

Studie zum deutschen Innovationssystem | Nr. 3-2026



Christian Danne und Alexander Schiersch

Wertschöpfung und Spezialisierung 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.

Durchführendes Institut

DIW Econ GmbH
Anton-Wilhelm-Amo-Straße 58
10117 Berlin

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 3-2026
ISSN 1613-4338

Stand

Februar 2026

Herausgeberin

Expertенkommission 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 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. Lars Handrich
DIW Econ GmbH
Anton-Wilhelm-Amo-Straße 58, 10117 Berlin
T +49 (0)30 20 60 97 20
M service@diw-econ.de

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Christian Danne (DIW Econ) und Alexander Schiersch (DIW)

Wichtiges in Kürze

Diese Studie bewertet anhand zentraler Kennzahlen die Stellung Deutschlands im globalen Wettbewerb mit technologieintensiven Gütern und bei wissensbasierten Dienstleistungen. Betrachtet werden die branchenspezifischen Wertschöpfungsanteile im internationalen Vergleich wie auch die langfristige Entwicklung der Arbeitsproduktivität. Darüber hinaus untersucht die Analyse die Position deutscher Unternehmen im Welthandel mit forschungsintensiven Industriegütern und identifiziert strukturelle Trends, die für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit maßgeblich sein werden.

Wertschöpfungsanteile und Arbeitsproduktivität im internationalen Vergleich

Die Gegenüberstellung Deutschlands im internationalen Vergleich bezüglich der Produktion forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen zeigt, dass eine Reihe struktureller Veränderungen deutlich schärfer zutragen treten, die sich bereits seit einigen Jahren abzeichnen. Dabei wird immer klarer, dass Deutschlands herausgehobene Stellung zunehmend in Gefahr ist – sowohl aufgrund interner struktureller Schwächen als auch durch eine internationale Dynamik, die immer stärker von marktbeherrschenden Großunternehmen geprägt wird.

Der Wertschöpfungsanteile der für Deutschland besonders relevanten forschungsintensiven Industrien liegen im Jahr 2024 bei rund 13 Prozent, während die wissensintensiven Dienstleistungen etwas über 28 Prozent zur bereinigten Bruttowertschöpfung des ganzen Landes beitragen. Der kombinierte Anteil von 41,2 Prozent positioniert Deutschland weiterhin im oberen Mittelfeld der Vergleichsländer. Allerdings verdeckt dieser aggregierte Wert zwei gegenläufige Entwicklungen. Die wissensintensiven Dienstleistungen verzeichnen einen leicht positiven Impuls, bleiben aber strukturell schwach und wachsen weniger dynamisch als in anderen entwickelten Volkswirtschaften. Zugleich verlieren die Produzenten hochwertiger Technologiegüter, die traditionell zu den wichtigsten industriellen Stärken Deutschlands gehören, weiter an Bedeutung. Hierzu zählen der *Kraftfahrzeugbau* (C29), der *Maschinenbau* (C28), die *chemische Industrie* (C20) und die *Herstellung von elektrischen Ausrüstungen* (C27). Lag deren relativer Wertschöpfungsanteil vor 10 Jahren zusammen noch bei etwa 12,5 Prozent, beträgt er nach vorläufigen Zahlen für das Jahr 2024 nur noch knapp über 10 Prozent. Noch handelt es sich weitgehend um einen relativen Bedeutungsverlust. Die vorläufigen Zahlen deuten jedoch auch auf einen absoluten Rückgang der Wertschöpfung am aktuellen Rand hin. Sollten sich diese Entwicklungen bestätigen und weiter verstärken, droht, dass sich ein relativer Bedeutungsverlust zu einem realen Verlust industrieller Wertschöpfung in der deutschen Produktion hochwertiger Technologiegüter entwickelt – und damit den Kern der deutschen Industrie gefährdet.

International fällt auf, dass die Bedeutung einzelner Branchen und ganzer Sektoren in mehreren Ländern immer stärker durch wenige marktbeherrschende Großunternehmen geprägt wird. Diese Unternehmenskonzentration bestimmt zunehmend die gemessene technologische Leistungsfähigkeit ganzer Wirtschaftszweige und beeinflusst damit auch den internationalen Vergleich. Unter anderem zeigt sich dies im niederländischen *Maschinenbau* (C28), dessen Wertschöpfung in erheblichem Maße durch das Unternehmen ASML mitbestimmt wird. Dieses hat aufgrund seiner technologischen Führungsposition im

Bereich der EUV-Lithografie eine fast monopolartige Stellung gewonnen und profitiert enorm von der Ausweitung der Chipproduktion. Die außergewöhnlich starke Expansion des Unternehmens führte dazu, dass der *niederländische Maschinenbau* (C28) zwischen 2010 und 2024 seine Wertschöpfung um fast 200 Prozent steigern konnte. Ohne diesen Effekt wäre der Wertschöpfungsanteil der niederländischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter gesunken.

Im Fall der koreanischen Spitzentechnologischen Industrien gibt es ähnliche Entwicklungen. SK hynix ist einer der wichtigsten Produzenten von High Bandwidth Memory, die für die aktuellen KI-Systeme unverzichtbar sind und in großen Mengen von NVIDIA nachgefragt werden. SK hynix profitiert dabei nicht nur erheblich vom KI-Boom. Die extremen Umsatz- und Wertschöpfungszuwächse des Unternehmens führen dazu, dass die spitzentechnologischen Industrien Koreas – hier insbesondere die Wirtschaftsabteilung *Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26) – voraussichtlich ab der nächsten Datenrevision spürbar höhere Wertschöpfungsanteile ausweisen werden als bislang ersichtlich. Bereits jetzt lässt sich erkennen, dass das Wachstum einzelner koreanischer Technologieunternehmen den gesamten Sektor strukturell dominiert.

Die Rolle marktbeherrschender Großunternehmen zeigt sich zudem im dänischen Pharmasektor. Die außergewöhnliche Expansion von Novo Nordisk, getrieben durch den globalen Erfolg neuer Stoffwechsel- und Abnehmpräparate, hat die Wertschöpfungszuwächse der dänischen *Pharmaindustrie* (C21) wesentlich mitbestimmt. Diese Entwicklung beeinflusst inzwischen sogar die makroökonomischen Kennzahlen und führte dazu, dass die dänische Regierung ihre Wachstumsprognose für das Jahr 2025 senken musste, nachdem das Unternehmen aufgrund zunehmender Konkurrenz und sinkender Margen einen vorsichtigeren Ausblick veröffentlicht hatte. Der dänische Fall macht besonders deutlich, wie stark die Spezialisierung eines Landes auf wenige Schlüsselunternehmen die gemessene technologische Leistungsfähigkeit prägen kann.

Neben den strukturellen Verschiebungen in der Wertschöpfung zeigt die Studie, dass sich die Produktivitätsentwicklung der forschungs- und wissensintensiven Branchen am aktuellen Rand stärker auseinanderentwickelt. Bei den Produzenten hochwertiger Technologiegüter lassen sich seit dem Jahr 2010 drei Phasen unterscheiden: eine Phase stabiler Zuwächse bis etwa 2017/18, ein deutlicher pandemiebedingter Einbruch und schließlich eine sehr heterogene Erholungsphase ab 2021. Während Länder wie Spanien und die Niederlande im Beobachtungszeitraum deutliche Produktivitätsgewinne von über 20 Prozent verzeichneten, fallen die Werte in Frankreich und Finnland seit 2018 und liegen am aktuellen Rand unter dem Ausgangsniveau des Jahres 2010. Deutschland liegt mit einem Zuwachs von rund 15 Prozent im Mittelfeld. Entscheidend ist jedoch, dass diese Heterogenität nicht durch breite sektorale Unterschiede erklärt werden kann. Vielmehr sind es spezifische Branchen oder sogar einzelne Großunternehmen, die die nationalen Entwicklungen bestimmen.

Noch ausgeprägter ist die internationale Spreizung der Arbeitsproduktivität bei den spitzentechnologischen Industrien. In Deutschland stieg die Produktivität zwischen 2010 und 2023 um rund 45 Prozent, ein Wert, der zwar solide, aber weit entfernt von der Dynamik anderer Länder ist. In den Niederlanden etwa hat sich die Produktivität dieser Industrien seit 2010 mehr als verdoppelt – ein Ergebnis der starken Expansion der dortigen Pharmacluster, die von internationalen Konzernen und gezielter Industriepolitik getragen wird. Auch die Schweiz verzeichnet im gleichen außergewöhnlich starke Produktivitätszuwächse, die stark durch große Pharmaunternehmen geprägt sind.

Bei den wissensintensiven Dienstleistungen zeigt sich für Deutschland seit 2010 ein moderater Produktivitätszuwachs von rund 7 bis 8 Prozent, der im Vergleich zu vielen Eurozonenländern positiv erscheint, welcher aber die erheblichen Produktivitätsverluste der Jahre 2000 bis 2010 nicht vollständig kompensieren kann. Während Länder wie Frankreich und Niederlande ähnlich moderate Zuwächse verzeichnen,

stagnieren die entsprechenden Sektoren in Ländern wie Italien, Finnland oder Großbritannien oder verlieren teilweise sogar deutlich an Produktivität. Strukturelle Herausforderungen ergeben sich in Deutschland weiterhin insbesondere durch die Produktivitätsschwäche bei *freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)*.

Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Die Analyse des Außenhandels mit forschungsintensiven Waren unterstreicht die handelsrelevanten Verschiebungen. Deutschland behauptet zwar weiterhin eine starke Position im globalen Handel mit hochwertigen Technologiegütern, steht jedoch unter zunehmendem Druck durch internationale Konkurrenz und strukturelle Veränderungen in globalen Wertschöpfungsketten. Die Dominanz einzelner Großunternehmen in Schlüsseltechnologien wie Halbleiterproduktion, Pharmazeutika und digitalen Plattformen verschiebt die Wettbewerbslandschaft fundamental. Die Ergebnisse legen nahe, dass Deutschland vor einer kritischen Weichenstellung steht, um den relativen Bedeutungsverlust im internationalen Handel entgegenzutreten und im internationalen Wettbewerb nicht weiter zurückzufallen.

Die weltweiten Exporte an forschungsintensiven Waren beliefen sich im Jahr 2024 auf 7,8 Billionen US-Dollar. Davon entfielen rund 2,8 Billionen US-Dollar auf Spitzentechnologie und rund 5,1 Billionen US-Dollar auf hochwertige Technologie. Das Ausfuhrvolumen an nicht-forschungsintensiven Waren lag 2022 bei rund 9,9 Billionen US-Dollar. Nach dem rasanten Anstieg in den Folgejahren der Corona-Pandemie hat sich das Wachstum seit dem Russland-Ukraine-Krieg verlangsamt. Während der internationale Handel 2023 leicht zurückging, stieg er 2024 leicht an. Der andauernde Russland-Ukraine Konflikt hat insbesondere den Handel mit nicht-forschungsintensiven Waren erheblich beeinträchtigt, die 2024 einen Rückgang um 4,1 Prozent verzeichneten. Im Gegensatz hierzu war der Rückgang bei den forschungsintensiven Waren mit einem Minus von insgesamt 0,5 Prozent moderat. Dieser setzt sich aus einem Minus von 1,1 Prozent bei den technologisch hochwertigen Gütern und einem geringen Plus von 0,6 Prozent bei den Spitzentechnologien zusammen. Betrachtet man den Zeitraum von 2013 bis 2024, so wuchs das Handelsvolumen der forschungsintensiven Waren um durchschnittlich 3,3 Prozent, während nicht-forschungsintensive Waren über den gleichen Zeitraum nur um 2,1 Prozent wuchsen. Die Zuwächse sind vor allem auf das Plus beim Handel mit Spitzentechnologie (+3,9 Prozent) zurückzuführen. Der Handel mit hochwertigen Technologiegütern wuchs in diesem Zeitraum um 3,0 Prozent. Im Vergleich zum Zeitraum 2014 bis 2019 (FuE-Waren: +2,5 Prozent, hochwertige Güter: +1,8 Prozent, Spitzentechnologie: +3,8 Prozent) sind die Gesamtzuwächse größer, was teilweise auf Nachholeffekte nach der Pandemie zurückzuführen ist.

Der Russland-Ukraine Konflikt hat zu zunehmendem Friendshoring geführt, wodurch sich die Handelsströme in etlichen Produktkategorien diversifiziert haben. Der Farshoring-Trend der letzten Jahrzehnte hat sich stabilisiert. Die gegenwärtigen politischen Entwicklungen, insbesondere die Zollpolitik der USA und das hohe geopolitisches Risiko, legen nahe, dass diese Entwicklung sich verstetigen könnte. Deutschland im internationalen Vergleich Deutschlands Anteil am Welthandel mit FuE-intensiven Gütern sank 2024 um 5,2 Prozent auf einen Anteil von 10,1 Prozent. Nach dem kurzen Anstieg in 2023 setzte sich der Abwärtstrend der vergangenen Jahre fort. Insgesamt sank der Außenhandelsanteil um durchschnittlich 1,7 Prozent über den Zeitraum von 2013 bis 2024. Der Verlust lässt sich durch schwächeren Nachfrage und den zunehmenden Verlust an Wettbewerbsfähigkeit seit 2016 und in zunehmendem Maße seit 2021 erklären. Besonders betroffen sind zentrale Industriezweige wie der Maschinenbau, die Elektroindustrie sowie energieintensive Branchen wie die Chemieindustrie. China ist trotz geringer Spezialisierung im Bereich der FuE-Güter der größte Exporteur mit einem Anteil von 18,9 Prozent am Welthandel im Jahr 2024. Die USA liegen auf Platz zwei mit 11,2 Prozent.

Deutschland ist mit 10,1 Prozent der drittgrößte Exporteur von FuE-intensiven Waren. Unter den größeren Exportländern haben auch Frankreich (3,1 Prozent, -4,4 Prozent), Großbritannien (2,6 Prozent, -2,3 Prozent) und die Niederlande 2024 Marktanteile verloren. Japan blieb mit 5,2 Prozent nahezu gleich.

Nach einem leichten Rückgang in den vergangenen Jahren hat sich der Deutschlands Positionierung im Bereich FuE-intensiver Güter 2024 wieder stabilisiert. Deutschlands *Revealed Comparative Advantage* (RCA) ist vor allem dank der verbesserten Wettbewerbsposition bei Spitzentechnologien (RCA: -19) wieder leicht gestiegen. Besonders gestärkt ist Deutschland im internationalen Handel bei chemischen Erzeugnissen der Spitzentechnologie (RCA: -53), in der Medizintechnik (RCA: RCA: +35) und in der Pharmaindustrie (RCA: -8). Schwächer zeigt sich die Position in der Fahrzeugelektronik (RCA: -32), bedingt durch den weltweiten Umstieg auf Elektromobilität und die Konkurrenz aus China, Südkorea und Japan. Die Automobil- und Chemieindustrie bleiben mit RCA-Werten von +42 bzw. +31 wettbewerbsfähig, obwohl gerade in diesen Märkten chinesische Exporte zuletzt stark an Bedeutung gewonnen haben. Dies verdeutlicht die zunehmende Belastung deutscher Exporte in klassischen Hochtechnologiesegmenten und die Notwendigkeit, sowohl die innovative Produktbasis als auch die internationale Wettbewerbsposition strategisch zu stärken.

Die zentralen Herausforderungen für die deutsche Wettbewerbsfähigkeit lassen sich auf drei Punkte zusammenfassen: die zunehmende Angleichung der Exportprofile an aufstrebende Wettbewerber, relative Verschiebungen auf den Weltmärkten und strukturelle Veränderungen globaler Lieferketten, die insbesondere die Konkurrenz aus China verstärken.

Spezialisierungsmuster europäischer Länder Die Niederlande weisen nach zwei Jahren Stabilisierung eine starke Wettbewerbsposition auf, die vor allem durch die Spezialisierung im Bereich Maschinenbau (RCA: +92) geprägt ist. Frankreichs RCA war leicht rückläufig bei FuE-intensiven Gütern (Spitzentechnologien +21, hochwertige Technologien -12). Großbritanniens volatile Position wird durch strukturelle Besonderheiten geprägt – die Wirtschaft hat sich stark in Richtung Dienstleistungen verschoben. Italien zeigt ein stabiles Muster mit geringer Spezialisierung, konnte aber im Bereich Luft- und Raumfahrt sowie Maschinenbau seine Position leicht verbessern. Unter den kleineren Exportländern erzielten 2024 nur Israel (RCA: +29), Österreich (RCA: +23) und Dänemark (RCA: +13) komparative Vorteile bei spitzentechnologischen Waren. Belgien verbesserte sich auf +1 (2023: -21). Spanien (RCA: -10) und Kanada (RCA: -26) sind negativ spezialisiert, mit stärkeren Nachteilen bei Spitzentechnologie (Spanien -47, Kanada -36) als bei hochwertiger Technologie (Spanien 0, Kanada -23). Die BRICS-Staaten weisen deutliche komparative Nachteile auf: Südafrika -32 insgesamt (-161 Spitzentechnologie, -5 hochwertige Technologie), Indien -26 insgesamt (-52 Spitzentechnologie, -6 hochwertige Technologie, Verbesserung gegenüber Vorjahr -41), Brasilien -104 insgesamt (-161 Spitzentechnologie, -79 hochwertige Technologie).

1. Einleitung

Die vorliegende Untersuchung untersucht die Position Deutschlands im internationalen Vergleich. Dabei werden sowohl wirtschaftliche Strukturen im Hinblick auf die Bedeutung der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweige in den jeweiligen Volkswirtschaften, als auch der Handel mit forschungs- und entwicklungsintensiven (FuE) Gütern betrachtet. Dies erlaubt eine Beurteilung der deutschen Volkswirtschaft hinsichtlich ihrer Spezialisierung und erlaubt Rückschlüsse auf die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Die Grundlage der Analyse bildet die 2022 aktualisierte Klassifikation forschungsintensiver Wirtschaftszweige und Produkte (vgl. Neuhäusler et al. 2022),

Das *zweite Kapitel* widmet sich der Bedeutung der forschungsintensiven Industrien sowie wissensintensiven Dienstleistungen für die Wirtschaftsstruktur Deutschlands und anderer Vergleichsländer. Im Fokus stehen dabei die Wertschöpfungsanteile der Spitzentechnologiebranchen, der Produzenten hochwertiger Technologiegüter sowie der wissensintensiven Dienstleistungen. Dabei wird unterstellt, dass langfristige Erfolge in diesen Sektoren nur durch Innovationen und Effizienzsteigerungen möglich sind. Hohe Wertschöpfungsanteile werden deshalb als Ausdruck dieses Erfolges und als Maß für die Spezialisierung der jeweiligen Volkswirtschaften interpretiert. Zusätzlich wird die Entwicklungen der Arbeitsproduktivität in den betrachteten Sektoren in Deutschland mit der Entwicklung in den Vergleichsländern kontrastiert, um die relative Wettbewerbsfähigkeit der Branchen besser einordnen zu können.

Kapitel drei widmet sich dem internationalen Handel mit forschungsintensiven Gütern im Zeitraum von 2011 bis 2023. Schwerpunkt ist die Analyse der Spezialisierungsmuster Deutschlands gegenüber wichtigen Wirtschaftsnationen. Dies geschieht anhand des Indikators *Revealed Comparative Advantage* (RCA), der die Wettbewerbsposition Deutschlands in verschiedenen Technologiefeldern bewertet. Im Fokus stehen Produkte aus dem Bereich der Spitzentechnologien sowie Güter, die zu den hochwertigen Technologien zählen.

Der Anhang ergänzt die Untersuchung durch eine detaillierte Betrachtung der Bruttowertschöpfung der gewerblichen Wirtschaft Deutschlands zwischen 2008 und 2024. Es erfolgt eine Unterteilung in wissensintensive und nicht-wissensintensive Branchen, sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungssektor. In einem weiteren Abschnitt des Anhangs werden die aus Datenrevisionen folgenden Abweichungen bei den Wertschöpfungsanteilen dokumentiert und eingeordnet. Ferner wird im Anhang die Methodik zur Berechnung des Welthandelsanteils forschungsintensiver Waren beleuchtet. Ergänzend werden die Berechnung des RCA-Indikators sowie zusätzliche Tabellen und Grafiken zur Veranschaulichung bereitgestellt.

2. FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige im internationalen Vergleich

2.1 Bedeutung der FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige in den Ländern

Im nachfolgenden Kapitel wird untersucht, wie stark forschungs- und wissensintensive Branchen zur wirtschaftlichen Leistung Deutschlands und verschiedener Vergleichsländer beitragen. Wie zuvor ausgeführt, wird dabei zwischen wissensintensiven Dienstleistungen und forschungsintensiven Industrien unterschieden, da Dynamiken und treibende Kräfte sich in beiden Bereichen deutlich unterscheiden. Ferner werden die forschungsintensiven Industrien in zwei Gruppen unterteilen: den Produzenten hochwertiger Technologiegüter und den spitzentechnologischen Industrien. Um die Bedeutung der betreffenden Wirtschaftszweige sichtbar zu machen, wird berechnet, welchen Anteil diese Sektoren an der gesamten wirtschaftlichen Aktivität eines Landes, gemessen an der Bruttowertschöpfung, haben. Da Immobilienpreise in vielen Volkswirtschaften teils erheblichen Schwankungen unterliegen und zuweilen auch Immobilienpreisblasen auftreten, was wiederum die Gesamtwertschöpfung eines Landes verzerrt, wird der Beitrag des *Grundstücks- und Wohnungswesens* (*L*) zur gesamten Wertschöpfung vorab aus der Berechnung herausgenommen.

Die BRICS-Länder bleiben in der Analyse außen vor. Dies hat verschiedene Ursachen, die im Anhang separat dargelegt werden. In die Auswertung einbezogen sind daher die folgenden Länder: Deutschland, Österreich, Belgien, die Schweiz, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Italien, die Niederlande, Polen, Schweden, das Vereinigte Königreich, Brasilien, Japan, Korea, die Vereinigten Staaten, Kanada und Israel.

2.1.1 Forschungsintensive Industrien

Die Berichterstattung der zurückliegenden Jahre hat wiederholt gezeigt, dass Deutschland im internationalen Vergleich besonders stark auf die Produktion hochwertiger Technologiegüter spezialisiert ist.¹ Diese werden im Wesentlichen in den Wirtschaftsabteilungen *Kraftfahrzeugbau* (C29), *Maschinenbau* (C28), der *chemischen Industrie* (C20) und durch die *Hersteller von elektrischen Ausriistungen* (C27) erzeugt.² Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Automobilbau zu – sowohl aufgrund seines eigenen Wertschöpfungsbeitrags als auch wegen der von ihm induzierten Nachfrage nach Vorprodukten in den genannten Wirtschaftsabteilungen. In den zurückliegenden Indikatorikstudien ist wiederholt auf die damit verbundenen Probleme sowie auf die Tatsache verwiesen worden, dass die Position Deutschlands bei der Produktion hochwertiger Technologiegüter gefährdet ist. Auch die Ursachen sind in den vorangegangenen Studien mehrfach aufgeführt worden und sollen deshalb an dieser Stelle nicht wiederholt werden (Gehrke und Schiersch 2018, Schiersch und Gulden 2024). Tatsächlich manifestieren sich die verschiedenen Probleme zunehmend in niedrigeren Wertschöpfungsanteilen. Dies geht aus Panel A in Abbildung 2-1 hervor.

Zunächst ist der Grafik zu entnehmen, dass die Produzenten hochwertiger Technologiegüter weiterhin einen weit überdurchschnittlichen Beitrag zur Wertschöpfung in Deutschland leisten. Anders als im Jahr 2023, in dem der entsprechende Wertschöpfungsanteil noch bei 10,9 Prozent lag, beträgt er für 2024 nur noch knapp über 10 Prozent. Damit setzt sich ein bereits längerfristig bestehender Trend fort, der in

¹ Siehe u.a. Gehrke und Schiersch (2020) oder Schiersch, Danne und Paul (2025).

² Die Zuordnung der Wirtschaftsabschnitten, -abteilungen und -gruppen in diese beiden Kategorien folgt dem in Schiersch und Gulden (2023) entwickelten Vorgehen, welches sich auf die Arbeit von Neuhäusler et al. (2022) stützt.

einem kontinuierlichen Bedeutungsverlust dieser Wirtschaftszweige besteht. Dieser relative Bedeutungsverlust zeigt sich darin, dass die Produzenten hochwertiger Technologiegüter noch im Vierjahreszeitraum um das Jahr 2015 herum Wertschöpfungsanteile von 12,5 Prozent und mehr aufwiesen. Seitdem ist dieser Anteil – wenn auch unter Schwankungen – deutlich zurückgegangen.

Noch in der Vorjahresstudie konnte jedoch konstatiert werden, dass es sich bis dato nur „um einen relativen Bedeutungsverlust und noch keinen echten Verlust an industrieller Wertschöpfung“ handelt (Schiersch, Danne und Paul 2025). Die aktuellen Schätzungen für das Jahr 2024, basierend auf den verfügbaren Umsatz- und Produktionsdaten, deuten jedoch auf Wertschöpfungszahlen hin, die unter denen des Vorjahres liegen. Zugleich ist die Wertschöpfung der Gesamtwirtschaft leicht gestiegen, unabhängig davon, ob sie um den Beitrag des *Grundstücks- und Wohnungswesens (L)* bereinigt wird oder nicht. Der absolute Rückgang bei den Produzenten hochwertiger Technologiegüter wäre somit nicht einfach nur Ausdruck einer Rezession oder Stagnation in der gesamten deutschen Wirtschaft, sondern offenbart die Schwäche dieser für Deutschland so wichtigen Industrien.

Sollten sich diese Entwicklungen bestätigen und fortsetzen, muss somit nicht mehr nur ein relativer Bedeutungsverlust, sondern ein tatsächlicher Verlust an industrieller Wertschöpfung bei den deutschen Produzenten hochwertiger Technologiegüter – und damit im Kern der deutschen Industrie – konstatiert werden.

Eine ähnliche Entwicklung findet sich nur bedingt in wichtigen Wettbewerbsländern. Zunächst ist festzustellen, dass der Wertschöpfungsanteil der koreanischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter bei rund 10,1 Prozent liegt und damit auf dem gleichen Niveau wie in Deutschland. Das ist deutlich mehr als in der letztjährigen Berichterstattung. Dies ist auf eine umfassende Datenrevision der koreanischen Wertschöpfungszahlen im Rahmen der OECD-Statistiken zurückzuführen. In dieser wurden die Wertschöpfungszahlen für die Jahre 2022 und 2023 für die *Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26)* zum Teil deutlich nach unten revidiert. Die gleichzeitig deutlich höhere Wertschöpfung – auch diese aufgrund der Datenrevision – bei der *Pharmaindustrie (C21)*, konnte dies nicht kompensieren. Darüber hinaus wurden auch die Wertschöpfungszahlen der Jahre 2022 und 2023 für den *Maschinenbau (C28)* und die *Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (C27)* nach oben revidiert. Daraus folgt eine Verschiebung des Gewichts von den spitzentechnologischen Industrien zu den Produzenten hochwertiger Technologiegüter. Die Daten für den koreanischen *Kraftfahrzeugbau (C29)* schwanken dagegen seit etwa 2020. Legt man die aktuelle Schätzung zugrunde, weist er für 2024 einen Rückgang der nominalen Wertschöpfung aus, womit sich hier eine Schwäche zeigt, die auch für die deutsche Automobilindustrie zu beobachten ist.

Wie schon in den Vorjahren tragen die japanischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter mit fast 9 Prozent überdurchschnittlich viel zur Gesamtwertschöpfung ihres Landes bei. Gleches gilt für die entsprechenden österreichischen und finnischen Wirtschaftsabschnitte, deren Wertschöpfungsanteile weiterhin bei etwas über 6 Prozent liegen. Gerade in Österreich findet sich aber ein ähnliches Muster wie in Deutschland. Der Wertschöpfungsanteil der Produzenten hochwertiger Technologiegüter geht leicht zurück, und dieser Rückgang wird unter anderem durch die geringere nominale Bruttowertschöpfung im *Kraftfahrzeugbau (C29)*, im *Maschinenbau (C28)* und bei den *Herstellern von elektrischen Ausrüstungen (C27)* verursacht.

Die Heterogenität innerhalb der EU, die bereits in den zurückliegenden Studien thematisiert wurde, bleibt weiter hoch. Frankreich weist mit rund 2,5 Prozent weiterhin einen im internationalen Vergleich sehr geringen Wert auf, gefolgt von Spanien mit rund 3,1 Prozent und Belgien mit etwa 3,6 Prozent.

Mit Blick auf die Spitzentechnologien (Panel B - Abbildung 2-1), welche die *Pharmaindustrie (C21)*, die Wirtschaftsabteilung *Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26)* und den *Sonstiger Fahrzeugbau (C30)* umfassen, haben sich im Vergleich zur bisherigen Berichterstattung einige Verschiebungen ergeben. So dominiert im diesjährigen Vergleich die dänische spitzentechnologische Industrie mit einem Wertschöpfungsanteil von 11,6 Prozent. Das ist eine erhebliche Veränderung gegenüber den Vorjahren. Verantwortlich dafür sind Datenrevisionen, denen jedoch reale wirtschaftliche Entwicklungen zugrunde liegen.

Zum Verständnis dieser Entwicklung müssen zwei Prozesse beleuchtet werden. Zum einen handelt es sich um eine Tatsache, dass alle statistischen Ämter die Wertschöpfungszahlen am aktuellen Rand stets nur schätzen können, da für die Ermittlung der tatsächlichen Werte Unternehmensbefragungen durchgeführt werden müssen. Diese Erhebungen können immer erst im Jahr $t+1$ starten, da der gesamte Umsatz eines Jahres, die gesamten Ausgaben für die Vorleistungen etc. bekannt sein müssen. Nach Abschluss der Erhebungen und dem Durchlaufen verschiedener Qualitätssicherungsprozesse bei den statistischen Ämtern liegen die endgültigen Wertschöpfungszahlen in der Regel frühestens im Jahr $t+2$ vor. Kommt es somit in der Realwirtschaft im Jahr t zu ungewöhnlichen Entwicklungen, werden diese meist erst mit zeitlichem Verzug in den endgültigen Wertschöpfungszahlen sichtbar.

Der zweite Prozess betrifft die Entwicklungen rund um den Markt für Abnehmpräparate, die den Pharmasektor seit 2023 erheblich beeinflusst haben. Im Falle Dänemarks hat das exorbitante Wachstum bei diesen Präparaten direkte Auswirkungen auf die Wertschöpfung der *Pharmaindustrie (C21)*. Verantwortlich dafür ist das Unternehmen Novo Nordisk, das die Entstehung dieses Marktes mit seinen Innovationen maßgeblich eingeleitet hat und lange einer der wichtigsten Profiteure war. Erst seit Mitte des Jahres 2024 sieht es sich zunehmender Konkurrenz durch Produkte anderer Hersteller und höherem Preis- und Margendruck ausgesetzt. Bis dahin ist die Wertschöpfung dieses Unternehmens – und zum Teil auch die seiner Zulieferer – so stark gewachsen, dass die Unternehmensentwicklung nicht nur den Wert der gesamten dänischen *Pharmaindustrie (C21)* dominiert. Vielmehr hat das Unternehmen eine Größe erreicht, die das Wirtschaftswachstum Dänemarks insgesamt spürbar beeinflusst. Das findet unter anderem seinen Ausdruck darin, dass die dänische Regierung die Wachstumsprognose für das dänische BIP des Jahres 2025 deutlich senken musste, nachdem Novo schwächere Ergebnisse als erwartet vorgelegt und einen pessimistischeren Ausblick veröffentlicht hatte.³

Diese realwirtschaftliche Entwicklung und das zuvor skizzierte Vorgehen der statistischen Ämter zur Ermittlung der Wertschöpfung haben zur Folge, dass die Wertschöpfungszahlen für die dänische *Pharmaindustrie (C21)* für die Jahre ab 2022 massiv revidiert wurden und die aktuellen Schätzungen für die Jahre 2023 und 2024 merklich höher ausfallen. Dies wiederum schlägt sich in erheblich höheren Wertschöpfungsanteilen nieder und führt dazu, dass die dänische spitzentechnologische Industrie einen sehr hohen Wertschöpfungsanteil aufweist und das Land somit so stark wie kein zweites auf diesen Teil der Wirtschaft spezialisiert ist.

Auch im Falle Koreas, dessen spitzentechnologische Industrie im letztjährigen Gutachten noch den größten Wertschöpfungsanteil aufwies, hat sich die Situation verändert. Auf Basis der aktuell verfügbaren Zahlen liegt der Wertschöpfungsanteil der koreanischen spitzentechnologischen Industrien bei etwa

³ Siehe unter anderem die Meldungen von Reuters und CNBC:

Reuters (29.08.2025): „Novo Nordisk woes prompt Denmark to slash country's 2025 growth forecast“

<https://www.reuters.com/world/europe/novo-nordisk-woes-prompt-denmark-slash-countrys-2025-growth-forecast-2025-08-28/>, zuletzt 09.11.2025

CNBC (29.08.2025): „Denmark slashes 2025 growth forecast amid Novo Nordisk slowdown“

<https://www.cnbc.com/2025/08/29/denmark-slashes-2025-growth-forecast-amid-novo-nordisk-slowdown-.html>, zuletzt 09.11.2025

8,5 Prozent und damit deutlich unter den fast 10 Prozent, die noch im letztjährigen Gutachten ausgewiesen wurden. Ursächlich hierfür ist die bereits oben erwähnte Datenrevision. Zugleich ist jedoch erwartbar, dass sich die Wertschöpfung der Hersteller von *Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26) im Zuge der nächsten Revision noch einmal verändern wird. Grund hierfür sind erneut dominierende Firmen – dieses Mal in Korea. Neben Samsung, welches kürzlich wieder verbesserte Zahlen veröffentlichte, betrifft das auch die Chipproduktion. Mit SK hynix ist in Korea einer der wichtigsten Zulieferer von NVIDIA beheimatet, dessen leistungsfähige Grafikkarten den physischen Kern der KI-Revolution bilden. SK hynix liefert High Bandwidth Memory Chips, die NVIDIA in seinen Produkten verbaut. So wie NVIDIA seine Preise und damit seine Wertschöpfung in den letzten drei Jahren vervielfachen konnte, so gilt dies auch für seine Zulieferer. Im Falle von SK hynix sind seit 2023 jährliche Umsatzwachstumsraten von 100 Prozent und mehr zu beobachten. Zugleich sind die Mark-ups enorm und es wird eine erhebliche Wertschöpfung durch diese Unternehmen erzeugt. Dies betrifft nicht nur NVIDIA, wo teilweise Bruttoargen von bis zu 70 Prozent erzielt werden, sondern auch SK hynix und andere Zulieferer, aufgrund der seit Jahren überschießenden Nachfrage bei begrenztem Angebot.⁴

In der Summe folgt daraus, dass die Wertschöpfung der koreanischen *Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26) für 2024 vermutlich im kommenden Jahr noch einmal nach oben revidiert wird und die Wertschöpfungsanteile der koreanischen spitzentechnologischen Industrien in absehbarer Zeit wieder deutlich höher ausfallen werden.

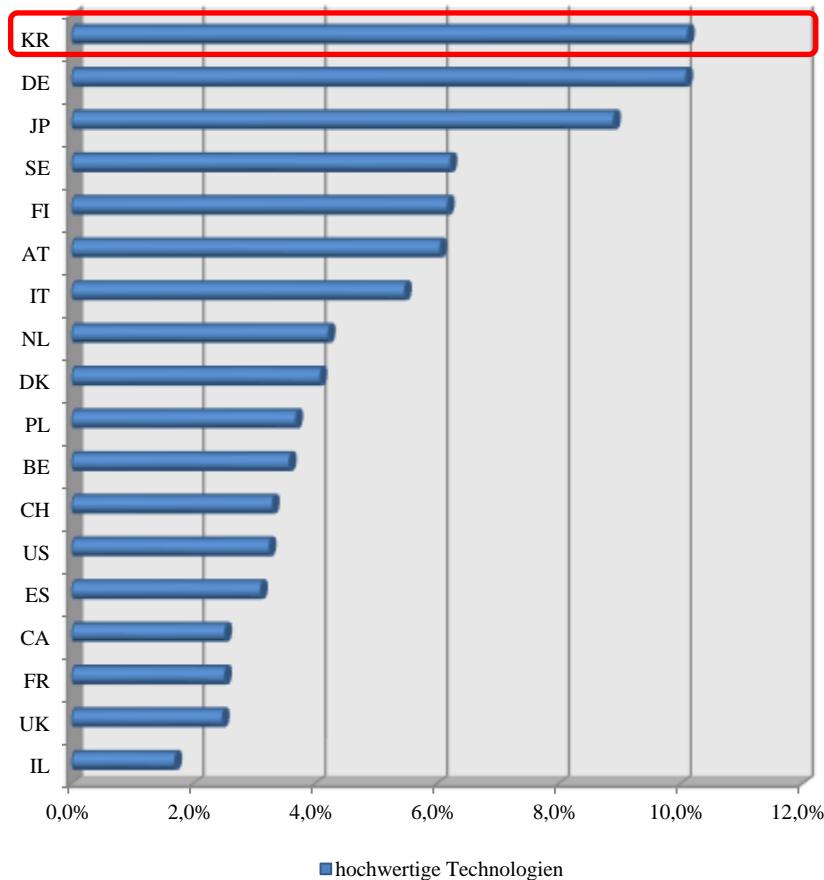
In Deutschland tragen die spitzentechnologischen Industrien rund 2,9 Prozent zur (bereinigten) Wertschöpfung des Landes bei und damit in etwa so viel wie im vorjährigen Gutachten. Innerhalb dieser Gruppe verlief die Entwicklung jedoch sehr unterschiedlich. Während die Schätzungen einen leichten Rückgang der Wertschöpfung für die deutsche *Pharmaindustrie* (C21) und die Wirtschaftsabteilung *Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26) signalisieren, deutet sich für den *Sonstiger Fahrzeugbau* (C30) eine höhere Wertschöpfung an. Es bleibt abzuwarten, ob sich diese Zahlen bestätigen. Der Zuwachs in der Wirtschaftsabteilung *Sonstiger Fahrzeugbau* (C30) wird allerdings auch in anderen Ländern beobachtet. Es liegt nahe, dass dies auf die Wirtschaftsgruppen *Herstellung von militärischen Kampffahrzeugen* (C30.4) und *Luft- und Raumfahrtzeugbau* (C30.3) zurückzuführen und gleichermaßen Ausdruck der europäischen Aufrüstungsbestrebungen wie auch der Unterstützung der Ukraine ist. So finden sich deutliche Zuwächse in der Wertschöpfung des Sektors *Sonstiger Fahrzeugbau* (C30) unter anderem auch in Dänemark, Spanien, Finnland, den Niederlanden und Polen. Werden die Jahre ab einschließlich 2022 berücksichtigt, gilt dies ebenfalls für Frankreich, Belgien und Italien.

⁴ NVIDIA meldete im Jahr 2025 für verschiedene Quartale Bruttomargen zwischen 60 und 70 Prozent.
https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-announces-financial-results-for-first-quarter-fiscal-2026?utm_source=chatgpt.com, zuletzt: 11.11.2025
https://www.businessinsider.com/nvidia-gross-margin-guidance-analysts-questions-2025-2?utm_source=chatgpt.com, zuletzt 11.11.2025

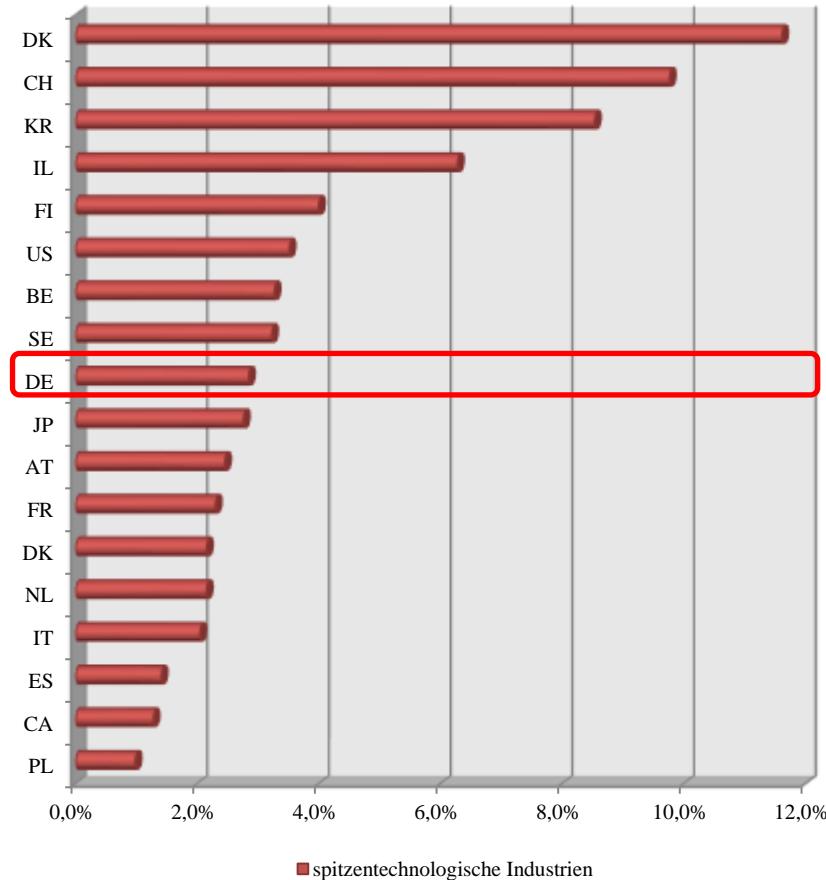
SK hynix konnte nach letzten Agenturmeldungen seine Bruttomarge auf über 40 Prozent steigern, nach etwa 30 Prozent in 2023.
https://koreajoongangdaily.joins.com/news/2025-10-29/business/industry/SK-hynix-achieves-highestever-operating-profit-amid-rising-prices-for-memory-and-HBM-chips/2431455?utm_source=chatgpt.com, zuletzt 11.11.2025

Abbildung 2-1: Wertschöpfungsanteile der FuE-intensiven Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen, 2024

Panel A – hochwertige Technologien

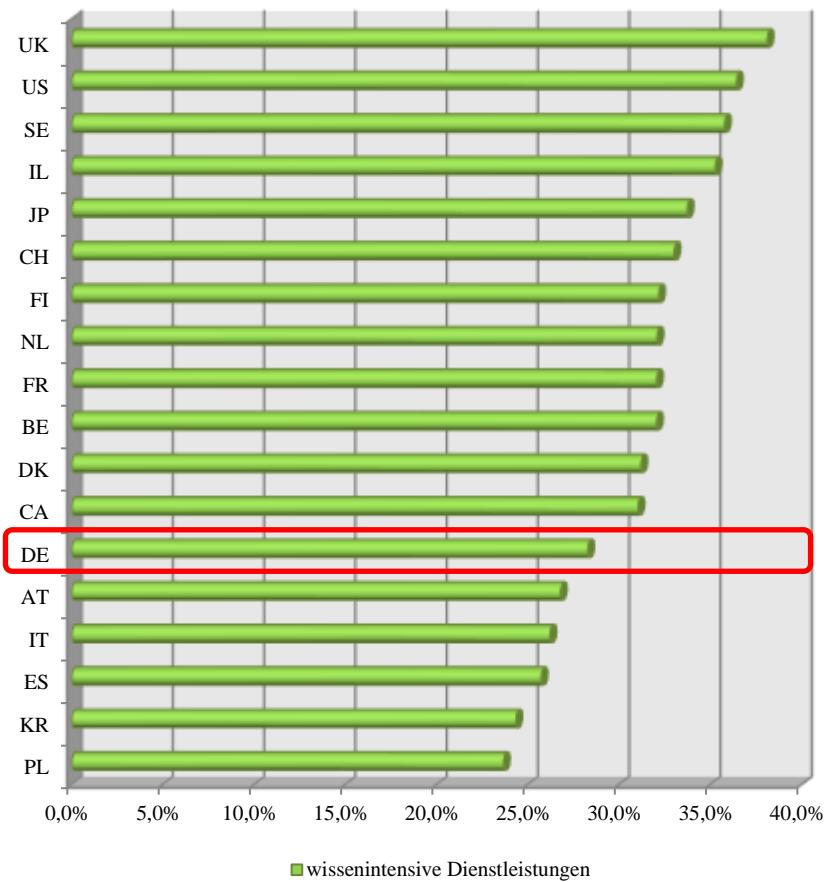


Panel B – spitzentechnologische Industrie

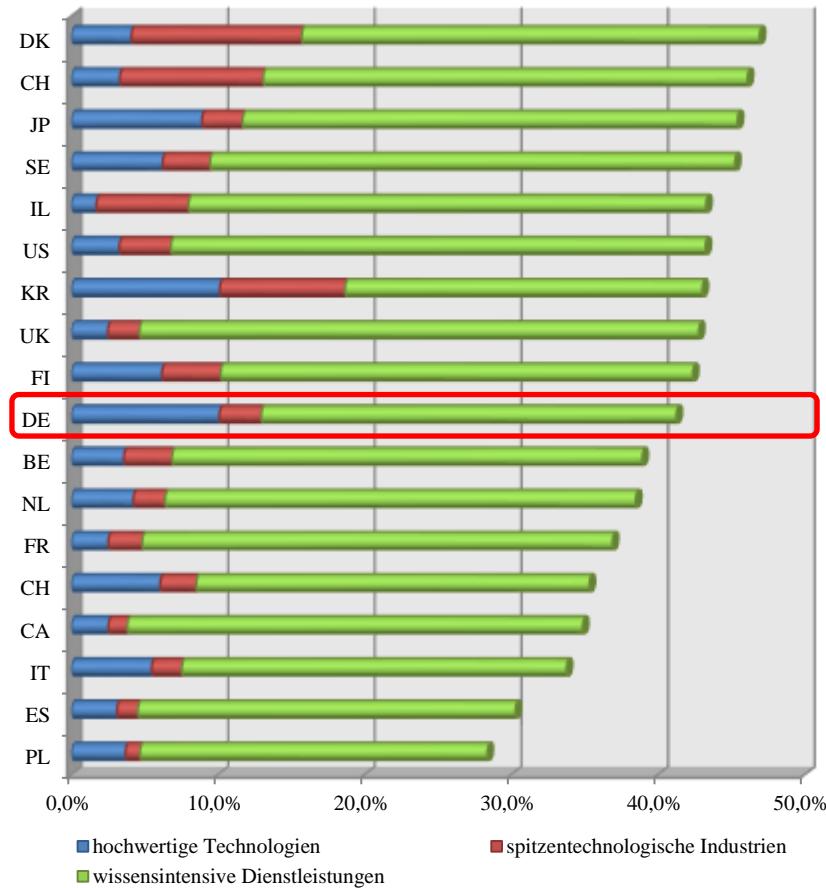


FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige im internationalen Vergleich

Panel C – wissensintensive Dienstleistungen



Panel D – FuE- und wissensintensive Wirtschaftszweige



Quelle: OECD (2025a, 2025b, 2025c), Eurostat (2025a, 2025b, 2025c, 2025d), Bureau of Economic Analysis (2025), Statistics Denmark (2025), Statistics Netherlands (2025), Statistics Canada (2025), Berechnungen und Schätzungen DIW Econ.

2.1.2 Wissensintensive Dienstleistungen

Wie aus Panel C in Abbildung 2-1 hervorgeht, tragen die wissensintensiven Dienstleistungen in allen untersuchten Ländern erheblich zur jeweiligen Gesamtwertschöpfung der Länder bei. Dies ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass erhebliche Teile der öffentlichen und privaten Dienstleistungen in diese Kategorie fallen. Hierzu zählen die Wirtschaftsabschnitte *Information und Kommunikation (J)*, *Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K)*, *freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen (M)*, *Gesundheits- und Sozialwesen (Q)* und *Kunst, Unterhaltung und Erholung (R)*.

Der Wertschöpfungsanteil der deutschen wissensintensiven Dienstleistungen beträgt im Jahr 2024 etwas über 28 Prozent und liegt damit leicht über dem für 2023 ausgewiesenen Anteil. Dieser Anstieg resultiert aus einer Zunahme der Wertschöpfung in allen oben genannten Wirtschaftsabschnitten. Besonders hervorzuheben ist allerdings das *Gesundheits- und Sozialwesen (Q)*, dessen Wertschöpfung gegenüber dem Vorjahr um etwa 6 Prozent gestiegen ist. Da dieser Sektor hierzulande jedoch weitgehend von der öffentlichen Hand dominiert wird und die darin erfassten Dienstleistungen nur eingeschränkt handelbar sind, ist dieser Zuwachs nur bedingt Ausdruck höherer Leistungsfähigkeit. Vielmehr spiegelt er gestiegene Staatsausgaben sowie den Aufbau zusätzlicher Beschäftigung wider.⁵

Verglichen mit vielen anderen Ländern in der Untersuchung ist der deutsche Wertschöpfungsanteil eher klein. Insbesondere in Großbritannien, den USA, Schweden, Japan und Israel sind die entsprechenden Werte deutlich größer. Diese Aufzählung zeigt ferner, dass nicht nur Länder mit starker Finanzwirtschaft und eher schwacher Industriebasis hohe Wertschöpfungsanteile bei wissensintensiven Dienstleistungen aufweisen können, sondern auch Nationen, die über eine starke Basis in den forschungsintensiven Industrien verfügen. Der vergleichsweise schwache Wert Deutschlands ist somit nicht einfach nur ein Ausdruck der Stärke der heimischen Industrien.

Die Heterogenität innerhalb Europas ist ausgeprägt. Am oberen Ende stehen Länder wie Finnland mit einem Anteil von über 32 Prozent und Schweden mit rund 35,8 Prozent, während Spanien und Italien mit etwa 26 Prozent am unteren Ende zu finden sind. Deutschland liegt innerhalb dieser Spannbreite im unteren Mittelfeld, was die seit Jahren bestehende strukturelle Schwäche im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen widerspiegelt. Diese Situation besteht bereits seit mehr als einem Jahrzehnt, und eine kurzfristige Veränderung ist nicht zu erwarten.

Dafür spricht unter anderem, dass der Anteil der *freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)* in Deutschland mit unter 8 Prozent deutlich kleiner ist als in vielen europäischen Ländern. Eine Ursache hierfür ist der starke Produktivitätsverfall in diesem Sektor von fast 40 Prozent zwischen 1995 und 2014 (Kritikos, Schiersch und Stiel 2022). Zwar gab es seitdem eine Erholung, doch fiel sie nur moderat aus.

Ein weiterer Grund ist im Sektor *Information und Kommunikation (J)* zu finden. Dieser hat seit 2010 deutliche Produktivitätszuwächse erzielt. Sie haben jedoch nicht ausgereicht, um den Wertschöpfungsanteil dieses Sektors hierzulande spürbar zu erhöhen. Lag dieser im Jahr 2010 bei etwa 5 Prozent, so beträgt er 2024 rund 5,4 Prozent. Im selben Zeitraum stieg der Anteil des Wirtschaftsabschnitts *Information und Kommunikation (J)* in Finnland von 5,6 Prozent auf 7,3 Prozent und in Schweden von 7,3

⁵ In marktisierten Wirtschaftszweigen wird die Bruttowertschöpfung durch Abziehen von Vorleistungen etc. vom Bruttoproduktionswert ermittelt. Die Wertschöpfung ist somit abhängig vom Marktergebnis und den dafür eingesetzten Gütern und Vorleistungen. Die Berechnung der Wertschöpfung in staatlichen bzw. im Wesentlichen staatlich dominierten Sektoren erfolgt über den Kostenansatz. Beim Kostenansatz ergibt sich die Wertschöpfung aus der Summe der Kosten für die eingesetzten Produktionsfaktoren.

Prozent auf 8,2 Prozent. Obschon also dieser Kernsektor der Informationsgesellschaft in Deutschland gute Produktivitätszahlen liefert und sein Wachstum höher ist als das der Gesamtwirtschaft, ist es doch nicht so ausgeprägt und dominierend wie in anderen Ländern. Letztlich ist dies auch ein Ausdruck dafür, dass Digitalisierung in vielen Ländern schneller voranschreitet bzw. hierzulande zurück hängt.

Ursächlich für den im internationalen Vergleich geringen Wertschöpfungsanteil der wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland ist somit nicht nur die Schwäche bei den *freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)*. Auch der vergleichsweise schwächere Zuwachs des Wertschöpfungsanteils des Sektors *Information und Kommunikation (J)* trägt zum unterdurchschnittlichen Wertschöpfungsanteil der deutschen wissensintensiven Dienstleistungen bei.

2.1.3 FuE- und wissensintensive Wirtschaftszweige

In der Summe tragen die wissensintensiven Dienstleistungen sowie die forschungsintensiven Industrien in Deutschland 41,2 Prozent zur bereinigten Gesamtwertschöpfung bei, wobei der Anteil der forschungsintensiven Industrien bei etwa 13 Prozent liegt. Dies ist nur minimal geringer als noch im Jahr 2023, was auf den leichten Aufwuchs bei den wissensintensiven Dienstleistungen zurückzuführen ist, der den Anteilsrückgang bei den forschungsintensiven Industrien im Wesentlichen kompensieren konnte. Im Vergleich der EU-Länder ist dies ein sehr guter Wert. Höhere Wertschöpfungsanteile finden sich nur in Dänemark mit knapp 47 Prozent, Schweden mit 45,4 Prozent und Finnland mit 42,4 Prozent. Der stärkere Beitrag der FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige in diesen Ländern hat vielfältige Ursachen. Neben Sondersituationen in der dänischen *Pharmaindustrie (C21)* eint alle drei Länder, dass sie sowohl über eine relativ starke forschungsintensive Industrie verfügen als auch – gemessen an der bereinigten Gesamtwertschöpfung – mehr Wertschöpfung in den wissensintensiven Dienstleistungen erwirtschaften als Deutschland. Die Tatsache, dass Deutschlands Spezialisierung nicht stärker ausfällt, ist somit vor allem auf seine Schwäche bei den wissensintensiven Dienstleistungen zurückzuführen. Dies ist ein Zustand, der schon lange besteht und bisher nicht adäquat adressiert wurde. Verschärfen sich in den kommenden Jahren zusätzlich die Schwierigkeiten in den forschungsintensiven Industrien, könnte die herausgehobene Stellung Deutschlands im Bereich der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaft in Gefahr geraten.

Der Großteil der Länder, in denen die FuE- und wissensintensiven Wirtschaftszweige mehr zur Wertschöpfung beitragen als hierzulande, liegt außerhalb der EU. Dies reicht von der Schweiz mit etwa 46 Prozent über Japan mit 45,4 Prozent bis zu Korea und Großbritannien mit jeweils rund 43 Prozent. Auch in dieser Auflistung zeigt sich, dass die stärkere Spezialisierung nicht einseitig auf eine hohe Wertschöpfung der wissensintensiven Dienstleistungen zurückzuführen ist, auch wenn diese in allen genannten Ländern einen erheblichen Beitrag leisten. Vielmehr tragen die forschungsintensiven Industrien in Korea mit rund 18,7 Prozent, in der Schweiz mit rund 13 Prozent und in Japan mit etwa 11,7 Prozent vergleichsweise stark zur Wertschöpfung der jeweiligen Länder bei. Aus dieser Gegenüberstellung folgt zweierlei: Zum einen muss Deutschland seine Schwäche bei den wissensintensiven Dienstleistungen adressieren, wenn es seinen Wohlstand halten will. Zum anderen muss es seine industrielle Basis erhalten und deren Wettbewerbsfähigkeit stärken, da nur so der wichtige Beitrag dieser Branchen zur Wertschöpfung des gesamten Landes nachhaltig gesichert werden kann. Beides erscheint notwendig, wenn Deutschlands Spezialisierung auf FuE- und wissensintensive Wirtschaftszweige gestärkt und so weitgehend verbessert werden soll, dass das Land eine führende Stellung unter den innovationsgetriebenen Volkswirtschaften einnehmen kann.

2.2 Arbeitsproduktivität

Die öffentliche Diskussion über die Wettbewerbsfähigkeit Europas hat sich in den zurückliegenden drei Jahren deutlich intensiviert. Anlass dafür sind strukturelle Wachstumsprobleme, die in mehreren Mitgliedstaaten klar zutage treten und im politischen Diskurs zunehmend eine zentrale Rolle spielen. Zunehmend wird erkennbar, dass die EU beim Innovations-, Skalierungs- und Investitionstempo nur noch eingeschränkt mit anderen Volkswirtschaften mithalten kann. Der im Jahr 2024 veröffentlichte Draghi-Report bestätigt diese Einschätzung eindrücklich. Er zeigt auf, dass Europa in vielen Zukunftsbereichen – von Digitalisierung über Schlüsseltechnologien bis hin zu wissensintensiven Dienstleistungen – an Dynamik verloren hat und weist zugleich auf die hohe regulatorische Komplexität hin, die Investitionen und unternehmerisches Wachstum erschweren kann (Draghi 2024). Die Diagnose eines Wettbewerbsfähigkeitsdefizits bildet daher einen zentralen Bezugspunkt für industrie-, innovations- und wirtschaftspolitische Initiativen auf europäischer wie nationaler Ebene.

Obwohl Wettbewerbsfähigkeit verschiedene Dimensionen umfasst, ist sie eng an die Fähigkeit gekoppelt, Güter und Dienstleistungen effizient zu erzeugen und die Produktivität dauerhaft zu steigern. Genauso hier treten jedoch langfristige strukturelle Schwächen zutage: Seit mehr als einem Jahrzehnt wächst die Produktivität sowohl in der EU insgesamt als auch in Deutschland deutlich langsamer als in anderen hochentwickelten Ökonomien (Draghi 2024). Diese Entwicklung war ein wesentlicher Auslöser für die Einrichtung der nationalen Produktivitätsräte, die die Mitgliedstaaten im Rahmen des Europäischen Semesters mit unabhängigen Analysen und evidenzbasierten Empfehlungen unterstützen sollen. Die Produktivität ist damit nicht nur ein statistischer Indikator, sondern ein zentrales Steuerungsinstrument der wirtschaftspolitischen Koordination.

Für die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland und Europa wird es entscheidend sein, dass sich die Produktivitätsentwicklung, insbesondere in den forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen, verbessert, da diese Branchen langfristig einen der größten Beiträge zu Wachstum und gut entlohnter Beschäftigung leisten können. Im Folgenden wird daher die bisherige Entwicklung näher betrachtet. Die Analyse stützt sich auf die Messgröße der Arbeitsproduktivität. Sie ergibt sich aus dem Verhältnis von preisbereinigter Bruttowertschöpfung zum geleisteten Arbeitseinsatz. Da nicht alle Länder vollständige oder konsistent deflationierte Wertschöpfungsdaten bereitstellen, basiert unsere Analyse auf einem Länderpanel, für das entsprechende realwirtschaftliche Kennzahlen verfügbar sind.

2.2.1 Produzenten hochwertiger Technologiegüter

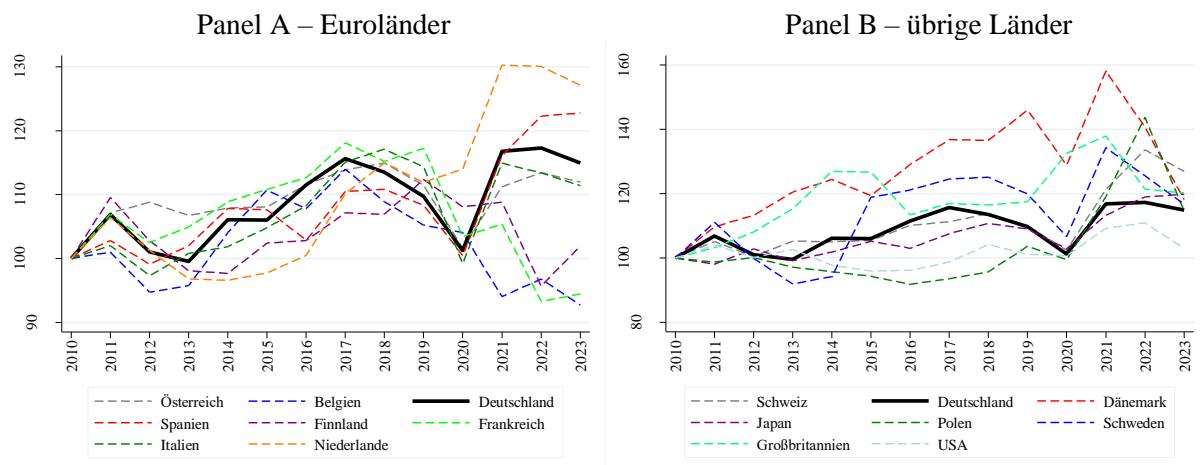
Die Produktivitätsentwicklung der Produzenten hochwertiger Technologiegüter in den Ländern der Eurozone seit 2010 kann grob in drei Phasen unterteilt werden. In einer ersten Phase konnten die meisten Länder bis etwa 2017 oder 2018 spürbare Produktivitätszuwächse erzielen. Bereits vor der Coronakrise zeigte sich jedoch in mehreren Ländern ein Abflachen der Zuwächse oder ein leichter Rückgang. Die zweite Phase begann mit der Corona-Krise. Sie ist gekennzeichnet durch einen massiven Einbruch der Produktivität zwischen 2018 und 2020, der auf die wirtschaftlichen Verwerfungen infolge der Pandemie zurückzuführen ist. Während Absatzmärkte und Produktion teilweise stark einbrachen, wurde jedoch in vielen Ländern versucht, die Beschäftigung weitgehend stabil zu halten – nicht zuletzt, weil sich dieses Vorgehen bereits während der Finanzkrise 2008/2009 als erfolgreich erwiesen hatte, als nach einem scharfen Nachfrageschock eine rasche Erholung folgte, für die die Unternehmen auf ihre Belegschaften angewiesen waren. Da jedoch die Beschäftigung trotz geringerer Produktion und teilweise rückläufiger Umsätze stabil gehalten wurde, musste zwangsläufig die Arbeitsproduktivität sinken.

Die dritte Phase zeichnet sich durch eine gesteigerte Heterogenität aus. Während die Produktivitätsverläufe der Produzenten hochwertiger Technologiegüter in der Eurozone bis zur Corona-Krise weitgehend

parallel verliefen, ist die Erholung durch ein deutliches Auseinanderdriften der Entwicklungen gekennzeichnet. In einigen Ländern – darunter Deutschland, Österreich und Spanien – kam es im Jahr 2022 zunächst zu einer spürbaren Erholung der Wertschöpfung und damit auch der Produktivität. Gleichzeitig verzeichneten andere Länder, wie zum Beispiel Belgien, anhaltende oder sogar verstärkte Produktivitätsrückgänge. Im weiteren Verlauf flachte der Zuwachs in allen Ländern ab oder drehte – wie in Frankreich und Finnland – sogar deutlich ins Negative. Eine gemeinsame Entwicklungslinie ist am aktuellen Rand nicht erkennbar. Entsprechend ergibt sich zum Ende des Beobachtungszeitraums ein sehr heterogenes Bild: Während die Produktivität in Finnland und Frankreich gegenüber dem Basisjahr um rund sieben Prozent gesunken ist, weist sie in Spanien und den Niederlanden einen klaren Zuwachs von mehr als 20 Prozent auf. Die deutschen Produzenten hochwertiger Technologiegüter konnten ihre Produktivität im gesamten 13-Jahres-Zeitraum insgesamt um etwa 15 Prozent steigern.

Ein genauerer Blick auf diese letzte Phase und auf die Entwicklungen in einzelnen Ländern zeigt, dass die stark auseinanderdriftenden Produktivitätstrends innerhalb der Eurozone nicht auf breit angelegte sektorale Muster, sondern auf sehr spezifischen Branchenkonstellationen oder sogar einzelnen Unternehmen zurückgehen. Zur Veranschaulichung werden die Niederlande und Frankreich gegenübergestellt, deren Produzenten hochwertiger Technologiegüter deutlich unterschiedliche Produktivitätsentwicklungen aufweisen.

Abbildung 2-2: Entwicklung der Wertschöpfung pro Kopf der Produzenten hochwertiger Technologiegüter in Deutschland und ausgewählten Ländern zwischen 2010 und 2023



Quelle: OECD (2025a, 2025b, 2025c), Eurostat (2025a, 2025b, 2025c), Bureau of Economic Analysis (2025), Berechnungen und Schätzungen DIW Econ.

In den Niederlanden beruht der außergewöhnlich positive Verlauf der Produktivität der Produzenten hochwertiger Technologiegüter im Wesentlichen auf zwei Wirtschaftsabteilungen: der *Herstellung von elektrischen Ausrüstungen* (C27) sowie dem *Maschinenbau* (C28). Beide konnten ihre Produktivität selbst während der Corona-Krise steigern bzw. auf einem hohen Niveau halten. Demgegenüber zeigt die Arbeitsproduktivität des *Kraftfahrzeugbaus* (C29) im selben Zeitraum starke Schwankungen. Die Zahlen für 2023 signalisieren dabei einen deutlichen Anstieg gegenüber 2022, wohingegen vorläufige Werte für das Jahr 2024 einen signifikanten Produktivitätsverlust andeuten. Ein konsistenter Trend lässt sich hier somit nicht erkennen. Dagegen war die Produktivitätsentwicklung in der niederländischen *Chemieindustrie* (C20) schon vor Corona schwach und ist seit 2021 rückläufig, sodass sie im Jahr 2023 sogar unter dem Niveau von 2010 liegt.

Auch im Falle der französischen *chemischen Industrie* (C20) sind seit 2019 deutliche Produktivitätsverluste zu beobachten, sodass das aktuelle Niveau rund zehn Prozent niedriger liegt als noch im Jahr 2010. Nach der kurzen Erholung im Anschluss an die Pandemie konnten die übrigen Sektoren, die zu den französischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter zählen, keinen nachhaltigen Produktivitätsanstieg etablieren, sondern gaben Teile der zwischenzeitlichen Gewinne bis 2023 wieder ab. Das gilt gleichermaßen für den *Maschinenbau* (C28), den *Kraftfahrzeugbau* (C29), wie auch für die *Hersteller von elektrischen Ausrüstungen* (C27) in Frankreich.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die zunehmende Spreizung zwischen den Ländern vor allem darauf zurückzuführen ist, dass sich dieselben Branchen bzw. deren Produktivität in den jeweiligen Ländern sehr unterschiedlich entwickeln. Einer der Gründe hierfür ist wieder die Existenz dominierender Unternehmen. So wird insbesondere die Entwicklung im niederländischen Maschinenbau, auf den rund 20 Prozent der Wertschöpfung der gesamten niederländischen Industrie entfallen – und etwa 60 Prozent der Wertschöpfung, die die Produzenten hochwertiger Technologiegüter erzeugen –, maßgeblich von einem einzelnen Unternehmen beeinflusst: dem ASML-Konzern.⁶ Das Unternehmen ist für die weltweite Halbleiterproduktion von zentraler Bedeutung, da nahezu alle führenden Chipproduzenten auf seine hochspezialisierten Lithografiesysteme angewiesen sind. Die von ASML beherrschte EUV-Technologie ermöglicht erst die Fertigung modernster Chips im Nanometerbereich und verschafft dem Unternehmen damit eine weltweit einzigartige Stellung.

Seit 2020 hat sich diese Bedeutung nochmals verstärkt: ASML verzeichnete ein außergewöhnlich starkes Wachstum, zuletzt getragen von der hohen Nachfrage nach KI-fähigen Hochleistungsschips sowie den dadurch mitausgelösten erheblichen Investitionen in modernste Lithografietechnologien. Damit zeigt sich ein Muster, das sich bereits an anderer Stelle angedeutet hat: Einzelne sehr große Konzerne mit teils marktbeherrschenden Positionen prägen zunehmend die Wertschöpfungs- und Produktivitätsentwicklung einzelner Industriezweige – und beeinflussen in einigen Fällen sogar die gesamtwirtschaftliche Entwicklung ganzer Länder.

Allerdings stellt sich damit die Frage, warum sich dieser Erfolg, der klar auf Innovationen und technologischer Leistungsfähigkeit beruht, nicht in höheren Wertschöpfungsanteilen für die niederländischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter niederschlägt (siehe Kapitel 2.1.1). Dafür gibt es zwei Gründe. Zum einen ist die relativ geringe Größe – gemessen als Wertschöpfungsanteil – der niederländischen *Automobilindustrie* (C29), der *chemischen Industrie* (C20) und der *Hersteller von elektrischen Ausrüstungen* (C27) wichtig. Zum anderen konnten die beiden letztgenannten Sektoren zwischen 2010 und 2024 ihre Wertschöpfung faktisch nicht steigern. Gleichzeitig stieg jedoch die Gesamtwertschöpfung des Landes um mehr als 70 Prozent. In der Folge wäre der Anteil der Produzenten hochwertiger Technologiegüter im Beobachtungszeitraum sogar deutlich zurückgegangen, hätte es nicht den enormen Aufwuchs an Wertschöpfung im niederländischen *Maschinenbau* (C28) gegeben, der wiederum nicht unerheblich durch ASML getrieben wurde. Tatsächlich konnte der Zuwachs von rund 200 Prozent an Wertschöpfung nicht nur die relativen Verluste der übrigen Sektoren ausgleichen. Er führte auch dazu, dass sich der Wertschöpfungsanteil der niederländischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter zwischen 2010 und 2024 von 3,6 Prozent auf etwa 4,2 Prozent erhöht hat.

Das Produktivitätswachstum der Produzenten hochwertiger Technologiegüter in Ländern außerhalb der Eurozone und außerhalb Europas zeigt insgesamt ein sehr uneinheitliches Bild. Schon vor der Corona-

⁶ ASML gehört der zur Wirtschaftsklasse *Herstellung von Maschinen für sonstige besondere Verwendungszwecke* (ISIC Rev. 4, C28.29) <https://www.aeodirectory.com/aeo/dettaglio/AEO000002275/>, zuletzt: 18.11.2025
Für die Bedeutung von ASML für den niederländischen Maschinenbau siehe <https://www.maakindustrie.nl/en/artikelen/technologische-industrie-is-groeimotor-van-nederlandse-industrie>, zuletzt: 18.11.2025

Krise entwickelten sich die Produktivitätszuwächse stark auseinander – in einigen Ländern lagen sie deutlich unterhalb der deutschen Werte, in anderen klar darüber. Mit Beginn der Pandemie kam es jedoch in vielen dieser Länder zu ausgeprägten Einbrüchen, sodass sich die Unterschiede in den Wachstumsraten zeitweise stark verringerten. Eine Ausnahme bilden die dänischen und britischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter, deren Produktivität während der Krise deutlich stabiler blieb und in einigen Fällen sogar weiter zulegen konnte.

Im Anschluss an die Pandemie verzeichneten diese Wirtschaftszweige in vielen Ländern eine kräftige Erholung und erzielten zeitweise höhere Produktivitätszuwächse als die deutschen Produzenten hochwertiger Technologiegüter. Dieser Aufwärtstrend erwies sich jedoch vielfach als nur vorübergehend: Seit 2022 ist in zahlreichen dieser Sektoren erneut ein deutlicher Rückgang der Produktivität zu beobachten. Dadurch nähert sich das kumulierte Wachstum bis 2023 in vielen Ländern wieder dem Zuwachs an Produktivität an, dass auch die deutschen Hersteller erreichen konnten.

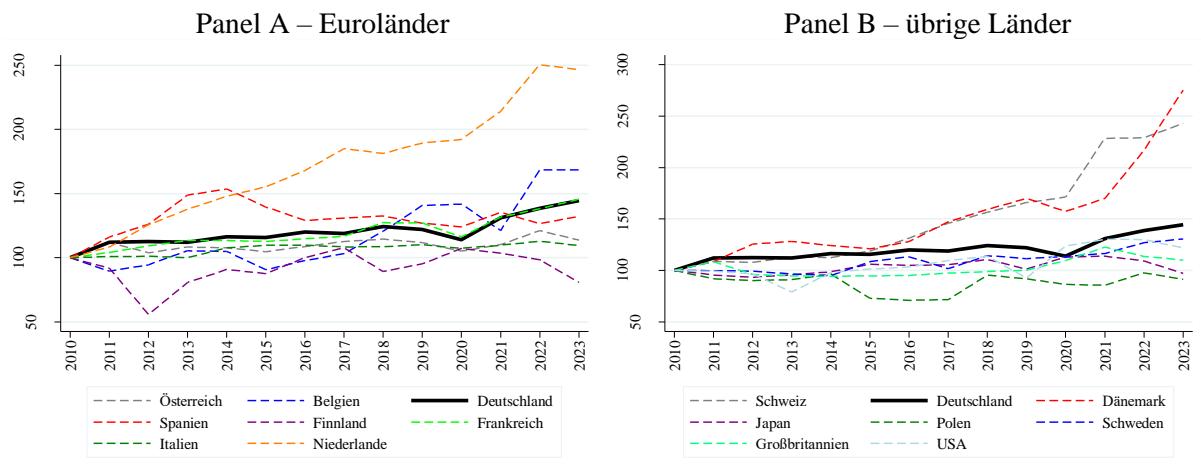
2.2.2 Spitzentechnologische Industrien

Die deutschen spitzentechnologischen Industrien verzeichneten zwischen 2010 und 2023 einen beachtlichen Produktivitätszuwachs von rund 45 Prozent. Getragen wurde diese Entwicklung von den *Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26)* sowie dem *Sonstigen Fahrzeugbau (C30)*, die über den gesamten Zeitraum hinweg robuste Steigerungen erzielten. Weniger dynamisch entwickelte sich dagegen die *Pharmaindustrie (C21)*. Zwar kam es nach dem pandemiebedingten Einbruch zu einer deutlichen Erholung, doch wurden große Teile dieser Gewinne bis 2023 wieder abgegeben. Mit ihrem Gesamtzuwachs liegen die deutschen Spitzentechnologiebranchen im Euroraum dennoch im vorderen Feld, was ihre weiterhin solide Wettbewerbsfähigkeit unterstreicht.

Innerhalb des Euroraums besonders herausragend ist jedoch die Entwicklung in den Niederlanden. Die dortigen spitzentechnologischen Industrien konnten ihre Produktivität seit 2010 um rund 147 Prozent steigern, ohne nennenswerte Unterbrechungen oder Rückschläge. Zentraler Treiber dieser außergewöhnlichen Dynamik ist die niederländische Pharmaindustrie, deren Wertschöpfung zwischen 2010 und 2024 um über 250 Prozent zunahm und deren Arbeitsproduktivität sich mehr als vervierfachte. Anders als im Maschinenbau beruht diese Entwicklung jedoch nicht auf einem einzelnen Akteur. Vielmehr haben sich die Pharmacluster in Leiden, Utrecht und Amsterdam zu leistungsfähigen Standorten entwickelt, an denen zahlreiche große internationale Unternehmen seit 2015 kontinuierlich in den Ausbau ihrer Produktions- und Forschungskapazitäten investieren. Flankiert wurde dies von einer industrie-politischen Strategie, die die Niederlande gezielt als führenden Science- & -Health-Standort positionieren soll. Die außerordentliche Steigerung von Wertschöpfung und Produktivität zeigt deutlich, dass diese Strategie erkennbar erfolgreich gewesen ist.

Außerhalb der Eurozone sehen wir eine ähnlich beeindruckende Entwicklung bei den spitzentechnologischen Industrien Dänemarks und der Schweiz. Auch im Falle Dänemarks ist die *Pharmaindustrie (C21)* der Haupttreiber dieser Entwicklung. Die Ursache hierfür ist erneut der bereits zuvor besprochene Konzern Novo Nordisk, dessen enorme Produktions- und Absatzsteigerungen sich auch in deutlich gestiegenen Produktivitätskennzahlen widerspiegeln. Aufgrund der bereits oben skizzierten Problemlage ab Mitte 2024, die unter anderem zu einer Reduktion des erwarteten BIP-Wachstums für ganz Dänemark im Jahr 2025 geführt hat, bleibt abzuwarten, ob ein Teil der Produktivitätszuwächse in den nächsten Jahren wieder abgegeben werden muss. Das wird maßgeblich davon abhängen, ob, in welchem Umfang und wie schnell das Unternehmen den Arbeitseinsatz an die veränderte Lage anpassen kann.

Abbildung 2-3: Entwicklung der Wertschöpfung pro Kopf in den spitzentechnologischen Industrien in Deutschland und ausgewählten Ländern zwischen 2000 und 2023



Quelle: OECD (2025a, 2025b, 2025c), Eurostat (2025a, 2025b, 2025c), Bureau of Economic Analysis (2025), Berechnungen und Schätzungen DIW Econ.

Der starke Produktivitätszuwachs der spitzentechnologischen Industrien in der Schweiz ist eben-falls maßgeblich durch die *Pharmaindustrie* (C21) getrieben. Die Produktivitätssteigerung in der beobachteten Periode beträgt etwas über 300 Prozent. Auch hier ist dies durch einen enormen Anstieg der nominalen wie realen Wertschöpfung getrieben, der nicht im gleichen Maße durch einen Anstieg der Beschäftigung begleitet war. Anders als in Dänemark kann dafür kein einzelnes Unternehmen hauptverantwortlich gemacht werden. Allerdings ist die Schweiz der Sitz einiger der größten Pharmaunternehmen, sodass auch diese Entwicklung von einigen wenigen Unternehmen geprägt wird. Dieses Beispiel verdeutlicht erneut, dass die Entwicklung der spitzentechnologischen Industrien in der Schweiz letztlich von der Entwicklung einer Handvoll sehr großer Unternehmen abhängt.

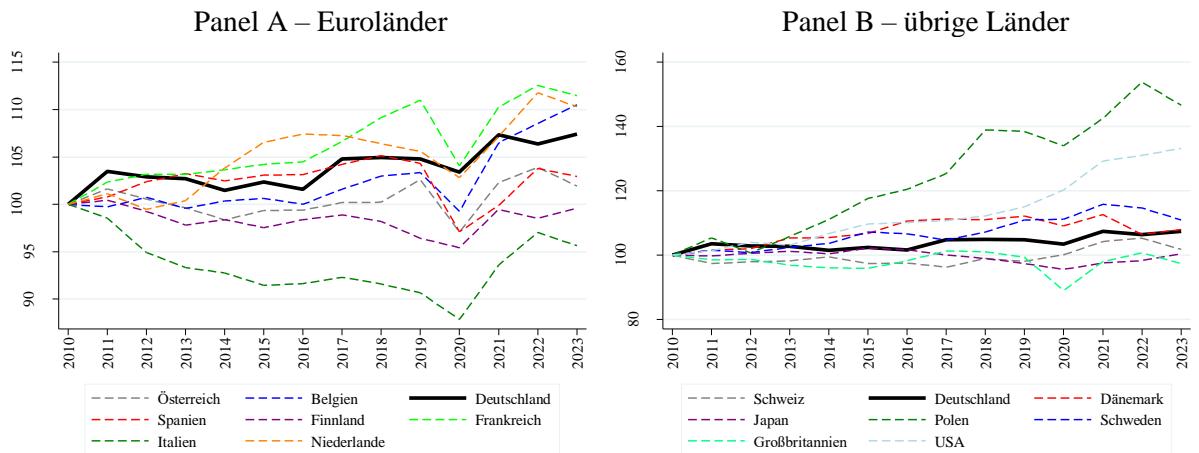
2.2.3 Wissensintensive Dienstleistungen

Deutschlands Schwäche bei wissensintensiven Dienstleistungen, wie sie zuvor in Abschnitt 2.1.2 thematisiert wurde, findet sich auf den ersten Blick nicht in Abbildung 2-4. Vielmehr geht aus Panel A hervor, dass die Arbeitsproduktivität der heimischen Sektoren aus diesem Bereich zwischen 2010 und 2023 um etwa 7 Prozent gestiegen ist. Nur in Frankreich, Belgien und den Niederlanden lagen die Zuwächse mit etwa 11 Prozent noch etwas höher. In einer ganzen Reihe von Ländern der Eurozone und darüber hinaus fielen die Produktivitätszuwächse dagegen schwächer aus oder blieben ganz aus. Ausnahmen bilden Polen und die USA, wo die wissensintensiven Dienstleistungen ihre Produktivität um rund 47 Prozent bzw. rund 33 Prozent erhöhen konnten.

Auch wenn dies auf den ersten Blick positiv erscheint, da die deutschen Sektoren eine relativ gute Entwicklung aufweisen, verdeckt dies die zeitlich vorgelagerten Probleme. Bereits in zurückliegenden Indikatorstudien ist im Detail dargelegt und auch mittels Grafiken veranschaulicht worden, dass die Produktivitätszuwächse der deutschen Sektoren in den letzten 15 Jahren nicht annähernd ausreichen, um die zuvor stattgefundenen massiven Produktivitätsverluste auszugleichen (Schiersch und Gulden 2024). Wie ebenfalls ausgeführt wurde, konnten wissensintensive Dienstleistungen in einer großen Zahl von Vergleichsländern auch in den Jahren bis 2010 deutliche Produktivitätssteigerungen erzielen, sodass sich die relative Position der deutschen Sektoren durch die jüngsten Zuwächse kaum verbessert hat.

Mit Blick auf die übrigen Länder zeigen insbesondere Italien, Finnland und Großbritannien eine deutlich ungünstige Entwicklung. In allen drei Fällen liegt die Produktivität der wissensintensiven Dienstleistungen unter dem Niveau, das bereits 2010 erreicht wurde. Gemein ist diesen Ländern, dass die Produktivität in den Wirtschaftsabschnitten *Gesundheits- und Sozialwesen* (*Q*) sowie *Kunst, Unterhaltung und Erholung* (*R*) seit 2010 spürbar zurückgegangen ist. Da diese Bereiche staatlich dominiert oder zumindest stark staatlich geprägt sind, wird ein Teil der Wertschöpfung über den Kostenansatz ermittelt – also über die Summe der eingesetzten Produktionsfaktoren. Zusätzliche Ausgaben, etwa durch den Einsatz zusätzlichen Personals, schlagen sich daher unmittelbar in höheren Wertschöpfungszahlen nieder. In der Folge treten in diesen Sektoren typischerweise nur geringe Produktivitätsveränderungen auf. Dass die Produktivität der deutschen Sektoren seit 2015 praktisch stagniert, ist somit wenig überraschend. Umso bemerkenswerter – und erklärbungsbedürftiger – sind die in Italien und Finnland zu beobachtenden Produktivitätsverluste von bis zu 20 Prozent im *Gesundheits- und Sozialwesen* (*Q*) sowie von etwa 10 Prozent im britischen Pendant.

Abbildung 2-4: Entwicklung der Wertschöpfung pro Kopf in den wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland und ausgewählten Ländern zwischen 2000 und 2023



Quelle: OECD (2025a, 2025b, 2025c), Eurostat (2025a, 2025b, 2025c), Bureau of Economic Analysis (2025), Berechnungen und Schätzungen DIW Econ.

Besonders ins Gewicht fällt im italienischen Fall zudem die schwache Entwicklung des Wirtschaftsabschnitts *Information und Kommunikation* (*J*). Während dieser Bereich in vielen anderen Ländern deutliche Produktivitätsgewinne erzielen konnte – etwa rund 30 Prozent in Frankreich oder etwa 40 Prozent in Deutschland –, beträgt der Zuwachs in Italien lediglich rund 5 Prozent. Das ist insbesondere deshalb problematisch, weil der Wirtschaftsabschnitt *Information und Kommunikation* (*J*) zu den zentralen Trägern einer digitalisierten und wissensbasierten Wirtschaft zählt. Eine anhaltende Schwäche in einem derart grundlegenden Sektor lässt nur geringe Erwartungen zu, dass Italien seine strukturellen Defizite bei Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum in absehbarer Zeit überwinden kann.

3. Außenhandel mit forschungsintensiven Gütern: Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich

3.1 Einführung

Internationale Märkte und ihre Wachstumsdynamik lassen sich anhand der Güterströme im Außenhandel, insbesondere durch eine differenzierte Betrachtung der Warengruppen analysieren. Darüber hinaus können die Wettbewerbspositionen einzelner Länder auf diesen Märkten analysiert und verglichen werden. Gegenüber einer Gliederung nach Wirtschaftszweigen ist auf der Güterebene eine engere und genauere Abgrenzung des Außenhandels mit forschungsintensiven Waren möglich.

Der *Revealed Comparative Advantage* (RCA) ist ein nützliches Maß, um die relative Spezialisierung eines Landes in bestimmten Produktgruppen zu erkennen und Rückschlüsse auf komparative Vorteile zu ziehen. Er normalisiert die Exporte eines Landes auf das eigene Gesamthandelsvolumen, wodurch Länder unterschiedlicher Größe vergleichbar werden. Zudem mildert der RCA, Preis und Wechselkurseffekte ab. Allerdings ist der RCA nicht völlig unabhängig von Preisen oder Wechselkursen, da er üblicherweise auf Wertangaben basiert, die durch Preisänderungen oder Währungsschwankungen beeinflusst werden (French 2017).

Die Einteilung der Warengruppen erfolgt anhand der Liste der forschungsintensiven Güter (Neuhäusler, et al. 2022). Die Berechnungen erfolgen auf Grundlage der jährlichen Handelsdaten der Comtrade Datenbank der Vereinten Nationen (UN Comtrade 2025). Hierbei werden die Daten auf der anhand der SITC 4 Klassifikation gemäß der Liste von Neuhäusler et al. (2022) extrahiert und in die verschiedenen Gütergruppen aggregiert. Der Untersuchungszeitraum umfasst die Jahre 2013 bis 2024.

Die Abbildungen im Text beschränken sich auf Deutschland und andere größere Exporteure forschungsintensiver Waren. In der textlichen Analyse wird allerdings zusätzlich auf die übrigen, von der Expertenkommission ausgewählten Länder, Bezug genommen. Spezialisierungskennziffern nach Technologiesegmenten für sämtliche von 2013 bis 2024 sind im Anhang in Kapitel C dargestellt.⁷ In der diesjährigen Studie wurden aufgrund fehlender Daten die Kennzahlen für Russland nicht berechnet.⁸

3.2 Entwicklung des globalen Technologiegüterhandels

Abbildung 3-1 zeigt die Entwicklung der weltweiten Güterexporte von 2013 bis 2024 nach Technologiesegmenten. Zusätzlich zeigt Tabelle B-1 die Außenhandelsanteile bei FuE-intensiven Gütern für sämtliche OECD- und BRICS-Länder und Tabelle C-1 die Veränderung des Welthandels.

Insgesamt beliefen sich die weltweiten Exporte an forschungsintensiven Waren im Jahr 2024 auf 7,8 Billionen US-Dollar. Davon entfielen rund 2,8 Billionen US-Dollar auf die Gütergruppe der Spitzen-technologie und rund 5,1 Billionen US-Dollar auf die hochwertige Technologie. Das Ausfuhrvolumen an nicht-forschungsintensiven Waren lag 2024 bei rund 9,9 Billionen US-Dollar (siehe Tabelle C-1).

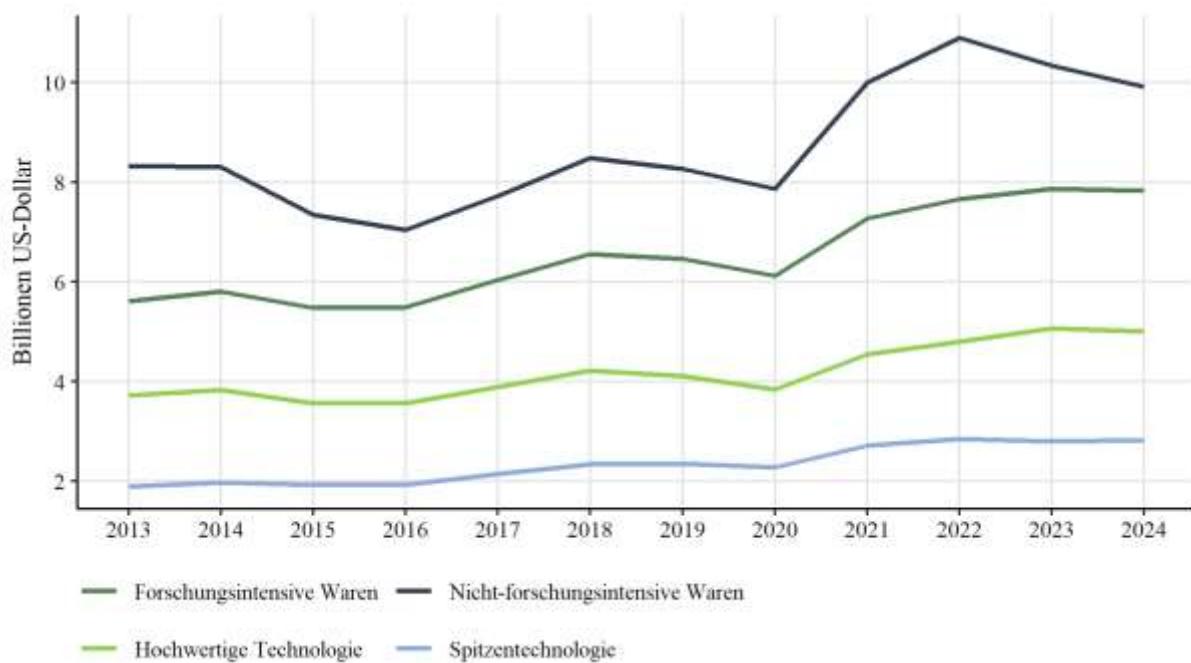
⁷ Einbezogen wurden Länder, deren Anteil an den Weltexporten 2023 bei mindestens 2,5 Prozent lag: China (inklusive Hongkong), Deutschland, Frankreich, Japan, Südkorea, Niederlande, USA. Des Weiteren wurde die Schweiz, Italien und Großbritannien mit einbezogen, da diese einen Anteil von knapp unter 2,5 Prozent aufweisen und in den Vorjahresberichten ebenfalls betrachtet wurden. Die Weltexporte werden aus der Summe der einzelnen Länderwerte errechnet, fehlende Mel-dungen werden durch Schätzungen ergänzt. Eine ausführliche Dokumentation des Welthandelsanteils ist in Kapitel C dar-gestellt.

⁸ Die letzten veröffentlichten Zahlen für Russland stammen aus dem Jahr 2021.

Nach dem rasanten Anstieg des internationalen Handels in den Folgejahren der Corona-Pandemie hat sich das Wachstum seit dem Russland-Ukraine-Krieg verlangsamt. Während der internationale Handel im Jahr 2023 aufgrund geopolitischer Faktoren, gestiegener Rohstoffpreise und schwacher Nachfrage insgesamt leicht zurückging, stieg er im Jahr 2024 leicht an (UNCTAD 2025).

Der andauernde Russland-Ukraine Konflikt und andere geopolitische Krisenherde haben insbesondere den Handel mit nicht-forschungsintensiven Waren erheblich beeinträchtigt (siehe Abbildung 3-1). Diese haben in 2024 einen Rückgang um 4,1 Prozent verzeichnet. Im Gegensatz hierzu war der Rückgang bei den forschungsintensiven Waren mit einem Minus von insgesamt 0,5 Prozent moderat (siehe Tabelle C-1). Dieser Rückgang setzt sich aus einem Minus von 1,1 Prozent bei den technologisch hochwertigen Gütern und einem geringen Plus von 0,6 Prozent bei den Spitzentechnologien zusammen (siehe Tabelle C-1).

Abbildung 3-1: Entwicklung der Weltexporte nach Technologiesegmenten 2013 bis 2024



Quelle: UN Comtrade-Datenbank (2025), Recherche Dezember 2025. Keine Daten für Russland ab 2021. Daten um Intra-China/Hongkong Handel bereinigt. – Berechnungen DIW Econ.

Betrachtet man den Zeitraum von 2013 bis 2024, so wuchs das Handelsvolumen der forschungsintensiven Waren um durchschnittlich 3,3 Prozent, während nicht-forschungsintensive Waren über den gleichen Zeitraum nur um 2,1 Prozent wuchsen (siehe Tabelle C-1). Die Zuwächse sind vor allem auf das Plus beim Handel mit Spitzentechnologie (+3,9 Prozent) zurückzuführen. Allerdings wuchs auch der Handel mit hochwertigen Technologiegütern in diesem Zeitraum um 3,0 Prozent. Vergleicht man dies mit dem Zeitraum von 2014 bis 2019, so zeigt sich, dass in der Gesamtbetrachtung die Handelszuwächse größer sind als in der Phase vor der Corona-Pandemie. In diesem Zeitraum lagen die Zuwachsrate beim internationalen Handel mit forschungsintensiven Gütern bei 2,5 Prozent, sowie bei 1,8 und 3,8 Prozent für hochwertige und spitzentechnologische Güter. Allerdings sind die Post-Covid-Wachstumsraten zum Teil den Nachholeffekten nach dem Einbruch des internationalen Handels während der Pandemie geschuldet (Schiersch, Danne und Paul 2025).

Während auf den ersten Blick die globale Unsicherheit der vergangenen Jahre nur geringe Auswirkungen auf den Handel mit hochwertigen und spitzentechnologischen Gütern gehabt hat, ist dies bei einer

detaillierteren Betrachtung nicht mehr der Fall. So hat insbesondere der Russland-Ukraine Konflikt zu einem zunehmenden Friendshoring geführt, dass schon von der Politik währende Phase der Corona-Pandemie wiederholt gefordert wurde (UNCTAD 2025). Als Folge dessen haben sich die Handelsströme in etlichen Produktkategorien der forschungsintensiven Waren diversifiziert. In ähnlicher Weise hat sich der Farshoring-Trend der letzten Jahrzehnte stabilisiert, was darauf hindeutet, dass die Phase des relativ Handelswachstums zwischen weit entfernten Volkswirtschaften zu einem Ende kommen könnte. Die gegenwärtigen politischen Entwicklungen, insbesondere die Zollpolitik der USA und das nach wie vor hohe geopolitische Risiko weltweit legen nahe, dass diese Entwicklung sich verstetigen könnte. Zwar werden die Auswirkungen der US Handelspolitik erst in 2026 vollständig spürbar sein, der Diversifizierung des Außenhandels, jenseits der US-amerikanischen Märkte könnte dies allerdings Vorschub leisten. In wieweit die globalen Handelsströme und die Exporte einzelner Länder davon betroffen sind, wird maßgeblich vom Grad der Substituierbarkeit abhängen.

Deutschlands Anteil am Welthandel mit FuE-intensiven Gütern sank 2024 um 5,2 Prozent auf einen Anteil von 10,1 Prozent zurück (siehe Tabelle B-1). Nach dem kurzen Anstieg in 2023, setzte sich der Abwärtstrend der vergangenen Jahre fort. Insgesamt sank der Außenhandelsanteil um durchschnittlich 1,7 Prozent über den Zeitraum von 2013 bis 2024. Zu einem gewissen Grad lässt sich der Verlust im Welthandel durch eine schwächere Nachfrage nach deutschen FuE-Gütern erklären. Dahinter steckt allerdings der zunehmende Verlust an Wettbewerbsfähigkeit seit 2016 und in zunehmendem Maße seit 2021 (Bundesbank 2025).

Besonders betroffen sind zentrale Industriezweige wie der Maschinenbau, die Elektroindustrie sowie energieintensive Branchen, etwa die Chemieindustrie. In vielen Bereichen sind die deutschen Außenhandelsverluste mit der Außenhandelsentwicklung Chinas und anderer asiatischer Länder wie Südkorea verknüpft. China ist, trotz geringer Spezialisierung im Bereich der FuE-Güter (siehe Abbildung 3-2) der größte Exporteur von FuE-intensiven Gütern. Im Jahr 2024 lag der Anteil Chinas am Welthandel bei 18,9 Prozent mit erheblichen Zuwächsen in den Segmenten, die traditionell von deutschen Unternehmen bedient werden (Meinen und Nagengast 2025). Dennoch bleibt Deutschland mit einem Anteil von 10,1 Prozent der drittgrößte Exporteur von FuE-intensiven Waren hinter den USA 11,2 Prozent.

Deutschland ist nicht das einzige Land mit Marktanteilsverlusten im internationalen Handel mit FuE-Gütern. Unter den größeren Exportländern haben auch Frankreich, Großbritannien und den Niederlanden in 2024 Marktanteile verloren. In Frankreich und Großbritannien sank der Handelsanteil mit FuE-intensiven Gütern in 2024 um jeweils 4,4 und 2,3 Prozent, sodass sich hier Außenhandelsanteile für die beiden Länder von 3,1 und 2,6 Prozent ergeben.

Japans Außenhandelsanteil blieb 2024 konstant. Trotz einer Verschiebung im internationalen Handel hin zu digitalen Endprodukten und einem schwachen Yen, blieb der Anteil mit 5,2 Prozent nahezu gleich. Im Gegensatz dazu, hat Südkorea an Marktanteilen gewonnen. Südkorea profitiert, ebenso wie Japan, von den Verschiebungen im internationalen Handel hin zu digitalen Endprodukten und wachsender E-Mobilität sowie einem schwachen Won. So stieg in Südkorea der Anteil von 4,5 Prozent in 2023 auf 5,1 Prozent in 2024.

Ein interessanter Ausnahmefall bleibt die Schweiz. Trotz der ausgeprägten Frankenstärke gegenüber dem US-Dollar und dem Euro und leicht abnehmender Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der FuE-intensiven Güter (siehe Abbildung 3-2) konnte die Schweiz ihren Anteil am Handel mit FuE-intensiven Gütern ausbauen. So stieg der Anteil am Handel mit FuE-intensiven Waren auf 2,6 Prozent in 2024. Auch in der Langfristbetrachtung wächst der Schweizer Handel. Über den Zeitraum von 2013 bis 2024 wuchs der Marktanteil im Handel mit FuE-intensiven Gütern durchschnittlich um 1,9 Prozent pro Jahr.

3.3 Außenhandelsspezialisierung (RCA) nach Technologiesegmenten und Gütergruppen

Zunehmende Produktdifferenzierung, intraindustrieller Handel, sowie Wechselkurs- und Preiseffekte reduzieren die Aussagekraft, klassischer, nominaler Außenhandelsindikatoren für die Beurteilung der Wettbewerbspositionen von Ländern im Technologiegüterhandel (Wollmershäuser, et al. 2022). Dies gilt besonders im Hinblick auf die zeitliche Entwicklung. Aus diesem Grund fokussiert sich der folgende Abschnitt auf die Außenhandelsspezialisierung (*Revealed Comparative Advantage*, RCA) der diese Effekte abmildert. Mit diesem Indikator können relative Positionen im Handel mit forschungsintensiven Waren bewertet werden. Dabei werden sowohl Exporte als auch Importe berücksichtigt. Unternehmen müssen auch auf ihren heimischen Märkten mit ausländischen Anbietern konkurrieren und umgekehrt. Da nur die produktivsten und wettbewerbsfähigsten Unternehmen in jedem Sektor sich im Außenhandel betätigen, lassen sich so komparative Vorteile in einzelnen Ländern ermitteln (Melitz 2003). Der RCA gibt die Abweichung der Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer bestimmten Gütergruppe von der Außenhandelsposition bei Industriewaren insgesamt an. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile und damit auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe innerhalb eines Landes hin. Umgekehrt, deutet ein negativer RCA Wert auf komparative Nachteile und eine schlechte Wettbewerbsposition der jeweiligen Industrie hin.

Während der RCA grundsätzlich den relativen Spezialisierungsgrad einer Volkswirtschaft im internationalen Handel beschreibt, muss darauf hingewiesen werden, dass in den vergangenen Jahren die globalen Trends im internationalen Handel die RCA-Werte maßgeblich beeinflusst haben. Während das Wachstum des internationalen Handels, sowohl mit FuE-intensiven als auch mit nicht-FuE-intensiven Gütern in den letzten Jahren stagnierte, wuchsen die Exporte im Bereich der IKT-Güter, Halbleiter und digitalen Endgeräte relativ stark. In gleicher Weise hat der Handel mit (digitalen) Dienstleistungen in den vergangenen Jahren stark zugenommen, zum Teil zu Lasten des klassischen Güterhandels (Grewal, et al. 2025). Entsprechend werden die RCA-Werte in den klassischen FuE-Gütern von dieser Verschiebung beeinflusst. Ein Rückgang des RCA bedeutet also nicht zwangsläufig eine Schwächung der Innovationskraft in einem bestimmten Bereich, sondern ist vor allem auf relative Verschiebungen im globalen Hochtechnologiehandel sowie auf die spezifische Rolle des jeweiligen Landes im internationalen Handel zurückzuführen. So expandiert China in traditionellen Absatzmärkten anderer großer Exportnationen, wie Deutschland, Japan, den USA und Südkorea durch gezielte industrielpolitische Maßnahmen und aggressive Preispolitiken (Zhang 2024). Überall dort, wo chinesische Anbieter Substitute zu FuE-Gütern anderer Länder anbieten, ist die Veränderung der Wettbewerbsposition durch die chinesische Expansion getrieben und nicht durch den Verlust an Innovationskraft bedingt.

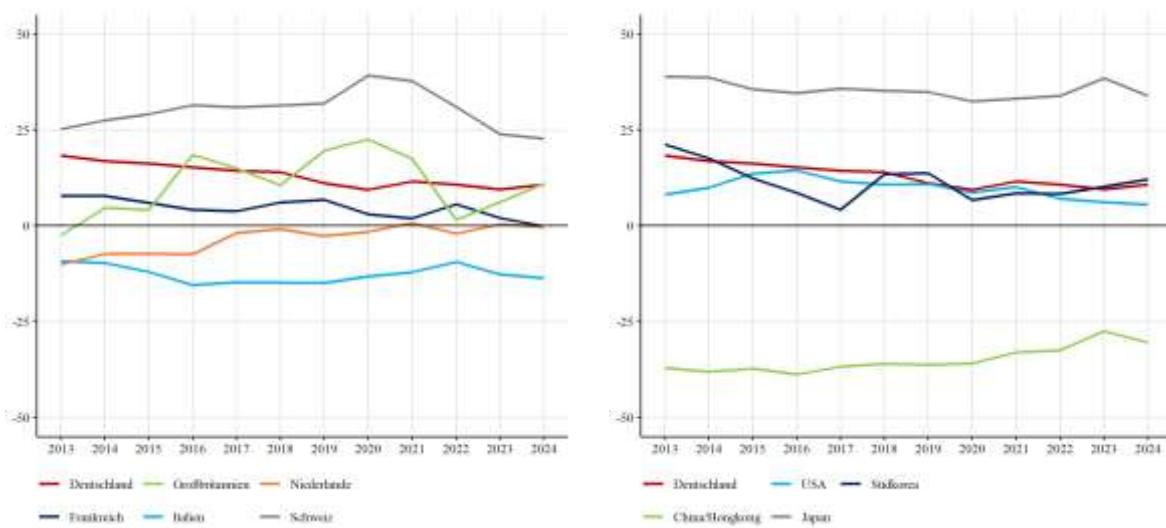
Welche sektoralen Spezialisierungsmuster die RCA-Werte einzelner Länder bestimmen, wird im Folgenden beschrieben. Dabei stehen die im Ländersample vertretenen Volkswirtschaften im Fokus. Tabelle C-2 im Anhang liefert die RCA-Werte nach zusammengefassten Technologiesegmenten für alle OECD- und BRICS-Länder. Abbildung 3-2 zeigt die RCA Werte für die wichtigsten europäischen (linkes Panel) und nicht-europäischen (rechtes Panel) Exportländer von forschungsintensiven Waren für den Zeitraum von 2013 bis 2024. Die Tabellen C-3 und C-4 im Appendix liefern zusätzlich einen detaillierteren Blick auf die Unterkategorien der spitzentechnologischen und hochwertigen Technologiegüter für große Exportländer (Tabelle C-3) und kleinere Export-Länder (Tabelle C-4).

Sektorale Spezialisierungsmuster im Überblick: Größere Exportländer

Abbildung 3-2 zeigt, dass die Schweiz und Japan nach wie vor die höchsten komparativen Vorteile im Handel mit FuE-Waren besitzen. Der starke Anstieg des RCA für die Schweiz von 2019 auf 2020 ist vor allem den Exporten der Pharmazeutischen Industrie und den Effekten der Corona-Pandemie geschuldet. Seit 2021 fällt der RCA Wert der Schweiz für forschungsintensive Waren kontinuierlich und

liegt +22 im Jahr 2024 mittlerweile unterhalb des Wertes von 2013. Dies ist zum einen auf die Normalisierung im Bereich des Handels mit pharmazeutischen Produkten zurückzuführen. Zum anderen, insbesondere in Bereichen des Maschinenbaus (+45) und der Kraftwerkstechnik (+47), hat sich die Stärke des Schweizer Franken (CHF) negativ auf die Außenhandelsspezialisierung ausgewirkt, da High-Tech Maschinenbau andere forschungsintensive Produkte des Produzierenden Gewerbes preissensitiver sind, als (patentgeschützte) pharmazeutische Produkte (+92) (ING 2025). Dies betrifft vor allem Güter der hochwertigen Technologie. Während die Schweiz Einbußen im Bereich der hochwertigen Technologie hinnehmen musste (RCA: +1), ist der Wert für die Spitzentechnologie (+66) und deren Unterkategorien nahezu unverändert seit etlichen Jahren (siehe Tabelle C-1). Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass in diesem Bereich international die Substitutionsmöglichkeiten weitaus geringer sind, als dies im Bereich der Spitzentechnologie der Fall ist. So musste die Schweiz insbesondere Spezialisierungseinbußen in ihren Kembereichen im Bereich der hochwertigen Technologie hinnehmen.

Abbildung 3-2: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) der größten Exporteure forschungsintensiver Waren 2013 bis 2024



RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export-Import-Relation bei dieser Gütergruppe höher ist als bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt. China/Hongkong um Intra-China/Hongkong Handel bereinigt.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank (2025), Dezember 2025. – Berechnungen DIW Econ.

Die Entwicklung des japanischen RCA bei FuE-intensiven Gütern (+34) in den vergangenen Jahren ist, nach wie vor, vor allem durch den Handel mit hochwertigen Technologiegütern getrieben. Besonders die Bereiche Kraftwerkstechnik (+108), Maschinenbau (+120) und Kraftfahrzeuge (+176) haben in den vergangenen Jahren Japans Handelsspezialisierungsmuster geprägt (siehe Tabelle C-3). Ein zentraler Einflussfaktor war die starke Abwertung des japanischen Yen seit 2022 (Jen 2025). Diese verbesserte zwar die preisliche Wettbewerbsfähigkeit japanischer Exporte und stützte die Exportvolumina. Hinzu kommt eine strukturelle Verschiebung der globalen Nachfrage innerhalb der Gruppe der FuE-intensiven Güter hinzu den Bereichen Automobiltechnik und Robotik, getrieben von der Verschiebung im Handel und in der Produktion von Gütern der E-Mobilität, Digitalisierung und Automatisierung (Bekkers, Kalachyhin und Teh 2024).

Nach der leichten Abwärtsbewegung der vergangenen Jahre, hat sich der deutsche RCA im Bereich der FuE-intensiven Güter in 2024 wieder stabilisiert. Dies ist vor allem dank der Verbesserung der Wettbewerbsposition bei den Spitzentechnologien (-19) der Fall (siehe Tabelle C-2). So konnte Deutschland

seine relative Position im internationalen Handel insbesondere bei den chemischen Erzeugnissen (-53) der Spitzentechnologie, der Medizintechnik (+35) und der Pharmaindustrie (-8) verbessern (siehe Tabelle C-3). Im Bereich der Fahrzeugelektronik (-32) hat Deutschland an Boden verloren. Dies ist unter anderem dem weltweiten Übergang zur Elektromobilität geschuldet, der insbesondere Anbietern aus China, Südkorea und Japan zu Gute kommt. Daneben haben, insbesondere die hohen Energiepreise der letzten Jahre die Exportperformance deutscher Anbieter gehemmt (Flaccadoro 2024). Die RCA-Analyse zeigt, dass die Automobil- und Chemieindustrie (+42 und +31) in Deutschland nach wie vor wettbewerbsfähig ist. Allerdings handelt es sich hierbei gerade um jene Märkte, in denen chinesische Exporte in den letzten Jahren deutlich an Wettbewerbsfähigkeit gewonnen haben (Sultan und Matthes 2025). Dies verdeutlicht die wachsende relative Belastung deutscher Exporte in klassischen Hochtechnologiesegmenten und unterstreicht die Notwendigkeit, sowohl die innovative Produktbasis als auch die internationale Wettbewerbsposition strategisch zu stärken.

Zusammenfassend ist die Entwicklung des RCA bei FuE-intensiven Gütern in Deutschland Ausdruck relativer Verschiebungen auf den Weltmärkten, struktureller Veränderungen der globalen Lieferketten und Annäherung der Exportprofile zwischen Deutschland und aufstrebenden Wettbewerbern, insbesondere aus China. Hierdurch verlieren historische Spezialisierungsvorteile relativ an Gewicht (KfW Research 2025).

Der Spezialisierungsgrad der USA hat zwischen 2020 und 2024 stetig abgenommen (siehe Abbildung 3-2). Nichts desto trotz bleibt die USA in den Bereichen Luft- und Raumfahrt (+142), übrige Fahrzeuge (+196), Kraftwerkstechnik (+57) und chemische Erzeugnisse (+79) verbessert. Gleichzeitig hat sich die Wettbewerbsposition in den Bereichen Datenverarbeitungsgeräten (-51) in 2024 verschlechtert. Die USA profitieren zudem von der starken Position in Endprodukten, während die Konkurrenz aus China und Südkorea vor allem in Zwischenprodukten wächst (Meinen und Nagengast 2025). Der RCA unterberücksichtigt allerdings nicht die starke Stellung der USA in digitalen und intellektuellen Wertschöpfungsketten im Bereich der IKT-Dienstleistungen, die im klassischen Güterhandel nicht abgebildet wird (Banin, et al. 2025).

China hat in den vergangenen Jahren seine Wettbewerbsposition in den klassischen Bereichen der anderen großen Exportländer, wie Maschinenbau, Elektronik und Fahrzeugbau, deutlich ausgebaut (siehe Tabelle C-3). Während der RCA für alle FuE-intensiven Güter (-30) immer noch negativ ist, hat sich die Wettbewerbsposition bei den hochwertigen Technologien (+13) stark verbessert. Gleichzeitig stehen diesen Verbesserungen Verschlechterungen bei den Spitzentechnologien (-66) gegenüber, sodass der RCA im Jahr 2024 leicht unter dem des Vorjahres liegt. Aber auch bei den Spitzentechnologien gibt es Bereiche, in denen China seine internationale Stellung erheblich verbessert hat. So ist China stark spezialisiert im Bereich der Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen (+146) und hat Zugewinne im Bereich der Fahrzeugelektronik (67). Ebenso zeigt China Verbesserungen im Bereich der elektrotechnischen Erzeugnisse (+160) und eine starke Spezialisierung bei der Unterhaltungselektronik (+232).

Der RCA Großbritanniens im Bereich FuE-intensiver Güter ist in den vergangenen zwei Jahren wieder gestiegen (vgl. Abbildung 3-2). Nach einem Rückgang im Zeitraum von 2020 bis 2022 zeigt sich für die Jahre 2023 und 2024 erneut eine Aufwärtsentwicklung. Die Zunahme wurde vor allem durch die Zunahme an Wettbewerbsfähigkeit im Spitzentechnologiebereich (+24) getrieben. Insbesondere Güter aus den Bereichen Luft- und Raumfahrttechnik (+74) aber auch hochwertige Kraftwerkstechnik (+78) haben zur Verbesserung der britischen Position beigetragen. Die seit 2021 bestehenden Handelshemmnisse gegenüber den Ländern der Europäischen Union haben insbesondere den Export von hochwertigen technologischen Industrieprodukten belastet (Meinen und Nagengast 2025). Die Volatilität des britischen RCA ist maßgeblich durch strukturelle Besonderheiten der britischen Volkswirtschaft geprägt. Die Struktur der britischen Wirtschaft ist stark in Richtung Dienstleistungen, wissensintensive Unter-

nehmensservices und Finanzdienstleistungen verschoben. Großbritannien verfügt zwar über eine leistungsfähige Forschungsbasis, insbesondere in den Bereichen Pharmazie, Biotechnologie und Luft- und Raumfahrt, doch schlägt sich dies nur begrenzt in hohen Exportwerten von FuE-intensiven Industriegütern nieder. Infolgedessen reagiert der RCA Großbritanniens besonders sensibel auf globale Nachfrageverschiebungen zugunsten industriell geprägter Hochtechnologiesegmente.

Nach dem stetigen Anstieg des RCA in den Niederlanden, weist der RCA für FuE-intensive Güter in den letzten zwei Jahren Stabilisierung auf. Die niederländische Position ist für allem durch die Spezialisierung im Bereich Maschinenbau (+92) geprägt. Die starke Wettbewerbsposition der Niederlande im Bereich des hochwertigen Maschinenbaus wird unter anderem gestützt durch die Verschiebung des internationalen Handels hin zu Produkten des IKT-Bereichs. So ist beispielsweise die niederländische ASML der weltweit größte Anbieter von Lithographiesystemen für die Herstellung von Halbleitern.

In den vergangenen Jahren war Frankreichs RCA bei FuE-intensiven Gütern leicht rückläufig. Frankreichs relative Position ist auf Verschlechterungen sowohl bei den Spitzentechnologien (+21) als auch bei den hochwertigen Technologien (-12) zurückzuführen. So hat sich gerade bei den Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen (-144) - aufgrund der Verschiebungen im internationalen Handel hin zu diesen Gütern - Frankreichs Position weiter verschlechtert. Zwar konnte Frankreich bei den Gütern aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrt (+80), Medizintechnik (+32) etwas zulegen. Gleichzeitig hat sich die Wettbewerbsposition bei den chemischen Erzeugnissen (+21) und Gütern der Unterhaltungselektronik (-91) weiter verschlechtert.

Italien zeigt ein über die Jahre hinweg stabiles Muster mit geringer Spezialisierung in FuE-intensiven Gütern. Italien konnte bei den Spitzentechnologien, seine Position im Vergleich zu den vergangenen Jahren leicht verbessern, insbesondere im Bereich der Luft- und Raumfahrt. Aber auch im Bereich der Maschinenbauzeugnisse hat Italien seine Wettbewerbsposition im internationalen Handel leicht erhöht. Dies ist sowohl den spitzentechnologischen und als auch den hochwertigen Technologien zu verdanken. Südkorea hat vor allem im Bereich der pharmazeutischen Produkte erheblich aufgeholt. So hat sich der komparative Vorteil Südkoreas im Bereich der Elektronik aber auch in Bereichen wie der Kraftwerks- und Kraftfahrzeugtechnik weiter verbessert.

Sektorale Spezialisierungsmuster im Überblick: Kleinere hochentwickelte Exportländer

Tabelle C-4 im Anhang zeigt, dass unter den kleineren Exportländern 2024 nur Israel (+29), Österreich (+23) und Dänemark (+13) komparative Vorteile bei spitzentechnologischen Waren erzielen. Österreich konnte seine Position insbesondere im Bereich der Spitzentechnologie im Vergleich zum vergangenen Jahr verbessern. Dabei liegen die größten relativen Stärken Dänemarks bei pharmazeutischen Erzeugnissen sowie der Kraftwerkstechnik und dem (siehe Tabelle C-). Israels ausgeprägte relative Stärke wiederum liegt bei den chemischen Erzeugnissen (+129) Luft- und Raumfahrzeuge (+102), Maschinenbau (+65) und der Unterhaltungselektronik (+76).

Die kleineren, hochentwickelten Volkswirtschaften Schwedens (± 0) und Finnlands (-35) haben ihre relative Wettbewerbsposition im Bereich der FuE-Güter entweder gehalten oder nur minimal verändert. Schwedens Gesamtposition im Bereich der hochwertigen Technologien (+9) blieb unverändert. Allerdings hat sich die Wettbewerbsposition im Bereich der pharmazeutischen Erzeugnisse (+53) etwas verschlechtert. Eine erhebliche Veränderung stellt der Bereich der Luft- und Raumfahrt dar. Hier lag der RCA-Wert im Vorjahr bei -16 und ist jetzt bei +19. Eine ähnlich drastische Entwicklung ist in Finnland in umgekehrter Richtung bei den übrigen FuE-intensiven Gütern (Spezialglaswaren und Kraftfahrzeugteile) zu beobachten. Hier lag der RCA-Wert im vergangenen Jahr bei +85 und liegt nun bei -95.

Spanien und Kanada sind unverändert im Außenhandel mit FuE-intensiven Waren auch 2024 klar negativ spezialisiert (vgl. Tabelle C-4). Beide Länder weisen im Segment der Spitzentechnologie (Spanien -47, Kanada -36) deutlich stärkere Nachteile auf als im Segment der hochwertigen Technologie (Spanien 0, Kanada -23). Spaniens stärkste komparative Vorteile liegen in den Bereichen Luft- und Raumfahrt sowie übrigen FuE-Gütern. Kanada hingegen erzielt nur bei Luft- und Raumfahrzeugen eine positive Spezialisierung (+52).

Die BRICS-Staaten (ohne Russland) weisen für 2024 allesamt sehr deutliche komparative Nachteile im Technologiegüterhandel auf. Für Südafrika liegen die RCA-Werte bei forschungsintensiven Waren fast unverändert insgesamt bei -32, für das Segment Spitzentechnologie bei -161 und für hochwertige Technologie bei -5. Indien hat seine Wettbewerbsposition bei forschungsintensiven Waren insgesamt im Vergleich zum Vorjahr verbessert und liegt mit -26 über dem Vorjahreswert von -41. Im Segment der Spitzentechnologie weist Indien einen Wert -52 und für hochwertige Technologie einen Wert von -6 auf. Beide Kategorien haben zur Verbesserung des Gesamtergebnisses beigetragen. Dabei ist Indien nach wie vor stark spezialisiert im Bereich der pharmazeutischen Produkte, sowie im Bereich der übrigen FuE-intensiven Güter. Diese beiden Bereiche sind auch maßgeblich für die Verbesserung der Gesamtbewertung.

Brasilien bildet das Schlusslicht in Tabelle C-4. Hier liegen die komparativen Spezialisierungsnachteile für FuE-intensive Waren insgesamt bei einem RCA-Wert von -104, für Spitzentechnologie bei -161 und für hochwertige Technologie bei -79.

A. Kernindikator zur Bruttowertschöpfung in wissensintensiven und nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweigen der deutschen gewerblichen Wirtschaft

Die Analyse der Bruttowertschöpfung in wissensintensiven und nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweigen in Deutschland basiert auf der Einteilung der Wirtschaftszweige (WZ 2008) von Neuhäusler et al. (2022).⁹ Die Einteilung der Wirtschaftszweige erfolgt zum einen nach der Akademikerquote, zum anderen nach der Höhe der Ausgaben für unterschiedliche Typen von Wissenskapital. Damit unterscheidet sich der hier betrachtete Indikator von den Analysen in Kapitel 2, in dem innerhalb der Industrie auf diejenigen Wirtschaftszweige fokussiert wird, die besonders forschungsintensiv sind.

A.1. Entwicklung der Bruttowertschöpfung von 2008 bis 2023

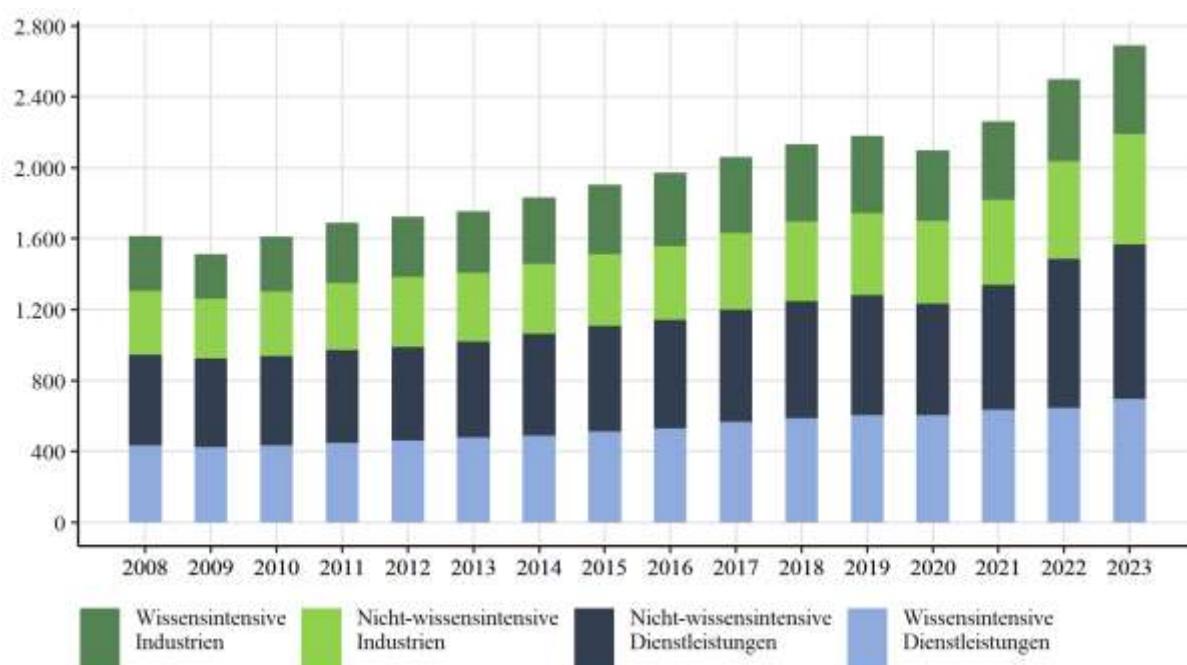
Abbildung A-1 zeigt die Entwicklung der nominalen Bruttowertschöpfung von 2008 bis 2023, untergliedert nach wissensintensiven und nicht-wissensintensiven Bereichen. Zwischen 2008 und 2023 stieg die gesamte Wertschöpfung von 1.699 auf 2.690 Mrd. Euro. Über den gesamten Zeitraum entspricht dies einem durchschnittlichen Wachstum von +3,6 Prozent. Wissensintensive Dienstleistungen und das wissensintensive produzierende Gewerbe wuchsen in diesem Zeitraum mit durchschnittlich +3,2 und +3,7 Prozent pro Jahr. Für nicht-wissensintensive Dienstleistungen (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen) und nicht-wissensintensive Produktionsbereiche lagen die durchschnittlichen Wachstumsraten bei jeweils +3,8 Prozent.

Nach den pandemiebedingten Wachstumseinbrüchen 2020 die Bruttowertschöpfung nominal stärker gewachsen als vor der Pandemie. Diese nominalen Zuwächse sind allerdings vor dem Hintergrund hoher Inflationsraten in 2022 und auch 2023, vor allem in Folge des Russland–Ukraine Konflikts, und somit nur bedingt aussagekräftig. Im produzierenden Gewerbe wuchs der Anteil an der Gesamtbruttowertschöpfung der nicht-wissensintensiven Industrien von 22 auf 23 Prozent. Gleichzeitig stieg über den Zeitraum von 2008 bis 2022 der Anteil der wissensintensiven Bereiche von 18 auf 19 Prozent.

Betrachtet man den Dienstleistungssektor, so zeigt sich eine relative Verschiebung der Anteile von wissensintensiven und nicht-wissensintensiven Dienstleistungen. Während der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen zwischen 2016 und 2019 leicht zunahm, zeigt sich seit 2020 ein gegenteiliges Bild. Von 2020 bis 2023 sank der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen von rund 29 auf 26 Prozent, während die nicht-wissensintensiven Dienstleistungen von 30 auf 32 Prozent anstiegen.

⁹ Bruttowertschöpfung bezeichnet die Differenz zwischen dem Gesamtwert aller produzierten Waren und Dienstleistungen und der für die Produktion erbrachten Vorleistungen. Neuhäusler et al. (2022) haben auch außerhalb der gewerblichen Wirtschaft wissensintensive und nicht wissensintensive Wirtschaftszweige identifiziert. In Absprache mit der Expertenkommission wird bei der Analyse der Bruttowertschöpfung in Deutschland, analog zum früheren Vorgehen, weiterhin ausschließlich die gewerbliche Wirtschaft betrachtet.

Abbildung A-1: Entwicklung der Bruttowertschöpfung in verschiedenen gewerblichen Wirtschaftsbereichen in Deutschland 2008 bis 2023 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. Zeitreihe neu berechnet nach Neuhäusler et al. (2022) , Tabelle 16.

Quelle: (Statistisches Bundesamt 2025), Tabellen 81000-0102 und 42251-0001. - Berechnungen DIW Econ.

B. Methodischer Anhang

B.1. Datenrevisionen und daraus folgende Abweichungen bei den Wertschöpfungsanteilen und Außenhandelsindikatoren

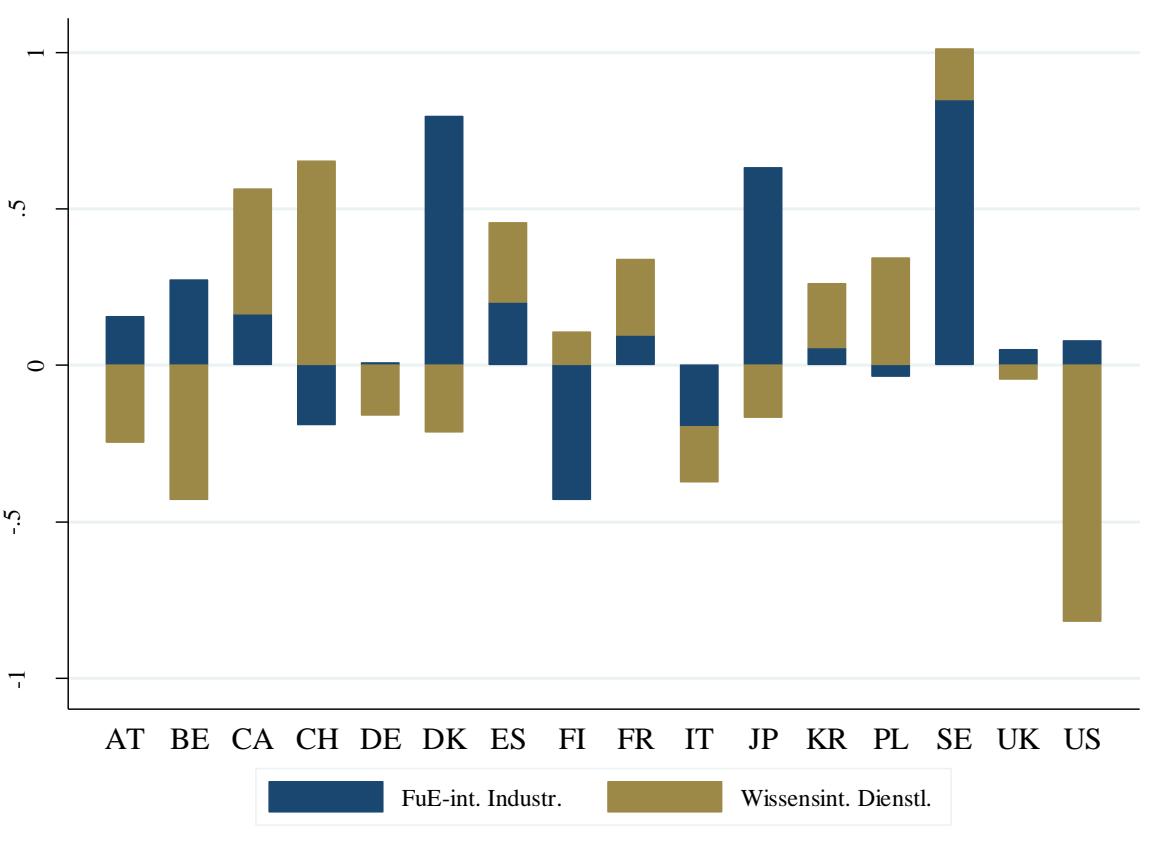
Wie schon im Vorjahr haben sich einige Veränderungen in den Wertschöpfungsanteilen ergeben, denen häufig ökonomische Ursachen zugrunde liegen, die aber in der Berichterstattung auch deshalb zustande kommen, weil die statistischen Ämter die Zahlen am aktuellen Rand im Zuge von Revisionen anpassen. Diese Anpassungen fallen umso größer aus, je mehr die realwirtschaftlichen Entwicklungen in der kurzen Frist starken Veränderungen unterliegen.

Dies war ab 2019 mehrfach der Fall – sei es aufgrund der ökonomischen Verwerfungen aufgrund der Corona-Pandemie oder sei es wegen des Angriffs Russlands auf die Ukraine im Jahr 2022 und die sich daraus ergebenden Kostenschocks bei Energie und Vorleistungen sowie durch Verwerfungen bei Handelsströmen.

In der Folge gab es schon im letzten Jahr erhebliche Anpassungen. Auch die im Jahr 2025 publizierten Daten – etwa von Eurostat – weisen zum Teil erhebliche Unterschiede zu den im Jahr 2024 veröffentlichten Daten auf. Des Weiteren gibt es regelmäßig eine Reihe von Ländern, welche ihre Daten am aktuellen Rand nicht in ausreichender sektoraler Tiefe – also mindestens auf Ebene der Wirtschaftsabteilungen (WZ-2-Steller) – veröffentlichen. Beispielsweise fehlen in den Publikationen der VGR-Daten von Destatis auch noch Mitte November 2025 die Zahlen zu Wertschöpfung auf Ebene der Wirtschaftsabteilungen – also zum Beispiel für den *Kraftfahrzeugbau* (C29), den *Maschinenbau* (C28) oder die *chemische Industrie* (C20). In der Berichterstattung werden die fehlenden Werte in der Regel imputiert,

unter anderem mittels Umsatz- und Produktionsdaten. Auch hierdurch können sich Abweichungen ergeben, wenn diese Daten mit den Daten verglichen werden, die von den Ämtern oder Eurostat im nachfolgenden Jahr veröffentlicht werden.

Abbildung B-1: Abweichungen der Wertschöpfungsanteile für 2023,
Prozentpunkte



Quelle: OECD (2025a, 2025b, 2025c), Eurostat (2025a, 2025b, 2025c, 2025d), Bureau of Economic Analysis (2025), Statistics Denmark (2025), Statistics Netherlands (2025), Statistics Canada (2025), Schiersch, Danne und Paul (2025), Berechnungen und Schätzungen DIW Econ.

Abbildung B-1 stellt die Differenzen zwischen den im letztjährigen Gutachten veröffentlichten Wertschöpfungsanteilen für das Jahr 2023 und den Wertschöpfungsanteilen dar, die sich auf Basis der nun vorliegenden aktualisierten Daten für 2023 ergeben. Diese fallen für einige Ländern deutlicher aus, wobei jedoch die Ursachen von Land zu Land abweichen.

Der Rückgang beim Anteil der wissensintensiven Industrien für die USA hat zwei Gründe. Zum einen dient im diesjährigen Gutachten die OECD-STAN-Datenbank als Basis für die US-Zahlen, während im letztjährigen Gutachten noch die VGR-Daten der OCED Daten verwendet wurden. Erstere ist in diesem Jahr aktualisiert worden. Zum anderen werden die Daten des Bureau of Economic Analysis (BAE) zur Imputation der Wertschöpfung für fehlende Zellen genutzt. Wie jedes Jahr hat auch das BAE seine Daten gegenüber der Vorjahresveröffentlichung revidiert. Beides hat in seinem Zusammenspiel zu einem veränderten Wertschöpfungsanteil geführt.

Auch die Veränderungen in Korea gehen zum Teil auf die aktualisierten OECD STAN-Daten zurück. Im Zuge der Datenrevision der OECD-Statistiken wurden die Wertschöpfungszahlen der Wirtschaftsabteilung *Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen*

(C26) für Korea in 2022, und besonders für 2023 nach unten revidiert. Zugleich wurden jedoch auch die Daten für die *Herstellung von elektrischen Ausrüstungen* (C27) nach oben revidiert. Gleches gilt auch für die Wertschöpfung in der *Pharmaindustrie* (C21). In der Summe heben sich die verschiedenen Änderungen auf, so dass der Wertschöpfungsanteil der koreanischen forschungsintensiven Industrien sich nur wenig ändert.

Die größeren Änderungen bei den europäischen Ländern ergeben sich im Wesentlichen ebenfalls aus Datenrevisionen. Die Differenzen im Falle der Wertschöpfungsanteile der finnischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter sind ein gutes Beispiel dafür, dass bereits simple Revisionen der Daten erhebliche Auswirkungen haben und dass auch die Schätzwerte der statistischen Ämter am jeweils aktuellen Rand mit erheblicher Unsicherheit behaftet sind.

Der Wertschöpfungsanteil des Jahres 2023 für die finnischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter im letztjährigen Gutachten beruhte vollständig auf den von Eurostat im Jahr 2024 veröffentlichten Wertschöpfungszahlen; eine Imputation war nicht erforderlich. Werden jedoch die Zahlen für 2023 zugrunde gelegt, die durch Eurostat im November 2025 veröffentlicht wurden, so fällt der Wertschöpfungsanteil um 0,4 Prozentpunkte geringer aus. Ursächlich hierfür sind revidierte Daten zur Wertschöpfung in allen sieben Wirtschaftsabteilungen des Verarbeitenden Gewerbes, zu denen die Produzenten hochwertiger Technologiegüter zählen. Die Abweichungen zwischen den beiden Veröffentlichungen reichen von -11,2 Prozent im Falle der *Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26), über -7,1 Prozent bei der *chemischen Industrie* (C20) bis hin zu +19,2 Prozent im Falle des *Sonstigen Fahrzeugbaus* (C30). Da letzterer jedoch sehr klein ist, führt der Gesamteffekt der Revisionen zu einer deutlichen Reduzierung des Wertschöpfungsanteils der finnischen Produzenten hochwertiger Technologiegüter.

Das finnische Beispiel und insbesondere die um fast 20 Prozent höhere Wertschöpfung, die nun für den *Sonstigen Fahrzeugbau* (C30) ausgewiesen wird, verdeutlicht ferner, dass selbst die amtliche Statistik signifikante realökonomische Veränderungen am aktuellen Rand nur begrenzt schätzen kann. Wie bereits im Haupttext ausgeführt, dürfte die realökonomische Ursache für die derart umfangreiche Veränderung der Wertschöpfung beim *Sonstigen Fahrzeugbau* (C30) vor allem dem erheblichen Anstieg der Ausgaben geschuldet sein, die die Staaten Europas für Aufrüstung und die Unterstützung der Ukraine tätigen.

In einigen weiteren Ländern kommt hinzu, dass in den Daten einer ganzen Reihe von Zellen am aktuellen Rand zunehmend nicht besetzt sind und deren Werte imputiert werden mussten.

Ein Beispiel hierfür ist Schweden. In den von Eurostat im November 2024 veröffentlichten Daten fehlten Angaben zur Wertschöpfung des Jahres 2023 auf Ebene der Wirtschaftsabteilungen. Diese mussten daher im letztjährigen Gutachten auf Basis der Entwicklung des gesamten Verarbeitenden Gewerbes und weiterer Informationen geschätzt werden. In einigen Fällen fielen die Schätzungen sehr gut aus. So unterscheidet sich die geschätzte Wertschöpfung für die Wirtschaftsabteilung Herstellung von *Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26) des Jahres 2023 von der in diesem Jahr veröffentlichten Wertschöpfung dieses Sektors für das Jahr 2023 nur um etwa 1,5 Prozent.

Ganz anders ist die Situation im Falle des schwedischen *Sonstigen Fahrzeugbaus* (C30) und des dortigen *Kraftfahrzeugbaus* (C29). Während für die Imputationen nur sehr geringe Veränderungen zwischen 2022 und 2023 unterstellt wurden – u. a. basierend auf Entwicklungen im übergeordneten Sektor – zeigen die aktuellen Zahlen, dass die Wertschöpfung in beiden Sektoren um mehr als 30 Prozent zwischen 2022 und 2023 gestiegen ist. Mit anderen Worten: Die Wertschöpfung des schwedischen *Sonstigen Fahrzeugbaus* (C30) und des *Kraftfahrzeugbaus* (C29) hat sich, laut den aktuellen Zahlen, innerhalb eines Jahres um mehr als ein Drittel erhöht. Derartige Sprünge sind jedoch – sofern sie sich bestätigen

und nicht im Rahmen der nächsten Revision wieder korrigiert werden – ökonomisch höchst ungewöhnlich und in diesem Ausmaß schwer zu prognostizieren. Aufgrund der in diesem Jahr veröffentlichten deutlich höheren Wertschöpfungszahlen liegt der Wertschöpfungsanteil der schwedischen forschungsintensiven Industrien für das Jahr 2023 im diesjährigen Gutachten rund 0,8 Prozentpunkte höher als auf Basis der Vorjahreszahlen.

Ein weiteres Beispiel sind die Abweichungen bei der dänischen forschungsintensiven Industrie. Die Gründe für den Bedeutungszuwachs der dänischen *Pharmaindustrie* (C21), die hinter diesem Zuwachs steht – sowohl für die dänischen forschungsintensiven Industrie wie auch für die gesamte dänische Wirtschaft – sind bereits in Abschnitt 2.1.1 ausführlich dargelegt worden. Hinzu kommt, dass auch die Wertschöpfungszahlen des Jahres 2023 für die Wirtschaftsabteilungen im letztjährigen Gutachten nicht in Eurostat oder auf nationaler Ebene vorlagen, sondern imputiert werden mussten. Der für die dänische *Pharmaindustrie* imputierten Werte des Jahres 2023 lagen 22 Prozent über dem Ausgangswert von 2022. Für ein einzelnes Jahr wurde somit bereits ein erhebliches Wachstum angenommen. In den aktuellen Veröffentlichungen von Eurostat wird jedoch ein Anstieg der Wertschöpfung von etwas über 30 Prozent angegeben. Obschon also sehr hohe jährliche Veränderungsraten unterstellt wurden, fiel der tatsächliche Anstieg noch größer aus. In der Folge liegt der Wertschöpfungsanteil der dänischen forschungsintensiven Industrien für das Jahr 2023 im diesjährigen Gutachten ebenfalls etwa 0,8 Prozentpunkte höher als im letztjährigen Gutachten.

Die Datenlage für die BRICS hat sich in diesem Jahr noch einmal verschlechtert, weshalb in diesem Jahr keines dieser Länder in der Analyse berücksichtigt werden konnte. Im Falle Chinas ist die Datenlage seit Jahren unzureichend, da China kaum bis gar keine Daten an internationale Organisationen liefert. Die gilt insbesondere für die Statistiken der Vereinten Nationen, die OECD oder regionale Kooperationen wie Asia KLEMS.¹⁰ Von Russland werden seit 2021, also bereits seit einem Jahr vor Beginn des Ukrainekrieges, keine Daten mehr zur Verfügung gestellt.

Das brasilianische Institut für Geographie und Statistik, das für die VGR und andere Daten Brasiliens verantwortlich ist, hat zum Zeitpunkt der Berichtserstellung – Stand 9. November 2025 – sektorale Wertschöpfungsdaten nach Wirtschaftsabschnitten und -abteilungen nur bis einschließlich 2022 veröffentlicht (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2025). Eine Imputation aller Daten für drei volle Jahre würde zu erheblichen Verzerrungen führen – nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass sich die weltwirtschaftliche und innenpolitische Lage in Brasilien in diesem Zeitraum dynamisch verändert hat. Belastbare Imputationen sind daher nicht möglich. Die indische Zentralbank führt zwar eine eigene KLEMS-Datenbank, allerdings basiert die dabei verwendete Wirtschaftszweigklassifikation nicht auf NACE Rev.2 bzw. ISIC Rev.4. Zudem werden relevante Wirtschaftszweige, wie beispielsweise das Grundstücks- und Wohnungswesen, überhaupt nicht ausgewiesen. Dies macht eine Verwendung der Daten unmöglich. Zugleich liegen in internationalen Datenbanken kaum oder gar keine Daten auf sektoral disaggregierter Ebene vor. Aus diesem Grund kann auch Indien nicht in der Gegenüberstellung berücksichtigt werden.

B.2. Verwendete Spezialisierungskennziffer zum Außenhandel (RCA)

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

¹⁰ Asia KLEMS Database (<http://asiaklems.net/>); United Nations Industrial Development Organization (<https://stat.unido.org/data/table?dataset=indstat&revision=4>)

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 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 („Revealed Comparative Advantage“) hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet seit Langem durchgesetzt. Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet.

Der RCA 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	Einführen
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 Einführen 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.

Die RCA-Werte charakterisieren das Spezialisierungsmuster für den gesamten Außenhandel eines Landes und bezieht die Importkonkurrenz auf dem eigenen Inlandsmarkt mit ein. Dementsprechend spielt für das RCA-Muster der komparativen Vor- und Nachteile eines Landes auch eine Rolle, inwieweit die Importstruktur eines Landes von derjenigen der Weltimporte insgesamt abweicht (Schumacher, Gehrke und Legler 2003).

Entwicklung des Welthandelsanteils von forschungsintensiven Waren 2011 bis 2024

Tabelle B-1: Entwicklung des Welthandelsanteils von forschungsintensiven Waren der OECD- und BRICS-Länder 2011 bis 2024

Land	FuE-intensive Waren											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Deutschland	12,4	12,4	12,0	12,1	11,9	11,7	11,4	10,9	10,6	10,4	10,7	10,1
Frankreich	4,2	4,1	3,9	3,9	3,7	3,7	3,8	3,2	3,1	3,0	3,3	3,1
Großbritannien	3,6	3,5	3,6	3,5	3,3	3,1	3,1	2,7	2,5	2,5	2,7	2,6
Italien	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,8	2,7
Belgien	1,8	1,8	1,6	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,1	2,0
Luxemburg	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Niederlande	3,4	3,4	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,4	3,5	3,5
Dänemark	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7
Irland	1,3	1,2	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	2,1	1,9	2,0	1,9	2,2
Griechenland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Spanien	1,8	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6
Portugal	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Schweden	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
Finnland	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Österreich	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Polen	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6
Tschechien	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,7
Ungarn	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1
Slowakei	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Slowenien	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
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
Lettland	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Schweiz	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2	2,1	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,6
Norwegen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
Island	0,006	0,006	0,005	0,006	0,005	0,004	0,007	0,004	0,005	0,006	0,008	0,011
Türkei	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
Kanada	2,1	2,1	2,1	2,2	1,9	1,8	1,9	1,6	1,5	1,5	1,7	1,6
USA	12,4	12,4	12,9	12,6	11,8	11,3	11,4	10,2	10,1	10,4	10,7	11,2
Mexiko	3,3	3,4	3,7	3,6	3,6	3,6	3,8	3,6	3,3	3,5	3,8	3,9
Chile	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05
Japan	7,3	6,9	6,7	7,0	6,8	6,6	6,4	6,1	6,0	5,5	5,3	5,2
Südkorea	5,3	5,3	5,3	5,0	5,4	5,4	4,7	4,8	5,0	4,9	4,5	5,1
Israel	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
Brasilien	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Russland	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	...	...	...
Indien	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6
China/Hongkong	14,1	14,8	15,4	14,8	15,1	15,5	15,8	17,7	19,0	19,2	17,8	18,9
Südafrika	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
Australien	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Neuseeland	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05

Welthandelsanteil entspricht den globalen Ausfuhren in %. Zeitreihe berechnet nach Neuhäusler et al. (2022), Tabelle 4. Keine Daten für Russland verfügbar ab 2022. Quelle: UN Comtrade Datenbank (2025), Recherche Dezember 2025. – Berechnungen DIW Econ.

C. Grafiken und Tabellen

Tabelle C-1: Globale Industriegüter 2023 und jahresdurchschnittliche Veränderungen 2011 bis 2024 nach Technologiesegmenten (\$-Basis)

Weltexporte	Ausfuhr 2024 in Bill. US \$	Anteil 2024 in %	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %					
			2021- 2022	2022- 2023	2023- 2024	2013- 2019	2021- 2024	2013- 2024
Forschungsintensive Waren insgesamt	7,83	44,1	5,4	2,8	-0,5	2,5	18,8	3,3
Spitzentechnologie	2,82	15,9	5,0	-1,8	0,6	3,8	19,1	3,9
Hochwertige Technologie	5,01	28,2	5,6	5,5	-1,1	1,8	18,6	3,0
Nicht-forschungsintensive Waren	9,91	55,9	8,9	-5,0	-4,1	0,2	27,1	2,1
Verarbeitete Industriewaren	17,74	100,0	7,4	-1,8	-2,6	1,1	23,5	2,6

Quelle: UN Comtrade-Datenbank (2025), Dezember 2025. – Berechnungen DIW Econ.

Grafiken und Tabellen

Tabelle C-2: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2011-2024

Land	Fue-intensive Waren												Spitzentechnologie												Hochwertige Technologie													
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
Deutschland	18	17	16	15	14	14	11	9	12	11	10	11	-21	-23	-22	-18	-19	-16	-14	-18	-20	-20	-20	-19	33	32	31	28	27	26	21	21	25	23	21	23		
Frankreich	8	8	6	4	4	6	7	3	2	6	2	0	27	28	25	22	18	31	34	22	20	26	25	21	-6	-6	-8	-9	-6	-10	-12	-7	-8	-6	-11	-12		
Großbritannien	-2	5	4	19	15	11	20	23	18	2	6	11	-4	4	9	20	20	15	29	26	22	7	16	24	-2	5	1	18	12	8	14	21	15	-1	0	3		
Italien	-9	-10	-12	-15	-15	-15	-15	-13	-12	-9	-13	-14	-72	-68	-66	-59	-56	-54	-54	-61	-57	-48	-52	-57	6	4	1	-5	-5	-5	-4	0	1	2	-2	0		
Belgien	-8	-8	-8	-7	-6	-6	-7	-3	-3	-5	-15	-8	-13	-3	1	1	-12	-15	-12	-5	16	13	-21	1	-7	-9	-10	-9	-5	-3	-6	-3	-4	-13	-11			
Luxemburg	-69	-68	-67	-58	-52	-53	-54	-60	-58	-54	-56	-53	-111	-120	-97	-78	-100	-51	-62	-98	-102	-60	-70	-78	-50	-49	-55	-51	-38	-54	-52	-52	-46	-52	-53	-48		
Niederlande	-10	-7	-7	-7	-2	-1	-3	-2	1	-2	0	0	-29	-27	-29	-30	-21	-25	-28	-26	-18	-27	-21	-23	-2	1	2	2	8	10	10	11	10	9	10	9		
Dänemark	-5	-3	-2	9	10	13	16	14	15	20	13	10	18	16	29	17	2	4	1	4	13	14	17	15	-15	-11	-14	6	13	16	20	17	16	22	12	8		
Irland	17	8	9	9	7	9	13	17	16	11	10	16	-15	-28	-16	-21	-14	-4	0	23	21	29	27	35	39	33	28	40	36	24	30	10	9	-8	-7			
Griechenland	-102	-93	-81	-74	-81	-86	-72	-54	-67	-73	-69	-71	-114	-79	-69	-58	-82	-85	-89	-102	-114	-81	-69	-75	-99	-98	-86	-80	-81	-86	-65	-34	-49	-70	-69	-69		
Spanien	-6	-10	-10	-7	-10	-12	-11	-12	-14	-13	-9	-10	-32	-37	-48	-34	-44	-49	-43	-57	-53	-25	-46	-47	0	-4	-1	-1	-2	-3	-3	0	-2	-9	2	0		
Portugal	-40	-42	-44	-45	-41	-35	-29	-27	-28	-25	-26	-27	-90	-88	-81	-72	-76	-94	-100	-89	-104	-81	-79	-75	-30	-33	-37	-39	-32	-23	-9	-11	-10	-9	-13	-14		
Schweden	-5	-5	-3	-1	-1	1	4	2	-2	0	0	0	-19	-19	-21	-20	-27	-36	-25	-27	-34	-22	-25	-25	0	0	3	5	7	12	13	12	9	8	9	9		
Finnland	-44	-39	-37	-41	-34	-37	-36	-28	-30	-31	-35	-32	-68	-60	-58	-65	-66	-73	-73	-60	-53	-54	-71	-75	-36	-33	-30	-34	-25	-27	-26	-19	-23	-24	-25	-21		
Österreich	-2	-1	-3	-7	-5	-2	-3	0	0	2	0	4	-12	-5	-8	-13	-6	-9	-11	-6	-10	-7	-10	23	2	0	-1	-5	-5	1	0	3	3	5	4	-4		
EU-14	3	4	4	2	3	-11	-9	-11	-8	-4	9	10	8	7	7
EU-15	3	4	4	5	4	4	5	...	...	...	...	...	-14	-13	-11	-9	-11	-8	-4	...	...	...	...	...	10	10	10	10	11	10	9	...	...	...	...	...
Polen	-16	-13	-13	-13	-12	-13	-12	-13	-11	-9	-11	-14	-49	-39	-47	-49	-42	-35	-34	-45	-41	-33	-35	-28	-5	-4	-2	-2	-3	-7	-5	-3	-1	0	-3	-9		
Tschechien	15	15	13	16	16	15	15	10	10	10	11	14	-7	-8	-15	-9	-7	-7	-4	-5	-5	-8	-10	0	23	23	23	24	24	25	25	24	19	17	19	21	22	
Ungarn	5	7	6	8	9	9	11	9	13	22	24	19	-35	-44	-49	-45	-39	-35	-36	-38	-36	-17	-21	12	21	23	24	25	27	26	29	29	34	36	39	31		
Slowakei	12	12	12	15	15	18	19	20	18	18	20	21	-67	-66	-66	-65	-53	-53	-54	-50	-59	-62	-40	-47	42	40	39	40	38	41	39	38	37	37	35	38		
Slowenien	25	19	18	16	18	16	11	12	8	12	7	2	4	-7	-4	-5	-5	-9	-6	-11	-23	-16	-35	-108	29	23	22	19	22	21	14	16	13	25				
Estland	-22	-16	-21	-23	-25	-23	-18	-9	-9	-12	-18	-16	10	13	7	10	3	8	10	25	25	8	-9	4	-48	-39	-41	-44	-39	-35	-28	-22	-20	-19	-24			
Lettland	-28	-23	-21	-26	-31	-29	-27	-25	-30	-26	-26	-25	-12	-4	-3	-11	-30	-13	-12	-3	-21	-18	-6	-1	-35	-34	-31	-33	-31	-35	-33	-35	-34	-29	-35			
Schweiz	25	28	29	31	31	31	32	39	38	31	24	23	39	41	42	39	41	31	46	67	69	61	63	66	19	21	23	28	26	31	25	25	21	15	4	1		
Norwegen	-38	-35	-24	-29	-37	-46	-38	-37	-55	-60	-39	-40	-51	-51	-40	-34	-41	-51	-35	-41	-61	-60	-37	-37	-49	-34	-30	-19	-28	-36	-44	-39	-36	-53	-60	-40	-37	
Island	-149	-151	-170	-163	-170	-182	-122	-166	-170	-161	-127	-91	-200	-188	-220	-185	-130	-200	-64	-202	-181	-181	-147	-129	-139	-143	-158	-156	-182	-176	-150	-158	-166	-156	-122	-76		
Türkei	-32	-34	-43	-40	-20	-13	-15	-25	-36	-26	-26	-27	-139	-145	-158	-175	-142	-145	-148	-146	-161	-121	-106	-112	-14	-13	-20	-13	6	11	15	1	-12	-9	-9			
Kanada	-17	-13	-13	-11	-16	-17	-15	-19	-30	-31	-23	-26	-31	-24	-29	-32	-37	-35	-35	-40	-48	-51	-39	-36	-13	-10	-7	-4	-10	-11	-9	-11	-23	-24	-18	-23		
USA	8	10	14	14	12	11	11	9	10	7	6	6	26	30	37	39	32	32	32	30	23	20	25	25	-2	-2	-1	-1	-2	1	2	-1	-6	-8				
Mexiko	28	31	30	30	34	38	35	30	32	34	31	27	-14	-10	-16	-6	5	9	-2	-6	-11	10	-15	-12	45	48	49	46	47	50	50	46	50	44	47	40		
Chile	-181	-182	-191	-192	-198	-206	-188	-161	-185	-181	-174	-163	-247	-254	-252	-234	-256	-285	-273	-144	-193	-250	-283	-255	-164	-163	-174	-178	-184	-190	-169	-169	-182	-167	-154	-145		
Japan	39	39	36	35	36	35	35	32	33	34	38	34	-34	-34	-33	-39	-39	-41	-46	-43	-50	-52	-53	-55	76	76	69	70	72	70	73	70	75	77	84	78		
Südkorea	21	18	12	9	4	13	14	7	9	8	10	12	25	21	12	11	20	31	12	17	22	12	4	10	18	16	12	7	-8	0	15	-2	-3	5	15	14		
Israel	11	5	13	2	12	9	20	28	31	32	29	33	34	26	37	30	42	34	44	71	59	53	62	70	-3	-9	-6	-15	-4	-5	3	-8	11	17	3	5		
Brasilien	-61	-72	-67	-63	-58	-63	-78	-100	-99	-90	-97	-104	-100	-100	-87	-84	-99	-92	-110	-157	-173	-168	-169	-161	-47	-59	-57	-52	-39	-50	-62	-73	-68	-60	-68	-79		
Russland	-130	-145	-122	-116	-125	-127	-117	-144	-148	...	...	...	-91	-160	-129	-113	-122	-145	-121	-168	-139	...	...	...	-145	-140	-120	-117	-127	-120	-116	-135	-151	...	...	
Indien	-56	-57	-49	-54	-55	-48	-44	-39	-42	-41	-41	-26	-93	-94	-120	-125	-135	-116	-106	-102	-98	-83	-78	-52	-40	-41	-18	-23	-16	-16	-13	-5	-13	-18	-16	-6		
China/Hongkong	-37	-38	-37	-39	-37	-36	-36																															

Grafiken und Tabellen

Tabelle C-3: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) 2024 der größeren Exportländer nach Technologiesegmenten und Gütergruppen

Gütergruppe	Deutschland	Frankreich	Großbritannien	Italien	Niederlande	Schweiz	USA	Japan	Südkorea	China/Hongkong
Spitzentechnologie	-19	21	24	-57	-23	66	25	-55	10	-66
Aus dem Bereich...										
Chemische Erzeugnisse	-53	55	54	-39	-9	232	12	-19	-11	159
Pharmazeutische Erzeugnisse	-8	-31	20	-65	-3	92	-4	-188	8	-143
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	-82	-144	-100	-129	-47	-196	-78	-292	-282	146
Elektronik	-54	-43	-64	-68	-38	-91	0	-44	21	-86
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	35	-14	55	-64	15	60	56	46	17	-75
Luft- und Raumfahrzeuge	19	80	74	21	-25	-46	142	-115	-100	-131
Fahrzeugelektronik	-32	15	-40	-7	-49	-111	-28	86	70	67
Hochwertige Technologie	23	-12	3	0	9	1	-8	78	14	13
Aus dem Bereich...										
Kraftwerkstechnik	31	15	78	30	-13	47	57	108	-28	-17
Chemische Erzeugnisse	-25	13	34	-103	1	136	90	46	18	-35
Pharmazeutische Erzeugnisse	39	50	48	53	13	-15	-34	-134	-178	-140
Spezialglaswaren	-17	-55	0	-111	37	-22	26	-111	-299	185
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	71	-16	28	94	92	45	34	120	-45	-42
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	-51	-61	-29	98	-28	-125	-22	-8	39	42
Elektrotechnische Erzeugnisse	-71	-60	-48	-36	-42	-89	-68	6	-27	160
Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik	-93	-91	-97	-85	-17	-221	-107	-185	-114	231
Medizin, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	31	26	36	31	4	-5	6	-57	-82	-68
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	42	-25	-21	-48	-59	-212	-42	176	120	57
Übrige Fahrzeuge	-74	-9	30	376	28	193	196	-10	-213	209
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	11	0	11	-14	0	23	6	34	12	-30
Aus dem Bereich...										
Kraftwerkstechnik	31	15	78	30	-13	47	57	108	-28	-17
Chemische Erzeugnisse	-29	21	37	96	0	154	79	42	17	-22
Pharmazeutische Erzeugnisse	17	22	39	5	7	29	-17	-155	-56	-141
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	71	-16	28	94	92	45	34	120	-45	-42
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	-67	-99	-72	-115	-37	-164	-51	-103	-14	36
Elektrotechnische Erzeugnisse	-71	-60	-48	-36	-42	-89	-68	6	-27	160
Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik	-59	-51	-69	-66	-32	-108	-14	-55	17	-71
Medizin, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	32	20	40	21	7	0	17	-20	-25	-71
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	32	15	-40	-7	-49	-111	-28	86	70	67
Luft- und Raumfahrzeuge	19	80	74	21	-25	-46	142	-115	-100	-131
Übrige forschungsintensive Güter	41	-25	-18	-48	-58	-211	-41	176	120	58

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Gütergruppe höher ist als bei verarbeiteten Industriegütern insgesamt. Keine Daten für Südkorea für 2023. Daten repräsentieren Daten für 2022.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank (2025), Recherche Dezember 2025. – Berechnungen DIW Econ.

Grafiken und Tabellen

Tabelle C-4: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) 2024 der kleineren Exportländer nach Technologiesegmenten und Gütergruppen

Gütergruppe	Belgien	Dänemark	Spanien	Schweden	Finnland	Österreich	Polen	Kanada	Südafrika	Brasiliens	Israel	Indien
SpitzenTechnologie	1	15	-47	-25	-75	23	-28	-36	-153	-161	70	-52
Hochwertige Technologie	-11	8	0	9	-21	-4	-9	-23	-5	-79	5	-6
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	-8	10	-10	0	-32	4	-14	-26	-32	-104	33	-26
aus dem Bereich...												
Kraftwerkstechnik	13	58	-22	33	-22	-10	-10	-37	-105	-160	-13	12
Chemische Erzeugnisse	0	14	-14	-10	-21	-33	-38	-17	-10	-107	129	-21
Pharmazeutische Erzeugnisse	17	106	-19	53	-19	52	-79	-30	-143	-200	-29	166
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	-2	30	2	24	62	40	-34	-25	-81	-62	65	-68
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	-117	-70	-135	-113	-191	-62	-11	-144	-179	-270	-63	-206
Elektrotechnische Erzeugnisse	-81	-51	-43	-59	-81	-40	50	-79	-96	-151	-39	-116
Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik	-67	-54	-130	-49	-107	-49	-42	-114	-178	-312	76	-69
Medizin, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	-3	77	-36	23	23	14	-45	-12	-140	-169	78	43
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	-18	-84	-31	-96	-65	43	16	-107	-144	-89	-100	-10
Luft- und Raumfahrzeuge	-35	-127	32	20	-93	36	9	52	-75	-60	102	5
Übrige forschungsintensive Güter	-16	-105	30	19	-95	-23	-1	-15	71	-34	-404	94

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

Keine Daten für Russland verfügbar.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank (2025), Recherche Dezember 2025. – DIW Econ Berechnungen.

Literaturverzeichnis

- Banin, Mattia, Virginia Di Nino, Laura Lebastard, and Noémie Schaefer, Stefan Lecourt. “Have euro area exports missed the tech train?” *ECB Economic Bulletin 2/2025*, 2025.
- Bekkers, Eddy, Hryhorii Kalachyhin, and Robert Teh. “The long-run impact of digitalization on trade patterns .” *WTO Working Paper*, 2024.
- Bundesbank. “Was steckt hinter dem mehrjährigen Rückgang der deutschen Exportmarktanteile?” *Monatsbericht Juli 2025*, 2025.
- Bureau of Economic Analysis. *GDP by Industry*. 2025. <https://www.bea.gov/itable/gdp-by-industry> (accessed 11 09, 2025).
- Draghi, Mario. *The future of European competitiveness*. Brüssel: Europäische Union, 2024.
- Eurostat. *National accounts - aggregates by industry*. 2025a. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (accessed 11 09, 2025).
- . *National accounts - international data cooperations*. 2025c. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (accessed 11 09, 2025).
- . *Structural business statistics*. 2025b. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (accessed 11 09, 2025).
- Flaccadoro, Marco. “The recent weakness in the German manufacturing sector.” *Banca D'Italia Working Paper 902*, 2024.
- French, S. “Revealed comparative advantage: What is it good for?” *Journal of International Economics*, 2017: 83-103.
- Gehle-Dechant, Silke, Joseph Steinfelder, und Manuel Wirsing. *Export, Import, Globalisierung. Deutscher Außenhandel und Welthandel, 2000-2008*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2010.
- Gehrke, Birgit, und Alexander Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2020.
- Gehrke, Birgit, und Alexander Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2018.
- Grewal, Anmol Kaur, Lorena Rivera Léon, Sacha Wunsch-Vincent, Don Brasher, Altan Yurdakul, and John Miller. *WIPO.int*. 2025. High-Tech Exports Surge 9% in 2024, but Uncertainty Looms Amid Trade Tensions (accessed November 2025).
- ING. “Strong Franc Leaves The Swiss National Bank In A Bind.” *ING Economic and Financial Analysis*, 2025.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *SCN - Sistema de Contas Nacionais*. 2025. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html> (accessed 11 05, 2024).
- Jen, Stephen. “Weak Japanese yen is ticking time bomb.” *Reuters*, 2025.

- KfW Research. "Managing the transition, strengthening growth." *KfW Research Position Paper*, März 2025.
- Kritikos, Alexander, Alexander Schiersch, and Caroline Stiel. "The productivity shock in business services." *Small Business Economics* 59 (2022): 1273-1299.
- Meinen, Philipp, and Arne Nagengast. *Why some countries win in world trade: Unpacking export competitiveness*. 2025. <https://cepr.org/voxeu/columns/why-some-countries-win-world-trade-unpacking-export-competitiveness> (accessed November 2025).
- Melitz, Marc. "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity." *Econometrica*, 2003: 1695-1725.
- Neuhäusler, Peter, Christian Rammer, Rainer Frietsch, Alexander Feidenheimer, Gero Stenke, and Andreas Kladroba. *Neue Liste FuE-intensiver Güter und Wirtschaftszweige sowie wissensintensiver Wirtschaftszweige 2021*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 13-2022, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2022.
- OECD. *Structural Analysis (STAN) database*. 2025c. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=STANI4_2020 (accessed 11 09, 2025).
- . *Annual National Accounts*. 2025a. <https://stats.oecd.org/> (accessed 11 09, 2025).
- . *SDBS Structural Business Statistics*. 2025b. https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSC_ISIC4 (accessed 11 09, 2025).
- Schiersch, Alexander, and Vivien-Sophie Gulden. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2023, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2023.
- Schiersch, Alexander, and Vivien-Sophie Gulden. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2024, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2024.
- Schiersch, Alexander, Christian Danne, and Ioana Paul. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2025, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2025.
- Schumacher, Dieter, Birgit Gehrke, and Harald Legler. *Marktergebnisse bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen: Außenhandel, Produktion und Beschäftigung*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 18-2003, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2003.
- Statistics Canada. *Gross domestic product (GDP) by Industry*. 2025. <https://www.statcan.gc.ca/en/start> (accessed 11 02, 2025).
- Statistics Netherlands. *Output and income components of GDP; activities, National Accounts*. 2025. https://opendata.cbs.nl/portal.html?_la=en&_catalog=CBS (accessed 11 02, 2025).
- Statistisches Bundesamt. "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen." 2025.
- Sultan, Samina, and Jürgen Matthes. "Exportdominanz Deutschlands im Außenhandel - Wo ist Deutschland noch Exportweltmeister?" *IW Report 12/2025*, 2025.
- UN Comtrade Datenbank. *International Trade Statistics Database*. 2025. <https://comtrade.un.org/data> (accessed Dezember 2025).

UN Comtrade. *International Trade Statistics Database*. 2025. <https://comtrade.un.org/data> (accessed Dezember 2025).

UNCTAD. "Global trade update - Global trade remains strong despite policy changes and uncertainty." Oktober 2025.

Wollmershäuser, Timo, et al. *ifo Konjunkturprognose Sommer 2022: Inflation, Lieferengpässe und Krieg bremsen wirtschaftliche Erholung in Deutschland*. ifo Schnelldienst, Sonderausgabe Juni, München: ifo Institut, 2022.

Zhang, Kevin. "Geoeconomics of US-China tech rivalry and industrial policy." *Asia and the Global Economy*, 2024.