordnete Rolle spielen, beim „Exportanteil“ eine günstigere Entwicklung zeigten als Japan oder die USA (Gehrke, Cordes, et al. 2014).

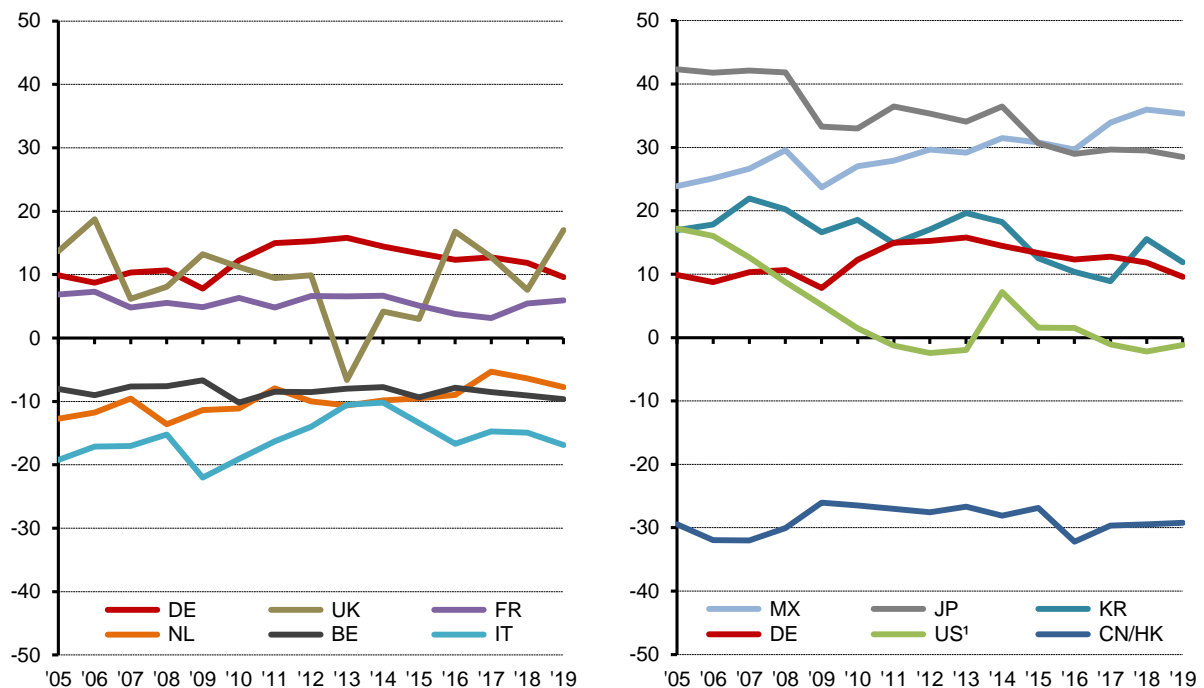
¹⁷ Zur Aussagefähigkeit von Welthandelsanteilen siehe auch Kapitel A.2.

3.3 Außenhandelsspezialisierung (RCA) nach Technologiesegmenten und Produktgruppen

Der Revealed Comparative Advantage (RCA) ist ein vielfach verwendeter Indikator zur Messung komparativer Spezialisierungsvorteile bzw. -nachteile im Außenhandel. Er gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer bestimmten Produktgruppe von der Außenhandelsposition bei Industriewaren insgesamt abweicht. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile und damit auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im jeweiligen Land hin. Spezialisierungskennziffern wie der RCA haben den Vorteil, dass sie von der Größe und anderen auf die Handelsintensität wirkende Faktoren abstrahieren und damit Aussagen zu komparativen Vor- und Nachteilen im Technologiegüterhandel zulassen (vgl. Kapitel A.2).

Die folgende Analyse der Außenhandelsspezialisierung ausgewählter Volkswirtschaften im Ländervergleich orientiert sich an der von der EFI vorgegebenen Länderliste.¹⁸ Dabei werden sowohl relative Positionierungen nach Technologiesegmenten (forschungsentensive Waren insgesamt, Spitzentechnologie, Hochwertige Technik)¹⁹ als auch Stärken und Schwächen bei einzelnen Produktgruppen beschrieben.

Abbildung 3-2: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) der größten Exporteure forschungsentensiver Waren 2005 bis 2019



RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

1) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank, Datenstand 09. November 2020. – Berechnungen des CWS.

¹⁸ Mexiko wird lediglich nachrichtlich erwähnt, weil es zu den größeren Exporteuren von Technologiegütern zählt (Abbildung 3-1).

¹⁹ Vergleiche Tabelle A-2 in Kapitel A.3.

Unter den großen Exportnationen mit hoher FuE-Intensität verfügen neben Deutschland (RCA 2019: +10)²⁰ lediglich Japan (+28) und Südkorea (+12) in längerfristiger Sicht über konstant hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Japan und Südkorea zeigen über den Gesamtzeitraum betrachtet eine etwas nachlassende Tendenz. Auch aus deutscher Perspektive ist - nach Zuwächsen 2010/12 – wieder ein leichter Rückgang auf das Niveau der Jahre vor 2010 zu verzeichnen (Abbildung 3-2). Hohe komparative Vorteile ohne nennenswerte eigene FuE-Aktivitäten zeigen sich darüber hinaus für Mexiko (+34), weil das Land von vielen multinationalen Konzernen als zentraler Produktions- und Lieferstandort für den nordamerikanischen Markt genutzt wird (s.o.).

Eine leicht positive Tendenz nach zuvor rückläufigen RCA-Werten ergibt sich in jüngerer Zeit für Frankreich (+6). Auch Großbritannien ist im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren grundsätzlich positiv spezialisiert (+17). Hier beruhen die Vorteile, anders als bei den bisher genannten Ländern, aber nicht darauf, dass die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren ein höheres Plus ausweist als bei nicht forschungsintensiven Waren, sondern weniger stark negativ ist. Das Bild für Großbritannien ist zudem durch starke Schwankungen in den Indikatorwerten gekennzeichnet, die auch mit Unplausibilitäten in den Grunddaten zusammenhängen.

Die anderen größeren Exportnationen (Niederlande, Belgien, Italien und insbesondere China) haben keine komparativen Vorteile im Technologiegüterhandel (Abbildung 3-2). Insbesondere im Falle Chinas wird die unterschiedliche Bewertung auf Basis absoluter Exportanteile (vgl. Abbildung 3-1 in Kapitel 3.2) im Vergleich zur relativen Außenhandelsspezialisierung deutlich.

Nachfolgend wird analysiert, welche Produktgruppen die jeweilige Spezialisierung der einzelnen Länder bestimmen.

Deutschlands positive Spezialisierung im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren (+10) basiert – analog zum sehr hohen Wertschöpfungsanteil in diesem Segment (vgl. Kapitel 2) – traditionell auf Gütern der Hochwertigen Technik (+19). Hohe komparative Vorteile bei Maschinenbauerzeugnissen und Kraftwerkstechnik, Kraftfahrzeugen und Zubehör, Arzneimitteln und hochwertigen Instrumenten (Produkte aus dem Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Optik: MMSRO) überwiegen deutlich die Nachteile bei elektronischen und elektrotechnischen Erzeugnissen, hochwertigen Chemieprodukten, Gummiwaren und 2019 erstmals auch Schienenfahrzeugen. Spätestens seit Mitte dieses Jahrzehnts haben die deutschen Vorteile bei Hochwertiger Technik jedoch spürbar nachgelassen. Ursache hierfür sind vor allem stark rückläufige Werte bei Kraftfahrzeugen und Zubehör, was sich durchaus als Indiz dafür werten lässt, dass sich deutsche Hersteller einem immer stärkeren Wettbewerb ausgesetzt sehen, sowohl im Export als auch auf dem heimischen Markt. Im Spitzentechnologiesegment (-15) ist die deutsche Bilanz in relativer Sicht gewohnt negativ, hier jedoch - anders als im Segment der Hochwertigen Technik – mit mittelfristig klar positiver Tendenz. Hierfür sind vor allem die seit einigen Jahren positiven Spezialisierungskennziffern bei Luft- und Raumfahrzeugen sowie weitere Verbesserungen bei Spitzeninstrumenten verantwortlich. Das insgesamt negative Ergebnis wird von ausgeprägten Schwächen bei IKT-Gütern²¹ (einschließlich Fahrzeugelektronik), Agrarchemikalien und Pharmagrundstoffen bestimmt.

²⁰ Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die in Klammern genannten RCA-Werte auf das aktuelle Berichtsjahr 2019.

²¹ IKT-Güter umfassen Güter und Komponenten der Produktgruppen Datenverarbeitung, Nachrichtentechnik sowie elektronische Bauteile (z.B. Halbleiterbauelemente, integrierte Schaltungen), die überwiegend dem Spitzentechnologiesegment zugeordnet sind. Zur Abgrenzung vgl. Gehrke, Frietsch, et al. (2013) und Gehrke, Cordes, et al. (2014).

Für *Japan* ist die relative Ausfuhr-/Einfuhrrelation bei forschungsintensiven Waren (+28) trotz deutlicher Verluste von 2005 bis 2015 weiterhin hoch. Zunehmende Spezialisierungsnachteile bei Spitzentechnologien (-48), die im Wesentlichen auf IKT-Gütern, pharmazeutische Grundstoffe sowie Luftfahrzeugen beruhen, werden von sehr hohen Vorteilen im Bereich Hochwertige Technik (+64) mehr als ausgeglichen. Letztere basieren – ähnlich wie in Deutschland - insbesondere auf Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen sowie Maschinenbauerzeugnissen; hinzu kommen weniger gewichtige Stärken bei Kraftwerkstechnik, Chemieprodukten und Gummiwaren. Relative Schwächen bei Arzneimitteln, Unterhaltungselektronik und hochwertigen Instrumenten fallen demgegenüber kaum ins Gewicht. Dagegen leisten in der Spitzentechnologie lediglich MMSRO-Erzeugnisse sowie Fahrzeugelektronik einen nennenswert positiven Beitrag zum Außenhandelsaldo. Auch für Japan war im Verlauf dieses Jahrzehnts zunächst eine etwas nachlassende Tendenz des hohen Spezialisierungsvorteils bei Kraftfahrzeugen und -teilen zu beobachten, der sich aber – anders als in Deutschland – seit einigen Jahren auf hohem Niveau stabilisiert hat.

Für die *USA* (-1) lässt sich der ab 2010 sichtbare Rückgang der Spezialisierungsvorteile im Technologiegüterhandel sowohl mit Verlusten auf Auslandsmärkten als auch mit zunehmender Importkonkurrenz im Inland begründen. Insbesondere bei Spitzentechnologiegütern (+23) sind die vormals sehr hohen Spezialisierungsvorteile (2005: +55) merklich kleiner geworden. Ursache hierfür sind vor allem Erzeugnisse aus dem Bereich IKT/Elektronik. Mittelfristig kommen deutliche Einbußen bei Pharmawirkstoffen hinzu. In jüngerer Zeit haben zudem die Vorteile bei Agrarchemikalien und Luft- und Raumfahrzeugen etwas nachgelassen, konnten aber von relativen Verbesserungen bei elektronischen Produkten sowie Maschinenbauerzeugnissen der Spitzentechnik (d.h. Waffen und Munition) ausgeglichen werden. Die aktuellen Vorteile der USA im Spitzentechnologiesegment basieren im Wesentlichen auf Luft- und Raumfahrzeugen, ergänzt um Spitzeninstrumente, Pharmawirkstoffe sowie Waffen und Munition. Bei Gütern der Hochwertigen Technik (-17) fällt die Bilanz für die USA bedingt durch ausgeprägte Nachteile bei Kraftfahrzeugen, elektro- und nachrichtentechnischen Erzeugnissen sowie Arzneimitteln traditionell negativ aus. Wachsende Nachteile gehen vor allem auf Arzneimittel zurück. Stabile relative Stärken in diesem Segment bilden Maschinenbauerzeugnisse, MMSRO-Güter und hochwertigen Chemiewaren, letztgenannte mit klar zunehmender Tendenz.

Korea (+12) ist es gelungen, im Zuge der deutlichen Ausweitung der FuE-Anstrengungen der Wirtschaft im Verlauf der 2000er Jahre in beiden Technologiesegmenten Spezialisierungsvorteile im Außenhandel zu erzielen (Spitzentechnologie: +10, Hochwertige Technik: +13). Relative Stärken liegen vor allem bei elektronischen Produkten, Spitzeninstrumenten sowie Kraftwagen und Zubehör (Fahrzeugelektronik, Gummiwaren), relative Schwächen im Wesentlichen bei Maschinen, Chemiewaren und Pharmaprodukten (Wirkstoffe und Arzneimittel). Die tendenziell insgesamt etwas nachlassende Spezialisierung ist wie bei Japan und den USA in erster Linie auf sinkende Vorteile bei IKT-Gütern zurückzuführen, deren Weltmarktangebot zu immer größeren Teilen von China/Hongkong (s.u.) und anderen hier nicht explizit berücksichtigten asiatischen Volkswirtschaften (Taiwan, Malaysia, Thailand u.a.) bedient wird.

Großbritannien (+17) weist traditionell komparative Vorteile im Außenhandel mit Luftfahrzeugen, Maschinenbauerzeugnissen sowie - technologiesegmentübergreifend - bei Pharma- und Chemieprodukten wie auch MMSRO-Gütern auf.²² Dem stehen ausgeprägte Schwächen bei IKT-Gütern, elektrotechnischen Erzeugnissen und Schienenfahrzeugen entgegen. Die spürbare Verbesserung der relativen Handelsbilanz bei Gütern der Spitzentechnologie (+27) und der Hochwertigen Technik (+11) gegenüber

²² Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Großbritannien – wie auch die USA – Nettoimporteur von Industriewaren insgesamt wie auch von forschungsintensiven Waren ist (vgl. Gehrke und Schiersch (2020), Tabelle 2-2). Der positive RCA-Wert bei forschungsintensiven Waren resultiert im Falle Großbritanniens also daraus, dass das Handelsbilanzsaldo bei forschungsintensiven Waren weniger negativ ist als bei den übrigen Industriewaren.

2018 geht darauf zurück, dass die britischen Technologiegüterausfuhren wertmäßig weniger stark zurückgegangen sind als die Ausfuhren übriger Industriewaren, bei denen – anders als bei forschungsintensiven Waren - zusätzlich ein (wertmäßiger) Einfuhrzuwachs zu verzeichnen war. Auf Produktgruppenebene lässt sich zumeist eine klare Verbesserung der relativen Handelsbilanz gegenüber 2018 feststellen.²³

In *Frankreich* (+6) hat der Ausbau der Vorteile bei Spitzentechnologien (+33) dafür gesorgt, dass sich die relative Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren trotz kontinuierlich wachsender Nachteile im Segment der Hochwertigen Technik 2018/19 nicht weiter verschlechtert hat. Die Vorteile bei Spitzentechnologien beruhen zum weit überwiegenden Teil auf Luftfahrzeugen, weitere relative Stärken bei Agrarchemikalien, Spitzeninstrumenten und Fahrzeugelektronik fallen im Hinblick auf das Handelsvolumen kaum ins Gewicht. Im Bereich der Hochwertigen Technik ist Frankreich lediglich bei Arzneimitteln, Kraftwerkstechnik und Schienenfahrzeugen positiv spezialisiert. Für die kontinuierliche Verschlechterung der Gesamtposition in diesem Segment sind vor allem die zunehmenden Nachteile bei Kraftfahrzeugen verantwortlich.²⁴ Ausgeprägte Schwächen lassen sich zudem segmentübergreifend bei IKT-Gütern sowie bei elektrotechnischen Erzeugnissen ausmachen.

Belgien (-10), die *Niederlande* (-8) und *Italien* (-17) sind im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren insgesamt negativ spezialisiert. Für Belgien und Italien gilt dies für beide Technologiesegmente; für die Niederlande ist die Bilanz bei Hochwertiger Technik ausgeglichen (+2) (Tabelle A-2). Bezogen auf einzelne Produktgruppen weisen die *Niederlande* nennenswerte Vorteile bei Maschinen, Arzneimitteln und MMSRO-Erzeugnissen auf. *Belgien* verfügt über relative Stärken bei Pharmaprodukten (Wirkstoffe und Arzneimittel) und bei Agrarchemikalien. *Italien* hat vor allem bei Maschinen, weniger ausgeprägt auch bei Kraftwerkstechnik und Arzneimitteln, einen Vorteil. Für Letztere ist er allerdings nur gering ausgeprägt.

China bleibt im Technologiegüterhandel weiterhin unverändert deutlich negativ spezialisiert (RCA 2019: -29). Dies ist im Wesentlichen dem Spitzentechnologiesegment (-51) geschuldet, weil hohe komparative Vorteile bei Datenverarbeitungsgeräten sowie weiteren, allerdings weniger gewichtigen, Produktgruppen (Agrarchemikalien, Fahrzeugelektronik, Kriegsschiffe) von ausgeprägten Nachteilen bei elektronischen Produkten, bei Medizintechnik und Spitzeninstrumenten (MMSRO-Güter), Luftfahrzeugen sowie Pharmagrundstoffen überkompensiert werden. Im Bereich der Hochwertigen Technik (-1) fällt die chinesische Handelsbilanz hingegen schon seit rund einem Jahrzehnt ähnlich aus wie bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt, weil die hohen Nachteile bei Maschinen, Kraftwerkstechnik und Chemiewaren verringert und die Vorteile bei elektro- und nachrichtentechnischen Erzeugnissen sowie Gummiwaren weiter ausgebaut werden konnten. Bei Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen, MMSRO-Produkten bestehen demgegenüber unverändert hohe komparative Nachteile. Bei Arzneimitteln, die im Zuge des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aufholprozesses in China verstärkt nachgefragt werden, ist eine zunehmende Verschlechterung zu beobachten.

Unter den kleineren Exportnationen fallen insbesondere die *Schweiz* (+30, mit Stärken in beiden Technologiesegmenten), *Israel* (+19, bedingt durch eine herausragende Stärke im Spitzentechnologiesegment) und *Dänemark* (+18, mit herausragenden Vorteilen im Bereich der Hochwertigen Technik) durch hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren auf (Tabelle A-2). Alle drei Länder haben zudem ihre Wettbewerbsposition im Technologiegüterhandel im Verlauf des letzten

²³ Lediglich bei Kraftfahrzeugen und -teilen blieb die Bilanz unverändert ausgeglichen und bei Gummiwaren ist eine weitere Verschlechterung zu verzeichnen. Für das britische Handelsvolumen an forschungsintensiven Waren fallen beide Produktgruppen jedoch kaum ins Gewicht.

²⁴ Bereits seit Mitte des letzten Jahrzehnts war ein deutlich nachlassendes Strukturgewicht des Automobilbaus innerhalb der französischen Wirtschaft zu beobachten. Vgl. Gehrke und Schasse (2017).

Jahrzehnts spürbar verbessert. Die *Schweiz* verfügt über herausragende Stärken bei Pharmaprodukten (Grundstoffe und Arzneimittel) und weist darüber hinaus weitere komparative Vorteile bei Maschinen, MMSRO-Gütern beider Technologiesegmente sowie hochwertigen Chemiewaren auf. Merkliche Schwächen zeigen sich dagegen vor allem bei Kraftfahrzeugen und IKT-Gütern. *Israel* hat Spezialisierungsvorteile bei Arzneimitteln, elektronischen und elektrotechnischen Produkten sowie – segmentübergreifend – bei Chemiewaren und MMSRO-Erzeugnissen. Als Spezialisierungsnachteil stechen vor allem Kraftfahrzeuge hervor. Auch der Sicht von *Dänemark* hat sich das Spezialisierungsprofil seit 2015/16 infolge überdurchschnittlicher Exportsteigerungen bei Arzneimitteln umgekehrt (Gehrke und Schiersch 2019). Herausragende Stärken finden sich dennoch weiterhin nicht nur bei Arzneimitteln, sondern auch bei Pharmawirkstoffen. Weitere Vorteile bestehen bei Agrarchemikalien, MMSRO-Produkten beider Technologiesegmente sowie im Bereich der Hochwertigen Technik bei Maschinen, Kraftwerkstechnik (Windkraftanlagen!) und elektrotechnischen Produkten. Nachhaltige Schwächen zeigen sich bei IKT-Gütern und Kraftfahrzeugen.

Österreich (-3) zeigt trotz des negativen Vorzeichens eine seit Jahren ausgeglichene Bilanz. Relative Stärken liegen vor allem bei Maschinenbauerzeugnissen und hochwertigen Chemiewaren und sorgen – trotz ausgeprägter Schwächen bei Datenverarbeitungsgeräten, Gummiwaren und Kraftfahrzeugen – für eine ausgeglichene Bilanz im Bereich der Hochwertigen Technik (-1). In der Spitzentechnologie (-9) fällt die relative Bilanz bedingt durch ausgeprägte Schwächen bei IKT-Gütern und Pharmawirkstoffen hingegen negativ aus. Auch für *Schweden* (0) zeigt sich 2019 insgesamt eine ausgeglichene Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren. Hier ist mittelfristig jedoch eine leichte Verbesserung zu verzeichnen, weil sich im Bereich der Hochwertigen Technik (+7) Vorteile durchsetzen, die die Nachteile im Spitzentechnologiesegment (-25) ausgleichen können. Relative Stärken bei Spitzentechnologiegütern liegen schon seit längerem nur mehr bei Pharmawirkstoffen und Spitzeninstrumenten vor. Im Bereich der Hochwertigen Technik weist Schweden ausgeprägte Vorteile bei Kraftfahrzeugen und – teilen, Kraftwerkstechnik und Maschinen sowie Arzneimitteln auf. Relative Schwächen bestehen demgegenüber bei elektrotechnischen Erzeugnissen sowie – segmentübergreifend - bei IKT-Gütern (einschließlich Fahrzeugelektronik) und Chemiewaren.

Für *Spanien* (-9) und *Polen* (-8) ergibt sich eine, seit mehreren Jahren stabile, insgesamt leicht negative Spezialisierung im Technologiegüterhandel, die jeweils auf einer ausgeglichenen Bilanz in der Hochwertigen Technik und hohen Nachteilen im Spitzentechnologiesegment basiert. *Spaniens* herausragende Stärke liegt im Fahrzeugbau (im Wesentlichen Kraftfahrzeuge und –teile, aber auch Luft- und Raumfahrzeuge und Schienenfahrzeuge). Dem stehen ausgeprägte Schwächen vor allem bei elektrotechnischen Erzeugnissen sowie – segmentübergreifend – bei IKT-Gütern, MMSRO-Produkten, Chemiewaren und Pharmaprodukten gegenüber. *Polens* komparative Vorteile sind weniger ausgeprägt, dafür ist es aber deutlich heterogener aufgestellt als Spanien. Innerhalb des Spitzentechnologiesegments finden sich relative Stärken bei Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen, im Bereich der Hochwertigen Technik bei elektrotechnischen - und nachrichtentechnischen Erzeugnissen, Kraftfahrzeugen, Gummiwaren und Schienenfahrzeugen. Deutliche Schwächen bestehen demgegenüber insbesondere bei elektronischen Erzeugnissen, Maschinen sowie segmentübergreifend bei Chemie- und Pharmaprodukten.

Für *Kanada* (-17) und *Finnland* (-30) fällt die relative Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren insgesamt wie auch in beiden Teilssegmenten, mit jeweils besonderen Nachteilen in der Spitzentechnologie, klar negativ aus. *Kanada* verfügt lediglich bei Kraftfahrzeugen und Luftfahrzeugen über nennenswerte komparative Vorteile im Außenhandel, hinzu kommen leichte Vorteile bei Arzneimitteln. Dem stehen ausgeprägte Schwächen bei IKT-Gütern, elektrotechnischen Erzeugnissen, Maschinenbauerzeugnissen und Pharmawirkstoffen entgegen. *Finnlands* komparative Vorteile bei hochwertigen Maschinen, MMSRO-Erzeugnissen beider Technologiesegmente und Agrarchemikalien fallen gegenüber

deutlich ausgeprägteren Nachteilen bei Kraftfahrzeugen, sämtlichen IKT-Gütern und Pharmaprodukten sowie hochwertigen Chemiewaren kaum ins Gewicht.

Für Brasilien, Russland, Indien und Südafrika ist die negative Spezialisierung im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren deutlich ausgeprägter als für China (Tabelle A-2). Nur für Indien und Südafrika lässt sich im Zeitablauf eine sichtbare Verbesserungstendenz im Bereich der Hochwertigen Technik ausmachen. Für einzelne Produktgruppen fällt das Ergebnis aber durchaus günstiger aus. *Russland* (-116) zeigt ungeachtet der insgesamt sehr schwachen Gesamtbilanz komparative Vorteile bei Nuklearreaktoren und hochwertigen Chemiewaren. *Brasilien* (-68) zeigt ausgeprägte Stärken bei Luftfahrzeugen (Embraer), *Südafrika* (-41) bei hochwertigen Chemiewaren, besonders aber bei Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen. *Indien* (-36) verfügt über bemerkenswerte, kontinuierlich gewachsene, Vorteile bei Arzneimitteln²⁵ sowie Kraftfahrzeugen/-teilen und Gummiwaren, so dass die indische Bilanz im Bereich der Hochwertigen Technik (-2) mittlerweile ausgeglichen ist. Hinzu kommen weniger ausgeprägte Vorteile bei Agrarchemikalien. Sowohl in Südafrika als auch in Indien sind mittlerweile alle großen Automobilhersteller mit Produktionsstandorten vertreten, von denen aus nicht nur die großen und wachsenden heimischen Märkte, sondern auch umliegende Länder beliefert werden.

²⁵ Bei Arzneimitteln hat sich die relative Außenhandelsbilanz im Zeitablauf dadurch merklich verbessert, dass viele große Pharmahersteller ihre Produkte aufgrund geringerer Lohnkosten in Indien herstellen lassen, so dass sie von dort exportiert werden. Vgl. Gehrke und von Haaren (2013) sowie Gehrke und von Haaren-Giebel (2015).

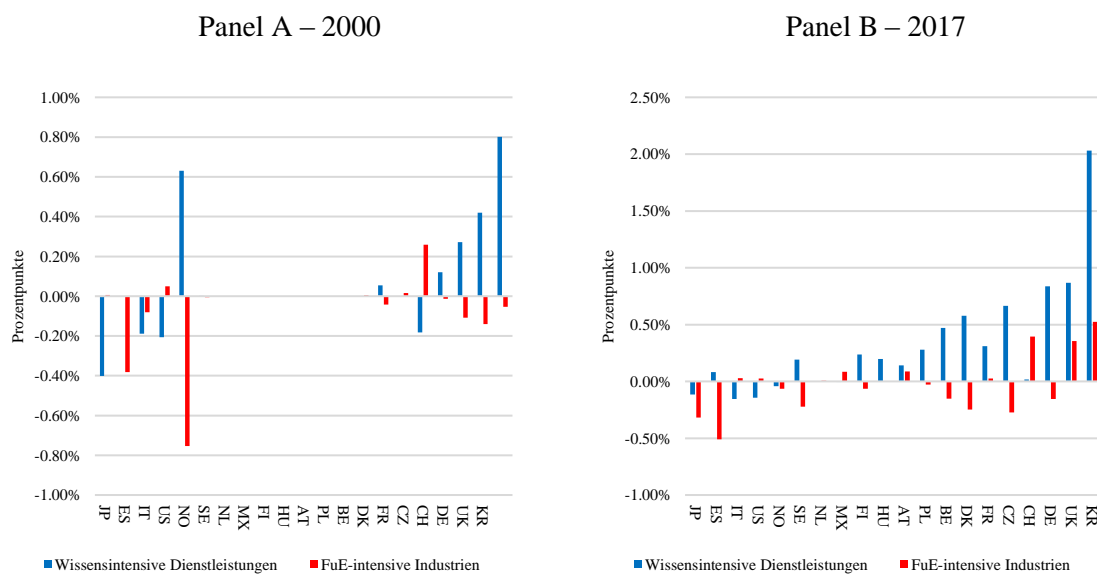
A Methodischer Anhang

A.1 Wertschöpfungsanteile und Datenrevisionen

Die Analysen in Abschnitt 2 beruhen auf Angaben zur Wertschöpfungszahlen, die im Wesentlichen aus den folgenden Datenbanken gewonnen werden: OECD-STAN, den OECD-National Accounts, Eurostat-National Accounts, OECD-Structural Business Statistics, Eurostat-Structural Business Statistics und Eurostat-International Data Cooperation. Der Vorteil dieser Daten ist, dass fachkundiges Personal die jeweiligen nationalen Daten soweit vereinheitlicht hat, dass die Wertschöpfung international vergleichbar ist.

Allerdings sind die jährlich publizierten Daten nicht über die Zeit konstant. Dafür gibt es eine Reihe von Gründen. Hierzu zählen die Umstellungen der statistischen Systeme (SNA 93 vs. SNA 2008 bzw. ESA 95 zu ESA 2010), die Umstellung der Wirtschaftszweigsystematiken (ISIC Rev. 3.1 vs. ISIC Rev.4) sowie die jährlich stattfindenden Revisionen, wie sie auch für die deutsche VGR typisch sind. Infolgedessen ergeben sich nicht nur Abweichungen in den jeweiligen Wertschöpfungszahlen, sondern auch bei den darauf aufsetzenden Wertschöpfungsanteilen.

Abbildung A-1: Abweichungen in den Wertschöpfungsanteilen aufgrund von Aktualisierungen und Revisionen der Daten in den Jahren 2000 und 2017



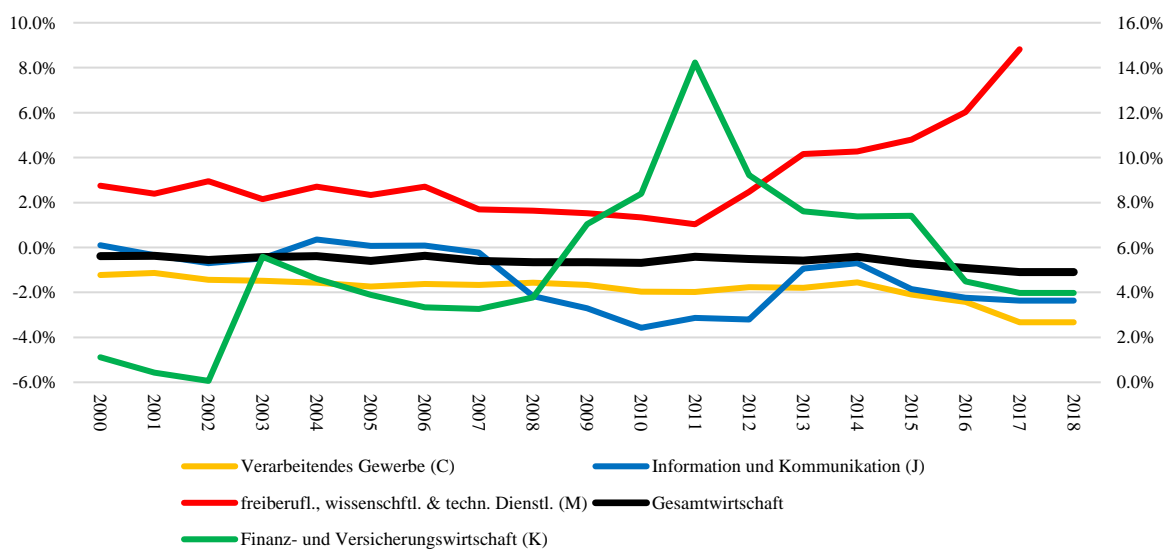
Quelle: Eurostat (2020), Berechnungen und Schätzungen DIW Berlin.

In Abbildung A-1 sind die Unterschiede in den Wertschöpfungsanteilen dargestellt, wenn die Zahlen aus Gehrke und Schiersch (2020) mit den diesjährigen Daten verglichen werden. Für die meisten Länder sind die Unterschiede gegenüber den in 2020 veröffentlichten Daten relativ gering. Für die aktuellen Ergebnisse relevant sind die Abweichungen bei den wissensintensiven Dienstleistungen und den forschungsintensiven Industrien von Südkorea und der Schweiz. Wie bereits in Abschnitt 2 ausgeführt, sind die Aufwüchse in beiden Ländern gegenüber den in Gehrke und Schiersch (2020) veröffentlichten Anteilen durch Datenrevisionen getrieben. Vergleicht man die Daten für 2000, findet sich der Unterschied für beide Länder bereits zu diesem frühen Zeitpunkt. Deutlich stärker betroffen von Revisionen sind jedoch die Daten für Südkorea. Hier sind faktisch alle Wirtschaftsabschnitte und –abteilungen von

Revisionen betroffen, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. In der Folge hat sich auch die publizierte gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung um 3 Prozent für das Jahr 2000 erhöht. Der Unterschied zu den in 2020 publizierten Daten nimmt über den Beobachtungszeitraum zu. Im Jahr 2017 liegt der Differenz gegenüber den letztjährig publizierten Daten bei rund 6 Prozent.

Auch die deutschen Daten werden regelmäßig revidiert. Die Revisionen in 2019 waren dabei durchaus erheblich. Um deren Ausmaß darzustellen und um auszuschließen, dass die Unterschiede aus der Zerlegung der Wirtschaftszweige in spitzentechnologische Sektoren und die Hersteller hochwertiger Produkte getrieben werden – und somit letztlich auch durch Schätzfehler verursacht sein könnten – wird nachfolgend nur der prozentuale Unterschied für ausgewählte Wirtschaftsabteilungen und die Gesamtwirtschaft dargestellt (Abbildung A-2). Grundlage sind die im Rahmen der VGR publizierten Daten. Abgebildet sind die prozentualen Unterschiede zwischen den im März 2019 durch das Statistische Bundesamt veröffentlichten Daten und den aktuell (mit Rechenstand August 2020) verfügbaren Daten. Dargestellt wird ferner der gesamte Zeitraum von 2000 bis 2018, um zu verdeutlichen, dass die Datenrevisionen alle Jahre betrafen. Die Unterschiede für die Finanzwirtschaft werden aufgrund ihrer Magnitude zudem auf der rechten y-Achse abgetragen. Die Darstellung belegt, dass die den Analysen zugrundeliegenden Daten sich infolge von Revisionen auch rückwirkend und substantiell ändern können. Dadurch ergeben sich regelmäßig Unterschiede in den Wertschöpfungsanteilen gegenüber Studien aus den Vorjahren.

Abbildung A-2: Prozentuale Abweichung der publizierten Wertschöpfungszahlen deutscher Wirtschaftsabschnitte infolge von Datenrevisionen zwischen März 2019 und August 2020



Quelle: VGR (2019, 2020), Berechnungen DIW Berlin.

A.2 Verwendete Messziffern zum Außenhandel

Welthandelsanteile

Der Welthandelsanteil (WHA) bewertet die abgesetzten Exportmengen zu Ausfuhrpreisen in jeweiliger Währung, gewichtet mit jeweiligen Wechselkursen²⁶:

²⁶ In den internationalen Außenhandelsstatistiken werden die Ausfuhren und Einfuhren in US-Dollar ausgewiesen.

$$WHA_{ij} = 100 \left(\frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}} \right)$$

mit

a	Ausfuhr
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex.

Mit diesem Indikator kann man im Querschnitt eines Jahres verhältnismäßig gut ein Strukturbild des Exportsektors einer Volkswirtschaft und seiner jeweiligen weltwirtschaftlichen Bedeutung zeichnen.

Die Verwendung von Welthandelsanteilen zur Beurteilung der Exportstärke eines Landes ist jedoch mit einer ganzen Reihe von Interpretationsschwierigkeiten verbunden. Welthandelsanteile sind kein geeigneter Indikator für das Leistungsvermögen auf den internationalen Märkten, weil die dabei erzielten Ergebnisse maßgeblich von der Größe der betrachteten Länder, deren Einbindung in supranationale Organisationen wie die EU und anderen die Handelsintensität beeinflussenden Faktoren abhängen, ohne dass dies mit der Leistungsfähigkeit zu tun hat. Derartige Effekte überlagern deutlich die Einbindung in den internationalen Warenaustausch. Die Handelsvolumina der USA und Japan kann man deshalb nicht mit denen der kleinen europäischen Länder vergleichen. Im Zeitablauf, vor allem bei kurzfristiger, jährlicher Sicht, kommen bei der Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von „Konjunkturschaukeln“ sowie Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen (die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln) hinzu.²⁷ So kann selbst ein hohes absolutes Ausfuhrniveau – bewertet zu jeweiligen Preisen und Wechselkursen – in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen des Welthandelsanteils führen. Andererseits kann ein nominal hoher Welthandelsanteil auch das Ergebnis von kurzfristigen Überbewertungen sein. Schließlich wären auch noch zeitliche Verzögerungen zwischen Impuls, Wirkung und Bewertung einzukalkulieren („J-Kurven-Effekt“): Hohe Volumensteigerungen einer Periode können das Ergebnis von niedrigen Wechselkursen oder von günstigen Kostenkonstellationen aus Vorperioden sein, die entsprechende Auftragseingänge aus dem Ausland induziert haben, die nun in der aktuellen Periode mit höher bewerteten Wechselkursen in die Exportbilanz eingehen.

Von daher signalisieren Welthandelsanteile in Zeiten veränderlicher Kurse Positionsveränderungen, die für die Volkswirtschaft insgesamt zwar von Bedeutung sind, weil sie das Spiegelbild sowohl der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft insgesamt als auch des relativen Vertrauens in die eigene Währung bzw. in den gemeinsamen Währungsraum darstellen. Bei der Analyse von strukturellen und technologischen Positionen von Volkswirtschaften haben sie hingegen kaum Aussagekraft, denn es kommt bei der Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit immer auf die relativen Positionen an.

Außenhandelspezialisierung: RCA (Revealed Comparative Advantage)

Für die Beurteilung des außenhandelsbedingten strukturellen Wandels einer Volkswirtschaft und seiner Wettbewerbsposition auf einzelnen Märkten ist nicht das absolute Niveau der Ausfuhren oder aber die Höhe des Ausfuhrüberschusses entscheidend, sondern die strukturelle Zusammensetzung des Exportangebots auf der einen Seite und der Importnachfrage auf der anderen Seite („komparative Vorteile“). Wirtschaftstheoretisch lässt sich diese Überlegung damit begründen, dass die internationale Wettbewerbsfähigkeit einzelner Branchen oder Warengruppen von ihrer Position im nationalen intersektoralen

²⁷ Vergleiche z. B. Gehle-Dechant, Steinfeldler und Wirsing (2010).

Wettbewerb um Produktionsfaktoren abhängig ist. Die schwache Position bspw. der deutschen Textilindustrie im internationalen Wettbewerb resultiert nicht allein daraus, dass Produkte aus Südostasien billiger sind, sondern ergibt sich auch daraus, dass bspw. der Automobilbau in Deutschland relativ gesehen so stark ist. Die Textilindustrie hat deshalb im internationalen Wettbewerb Schwierigkeiten, weil ihre Produkt- und Faktoreinsatzstruktur in Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt aller anderen Einsatzmöglichkeiten der Ressourcen weniger günstig ist.

Der RCA („**R**evealed **C**omparative **A**dvantage“) hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes, welches sowohl die Ausfuhr- als auch von die Einfuhrseite betrachtet, seit Langem durchgesetzt.²⁸ Er wird üblicherweise geschrieben als:

$$RCA_{ij} = 100 \ln \left(\frac{a_{ij}/e_{ij}}{\sum_j a_{ij} / \sum_j e_{ij}} \right)$$

Es bezeichnen

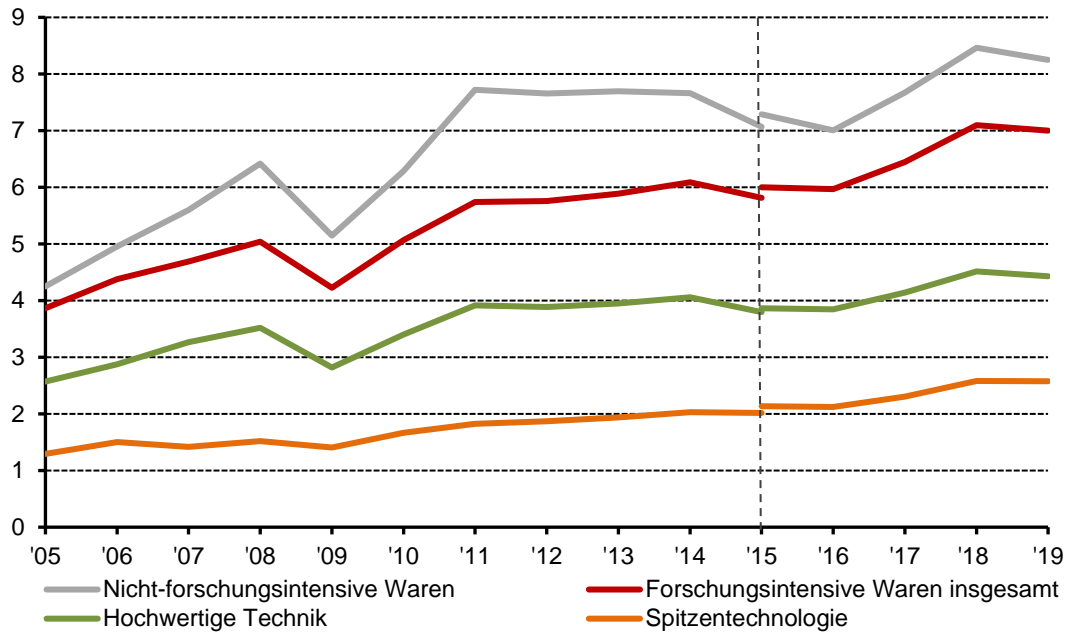
a	Ausfuhr
e	Einfuhren
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation einer betrachteten Produktgruppe von der Außenhandelsposition eines Landes bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt abweicht: Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im betrachteten Land hin. Es gilt deshalb die Annahme, dass dieser Zweig als besonders wettbewerbsfähig einzustufen ist, weil ausländische Konkurrenten im Inland relativ gesehen nicht in dem Maße Fuß fassen konnten, wie es umgekehrt den inländischen Produzenten im Ausland gelungen ist. Es handelt sich also um ein Spezialisierungsmaß. Die Spezialisierung selbst lässt sich nur dann uneingeschränkt mit „Wettbewerbsfähigkeit“ gleichsetzen, wenn vermutet werden kann, dass sich die Effekte protektionistischer Praktiken auf Aus- und Einfuhren zwischen den Warengruppen weder der Art noch der Höhe nach signifikant unterscheiden. Diese Annahme ist natürlich wenig realistisch. Insofern nimmt man messtechnisch die Effekte protektionistischer Praktiken in Kauf. Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen dem Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.

²⁸ Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet.

A.3 Anhangtabellen und –abbildungen

Abbildung A-3: Entwicklung der Weltexporte nach Technologiesegmenten 2005 bis 2019
(Billionen US-Dollar)



Die senkrechte Linie trennt Werte nach „alter Welt“ (2005 bis 2015 in „alter“ Abgrenzung) und Werte nach „neuer Welt“ (ab 2015 in „neuer“ Abgrenzung). - Weltausfuhren 2018 ggü. Gehrke und Schiersch (2020) revidiert. - Weltausfuhren 2019 aufgrund einzelner fehlender Länderwerte geschätzt.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank, Datenstand 09. November 2020. – Berechnungen des CWS.

Tabelle A-1: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren 2005 bis 2019

Land	FuE-intensive Waren						Spitzentechnologie						Hochwertige Technik					
	2005	2011	2015	2017	2018	2019	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2005	2010	2015	2017	2018	2019
Deutschland	13,3	12,7	11,4	11,6	11,4	11,0	8,9	8,0	7,3	7,4	7,3	7,3	15,5	14,3	13,7	14,0	13,7	13,2
Frankreich	5,3	4,4	3,8	3,7	3,6	3,6	5,0	5,7	4,7	4,3	4,1	4,4	5,5	4,1	3,2	3,3	3,3	3,2
Großbritannien	4,7	3,3	3,4	3,2	3,0	2,9	5,2	2,6	3,3	3,2	3,0	3,0	4,4	3,6	3,4	3,1	3,0	2,9
Italien	3,2	2,9	2,5	2,6	2,6	2,5	1,5	1,3	1,0	1,2	1,2	1,1	4,1	3,6	3,3	3,4	3,3	3,3
Belgien	3,6	3,1	2,7	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	4,6	4,0	3,4	3,4	3,4	3,3
Luxemburg	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Niederlande	3,3	3,4	3,0	3,1	3,1	3,2	4,2	3,2	2,7	2,6	2,6	2,6	2,9	3,3	3,2	3,4	3,4	3,5
Dänemark	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
Irland	1,8	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8	2,2	1,2	1,5	2,1	2,3	2,5	1,7	1,6	1,4	1,2	1,4	1,3
Griechenland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Spanien	2,1	1,9	1,7	1,8	1,7	1,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	2,7	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2
Portugal	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Schweden	1,5	1,3	0,9	1,0	0,9	1,0	1,2	1,1	0,6	0,6	0,5	0,6	1,6	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2
Finnland	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Österreich	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	1,4	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1
Polen	0,8	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	0,2	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,1	1,5	1,4	1,6	1,7	1,7
Tschechien	1,0	1,4	1,3	1,5	1,5	1,6	0,6	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,1	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7
Ungarn	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	0,4	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2
Slowakei	0,3	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
Slowenien	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Estland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lettland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Litauen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Schweiz	1,8	2,2	2,1	2,1	2,0	2,2	1,4	1,8	2,0	2,0	1,8	2,1	2,0	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2
Norwegen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Island	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Türkei	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0
Kanada	3,1	2,1	2,1	1,9	1,8	1,8	1,9	1,7	1,4	1,2	1,2	1,2	3,7	2,4	2,4	2,3	2,1	2,2
USA ¹	12,5	11,5	12,1	11,3	10,7	10,8	16,7	14,7	14,8	13,9	12,9	12,9	10,5	10,5	10,7	9,8	9,4	9,6
Mexiko	2,9	3,0	3,7	3,8	3,7	3,9	1,8	2,2	2,2	2,5	2,4	2,4	3,4	3,5	4,6	4,5	4,5	4,7
Chile	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Japan	9,7	8,0	6,0	6,2	6,0	5,8	7,8	6,5	3,9	3,9	3,5	3,3	10,7	9,6	7,2	7,6	7,4	7,3
Südkorea	4,4	5,0	4,9	5,0	5,0	4,4	6,2	7,2	6,2	6,8	6,8	5,4	3,4	4,0	4,2	4,1	4,0	3,8
Israel	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Brasilien	0,8	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,9	0,8	0,6	0,7	0,6	0,5
Russland	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Indien	0,4	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,9	1,2	1,3	1,4	1,5
China ²	8,5	13,4	15,2	15,2	15,4	15,6	12,6	20,4	21,3	21,4	21,2	21,4	6,4	9,7	11,8	11,6	12,0	12,2
Südafrika	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Australien	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Neuseeland	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren. - Anteile 2018 teils ggü. Gehrke und Schiersch (2020) revidiert - Weltausfuhren 2019 aufgrund einzelner fehlender Länderwerte geschätzt.

1) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert. - 2) inkl. Hongkong

Quelle: UN Comtrade-Datenbank, Datenstand 09. November 2020. - Berechnungen des CWS.

Tabelle A-2: Außenhandelspezialisierung (RCA-Werte) der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2005 bis 2019

Land	FuE-intensive Waren							Spitzentechnologie							Hochwertige Technik						
	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2005	2010	2015	2017	2018	2019			
Deutschland	10	12	13	13	12	10	-34	-35	-23	-21	-17	-15	27	30	27	25	23	19			
Frankreich	7	6	5	3	5	6	8	20	21	16	29	33	6	-2	-6	-5	-9	-11			
Großbritannien	14	11	3	13	8	17	33	1	8	19	13	27	4	15	1	9	5	11			
Italien	-19	-19	-13	-15	-15	-17	-64	-83	-64	-52	-50	-60	-9	-2	-2	-6	-6	-6			
Belgien	-8	-10	-9	-9	-9	-10	-12	-21	-13	-13	-15	-11	-7	-8	-9	-8	-7	-9			
Luxemburg	-39	-37	-46	-41	-34	-34	-49	-41	-96	-80	-54	-53	-35	-36	-29	-30	-30	-30			
Niederlande	-13	-11	-10	-5	-6	-8	-11	-17	-19	-21	-24	-27	-14	-8	-5	2	2	2			
Dänemark	3	0	9	14	15	18	-4	5	25	-3	-3	-3	6	-1	3	19	21	24			
Irland	20	39	19	17	16	17	-5	-1	-12	-4	-1	1	41	59	43	42	35	39			
Griechenland	-76	-64	-84	-85	-91	-77	-93	-69	-69	-79	-83	-86	-71	-62	-90	-88	-94	-74			
Spanien	-1	1	-8	-8	-10	-9	-44	-55	-44	-40	-46	-42	7	13	0	0	-1	-1			
Portugal	-28	-42	-33	-32	-29	-24	-47	-121	-80	-74	-93	-98	-22	-27	-25	-23	-16	-5			
Schweden	-1	-6	-5	-4	-3	0	1	-11	-22	-25	-35	-25	-2	-3	1	2	7	7			
Finnland	-16	-23	-28	-28	-29	-30	26	-26	-55	-57	-70	-70	-46	-21	-20	-19	-18	-19			
Österreich	-3	-4	-3	-5	-3	-3	-20	-21	-9	-4	-8	-9	2	0	-1	-5	-1	-1			
Polen	-11	-6	-9	-7	-8	-8	-115	-66	-49	-42	-34	-34	5	12	4	3	-1	-1			
Tschechien	14	10	12	14	13	13	-18	-34	-14	-13	-8	-5	25	29	23	24	23	22			
Ungarn	15	11	12	17	15	15	8	-15	-41	-32	-28	-30	19	28	28	32	30	31			
Slowakei	-6	13	14	16	18	18	-150	-100	-65	-53	-52	-52	16	44	40	39	38	36			
Slowenien	20	31	23	22	20	15	-44	-25	-6	-4	-12	-9	27	39	27	26	25	18			
Estland	-9	-13	-9	-14	-14	-10	43	-16	7	2	6	4	-48	-11	-19	-21	-22	-15			
Lettland	-77	-29	-24	-27	-31	-33	-66	-66	-12	-13	-29	-45	-79	-21	-31	-33	-32	-26			
Litauen	-70	-74	-53	-49	-52	-48	-78	-93	-46	-42	-41	-44	-68	-70	-55	-51	-55	-49			
Schweiz	18	22	28	29	29	30	4	25	41	40	29	44	24	21	21	24	29	23			
Norwegen	-50	-28	-20	-34	-44	-37	-31	-29	-38	-24	-45	-25	-57	-28	-14	-38	-44	-41			
Island	-104	-126	-171	-174	-187	-125	-57	-122	-221	-132	-204	-67	-124	-127	-159	-187	-182	-154			
Türkei	-36	-32	-40	-19	-11	-12	-194	-195	-171	-150	-150	-140	-20	-11	-16	9	13	15			
Kanada	-16	-19	-14	-18	-18	-17	-27	-16	-25	-32	-30	-27	-13	-20	-10	-13	-14	-14			
USA ¹	17	1	2	-1	-2	-1	55	22	27	24	23	23	-5	-10	-14	-17	-18	-17			
Mexiko	24	27	31	34	36	35	-23	-23	-20	0	1	-7	41	50	50	48	50	52			
Chile	-178	-200	-186	-193	-198	-182	-299	-283	-255	-259	-271	-256	-161	-185	-170	-179	-184	-168			
Japan	42	33	31	30	30	28	-14	-22	-35	-40	-44	-48	75	61	63	64	64	64			
Südkorea	17	19	13	9	16	12	24	33	12	20	30	10	11	7	13	0	3	13			
Israel	-33	8	10	20	13	19	-29	34	35	50	39	48	-35	-7	-10	2	-3	-4			
Brasilien	-48	-60	-68	-56	-58	-68	-92	-101	-91	-93	-85	-99	-28	-45	-57	-40	-46	-55			
Russland	-132	-158	-119	-121	-125	-116	-100	-139	-89	-108	-129	-114	-141	-165	-135	-127	-123	-118			
Indien	-77	-47	-42	-47	-40	-36	-166	-102	-117	-133	-114	-105	-44	-24	-9	-6	-7	-2			
China ²	-29	-27	-27	-30	-29	-29	-53	-35	-46	-50	-51	-51	0	-16	-3	-3	-2	-1			
Südafrika	-79	-71	-52	-49	-47	-41	-147	-174	-129	-144	-163	-151	-56	-49	-32	-26	-23	-16			
Australien	-76	-88	-82	-87	-85	-79	-95	-106	-64	-64	-57	-46	-70	-83	-89	-98	-99	-98			
Neuseeland	-126	-145	-153	-159	-154	-156	-112	-151	-173	-157	-160	-162	-132	-143	-145	-159	-151	-154			

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

1) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert. – 2) inkl. Hongkong

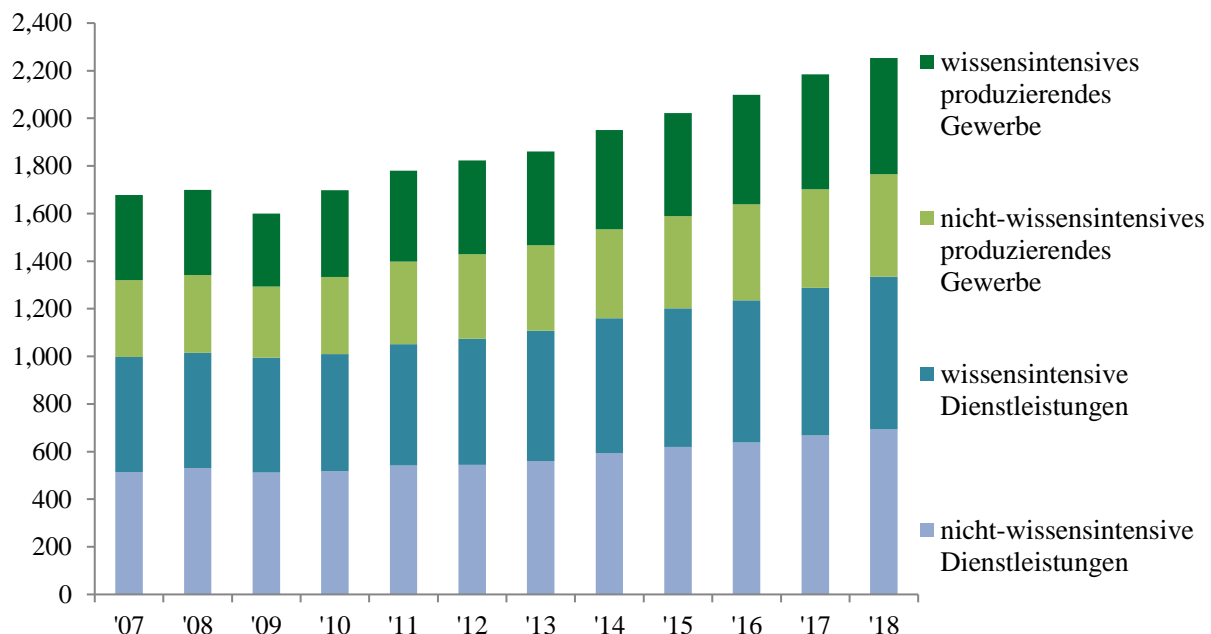
Quelle: UN Comtrade-Datenbank, Datenstand 09. November 2020. – Berechnungen des CWS.

A.4 Weitere Kernindikatoren zur Entwicklung der Wissenswirtschaft²⁹ in Deutschland

Wertschöpfung

Von 2007 (1.678 Mrd. Euro) bis 2018 (2.254 Mrd. Euro) ist die nominale Bruttowertschöpfung³⁰ in der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland im Jahresdurchschnitt um +3,0 Prozent gewachsen (Abbildung A-4). Die höchsten Steigerungsraten ergeben sich in diesem Zeitraum für das wissensintensive produzierende Gewerbe (+3,2 Prozent p.a.), gefolgt von nicht-wissensintensiven Dienstleistungen (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen) mit +3,1 Prozent. Für wissensintensive Dienstleistungen sowie das nicht-wissensintensive produzierende Gewerbe liegt die jahresdurchschnittliche Zuwachsrate jeweils bei +2,9 Prozent. Damit fällt das Strukturgewicht des produzierenden Gewerbes in Deutschland gemessen an der Bruttowertschöpfung mit 40,8 Prozent zwar deutlich niedriger aus als das von gewerblichen Dienstleistungen (59,2 Prozent³¹), ist gegenüber 2007 (40,6 Prozent) aber annähernd konstant geblieben.

Abbildung A-4: Entwicklung der Bruttowertschöpfung
in verschiedenen gewerblichen Wirtschaftsbereichen in Deutschland 2007 bis 2018 in Mrd. Euro



Ohne Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, öffentliche Verwaltung und Dienstleistungen, Grundstücks- und Wohnungswesen, Bildung, private Haushalte, Sozialversicherungen, religiöse und anderer Vereinigungen, Verbände und Gewerkschaften. Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4., Rechenstand August 2020. - Berechnungen des CWS.

Am aktuellen Rand (2018/17) streut die Entwicklung der nominalen Bruttowertschöpfung deutlich stärker als in der längerfristigen Perspektive. Hier zeigt das wissensintensive produzierende Gewerbe (+1,1 Prozent) die mit Abstand schwächste Steigerungsrate (Gewerblich Wirtschaft insgesamt:

²⁹ Zur Abgrenzung wissensintensiver und nicht-wissensintensiver Wirtschaftszweige der Gewerblichen Wirtschaft in Deutschland vergleiche Gehrke et al. (2010).

³⁰ Bruttowertschöpfung bezeichnet die Differenz zwischen dem Gesamtwert aller produzierten Waren und Dienstleistungen und der für die Produktion erbrachten Vorleistungen.

³¹ Auf das wissensintensive produzierende Gewerbe entfallen 2018 21,7 Prozent der nominalen Bruttowertschöpfung der Gewerblichen Wirtschaft, auf das nicht-wissensintensive produzierende Gewerbe 19,1 Prozent, auf wissensintensive Dienstleistungen 28,4 Prozent und auf nicht-wissensintensive Dienstleistungen 30,8 Prozent.

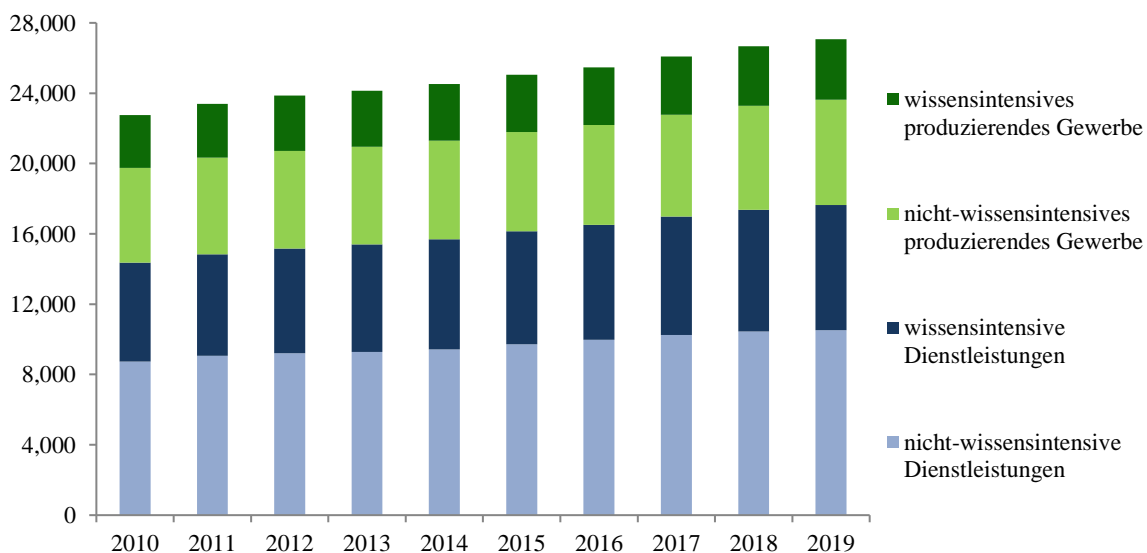
+3,1 Prozent). An der Spitze liegen das nicht-wissensintensive produzierende Gewerbe sowie nicht-wissensintensive Dienstleistungen mit einem Zuwachs von jeweils +4,0 Prozent. Für wissensintensive Dienstleistungen ergibt sich eine Rate von +3,3 Prozent.

Verlässt man die Ebene des produzierenden Gewerbes einerseits und Dienstleistungen andererseits und betrachtet stattdessen das wissensintensive und das nicht-wissensintensive Teilsegment der Gewerblichen Wirtschaft, ist für die Wissenswirtschaft im Hinblick auf die hier betrachtete Periode kein Wachstumsvorsprung zu erkennen. In beiden Sektoren ist die nominale Bruttowertschöpfung von 2007 bis 2018 im gleichen Umfang (+3,0 Prozent p.a.) gestiegen, was sich insbesondere auf die schwache Entwicklung des wissensintensiven produzierenden Gewerbes 2017/18 zurückführen lässt.³²

Beschäftigung

Im Gegensatz zur Wertschöpfung zeigt sich bei den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland schon seit langem ein klarer Trend zugunsten von Dienstleistungen und zulasten des produzierenden Gewerbes, der sich auch im Verlauf der letzten 10 Jahre (2010 bis 2019) fortgesetzt hat (Abbildung A-5). In beiden Dienstleistungsbereichen zusammen genommen ist die Beschäftigung in diesem Zeitraum im Jahresdurchschnitt um 2,3 Prozent (wissensintensive Dienstleistungen: +2,6 Prozent, nicht-wissensintensive Dienstleistungen: +2,1 Prozent) auf mehr als 17,6 Mio. Personen gestiegen. Demgegenüber verlief die Dynamik im wissensintensiven produzierenden Gewerbe (+1,5 Prozent p.a.) und im nicht-wissensintensiven produzierenden Gewerbe (+1,2 Prozent) jeweils deutlich schwächer. In Summe waren in den produzierenden Bereichen 2019 rund 9,4 Mio. Personen beschäftigt.

Abbildung A-5: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in verschiedenen gewerblichen Wirtschaftsbereichen in Deutschland 2010 bis 2019 (in 1.000)



Quelle: Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des CWS.

³² Die schwache Wertschöpfungsentwicklung 2017/18 im wissensintensiven produzierenden Gewerbe hat sich zumindest in diesem Zeitraum noch nicht auf die Beschäftigungsnachfrage ausgewirkt, da die Zahl der Erwerbstätigen in diesem Sektor um 2,2 Prozent und damit stärker als in allen anderen Teilsegmenten gestiegen ist (eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt, Reihe 18, Fachserie 1.4).

Gerade am aktuellen Rand (2018/19) fiel der Zuwachs bei wissensintensiven Dienstleistungen mit +2,8 Prozent deutlich höher aus als in den anderen drei Bereichen (mit +1,5 bzw. +1,3 Prozent in den beiden produzierenden Bereichen und lediglich +0,7 Prozent in nicht-wissensintensiven Dienstleistungen).

Verlässt man die Ebene des produzierenden Gewerbes einerseits und Dienstleistungen andererseits und betrachtet stattdessen das wissensintensive und das nicht-wissensintensive Teilssegment der Gewerblichen Wirtschaft, hat sich die Beschäftigung im wissensintensiven Sektor von 2010 bis 2019 mit einem Zuwachs von +2,3 Prozent p.a. deutlich günstiger entwickelt als im nicht-wissensintensiven Sektor (+1,7 Prozent).

Literaturverzeichnis

- Balassa, B. "Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage." *Manchester School* 33, 1965: 99-123.
- Bauer, Wilhelm, Oliver Riedel, Florian Hermann, Daniel Borrmann, Stephan Schmid, and Matthias Klötzke. *Wirkungen der Fahrzeugelektrifizierung auf die Beschäftigung am Standort Deutschland*. Stuttgart : Fraunhofer IAO, 2019.
- Fischer, M. *Interview mit Ökonom Gabriel Felbermayr: Die Globalisierung ist bei Gütern schon seit zehn Jahren vorbei*. Oktober 3, 2019. <https://www.wiwo.de/politik/konjunktur/oekonom-felbermayr-die-globalisierung-ist-bei-guetern-schon-seit-zehn-jahren-vorbei/25079018.html> (accessed November 23, 2020).
- Gehle-Dechant, S, J Steinfelder, and M Wirsing. *Export, Import, Globalisierung. Deutscher Außenhandel und Welthandel, 2000-2008*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt (Hrsg.), 2010.
- Gehrke, B., and A. Schiersch. *Die deutsche Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2017, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation, 2017.
- Gehrke, B., and A. Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2019, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation, 2019.
- Gehrke, B., and F. von Haaren. "Die Pharmazeutische Industrie. Branchenanalyse." In *Industriepolitik für den Fortschritt - Herausforderungen und Perspektiven am Beispiel zentraler Branchen der IG BCE*, by M.(Hrsg.) Vassiliadis, 153-215. Hannover, 2013.
- Gehrke, B., and F. von Haaren-Giebel. "Unternehmensstrategien in der deutschen Pharmabranche. Geschäftsmodelle von Lohnherstellern und deren Auswirkungen auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen." Studie im Auftrag der IG BCE gefördert von der Hans-Böckler-Stiftung, Hannover, 2015.
- Gehrke, B., and Schasse, U. *Folgen des wirtschaftlichen Strukturwandels für die langfristige Entwicklung der FuE-Intensität im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2017, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation, 2017.
- Gehrke, B., et al. *Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland und im internationalen Vergleich - ausgewählte Innovationsindikatoren*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2014, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation, 2014.
- Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler, and C. Rammer. *Listen der wissens- und technologieintensiven Güter und Wirtschaftszweige, Zwischenbericht zu den NIW/ISI/ZEW-Listen 2010/2011*. Studien zum deutschen Innovationssystem 19-2010, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2010.
- Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler, and C. Rammer. *Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter, NIW/ISI/ZEW-Listen 2012*. Studien zum deutschen Innovationssystem 8-13, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2013.
- Gehrke, Birgit, and Alexander Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2016, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2016.

- Gehrke, Birgit, and Alexander Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2018.
- Gehrke, Birgit, and Alexander Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2019.
- Gehrke, Birgit, and Alexander Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2020.
- Gehrke, Birgit, and Alexander Schiersch. *Globale Wertschöpfungsketten und ausgewählte Standardindikatoren zur Wissenswirtschaft*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2015, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation, 2015.
- Haug, Achim. "Hongkongs Außenhandel hängt an südchinesischer Produktion." GTAI German Trade an Invest, <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/berichts-wirtschaftsumfeld/hongkong/hongkongs-aussenhandel-haengt-an-suedchinesischer-produktion-8952> (abgerufen am 20.01.2020), 2017.
- Kritikos, Alexander, Alexander Schiersch, and Caroline Stiel. "The fall of the labour productivity in German business services." *Mimeo*, 2020.
- Matthes, J. *Erfolgsfaktor offene Märkte: Gefahren durch neuen Protektionismus und TTIP-Debatte*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft, 2015.
- Mönnig, Anke, Christian Schneemann, Enzo Weber, Gerd Zika, and Robert Helmrich. "Elektromobilität 2035 : Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen." *IAB-Forschungsbericht 201808*, 2018.
- o.V. *Neues NAFTA Abkommen: Punktsieg für Trump*. 2019. <https://www.wiwo.de/politik/ausland/freihandelsabkommen-usmca-neues-nafta-abkommen-punktsieg-fuer-trump/25321714.html> (accessed November 18, 2020).
- OECD. *Boosting productivity through integration into Global Value Chains*. in OECD Economic Surveys: Mexico 2017, Paris: OECD Publishing, 2017.
- OECD. "Main Science and Technology Indicators (MSTI)." 2020/1 edition, Paris, 2020.
- OECD. "Trade in Value Added: China." Paris, 2018a.
- OECD. "Trade in Value Added: Germany." Paris, 2018b.
- OECD, WTO, and UNCTAD. "Implications of Global Value Chains for Trade, Investment, Development and Jobs." Prepared for the G20 Leaders Summit Saint Petersburg (Russian Federation), 2013.
- Stöllinger, R., D. Hanzl-Weiss, S. Leitner, and R. Stehrer. *Global and Regional Value Chains: How Important, How Different?* Research Report 427, Wien: Wiener Institut für internationale Wirtschaftsvergleiche (wiiw), 2018.