ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Gehrke, Birgit; Schiersch, Alexander

Research Report

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 6-2016

Provided in Cooperation with:
Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Suggested Citation: Gehrke, Birgit; Schiersch, Alexander (2016) : FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 6-2016, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/156634

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Niedersächsisches Institut
für Wirtschaftsforschung

DIW BERLIN

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Birgit Gehrke (NIW)

Alexander Schiersch (DIW)

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 6-2016

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin,

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover

Februar 2016

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.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 6-2016

ISSN 1613-4338

Herausgeber:
Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)
Geschäftsstelle:
c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft,
Pariser Platz 6,
10117 Berlin
www.e-fi.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. 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.

Ansprechpartner:
Dr. Alexander Schiersch
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW Berlin)
Mohrenstrasse 58
10117 Berlin
Tel: +49-30-89789-262
Fax: +49-30-89789-104
Email: aschiersch@diw.de

Dr. Birgit Gehrke
Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (NIW)
Königstraße 53
30175 Hannover
Tel.: +49-511-1233-16-41
Fax: +49-511-1233-16-55
Email: gehrke@niw.de

Inhaltsverzeichnis

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich - Kernergebnisse - | 2

Alexander Schiersch und Heike Belitz

Stellung der Wissenswirtschaft in Deutschland und seinen Partnerländer | 6

Birgit Gehrke

Position Deutschlands und wichtiger Wettbewerber im internationalen Technologiegüterhandel | 28

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich - Kernergebnisse -

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

Die Weltwirtschaft wächst seit einigen Jahren nur mit moderaten bis geringen Raten. Dies ist nicht nur auf die ökonomischen Probleme Europas zurückzuführen, wo das Wirtschaftswachstum in vielen Ländern sehr schwach ist, sondern auch auf deutliche Wachstumseinbrüche in den meisten aufstrebenden Volkswirtschaften. In diesem Umfeld steigt der Wettbewerbsdruck und setzt deutsche wie europäische Unternehmen, und damit letztlich die europäischen Volkswirtschaften, zusätzlich zu den bestehenden Finanz- und Strukturproblemen unter Druck.

Um in diesem Umfeld zu bestehen, ruht die Hoffnung hochentwickelter Volkswirtschaften auch auf den positiven Effekten von Innovationen und Forschungsaktivitäten für Wachstum und Prosperität. In der Folge versuchen viele Nationen, ihre forschungs- und wissensintensiven Industrien und Dienstleistungen, etwa mit Hilfe von Steuererleichterungen oder einer Projekt- und Technologieförderung, zu unterstützen und auszubauen. Gegenstand dieser Studie ist es, die Entwicklung und Stellung der forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland und seinen Wettbewerbsländern seit dem Jahr 2000 darzustellen. Dabei wird sowohl die Bedeutung der Wissenswirtschaft in den einzelnen Volkswirtschaften diskutiert, als auch die Stellung deutscher Anbieter im internationalen Technologiegüterhandel.

Im ersten Beitrag der Studie (*Stellung der Wissenswirtschaft in Deutschland und seinen Partnerländer*), steht die Bedeutung und Entwicklung der Wissenswirtschaft für Wertschöpfung, Beschäftigung und Arbeitsproduktivität in Deutschland und wichtigen Wettbewerbern im Vordergrund. Die Analyse zeigt, dass Deutschland mit einem *Wertschöpfungsanteil* der Wissenswirtschaft von etwa 36% im Jahr 2013 zu den wissensintensivsten Volkswirtschaften gehört. Es stellt damit jedoch im internationalen Vergleich keine Ausnahme dar, sondern gehört zu einer Gruppe von Ländern mit ähnlich hohen, teils höheren Anteilen, wie etwa Korea, Schweden, Dänemark, der Schweiz und der USA. Die deutsche Volkswirtschaft unterscheidet sich jedoch insoweit von den vorgenannten Ländern, als die Bedeutung der Wissenswirtschaft vor allem auf eine große forschungsintensive Industrie – und hier in erster Linie die Industrien der hochwertigen Technologiegüter – zurückzuführen ist. Damit nimmt Deutschland eine Sonderstellung unter den großen westlichen Industrieländern ein. Gleiches gilt jedoch auch, wenngleich in negativem Sinne, für die Bedeutung der spitzentechnologischen Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen. Hier hinkt Deutschland anderen Ländern, wie etwa Frankreich, Schweden, der Schweiz oder der USA, hinterher.

Im Hinblick auf die *Arbeitsproduktivität* in den forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen zeigt sich zunächst eine deutlich zweigeteilte Entwicklung: die Arbeitsproduktivität in den forschungsintensiven Industrien entwickelt sich in den europäischen und außereuropäischen Nicht-Euro-Ländern seit der Jahrtausendwende deutlich dynamischer als in den meisten Euro-Ländern. Dies ist zum Teil auf den noch immer anhaltenden Aufholprozess der osteuropäischen Länder zurückzuführen. Die Produktivität in den deutschen forschungsintensiven Industrien konnte sich zwischenzeitlich von den Einbrüchen in 2008 erholen und weiter zulegen. Diese positive Entwicklung geht jedoch vor allem auf die Produktivitätszuwächse in den deutschen spitzentechnologischen Sektoren zurück. In den für die deutsche Wirtschaft so wichtigen Industrien der hochwertigen Technologie-

güter – also Automobilbau, Maschinenbau, Elektrotechnik etc. – konnte bis 2013 nur das Vorkrisenniveau von 2007 erreicht werden. Zudem entwickelte sich die Arbeitsproduktivität in diesem Technologiesegment in Deutschland nicht deutlich besser als etwa in Frankreich oder Spanien. Zugleich gilt aber auch, dass die absolute Höhe der Arbeitsproduktivität in den deutschen forschungsintensiven Industrien, also die Wertschöpfung pro Kopf, auch im Jahr 2013 noch deutlich höher liegt als in den meisten Vergleichsländern.

Hinsichtlich der Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den wissensintensiven Dienstleistungen gibt es zwischen den Euro- und den Nicht-Euro-Ländern keine systematischen Unterschiede. In beiden Gruppen finden sich Länder mit einem deutlichen Wachstum, wie etwa Frankreich und Polen, sowie Länder mit schwacher oder negativer Produktivitätsentwicklung, zu denen auch Deutschland gehört. Den heimischen wissensintensiven Dienstleistungen ist es im Zeitraum 2000 bis 2013 nicht gelungen ihre Produktivität zu steigern. Vielmehr sank die Wertschöpfung pro Kopf um etwa 5%. Zwischenzeitlich lag die Arbeitsproduktivität sogar um fast 10% unter dem Niveau der Jahrtausendwende. Eine Betrachtung der absoluten Wertschöpfung pro Kopf in wissensintensiven Dienstleistungen zeigt ferner, dass Deutschland auch diesbezüglich geringere Werte aufweist als etwa Spanien, Frankreich oder Italien. So liegt die Wertschöpfung pro Kopf in den deutschen wissensintensiven Dienstleistungen im Jahr 2013 etwa 10% bis 20% unter der Wertschöpfung pro Kopf in den drei vorgenannten Ländern.

Für die Abgrenzung von forschungs- und nicht forschungsintensiven Industrien werden in diesem Bericht die „im internationalen Querschnitt für die Produktion getätigten sektoralen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft“ (Gehrke, Frietsch, Neuhäusler und Rammer, 2013) zugrunde gelegt. Damit wird eine international gültige produkt- oder güterbezogene Einordnung der Industriesektoren angestrebt. Der erste Beitrag der Studie komplementiert diesen Ansatz durch die Analyse der FuE-Intensität der einzelnen forschungsintensiven Industriesektoren in Deutschland und ausgewählten Ländern. Abweichend zum bisherigen Vorgehen, welches auf das Verhältnis von FuE-Ausgaben zum Umsatz beruht, werden hierfür die FuE-Investitionen ins Verhältnis zur sektoralen Wertschöpfung gesetzt. In der Bezugsbasis werden dadurch die Vorleistungen aus anderen Sektoren im In- und Ausland vom Produktionswert abgezogen. Bewertet wird somit die Forschungsintensität des nationalen Sektors und damit der jeweiligen in einem Land realisierten Produktionsstufen.

Die sektoralen FuE-Intensitäten der forschungsintensiven Industrien unterscheiden sich in den untersuchten 18 OECD-Ländern deutlich. Die durchschnittliche FuE-Intensität der forschungsintensiven Industrie lag 2012 bei knapp 19 Prozent; reichte aber von 26 Prozent in Finnland bis zu gut 2 Prozent in Polen. Sie variierte am stärksten in den besonders forschungsintensiven (spitzentechnologischen) Branchen Computer u. Elektrotechnik sowie Pharma. Innerhalb der forschungsintensiven Industrien sind die FuE-Ausgaben zudem stark auf einzelne Sektoren in wenigen Ländern konzentriert. Zwei Drittel der gesamten FuE-Ausgaben des untersuchten Ländersamples entfallen auf nur acht nationale Sektoren in den Ländern USA, Japan, Deutschland und Südkorea. Für Deutschland zeigt die Analyse, dass die FuE-Intensität im deutschen Automobilbau mit 17,4% leicht über dem internationalen Durchschnitt, im sonstigen Fahrzeugbau sowie in der Computer- und Elektrotechnik nur leicht darunter liegt. Größer ist der Abstand Deutschlands zum (höheren) internationalen Durchschnitt im Maschinenbau und in der Pharmaindustrie. Zumindest für diese beiden Branchen könnte der Abstand zu den führenden Ländern als Warnzeichen interpretiert werden, weil in den beiden deutschen Sektoren in Relation zum Output weniger in FuE investiert wird.

Die Analyse zeigt ferner, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der FuE-Intensität in den forschungsintensiven und in den nicht forschungsintensiven Industrien besteht. Ist demnach die FuE-Intensität in den forschungsintensiven Industrien eines Landes hoch, dann ist sie es in der Regel auch in den nicht forschungsintensiven Industrien und umgekehrt. Dies deutet daraufhin, dass es, offenbar

unabhängig von der Branchenzusammensetzung der nationalen Industrien, ein landestypisches Niveau der FuE-Intensität gibt und somit eine mehr oder weniger starke Nähe zu FuE in allen Industriesektoren.

Der zweite Beitrag der Studie (*Position Deutschlands und wichtiger Wettbewerber im internationalen Technologiegüterhandel*), analysiert zunächst die Strukturen, Entwicklungen und Spezialisierungsmuster Deutschlands im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich. Die Untersuchung zeigt, dass das deutsche Exportvolumen an forschungsintensiven Waren im Jahr 2014 bei 570 Mrd. € lag und damit 54 % aller deutschen Industriewarenausfuhren ausmachte. Dabei entfielen 22 % der Ausfuhren auf Erzeugnisse der Spitzentechnologie und 78 % auf Güter der hochwertigen Technik. Dem gegenüber stand ein Importvolumen von 351 Mrd. € (davon fast ein Drittel Spitzentechnologiegüter). Dies entspricht einem Anteil von fast 47% bezogen auf alle deutschen Einfuhren an verarbeiteten Industriewaren. Ähnlich wie im Welthandel sind auch aus der deutschen Perspektive die Exporte an Spitzentechnologiegütern seit 2008 – anders als in den Vorjahren dieses Jahrzehnts – am stärksten gewachsen.

Im Handel mit Technologiegütern konnte Deutschland seine Position seit Anfang des letzten Jahrzehnts, abgesehen von einem leichten Niveauverlust ab 2009, annähernd halten, während andere große Technologienationen (insbesondere Japan und Frankreich, aber auch die USA) Verluste hinnehmen mussten. Dagegen haben insbesondere die Schwellenländer ihre *Anteile im Technologiegüterhandel* deutlich erhöht. Der größte Teil dieses Zuwachses entfällt auf China (incl. Hongkong), das seit 2010 die Spitzenposition als größter Exporteur forschungsintensiver Waren hält. Im Jahr 2014 lag der chinesische Anteil an den Weltexporten bei 15,3 % und damit klar vor Deutschland (12,4 %) und den USA (12,2 %). Erst mit deutlichem Abstand folgen Japan (6,5 %), Korea (5,1%) und Frankreich (4,1 %).

Allerdings sind Exportentwicklungen und -anteile zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit im Außenhandel mit Technologiegütern nicht ausreichend. Erst durch den Vergleich von Ausfuhr- und Einfuhrstrukturen können *komparative Vorteile* (RCA) von Volkswirtschaften identifiziert werden. Dabei zeigt sich, dass noch immer alle großen Technologienationen komparative Vorteile (d.h. positive RCA-Werte) im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren aufweisen, auch wenn die Werte im Zeitablauf teils deutlich gesunken sind. Zugleich wir aber auch deutlich, dass China als führende Exportnation – bei der Betrachtung der relativen Handelsbilanz – noch immer klar negativ spezialisiert ist (RCA: -28), weil parallel zu den Exporten auch die Technologiegüterimporte deutlich gewachsen sind.

Deutschland konnte seine komparativen Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im Verlauf des letzten Jahrzehnts aufrechterhalten und seit 2010 sogar etwas ausbauen. Analog zur im ersten Beitrag analysierten Sektorstruktur, liegt die besondere deutsche Stärke im Handel mit Gütern der hochwertigen Technik (v. a. Kraftwagen, Maschinenbauerzeugnisse, Arzneimittel). Innerhalb der Spitzentechnik tragen nennenswert lediglich Güter aus dem Bereich Medizin, Mess-, Steuer- und Regeltechnik zu einer Aktivierung der Außenhandelsbilanz bei. Die gute Entwicklung des deutschen Technologiegüterhandels ist einerseits auf die verbesserte Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte gegenüber konkurrierenden Gütern aus Ländern außerhalb des Euroraums zurückzuführen. Hierfür spricht auch, dass sich der Anteil der deutschen Technologiegüterexporte in Nicht-EU-Länder (Extrahandel) von 40 % (2008) auf rund 50 % (2014) erhöht hat. Zum anderen haben deutsche Unternehmen ihre FuE-Anstrengungen im Krisenverlauf weniger stark zurückgefahren als dies in vielen anderen hoch entwickelten Ländern der Fall war. Zugleich hat sich der Anteil der Technologiegütereinfuhren nach Deutschland aus Nicht-EU-Ländern trotz der veränderten Wechselkursrelationen seit 2008 kaum verändert. Dies spricht dafür, dass die hohen deutschen Exportzuwächse im Extrahan-

del nicht nur durch wechselkursbedingte Vorteile im Preiswettbewerb, sondern auch durch wachsende Vorteile im Innovations- und Qualitätswettbewerb zu begründen sind.

Die Untersuchung zeigt ferner, dass die starke deutsche Position innerhalb der EU-28 - 36 % der EU-Exporte an forschungsintensiven Waren in Nicht-EU-Länder waren 2014 deutschen Ursprungs – auch wesentlich dazu beiträgt, dass der europäische Wirtschaftsraum stabil komparative Vorteile im Extrahandel mit forschungsintensiven Waren aufweist. Diese sind analog zur deutschen Struktur auf herausragende Stärken im Segment der Hochwertigen Technik zurückzuführen, die das Handelsvolumen so stark dominieren, dass hohen Nachteile bei Spitzentechnologien überkompensiert werden.

Weiterhin zeigt eine spezifische Untersuchung zur *Auslandsmarktorientierung von kleinen und mittleren Unternehmen* (KMU) in Deutschland, dass KMU aus dem forschungsintensiven Industriesektor sehr viel stärker auf Auslandsmärkten engagiert sind als KMU aus nicht forschungsintensiven Industrien. Vor allem die Exportquote, d.h. der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz, als Maß für die Intensität des Auslandsgeschäfts, ist für KMU aus forschungsintensiven Industrien in allen Größenklassen, insbesondere aber bei Kleinunternehmen (mit weniger als 10 Mio. € Jahresumsatz) deutlich höher. In dieser Gruppe ergeben sich auch im Hinblick auf den Anteil der exportierenden Unternehmen an allen Unternehmen (Exportbeteiligung) deutliche Unterschiede zwischen forschungsintensivem und nicht forschungsintensivem Sektor. Allerdings liegen, abgesehen von ganz kleinen Unternehmen mit weniger als 5 Mio. € Jahresumsatz, die Beteiligungsquoten bei KMU in allen anderen Größenklassen aus dem forschungsintensiven Sektor bereits zwischen 90 und 95 %. Maßgebliches Steigerungspotenzial in Bezug auf die Exportbeteiligung ergibt sich demnach nur noch bei sehr kleinen Unternehmen. Dort ist die Schwelle für ein Auslandsengagement auch im forschungsintensiven Sektor unverändert hoch. Hingegen besteht im Hinblick auf die Ausweitung der Exportquote bei KMU aus forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien zusätzliches Potenzial, wenngleich Unternehmen aus dem Spitzentechnologiebereich deutliche Erfolge aufweisen können. Ihre Exportquote ist von rund 30 % (2010) auf 33 % (2013) gestiegen. Sie bedienen vielfach Märkte, die weniger konjunkturellen Einflüssen unterliegen bzw. besetzen Nischen, in denen sie auf Grund ihres speziellen technologischen Wissens Alleinstellungsmerkmale aufweisen, die einen kontinuierlich wachsenden Auslandsabsatz ermöglichen.

Stellung der Wissenswirtschaft in Deutschland und seinen Partnerländer

Alexander Schiersch und Heike Belitz

1 Einleitung

Die deutsche Wirtschaft ist in den zurückliegenden Jahren vergleichsweise gut durch die verschiedenen weltweiten Krisen gekommen. Dafür gibt es eine Vielzahl von Gründen, u.a. die expansive Fiskalpolitik als Antwort auf den Nachfrageausfall im Zuge der auf den Lehman Kollaps folgenden realwirtschaftlichen Krise, die Vereinbarungen der Tarifpartner zur Beschäftigungssicherung über Kurzarbeit und andere Instrumente. Auch die vergleichsweise schnelle weltwirtschaftliche Erholung in den Jahren 2010 und 2011 war entscheidend, da andernfalls mittelfristig Kapazitätsanpassungen notwendig geworden wären. Die anziehende Nachfrage nach Investitionsgütern und spitzentechnologischen Produkten in 2010 und 2011 konnte sich jedoch auch deshalb so positiv für die deutsche Volkswirtschaft auswirken, weil die Produzenten eben dieser Güter noch immer einen signifikanten Anteil der deutschen Wertschöpfung erwirtschaften. Die Wirtschaftsstruktur eines Landes ist somit eine relevante Größe, wenn es um die Abschätzung künftiger Wachstums- und Beschäftigungsentwicklungen, die Auswirkungen technologischer Neuerungen, die Wirkung externer Schocks oder die Folgen des Aufkommens neuer Wettbewerber geht.

Infolge des sich stetig verschärfenden internationalen Wettbewerbs bedarf es auf Seiten der industrialisierten Länder zudem einer Wirtschaftsstruktur, die immer neue Produkte, Dienstleistungen und Prozesse – also Innovationen – hervorbringt und sich damit von der Konkurrenz absetzen kann. Dies ist in erster Linie in der sogenannten Wissenswirtschaft möglich, also in den forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen. Nur mit einem verstärkten Fokus auf die Wissenswirtschaft ist somit auch Deutschland in der Lage, sein Wohlstandsniveau zu bewahren und den Beschäftigten, vor allem in der gewerblichen Wirtschaft, eine überdurchschnittliche Entlohnung zu ermöglichen (Eurostat 2013).

Ziel der Studie ist es daher, die Stellung der Wissenswirtschaft in Deutschland zu bestimmen und sie mit der Bedeutung und der Effizienz der Wissenswirtschaft in wichtigen Wettbewerbsländern zu vergleichen. Sie setzt damit die bisherige Berichterstattung zu diesem Themenkomplex fort (zuletzt Gehrke und Schiersch, 2015).

Hierfür werden in Abschnitt 2 zunächst die Wertschöpfungsanteile der hoch- und spitzentechnologischen Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen in den einzelnen Ländern betrachtet. Ferner wird dargestellt, in welchem Umfang die Beschäftigung in den wissensintensiven Sektoren zur Gesamtbeschäftigung eines Landes beiträgt. Abschnitt 3 widmet sich der Analyse der Produktivitätsentwicklung im zeitlichen und internationalen Vergleich. Im vierten Abschnitt stehen nochmals die forschungsintensiven Industrien im Mittelpunkt. Es wird mit Hilfe von Daten zu FuE-Investitionen und Wertschöpfung analysiert, wie sich die FuE-Intensitäten der nationalen Industriesektoren im internationalen Vergleich unterscheiden. Der letzte Abschnitt thematisierte die Auswirkungen der Umstellung der Datensystematik von ESA 95 auf ESA 2010 und die daraus resultierenden Abweichungen zu vorherigen Studien.

2 Bedeutung der Wissenswirtschaft

Die nachfolgenden Darstellungen haben zum Ziel, die Wirtschaftsstruktur Deutschlands mit Fokus auf die spitzentechnologischen und die hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren sowie die wissensintensiven Dienstleistungen darzustellen. Als Indikator hierfür dienen zunächst die nominalen Wertschöpfungsanteile der wissenswirtschaftlichen Sektoren. Sie offenbaren, inwieweit sich eine Volkswirtschaft eher auf die im Qualitätswettbewerb stehenden forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen stützt. Darüber hinaus können sie als ein Maß für die technologische Leistungsfähigkeit eines Landes verstanden werden. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass (erfolgreiche) Innovationsanstrengungen jeglicher Art in neue oder verbesserte Produkte und Dienstleistungen oder eine höhere Produktivität (Prozessinnovationen) münden, die ihrerseits zu zusätzlichem Umsatz und Wertschöpfung führen.

Die Abgrenzung der spitzentechnologischen Industriesektoren und der hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren erfolgt anhand der NIW/ISI/ZEW Listen forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen (Gehrke, Frietsch, et al. 2010, Gehrke, Frietsch, et al. 2013). Aufgrund der Datenverfügbarkeit ist die Schätzung der Wertschöpfungsanteile nur für den folgenden Länderkreis möglich: Belgien (BE), Dänemark (DK), Deutschland (DE), Finnland (FI), Frankreich (FR), Großbritannien (UK), Italien (IT), Japan (JP), Korea (KR), die Niederlande (NL), Österreich (AT), Polen (PL), Schweden (SE), die Schweiz (CH), Spanien (ES), die Tschechische Republik (CZ), Ungarn (HU) und die USA (US).[1] Die Berücksichtigung Chinas, Brasilien oder Russlands und weiterer entwickelter Länder, u.a. Israels, ist aufgrund der Datenlage nicht möglich. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass hierfür Daten nach ISIC Rev.4 bzw. NACE Rev.2 vorliegen müssen – was in diesen Ländern nicht der Fall ist – und die Informationen zudem bis auf die Ebene der „Gruppen" verfügbar sein müssen[2] – auch dies ist nie gegeben. Die Wertschöpfungsanteile werden, dem bisherigen Vorgehen der Berichterstattung folgend, unter Vernachlässigung des Sektors *Grundstücks- und Wohnungswesen (L)* berechnet. In der Darstellung der Beschäftigungsanteile musste ferner auf Korea und Japan verzichtet werden. Dies ist ebenfalls der Datenlage geschuldet.[3]

Bedeutung der Wissenswirtschaft für die nationale Wertschöpfung

Abbildung 2-1 stellt den Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen, der spitzentechnologischen Industrien und der Sektoren der hochwertigen Technologiegüter an der Gesamtwertschöpfung der einzelnen Länder für die Jahre 2000 und 2013 dar. Der Balken des Jahres 2013 für Deutschland zeigt, dass 36,2% der nominalen Wertschöpfung durch die wissensintensiven Sektoren erzeugt wurden. Es zählt damit unter den hier betrachteten Nationen zu den Ländern mit einer überdurchschnittlich wissensintensiven Volkswirtschaft. Es finden sich jedoch eine Reihe von Ländern, in denen die wissensintensiven Sektoren noch eine deutlich stärkere Rolle spielen, u.a. in Schweden, in den USA, in der Schweiz und in Dänemark.

Allerdings weicht die Struktur der deutschen Wissenswirtschaft deutlich von der Struktur in den vorgenannten vier Ländern ab. Diese haben gemein, dass zwischen 75% und 85% der Wertschöpfung aller wissensintensiven Sektoren auf die wissensintensiven Dienstleistungen entfallen. In Deutschland liegt der Anteil dagegen nur bei etwa zwei Dritteln. Hierzulande setzt sich somit der 36,2 prozentige Wertschöpfungsanteil der Wissenswirtschaft wie folgt zusammen: der Wertschöpfungsanteil der wis-

[1] Zur Datenverfügbarkeit siehe auch Abschnitt 5.

[2] Für eine Darstellung der Struktur der Wirtschaftszweigklassifizierung und der damit einhergehenden Unterscheidung in und Definition von „Abschnitten", „Abteilungen" und „Gruppen" sei auf das Statistische Bundesamt (2008) verwiesen.

[3] Siehe hierzu auch Abschnitt 5.

sensintensiven Dienstleistungen liegt bei 25,1% und der der forschungsintensiven Industrien bei 11,1%.[4] Ein derart hoher Anteil der forschungsintensiven Industrien ist einmalig für eine westliche Industrienation. Nur die Schweiz kommt dem mit einem Anteil von 9% nahe. Dieser hohe Wert ist vor allem auf die Sektoren zurückzuführen, die hochwertige Technologiegüter herstellen und über 8,4% der deutschen Wertschöpfung erzeugen. In keinem anderen der hier betrachteten Länder ist die Bedeutung dieser Industrien für die Wertschöpfung und damit für den Wohlstand des Landes höher. Nur in Ungarn und der Tschechischen Republik sind die Sektoren der hochwertigen Technologiegüter mit jeweils knapp 8% fast genauso wichtig.[5] Eine weitere Disaggregation der Daten zeigt ferner, dass der 8,4% Wertschöpfungsanteil in Deutschland vor allem auf zwei Sektoren zurückgeht: 4,4% der Wertschöpfung entfällt auf den Sektor *C29-Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen* und 3,9% auf den Sektor *C28-Maschinenbau*. Derart hohe Anteile einzelner Sektoren offenbaren zwar einerseits die hohe technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft in diesen Bereichen. Andererseits ist diese starke Fokussierung nicht ohne Risiko, da negative Schocks in der Automobil- oder Maschinenbauindustrie sich zumindest kurzfristig entsprechend stark auf die Wirtschaftsentwicklung Deutschlands auswirken können. Eine mögliche Krise des deutschen Automobilsektors als Folge des VW-Skandals im September 2015 könnte daher durchaus makroökonomisch spürbare Auswirkungen für die gesamte Volkswirtschaft haben.

Der Fokus auf die forschungsintensiven Industrien hat ferner zur Folge, dass Deutschland, wie in den Ausführungen zum internationalen Handel mit FuE-Gütern noch eingehender dargelegt wird, im Handel mit hochwertigen Technologiegütern ebenfalls eine herausgehobene Stellung inne hat.[6] Zugleich bedeutet es aber auch, dass die inländische Industrie auf den Export angewiesen ist, da der erzeugte Output keinesfalls vollständig auf dem deutschen Inlandsmarkt abgesetzt werden kann. Dies wird auch durch die Ergebnisse einer Sonderauswertung der TiVA Datenbank bestätigt. Danach werden zwischen 54% und 60% der in den deutschen forschungsintensiven Industrien erzeugten Wertschöpfung exportiert (Gehrke und Schiersch 2015). Allerdings ist dies kein rein deutsches Phänomen. Wie die letztjährige Indikatorikstudie aufgezeigt hat, gilt die Abhängigkeit vom Zugang zum europäischen und globalen Markt für die meisten europäischen Länder. So liegt etwa der Anteil der exportierten an der erzeugten Wertschöpfung in den forschungsintensiven Industrien Frankreichs und Großbritanniens bei etwa 80% (Gehrke und Schiersch 2015).

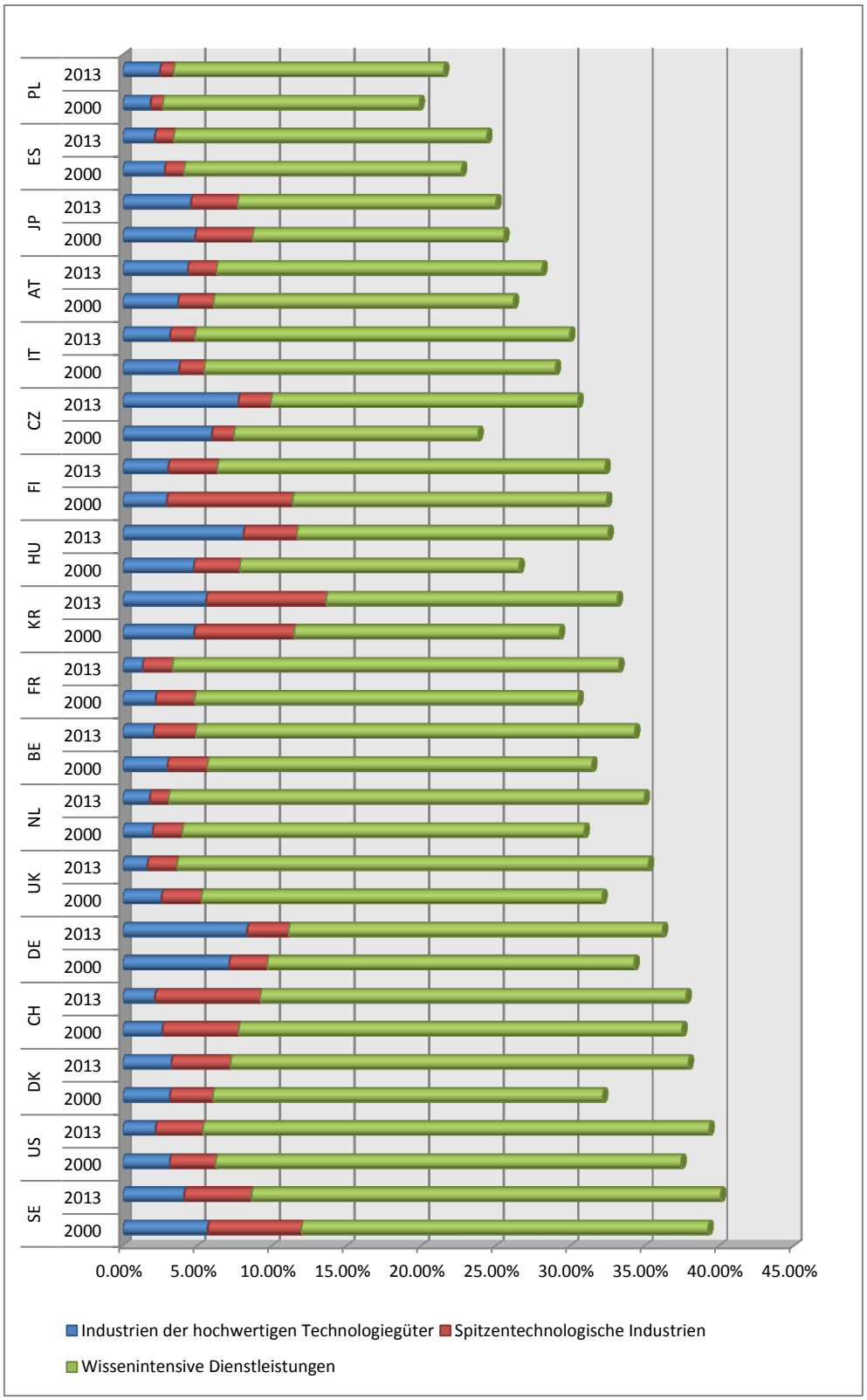
---

[4] Die spitzentechnologischen Industrien umfassen in der vorliegenden Studie die Sektoren *C21-H. v. pharmazeut. Erzeugnissen, C26X-H. v. elektronischen und optischen Geräten, C303-Luft- u. Raumfahrzeugbau.*
Die Industrien der hochwertigen Industriegüter umfassen in der vorliegenden Studie die Sektoren *C262 - Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte, C28-Maschinenbau, C29-H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen.*
Die wissensintensiven Dienstleistungen umfassen in der vorliegenden Studie die Sektoren *J - Information und Kommunikation, K - Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M - Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, Q - Gesundheits- und Sozialwesen.*

[5] Wie schon in den vorangegangenen Studien dargelegt, ist der hohe ungarische Wert überraschend (Schiersch und Belitz 2014). Die rund 8% gehen auf 4,5% Wertschöpfungsanteil des Sektors *C29-Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen* und zu 3,3% auf den Sektor *C28-Maschinenbau* zurück. Ersterer Wert ist konsistent mit den bisherigen Anteilen, welche in den zurückliegenden Jahren um die 4% schwankten. Dies deckt sich auch mit den Angaben der „Ungarischen Agentur für Außenwirtschaft und Investitionsförderung“ zu ausländischen Direktinvestitionen in diesem Sektor. Demgegenüber lag der Wertschöpfungsanteil der ungarischen Maschinenbauindustrie bis 2008 nur bei 1,3%, sprang dann aber im Jahr 2009 auf 2,9% und zog weiter an. Eine Recherche zu dieser Entwicklung hat keine singuläre Erklärung für diese Entwicklung ergeben. Jedoch deutet sich die Möglichkeit an, dass es sich dabei eher um eine Neuzuordnung der Wertschöpfung zu bestimmten „Abschnitten“ handelt, als um eine im Widerspruch zu der damaligen globalen Finanzkrise herausragende Entwicklung des ungarischen Maschinenbausektors.

[6] Siehe hierzu das Kapitel „Position Deutschlands und wichtiger Wettbewerber im internationalen Technologiegüterhandel“.

Abbildung 2-1: Anteil der spitzentechnologischen und hochwertige technologiegüterproduzierenden Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung im Jahr 2000 und 2013



Quellen: OECD-STAN (2015), Eurostat (2015), EUKLEMS (2013, 2007), BEA (2015), BOK (2015), Statistics Bureau-Ministry of Internal Affairs and Communication Japan (2015); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Mit Blick auf die forschungsintensiven Industrien sticht neben Deutschland vor allem Korea heraus, in welchem diese Industrien etwa 13,6% der Wertschöpfung erzeugen. Anders als in Deutschland ist dies jedoch nicht nur auf die hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren zurückzuführen. Vielmehr ist Korea dahingehend einzigartig, dass es eine Wirtschaftsstruktur ausweist, in der die spitzentechnologischen Industrien rund 8% der nationalen (und um die Immobilienwirtschaft bereinigten) Wertschöpfung erzeugen. Dies ist jedoch fast ausschließlich auf den Sektor *C26X - Herstellung von elektronischen und optischen Geräten* zurück zu führen, der einen Wertschöpfungsanteil von etwa 6,6% aufweist. Aber auch die hochwertige technologiegüterproduzierenden Industrien sind relativ bedeutend. Ihr Wertschöpfungsanteil liegt bei etwas über 5,6%. Auch in diesem Bereich finden sich nur drei Länder, d.h. Deutschland, Ungarn und die Tschechische Republik, in denen die betreffenden Industrien mehr zur Wertschöpfung des Landes beitragen.

Ein weiteres Land, in welchem der Beitrag der spitzentechnologischen Sektoren höher ausfällt als der der hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren, ist die Schweiz. Der Wertschöpfungsanteil der spitzentechnologischen Sektoren ist hier mehr als 3-mal so groß wie der der Industrien der hochwertigen Technologiegüter. Die spitzentechnologischen Sektoren haben somit eine exzeptionelle Stellung im Verarbeitenden Gewerbe der Schweiz inne. Anders als in Korea beruht diese Stellung aber fast gleichwertig auf dem Sektor *C21 - Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen* als auch auf dem Sektor *C26X - Herstellung von elektronischen und optischen Geräte*. Der dritte spitzentechnologische Sektor, der *Luft- und Raumfahrzeugbau (C303)*, spielt dagegen, zumindest hinsichtlich seines Wertschöpfungsbeitrags, keine Rolle.[7]

Für Deutschland bleibt festzuhalten, dass es mit einem Wertschöpfungsbeitrag der spitzentechnologischen Sektoren von rund 2,8% im Jahr 2013 einen durchschnittlichen Wert im Vergleich zu den hier berücksichtigten Ländern aufweist. In einigen Ländern, wie den beiden bereits genannten, aber auch in Schweden (4,5%), Dänemark (4%), Finnland (3,3%) oder den USA (3,2%) tragen die spitzentechnologischen Industrien deutlich mehr zur Wertschöpfung bei. Zugleich finden sich aber auch Länder, in denen die spitzentechnologischen Industrien eine kleinere Rolle spielen, so etwa in Spanien (1,3%), den Niederlande (1,3%), in Italien (1,7%) oder in Österreich (1,9%).

Die zweite wichtige Komponente der Wissenswirtschaft sind die wissensintensiven Dienstleistungen. In allen hier betrachteten Ländern verantworten sie einen wesentlich größeren Teil der nationalen Wertschöpfung als die forschungsintensiven Industrien. So auch in Deutschland, wo sie im Jahr 2013 etwa 25,1% der Wertschöpfung erzeugten. Sie spielen damit in der deutschen Volkswirtschaft, im internationalen Vergleich, eine vergleichsweise geringere Rolle. So wird in den USA mittlerweile 34% der nationalen Wertschöpfung in den wissensintensiven Dienstleistungen erzeugt. Mit Blick auf die deutschen Werte ist ein zweiter Aspekt von Bedeutung, der sich so nur in wenigen Ländern findet: der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen ist seit der Jahrtausendwende kaum gewachsen. So lag der Wertschöpfungsanteil bereits im Jahr 2000 bei 24,6%. Die wissensintensiven Dienstleistungen sind also nicht schwächer gewachsen als die gesamte Volkswirtschaft, sie haben aber auch nicht überdurchschnittlich dazugewonnen. Dies ist ein deutlicher Unterschied gegenüber den forschungsintensiven Industrien, deren Wertschöpfungsanteil von 9,6% auf 11,1% zunahm.

Ferner zeigt sich, dass die Bedeutung der wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland auch im europäischen Vergleich gering ist. Unter Vernachlässigung der im Aufholprozess befindlichen osteuropäischen Länder, finden sich nur für Österreich (21,8%) und für Spanien (21%) geringere Anteilswerte. Wie schon in den vorhergehenden Untersuchungen muss also eine relative Schwäche Deutsch-

[7] Der Sektor *C252-Herstellung von Waffen und Munition* wird aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit in der Analyse vernachlässigt.

lands bei den wissensintensiven Dienstleistungen konstatiert werden. Eine mögliche Erklärung für die Schwäche könnte sein, dass vieles was heute noch der Industrie zugerechnet wird, streng genommen bereits Dienstleistungsgeschäft ist. Zwar produzieren die forschungsintensiven Unternehmen noch immer hauptsächlich Güter, allerdings wird der Umsatz nicht nur mit dem Verkauf derselben erzielt, sondern auch mit den gleichzeitig vertriebenen Dienstleistungen. Die Palette reicht hierbei von Wartungsdienstleistungen bis hin zu Finanzierungsdienstleistungen (Eickelpasch 2014).

Mit der Ausnahme Deutschlands, Österreichs, Spaniens und der osteuropäischen Aufholländer leisten wissensintensive Dienstleistungen in den europäischen Ländern einen vergleichsweise großen Beitrag zur Wertschöpfung. An der Spitze stehen hier die Niederlande und Großbritannien mit Wertschöpfungsanteilen von 31,9% und 31,6%. Sie stehen damit für rund 90% der Wertschöpfung, die durch die jeweiligen nationalen wissenswirtschaftlichen Sektoren (also FuE-intensiven Industrien plus wissensintensiven Dienstleistungen) erzeugt wird. In Schweden, Dänemark und Finnland liegt der Wertschöpfungsanteil der wissensintensiven Dienstleistungen bei 31,5%, 30,7% und 26%. Auch in diesen Ländern stehen die wissensintensiven Dienstleistungen damit für rund 80% der von den wissenswirtschaftlichen Sektoren erzeugten Wertschöpfung.

Insgesamt zeigen diese Daten und weitere Untersuchungen, dass die Heterogenität in Europa hinsichtlich der wissensintensiven Dienstleistungen hoch ist und eher zunimmt (Gornig und Schiersch 2013). Dies muss berücksichtigt werden, wenn eine Koordinierung der Wirtschaftspolitik in Europa angestrebt wird.

Beschäftigung in der Wissenswirtschaft

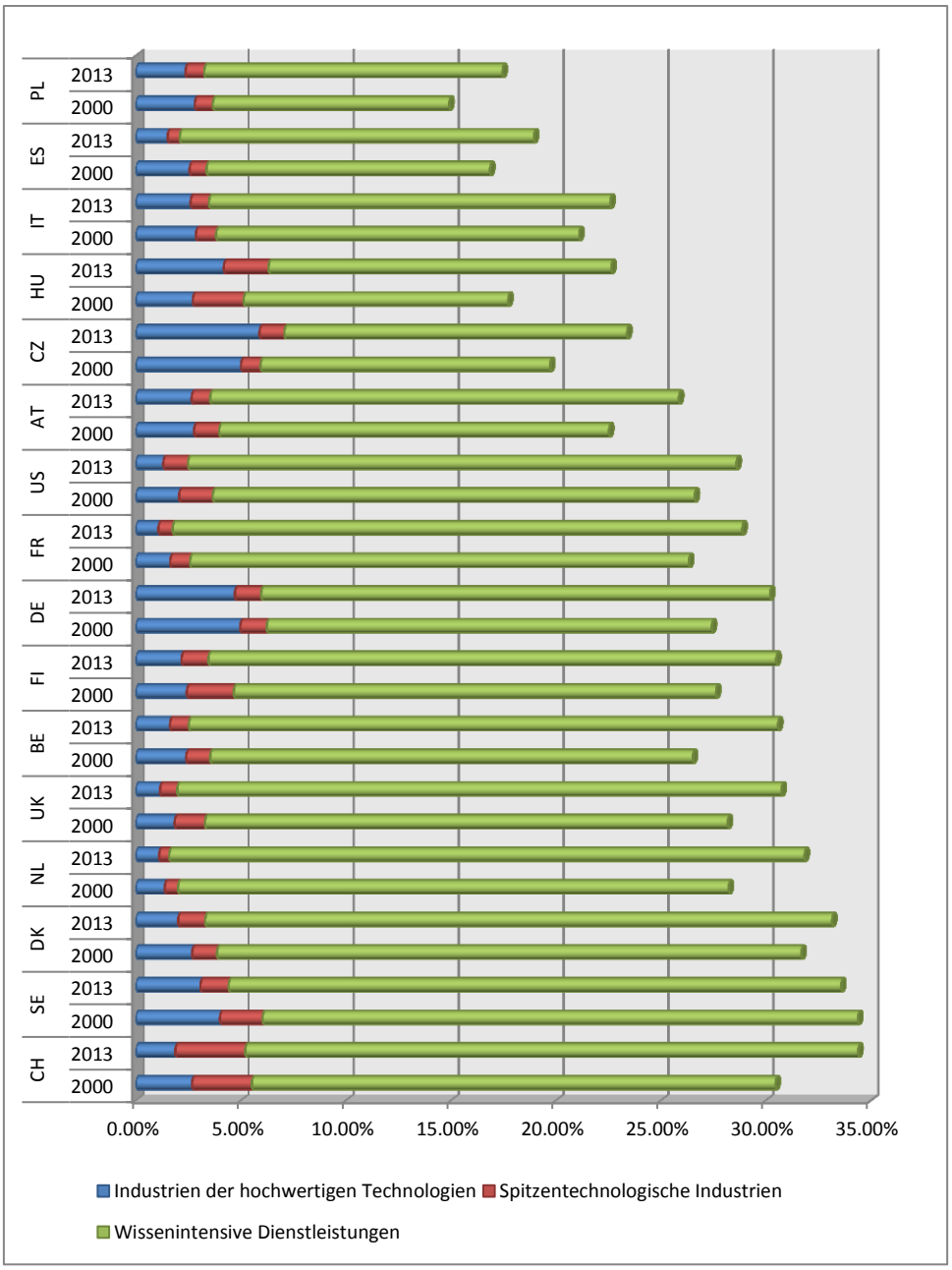
Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der aktuellen Arbeitsmarktlage in vielen europäischen Ländern stellt sich die Frage, welche Bedeutung die Wissenswirtschaft für die Beschäftigung hat.[8] Diese ergibt sich zum Teil aus der wirtschaftlichen Bedeutung der Sektoren in den einzelnen Ländern. Sie ist jedoch zudem von der jeweiligen Produktivität mitbestimmt.

Die Ergebnisse bezüglich der ökonomischen Bedeutung der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen, gemessen anhand der Wertschöpfungsanteile, finden sich, zumindest teilweise, auch bei den Beschäftigungsanteilen. So zählen einerseits Schweden, die USA, Dänemark und die Schweiz zu den Ländern mit den höchsten Wertschöpfungsanteilen der Wissenswirtschaft. Zugleich sind es im internationalen Vergleich auch die Länder, in denen die Wissenswirtschaft den höchsten Anteil an der Gesamtbeschäftigung hat (Schweiz 34,4%, Schweden 33,6% und Dänemark 33,2%). In den USA sind es dagegen nur 28,6%.

Auch mit Blick auf die forschungsintensiven Industrien ist das Bild hinsichtlich der Beschäftigungsanteile ähnlich dem der Wertschöpfungsanteile. In Ungarn, Deutschland, der Tschechischen Republik und in der Schweiz tragen die forschungsintensiven Industrien vergleichsweise viel zur Gesamtwertschöpfung des Landes und der Wissenswirtschaft bei. Mit Anteilen von 7,1% (CZ), 6,3% (HU), 6,0% (DE) und 5,2% (CH) sind auch die Beschäftigungsanteile der forschungsintensiven Industrien in diesen Ländern deutlich höher als in den übrigen hier berücksichtigten Volkswirtschaften. Spiegelbildlich ist ihre Bedeutung für die Beschäftigung in den Niederlanden (1,6%), Frankreich (1,8%), Großbritannien (2,0%) oder Spanien (2,1%) gering.

[8] Nachfolgend wird mit den „Total employment“ bzw. „Number of persons engaged“ gearbeitet. Dies schließt neben den Arbeitnehmern die Selbständigen mit ein.

Abbildung 2-2: Anteil der spitzen- und hochtechnologischen Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen an der Beschäftigung 2000 und 2013



Quellen: Eurostat (2015), BLS (2015), OECD STAN (2015), Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Den größten Beitrag zur Beschäftigung leisten jedoch in allen Ländern wissensintensive Dienstleistungen. Unter Vernachlässigung der osteuropäischen Aufholländer sind nur in Spanien (16,9%) und in Italien (19,1%) weniger als ein Fünftel der Beschäftigten in diesen Sektoren tätig. Demgegenüber finden in den Niederlanden (30,3%), Dänemark (29,9%), der Schweiz (29,2%), aber auch in Schweden (29,2%) fast ein Drittel der Beschäftigten ihr Auskommen in den wissensintensiven Dienstleistungen. In Deutschland liegt der Anteil im Jahr 2013 bei 24,2% und damit fast auf dem gleichen Niveau wie der Wertschöpfungsanteil.

In anderen Ländern sind die Unterschiede zwischen Wertschöpfungsanteilen und Beschäftigungsanteilen dagegen deutlich ausgeprägter. So etwa in den USA, in denen die wissensintensiven Dienstleistungen einen besonders hohen Anteil der Wertschöpfung verantworten. Zwar liegen die Beschäftigungsanteile mit 26,1% durchaus im oberen Bereich, allerdings beträgt der Abstand zu den Wertschöpfungsanteilen 7,9 Prozentpunkte. Dies könnte darauf hindeuten, dass die wissensintensiven Dienstleistungen in den USA besonders produktiv sind und die hohen Wertschöpfungsanteile sich nicht zuletzt aus dieser höheren Produktivität speisen.[9]

In der Summe zeigt sich, dass in fast allen hier berücksichtigten Ländern die Wissenswirtschaft 2013 mindestens ein Fünftel und mehr der nationalen Beschäftigung verantwortet – im Mittel sogar etwas mehr als ein Viertel der Beschäftigung. Die einzige Ausnahme hierzu sind Spanien, wo der Beschäftigungsanteil der Wissenswirtschaft nur bei 19% liegt und Polen, wo der Anteil 17,5% beträgt. Besonders wichtig für die nationale Beschäftigung ist die Wissenswirtschaft dagegen in der Schweiz (34,4%), Schweden (33,6%) und Dänemark (33,2%). Deutschland liegt mit einem Anteil von etwa 30,2% im oberen Mittelfeld.

Ein Vergleich mit der bisherigen Berichterstattung zeigt, dass sich die Rangfolge der Länder über die Jahre nur wenig geändert hat, zugleich aber die Beschäftigungsanteile in den meisten Ländern langsam zunehmen. Nachfolgend wird daher dargestellt, wie sich die Beschäftigung in den forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen seit der Jahrtausendwende entwickelt hat. Dafür wird auf die Beschäftigtenzahlen abgestellt und nicht, wie zuvor in Abbildung 2-2, auf die Beschäftigtenanteile.

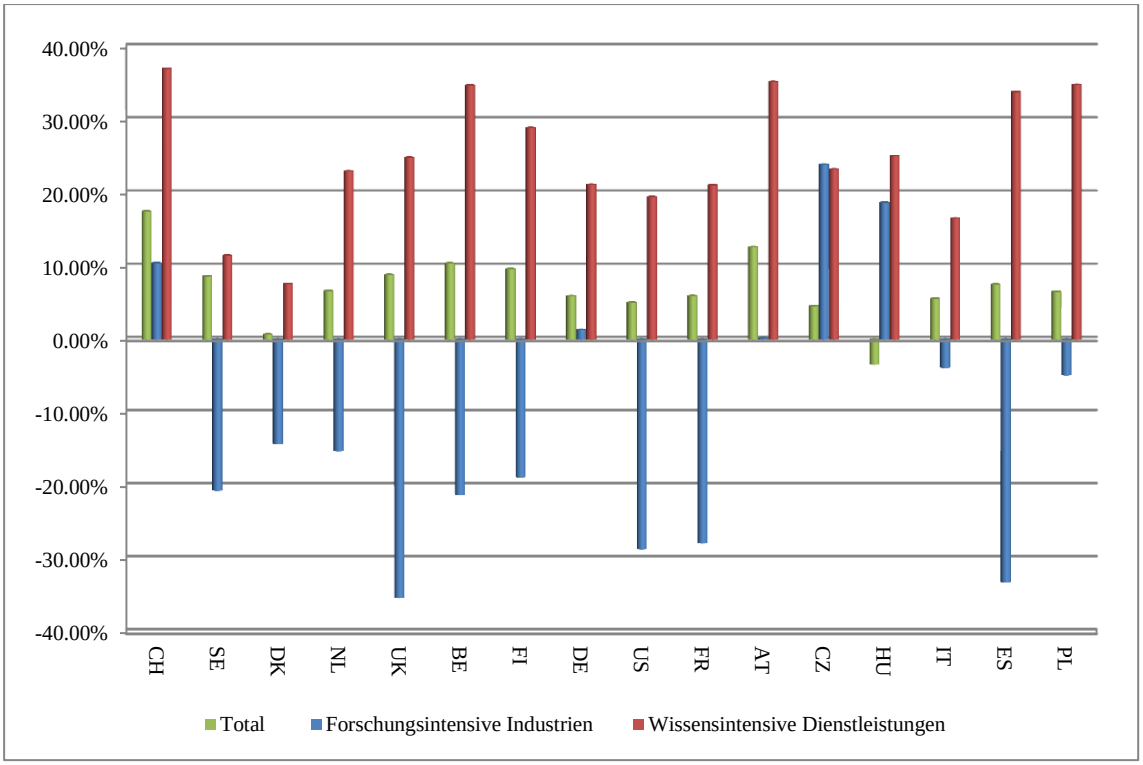
Abbildung 2-3 zeigt zum einen, dass die Beschäftigtenzahl im Jahr 2013 in allen Ländern, mit Ausnahme Ungarns, höher war als zur Jahrtausendwende. Es wird aber auch deutlich, dass sich die Beschäftigungszahlen in den wissensintensiven Dienstleistungen und den forschungsintensiven Industrien in den meisten Ländern gegenläufig entwickeln. Zum einen hat die Beschäftigung in den wissensintensiven Dienstleistungen in allen hier berücksichtigten Volkswirtschaften deutlich zugenommen. Die Zuwächse liegen zwischen rund 7,5% in Dänemark und etwa 37% in der Schweiz. Die deutlichen Zuwächse in der Schweiz, aber auch in Ländern wie Belgien (34%) oder Großbritannien (25%), sind vor allem deshalb interessant, weil sie sich nicht durch eine niedrige Basis erklären lassen. In den wissensintensiven Dienstleistungen dieser Länder waren bereits im Jahr 2000 relativ viele Menschen beschäftigt. Es ist somit zu vermuten, dass es in den genannten Ländern einen beschleunigten Strukturwandel hin zu mehr wissensintensiven Dienstleistungen gegeben hat. Das wird auch daran ersichtlich, dass der Beschäftigungszuwachs in den nicht-wissensintensiven Dienstleistungen dieser Länder mit rund 7,5% (Schweiz) bis 12% (Großbritannien) wesentlich geringer ausfiel. Dagegen sind die Zuwächse in den osteuropäischen Ländern sowohl dem Strukturwandel, als auch einem noch immer anhaltenden Aufholprozess geschuldet.

Mit einem Beschäftigungszuwachs in den wissensintensiven Dienstleistungen von etwa 21% liegt Deutschland im unteren Drittel der hier betrachteten Länder. Der Strukturwandel, hin zu wissensintensiven Dienstleistungen, schreitet also auch in Deutschland voran, allerdings nicht so dynamisch wie in einigen seiner Nachbarländer. Dennoch wuchs die Beschäftigung in diesen Sektoren, während sie in den forschungsintensiven Industrien eher stagniert. Zudem gilt letzteres nur für den Gesamtzeitraum. Dagegen fiel von 2000 bis 2010 die Beschäftigung in den deutschen forschungsintensiven Sektoren um 5 Prozent. Davon waren sowohl spitzentechnologische Industrien mit -3%, als auch die Industrien

[9] Es sei angemerkt, dass diese Gegenüberstellung nur ein Indiz für eine höhere Produktivität sein kann. Theoretisch ist auch denkbar, dass der Beschäftigungsanteil der wissensintensiven Dienstleistungen deshalb so niedrig ist, weil andere Sektoren über eine sehr schlechte Produktivität verfügen und daher überdurchschnittlich viele Menschen beschäftigen, was wiederum den Beschäftigungsanteil der wissensintensiven Dienstleistungen drückt.

der hochwertigen Technologiegüter mit -6% betroffen. Dennoch weicht diese Stagnation der Beschäftigung in den deutschen forschungsintensiven Sektoren deutlich von der Entwicklung in den meisten anderen westlichen Industrienationen ab. In diesen fällt sie, von moderat wie in Italien mit etwa -4%, bis hin zu sehr deutlich, wie in Großbritannien mit -35% und Spanien mit -33% Prozent. Die massiven Beschäftigungszuwächse in den forschungsintensiven Industrien Ungarns und der Tschechischen Republik von rund 19% und 24% sind in erster Linie auf den Ausbau des Maschinenbaus und der Automobilindustrie in beiden Ländern zurückzuführen. Dies wiederum ist in starkem Maße der Einbindung beider Länder in die Wertschöpfungsketten westlicher Konzerne, nicht zuletzt der deutschen Automobilindustrie, geschuldet.

Abbildung 2-3: Beschäftigungsentwicklung zwischen 2000 und 2010



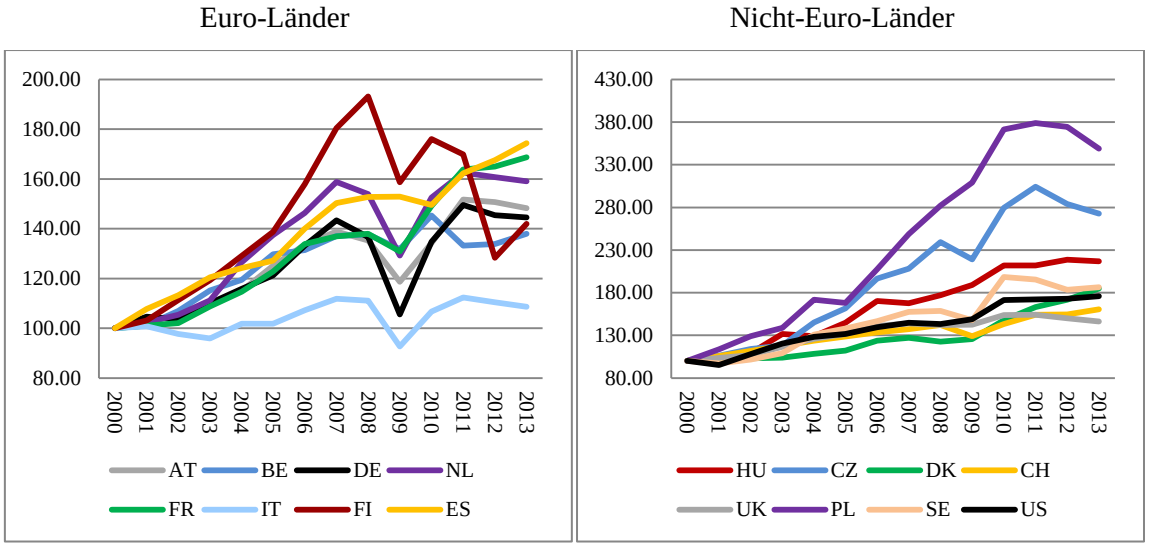
Quellen: Eurostat (2015), BLS (2015), OECD STAN (2015), Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Insgesamt bleibt damit festzuhalten, dass der Großteil der Beschäftigten in der Wissenswirtschaft in den wissensintensiven Dienstleistungen tätig ist. Die Entwicklung der letzten 10 bis 15 Jahre spricht zudem dafür, dass die Bedeutung der forschungsintensiven Industrien für die Beschäftigung weiter zurückgehen wird. Dies gilt auch für Deutschland, obschon es den deutschen forschungsintensiven Industrien bislang noch gelungen ist die Beschäftigung relativ stabil zu halten. Aufgrund der Produktivitätszuwächse ist dies aber nur möglich, wenn der Output kontinuierlich erhöht und, aufgrund der bereits hohen Volumina, in weiter zunehmendem Maße im Ausland abgesetzt wird. Andernfalls wird auch die deutsche forschungsintensive Industrie, wie die der meisten westlichen Industrienationen, verstärkt Beschäftigung abbauen müssen.

3 Entwicklung der Arbeitsproduktivität

Die Entwicklung der Wertschöpfung und der Beschäftigung ist auch davon abhängig, und bestimmt ihrerseits, wie sich die Arbeitsproduktivität in den vergangenen 15 Jahren entwickelt hat. Die Arbeitsproduktivität ist hierbei als Verhältnis von realer Wertschöpfung zu Beschäftigung berechnet worden.[10] Die Darstellung erfolgt als Index mit dem Wert 100 im Basisjahr 2000 sowie getrennt nach Euro- und Nicht-Euro-Ländern.

Abbildung 3-1: Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den forschungsintensiven Industrien (2000=100)



Quellen: Eurostat (2015), OECD STAN (2015), BEA (2015), BLS (2015); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

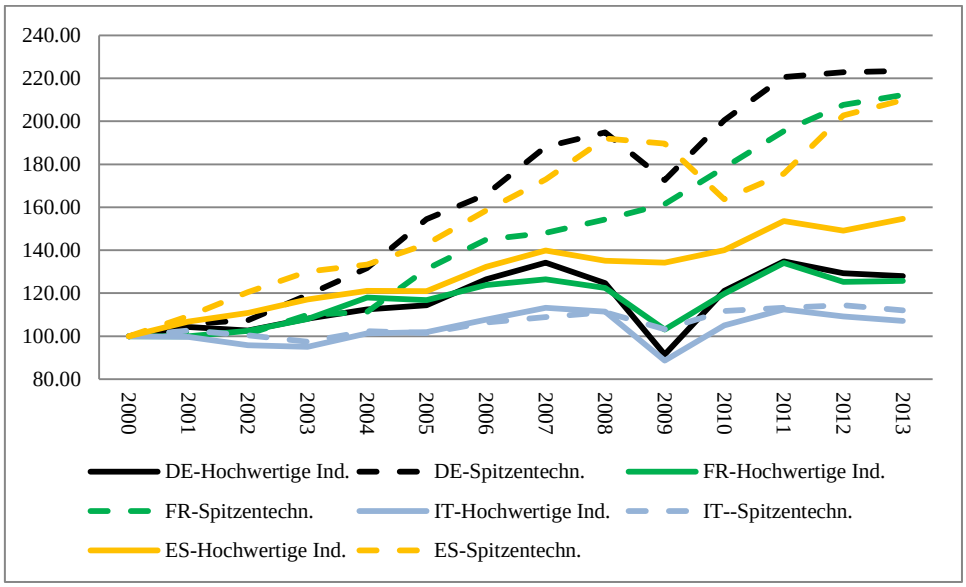
Aus Abbildung 3-1 geht hervor, dass sich die Arbeitsproduktivität in den hier berücksichtigten Nicht-Euro-Ländern dynamischer entwickelt hat als in den Euro-Ländern. Dies ist jedoch in erster Linie auf die massiven Produktivitätszuwächse in den osteuropäischen Ländern zurückzuführen. Der Grund hierfür ist ein niedrigeres Ausgangsniveau und die Tatsache, dass sich diese Länder noch im Aufholprozess befinden. Vernachlässigt man dieselben finden sich mit rund 46% in Großbritannien, 60% in der Schweiz, 75% in den USA und etwa 85% in Dänemark und Schweden ähnliche Zuwächse wie in der Gruppe der Euro-Länder. Auch hier weisen fast alle Länder Zuwächse in der Arbeitsproduktivität zwischen rund 40% und etwa 75% auf. Die Entwicklung innerhalb der Euro-Länder erscheint dennoch heterogener. Dies ist einerseits der Darstellung geschuldet. Dies liegt jedoch auch an der Entwicklung

[10] Hauptdatenbasis, auch für die USA, sind die diversen Eurostat Datensätze. Es wurden die auf 2010er Preisbasis umgerechneten realen Bruttowertschöpfungen verwendet. In einigen Ländern sind, aufgrund fehlender Daten auf Ebene der Abteilungen und Gruppen, Approximationen des Anteils bzw. des Wachstums der realen Wertschöpfung mit Hilfe von nominalen Wachstumsraten bzw. historischen Verteilungen vorgenommen worden.
Ferner sei angemerkt, dass sich Arbeitsvolumen, gemessen in Arbeitsstunden, und Beschäftigtenzahlen in einigen europäischen Ländern auseinanderentwickeln. Konkret bedeutet dies, dass die Beschäftigung weniger stark zurückgeht als das Arbeitsvolumen et vice versa. Wie in Gornig, Mölders und Schiersch (2013) dargelegt, kann es dadurch zu leicht unterzeichneten Produktivitätszuwächsen für europäische Länder kommen.

der Produktivität in Finnland und Italien. Die massiven Zuwächse in Finnland bis ins Jahr 2007 und der nachfolgende Rückgang erklären sich hauptsächlich aus der Entwicklung der finnischen spitzentechnologischen Industrien. Die geringen Produktivitätsgewinne in den italienischen forschungsintensiven Industrien finden sich gleichermaßen für spitzentechnologische Sektoren wie für die hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren.

Mit Blick auf die Entwicklung in den deutschen forschungsintensiven Industrien bleibt zunächst festzuhalten, dass der Produktivitätszuwachs mit etwa 41% vergleichsweise gering ausfiel. Dies ist auf den hohen Wertschöpfungsanteil der hochwertige technologiegüterproduzierenden Industrien zurückzuführen (siehe Abschnitt 2). Deren Produktivitätszuwächse lagen, wie in fast allen Euro-Ländern im Sample, unter den Zuwächsen, die in den spitzentechnologischen Industrien zu beobachten waren. Exemplarisch ist dies für Deutschland und die drei großen Euro-Länder im Sample in Abbildung 3-2 dargestellt. Darin zeigt sich unter anderem das deutlich stärkere Produktivitätswachstum der spitzentechnologischen Sektoren gegenüber den Zuwächsen in den hochwertige technologiegüterproduzierenden Industrien. Es wird aber auch deutlich, dass letztere in Deutschland nicht stärker zulegen konnten als die Konkurrenz in Frankreich.

Abbildung 3-2: Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den spitzentechnologischen und den hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren, 2000-2013

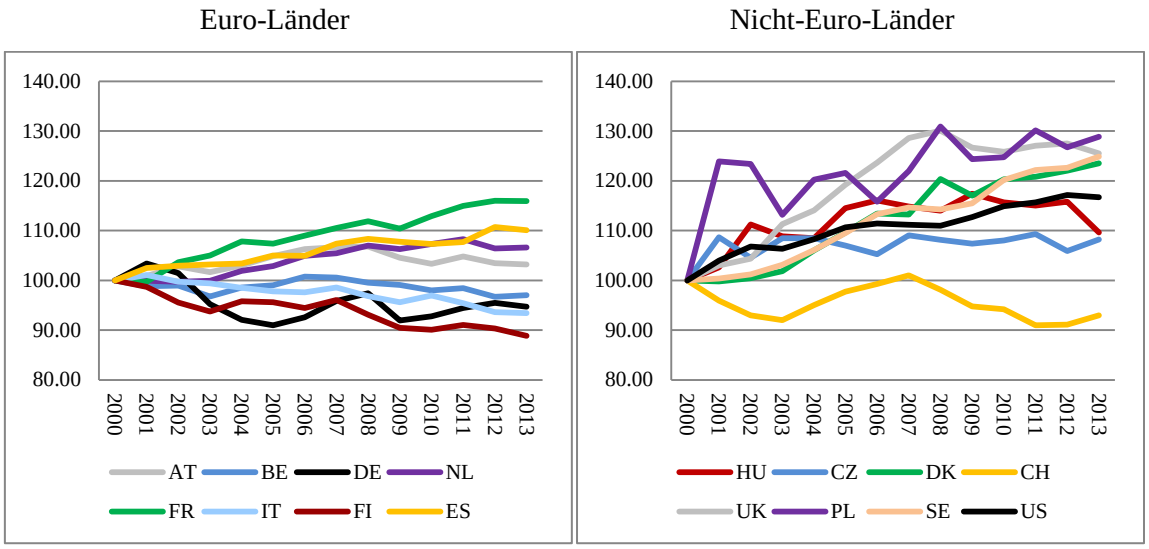


Quellen: Eurostat (2015), OECD STAN (2015); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Interessant ist zudem die Entwicklung in Spanien. Die in Abbildung 3-1 dargestellte „outperformance“ der spanischen forschungsintensiven Industrien speist sich gleichermaßen aus Zuwächsen in spitzentechnologischen Industriezweigen als auch aus der Entwicklung der hochwertige technologiegüterproduzierenden Sektoren. Die Zuwächse in letzteren sind zudem deutlich stärker als in den deutschen Sektoren. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass es sich hierbei um die Entwicklung seit dem Jahr 2000 handelt. Wird die absolute Höhe, also die Wertschöpfung pro Kopf berücksichtigt, relativiert sich die Aussage von Abbildung 3-2. Die deutsche Wertschöpfung pro Kopf liegt dann auch im Jahr 2013 noch rund 40% (hochwertige Technologiegüter) und 13% (spitzentechnologische Güter) über der für die spanischen Sektoren gemessenen Wertschöpfung pro Kopf.

Abschließend muss mit Blick auf die aktuelle Diskussion um die Wettbewerbsfähigkeit einiger Euro-Länder noch einmal auf die Entwicklung in den italienischen forschungsintensiven Industrien hingewiesen werden. Weder ist es den spitzentechnologischen Sektoren noch den hochwertige technologiegüterproduzierenden Industrien gelungen, ihre Produktivität deutlich zu erhöhen. Sie fallen somit hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit, für welche die Arbeitsproduktivität allerdings nur einer von vielen Indikatoren ist, deutlich zurück. Dies zeigt sich auch bei der absoluten Höhe der Wertschöpfung pro Kopf. Bezogen auf die gesamte forschungsintensive Industrie lag diese zur Jahrtausendwende noch 45% über dem spanischen Niveau. Wegen des geringen Zuwachses bis 2013 und der deutlich dynamischeren Entwicklung in den spanischen Sektoren ist dieser Abstand aber nicht nur geschrumpft; vielmehr liegt die Wertschöpfung pro Kopf in den italienischen forschungsintensiven Industrien im Jahr 2013 sogar fast 10% unter dem spanischen Niveau.

Abbildung 3-3: Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den wissensintensiven Dienstleistungen (2000=100)



Quellen: Eurostat (2015), OECD STAN (2015), BEA (2015), BLS (2015); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Während die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den forschungsintensiven Industrien die Nutzung unterschiedlicher Skalen für die Darstellung der Euro- und Nicht-Euro-Länder notwendig macht, sind die Unterschiede in den Zuwächsen der Produktivität in den wissensintensiven Dienstleistungen weniger massiv. Dennoch finden sich auch hier in der Gruppe der Nicht-Euro-Länder die deutlicheren Zuwächse. An erster Stelle sind dies die polnischen und britischen wissensintensiven Dienstleistungen mit einem Zuwachs von etwa 25% und 30%. Eine negative Entwicklung zeigt sich dagegen für die wissensintensiven Dienstleistungen der Schweiz, deren Produktivität etwa 5% unter dem Niveau der Jahrtausendwende liegt. Der Blick auf die Euro-Länder offenbart, dass die Produktivität nur in wenigen der hier berücksichtigten Euro-Länder deutlich zugenommen hat. Es sind vor allem die wissensintensiven Dienstleistungen in Frankreich und Spanien, die ihre Wertschöpfung pro Beschäftigten um jeweils rund 10% bis 15% erhöhen konnten. Zudem wuchs die Produktivität in den niederländischen und österreichischen wissensintensiven Dienstleistungen um etwa 5%. Dagegen ging die Produktivität in den verbleibenden Ländern eher zurück bzw. stagnierte.

Eine negative Entwicklung findet sich mit -5% auch für Deutschland. Zunächst ging die Arbeitsproduktivität in den deutschen wissensintensiven Dienstleistungen bis ins Jahr 2005 hinein um fast 10% zurück. Von allen hier berücksichtigten Ländern findet sich nur für die Schweiz ein ähnlicher, wenn auch zeitlich vorgelagerter Verlauf. Zwar entwickelt sich die Arbeitsproduktivität in den deutschen Sektoren zwischen 2005 und 2008 positiv, allerdings reichte dies nur, um bis zum Vorabend der Lehman-Krise die vorhergehenden Verluste in etwa auszugleichen. Im Zuge der Krise ist die Arbeitsproduktivität dann wieder gesunken und steigt seitdem nur langsam an. Schaut man zudem wieder auf die Wertschöpfung pro Kopf und vergleicht diese mit derjenigen in den spanischen, französischen oder italienischen wissensintensiven Dienstleistungssektoren, zeigt sich, dass Deutschland auch in absoluten Werten zurückliegt. So liegt die deutsche Wertschöpfung pro Kopf in diesen Sektoren im Jahr 2013 etwa 10% bis 20% unter der in den genannten drei Ländern. Dies gilt selbst im Vergleich zu Italien, obschon auch hier ein Rückgang der Arbeitsproduktivität zu beobachten ist.

Zusammenfassend kann damit festgehalten werden, dass die Produktivitätszuwächse in den wissensintensiven Dienstleistungen in den Nicht-Euro-Ländern, mit Ausnahme der schweizerischen Sektoren, am deutlichsten ausfielen. Insbesondere die wissensintensiven Dienstleistungen in Dänemark, Schweden, in Großbritannien und in den USA, aber auch in Polen, konnten ihre Effizienz steigern. Demgegenüber waren die Zuwächse in den Euro-Ländern unterdurchschnittlich. Mehr noch, die Wertschöpfung pro Beschäftigten in den deutschen wissensintensiven Dienstleistungen liegt unter dem Niveau der Jahrtausendwende. Diese Sektoren haben daher an Effizienz verloren. Berücksichtigt man ferner die Zuwächse in vielen Wettbewerbsländern und die Tatsache des ohnehin schon geringeren Niveaus der Wertschöpfung pro Kopf, ist die Entwicklung der deutschen wissensintensiven Dienstleistungen durchaus kritisch zu bewerten.

4 FuE-Intensitäten in der forschungsintensiven Industrie

Die in dieser Studie verwendete Abgrenzung der forschungsintensiven Industriesektoren erfolgt anhand der „im internationalen Querschnitt für die Produktion getätigten sektoralen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft“ (Gehrke, Frietsch, et al. 2013). Damit wird eine international gültige produkt- oder güterbezogene Bewertung der Industriesektoren angestrebt, wobei die Schwelle zur Abgrenzung forschungsintensiver Industrien bei FuE-Aufwendungen in Höhe von 3% der Produktion bzw. des Umsatzes liegt. Um die Stellung der forschungsintensiven Industrie Deutschlands im internationalen Vergleich zu beurteilen, wird hier nun auch die nationale sektorale FuE-Intensität herangezogen. Dazu werden die FuE-Investitionen eines Sektors in einem Land in Relation zu seiner Wertschöpfung gesetzt. In der Bezugsbasis werden dadurch die Vorleistungen aus anderen Sektoren im In- und Ausland vom Produktionswert abgezogen. Bewertet wird die Forschungsintensität des nationalen Sektors und damit der jeweiligen in einem Land realisierten Produktionsstufen.

Eine hohe nationale, durch eigene Investitionen in FuE geprägte FuE-Intensität der Industriesektoren trägt aufgrund der überdurchschnittlichen Entlohnung von FuE-Tätigkeiten und der geringeren internationalen Mobilität von FuE-Arbeitsplätzen (OECD 2008) besonders zur Bewahrung und Steigerung von Wohlstand in einem Land bei. Die Variation der FuE-Intensität zwischen den Ländern auch in forschungsintensiven Sektoren hängt vor allem mit der internationalen Arbeitsteilung zusammen. In den jeweiligen nationalen Sektoren werden verschiedene Stufen des Produktionsprozesses bzw. der Wertschöpfungskette durchgeführt, die unterschiedliche FuE-Intensitäten haben. Die Unterschiede der sektoralen FuE-Intensitäten der Länder können aber auch auf Produktivitätsunterschiede zurückgehen. So kann eine im internationalen Vergleich geringere sektorale FuE-Intensität zumindest zeitweilig auch Ausdruck einer höheren Wirksamkeit der FuE-Investitionen bei der Entwicklung und Markteinführung neuer Produkte sein.

Für die hier untersuchten 18 Länder liegen OECD-Daten zu den FuE-Aufwendungen für die Industriezweige nach Zweistellern der Wirtschaftszweigklassifikation ISIC Rev. 4 bis 2012 bzw. 2013 vor (ANBERD vom April 2015). Eine Ausnahme ist Belgien, für das die FuE-Daten nur bis 2011 verfügbar sind. Für Deutschland und Österreich sind die Werte für 2013 mit Hilfe nationaler Daten ergänzt worden. Aufgrund der Datenverfügbarkeit wird die forschungsintensive Industrie hier nur grob anhand der Zweisteller der Wirtschaftszweigklassifikation (ISIC Rev. 4) abgegrenzt. Forschungsintensiv sind demnach die Sektoren *C21-H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen* (Pharma), *C26-H. von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (Computer u. Elektrotechnik), *C28-Maschinenbau, C29-H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen* (KfZ-Herstellung) und *C30-Sonstiger Fahrzeugbau*.

Die sektorale FuE-Intensitäten wurden für den Zeitraum 2011 bis 2013 berechnet. Dazu wurden die Wertschöpfungszahlen aus Abschnitt 2 genutzt. Um den Einfluss konjunkturell bedingter Schwankungen zu reduzieren, wurden für den internationalen Vergleich die Mittelwerte der in diesem Zeitraum verfügbaren sektoralen FuE-Intensitäten verwendet.

Tabelle 4-1: FuE-Intensitäten der forschungsintensiven Industriezweige 2011-2013 in 18 OECD-Ländern

Branche	Durchschnitt 2012 [1)]	Maximum		Minimum		Standardabw.
	In %	In %	Land	In %	Land	In Prozentpunkten
FuE-intensive Industrie	18,9	26,1	FI	2,2	PO	6,8
Pharmaindustrie	17,7	48,7	JP	4,1	UK	11,6
Computer u. Elektrotechnik	23,7	54,6	FI	2,4	PO	12,5
Maschinenbau	10,6	14,5	JP	1,7	HU	4,1
KfZ-Herstellung	17,4	28,1	JP	1,5	PO	7,2
Sonstiger Fahrzeugbau	16,9	35,4	SE	0,7	HU	9,7
Nicht FuE-intensive Industrie	3,3	5,0	AT	0,6	PO	1,4
Verarbeitendes Gewerbe	7,7	12,4	KO	0,9	PO	3,4

[1)] Durchschnitt über 18 OECD-Länder gewichtet mit der sektoralen Wertschöpfung.

Quellen: Wertschöpfung siehe Abschnitt 2, FuE: OECD ANBERD (2015), nat. Quellen; Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Die sektoralen FuE-Intensitäten der forschungsintensiven Industrien unterscheiden sich in den untersuchten OECD-Ländern in starkem Maße (Tabelle 4-1 und Abbildung 4-1). Sie schwanken am stärksten in den besonders forschungsintensiven (spitzentechnologischen) Branchen Computer u. Elektrotechnik sowie Pharma. Die durchschnittliche FuE-Intensität der forschungsintensiven Industrie lag 2012 bei knapp 19 Prozent, sie erreichte 26 Prozent in Finnland, aber nur gut 2 Prozent in Polen. Die höchste sektorale FuE-Intensität im Zeitraum 2011 – 2013 hatte die Branche Computer und Elektrotechnik in Finnland mit fast 55 Prozent, die niedrigste der sonstige Fahrzeugbau in Ungarn mit weniger als einem Prozent. In diesem Ländersample ist die Computer- und Elektrotechnik der forschungs-

intensivste Wirtschaftszweig mit einer FuE-Intensität von knapp 24 Prozent. Es folgen die Pharmaindustrie, die KfZ-Herstellung und der sonstige Fahrzeugbau mit jeweils rund 17 Prozent. Eine deutlich geringere FuE-Intensität hat der Maschinenbau mit nur knapp 11 Prozent. Die größte Abweichung in der Beurteilung der Forschungsintensität der Sektoren auf Basis des Umsatzes (Gehrke, Frietsch, et al. 2013) ergibt sich für den Automobilbau. Seine Forschungsintensität auf Basis der Wertschöpfung unterscheidet sich nur wenig von der der Pharmaindustrie, so dass aus dieser Sicht die unterschiedliche Bewertung als spitzentechnologische Industrie (Pharma) und Industrie hochwertiger Industriegüter (Automobil) nicht gerechtfertigt erscheint. Zudem hat der Automobilbau mit etwa 23 Prozent einen deutlich höheren Anteil an der Wertschöpfung der forschungsintensiven Industrie in den 18 untersuchten Ländern als die Pharmaindustrie mit 14 Prozent.

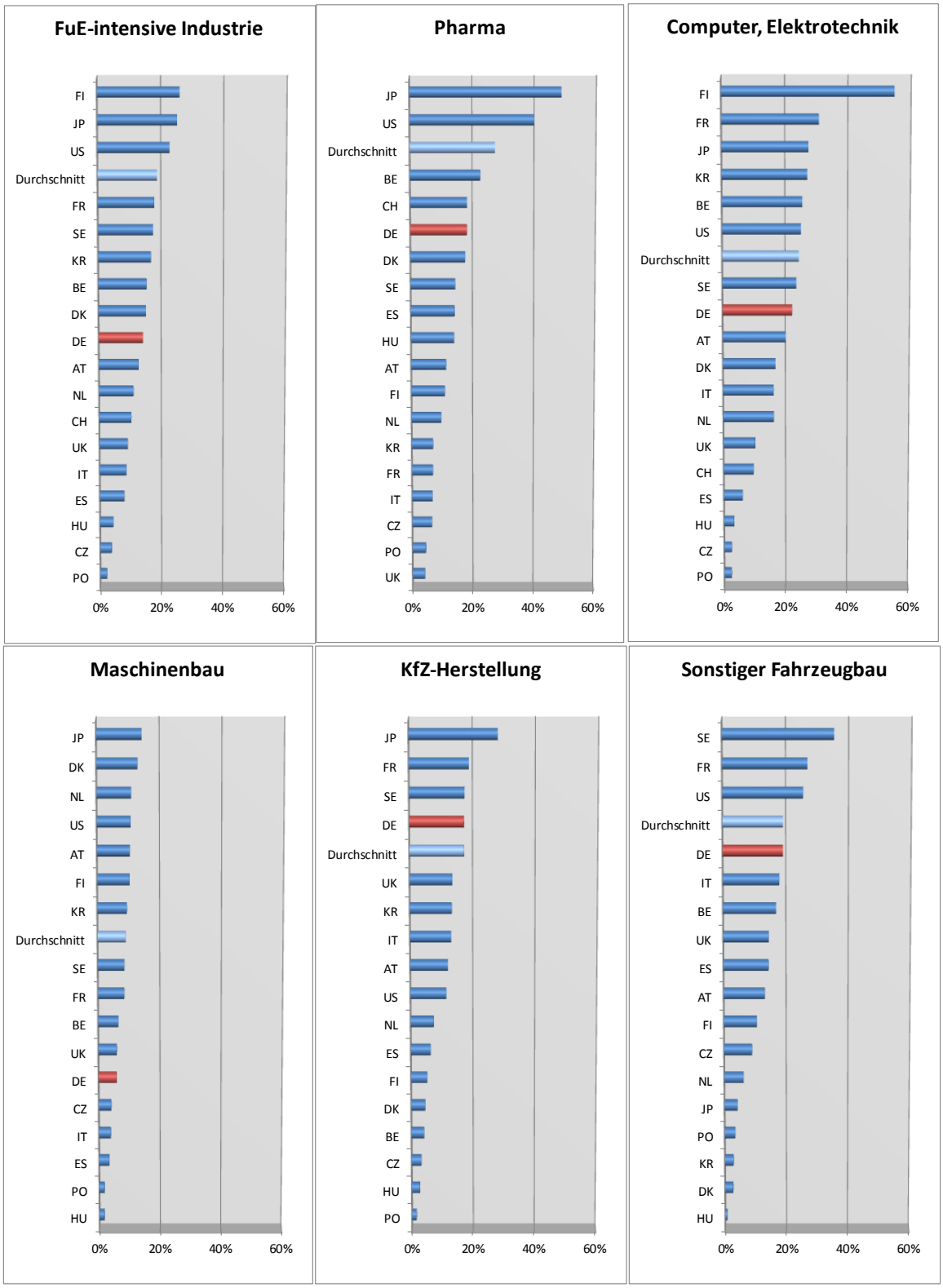
Innerhalb der forschungsintensiven Industrie sind die FuE-Ausgaben stark auf einzelne Sektoren in wenigen Ländern konzentriert. Zwei Drittel der gesamten FuE-Ausgaben des untersuchten Ländersamples entfallen auf nur acht nationale Sektoren (von insgesamt 90 Sektor-Land-Kombinationen) in den Ländern USA, Japan, Deutschland und Südkorea. Knapp 30 Prozent der FuE-Aufwendungen aller betrachteten Länder wurden in der Branche Computer und Elektrotechnik in den USA, Japan und Südkorea investiert. Jeweils etwa 15 Prozent der FuE-Aufwendungen wurden zum einen in der Pharmaindustrie der USA und Japans und zum anderen in der Automobilindustrie in Japan und Deutschland verausgabt.

Die deutsche forschungsintensive Industrie weist im internationalen Vergleich eine unterdurchschnittliche FuE-Intensität auf. Allerdings ist die Verteilung der FuE-Intensitäten über die Länder schief, nur drei von insgesamt 18 Ländern haben eine überdurchschnittliche FuE-Intensität: Finnland, Japan und die USA. Im Automobilbau liegt die FuE-Intensität Deutschlands leicht über dem internationalen Durchschnitt, im sonstigen Fahrzeugbau sowie in der Computer- und Elektrotechnik nur leicht darunter. Größer ist der Abstand Deutschlands zum internationalen Durchschnitt im Maschinenbau (3 Prozentpunkte) und in der Pharmaindustrie (9 Prozentpunkte). Gemessen an der jeweiligen Standardabweichung über alle Länder ist Deutschlands Rückstand bei der FuE-Intensität in diesen beiden Branchen jedoch ähnlich.

Die FuE-Intensität der forschungsintensiven Industrie ist somit in Deutschland geringer als in vielen Industrieländern, wobei die Werte in drei Branchen nah am internationalen Durchschnitt liegen, für die Pharmaindustrie und den Maschinenbau jedoch deutlich darunter. Zumindest für diese beiden Branchen könnte der Abstand zu den führenden Ländern als Warnzeichen interpretiert werden, weil in Deutschland in Relation zum Output weniger in FuE investiert wird. Wie im Abschnitt 2 gezeigt wurde, ist Deutschland unter den westlichen Industrienationen aber auch das Land mit dem höchsten Wertschöpfungs- und Beschäftigungsanteil der forschungsintensiven Industrie. Somit ist die geringere FuE-Intensität bei anhaltend hoher eigener Produktion auch Ausdruck einer vergleichsweise hohen Produktivität der FuE-Investitionen in diesem Bereich in Deutschland. Im Maschinenbau dürfte die relativ geringe FuE-Intensität in Deutschland zudem mit einem geringeren Grad der Internationalisierung etwa im Vergleich zu den USA, Frankreich und Großbritannien zusammenhängen (Belitz 2015).

Die aufholenden Länder Polen, Ungarn und Tschechien mit einem national ebenfalls sehr hohen Wertschöpfungs- und Beschäftigungsanteil der forschungsintensiven Industrie produzieren auch in diesem Bereich deutlich weniger forschungsintensiv als andere Länder (Abbildung 4-1). Ein wesentlicher Grund dafür liegt darin, dass die Produktion in forschungsintensiven Industriezweigen dort überwiegend von kapitalintensiven Tochterunternehmen ausländischer Konzerne durchgeführt wird, deren Forschungsbasis sich im Ausland befindet.

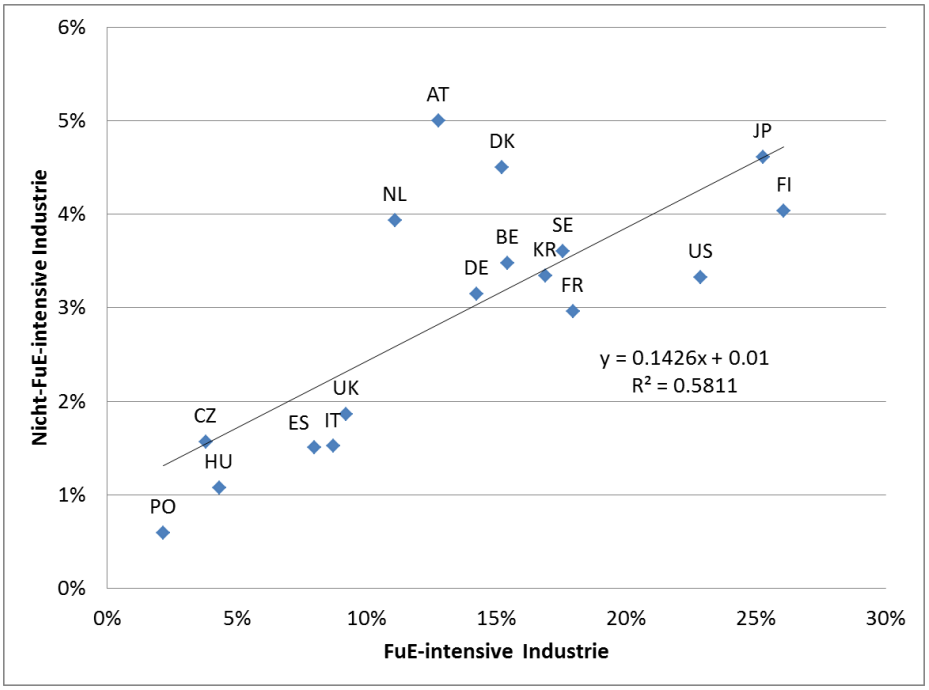
Abbildung 4-1: Durchschnittliche FuE-Intensität forschungsintensiver Branchen in ausgewählten Ländern 2011-2013 [1)]



[1)] Der gewichtete Durchschnitt für die Sektoren wurde für das Jahr 2012 berechnet.
Quellen: Wertschöpfung siehe Abschnitt 2, FuE: OECD ANBERD (2015), nat. Quellen; Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

In den ausgewählten Ländern besteht ein enger Zusammenhang zwischen der FuE-Intensität in der forschungsintensiven und in der nicht forschungsintensiven Industrie. Ist die FuE-Intensität in der forschungsintensiven Industrie hoch, dann ist sie es auch in der nicht forschungsintensiven Industrie und umgekehrt (Abbildung 4-2). Im verarbeitenden Gewerbe besteht offenbar unabhängig von der Branchenzusammensetzung ein landestypisches Niveau der FuE-Intensität und somit eine mehr oder weniger starke Nähe zu FuE in allen Industriesektoren.

Abbildung 4-2: FuE-Intensität der forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrie in ausgewählten Ländern 2012



Quellen: Wertschöpfung siehe Abschnitt 2, FuE: OECD ANBERD (2015), nat. Quellen; Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Die Analyse zeigt, dass in den forschungsintensiven Industriesektoren zwischen den Ländern sehr große Unterschiede der FuE-Intensitäten auf Basis der Wertschöpfung bestehen. Deutschland hat im Vergleich mit 17 OECD Ländern nur in der KfZ-Herstellung eine überdurchschnittliche FuE-Intensität. Sie ist dort ähnlich hoch wie in der Pharmaindustrie, einer Spitzentechnologiebranche nach der internationalen Abgrenzung. Da Deutschland unter den westlichen Industrienationen das Land mit dem höchsten Wertschöpfungsanteil der forschungsintensiven Industrie ist, dürfte ihre unterdurchschnittliche FuE-Intensität zumindest im Zeitraum 2011-2013 auch Ausdruck einer vergleichsweise hohen Produktivität der FuE-Investitionen sein.

5 Datenverfügbarkeit und Datenrevision

Ein Vergleich der diesjährigen Untersuchungsergebnisse und den Ergebnissen aus der letztjährigen Studie offenbart eine Reihe von Abweichungen. Hierfür gibt es im Wesentlichen zwei Gründe: Zum ersten hat sich die Datenlage in international Datenbanken nicht verbessert. Dies macht weitere Schätzungen notwendig und erhöht hierdurch die Wahrscheinlichkeit, dass die Qualität der Schätzungen aufgrund des wachsenden Störterms sinkt. Zudem gab es Ende 2014 eine umfassende Revision der Statistiken von Eurostat.[11]

Zunächst sei jedoch auf die zunehmend unzureichende Aktualität internationaler Datenbanken, also vor allem OECD STAN, WIOD, WORLD KLEMS, ASIA KLEMS und EU KLEMS hingewiesen.[12] Die OECD STAN Datenbank ist seit mindestens 3 Jahren nicht mehr aktualisiert worden. Die Daten liegen maximal bis inklusive 2011 vor – dies aber auch nicht für alle Länder und selten für die Ebene der Abteilungen. Die Gruppenebene ist in der Regel nur bis ins Jahr 2008 gepflegt. Zudem werden die Daten noch immer in der veralteten Wirtschaftszweigklassifikation ISIC Rev.3 geführt. Letzteres gilt ebenso für die Daten in WIOD, WORLD KLEMS und ASIA KLEMS. Die Daten in ASIA KLEMS reichen für Korea zwar bis 2012. Sie sind jedoch aufgrund der veralteten Wirtschaftszweigklassifikation nur bedingt nutzbar. Die Daten für die übrigen Länder, inklusive Japan, reichen dagegen nur bis 2009. Auch in der WIOD und WORLD KLEMS Datenbank liegen die Beobachtungen für die europäischen Länder nur bis 2009 vor. Die EU KLEMS Datenbank verfügt demgegenüber für 12 Länder über Daten nach ISIC Rev.4. Allerdings endet auch hier der Beobachtungszeitraum in 2011, im Falle Japans sogar in 2009. Zudem ist eine Aufgliederung nach 34 Sektoren gewählt worden, wodurch spitzentechnologische Sektoren bzw. Sektoren der hochwertigen Technologiegüter nur in zusammengefassten Aggregaten vorliegen, die zusätzlich nicht forschungsintensive Sektoren beinhalten. In der Summe bleibt somit festzuhalten, dass die Datenlage sich zunehmend verschlechtert.

Eine entscheidende Ausnahme stellt Eurostat dar, auch wenn hier in erster Linie nur die Daten für EU-Länder in ausreichender sektoraler Tiefengliederung vorliegen. Hauptquelle für diese Studie stellen daher die National Accounts von Eurostat dar. Darüber hinaus werden auch die auf der Ebene der Abschnitte publizierten – und diese zum Teil noch zusammengefasst – Daten für die USA, Japan und Korea genutzt. Dies stellt sicher, dass die Vergleichbarkeit der Daten gegeben ist. Die notwendige Disaggregation wird mit Hilfe nationaler Datenquellen, etwa des Bureau of Economis (BEA), des Bureau of Labor Statistics (BLS), der Bank of Korea (BEA) und historischen Werten vorgenommen.[13]

Wie bereits ausgeführt, gab es zudem eine Revision der Statistiken, aufgrund derer es zu Abweichungen mit der bisherigen Berichterstattung kommt. Der wesentliche Grund für die Revision war die im Herbst 2014 erfolgte Umstellung von ESA 95 zu ESA 2010 (*European System of Accounts*). Neben einer generellen Revision der Daten und einer Reihe weiterer Änderungen (siehe hierfür Eurostat, 2014) hat sich auch die Art und Weise geändert wie die FuE-Ausgaben in der Berechnung der Wertschöpfung zu behandeln sind. In der Folge erhöht sich die Wertschöpfung „ … by the amount of

[11] "After several years of preparation, all EU Member States began applying ESA 2010 in September 2014. It replaces the old framework of ESA 1995 and improves the international comparability of European accounts …" (European Commission - Directorate-General for Economic and Financial Affairs 2014, 51)

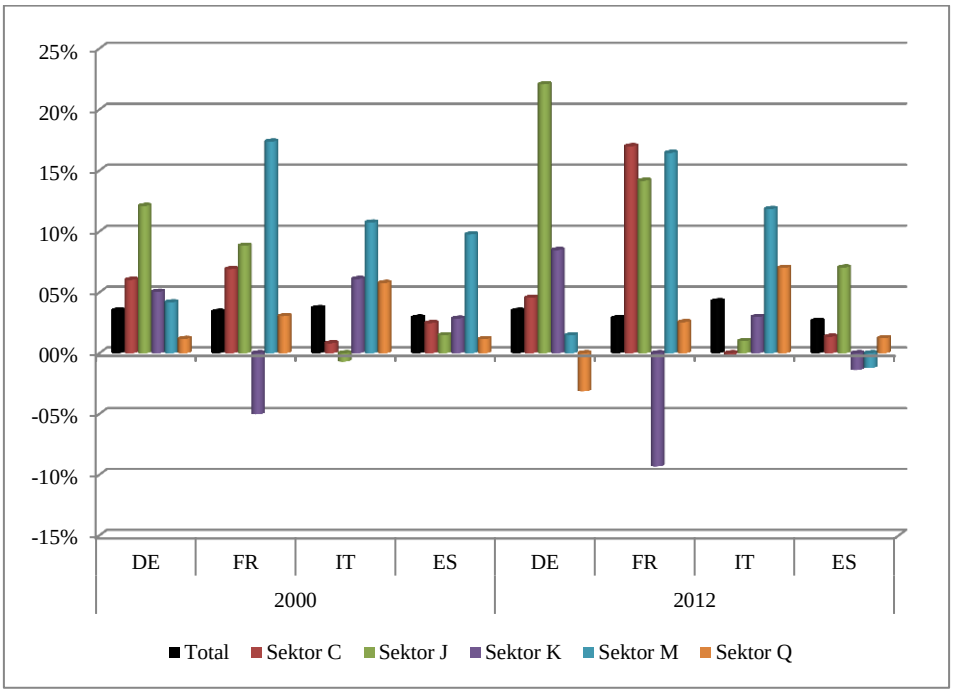
[12] Stichtag für diesen Abschnitt ist der Redaktionsschluss am 15.10.2015. Etwaige Änderungen hinsichtlich der Datenlage bis zur Veröffentlichung der Studie können nicht berücksichtigt werden.

[13] Diese Disaggregation ist mit Unsicherheiten verbunden, da die nationalen statistischen Systeme nicht zwangsläufig exakt der gleichen Systematik entsprechen wie ISIC Rev.4. So gibt es z.B. nach NAICS keinen separaten Zweisteller „Pharma". Die Daten der amerikanischen Pharma- und Chemieindustrie sind nach NAICS zusammenzufassen. Die entsprechende Disaggregation ist daher mit Hilfe historischer Verteilungen aus OECD STAN vorgenommen worden. Ein ähnliches Vorgehen ist für Japan und Korea notwendig.

R&D costs and mark-up“ (Eurostat 2014, 9). Die neuen Wertschöpfungszahlen weichen daher umso stärker von den bisher verwendeten Werten ab, je mehr eigene FuE die einzelnen Unternehmen und damit auch die Sektoren in der Summe betreiben. Folglich wirkt sich die Umstellung besonders auf die Daten für die forschungsintensiven Industrien aus.

Beispielhaft für den gesamten Länderkreis zeigen Abbildung 5-1 die Abweichungen in der Wertschöpfung in 2000 und 2012 zwischen den Werten nach ESA 95 und nach ESA 2010. Um auszuschließen, dass die Abweichungen durch eigene Berechnungen, Forecasts bzw. durch das Schätzen fehlender Beobachtungen verursacht sind, werden nur die Unterschiede für die Gesamtwertschöpfung und die Sektoren *C - Verarbeitendes Gewerbe, J - Information und Kommunikation, K - Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M - Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, Q - Gesundheits- und Sozialwesen* berücksichtigt. Die vier letztgenannten Sektoren machen zusammen die wissensintensiven Dienstleistungen aus. Ferner bleibt die Darstellung aus Gründen der Übersichtlichkeit auf Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien beschränkt.

Abbildung 5-1: Abweichungen der publizierten nominalen Wertschöpfung nach ESA 95 und ESA 2010, ausgewählte Sektoren, 2000 und 2012



Quelle: Eurostat (2015); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Abbildung 5-1 zeigt einerseits, dass die Änderungen fast alle Sektoren betreffen und zum Teil sehr massiv sind. Beispielhaft sei hier auf den Sektor *J - Information und Kommunikation* in Deutschland hingewiesen. Die nominale Wertschöpfung ist nach ESA 2010 schon zur Jahrtausendwende 12% höher als nach alter ESA 95. Der Unterschied wächst bis ins Jahr 2012 auf rund 22%. Dass derartig massive Abweichung in den Ausgangsdaten nicht ohne Folgen für die Wertschöpfungsanteile bleiben können ist augenfällig, da zugleich die Gesamtwertschöpfung weniger stark von den bisherigen Werten abweicht. Die Abbildung 5-1 macht allerdings auch deutlich, dass es keine offensichtliche Systematik in den Abweichungen gegenüber den Werten nach ESA 95 gibt. So unterschiedet sich die Wertschöpfung im italienischen Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2012 nach ESA 2010 kaum von den

Werten nach ESA 95. Zudem gibt es eine Reihe von negativen Abweichungen. Im vorliegenden Beispiel betrifft dies vor allem den Finanzsektor (*K*) in Frankreich und Spanien. Zugleich ist der Finanzsektor in Deutschland einer der Sektoren, in denen die Wertschöpfungsdaten nach ESA 2010 deutlich höher ausfallen. Im Gegensatz dazu liegen die Wertschöpfungszahlen des deutschen Gesundheitswesens (*Q*) nach ESA 2010 unter denen nach ESA 95, während die Abweichung für den italienischen Sektor deutlich positiv ist. Diese Heterogenität lässt eine generelle Schlussfolgerung über die Auswirkung der Umstellung auf ESA 2010 für die in dieser Studie genutzten Indikatoren nicht zu. Es wird jedoch auch deutlich, dass es in den Ausgangsdaten zu massiven Änderungen infolge der Umstellung von ESA 95 auf ESA 2010 gekommen ist, wodurch die in dieser Untersuchung dargestellten Indikatorenwerte von der bisherigen Berichterstattung abweichen können.

6 Zusammenfassung

Gegenstand der Untersuchung ist die Wirtschaftsstruktur Deutschlands und anderer Länder mit Fokus auf die wissenswirtschaftlichen Sektoren, also auf die forschungsintensiven Industrien und die wissensintensiven Dienstleistungen. Hierfür werden die Wertschöpfungs- und Beschäftigungsanteile genutzt. Dem liegt der Gedanke zugrunde, dass die Länder vor allem dann einen vergleichsweise großen Anteil ihrer Wertschöpfung in den wissensintensiven Sektoren generieren, wenn diese über eine ausreichend hohe technologische Leistungsfähigkeit verfügen um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

Der Beitrag der deutschen Wissenswirtschaft zur Wertschöpfung des Landes lag im Jahr 2013 bei rund 36%. Damit ist die deutsche Wirtschaft im internationalen Vergleich relativ stark auf die Wissenswirtschaft ausgerichtet. Nur vier Länder in der Stichprobe haben höhere Wertschöpfungsanteile. Ferner unterscheidet sich die Struktur der deutschen Wissenswirtschaft relativ deutlich von der der meisten anderen westlichen Nationen: in kaum einem Land ist der Wertschöpfungsanteil der forschungsintensiven Industrien so hoch wie in Deutschland. In Partnerländern wie etwa Frankreich, Großbritannien und Spanien ist er sogar deutlich kleiner. Der hohe Wertschöpfungsanteil der forschungsintensiven Industrien in Deutschland geht jedoch nicht auf einen besonders großen Beitrag der spitzentechnologischen Industrien zurück, obschon auch dieser höher ist als etwa der Wertschöpfungsanteil dieser Industrien in Frankreich, Großbritannien, Italien oder Österreich. Der vergleichsweise hohe Wertschöpfungsbeitrag beruht vor allem auf den Sektoren der hochwertigen Technologiegüter, und zwar vor allem auf dem Maschinenbau und der Automobilbranche. Dies verdeutlicht einerseits die hohe technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Produzenten in diesen beiden Branchen. Andererseits geht jedoch jede starke Spezialisierung mit dem Risiko einher, dass negative Schocks sich zumindest kurzfristig entsprechend stark auf die Wirtschaftsentwicklung eines Landes auswirken können.

Neben der Bedeutung der Wissenswirtschaft für die Wertschöpfung eines Landes steht auch die Frage nach ihrer Bedeutung für die Beschäftigung und die Beschäftigungsentwicklung im Raum, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der derzeit z.T. desaströsen Arbeitsmarktsituation in einigen europäischen Ländern. Die Auswertung zeigt, dass in der jeweiligen nationalen Wissenswirtschaft im Durchschnitt etwas mehr als ein Viertel der Beschäftigten tätig ist. In Deutschland lag der Anteil im Jahr 2013 bei rund 29%. Der Großteil der Beschäftigten in der deutschen Wissenswirtschaft ist in den wissensintensiven Dienstleistungen tätig. Dies gilt so auch für die Beschäftigungsstruktur der Wissenswirtschaft in den übrigen hier berücksichtigten Ländern. Allerdings ist der Beschäftigungsanteil der deutschen wissensintensiven Dienstleistungen seit der Jahrtausendwende nur leicht auf rund 24% gestiegen.

Eine Analyse der Beschäftigungszahlen zeigt, dass der Beschäftigungsaufbau in der überwiegenden Zahl der Länder in den wissensintensiven Dienstleistungen erfolgt. Eine besonders dynamische Entwicklung ist für die Schweiz, mit einem Beschäftigungszuwachs von 36% seit dem Jahr 2000, aber auch für Belgien (34%) oder Großbritannien (25%) zu konstatieren. In diesen Ländern scheint es einen

beschleunigten Strukturwandel, hin zu mehr wissensintensiven Dienstleistungen gegeben zu haben. Auch in der deutschen Wissenswirtschaft sind es vor allem die wissensintensiven Dienstleistungen, die zusätzliche Stellen geschaffen und besetzt haben. Der Zuwachs betrug etwa 21% seit dem Jahr 2000. Die Beschäftigung in den forschungsintensiven Industrien stagnierte dagegen im Untersuchungszeitraum. Dies ist dennoch eine deutlich positivere Entwicklung als in den übrigen westlichen Volkswirtschaften. In diesen sank die Beschäftigung in den forschungsintensiven Industrien zum Teil sehr deutlich.

Die Beschäftigungs- und Wertschöpfungsentwicklungen können jedoch nicht losgelöst von den Produktivitätsentwicklungen betrachtet werden. Langfristig werden die diversen Industrie- und Dienstleistungssektoren im internationalen Wettbewerb nur bestehen, wenn sie ausreichende Produktivitätsfortschritte erzielen. Die deutschen forschungsintensiven Industrien konnten seit der Jahrtausendwende ihre Arbeitsproduktivität um rund 45% erhöhen. Damit fielen die Zuwächse etwa geringer aus als etwa in den USA oder in Schweden, aber deutlicher als in Italien oder Großbritannien. Problematisch ist hingegen die Entwicklung in den wissensintensiven Dienstleistungen. Hier fiel die Arbeitsproduktivität im Vergleich zum Jahr 2000 um etwa 5%. Zwar ist ein Produktivitätsrückgang auch für die wissensintensiven Dienstleistungen der Schweiz, Italiens, Finnlands und Belgiens zu beobachten, allerdings legt sie in den übrigen Ländern zum Teil deutlich zu. Diese negative Entwicklung und das ohnehin geringere Niveau der Wertschöpfung pro Kopf zeigen, dass Deutschland im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen deutliche Schwächen hat.

7 Literaturverzeichnis

Belitz, Heike. „Die Internationalisierung deutscher Industrieunternehmen.“ *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, 2015: 103–120.

Eickelpasch, Alexander. „Funktionaler Strukturwandel in der Industrie: Bedeutung produktionsnaher Dienste nimmt zu.“ *DIW Wochenbericht 33/2014*, 2014: 759-770.

European Commission - Directorate-General for Economic and Financial Affairs. *European Economic Forecast, Autumn 2014.* Brussels: European Union, 2014.

Eurostat. *Eurostat- Statistics Explained.* 2013. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Wages_and_labour_costs/de (Zugriff am 19. 09 2013).

Eurostat. *Manual on the changes between ESA 95 and ESA 2010.* Brussels: Publications Office of the European Union, 2014, 2014.

Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler und C. Rammer. *Liste der wissens- und technologieintensiven Güter und Wirtschaftszweige, Zwischenbericht zu den NIW/ISI/ZEW-Listen 2010/2011*. Studien zum deutschn Innovationssystem 19-2010, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2010.

Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler und C. Rammer. *Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter, NIW/ISI/ZEW-Listen 2012.* Studien zum deutschen Innovationssystem 8-13, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2013.

Gehrke, Birgit ,und Alexander Schiersch. *Globale Wertschöpfungsketten und ausgewählte Standardindikatoren zur Wissenswirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem.* Studien zum deutschen Innovationssystem 10-15, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2015.

Gornig, M., F. Mölders und A. Schiersch. „Die Bedeutung der Wissenswirtschaft im Euroraum und in anderen Industrienationen.“ In *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2013*, von A. Schiersch und B. Gehrke, 7-40. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2013.

Gornig, Martin und Alexander Schiersch. „Eurozone: Konvergenz bei Spitzentechnologien, Divergenz bei wissensintensiven Dienstleistungen.“ *DIW Wochenbericht*, 2013: 3-9.

OECD. *The Internationalisation of Business R&D.* Paris, 2008.

Schiersch, Alexander und Heike Belitz. „Die Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich: Wertschöpfung, Beschäftigung und Produktivitätsentwicklung.“ In *Die Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich: Strukturen, Produktivität, Außenhandel - Studien zum deutschen Innovationssystem Nr.6-2014*, von Alexander Schiersch und Birgit Gehrke, 7-39. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2014.

Statistisches Bundesamt. *Klassifikation der Wirtschaftszweige, Mit Erläuterungen.* Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2008.

Position Deutschlands und wichtiger Wettbewerber im internationalen Technologiegüterhandel

Birgit Gehrke

1 Einleitung

Gegenstand dieses Beitrags ist die Bedeutung und die Entwicklung des Handels mit forschungsintensiven Waren. Die intensive außenwirtschaftliche Verflechtung Deutschlands macht es besonders notwendig, die Wettbewerbsposition auf den internationalen Technologiemärkten zu begutachten. Dort treffen die Unternehmen unmittelbar auf ihre Konkurrenten und müssen ihre Wettbewerbsfähigkeit im direkten Vergleich beweisen. Aber selbst wenn Unternehmen nicht auf den Exportmärkten aktiv sind, müssen sie sich auf dem Inlandsmarkt der Konkurrenz durch ausländische Anbieter stellen und durchsetzen können.

Nach der Theorie des internationalen Handels kommt es – sofern sich die Handels- und Produktionsstrukturen unter Marktbedingungen herausbilden – vor allem darauf an, dem Weltmarkt ein Warenangebot zu offerieren, das am besten zur Ausstattung einer Volkswirtschaft mit Produktionsfaktoren passt. Für Deutschland und andere hochentwickelte Länder bedeutet dies, dass sie im Außenhandel insbesondere mit solchen Gütern erfolgreich sein können, deren Produktion ein hohes Maß an FuE-Einsatz und technologischem Know-how erfordert.

Die Analyse der Warenströme im Außenhandel bietet von der Statistik her den Vorteil einer sehr differenzierten Betrachtung auf der Gütergruppenebene. Damit ist eine engere und exaktere Abgrenzung des Außenhandels möglich, als wenn die Zuordnung über die Industriezweigebene erfolgt. Aus diesem Grund werden in der nachfolgenden Analyse auch spezifische Chemiewaren und elektrotechnische Erzeugnisse berücksichtigt, da sie zu den forschungsintensiven Gütern zählen, während die Chemiebranche in der gröberen sektoralen Betrachtung (vgl. dazu den Beitrag von A. Schiersch und H. Belitz in dieser Studie) aus internationaler Perspektive nicht zu den überdurchschnittlich forschungsintensiven Industrien zählt (Gehrke, Frietsch, et al. 2013).

Auf Basis der Außenhandelsanalyse lassen sich relativ problemlos einerseits die Märkte und deren Wachstum identifizieren; andererseits ist auch die Wettbewerbsposition einzelner Länder leicht zu lokalisieren. Zudem können die direkten (und indirekten) Konkurrenzbeziehungen zwischen den Volkswirtschaften auf den einzelnen Gütermärkten sichtbar gemacht werden. Die Untersuchung auf Basis der NIW/ISI/ZEW-Liste forschungsintensiver Güter 2012 (Gehrke, Frietsch, et al. 2013) setzt im Jahr 2000 an und reicht bis zum Jahr 2014. Grundlage der Berechnungen sind die von den Vereinten Nationen in ihrer COMTRADE-Datenbank zusammengestellten Außenhandelsdaten auf der tiefst möglichen (5-stelligen) Gliederungsebene.[1] Die Außenhandelsdaten werden zu Kennziffern verdichtet, die die internationale Wettbewerbsposition deutscher Anbieter von forschungsintensiven Waren, d. h. ihre Stärken und Schwächen sowie ihre komparativen Vor- und Nachteile im internationalen Vergleich, beschreiben.[2]

[1] Nach SITC 4 liegen Export- und Importdaten ab Berichtsjahr 2007 vor. Daten für die Vorjahre (2000 bis 2006) wurden von SITC 3 auf SITC 4 umgeschlüsselt.

[2] Zu den Messkonzepten, verwendeten Kennziffern und deren Aussagekraft vgl. Abschnitt 4 und die dort zitierte Literatur.

Abschnitt 2 beschäftigt sich mit der Bedeutung und Entwicklung des internationalen Technologiegüterhandels seit Anfang des neuen Jahrhunderts. Untersucht werden neben Handelsvolumen und Welthandels- bzw. Weltexportanteilen vor allem Spezialisierungskennziffern (RXA und RCA), die die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren ins Verhältnis zur entsprechenden Relation bei Industriewaren insgesamt beurteilen. Sie haben damit den Vorteil, dass sie von der Größe und anderen, auf die Handelsintensität wirkende Faktoren, abstrahieren und damit Aussagen zu komparativen Vor- und Nachteilen im Technologiegüterhandel zulassen.[3] Welthandelsanteile werden darüber hinaus von Wirtschaftskonjunkturen sowie Wechselkursbewegungen beeinflusst, die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln, aber nur eingeschränkt etwas über strukturelle oder technologische Positionen von Volkswirtschaften aussagen (Gehle-Dechant, Steinfelder und Wirsing 2010). Insbesondere stellt sich die Frage, ob forschungsintensive Waren nach den extremen Ausschlägen des Welthandels im Krisenverlauf 2008/2010 wieder auf ihren Wachstumspfad aus den Vorkrisenjahren zurückgefunden haben oder ob es zu nachhaltigen Verschiebungen in den Spezialisierungsmustern und Weltmarktpositionen gekommen ist. Die Textteile sind bewusst kurz gefasst und beschränken sich auf die wesentlichen Ergebnisse für Deutschland und wichtige Wettbewerber innerhalb der EU (Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Italien) und in Übersee (USA, Japan, China incl. Hongkong, Korea).[4] Darüber hinaus wird in diesem Jahr in einem kurzen Exkurs die Außenhandelsposition der der Europäischen Union (EU-28) (d.h. ohne Intrahandel) gegenüber anderen großen Volkswirtschaften betrachtet.

Abschnitt 3 liefert zum einen aktuelles differenziertes Bild der deutschen Einfuhren und Ausfuhren an Technologiegütern auf der Ebene einzelner Produktgruppen. Zum anderen gibt die mittelfristige Entwicklung der sektoralen und regionalen Spezialisierungsmuster des deutschen Außenhandels Hinweise darauf, ob es deutschen Anbietern gelingt, von der zunehmenden Importnachfrage stark wachsender aufholender Volkswirtschaften zu profitieren und aus welchen Ländern die Importkonkurrenz in besonderem Umfang zugenommen hat. In diesem Zusammenhang wird auch die Bedeutung des Extra-EU(28)-Handels für die Entwicklung der deutschen Technologiegüterexporte und –importe betrachtet.

Während die Analysen in Abschnitt 2 und 3 auf internationalen Handelsdaten (COMTRADE) beruhen, wird in Abschnitt 4 die deutsche Umsatzsteuerstatistik genutzt, um darüber Hinweise auf die Einbindung kleiner und mittlerer Unternehmen in den Export von forschungsintensiven Waren aus Deutschland zu bekommen. Anders als in den Vorkapiteln, bei denen die Güterebene im Vordergrund steht, erfolgt diese Analyse auf Basis von forschungsintensiven Industrien in der Definition von Gehrke, Frietsch (2013).

2 Welthandelsentwicklungen und Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich

2.1 Entwicklung des globalen Technologiehandels im Überblick

Im Jahr 2014 wurden weltweit forschungsintensive Waren im Wert von fast 6,1 Billionen US-Dollar exportiert. Darunter entfielen ein Drittel auf Spitzentechnologiegüter und zwei Drittel auf Güter der hochwertigen Technik. Seit dem Jahr 2000 ergibt sich, in US-$ gerechnet, bei den weltweiten Tech-

[3] Zu den Messkonzepten sowie der Aussagefähigkeit der verwendeten Kennziffern vgl. Abschnitt 6.1 und die dort zitierte Literatur.

[4] Da die Indikatorikstudien aber für viele Nutzer aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung auch eine Informationsfunktion erfüllen, finden sich in Abschnitt 6.2 ausführliche Zeitreihen zu den analysierten Außenhandelsindikatoren für alle 34 OECD-Länder und die BRICS-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika).

nologiegüterexporten ein (nominaler) Zuwachs von 6,6% p.a., wobei der weltweite Export von Spitzentechnologiegütern in dieser langfristigen Sicht (5,6%) weniger stark gestiegen ist als der Export von Hochwertigen Technologien (7,1%) (Tabelle 2.1). Die im Gegensatz zu den 1990er Jahren ungewohnt schwache Dynamik bei Spitzentechnologiegütern in der Periode 2000 bis 2008 liegt vor allem im Preisverfall bei IuK-Gütern und Komponenten begründet, die durch immer kürzere Produktlebenszyklen und einen herausragenden Kostendruck gekennzeichnet sind (Gehrke, et al. 2014). Im globalen Handelsaufschwung der Vorkrisenjahre ist auch das Exportwachstum bei forschungsintensiven Gütern insgesamt (9,1%) deutlich hinter der Dynamik bei übrigen Industriewaren (12,1% p.a.) zurückgeblieben. Ursache hierfür ist vor allem die gestiegene Teilhabe stark wachsender Schwellenländer am Welthandel, die in großem Umfang auch nicht forschungsintensive Waren (v. a. Eisen/Stahl, NE-Metalle und Metallerzeugnisse, Nahrungsmittel) nachfragen und damit zu einer deutlichen Erhöhung der Rohstoff- und Energiepreise und zu einer Verschiebung der Preisrelationen zwischen Technologiegütern und Grundstoffen beigetragen haben.

Tabelle 2.1
Weltexporte von forschungsintensiven Gütern 2000 bis 2014 ($-Basis)

Weltexporte	Ausfuhr 2014	Anteil 2014	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %		
	in Mrd. US $	in %	2000-2008	2008-2014	2000-2014
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	6.089	44,3	9,1	3,2	6,6
Spitzentechnologie	2.030	14,8	6,1	5,0	5,6
Hochwertige Technik	4.059	29,6	10,7	2,4	7,1
Nicht FuE-intensive Erzeugnisse	7.663	55,7	12,1	3,0	8,1
Verarbeitete Industriewaren	13.752	100,0	10,7	3,1	7,4

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Bezogen auf den Zeitraum 2008 bis 2014, in dem sich der weltweite Industriegüterhandel auf Dollarbasis gerechnet[5] mit +3,1% p.a. nicht nur infolge der großen Rezession zu Beginn dieser Periode, sondern auch durch die weiterhin schwächere Weltkonjunktur deutlich weniger dynamisch entwickelt hat als in der Vorperiode (10,7%), sind die Ausfuhren forschungsintensiver Waren im Jahresdurchschnitt mit 3,2% wieder etwas stärker gewachsen als die Exporte übriger Industriewaren (3,0%). Dabei liegen Spitzentechnologiegüter mit einem deutlichen Exportzuwachs von 5,0% p.a. im Gegensatz zur Vorperiode wieder mit Abstand an der Spitze, während die Ausfuhren an Hochwertigen Technologiegütern lediglich um 2,4% p.a. zulegen konnten.

Insgesamt betrachtet ist das Gewicht forschungsintensiver Erzeugnisse am gesamten industriellen Warenhandel im Verlauf der Betrachtungsperiode jedoch deutlich zurückgegangen: 2000 lag der Anteil noch bei über 49%, erreichte 2011/12 mit weniger als 43% einen Tiefpunkt und ist erst in jüngerer Zeit wieder etwas angestiegen (2014: 44,3%) (Tabelle 2.1).

[5] In Euro gerechnet hat das Handelsvolumen in den Jahren 2000 bis 2008, in denen der Dollar gegenüber dem Euro deutlich an Wert eingebüßt hat, sehr viel weniger stark zugelegt als auf Dollarbasis. Hingegen fallen die Wachstumsraten für 2008 bis 2014 auf Eurobasis höher aus, weil in dieser Zeit der Euro gegenüber dem Dollar wieder etwas an Wert verloren hat (Tabelle A 1).

2.2 Welthandelsanteile und Außenhandelssalden

Das oben beschriebene wachsende Gewicht neuer Wettbewerber aus Schwellenländern im Handel mit forschungsintensiven Waren spiegelt sich auch in der Teilhabe einzelner Regionen und Länder an den Weltexporten im Zeitablauf wider. Während im Jahr 2000 noch fast 70% der globalen Technologiegüterexporte den EU-15, der USA und Japan zuzurechnen waren, lag deren Anteil 2014 nur mehr bei 54% (Tabelle A 2). Insbesondere China (incl. Hongkong[6]) hat seinen Anteil an den Weltexporten, vor allem bei Spitzentechnologiegütern aber auch im Bereich der Hochwertigen Technologie, kontinuierlich und deutlich ausbauen können und ist seit 2010 zum weltweit größten Exporteur von forschungsintensiven Waren aufgestiegen (Abbildung 2.1).[7] Im Jahr 2014 erreichte China einen Welthandelshandel von 15,3% und liegt damit klar vor Deutschland (12,4%) und den USA (12,2%). Erst mit deutlichem Abstand folgen Japan (6,5%) und Korea (5,1%). Aus der Gruppe der europäischen Länder erzielen Frankreich (4,1%), Großbritannien (3,5%) und die Niederlande (3,4%) hinter Deutschland die höchsten Anteile; Belgien und Italien erreichen knapp 3%. Der seit Jahren vergleichsweise hohe Anteil von Mexiko (3,6%) ist darauf zurückzuführen, dass nordamerikanische Konzerne dort zu günstigeren Lohnkosten fertigen lassen (s.u.). Insofern handelt es sich bei den Einfuhren von FuE-intensiven Waren aus weniger entwickelten Volkswirtschaften häufig nicht um im Exportland entwickelte Produkte, wie dies bei den großen avancierten Volkswirtschaften der Fall ist, sondern um Güter, die dort von Tochterfirmen und Zweigwerken internationaler Konzerne unter der Ausnutzung globaler Produktions- und Wertschöpfungsketten hergestellt werden.[8] Auch Chinas wachsende Exporterfolge waren gerade im Spitzentechnologiebereich zunächst im Wesentlichen auf Elektronikprodukte zurückzuführen, die dort im Auftrag westlicher Konzerne zu günstigeren Produktionskosten endmontiert wurden. Allerdings investiert China nunmehr bereits seit Jahren verstärkt in eigene FuE und setzt im industriellen Aufholprozess bewusst auf den Ausbau technologieintensiver Produktionen. Im Gegensatz dazu hat sich an Mexikos Rolle am Ende der globalen Wertschöpfungskette kaum etwas geändert.[9]

Deutschland konnte seinen Exportanteil bei forschungsintensiven Waren seit 2000 - abgesehen von einem leichten Niveauverlust ab 2009 - annähernd halten. Hingegen sind für Frankreich und Großbritannien, aber auch andere hochentwickelte EU-Länder sowie Japan, teils deutliche Rückgänge zu verzeichnen. Auch für die USA ergeben sich bis Mitte des letzten Jahrzehnts erhebliche Verluste von rund 5 Prozentpunkten; seitdem stagniert der US-Anteil am Technologiegüterhandel bei rund 12%. Neben Wechselkurseffekten sind die starken Rückgänge der USA und Japan vor allem auf Verschiebungen innerhalb der internationalen Arbeitsteilung[10] bei IKT-Gütern zurückzuführen, die dort traditionell ein sehr viel höheres Strukturgewicht innerhalb des forschungsintensiven Industriesektors inne

6 Die Exporte Chinas und Hongkongs werden um den Intrahandel zwischen beiden Ländern bereinigt.

7 Die Gewichtsverschiebungen bei den Weltexporten forschungsintensiver Waren spiegeln auch die Verschiebungen innerhalb der globalen FuE-Aufwendungen wider. So ist der Anteil Nordamerikas an den globalen FuE-Aufwendungen nach Schätzungen des National Science Board (2016) von 38% (2003) auf 29% (2013) gesunken. Parallel dazu ging der Anteil Europas von 27% auf 22% zurück, während die Länder in Südostasien (China, Japan, Indien, Südkorea, Taiwan) ihren Anteil von 27% (2003) auf 40% (2013) steigern konnten. In absoluten Zahlen (in PPP gemessen) haben sich die globalen FuE-Aufwendungen nach Schätzungen von National Science Board (2016) annähernd verdoppelt.

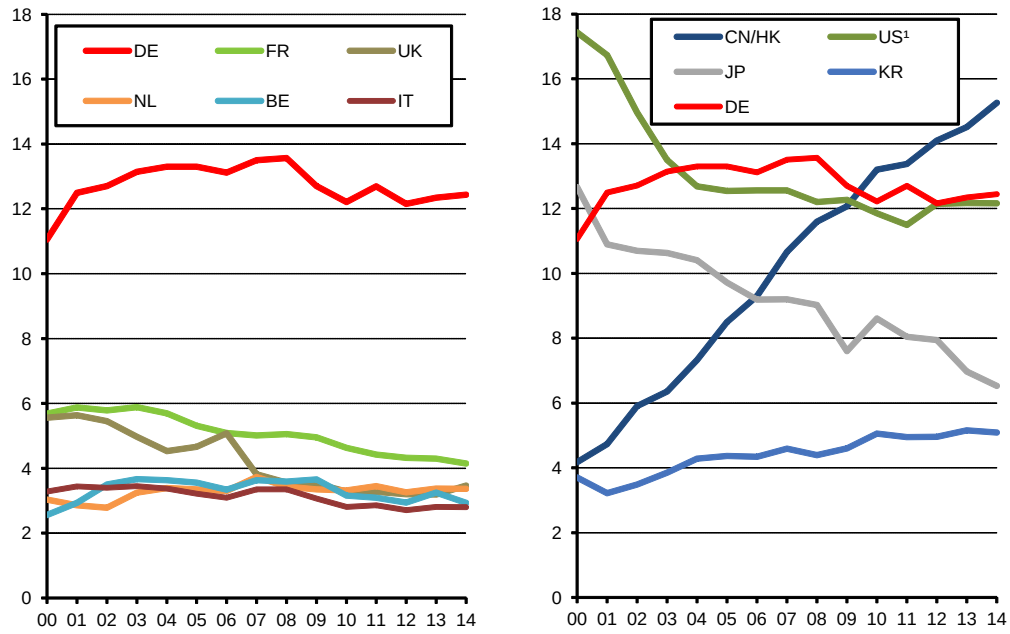
8 Vgl. dazu auch den im letzten Jahr im Auftrag der EFI erstellten Beitrag zu globalen Wertschöpfungsketten im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren (Gehrke und Schiersch 2015).

9 So ist die Relation der gesamten FuE-Aufwendungen bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) nach Angaben der OECD (2015) in China von 0,90% im Jahr 2000 auf 2,08% im Jahr 2013 gestiegen, während sich für Mexiko weiterhin ein sehr niedriger Wert (2013: 0,5%, 2000: 0,38%) ergibt. Vgl. dazu auch Schasse, Belitz et al. (2016) sowie Krawczyk, Gehrke und Legler (2008). Im Zuge des verstärkten Aufbaus eigener FuE-Kapazitäten gelingt es China, aber auch anderen asiatischen Ländern zunehmend besser, hochwertige Zwischenprodukte für IKT-Güter selbst herzustellen anstatt ausschließlich auf deren Import für die Endgeräteproduktion angewiesen zu sein (De Backer und Miroudot 2013).

10 IKT-Güter waren neben dem Automobilbau und der Chemischen Industrie die Vorreiter unter den „mobilen“ forschungsintensiven Industrien. Mittlerweile hat die Globalisierung der Produktionsketten jedoch nahezu alle Bereiche der Wirtschaft erfasst (OECD, WTO und UNCTAD 2013).

haben als in Deutschland und vorwiegend zum Spitzentechnologiesektor zählen (Gehrke et al. 2014). Gerade in diesen Bereichen sind der Innovationsdruck und damit die FuE-Anstrengungen aufgrund immer kürzerer Produktlebenszyklen sowie des rasanten Preisverfalls besonders hoch und es „rechnet sich", humankapitalintensive FuE an den Standorten der hochentwickelten Heimatländer zu konzentrieren und arbeitsintensive Endgerätefertigung auf lohnkostengünstige Standorte zu verlagern. Auch aufgrund dieser Prozesse ist die alleinige Betrachtung der Anteile einzelner Länder an den globalen Exportströmen im Zeitablauf zur vergleichenden Bewertung von Wettbewerbspositionen nur begrenzt aussagefähig.[11]

Abbildung 2.1
Welthandelsanteile der größten Exporteure forschungsintensiver Waren 2000 bis 2014



Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.
1) Exportdaten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Im Zuge dieser Verlagerungsprozesse, aber auch unterstützt durch verstärkte eigene FuE-Bemühungen (s.o.), ist der chinesische Welthandelsanteil bei Spitzentechnologien von 4,7% (2000) auf 22,7% (2014) drastisch gestiegen, vor allem zulasten der USA und Japans. Auch im Bereich der Hochwertigen Technik hat China seinen Anteil an den Weltexporten in diesem Zeitraum von 3,9% bis auf 11,5% annähernd vervierfachen können. Die Spitzenposition in diesem Technologiesegment hält aber weiterhin Deutschland auf konstant hohem Niveau mit 14,6%, wohingegen der vormals ähnlich hohe japanische Anteil (2000: 14,4%) mittlerweile nur noch bei 7,5% liegt (2014) (Tabelle A 2).

Aus der Gruppe der hochentwickelten Länder konnten seit 2000 ausschließlich Korea (in beiden Teilsegmenten) und die Schweiz (bei Spitzentechnologien) im globalen Technologiegüterhandel signifikant Exportanteile hinzugewinnen. Darüber hinaus haben neben China aber auch andere weniger hoch

[11] Vgl. dazu auch (Gehrke und Krawczyk 2012).

entwickelte Länder ihren Anteil an den globalen Technologieexporten steigern können. Hierzu zählen Polen, die Tschechische Republik und die Slowakei, die von der zunehmenden Arbeitsteilung innerhalb des europäischen Binnenmarktes profitieren konnten, ebenso wie Indien, wobei dessen aktueller Anteil von 1% (2000: 0,2%) zeigt, wie sehr sich diese sehr große Volkswirtschaft sowohl strukturell als auch vom Entwicklungsstand her vom anderen asiatischen Riesen China unterscheidet.

Dies wird auch anhand der länderspezifischen Außenhandelssalden bei forschungsintensiven Waren in Tabelle 2.2 deutlich:

Tabelle 2.2
Indikatoren zur quantitativen Bedeutung des Technologiegüterhandels für ausgewählte Länder 2014

Land	Exporte in Mrd. US $			Importe in Mrd. US $			Export-Import-Saldo in Mrd. US $			Export-Import-Saldo pro Kopf (in US $)		
	FuE	ST	HT	FuE	ST	HT	FuE	ST	HT	FuE	ST	HT
Deutschland	757,3	165,8	591,6	465,8	150,2	315,7	291,5	15,6	275,9	3.603,1	192,8	3.410,2
Frankreich	252,2	110,3	142,0	258,3	94,8	163,5	-6,1	15,5	-21,5	-94,4	241,3	-335,8
Großbritannien	210,8	70,7	140,1	270,3	92,3	177,9	-59,5	-21,7	-37,8	-922,7	-336,1	-586,6
Italien	170,7	23,1	147,6	143,9	33,7	110,2	26,8	-10,6	37,4	436,8	-172,9	609,7
Niederlande	205,1	63,7	141,5	183,6	63,4	120,2	21,5	0,3	21,2	1.272,7	15,5	1.257,2
Belgien	178,4	33,8	144,7	170,6	33,9	136,6	7,8	-0,2	8,0	700,8	-15,3	716,1
Dänemark	35,3	9,4	25,9	31,8	8,1	23,7	3,5	1,3	2,2	620,0	228,8	391,2
Spanien	111,0	16,4	94,5	115,6	23,3	92,4	-4,7	-6,9	2,2	-100,6	-147,7	47,1
Schweden	62,6	15,1	47,5	61,1	17,0	44,0	1,5	-1,9	3,4	155,3	-196,7	352,0
Finnland	21,3	4,2	17,1	23,6	5,9	17,7	-2,4	-1,7	-0,6	-430,1	-315,7	-114,4
Österreich[3]	61,8	15,2	46,6	60,4	15,3	45,2	1,4	-0,1	1,4	159,7	-7,8	167,5
Polen	74,4	15,0	59,4	72,5	20,5	52,0	1,9	-5,5	7,4	49,2	-142,7	191,9
Schweiz	131,4	43,7	87,7	87,4	25,6	61,9	44,0	18,2	25,8	5.363,4	2.215,4	3.148,0
USA[1]	740,2	308,2	432,0	1.035,5	347,6	688,0	-295,3	-39,4	-255,9	-929,5	-123,9	-805,6
Kanada	126,3	29,9	96,4	191,0	47,7	143,3	-64,7	-17,8	-46,9	-1.822,6	-502,1	-1.320,4
Japan	397,4	91,3	306,0	227,6	105,3	122,3	169,8	-14,0	183,8	1.335,6	-110,1	1.445,7
Korea[3]	309,8	133,89	176,1	161,7	69,1	92,6	148,1	64,7	83,4	2.938,5	1.283,0	1.655,5
Israel	27,2	11,8	15,3	23,7	8,4	15,4	3,4	3,5	0,0	416,3	422,0	-5,7
Brasilien	32,5	7,7	24,8	95,1	31,8	63,2	-62,5	-24,1	-38,4	-308,4	-119,0	-189,5
Russland	27,6	8,2	19,4	126,0	33,7	92,3	-98,4	-25,5	-72,9	-684,8	-177,4	-507,4
Indien	62,7	14,9	47,8	85,7	32,5	53,2	-23,0	-17,6	-5,4	-17,7	-13,6	-4,2
China[2]	929,0	461,4	467,6	871,3	497,3	374,0	57,6	-36,0	93,6	42,0	-26,2	68,3
Südafrika	17,7	2,5	15,2	33,6	9,3	24,3	-16,0	-6,8	-9,2	-297,1	-125,9	-171,3

1) Exportdaten für die USA auf Basis nationaler Quellen revidiert. – 2) incl. Hong Kong.
Quelle: UN COMTRADE Database. - Stiftung Weltbevölkerung, Datenreport 2014. - Berechnungen des NIW.

So gehört China als zweitgrößter Importeur von forschungsintensiven Gütern hinter den USA dennoch zu denjenigen Ländern, die gemessen am absoluten Außenhandelssaldo Nettotechnologieexporteur sind. Innerhalb dieser Gruppe rangiert bezogen auf das Überschussvolumen traditionell Deutschland (291 Mrd. US-$) auf Position 1 vor Japan (170 Mrd. US-$) und Korea (148 Mrd. US-$). Zwar mit deutlichem Abstand, aber bereits an vierter Position folgt China (58 Mrd. US-$) vor der Schweiz

(44 Mrd. US-$), Italien (27 Mrd. US-$) und den Niederlanden (21 Mrd. US-$). Pro Kopf der Bevölkerung gerechnet relativiert sich der Abstand der kleineren technologisch starken Volkswirtschaften (Israel, Schweden, Dänemark, Belgien, Schweiz, Niederlande) gegenüber Deutschland, Japan und Korea. Bezogen auf diesen Indikator liegt die Schweiz (gut 5.360 US-$) mit deutlichem Abstand an der Spitze vor Deutschland (3.600 US-$), Korea (2.940 US-$), Japan und den Niederlanden (mit jeweils rund 1.300 US-$). Hingegen fällt China mit einem Pro-Kopf-Saldo von 42 US-$ auf den letzten Platz der hier aufgeführten Nettoexportländer zurück.

Innerhalb der Gruppe der hochentwickelten Volkswirtschaften sind neben den USA auch Kanada und Großbritannien hohe Nettoimporteure von forschungsintensiven Waren, weniger ausgeprägt aktuell (2014) auch Frankreich. Abgesehen von China gilt das Gleiche erwartungsgemäß auch für die anderen BRICS-Staaten (Brasilien, Russland, Indien und Südafrika).

2.3 Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich

Vor dem Hintergrund der beachtlichen Veränderungen und Verschiebungen auf den Weltmärkten für forschungsintensive Waren im Verlauf des letzten Jahrzehnts kann der relativ konstante Welthandelsanteil Deutschlands bei diesen Gütern durchaus als Zeichen für eine starke Exportperformance gewertet werden. Da Welthandelsanteile in der zeitlichen Entwicklung jedoch mit verschiedenen Interpretationsproblemen verbunden sind (vgl. Abschnitt 1 sowie ausführlicher Abschnitt 6.1), stützt sich die folgende vertiefende Analyse auf Spezialisierungsmuster und deren Veränderungen.

2.3.1 Exportspezialisierung (RXA)

Die relative Position auf Auslandsmärkten lässt sich anhand der Exportspezialisierung (hier gemessen als relativer Weltexportanteil RXA[12]) abbilden, die die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst. Mithilfe dieses Indikators lässt sich untersuchen, welche Länder mit forschungsintensiven Waren höhere Exportanteile erzielen als mit übrigen Industriewaren.

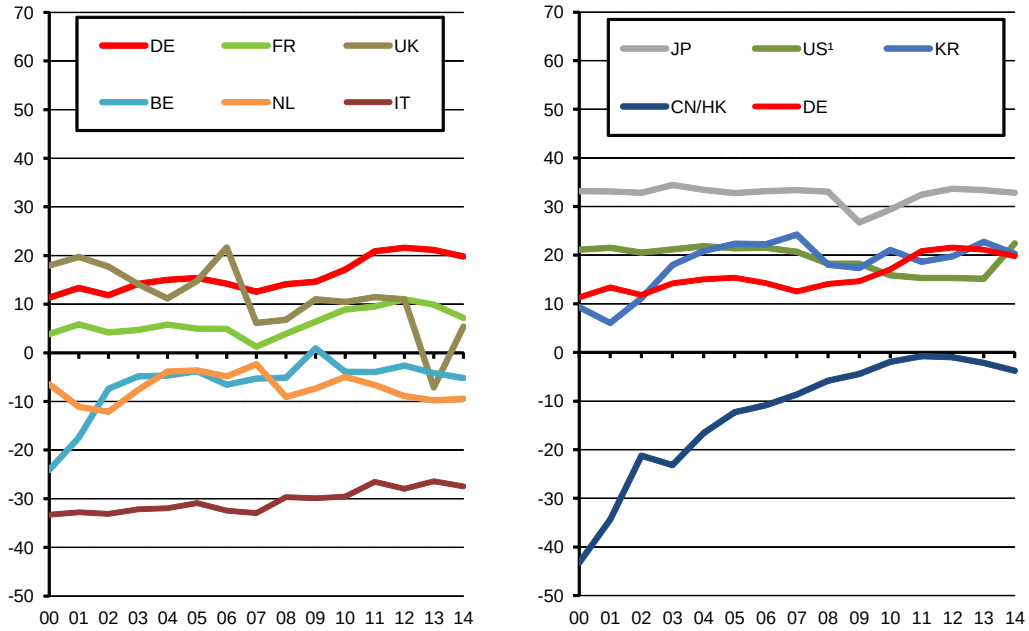
Unter den größeren europäischen Exporteuren forschungsintensiver Waren stellen lediglich für Deutschland und Frankreich forschungsintensive Waren eine klare Stärke in ihrem jeweiligen Ausfuhrsortiment dar. Großbritannien hat seine Exportvorteile im Zeitablauf annähernd vollständig verloren[13] und Belgien, die Niederlande und vor allem Italien sind mit forschungsintensiven Waren auf Auslandsmärkten lediglich unterdurchschnittlich erfolgreich (Abbildung 2.2).

Hingegen weisen die drei großen Technologienationen aus Übersee allesamt konstant hohe Exportspezialisierungsvorteile bei forschungsintensiven Waren auf. China hat seine vormals sehr ungünstige Exportposition im Zeitablauf deutlich verbessern können. Seit Anfang dieses Jahrzehnts erzielt das Land mit Technologiegütern ähnlich hohe Exportanteile wie mit übrigen Waren, hat diese durchschnittliche Spezialisierung in jüngerer Zeit aber nicht weiter verbessern können.

[12] Zu den verschiedenen Spezialisierungskennziffern vgl. ausführlich Abschnitt 6.1.

[13] Die „Zacken“ im Verlauf des RXA für Großbritannien sind auf mit kurzfristige „Sprünge“ im Spitzentechnologiesegment zurückzuführen, die eher mit der Umstellung der zugrundeliegenden Außenhandelsklassifikation 2006/2007 bzw. 2012/13 zusammenhängen dürften als mit realen Exportentwicklungen.

Abbildung 2.2
Exportspezialisierung ausgewählter Länder (RXA-Werte) bei forschungsintensiven Waren 2000 bis 2014



RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltexport bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
* Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Während sich die RXA-Werte Japans und der USA bei forschungsintensiven Waren seit Beginn der Betrachtungsperiode insgesamt kaum verändert haben, hat sich die Position Deutschland und Frankreichs (seit 2010/11) sowie vor allem Koreas (seit 2003) spürbar verbessert, weil sich ihre jeweiligen Exportanteile bei forschungsintensiven Waren günstiger entwickelt haben als bei übrigen Industriewaren. Für Deutschland gilt dies bezogen auf beide Technologiesegmente. Im Falle Frankreichs ist die zunehmende Exportspezialisierung demgegenüber ausschließlich auf deutliche Verbesserungen bei Spitzentechnologien zurückzuführen. Das Aufschließen Koreas an die großen Technologienationen bis Mitte des Jahrzehnts beruht auf hohen Exportspezialisierungsvorteilen bei Spitzentechnologiegütern und dem Abbau vormaliger Nachteile bei Hochwertiger Technik (Tabelle A 3).

Unter den kleineren Ländern verfügen Irland, die Schweiz und Ungarn schon seit langem über hohe Exportspezialisierungsvorteile bei FuE-intensiven Waren. Spätestens seit Ende des letzten Jahrzehnts gilt das Gleiche auch für die Tschechische und die Slowakische Republik.[14] Darüber hinaus haben Slowenien[15] und Israel ihre vormals stark negative Position deutlich verbessern können (vgl.Tabelle A

[14] Die Stärke forschungsintensiver Waren im Exportsortiment der genannten mittel- und osteuropäischen Länder hängt im Wesentlichen mit der zunehmenden Integration dieser Länder in die Arbeitsteilung mit westeuropäischen, gerade auch deutschen Konzernen (v. a. Fahrzeugbau und Zulieferer) zusammen (Gehrke und Schiersch 2015). Bisher war diese Entwicklung jedoch noch nicht mit einer nachhaltigen FuE-Intensivierung der Wirtschaft in diesen Ländern verbunden, auch wenn in den letzten Jahren ein leichter Aufschwung zu verzeichnen ist (Schasse, Krawczyk, et al. 2011).

[15] Im Falle Sloweniens wurde diese Entwicklung durch attraktive Anreizsysteme für ausländische Direktinvestoren und einen deutlichen Ausbau der betrieblichen FuE-Förderung unterstützt (Deloitte 2015).Bezieht man die FuE-Ausgaben der Wirtschaft auf das BIP, so ergibt sich für Slowenien 2013 eine Quote von 1,98%, 2007 lag der entsprechende Wert erst bei 0,85% (OECD 2015). Die aktuelle Quote für Deutschland liegt bei 1,93%.

3). Deutschland verdankt seine ausgesprochen positive Spezialisierung bei forschungsintensiven Waren insgesamt (RXA 2014: +20) überdurchschnittlich hohen Exporterfolgen im Bereich Hochwertige Technik (+36), die seit Ende des letzten Jahrzehnts nochmals ausgebaut werden konnten. Parallel dazu sind die traditionell hohen Nachteile bei Spitzentechnologien etwas kleiner geworden (2014: -22; 2008: -29).

- Innerhalb des Segments der Hochwertigen Technik leisten aus deutscher Sicht insbesondere Kraftfahrzeuge und –teile sowie Maschinenbauerzeugnisse sowie herausragend hohe Beiträge zum deutschen Ausfuhrvolumen. Aber auch hochwertige Arzneimittel und medizintechnische Geräte und Instrumente (Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik: MMSRO) sind im Exportsortiment forschungsintensiver Waren gut vertreten (vgl. Tabelle A 7). Traditionell ausgeprägte Schwächen bestehen lediglich bei hochwertigen IKT-Gütern (i. W. Unterhaltungselektronik, Büromaschinen). Bei hochwertigen Chemiewaren fällt die Exportspezialisierung leicht negativ aus und bei Gummiwaren sowie elektrotechnischen Erzeugnisse werden ähnlich hohe Exportanteile erreicht wie bei Industriewaren insgesamt.

- Auch innerhalb der Spitzentechnologie fällt die deutsche Exportspezialisierung bei IKT-Gütern ausgesprochen ungünstig aus und hat im Zeitablauf tendenziell noch weiter nachgegeben. Die anderen Gütergruppen mit negativen RXA-Werten, hinter denen sich Agrarchemikalien, Waffen/Munition, Kriegsschiffe oder auch Agrarchemikalien verbergen, fallen im Vergleich dazu bezogen auf das Ausfuhrvolumen insgesamt kaum ins Gewicht. Besondere Exportstärken in diesem Technologiesegment liegen bei Luft- und Raumfahrzeugen, Pharmazeutischen Wirkstoffen, Elektromedizintechnischen Geräten und Spitzeninstrumenten (MMSRO-Erzeugnisse) sowie im kleinen Bereich der Fahrzeugelektronik. Die drei erstgenannten Gütergruppen sind auch im Wesentlichen für die spürbare Verbesserungstendenz bei Spitzentechnologien seit Ende des letzten Jahrzehnts verantwortlich.[16] Im Pharmabereich hängt die spürbar stärkere Exportorientierung auch mit globalen Marktverschiebungen und weiter steigenden Regulierungsanforderungen in Deutschland und Europa zusammen (Gehrke und von Haaren 2013) (Gehrke und von Haaren-Giebel 2015).

Japan verfügt wie Deutschland über sehr hohe, seit einigen Jahren nochmals gestiegene Exportspezialisierungsvorteile im Segment der Hochwertigen Technik (RXA: 2014: +47) und verdankt diese ebenfalls vor allem Kraftfahrzeugen und Maschinenbauerzeugnissen. Zudem sind innerhalb der japanischen Exportpalette auch hochwertige Chemiewaren zunehmend besser vertreten. Im Gegensatz zu Deutschland konnte Japan bis vor wenigen Jahren auch im Spitzentechnologiesegment noch zumindest leicht überdurchschnittlich hohe Exportanteile erzielen, die sich aktuell (2013/14) nicht mehr nachweisen lassen (Tabelle A 8). Hierfür sind anhaltende Verschlechterungen bei IKT-Gütern, Pharmazeutischen Produkten und Agrarchemikalien verantwortlich, die vom parallelen Ausbau der positiven Exportspezialisierung bei MMSRO-Technik bzw. im kleinen Bereich der Fahrzeugelektronik nicht kompensiert werden konnten.

Auch aus Sicht der USA war seit 2008 (RXA: 50) bis 2013 (37), vor allem bedingt durch Verluste bei Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten sowie bei Elektronischen Geräten und Komponenten, eine spürbar nachlassende Exportspezialisierung bei Spitzentechnologien zu verzeichnen (Tabelle A 9). Hinzu kamen rückläufige RXA-Werte bei Luft- und Raumfahrzeugen sowie Pharmawirkstoffen. 2014 ist wieder eine spürbare Verbesserung (RXA: 45) feststellbar, die vor allem auf Spezialisierungsgewinne bei Luft- und Raumfahrzeugen zurückzuführen ist, die die US-Produktpalette im Spitzentechnologiesektor eindeutig dominieren. Inwieweit dies tatsächlich eine Trendumkehr be-

[16] Exportspezialisierungskennziffern nach Technologiesegmenten (RXA: Tabelle A 3 und BZX: Tabelle A 5) für alle OECD- und BRICS-Länder finden sich in Abschnitt 6.2

deutet oder nur einen kurzfristigen „auftragsbedingten Ausschlag“[17] markiert, wird sich in den nächsten Jahren zeigen. Auch im Bereich der Hochwertigen Technik ist 2014 auf niedrigem Niveau eine Verbesserung der US-Exportspezialisierung zu verzeichnen (2014: +9). Das insgesamt positive Ergebnis wird vor allem von MMSRO-Erzeugnissen, Maschinenbauerzeugnissen und Kraftwerkstechnik sowie hochwertigen Chemiewaren bestimmt. Hingegen zählen Arzneimittel, elektrotechnische Erzeugnisse, Unterhaltungselektronik sowie – im Gegensatz zu Deutschland und Japan - Kraftfahrzeuge nicht zu den relativen Stärken innerhalb der amerikanischen Exportpalette.

Die Entwicklung des chinesischen Exportspezialisierungsprofils macht deutlich, dass die zunehmenden Ausfuhrerfolge und Anteilsgewinne auf den internationalen Märkten für forschungsintensive Waren bislang fast ausschließlich auf IKT-Güter und elektrotechnische Erzeugnisse zurückzuführen sind. Dies gilt besonders im Spitzentechnologiesektor, dessen relative Exportstärke (2014: +36) ausschließlich auf sehr hohen Vorteilen in den beiden IKT-Segmenten (Datenverarbeitungsgeräte, Elektronik) beruht. Zwar werden auch in einzelnen anderen Gütergruppen mittlerweile durchschnittliche (MMSRO-Erzeugnisse der Spitzentechnik, Fahrzeugelektronik) bzw. überdurchschnittlich hohe relative Exportanteile erzielt (Gummiwaren, Spezialglas). Diese tragen jedoch jeweils nur in sehr geringem Umfang zum chinesischen Exporterfolg bei forschungsintensiven Waren bei (Tabelle A 9: BZX). In anderen weltweit und vor allem auch aus deutscher Sicht bedeutenden forschungsintensiven Teilsegmenten, vor allem bei Kraftfahrzeugen, Maschinenbauerzeugnissen (einschließlich Kraftwerkstechnik), aber auch bei forschungsintensiven Chemiewaren und Pharmaprodukten, fallen die chinesischen Exportanteile noch immer klar unterdurchschnittlich aus.

2.3.2 Außenhandelsspezialisierung (RCA)

Nachdem im vorigen Abschnitt ausschließlich die relative Exportposition einzelner Länder bei forschungsintensiven Waren betrachtet wurde, wird nun gleichzeitig die Wettbewerbssituation auf dem Binnenmarkt berücksichtigt. Denn auch dort müssen sich die Unternehmen gegenüber ausländischen Anbietern behaupten. Insofern deckt erst der Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die wahren „komparativen Vorteile“ („Revealed Comparative Advantage“: RCA) einer Volkswirtschaft auf. Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer bestimmten Produktgruppe von der Außenhandelsposition bei Industriewaren insgesamt abweicht. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile und damit auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im betrachteten Land hin. Bei der Gegenüberstellung der Außenhandelsspezialisierung Deutschlands, der USA und Japans nach Gütergruppen bzw. Wirtschaftszweigen wird zusätzlich der Beitrag zum Außenhandelssaldo verwendet, um die quantitative Bedeutung einzelner Teilsegmente für das gesamte Außenhandelsvolumen der jeweiligen Volkswirtschaften sichtbar zu machen.[18]

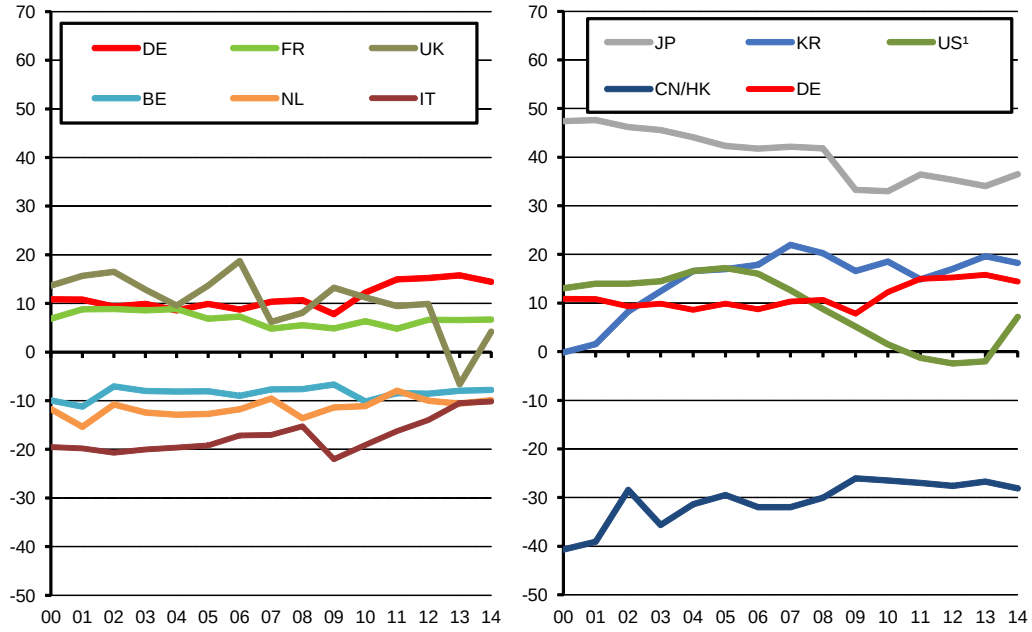
Abbildung 2.3 illustriert die Außenhandelsspezialisierung Deutschlands im Vergleich zu anderen großen Exporteuren forschungsintensiver Waren seit dem Jahr 2000. Für die großen hoch entwickelten Volkswirtschaften in Europa und Übersee (Deutschland, Frankreich, USA, Japan, Korea) zeigen sich erwartungsgemäß hohe Übereinstimmungen zwischen RXA und RCA: Der Anteil forschungsintensiver Waren an den gesamten Industrieexporten dieser Länder ist in der Regel höher als deren Anteil an den Importen, entsprechend fällt der RCA positiv aus. Lediglich aus Sicht der USA war die relative Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren von 2010 bis 2013 nur noch ausgeglichen, weil auf

[17] Im Luft- und Raumfahrzeugbau sind Produktions- und Handelsvolumina stark von Großaufträgen, vielfach öffentlicher Auftraggeber abhängig. Dies schlägt sich im Zeitablauf generell in oftmals stark schwankenden Kennziffern für diesen Sektor nieder.

[18] Zur Methodik vgl. Abschnitt 6.1 , ausführliche Ländertabellen zu RCA (Tabelle A 4) und BAS (Tabelle A 6) finden sich in Abschnitt 6.2.

Auslandmärkten Exportanteile verloren gegangen sind und gleichzeitig die Importkonkurrenz auf dem heimischen Markt überproportional gewachsen ist. 2014 (RCA: +7) fällt die US-Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren wieder günstiger aus als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt, weil sich die relative Außenhandelsbilanz in beiden Technologiesegmenten verbessert hat.

Abbildung 2.3
Außenhandelsspezialisierung ausgewählter Länder (RCA-Werte) bei forschungsintensiven Waren 2000 bis 2014



RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.. – 1) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Für Japan ist die relative Ausfuhr/Einfuhrrelation bei forschungsintensiven Waren (RCA 2014: +36) durch ausgeprägte Vorteile im Bereich der Hochwertigen Technik weiterhin ausgesprochen hoch. Zwar war bis 2009, infolge zunehmender Nachteile bei Spitzentechnologien, ein rückläufiger Trend zu verzeichnen, der sich seitdem jedoch stabilisiert hat (Abbildung 2.3 und Tabelle A 4). Korea erzielt bereits seit Beginn der Berichtsperiode (2000) hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren, die sich im Zuge der weiteren Ausweitung der bereits hohen FuE-Anstrengungen[19] in beiden Technologiesegmenten weiter verbessert haben (RCA 2013: 20). Hingegen ist China, trotz des Ausbaus seiner Spitzenposition als weltweit größter Exporteur von forschungsintensiven Waren unter Berücksichtigung der relativen Ausfuhr-Einfuhr-Relation unverändert, deutlich negativ spezialisiert (RCA 2014: -28). Die in der ersten Hälfte zu beobachtende Verbesserung der relativen Außenhandelsbilanz ist seit Mitte des letzten Jahrzehnts quasi zum Stillstand gekommen, weil die chinesischen Technologiegüterimporte (v.a. Maschinen, Chemiewaren, Kraftfahrzeuge und Teile,

[19] Bereits im Jahr 2000 lag die gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität Koreas bei 2,23 % und ist seitdem bis 2013 auf 4,15 % gestiegen (OECD 2015).

Pharmaprodukte) im Zuge des wirtschaftlichen Aufholprozesses überproportional stark gewachsen sind (Tabelle A 10).

Ungeachtet der Spezialisierungsverluste der großen Überseewettbewerber USA und Japan blieb die positive deutsche Spezialisierung im Technologiegüterhandel im Verlauf der 2000er Jahr unverändert und hat sich nach 2010 (RCA: +10) vom Niveau her noch etwas verbessert (RCA 2014: +14). Frankreich konnte seine positive Spezialisierung nach leichten Verlusten Mitte des letzten Jahrzehnts seitdem halten (RCA 2014: +7). Hingegen zeigt die traditionell positive Außenhandelsspezialisierung Großbritanniens[20] bei forschungsintensiven Waren seit Anfang der 2000er Jahre einen rückläufigen Trend und ist am aktuellen Rand (2013/14) stark zusammengeschrumpft (RCA 2014: +4). Für Belgien (RCA 2014: -8), die Niederlande (-10) und – mit positivem Trend - Italien (-10) fällt die relative Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren ebenso wie die relative Exportposition (RXA; Abbildung 2.2) konstant ungünstiger aus als bei Industriewaren insgesamt.

Innerhalb der Gruppe der kleineren hochentwickelten Länder zeichnet sich insbesondere die Schweiz, Dänemark und Irland durch hohe komparative Vorteile in beiden Technologiesegmenten aus (Tabelle A 4). Im Falle Irlands hat dies aber weniger mit endogenen komparativen Vorteilen zu tun als vielmehr mit Steuervorteilen für internationale Konzerne, die dort für den europäischen Markt produzieren. Österreich hat seine relative Handelsbilanz im Verlauf des letzten Jahrzehnts durch abnehmende Nachteile bei Spitzentechnologien verbessern können und ist mittlerweile annähend durchschnittlich spezialisiert. Letzteres gilt auch für Israel und ist dort auf hohe Vorteile bei Spitzentechnologien zurückzuführen.

Auch unter den weniger forschungsstarken Volkswirtschaften weisen eine Reihe von Ländern positive RCA-Werte im Technologiegüterhandel auf, die vor allem auf regionale Produktions- und Lieferverflechtungen internationaler Konzerne im Rahmen von NAFTA (Mexiko) und EU (Tschechien, Ungarn, Slowakei) zurückgehen. Ähnliches gilt auch für Slowenien, wenngleich das Land mittlerweile eine deutlich höhere FuE-Intensität aufweist als die anderen genannten mittel- und osteuropäischen Volkswirtschaften (s.o.). Anders als im Falle Chinas ist die internationale Arbeitsteilung bezogen auf diese Länder vor allem von Gütern der hochwertigen Technik dominiert (Tabelle A 4).

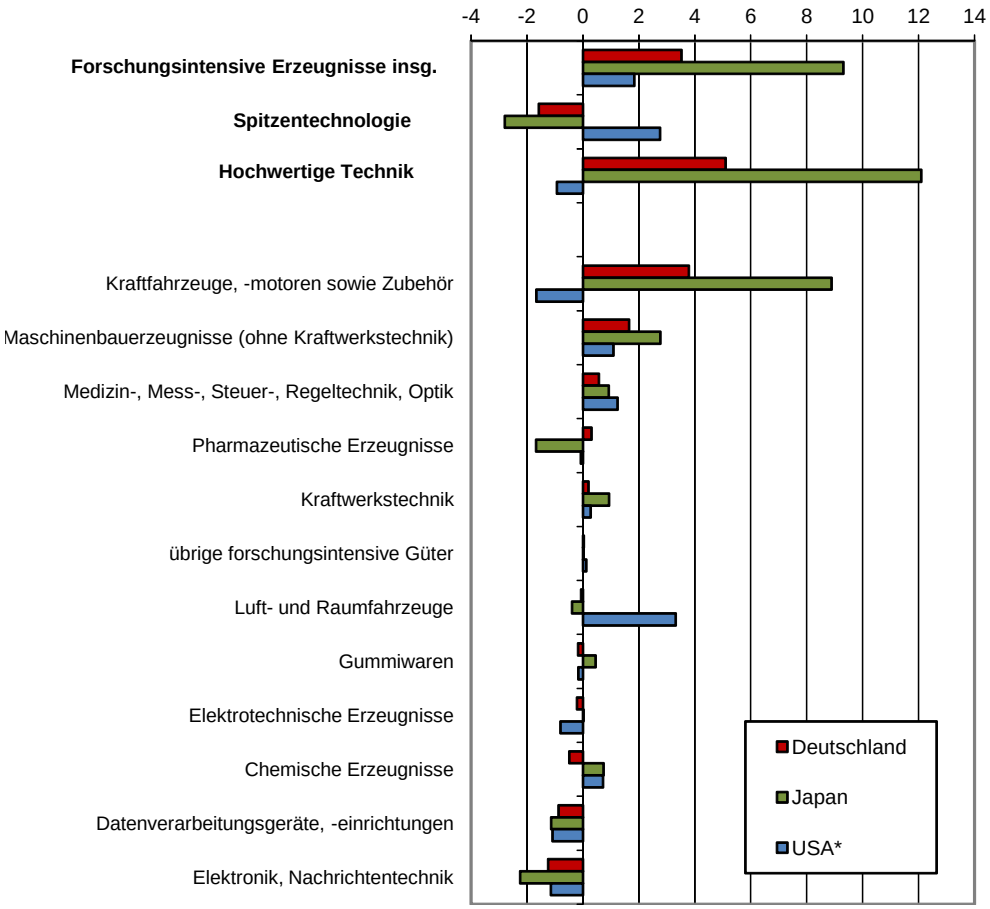
Abbildung 2.4 veranschaulicht, welchen positiven bzw. negativen Beitrag einzelne Teilgruppen forschungsintensiver Güter zum Handelsbilanzsaldo mit Industriewaren insgesamt in Deutschlands, Japan und den USA im Jahr 2014 leisten. Wie oben bereits beschrieben verdankt Deutschland seine positive Außenhandelsspezialisierung auf forschungsintensive Waren traditionell ausschließlich dem Bereich der Hochwertigen Technik. Die höchsten Beiträge zum positiven Außenhandelssaldo in diesem Segment leisten mit weitem Abstand Kraftfahrzeuge und -motoren sowie Maschinenbauerzeugnisse. Auch Arzneimittel, hochwertige MMSRO-Güter, Kraftwerkstechnik und übrige Fahrzeuge (Schienenfahrzeuge) tragen zu einer Aktivierung der deutschen Handelsbilanz bei (Abbildung 2.4 und Tabelle A 7). Dem stehen geringe Schwächen bei Chemie- und Gummiwaren sowie bei allen IKT-/elektronikbasierten Gütergruppen gegenüber. Im Bereich der Spitzentechnik bestehen aus deutscher Sicht lediglich bei MMSRO-Gütern nennenswert hohe komparative Vorteile. Auf deren Ausbau sowie die sinkenden Nachteile bei Luft- und Raumfahrzeugen und pharmazeutischen Wirkstoffen lässt sich die relative Verbesserung der deutschen Position bei Spitzentechnologiegütern seit 2012 zurückführen (RCA 2014: -24).

[20] Großbritannien zählt mit einer gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität von unter 1,63% (2013) de facto nicht mehr zu den großen Technologienationen, was vor allem auf das im Vergleich zu Deutschland und Frankreich sehr geringe Gewicht des industriellen Sektors zurückzuführen ist.

Abbildung 2.4

Beitrag forschungsintensiver Waren zum Außenhandelssaldo (BAS) Deutschlands, Japans und der USA nach Technologiesegmenten und zusammengefassten Produktgruppen 2014

- in % des Außenhandelsvolumens -



Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos bei. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in % des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder.

* Exportdaten für die USA auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Auch für Japan lässt sich die hohe Außenhandelsspezialisierung auf forschungsintensive Waren am Segment der Hochwertigen Technik festmachen, mit teils ähnlichen intrasektoralen Spezialisierungsmustern wie in Deutschland (Abbildung 2.4). Auch hier dominieren innerhalb der Hochwertigen Technik Kraftfahrzeuge mit weitem Abstand vor Kraftwerkstechnik und anderen Maschinenbauerzeugnissen. Anders als in Deutschland tragen hier jedoch auch Chemie- und Gummiwaren sowie Büromaschinen in geringerem Umfang zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos bei. Auffällig ist die ausgeprägte Schwäche bei Arzneimitteln (Tabelle A 8). In jüngerer Zeit sind zudem die früheren Vorteile bei Geräten der Unterhaltungselektronik sowie bei elektrotechnischen Erzeugnissen verloren gegangen. Das Gleiche gilt für elektronische Erzeugnisse aus dem Bereich der Spitzentechnik. Dort leisten – analog zu Deutschland - aktuell nur noch MMSRO-Erzeugnisse einen nennenswert positiven Beitrag zum Außenhandelssaldo.

Im Gegensatz zu Deutschland und Japan beruhen die komparativen Vorteile der USA im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren traditionell auf dem Spitzentechnologiesegment (vgl. Abbildung 2.4), darunter vor allem auf Luft- und Raumfahrzeugen, Pharmazeutischen Grundstoffen und Spitzeninstrumenten (Tabelle A 9). Bei Gütern der hochwertigen Technik sind die USA, vor allem durch die ungünstige Handelsbilanz bei Kraftfahrzeugen und Zulieferern, aber auch bei elektrotechnischen Erzeugnissen und Nachrichtentechnik, traditionell negativ spezialisiert. Zudem ist die relative Handelsbilanz bei Arzneimitteln seit Anfang der 2000er Jahre deutlich ins Minus gerutscht. Hingegen leisten Maschinenbauerzeugnisse, Kraftwerkstechnik und MMSRO-Güter (trotz längerfristiger Einbußen) und Chemiewaren (mit zunehmender Tendenz) hohe positive Beiträge zur US-amerikanischen Handelsbilanz.

2.4 Exkurs: Positionierung des Wirtschaftsraums EU-28 im globalen Technologiegüterhandel

Durch den gemeinsamen Wirtschaftsraum im Rahmen der Europäischen Union ist nicht nur die Position der wichtigsten europäischen Technologieländer im Vergleich zu ihren Hauptkonkurrenten von Interesse, sondern auch diejenige der EU-28 insgesamt. Deshalb wird in diesem Abschnitt ein kursorischer Blick auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EU-28 im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im Vergleich zu wichtigen Überseewettbewerbern gelenkt. Dabei ist es sinnvoll, ausschließlich diejenigen Handelsströme zu berücksichtigen, die zwischen EU-Ländern und Nicht-EU-Ländern stattfinden (Extrahandel). Ohne entsprechende Vorgaben führt das hohe Gewicht des innergemeinschaftlichen Handels[21] (Intrahandel) dazu, dass die Welthandelsanteile deutlich überschätzt werden und die Spezialisierungskennziffern überwiegend von den Intrahandelsstrukturen determiniert werden. Insofern bleibt der innergemeinschaftliche Handel bei der folgenden Analyse grundsätzlich, d.h. auch bezogen auf den Referenzwert „Welthandel", unberücksichtigt.

Die EU hat sich im Rahmen der „Europa 2020-Strategie" das Ziel gesetzt, ihre FuE- und Innovationsfähigkeit deutlich zu steigern und damit das Wachstum und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie nachhaltig zu fördern. Spätestens seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 ist das Thema Industriepolitik weiter in den Fokus gerückt, weil breiter Konsens darüber besteht, dass die EU ihre Wachstumsschwäche ohne weitere Stärkung der industriellen Basis nicht überwinden kann.[22] Auch in den USA zeigt sich mit dem „National Network for Manufacturing Innovation (NNMI)"[23] eine ähnliche Ausrichtung. Auch vor diesem Hintergrund ist es von Interesse, wie sich Position und Spezialisierung der EU-28 im EU-Extrahandel mit forschungsintensiven Waren darstellen und ob sich in längerfristiger Sicht bzw. seit 2008/09 Veränderungen in den Spezialisierungsmustern ergeben haben.

Abbildung 2.5 zeigt, dass die EU-28 seit Jahren unverändert größter Exporteur von forschungsintensiven Waren sind. Sie erreichten im Jahr 2014 einen Welthandelsanteil von 22,5% und lagen damit knapp vor China (20%) und deutlich vor den USA (16%), Japan (8,6%) und Korea (6,7%). Der hohe Exportanteil der EU ist von deren herausragender Exportposition bei Gütern der Hochwertigen Technik geprägt. Dort dominiert die EU-28 2014 die weltweiten Exporte mit einem Anteil von fast 26% (2014) und liegt damit rund 10 Prozentpunkte vor China und den USA. Demgegenüber fällt sie bei

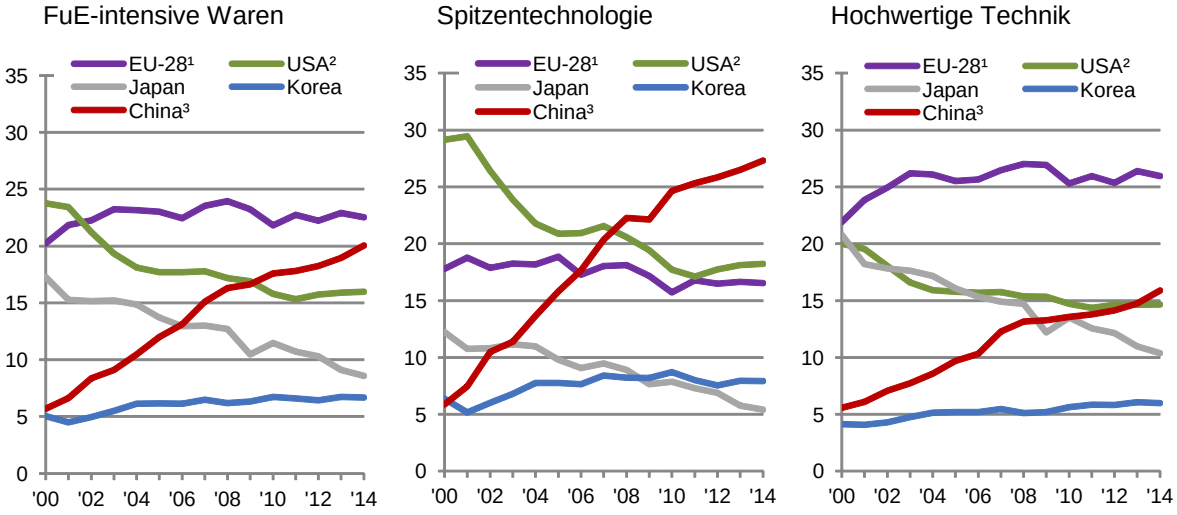
[21] Im Jahr 2014 flossen 58% der Gesamtexporte (Intra- plus Extrahandel) der EU-28 in andere Mitgliedsländer, bei den Importen lag der Anteil sogar bei 63%.

[22] Eine hochrangig besetzte Konferenz der Europäischen Kommission im Juni 2013 in Brüssel stand unter dem Thema „European Industrial Policy. An Industrial Renaissance" und European Competitiveness Report 2013 mit dem Titel "Towards knowledge-driven reindustrialization" kommt zu dem Ergebnis: "No growth and jobs without industry" (http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-815_en.htm).

[23] Vgl. http://manufacturing.gov/nnmi.html

Spitzentechnologiegütern mit einem Anteil von 16,5% insbesondere hinter China (27,3%), aber auch hinter die USA (18,2 %) zurück. Während die EU von 2000 bis 2008 ihren Anteil an den Weltausfuhren durch Marktanteilsgewinne im Segment der Hochwertigen Technik ausbauen konnte, gingen im Krisenverlauf bis 2010 rund 2 Prozentpunkte verloren. Dabei war der Rückgang bei Spitzentechnologien stärker ausgeprägt als bei Gütern der Hochwertigen Technik. Seitdem hat sich der Anteil der EU-28 auf einem Niveau von rund 22,5% eingependelt (Abbildung 2.5).

Abbildung 2.5
Welthandelsanteile der EU-28 (ohne EU-Intrahandel) und anderer großer Exporteure von forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014



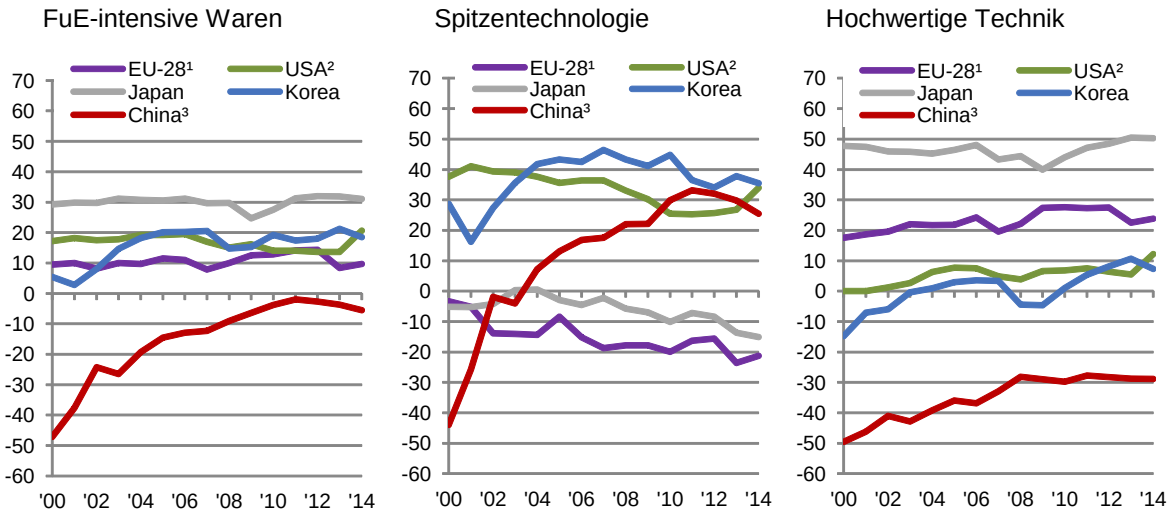
Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren (ohne EU-Intrahandel) in %.
1) ohne EU-Intrahandel. - 2) Exportdaten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert. 3) incl. Hongkong, ohne Intrahandel.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Forschungsintensive Waren sind eine stabile Stärke innerhalb der Industriewarenexporte der EU-28 (RXA 2014: +10). Vor allem Japan, aber auch Korea und die USA weisen jedoch eine höhere Exportspezialisierung (RXA) auf, weil sie mit Technologiegütern deutlich höhere Exportanteile auf den Weltmärkten erzielen können als mit übrigen Industriewaren (Abbildung 2.6). Während die USA und Korea vor allem in der Spitzentechnologie, aber auch in der Hochwertigen Technik Spezialisierungsvorteile erzielen, liegen die Stärken der EU-28 wie auch Japan ausschließlich im Segment der Hochwertigen Technik. Bei Spitzentechnologien fällt die Anfang der 2000er Jahre noch annähernd ausgeglichene Exportspezialisierung zunehmend negativer aus, weil relative Anteile auf Auslandsmärkten verloren gegangen sind. Dass der bemerkenswerte chinesische Aufholprozess auf den Exportmärkten für forschungsintensive Waren seit einigen Jahren gerade im Bereich der Spitzentechnologie ins Stocken geraten ist, dürfte mit dem wachsenden Gewicht anderer asiatischer Produktionsstandorte wie auch mit Preiseffekten (z.B. bei Solarzellen[24]) zusammenhängen.

[24] Vgl. dazu (Gehrke und Schasse 2015).

Abbildung 2.6

Exportspezialisierung (RXA) der EU-28 (ohne EU-Intrahandel) und anderer großer Exporteure von forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014



RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltexport bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
1) ohne EU-Intrahandel. - 2) Exportdaten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert. 3) incl. Hongkong, ohne Intrahandel.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

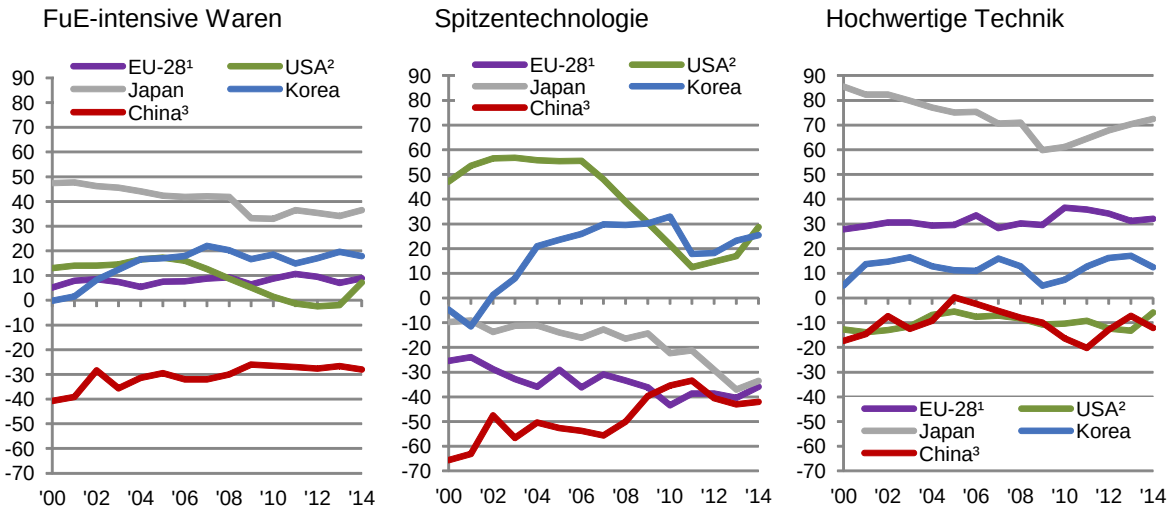
Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Importe ergibt sich für die EU-28 im Hinblick auf die Außenhandelsspezialisierung (RCA) im Extrahandel ein ähnliches Bild wie bei der Exportspezialisierung. Annähernd konstant positive RCA-Werte (2014: +9) bei forschungsintensiven Waren insgesamt resultieren aus hohen komparativen Vorteilen bei Gütern der Hochwertigen Technik (2014: +32), die das Handelsvolumen so stark dominieren, so dass die traditionell hohen Nachteile bei Spitzentechnologien (2014: -36) klar überkompensiert werden (Abbildung 2.7). Damit hat sich die EU-28 in ihrer Außenhandelsspezialisierung durch die konstant starke Position im Segment der Hochwertigen Technik auch über den Krisenverlauf hinweg als deutlich robuster erwiesen als Japan und vor allem die USA. China weist wie oben bereits erwähnt (Abschnitt 2.3.2) unverändert hohe komparative Nachteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren auf, weil die Technologiegüterimporte ähnlich dynamisch gewachsen sind wie die Exporte.

Deutschland nimmt bei den Technologiegüterexporten der EU eine überragende Position ein und ist insofern zu einem beachtlichen Teil für die Struktur und Entwicklung der Außenhandelsspezialisierung der EU-28 im Handel mit Drittländern verantwortlich: 36% der Ausfuhren waren 2014 deutschen Ursprungs, ähnlich viel wie 2002, aber spürbar mehr als 2008 (33%). Deutschland konnte an den Marktanteilsgewinnen der EU-28 in Nicht-EU-Ländern bis 2008 demnach nur unterdurchschnittlich partizipieren, hat dies in den Folgejahren jedoch wieder ausgleichen können. Zunehmende Wettbewerbsvorteile ergeben sich gemäß dem Member States‘ Competitiveness Report 2014 (European Commission 2014) vor allem daraus, dass FuE in der deutschen Wirtschaft im Krisenverlauf weniger stark zurückgenommen wurde[25] und damit seit 2008 insgesamt stärker gestiegen ist als in den meisten anderen Mitgliedsländern und dass die Arbeitsproduktivität seit Anfang des Jahrzehnts eine relativ günstige Entwicklung genommen hat. Hinzu kommt, dass deutsche Exporte in wachsenden Weltregi-

[25] Vgl. dazu auch (U. Schasse 2015).

onen vielfach bereits besser vertreten waren als Konkurrenzprodukte aus anderen EU-Mitgliedsländern und demzufolge stärker von der wachsenden Importnachfrage dieser Regionen profitieren konnten (vgl. dazu auch die Ausführungen zur Entwicklung des deutschen Intra- und Extrahandels mit forschungsintensiven Waren in Abschnitt 3.2.2).

Abbildung 2.7
Außenhandelsspezialisierung (RCA) der EU-28 (ohne EU-Intrahandel) und anderer großer Exporteure von forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014



RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
1) ohne EU-Intrahandel. - 2) Exportdaten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert. 3) incl. Hongkong, ohne Intrahandel.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

3 Aktuelle Entwicklungen und strukturelle Verschiebungen aus der deutschen Perspektive

3.1 Handelsdynamik und -strukturen im Überblick

Das deutsche Exportvolumen an forschungsintensiven Waren lag im Jahr 2014 bei 570 Mrd. € und machte damit 54% aller deutschen Industriewarenausfuhren aus. Gut ein Fünftel (22%) der Ausfuhren gehörten zum Bereich der Spitzentechnologie und knapp vier Fünftel (78%) waren Güter der Hochwertigen Technik. Das Importvolumen an Technologiegütern nach Deutschland lag 2014 bei 351Mrd. €. Bezogen auf die gesamten deutschen Industriegütereinfuhren entspricht dies einem Anteil von fast 47%. Fast ein Drittel der Einfuhren entfiel auf Spitzentechnologiegüter (Tabelle 3.1).

In Hinblick auf die Entwicklungsdynamik zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Welthandel: Während der deutsche Außenhandel an forschungsintensiven Waren in der Vorkrisenperiode 2000 bis 2008. schwächer expandiert ist als die Ausfuhren wie auch Einfuhren übriger Industriewaren, hat sich dies in der Folgeperiode 2008 bis 2014 umgekehrt. Speziell die deutschen Ausfuhren forschungsintensiver Güter sind mit 3,5% im Jahresdurchschnitt fast dreimal so stark gewachsen wie die Ausfuhren an nicht forschungsintensiven Waren (1,2%). Auf der Importseite war der Unterschied weniger ausgeprägt, aber auch dort fiel der Zuwachs bei Technologiegütern mit 3,4% (spürbar höher aus als bei üb-

rigen Industriewaren (2,5 %) (Tabelle 3.1). Spitzentechnologiegüter, die in der Vorperiode die schwächste Dynamik aufgewiesen haben, sind in der aktuellen Periode jeweils am stärksten expandiert. Aber auch der deutsche Außenhandel mit Gütern der Hochwertigen Technik ist seit 2008 wieder stärker gewachsen als der Handel mit nicht forschungsintensiven Waren.

Tabelle 3.1
Deutschlands Exporte und Importe von forschungsintensiven Gütern 2000 bis 2014 (€-Basis)

Exporte / Importe Deutschlands	absolut 2014	Anteil 2014	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %					
	in Mrd. €	in %	2000-2008	2008-2014	2008-2009	2009-2011	2011-2014	2000-2014
Export								
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	570	54,0	5,6	3,5	-17,1	16,7	2,9	4,7
Spitzentechnologie	125	11,8	2,3	5,5	-6,4	13,5	4,5	3,7
Hochwertige Technik	445	42,2	6,5	3,0	-19,7	17,5	2,5	5,0
Nicht FuE-intensive Erzeugnisse	486	46,0	8,0	1,2	-22,0	15,8	0,9	5,0
Verarbeitete Industriewaren	1.056	100,0	6,7	2,4	-19,5	16,3	2,0	4,8
Import								
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	351	46,7	4,0	3,4	-10,9	14,2	1,6	3,7
Spitzentechnologie	113	15,1	1,5	4,5	-3,4	13,9	1,2	2,8
Hochwertige Technik	238	31,7	5,2	2,9	-14,1	14,3	1,8	4,2
Nicht FuE-intensive Erzeugnisse	400	53,3	6,1	2,5	-20,1	21,3	-0,4	4,5
Verarbeitete Industriewaren	750	100,0	5,1	2,9	-15,9	17,9	0,5	4,1

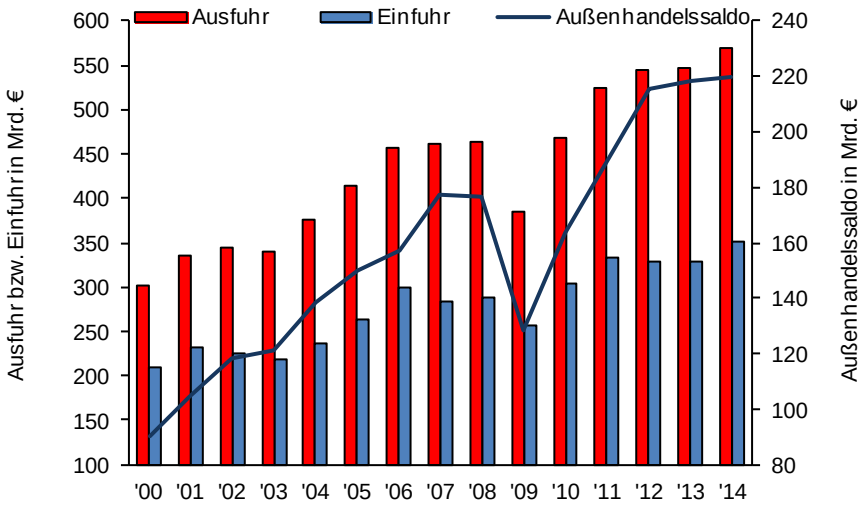
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Dabei haben sich die deutschen Technologieexporte, abgesehen von den durch die Große Rezession geprägten Jahren 2008/2009, jeweils günstiger entwickelt als die Importe, so dass sich die deutsche Handelsbilanz in längerfristiger Sicht deutlich verbessert hat. Der Außenhandelssaldo stieg von 90 Mrd. € im Jahr 2000 auf rund 220 Mrd. € im Jahr 2014 (Abbildung 3.1).

Der mit Abstand größte Posten unter den deutschen Technologiegüterausfuhren entfällt auf Kraftfahrzeuge, -motoren und Zubehör (2014: 3%), gefolgt von Maschinenbauerzeugnissen und Kraftwerkstechnik (in Summe 15,5%) und Pharmazeutischen Produkten (10,5%). IKT-Güter (aus den Bereichen Datenverarbeitung und Elektronik/Nachrichtentechnik) sowie MMSRO-Erzeugnisse stellen jeweils rund 9% der Exporte, Elektrotechnische Erzeugnisse (8,2%), Luft- und Raumfahrzeuge (6,7%) und forschungsintensive Chemiewaren 5,8%. Gummiwaren (1,6%) und übrige forschungsintensive Güter (technisches Glas, Schienenfahrzeuge: 0,7%) fallen bezogen auf das gesamte Exportvolumen an forschungsintensiven Waren kaum ins Gewicht (Tabelle 3.2).

Auf Seiten der Technologiegütereinfuhren 2014 stehen Kraftfahrzeuge mit gut 21% knapp vor IKT-Gütern (Datenverarbeitungsgeräte, Elektronik/Nachrichtentechnik) mit zusammen rund 20% an der Spitze. Erst mit deutlichem Abstand folgen Pharmazeutische und Elektrotechnische Erzeugnisse mit jeweils rund 10,5% sowie Maschinenbauerzeugnisse (einschließlich Kraftwerkstechnik) mit knapp 10%. Vor Chemiewaren (8,8%), Luft- und Raumfahrzeugen (8%) und Gütern der MMSRO-Technik (7,8%). Gummiwaren machen 2,6% der Einfuhren aus, übrige forschungsintensive Waren (technisches Glas, Schienenfahrzeuge) lediglich 0,6%(Tabelle 3.2).

Abbildung 3.1
Ausfuhr, Einfuhr und Außenhandelssaldo Deutschlands bei forschungsintensiven Waren 2000 bis 2014 (in Mrd. €)



Außenhandelssaldo: Ausfuhr minus Einfuhr
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle 3.2
Struktur der Exporte und Importe Deutschlands 2012 und Entwicklung 2000 bis 2014 nach Produktgruppen (€-Basis)

	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.
	jahresdurchschnittliche Veränderung in %						Anteil in %		in Mrd. €	
Warengruppe	2000-2008		2008-2014		2000-2014		2014	2014	2014	2014
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**5,6**	**4,0**	**3,5**	**3,4**	**4,7**	**3,7**	**100,0**	**100,0**	**570,2**	**350,6**
aus dem Bereich...										
Kraftwerkstechnik	9,2	7,8	1,2	0,7	5,7	4,7	3,2	2,8	18,3	9,9
Chemische Erzeugnisse	4,9	4,9	3,2	3,3	4,2	4,2	5,8	8,8	33,1	30,9
Pharmazeutische Erzeugnisse	15,9	16,5	5,6	3,1	11,4	10,6	10,5	10,7	59,8	37,6
Gummiwaren	6,5	6,5	5,4	6,1	6,0	6,3	1,6	2,6	9,0	9,0
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	6,2	5,4	1,1	1,5	4,0	3,7	12,3	7,0	70,2	24,5
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	2,2	-1,0	-1,8	-0,3	0,5	-0,7	3,2	7,5	18,3	26,4
Elektrotechnische Erzeugnisse	6,9	2,7	3,2	6,0	5,3	4,1	8,2	10,4	46,7	36,5
Elektronik, Nachrichtentechnik	1,1	3,6	1,5	1,6	1,3	2,7	5,9	12,3	33,8	43,2
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	7,2	4,8	5,4	5,7	6,4	5,2	9,0	7,8	51,1	27,4
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	4,6	2,8	3,8	3,8	4,3	3,2	32,9	21,3	187,6	74,7
Luft- und Raumfahrzeuge	1,7	0,6	8,9	6,2	4,7	3,0	6,7	8,0	38,4	28,2
übrige forschungsintensive Güter	9,6	7,6	1,8	6,4	6,2	7,1	0,7	0,6	3,9	2,2

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Die hohen Exportzuwächse im Bereich der Spitzentechnologie seit 2008 sind zum überwiegenden Teil auf Pharmazeutische Erzeugnisse und MMSRO-Güter zurückzuführen, die auch schon in der Vorperiode an der Spitze der Wachstumsdynamik standen. „Neu“ hinzugekommen sind die hohen Ausfuhrsteigerungen bei Luft- und Raumfahrzeugen, die maßgeblich dazu beigetragen haben, die unverändert schwache Exportentwicklung bei IKT-Gütern, die überwiegend dem Spitzentechnologiesegment zuzurechnen sind, über zu kompensieren. Im Bereich der Hochwertigen Technik sind die überdurch-

schnittlichen Ausfuhrsteigerungen vor allem Kraftfahrzeugen und Zulieferern (Gummiwaren) zuzuschreiben. Demgegenüber blieb die Exportdynamik bei Maschinenbauerzeugnissen und Kraftwerkstechnik mit gut 1% p.a. eher schwach (Tabelle 3.2).

Die überdurchschnittlich hohe Importdynamik im Spitzentechnologiebereich beruht im Wesentlichen auf starken Zuwächsen bei MMSRO-Technik, aber auch bei Luft- und Raumfahrzeugen. Hierbei spielen die starken Verflechtungen innerhalb des europäischen Airbus-Verbundes eine Rolle: spezifische Flugzeugteile werden an verschiedenen Standorten gefertigt und an anderen weiterverarbeitet. Im Bereich der Hochwertigen Technik beruht die überdurchschnittliche Importdynamik auf Kraftfahrzeugen und Vorleistungen (Gummiwaren) sowie auf Elektrotechnischen Erzeugnissen. IKT-Güter und Maschinenbauerzeugnisse befinden sich auch hier am Ende der Wachstumsdynamik (Tabelle 3.2).

In längerfristiger Sicht (2000 bis 2014) haben auch infolge von Preiseffekten IKT-Güter innerhalb des deutschen Technologiegüterhandels – wie auch aus der globalen Perspektive – deutlich an Gewicht verloren. 2000 lag der Anteil dieser Güter an den gesamten deutschen Ausfuhren (Einfuhren) forschungsintensiver Waren noch bei rund 15% (fast 28%); 2014 waren es nur noch rund 9% (20%). Hingegen haben auf beiden Seiten der Handelsbilanz Pharmazeutische Produkte, Kraftwerkstechnik (darunter auch Turbinen für Windkraftanlagen und Wasserkraftwerke), MMSRO-Erzeugnisse und Gummiwaren deutlich hinzugewonnen.

Im folgenden Abschnitt wird untersucht, wie sich diese absoluten Entwicklungen der Handelsströme auf das deutsche Spezialisierungsmuster im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren ausgewirkt haben.

3.2 Mittelfristige Veränderungen in der deutschen Außenhandelsspezialisierung

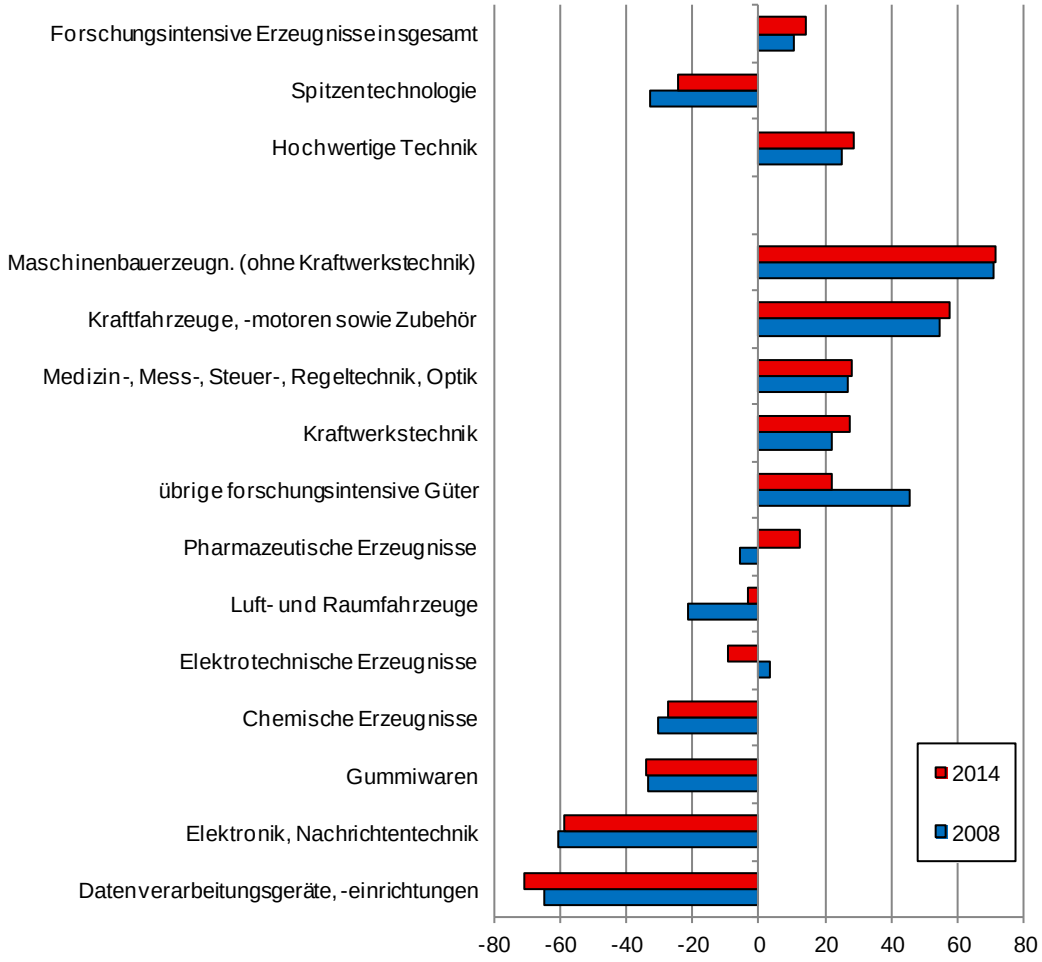
3.2.1 Komponenten der Veränderung der sektoralen Spezialisierung

Aus Abbildung 3.2 ist ersichtlich, wie sich die deutsche Außenhandelsspezialisierung nach Technologiesegmenten und Produktgruppen im Zeitablauf darstellt und verändert hat. Dabei zeigt sich, dass die in Abschnitt 2.3.2 beschriebene leichte Verbesserung der deutschen Außenhandelsspezialisierung seit 2008 im Durchschnitt für beide Technologiesegmente gilt, sich für einzelne Produktgruppen jedoch durchaus gegenläufige Entwicklungen ergeben.

So konnte Deutschland seine komparativen Vorteile bei Kraftfahrzeugen, Erzeugnissen der MMSRO-Technik, Kraftwerkstechnik und übrigen Maschinenbauerzeugnissen seit 2008 weiter ausbauen und bei Pharmaprodukten wieder erlangen. Dort war die relative Handelsbilanz zwischenzeitig ins Minus gerutscht, fällt einigen Jahren aber wieder klar positiv aus. Hinzu kommen deutliche Verbesserungen bei Luft- und Raumfahrzeugen, wo sich aufgrund großer Auftragsvolumina häufig stärkere Schwankungen ergeben[26], sowie eine leichte Verringerung der komparativen Nachteile bei forschungsintensiven Chemiewaren. Dem stehen relative Verluste (bei positiver Spezialisierung) bei übrigen forschungsintensiven Waren (technisches Glas, Schienenfahrzeuge) entgegen, die jedoch vom Handelsvolumen kaum ins Gewicht fallen, sowie anhaltend hohe (Elektronik/Nachrichtentechnik) bzw. weiter zunehmende Nachteile im Computern und peripheren Geräten (Datenverarbeitung) sowie Gummiwaren (Abbildung 3.2).

[26] Die starke Konzentration der Handelsströme auf wenige große Anbieter, besondere Auftragsstrukturen und die hohe Verflechtung der europäischen Flugzeugindustrie führen häufiger zu „Ausschlägen“ in den Außenhandelskennziffern, die sich nur schwer interpretieren lassen.

Abbildung 3.2
Außenhandelsspezialisierung (RCA) Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Sparten 2008 und 2014



RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Mithilfe einer Komponentenzerlegung lässt sich ermitteln, inwieweit die Veränderung der deutschen Außenhandelsspezialisierung (RCA) auf Veränderungen des relativen deutschen Exportanteils (Exportspezialisierung: RXA) und/oder auf Veränderungen des relativen Importanteils (Importspezialisierung, RMA), der analog zum RXA definiert ist[27], zurückzuführen ist. Der RCA einer Warengruppe erhöht sich in dem Maße, in dem der relative Welthandelsanteil gesteigert werden kann und/oder in dem die Importe relativ stärker durch heimische Produktion substituiert werden können. Die rechnerische Zuordnung der Veränderung der komparativen Vorteile Deutschlands bei forschungsintensiven Gütern auf beide Komponenten zeigt zum einen, wie sich die Wettbewerbsposition deutscher forschungsintensiver Waren auf den Weltmärkten gegenüber Konkurrenten aus anderen Ländern entwickelt hat. Zum anderen lässt sich ablesen, wie der Importsubstitutionsdruck durch ausländische Anbieter auf dem deutschen Markt im Zeitraum 2008 bis 2014 zu bewerten ist.

[27] Vgl. dazu auch die methodischen Ausführungen in Abschnitt 6.1.

Wie vorne bereits angesprochen, ist der deutsche Anstieg des RCA (+4) bei forschungsintensiven Waren insgesamt seit 2008 sowohl auf Verbesserungen im Bereich der Hochwertigen Technik (+4) wie auch der Spitzentechnologie (+9) zurückzuführen. In beiden Teilsegmenten konnten überproportional Marktanteile im Ausland hinzugewonnen werden (RXA: jeweils +7), die im Bereich der Hochwertigen Technik die gleichzeitig gestiegene Importkonkurrenz in Deutschland (RMA: -4) überkompensieren konnten bzw. im Bereich der Spitzentechnologie noch durch eine leichte Positionsverbesserung auf dem Inlandsmarkt unterstützt worden sind (RMA: +2) (Tabelle 3.3).

Tabelle 3.3
Produktgruppenbezogene Außenhandelskennziffern Deutschlands 2014 bei forschungsintensiven Waren und Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2008 bis 2014

				Veränderung des RCA		
					durch	
	Welthandels-anteil	RXA	RCA	insgesamt seit 2008	Export-spezialisierung (RXA)	Import-spezialisierung (RMA)
Forschungsintensive Erzeugnisse insg.	**12,4**	**20**	**14**	**4**	**6**	**-2**
nach FuE-Intensität						
Spitzentechnologien	8,2	-22	-24	9	7	2
Hochwertige Technik	14,6	36	29	4	7	-4
nach Produktgruppen						
Kraftwerkstechnik	14,7	36	28	6	2	4
Chemische Erzeugnisse	9,4	-9	-28	1	4	-2
Pharmazeutische Erzeugnisse	15,0	39	12	19	10	9
Gummiwaren	9,9	-3	-34	-1	5	-6
Maschinenbauerzeugnisse	16,4	48	71	1	0	1
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	5,3	-65	-71	-6	-17	11
Elektrotechnische Erzeugnisse	10,8	6	-9	-13	-5	-9
Elektronik, Nachrichtentechnik	4,5	-82	-59	2	-1	3
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	13,6	29	28	1	7	-6
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	19,3	64	58	3	12	-9
Luft- und Raumfahrzeuge	13,2	26	-3	18	15	3
übrige forschungsintensive Güter	13,2	26	22	-24	-11	-13

Lesehilfe (Beispiel Forschungsintensive Erzeugnisse): Der RCA 2014 liegt um 4 Punkte höher als 2008. Die Exportspezialisierung (RXA) ist um 6 Punkte gestiegen, aber der relative Importanteil (RMA) hat um 2 Punkte zugenommen; d. h. eine erhöhte Importspezialisierung wirkt für sich genommen negativ auf den RCA; dieser Effekt wird in diesem Fall aber durch die stärker gestiegene Exportspezialisierung überkompensiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Der Zuwachs beim RCA kann einerseits als Indiz für eine verbesserte technologische Leistungsfähigkeit deutscher Produkte gewertet werden, da die deutsche Wirtschaft ihre inländischen FuE-Kapazitäten seit 2008 stärker ausgeweitet hat als die Unternehmen in vielen anderen hoch entwickelten Ländern (U. Schasse 2015). Andererseits hat der Euro gegenüber dem Dollar infolge der anhaltenden Finanz- und Wirtschaftskrise in Europa an Wert eingebüßt. Insofern konnten deutsche Exporteure auch von der verbesserten Preiswettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte gegenüber konkurrierenden Gütern aus Ländern außerhalb des Euroraums profitieren.

Auf Ebene einzelner Produktgruppen lässt sich die teils deutliche Verbesserung der RCA-Werte bei Pharmazeutischen Erzeugnissen, Luft- und Raumfahrzeugen sowie Kraftwerkstechnik sowohl über relative Anteilsgewinne auf Auslandsmärkten als auch über nachlassende Importkonkurrenz auf dem

deutschen Markt erklären (Tabelle 3.3). Bei Pharmaprodukten mag dies auch darauf zurückzuführen sein, dass die mit wachsenden Auflagen und Kosten verbundene hohe Regulierungsdichte für die deutschen Hersteller gleichzeitig eine Schutzfunktion gegenüber ausländischen Produkten ausübt (Gehrke und von Haaren-Giebel 2015). Demgegenüber wurden die relativen Marktanteilsgewinne bei MMS-RO-Gütern und Kraftfahrzeugen von gleichzeig wachsender Importspezialisierung auf dem deutschen Markt weitgehend ausgeglichen, so dass die hohen komparativen Vorteile in beiden Segmenten seit 2008 nur mehr leicht ausgebaut werden konnten. Auch bei forschungsintensiven Chemiewaren wurden die Anteilsgewinne auf Auslandsmärkten durch wachsende Importkonkurrenz annähernd ausgeglichen, so dass sich die insgesamt negative deutsche Spezialisierung bei diesen Produkten kaum verbessert hat.

Auch bei übrigen Maschinenbauerzeugnissen günstige Positionierung deutscher Produkte im Inland und Ausland nahezu unverändert geblieben. Hingegen lassen sich die rückläufigen Spezialisierungsvorteile bei elektrotechnischen Erzeugnissen und übrigen forschungsintensiven Gütern (technisches Glas, Schienenfahrzeuge), wobei letztere vom Außenhandelsvolumen her kaum ins Gewicht fallen, darauf zurückführen, dass es deutschen Anbietern nicht gelungen ist, der zunehmenden Importkonkurrenz auf dem Inlandsmarkt Anteilsgewinne im Ausland entgegen zu setzen.

Im Hinblick auf die beiden IKT-basierten Produktgruppen, bei denen Deutschland traditionell negativ spezialisiert ist, zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen: Während sich bei Datenverarbeitungsgeräten die relative Außenhandelsbilanz infolge von überproportional hohen Anteilsverlusten auf Auslandsmärkten weiter verschlechtert hat, fällt die Position bei elektronischen und nachrichtentechnischen Erzeugnissen durch leichte relative Exportanteilsgewinne 2014 etwas weniger ungünstig aus als 2008 (Tabelle 3.3).

3.2.2 Regionale Spezialisierung

Die regionale Spezialisierung des deutschen Außenhandels mit forschungsintensiven Waren gibt zunächst Hinweise darauf, wie sich die deutsche Position im Vergleich zu anderen Hochtechnologienationen darstellt. Hier müsste am ehesten davon auszugehen sein, dass sich der tatsächliche Technologiegehalt der gehandelten Güter nur unwesentlich unterscheidet.[28] Ferner ist jedoch von Interesse, wie Deutschland auf den Märkten der stark wachsenden aufholenden Schwellenländer positioniert ist, die einerseits zunehmend als konkurrierende Anbieter auch von forschungsintensiven Waren wahrgenommen werden, andererseits aber gleichzeitig als Technologieimporteure in erheblichem Umfang zum globalen Nachfragewachstum beitragen und neue Exportmöglichkeiten eröffnen.

Auf den großen hochentwickelten Überseemärkten kann Deutschland mit forschungsintensiven Waren jeweils deutlich höhere Exportanteile erzielen als mit übrigen Industriewaren (RXA). Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Importe (RCA) ergibt sich ein etwas differenzierteres Bild: Während sich gegenüber Kanada, Korea und Israel teils hohe komparative Vorteile bestehen, ist die Handelsbilanz gegenüber Japan und den USA (mit leichten Vorteilen aus deutscher Sicht) annähernd ausgeglichen (Tabelle 3.4). Lediglich gegenüber Singapur fällt die Außenhandelsspezialisierung aus deutscher Sicht eindeutig und zunehmend negativ aus, was vor allem auf überproportional hohe Einfuhren an IKT-Gütern nach Deutschland zurückzuführen sein dürfte.[29]

[28] Dass sich grundsätzlich ähnliche Güter im bilateralen Handel zwischen Deutschland und China in ihrer Qualität dennoch deutlich unterscheiden, lässt sich mit Hilfe eines Unit Value Ansatzes belegen (Gehrke und Krawczyk 2012).

[29] Singapur gehört zu den weltweit größten Exporteuren von IKT-Gütern und weist in diesem Segment hohe komparative Vorteile auf (Gehrke, et al. 2014).

Tabelle 3.4
Regionale Außenhandelskennziffern Deutschlands 2014 bei forschungsintensiven Waren und Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2008 bis 2014

				Veränderung des RCA		
					durch	
	Welthandels-anteil	RXA	RCA	insgesamt seit 2008	Export-spezialisierung (RXA)	Import-spezialisierung (RMA)
Forschungsintensive Erzeugnisse insg.	**12,4**	**20**	**14**	**4**	**6**	**-2**
nach FuE-Intensität						
Spitzentechnologien	8,2	-22	-24	9	7	2
Hochwertige Technik	14,6	36	29	4	7	-4
Besonders forschungsintensive Länder						
Frankreich	27,4	23	0	2	5	-3
Dänemark	24,4	7	9	-23	-8	-15
Finnland	22,0	17	51	-5	5	-10
Österreich	39,3	-11	8	7	-1	8
Schweden	22,2	11	37	-3	-3	0
Schweiz	28,2	-12	-25	-2	0	-2
USA	8,5	32	1	16	7	8
Kanada	4,1	41	30	15	13	2
Japan	7,2	55	3	23	11	12
Korea	8,6	43	11	5	8	-2
Israel	10,7	29	6	5	4	1
Singapur	2,9	16	-41	-4	8	-13
Andere hochentwickelte Länder						
EU-14	22,3	13	19	2	1	1
Großbritannien	22,9	26	26	22	3	18
Italien	21,2	20	25	-3	-3	0
Belgien	14,5	5	32	-21	-15	-6
Niederlande	19,1	-11	28	-12	14	-26
Irland	14,8	30	1	51	27	24
Spanien	20,6	25	-10	-12	-1	-11
Portugal	21,9	45	24	-26	2	-27
Ausgewählte Aufhol-Länder und -regionen						
EU-13	24,6	0	-19	-16	-2	-14
Türkei	19,6	44	59	1	-2	3
Mexiko	3,9	23	-29	3	1	2
Brasilien	8,4	21	92	59	16	43
Russland	16,4	15	215	-46	16	-62
Indien	7,4	49	66	9	11	-2
China[2]	8,3	21	32	6	15	-10
Südafrika	20,2	32	54	-60	6	-66

Lesehilfe (Beispiel Frankreich): Die deutsche Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren gegenüber Frankreich entspricht 2014 der bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (RCA=0). Der RCA ist damit 2 Punkte höher als 2008. Die relativen Anteilsgewinne von deutschen forschungsintensiven Waren (Exportspezialisierung: RXA) sind um 5 Punkte gestiegen und haben damit stärker zugenommen als der relative Importanteil (RMA: -3) französischer Technologiegüter in Deutschland. D. h. eine erhöhte Importspezialisierung wirkt für sich genommen negativ auf den RCA; dieser Effekt wird in diesem Fall aber durch die stärker gestiegene Exportspezialisierung überkompensiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

In den traditionellen EU-Ländern (EU-14) liegt der deutsche Exportanteil bei forschungsintensiven Gütern 2014 bei über 22% und in den ab dem Jahr 2004 beigetretenen Mitgliedstaaten (EU-13[30]) bei fast 25%. Deutschland ist jedoch nicht nur bedingt durch seine Größe der mit Abstand wichtigste Produzent und Lieferant von forschungsintensiven Waren, sondern verfügt gegenüber den EU-14 insge-

[30] EU-13: Polen, Ungarn, Slowakische Republik, Tschechische Republik, Estland, Lettland, Litauen Slowenien, Malta, Zypern, Rumänien, Bulgarien, Kroatien.

samt wie auch gegenüber den meisten westeuropäischen Ländern bei separater Betrachtung über hohe komparative Vorteile im bilateralen Technologiegüterhandel. Lediglich gegenüber Frankreich und Irland ist die relative Handelsbilanz ausgeglichen und gegenüber Spanien wie auch gegenüber der Schweiz fällt der RCA-Wert negativ aus. Im Hinblick auf Irland und Spanien lässt sich dieses Ergebnis jedoch schwerlich mit technologischen Vorteile begründen, sondern dürfte im Falle Spaniens, ähnlich wie gegenüber den EU-13 (s.u.) im Wesentlichen auf Konzernverflechtungen im Fahrzeugbau zurückführen sein. Demgegenüber ist Irland ein bevorzugter Produktionsstandort von britischen, aber auch außereuropäischen multinationalen Unternehmen besonders aus dem Pharma-, Biotechnologie- und Medizintechnikbereich, die von dort aus den europäischen Markt beliefern.

Deutschland hat seine relative Außenhandelsposition bei Technologiegütern seit 2008 gegenüber den meisten hochentwickelten Ländern in Europa und Übersee verbessern oder annähernd halten[31] können. Lediglich gegenüber Dänemark und Belgien (bedingt durch Marktanteilsverluste und zunehmende Importkonkurrenz) sowie den Niederlanden, Spanien und Portugal (infolge überproportional gestiegener Importkonkurrenz) hat sich der RCA-Wert merklich verringert. Die positive deutsche Außenhandelsspezialisierung gegenüber diesen Ländern bleibt mit Ausnahme von Spanien (s.o.) jedoch bestehen.

Im bilateralen Handel mit den jüngeren EU-Mitgliedsländern (EU-13) fällt die relative deutsche Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren schon seit längerem negativ aus (B. Gehrke 2013) und hat sich bedingt durch überproportional gestiegene Importe seit 2008 weiter verschlechtert (Tabelle 3.4). Auch bei alleiniger Exportbetrachtung ergeben sich aus deutscher Sicht keine Spezialisierungsvorteile mehr. Dieses Ergebnis ist vor allem auf die starken konzerninternen Verflechtungen zwischen Produktionsstandorten deutscher multinationaler Unternehmen zurückzuführen. Insbesondere im Fahrzeugbau wird ein großer Teil von Vorleistungen (Teile, Motoren und Zubehör) in den mittel- und osteuropäischen Standorten hergestellt und zur Weiterverarbeitung nach Deutschland exportiert (Gehrke und Schiersch 2015).

Gegenüber den großen wachstumsstarken Aufhol-Ländern außerhalb der EU ergeben sich wie erwartet unverändert hohe komparative Vorteile im Technologiegüterhandel, auch wenn die RCA-Werte im Zuge der stärkeren Einbindung dieser Länder in die internationalen Arbeitsteilung auf lange Sicht teils deutlich gesunken sind (B. Gehrke 2013). Das einzig negative Vorzeichen im Falle Mexikos ist durch dessen Rolle als „Endmontagestandort“ innerhalb der NAFTA zu erklären: Hohe relative Exportanteile an Technologiegütern nach Deutschland stehen konstant niedrigeren relativen Importanteilen gegenüber.

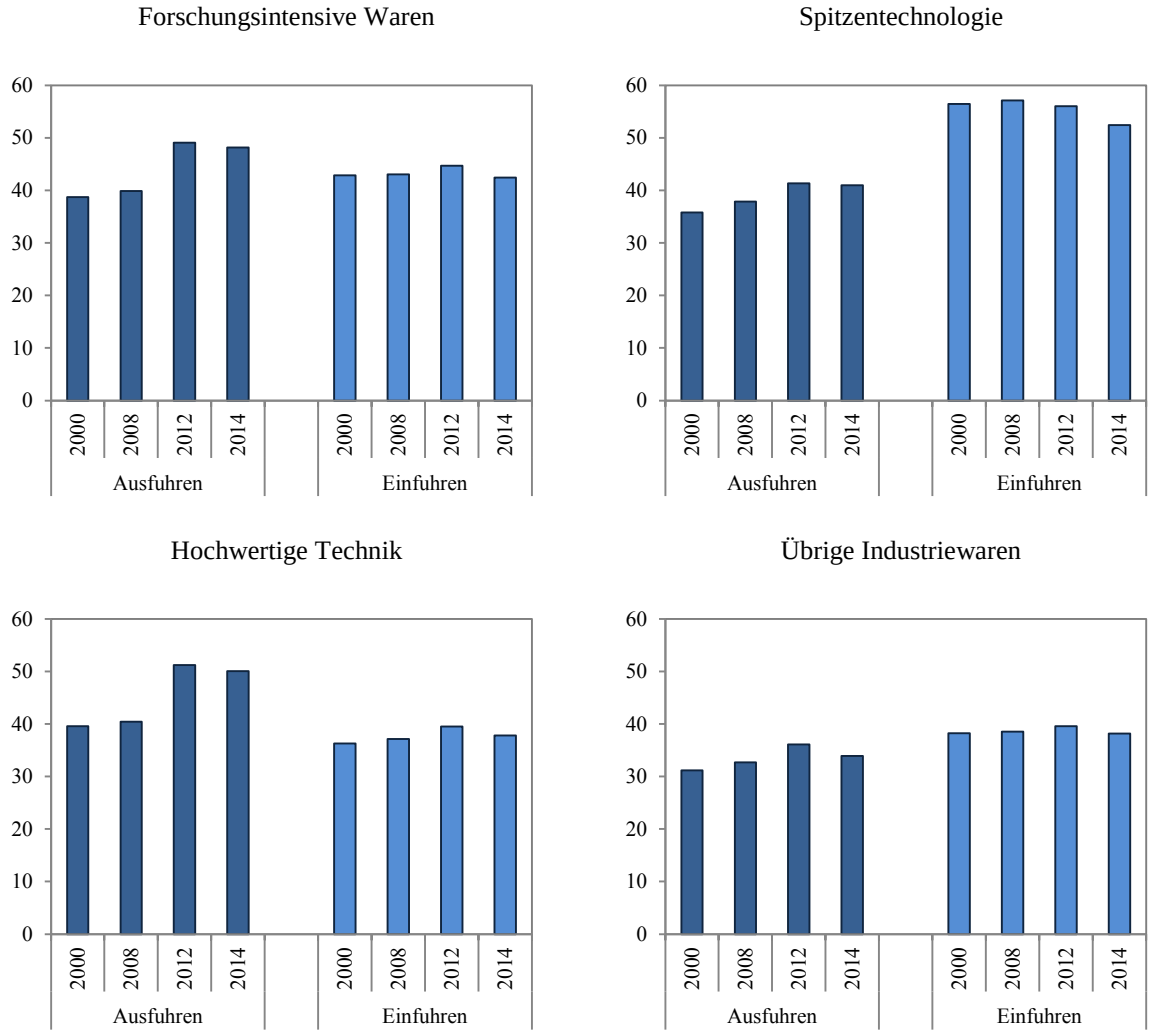
Während sich, gegenüber Russland und Südafrika, das deutsche Spezialisierungsprofil auch seit 2008 weiter abgeflacht hat, sind die komparativen Vorteile Deutschlands im bilateralen Technologiegüterhandel mit Brasilien wieder gestiegen. Zwar hat die Importkonkurrenz chinesischer und indischer Produkte auf dem deutschen Markt weiter zugenommen. Diese Verluste bei der Importspezialisierung konnten jedoch durch überproportionale Anteilsgewinne deutscher Exporteure in China und Indien überkompensiert werden. Gegenüber Brasilien hat sich die deutsche Position auf beiden Seiten der relativen Handelsbilanz verbessert. Auch in den anderen BRICS-Staaten (Russland, Südafrika) konnten deutsche Anbieter seit 2008 unterstützt durch die Abwertung des Euro gegenüber dem Dollar stärker von der Importnachfrage profitieren als Konkurrenten aus anderen Ländern.

Diese Marktanteilsgewinne in den großen Aufhol-Ländern, wie auch in hochentwickelten Überseeländern seit 2008, haben aus der deutschen Perspektive einen wichtigen Beitrag zum Ausgleich der Nachfrageausfälle in vielen schwächelnden EU-Ländern geleistet. Im Zuge dieser Entwicklung hat sich bei

[31] D.h. der RCA-Wert ist seit 2008 nicht mehr als 5 Punkte gestiegen oder gesunken.

den deutschen Technologiegüterexporten eine deutliche Anteilsverschiebung zwischen der Bedeutung des Intrahandels (mit anderen EU-(28)-Mitgliedsstaaten) sowie des Handels mit Nicht-EU-Ländern ergeben (Abbildung 3.3).

Abbildung 3.3
Anteil des der deutschen Ausfuhren und Einfuhren in Nicht-EU(28)-Länder an den gesamten deutschen Aus- und Einfuhren (Angaben in %)



Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

2008 lag der Anteil dieses „Extrahandels“ bei den Exporten noch bei rund 40% und war damit kaum höher als im Jahr 2000. Hingegen geht in jüngerer Zeit rund die Hälfte der deutschen Technologiegüterexporte in Länder außerhalb des EU(28)-Raums. Diese Verschiebung ist im Segment der Hochwertigen Technik deutlich stärker ausgeprägt als in der Spitzentechnologie und vor allem bei nicht forschungsintensiven Waren, deren Export zudem generell stärker auf näher gelegene Märkte - hier gehen 2014 noch immer rund zwei Drittel der Ausfuhren in die EU-28 - ausgerichtet sind als bei forschungsintensiven Gütern.

Demgegenüber hat sich der Anteil der Technologiegütereinfuhren nach Deutschland aus Nicht-EU(28)-Ländern im Zeitablauf mit jeweils rund 40% kaum verändert. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass die starken deutschen Exportzuwächse außerhalb der EU-28 nicht nur durch wechselkursbedingte Vorteile im Preiswettbewerb, sondern vielmehr auch durch wachsende Vorteile im Innovations- und Qualitätswettbewerb zu begründen sind (vgl. dazu auch Abschnitt 2.4).

4 Die Auslandsmarktorientierung von kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland

Die bisherigen Analysen basieren auf Spezialhandelsstatistiken zum internationalen Güterhandel. Sie ermöglichen die Berechnung von Indikatoren zur Bewertung gesamtwirtschaftlicher Außenhandelsströme in tiefer produkt- und länderspezifischer Gliederung, lassen aber keine Aussagen darüber zu, inwieweit kleine und mittlere Unternehmen (KMU) am Exportgeschehen teilhaben (Exportbeteiligung) bzw. welche Bedeutung das Auslandsgeschäft für ihren Geschäftserfolg hat (Exportquote). Auch die deutsche Industriestatistik lässt keine Unterscheidung zwischen Größenklassen *und* Inlands- bzw. Auslandsumsatz zu. Deshalb wird an dieser Stelle der Versuch unternommen, die Frage nach der Auslandsmarktorientierung von KMU zumindest für Deutschland unter Nutzung der Umsatzsteuerstatistik zu beantworten.[32]

4.1 Untersuchungsansatz

Die Umsatzsteuerstatistik erfasst alle Unternehmen mit Sitz in Deutschland, die mehr als 17.500 € steuerpflichtige Umsätze aufweisen, in tiefer sektoraler Gliederung. Der jeweilige Auslandsumsatz lässt sich über die Position „steuerfreie Lieferungen und Leistungen mit Vorsteuerabzug“ identifizieren. Diese Angaben sind grundsätzlich vertrauenswürdig, weil es wegen der Vorsteuerabzugsfähigkeit im ureigensten Interesse der Unternehmen ist, den steuerbefreiten Auslandsumsatz anzumelden. Problematisch ist eher die sektorale Zuordnung der Unternehmen, insbesondere bei aus steuerlichen Erwägungen heraus vorgenommenen Verbindungen, Holdingbildungen usw. Zudem erfolgt die Zuordnung in den Finanzämtern und wird seitens der Wirtschaftsstatistik nur in begründeten zu offensichtlichen Fehlurteilen führenden Ausnahmen korrigiert. [33] Zudem ist, anders als in der Außenhandelsstatistik, keine regionale Differenzierung nach Zielländern möglich.

In Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt wurden analog zu früheren Jahren Sonderauswertungen der Umsatzsteuerstatistik vorgenommen, die auf möglich niedrigem Aggregationsniveau (vierstellige Industriezweige) Analysen zur Exportbeteiligung und Exportquote von KMU auf Basis der NIW/ISI/ZEW-Liste forschungsintensiver Industrien (Gehrke, Frietsch, et al. 2013) zulassen. In diesem Bearbeitungsjahr können Analysen für die Jahre 2009 bis 2013 durchgeführt werden. Längerfristige Rückrechnungen sind aufgrund des systematischen Bruchs (neue Liste und Umstellung der Wirtschaftszweigklassifikation) nicht sinnvoll.

[32] Zwar stellt auch Eurostat verpflichtend ab Berichtsjahr 2010 in der Comext Datenbank Ergebnisse zu „International Trade in Goods Statistics by Enterprise Characteristics“ bereit, die Auswertungen nach Beschäftigtengrößenklassen und zweistelligen Wirtschaftszweigen zulassen. Die Ergebnisse beziehen sich aber lediglich auf den Anteil von KMU an allen exportierenden Unternehmen und den Anteil der Exporte, der auf KMU entfällt; beide sind sehr stark von der Wirtschaftsstruktur in den einzelnen Ländern geprägt. Aussagen im Hinblick auf die KMU-spezifische Exportbeteiligung (den Anteil exportierender Unternehmen an allen Unternehmen) oder die Bedeutung des Exportgeschäfts für den Unternehmenserfolg (den Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz) sind aufgrund fehlender Referenzwerte nicht möglich. (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/International_trade_by_enterprise_characteristics).

[33] Zum Ansatz und zur kritischen Auseinandersetzung mit der Datenquelle vgl. ausführlich Gehrke, Krawczyk, Schasse (2010).

Die zeitliche Entwicklung ist insofern interessant, als die wesentlichen Wachstumsimpulse der deutschen Wirtschaft in den letzten 20 Jahren vorwiegend aus dem Auslandsgeschäft und weniger aus der Binnennachfrage kommen.[34] Frühere Studien (Gehrke und Legler 2010) deuten jedoch darauf hin, dass auch KMU sich diesem Trend angeschlossen haben, da ihre Exportorientierung in längerfristiger Sicht trendmäßig gestiegen ist. In diesem Beitrag wird untersucht, inwieweit und mit welchen sektoralen Unterschieden zwischen den Technologiesegmenten aber auch bezogen auf einzelne forschungsintensive Industrien im aktuellen Jahrzehnt fortgesetzt hat.[35]

4.2 Kennzahlen zum Auslandsgeschäft von KMU im Überblick

KMU (mit bis unter 50 Mio. € Jahresumsatz) haben im Jahr 2013 rund 12,3% der Auslandsumsätze von 772 Mrd. € der steuerpflichtigen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland erwirtschaftet. Der KMU-Anteil am Auslandsumsatz der forschungsintensiven Industrie ist mit 8,1% weniger als halb so hoch als in nicht FuE-intensiven Branchen (20,7%), weil viele bedeutende Wirtschaftszweige innerhalb des forschungsintensiven Industriesektors sehr stark großbetrieblich geprägt sind. Dies gilt besonders für den Fahrzeugbau, die Reifenindustrie und die Pharmazeutische Industrie, aber auch für einzelne gewichtige Teilbranchen aus der Chemie, dem Maschinenbau und der Elektroindustrie Zwischen Hochwertiger Technik (7,8%) und Spitzentechnologie (9,2%) ist der Unterschied im Hinblick auf den Anteil von KMU am Auslandsumsatz weniger ausgeprägt (Tabelle A 13 im Anhang).

Während insgesamt rund zwei Drittel der Auslandsumsätze des Verarbeitenden Gewerbes forschungsintensiven Industrien zuzurechnen sind, liegt deren Anteil bezogen auf KMU, aufgrund der oben beschriebenen Dominanz von Großunternehmen in einzelnen Teilbranchen, nur bei 44%. Davon entfallen 11,5% auf Spitzentechnologieunternehmen und 32,5% auf Unternehmen aus dem Bereich der Hochwertigen Technik.

Die Gewichte von Größen- und Technologieklassen bei den Exporten sagen jedoch noch nichts über den Grad der internationalen Verflechtung aus. Hierfür werden als Indikatoren einerseits die Exportbeteiligung, sprich der Anteil exportierender an allen Unternehmen, und andererseits die Exportquote, d.h. der Anteil der Auslandsumsatzes an den gesamten Lieferungen und Leistungen, betrachtet.

4.2.1 Exportbeteiligung

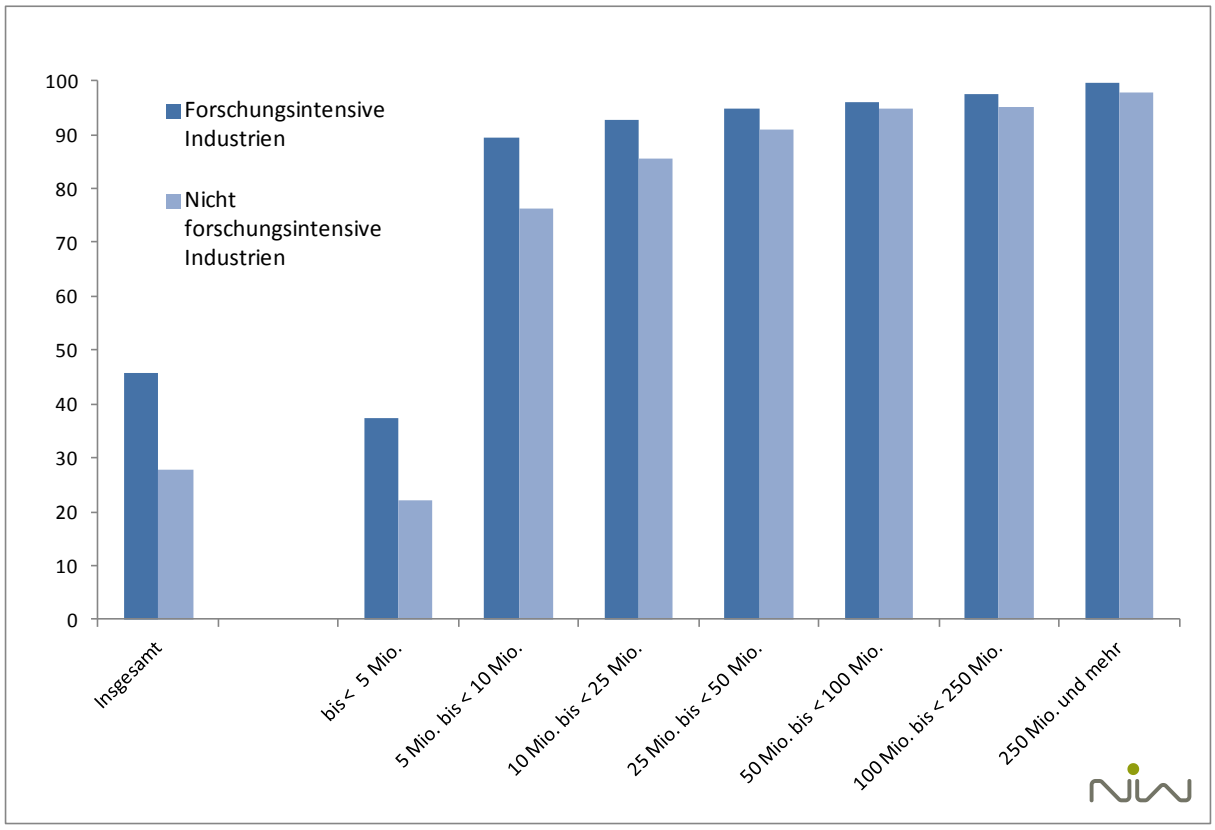
Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes erzielte 2013 fast ein Drittel (31,8%) der Unternehmen Umsätze im Ausland, im forschungsintensiven Sektor hingegen rund 46%. Dort ist die Exportbeteiligung demnach deutlich höher als im nicht forschungsintensiven Sektor (28%) (Tabelle A 11). Mit Abstand am höchsten ist der Internationalisierungsgrad der Unternehmen im Spitzentechnologiesektor: Dort erwirtschaften mehr als die Hälfte (51,5%) der Unternehmen einen Teil ihres Umsatzes im Ausland, bei Unternehmen aus dem Segment der Hochwertigen Technik sind es 44%.

[34] Auf Basis der Industriestatistik lässt sich nachweisen, dass sich in Deutschland der Auslandsumsatz sowohl im forschungsintensiven als auch im nicht forschungsintensiven Industriesektor in den letzten 20 Jahren über alle konjunkturellen Phasen hinweg stets günstiger entwickelt hat als der Inlandsumsatz.

[35] Die Teilnahme von KMU am Exportwachstum lässt sich mit der hier verwendeten Methode allerdings nicht umfassend ermitteln, weil die Unternehmen in Wachstum und Strukturwandel auch in andere Größenklassen hineinwachsen („regression fallacy“) bzw. ihr Bestand durch schrumpfende Unternehmen aufgefüllt wird. Somit ist auf dieser Querschnittsebene – ohne Berücksichtigung von Panelfällen – nur eine grobe Abschätzung der Dynamik möglich.

Die Verteilung der Exportbeteiligung nach Unternehmensgrößenklassen unterscheidet sich in den verschiedenen Technologiebereichen kaum, lediglich im Niveau sind Unterschiede festzustellen (Abbildung 4.1 und Tabelle A 11).

Abbildung 4.1
Exportbeteiligung von Unternehmen in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2013



Exportbeteiligung: Anteil exportierender Unternehmen an allen Unternehmen in %.
Quelle: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben der Umsatzsteuerstatistik. - Berechnungen des NIW.

So sind im forschungsintensiven Sektor gut 37% der Kleinstunternehmen bis unter 5 Mio. € Jahresumsatz auch im Auslandsgeschäft tätig. Im nicht forschungsintensiven Sektor exportieren demgegenüber nur 22% der Kleinstunternehmen. Innerhalb des forschungsintensiven Sektors ist die Exportbeteiligung im Spitzentechnologiesegment in dieser Größenklasse mit gut 43% deutlich höher als im Bereich der Hochwertigen Technik mit 35,4%.

Bei den Kleinunternehmen zwischen 5 bis unter 10 Mio. € Jahresumsatz ist die Exportbeteiligung in allen Technologiebereichen bereits mehr als doppelt so hoch, im nicht forschungsintensiven Sektor sogar mehr als dreimal so hoch als in der niedrigsten Größenklasse. Dies spricht dafür, dass es sich bei den Kleinstunternehmen der niedrigsten Größenklasse zu einem beachtlichen Teil um junge Unternehmen handelt, die sich zunächst noch auf dem Inlandsmarkt positionieren müssen, bevor sie neue Märkte erschließen.

In den forschungsintensiven Teilsegmenten werden bei Kleinunternehmen zwischen 5 bis unter 10 Mio. € Jahresumsatz bei der Exportbeteiligung bereits Werte von 91% (Spitzentechnologie) und 89,5% (Hochwertige Technik) erreicht. Die Lücke, die sich zwischen beiden Technologiesegmenten in

der niedrigsten Größenklasse ergibt (s.o.), lässt sich für Unternehmen dieser Größenklasse demnach nicht mehr nachweisen. Im nicht forschungsintensiven Sektor liegt die Exportbeteiligung bei 76% (Tabelle A 11*).*

In mittelgroßen Unternehmen (10 bis unter 50 Mio. €) und Großunternehmen (ab 50 Mio € Jahresumsatz) ergeben sich bei forschungsintensiven Industrien bereits Werte von teils deutlich über 90%, so dass hier kaum noch Steigerungen möglich sind. Bei Großunternehmen gilt dies auch für den nicht forschungsintensiven Industriesektor. Hingegen fällt die Exportbeteiligung dort bei mittelgroßen Unternehmen noch merklich niedriger aus als im forschungsintensiven Sektor. Insofern lässt sich festhalten, dass die Exportbeteiligung von KMU in forschungsintensiven Industrien über alle zugehörigen vier Größenklassen, besonders aber bei Kleinst- und Kleinunternehmen mit bis zu 10 Mio. € Jahresumsatz, deutlich höher ist als bei KMU aus dem nicht forschungsintensiven Sektor.

Innerhalb des Segments der Hochwertigen Technik ist die Exportbeteiligung von KMU in allen Chemiesparten, bei sonstigen (technischen) Gummiwaren, bestückten Leiterplatten, Batterien und Akkumulatoren sowie mehreren Teilbranchen des Maschinenbaus mit teils deutlich mehr als 55% herausragend hoch. Innerhalb der Spitzentechnologie sind KMU aus beiden Teilsparten der Pharmazeutischen Industrie, aus dem Luft- und Raumfahrzeugbau sowie der Herstellung von elektronischen und optischen Präzisionsinstrumenten herausragend häufig im Exportgeschäft aktiv (vgl. Tabelle A 13).

Seit 2010, dem ersten Jahr nach dem großen Exporteinbruch während der Finanz-und Wirtschaftskrise 2008/2009, hat die Exportbeteiligung von KMU im forschungsintensiven Sektor von im Schnitt 42,5% um 1,7 Prozentpunkte auf 44,2% im Jahr 2013 zugenommen, wohingegen der Zuwachs in nicht forschungsintensiven Industrien im gleichen Zeitraum mit 0,7 Prozentpunkten spürbar schwächer ausgefallen ist. Dabei ist der Industrialisierungsgrad von KMU in beide Teilsegmenten des forschungsintensiven Industriesektors von 2010 bis 2013 spürbar stärker gestiegen als in übrigen Industrien. Die höchsten Zuwächse verzeichnen Unternehmen aus dem Spitzentechnologiebereich mit +2,5 Prozentpunkten, für KMU aus dem Bereich der Hochwertigen Technik ergibt sich ein Plus von 1,6 Prozentpunkten (Tabelle A 11*).*

4.2.2 Exportquote

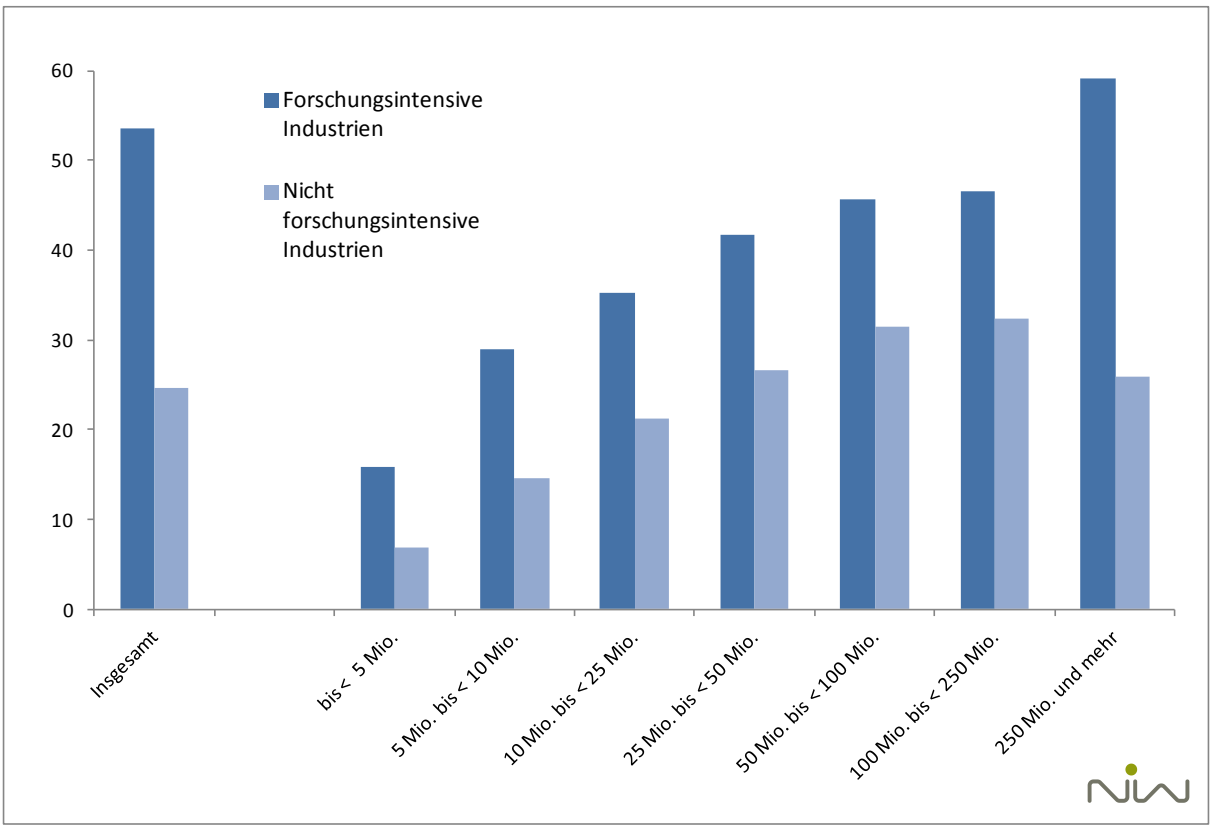
Die Exportbeteiligung für sich genommen lässt noch keine Aussagen im Hinblick auf die wirtschaftliche Bedeutung des Auslandsgeschäfts der exportierenden Unternehmen zu. Deshalb wird zusätzlich die Höhe und Entwicklung der Exportquoten, gemessen als Anteil des Auslandsumsatzes an den gesamten Lieferungen und Leistungen, analysiert.

Die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes erzielen 2013 insgesamt 38,5% ihres Umsatzes über Ausfuhren (Tabelle A 12). Die Exportquote in forschungsintensiven Industrien ist mit durchschnittlich 53,6% (2013) mehr als doppelt so hoch wie im nicht forschungsintensiven Sektor (24,6%) (Abbildung 4.2). Dieser Unterschied ist deutlich ausgeprägter als bei der Exportbeteiligung (s.o.), d. h. exportierende Unternehmen aus forschungsintensiver sind mit einer höheren Intensität im Auslandsgeschäft engagiert als Exporteure aus nicht forschungsintensiven Industrien.

Im Gegensatz zur Exportbeteiligung, bei der Spitzentechnologieunternehmen mit Abstand vorn rangieren (Tabelle A 11), ist der Auslandsumsatzanteil in der Hochwertigen Technik mit 54,4% insgesamt höher als in der Spitzentechnologie mit 50,8% (Tabelle A 12). Dies liegt darin begründet, dass innerhalb des Segments der Hochwertigen Technik Umsatz und Exportvolumen überproportional stark von sehr großen Unternehmen (mit mehr als 100 Mio. € Jahresumsatz) determiniert wird. Bezogen auf KMU fällt bei Spitzentechnologieunternehmen auch die Exportquote seit 2011 höher aus als bei Unternehmen aus dem Bereich der Hochwertigen Technik, nachdem die Quoten 2009/2010 noch in bei-

den Technologiesegmenten gleichermaßen bei rund 30% gelegen hatten (Tabelle A 12). 2013 ergibt sich für KMU aus dem Spitzentechnologiesektor eine Exportquote von 33% gegenüber 30,7% im Bereich der Hochwertigen Technik. Die zunehmende Exportintensivierung im Spitzentechnologiesektor ist im Wesentlichen auf Kleinunternehmen (bis unter 10 Mio. €) zurückzuführen, die generell dadurch gekennzeichnet sind, dass sie besonders hohe Anteile ihres Umsatzes im Ausland erwirtschaften, und diese Geschäftsfelder – anders als dies für die entsprechenden Größenklassen im Bereich der Hochwertigen Technik gilt - in den letzten Jahren weiter ausgebaut haben.

Abbildung 4.2
Exportquoten von Unternehmen in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2013



Exportquote: Anteil des Auslandsumsatzes an den gesamten Lieferungen und Leistungen in %..
Quelle: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben der Umsatzsteuerstatistik. - Berechnungen des NIW.

Bei der Exportquote sind die Unterschiede im Verhaltensmuster zwischen Kleinstunternehmen (mit weniger als 5 Mio. € Jahresumsatz) auf der einen Seite und allen anderen Größenklassen auf der anderen Seite nicht nachweisbar. Vielmehr steigt die Exportquote in forschungsintensiven Industrien über alle Größenklassen relativ kontinuierlich mit der Unternehmensgröße an. Die Quoten in der Spitzentechnologie liegen dabei bei den Großunternehmen – anders als bei KMU (s. o.) – stets unterhalb denjenigen in der Hochwertigen Technik.

Auch für den nicht forschungsintensiven Industriesektor lässt sich mit Ausnahme der sehr großen Unternehmen mit mehr als 250 Mio. € Jahresumsatz ein relativ kontinuierlicher Anstieg der Exportquote mit dem Jahresumsatz konstatieren (Abbildung 4.2). Die rückläufige Exportquote in der obersten Grö-

ßenklasse lässt sich möglicherweise damit erklären, dass sich unter den sehr großen Unternehmen überproportional viele Zulieferer finden, die zunächst an andere inländische Firmen liefern und in geringerem Umfang selbst exportieren.

Der Blick auf den Auslandsumsatzanteil von KMU in einzelnen forschungsintensiven Industriezweigen zeigt, dass die Exportquote von KMU aus dem Bereich der Hochwertigen Technik in einzelnen Fachzweigen des Maschinenbaus (Maschinen für die Nahrungs- und Genussmittelindustrie; für die Textil-/Bekleidungs-/Lederindustrie; Pumpen und Kompressoren) und der Chemie (sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien, Klebstoffe, Ätherische Öle), die allesamt auch eine hohe Exportbeteiligung aufweisen, herausragend hoch ist. Hingegen erwirtschaften andere Fachzweige (z.B. technische Gummiwaren, Batterien und Akkumulatoren, Hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme; Lager/Getriebe/Zahnräder/Antriebselemente) trotz hoher Exportbeteiligung nur vergleichsweise geringe Anteile ihres Umsatzes im Auslandsgeschäft (Tabelle A 13).

Innerhalb des Spitzentechnologiesegments werden elektronische und optische Präzisionsinstrumente sowie Luft- und Raumfahrzeuge - „passend“ zur hohen Exportbeteiligung der zugehörigen Unternehmen - besonders häufig ins Ausland verkauft (Tabelle A 13). Auch bei der Herstellung von Waffen und Munition, die innerhalb des Spitzentechnologiesegments strukturell jedoch kaum ins Gewicht fällt, erzielen KMU herausragend hohe Exportquoten. Demgegenüber fallen die Exportquoten bei KMU aus dem Pharmabereich gemessen an ihrer hohen Exportbeteiligung eher niedrig aus.

Im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes wurden im Jahr 2013 38,5% der Umsätze im Ausland erwirtschaftet (Tabelle A 12), gut 2 Prozentpunkte mehr als 2010 (36, %). [36] Im forschungsintensiven Sektor wurde das Exportgeschäft im gleichen Zeitraum mit einem Plus von 3 Prozentpunkten auf 53,6% deutlich stärker intensiviert als im nicht forschungsintensiven Sektor (+1,4 Prozentpunkte). Analog zur Exportbeteiligung (Tabelle A 11) zeigt der Spitzentechnologiesektor insgesamt auch bei der Exportbeteiligung (+3 Prozentpunkte) eine höhere Dynamik als das Segment der Hochwertigen Technik (+2,6 Prozentpunkte). Insbesondere Großunternehmen haben ihr Exportgeschäft seit 2010 deutlich ausgebaut. In allen Technologiesegmenten ist die Exportquote von KMU deutlich hinter der Dynamik der Großunternehmen zurückgeblieben. Der Zuwachs von insgesamt +1,2 Prozentpunkten im forschungsintensiven Industriesektor auf 31,2% (2013) ist zu einem großen Teil der oben beschriebenen deutlichen Exportintensivierung von KMU aus dem Spitzentechnologiesegment zu verdanken. Im Bereich der Hochwertigen Technik ergibt sich demgegenüber seit 2010 lediglich ein Zuwachs von +0,9 Prozentpunkten. Im nicht forschungsintensiven Industriesektor stagniert die Exportquote seit Jahren bei 17%.

4.3 Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse

Die Analyse zeigt, dass kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aus dem forschungsintensiven Industriesektor sehr viel stärker auf Auslandsmärkten engagiert sind als KMU aus nicht forschungsintensiven Industrien. Vor allem die Exportquote als Maß für die Intensität des Ausgangsgeschäfts ist für KMU aus forschungsintensiven Industrien in allen Größenklassen, insbesondere aber bei Kleinunternehmen mit weniger als 10 Mio. € Jahresumsatz deutlich höher: D.h. für exportierende Unternehmen aus forschungsintensiven Industrien trägt das Auslandsgeschäft in stärkerem Umfang zum Unternehmenserfolg bei als bei Exporteuren aus nicht forschungsintensiven Industrien. Hingegen besteht im Hinblick auf die weitere Steigerung der *Exportquote* bei KMU generell noch zusätzliches Potenzial.

[36] Die Nutzung der 2009er Quoten als Basis ist nicht sinnvoll, da die Exportquote im Verarbeitenden Gewerbe in diesem Jahr bedingt durch die große Rezession deutlich gesunken ist (Carlsson und Gehrke 2014). Insofern zeigt der ausgeprägte Zuwachs um 2 Prozentpunkte 2010/09 eher die Rückkehr auf das „Normalniveau“ als eine herausragende Intensivierung des Exportgeschäfts an.

Aber auch im Hinblick auf die Exportbeteiligung zeigen sich bei kleineren Unternehmen Unterschiede zwischen forschungsintensivem und nicht forschungsintensivem Industriesektor. Abgesehen von der niedrigsten Größenklasse (mit weniger als 5 Mio. € Jahresumsatz) erreichen die Beteiligungsquoten von KMU aus dem forschungsintensiven Sektor bereits Werte zwischen fast 90 und 95%. Maßgebliches Steigerungspotenzial in Bezug auf die Exportbeteiligung ergibt sich in diesem Sektor demnach nur noch bei sehr kleinen Unternehmen. Dort ist die Schwelle für ein Auslandsengagement generell sehr hoch, im forschungsintensiven wie auch im nicht forschungsintensiven Sektor.

Während die Exportquote von KMU aus nicht forschungsintensiven Industrien seit Jahren stagniert und auch die Exportbeteiligung kaum zugenommen hat, haben vor allem KMU aus dem Bereich der Spitzentechnologie ihren Internationalisierungsgrad im Verlauf der letzten Jahre überdurchschnittlich steigern können. Sie bedienen Märkte, die weniger konjunkturellen Einflüssen unterliegen bzw. besetzen Nischen, in denen sie auf Grund ihres speziellen technologischen Wissens Alleinstellungsmerkmale aufweisen, die einen kontinuierlich wachsenden Auslandsabsatz ermöglichen - sofern es gelingt, den Wettbewerbsvorsprung gegenüber konkurrierenden Anbietern aus dem Ausland zu halten.

5 Das Wichtigste in Kürze

Nach der Theorie des internationalen Handels kommt es vor allem darauf an, dem Weltmarkt ein Warenangebot zu offerieren, das am besten zur Ausstattung einer Volkswirtschaft mit Produktionsfaktoren passt. Für Deutschland und andere hochentwickelte Länder bedeutet dies, dass sie im Außenhandel insbesondere mit forschungsintensiven oder Technologiegütern erfolgreich sein können, deren Produktion besonders hohe FuE-Anstrengungen und viel technologisches Know-how erfordert. In diesem Beitrag wird zunächst die Wettbewerbsposition Deutschlands auf den internationalen Technologiemärkten analysiert. Dort treffen die Unternehmen unmittelbar auf ihre Konkurrenten und müssen ihre Wettbewerbsfähigkeit im direkten Vergleich beweisen. Aber selbst wenn Unternehmen nicht auf den Exportmärkten aktiv sind, müssen sie sich auf dem Inlandsmarkt der Konkurrenz durch ausländische Anbieter stellen und durchsetzen können.

Im Jahr 2014 wurden weltweit forschungsintensive Waren im Wert von fast 6,1 Billionen US-Dollar exportiert. Nachdem der Welthandel mit forschungsintensiven Waren von 2000 bis 2008 deutlich hinter der Wachstumsdynamik übriger Industriewaren zurückgeblieben war, haben sich seit 2008 wieder die aus den 1990er Jahren bekannten Expansionsmuster eingestellt. Forschungsintensive Waren sind im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2014 mit 3,2% zwar nur wenig stärker gewachsen als übrige Industriewaren (3,0%). Spitzentechnologiegüter liegen dabei mit einem Plus von 5% aber wieder deutlich an der Spitze, während die Ausfuhren an Hochwertigen Technologien lediglich um 2,4% gewachsen sind.

Das deutsche Exportvolumen an forschungsintensiven Waren lag im Jahr 2014 bei 570 Mrd. € und machte damit 54% aller deutschen Industriewarenausfuhren aus. 22% der Ausfuhren entfielen auf Erzeugnisse der Spitzentechnologie und 78% auf Güter der Hochwertigen Technik. Dem gegenüber stand ein Importvolumen von 351 Mrd. € (davon fast ein Drittel Spitzentechnologiegüter); bezogen auf alle deutschen Einfuhren an Verarbeiteten Industriewaren entspricht dies einem Anteil von fast 47%. Auch aus der deutschen Perspektive sind die Exporte an Spitzentechnologiegütern seit 2008 am stärksten expandiert; hier konnten aber auch Güter der Hochwertigen Technik – anders als bezogen auf die Weltexporte – stärker zulegen als nicht forschungsintensive Industriewaren.

Insbesondere seit Anfang des neuen Jahrtausends haben wachsende Schwellenländer *Anteile im* Technologiegüterhandel hinzugewonnen. Der größte Teil dieses Zuwachses ist allein auf China (incl.

Hongkong) zurückzuführen, das seit 2010 die Spitzenposition als größter Exporteur forschungsintensiver Waren hält. Im Jahr 2014 erreichte China einen Anteil an den Weltexporten von 15,3% und liegt damit klar vor Deutschland (12,4%) und den USA (12,2%). Erst mit deutlichem Abstand folgen Japan (6,5%), Korea (5,1%) und Frankreich (4,1%). Während Deutschland seine Position seit Anfang des letzten Jahrzehnts abgesehen von einem leichten Niveauverlust ab 2009 annähernd gehalten hat, sind für Frankreich und vor allem Japan kontinuierliche Rückgänge zu verzeichnen. Die zunächst ebenfalls deutlichen Anteilsverluste der USA sind Mitte des Jahrzehnts zum Stillstand gekommen.

Zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit im Außenhandel reicht der alleinige Blick auf die Exporte nicht aus. Erst der Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen deckt die wahren komparativen Vorteile (RCA) einer Volkswirtschaft auf. Alle großen Technologienationen weisen komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren auf, wenngleich sich die relative Außenhandelsbilanz teils spürbar verschlechtert hat (USA, Großbritannien). Hingegen ist die führende Exportnation China unter Bezugnahme auf die relative Ausfuhr-/Einfuhrrelation von forschungsintensiven Gütern noch immer klar negativ spezialisiert (RCA: -28). Zwar hat sich der RCA in längerfristiger Sicht etwas verbessert, ist seit 2009 aber nicht weiter vorangekommen, weil die chinesischen Technologiegüterimporte ebenfalls herausragend gewachsen sind.

Deutschland hat seine komparativen Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im Verlauf des letzten Jahrzehnts stabil gehalten und seit 2010 sogar etwas ausbauen können. Besondere Stärken bestehen aus deutscher Sicht traditionell bei Gütern der Hochwertigen Technik (v. a. Kraftwagen, Maschinenbauerzeugnisse, Arzneimittel); innerhalb der Spitzentechnik tragen nennenswert lediglich Güter aus dem Bereich Medizin, Mess-, Steuer- und Regeltechnik zu einer Aktivierung der Außenhandelsbilanz bei. Die mittelfristige Verbesserung der deutschen Außenhandelsposition bei Technologiegütern lässt sich gegenüber den meisten hochentwickelten Ländern in Europa und Übersee nachweisen. Auch in den BRICS-Staaten konnten Marktanteilsgewinne realisiert werden, die es deutschen Exporteuren ermöglicht haben, Nachfrageausfälle in vielen schwächelnden europäischen Ländern auszugleichen. Hierzu dürfte einerseits die verbesserte Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte gegenüber konkurrierenden Gütern aus Ländern außerhalb des Euroraums beigetragen haben. Dafür spricht, dass sich der Anteil der deutschen Technologiegüterexporte in Nicht-EU-Länder (Extrahandel) von 40% (2008) auf rund 50% (2014) erhöht hat. Da deutsche Unternehmen ihre FuE-Anstrengungen im Krisenverlauf weniger stark zurückgefahren haben als Unternehmen in vielen anderen hoch entwickelten Ländern, kann die Verbesserung der deutschen Außenhandelsbilanz aber auch als Indiz für eine gesteigerte technologische Leistungsfähigkeit deutscher Produkte auf den internationalen Märkten gewertet werden. Denn der Anteil der Technologiegütereinführen nach Deutschland aus Nicht-EU-Ländern hat sich trotz der veränderten Wechselkursrelationen seit 2008 kaum verändert. Dies spricht dafür, dass die hohen deutschen Exportzuwächse im Extrahandel nicht nur durch wechselkursbedingte Vorteile im Preiswettbewerb, sondern auch durch wachsende Vorteile im Innovations- und Qualitätswettbewerb zu begründen sind.

Die starke deutsche Position innerhalb der EU-28 – 36% der EU-Exporte an forschungsintensiven Waren in Nicht-EU-Länder waren 2014 deutschen Ursprungs - trägt auch wesentlich dazu bei, dass der europäische Wirtschaftsraum stabil komparative Vorteile (RCA: +9) im Extrahandel mit forschungsintensiven Waren aufweist. Diese sind analog zur deutschen Struktur auf herausragende Stärken im Segment der Hochwertigen Technik zurückzuführen (RCA: 32), die das Handelsvolumen so stark dominieren, dass hohen Nachteile bei Spitzentechnologien (RCA: -36) überkompensiert werden.

Eine spezifische Untersuchung zur ‚Auslandsmarktorientierung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Deutschland' zeigt, dass KMU aus dem forschungsintensiven Industriesektor sehr viel stärker auf Auslandsmärkten engagiert sind als KMU aus nicht forschungsintensiven Industrien. Vor allem die Exportquote, d.h. der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz, als Maß für die In-

tensität des Auslandsgeschäfts ist für KMU aus forschungsintensiven Industrien in allen Größenklassen, insbesondere aber bei Kleinunternehmen (mit weniger als 10 Mio. € Jahresumsatz) deutlich höher. Aber auch im Hinblick auf den Anteil der exportierenden Unternehmen an allen Unternehmen (Exportbeteiligung) zeigen sich bei kleinen Unternehmen deutliche Unterschiede zwischen forschungsintensivem und nicht forschungsintensivem Sektor. Abgesehen von der Gruppe der ganz kleinen Unternehmen (mit weniger als 5 Mio. € Jahresumsatz) liegen die Beteiligungsquoten bei KMU aus dem forschungsintensiven Sektor jedoch bereits in allen anderen Größenklassen zwischen 90 und 95%. Maßgebliches Steigerungspotenzial in Bezug auf die Exportbeteiligung ergibt sich in diesem Sektor demnach nur noch bei sehr kleinen Unternehmen. Dort ist die Schwelle für ein Auslandsengagement weiterhin sehr hoch, auch im forschungsintensiven Sektor. Hingegen besteht im Hinblick auf Ausweitung der Exportquote bei KMU generell noch zusätzliches Potenzial, wenngleich Unternehmen aus dem Spitzentechnologiebereich deutliche Erfolge aufweisen können: Ihre Exportquote ist von rund 30% (2010) auf 33% (2013) gestiegen. Sie bedienen vielfach Märkte, die weniger konjunkturellen Einflüssen unterliegen bzw. besetzen Nischen, in denen sie auf Grund ihres speziellen technologischen Wissens Alleinstellungsmerkmale aufweisen, die einen kontinuierlich wachsenden Auslandsabsatz ermöglichen.

6 Methodischer und statistischer Anhang

6.1 Verwendete Messziffern zum Außenhandel

Welthandelsanteile

Der Welthandelsanteil (WHA) bewertet die abgesetzten Exportmengen zu Ausfuhrpreisen in jeweiliger Währung, gewichtet mit jeweiligen Wechselkursen[37]:

$$WHA_{ij} = 100\ (a_{ij}/\Sigma_i a_{ij})$$

mit

a	Ausfuhr
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex.

Mit diesem Indikator lässt sich im Jahresquerschnitt recht gut ein Strukturbild des Exportsektors einer Volkswirtschaft und seiner jeweiligen weltwirtschaftlichen Bedeutung zeichnen.

Die Verwendung von Welthandelsanteilen zur Beurteilung der Exportstärke eines Landes ist jedoch mit einer ganzen Reihe von Interpretationsschwierigkeiten verbunden. Welthandelsanteile sind kein geeigneter Indikator für das Leistungsvermögens auf den internationalen Märkten, weil die dabei erzielten Ergebnisse maßgeblich von der Größe der betrachteten Länder, deren Einbindung in supranationale Organisationen wie die EU und anderen die Handelsintensität beeinflussenden Faktoren abhängen, ohne dass dies mit der Leistungsfähigkeit zu tun hat. Derartige Effekte überlagern deutlich die Einbindung in den internationalen Warenaustausch. Die Handelsvolumina der USA und Japan sind deshalb nicht mit denen der kleinen europäischen Länder zu vergleichen. Im Zeitablauf, vor allem bei kurzfristiger, jährlicher Sicht, kommen bei Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von

[37] In den internationalen Außenhandelsstatistiken werden die Ausfuhren und Einfuhren in US-Dollar ausgewiesen.

„Konjunkturschaukeln“ sowie Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen (die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln) hinzu.[38] So kann selbst ein hohes absolutes Ausfuhrniveau – bewertet zu jeweiligen Preisen und Wechselkursen – in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen des Welthandelsanteils führen. Andererseits kann ein nominal hoher Welthandelsanteil auch das Ergebnis von kurzfristigen Überbewertungen sein. Schließlich wären auch noch zeitliche Verzögerungen zwischen Impuls, Wirkung und Bewertung einzukalkulieren („J-Kurven-Effekt“): Hohe Volumensteigerungen einer Periode können das Ergebnis von niedrigen Wechselkursen oder von günstigen Kostenkonstellationen aus Vorperioden sein, die entsprechende Auftragseingänge aus dem Ausland induziert haben, die nun in der aktuellen Periode mit höher bewerteten Wechselkursen in die Exportbilanz eingehen.

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

Spezialisierungskennziffern: RCA und RXA

Für die Beurteilung des außenhandelsbedingten strukturellen Wandels einer Volkswirtschaft und seiner Wettbewerbsposition auf einzelnen Märkten ist nicht das absolute Niveau der Ausfuhren oder aber die Höhe des Ausfuhrüberschusses entscheidend, sondern die strukturelle Zusammensetzung des Exportangebots auf der einen Seite und der Importnachfrage auf der anderen Seite („komparative Vorteile“). Dieser Überlegung hat folgenden wirtschaftstheoretische Hintergrund: Die internationale Wettbewerbsfähigkeit einzelner Branchen oder Warengruppen ist von ihrer Position im intersektoralen Wettbewerb der jeweiligen Volkswirtschaft um die Produktionsfaktoren abhängig. 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 nicht so günstig ist.

Der RCA („**R**evealed **C**omparative **A**dvantage“) hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet, seit Langem durchgesetzt.[39] Er wird üblicherweise geschrieben als:

$$\mathbf{RCA_{ij} = 100 \ln [(a_{ij}/e_{ij})/(\Sigma_j a_{ij}/\Sigma_j e_{ij})]}$$

Es bezeichnen

a	Ausfuhr
e	Einfuhren
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

[38] Vgl. dazu z. B. Gehle-Dechant, Steinfelder und Wirsing (2010).

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

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 Vermutung, dass dieser Zweig als besonders wettbewerbsfähig einzustufen ist, weil ausländische Konkurrenten im Inland relativ gesehen nicht in dem Maße Fuß fassen konnten, wie es umgekehrt den inländischen Produzenten im Ausland gelungen ist. Es handelt sich also um ein Spezialisierungsmaß. Die Spezialisierung selbst lässt sich nur dann uneingeschränkt mit „Wettbewerbsfähigkeit" gleichsetzen, wenn vermutet werden kann, dass sich die Effekte protektionistischer Praktiken auf Aus- und Einfuhren zwischen den Warengruppen weder der Art noch der Höhe nach signifikant unterscheiden. Diese Annahme ist natürlich wenig realistisch. Insofern nimmt man messtechnisch die Effekte protektionistischer Praktiken in Kauf. Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen dem Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.

Stellt man die Warenstrukturen der Exporte eines Landes den Weltexporten gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der Exportspezialisierung eines Landes bilden. Dafür wird hier ein Indikator RXA (**R**elativer E**x**port**a**nteil) berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst.

$$\mathbf{RXA_{ij} = 100 \ln [(a_{ij}/\Sigma_i a_{ij})/(\Sigma_j a_{ij}/\Sigma_{ij} a_{ij})]}$$

Ein positiver Wert bedeutet, dass die Volkswirtschaft komparative Vorteile in der Produktion von Gütern der jeweiligen Warengruppe hat, weil das Land bei dieser Warengruppe relativ stärker auf Auslandsmärkte vorgedrungen ist als bei anderen Waren. Ein negativer Wert bedeutet, dass das Land dort komparative Nachteile aufweist. Während die RXA-Werte die Abweichungen der jeweiligen Exportstruktur von der Weltexportstruktur insgesamt messen (und somit die Messlatte besonders hoch liegt), charakterisieren die RCA-Werte das Spezialisierungsmuster für den gesamten Außenhandel eines Landes und beziehen 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.[40] Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich – analog zum RXA – mit dem **R**elativen I**m**port**a**nteil (**RMA**) ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel.[41] Ein negatives Vorzeichen beim RMA bedeutet, dass die heimische Produktion bei dieser Produktgruppe relativ stärker durch Importe substituiert wurde als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Beitrag zum Außenhandelssaldo

Eine andere Variante eines Spezialisierungsmaßes legt den **B**eitrag eines Sektors zum **A**ußenhandels-**S**aldo eines Landes zugrunde (**BAS**). Die Besonderheit dieses Indikators besteht darin, sowohl Hinweise auf das Spezialisierungsmuster einer Volkswirtschaft (Spezialisierungsvor- und -nachteile) als auch gleichzeitig Anhaltspunkte für deren quantitative Bedeutung für die Außenhandelsposition der Industrie insgesamt geben zu können. Das Konzept vergleicht den tatsächlichen Außenhandelssaldo einer Warengruppe mit einem hypothetischen wie er sich errechnen würde, wenn der relative Saldo

[40] Vgl. Schumacher, Gehrke, Legler (2003).

[41] Vom logischen Aufbau des Indikators her gilt für Warengruppe i und Land j: $RCA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$. Tatsächlich geht diese Gleichung bei der separaten Berechnung von RXA und RMA jedoch häufig nicht auf, da die in den Außenhandelsstatistiken für die Weltimporte und Weltexporte ausgewiesenen Summen zumeist nicht identisch sind.

bei Verarbeiteten Industriewaren auf das Außenhandelsvolumen der betrachteten Warengruppe übertragen würde:

$$\mathbf{BAS_{ij} = [(a_{ij}-e_{ij}) - (\Sigma_j a_{ij}-\Sigma_j e_{ij})(a_{ij}+e_{ij})/(\Sigma_j a_{ij}+\Sigma_j e_{ij})]\ 100/P_{it}}$$

Ein positiver Wert weist auf komparative Vorteile (strukturelle Überschüsse), ein negativer auf komparative Nachteile hin. Insoweit besteht kein Unterschied zum RCA: Die Vorzeichen von RCA und BAS sind gleich. Da der BAS-Indikator jedoch additiv ist, summieren sich alle Beiträge zu Null. Deshalb zeigt er nicht nur – wie der dimensionslose RCA – die Richtung der Spezialisierung, sondern auch die quantitative Bedeutung des betrachteten Sektors für die internationale Wettbewerbsposition der Volkswirtschaft insgesamt an.[42] Um die Daten auch im internationalen und intertemporalen Vergleich interpretieren zu können, werden die Abweichungen des tatsächlichen vom hypothetischen Außenhandelssaldo jeweils in Prozent (vgl. obige Formel) oder in Promille des Außenhandelsvolumens bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt P_{it} ausgedrückt.

Zusätzlich lässt sich (analog zum dimensionslosen RXA) der Beitrag zur Ausfuhr (BZX) berechnen. Dieser bestimmt die quantitative Bedeutung der Exporte in einer Gütergruppe für das gesamte Exportvolumen der Volkswirtschaft.

6.2 Anhangtabellen

Tabelle A 1
Weltexporte von forschungsintensiven Gütern 2000 bis 2014 (€-Basis)

Weltexporte	Ausfuhr 2014	Anteil 2014	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %		
	in Mrd. €	in %	2000-2008	2008-2014	2000-2014
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	4.585	44,3	2,9	5,0	3,8
Spitzentechnologie	1.529	14,8	0,0	6,8	2,9
Hochwertige Technik	3.056	29,5	4,4	4,2	4,3
Nicht FuE-intensive Erzeugnisse	5.770	55,7	5,7	4,8	5,3
Verarbeitete Industriewaren insgesamt	10.354	100,0	4,4	4,9	4,6

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

[42] Vgl. OECD (1999) und Lafay (1992).

Tabelle A 2
Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren 2000 bis 2014

	FuE-intensive Waren							Spitzentechnologie							Hochwertige Technik					
Land	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	11,1	13,3	12,2	12,7	12,2	12,3	12,4	7,3	8,9	8,0	8,4	8,2	8,2	8,2	13,3	14,3	14,7	14,1	14,4	14,6
Frankreich	5,7	5,3	4,6	4,4	4,3	4,3	4,1	5,6	5,0	5,7	5,6	5,7	5,7	5,4	5,7	4,1	3,9	3,7	3,6	3,5
Großbritannien	5,6	4,7	3,3	3,3	3,2	3,2	3,5	6,1	5,2	2,6	2,8	2,8	2,8	3,5	5,2	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5
Italien	3,3	3,2	2,8	2,9	2,7	2,8	2,8	1,6	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	4,3	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6
Belgien	2,6	3,6	3,2	3,1	2,9	3,2	2,9	1,2	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	3,4	4,0	3,9	3,6	4,0	3,6
Luxemburg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Niederlande	3,0	3,3	3,3	3,4	3,3	3,4	3,4	3,6	4,2	3,2	3,2	3,1	3,3	3,1	2,7	3,3	3,6	3,3	3,4	3,5
Dänemark	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Irland	1,9	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	2,8	2,2	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,3	1,6	1,5	1,3	1,2	1,3
Griechenland	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Spanien	1,9	2,1	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	2,7	2,3	2,4	2,1	2,3	2,3
Portugal	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
Schweden	1,7	1,5	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0	1,7	1,2	1,1	1,2	0,9	0,8	0,7	1,6	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2
Finnland	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	1,1	1,0	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Österreich	0,9	1,2	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1
Polen	0,4	0,8	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	0,1	0,2	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5
Tschechien	0,5	1,0	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	0,2	0,6	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	0,7	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6
Ungarn	0,6	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,5	0,9	1,0	1,0	0,7	0,6	0,5	0,7	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1
Slowakei	0,2	0,3	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Slowenien	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Estland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Schweiz	1,6	1,8	2,1	2,2	2,1	2,1	2,2	0,9	1,4	1,8	2,0	2,0	2,1	2,2	1,9	2,2	2,3	2,1	2,1	2,2
Norwegen	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Island	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Türkei	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Kanada	4,3	3,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	3,0	1,9	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	5,1	2,4	2,3	2,5	2,4	2,4
USA[2]	17,4	12,5	11,8	11,5	12,1	12,2	12,2	23,3	16,7	14,7	14,2	14,8	15,1	15,2	13,9	10,5	10,2	10,8	10,7	10,6
Mexiko	3,6	2,9	3,1	3,0	3,3	3,5	3,6	2,4	1,8	2,2	2,2	2,4	2,4	2,4	4,4	3,5	3,4	3,8	3,9	4,2
Chile	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Japan	12,7	9,7	8,6	8,0	7,9	7,0	6,5	9,8	7,8	6,5	6,0	5,8	4,8	4,5	14,4	9,6	9,0	9,0	8,0	7,5
Korea	3,7	4,4	5,1	5,0	5,0	5,2	5,1	5,1	6,2	7,2	6,6	6,3	6,6	6,6	2,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,3
Israel	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Brasilien	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6
Russland*	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5
Indien	0,2	0,4	0,8	0,9	0,9	1,1	1,0	0,1	0,2	0,5	0,7	0,6	0,8	0,7	0,3	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2
China[1,]	4,2	8,5	13,2	13,4	14,1	14,5	15,3	4,7	12,6	20,4	21,0	21,6	22,1	22,7	3,9	9,7	9,8	10,5	10,8	11,5
Südafrika	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Australien	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3
Neuseeland	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren.
1) incl. Hong Kong. - 2) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 3

Exportspezialisierung (RXA-Werte) der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014

	FuE-intensive Waren							Spitzentechnologie							Hochwertige Technik						
Land	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014[1]	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014[1]	2000	2005	2010	2011	2012	2013[1]	2014[1]
Deutschland	11	15	17	21	22	21	20	-30	-25	-25	-21	-18	-20	-22	30	31	33	36	36	36	36
Frankreich	4	5	9	10	11	10	7	2	-1	29	33	38	37	34	5	8	-3	-3	-5	-7	-10
Großbritannien	18	15	10	11	11	-7	5	27	25	-12	-3	-3	-22	6	12	9	20	18	17	-1	5
Italien	-33	-31	-30	-27	-28	-26	-27	-103	-110	-110	-107	-112	-112	-118	-7	-7	-6	-4	-4	-2	-1
Belgien	-24	-4	-4	-4	-3	-4	-5	-96	-95	-84	-84	-71	-73	-62	3	22	20	19	19	18	14
Luxemburg	-73	-72	-69	-59	-63	-64	-69	-49	-89	-99	-82	-107	-120	-145	-90	-65	-58	-49	-48	-45	-45
Niederlande	-6	-4	-5	-7	-9	-10	-9	11	19	-7	-14	-15	-13	-17	-18	-17	-4	-3	-6	-8	-6
Dänemark	-30	-18	-23	-20	-19	-18	-15	-43	-26	-41	-33	-34	-36	-37	-23	-14	-15	-15	-13	-10	-5
Irland	28	36	40	44	44	42	39	69	54	23	40	50	45	36	-7	25	48	45	42	41	40
Griechenland	-133	-97	-92	-124	-137	-141	-135	-159	-153	-121	-137	-165	-185	-156	-119	-77	-81	-118	-126	-125	-126
Spanien	-5	-4	-8	-8	-12	-9	-11	-119	-96	-94	-91	-91	-81	-93	29	22	16	16	11	13	13
Portugal	-45	-43	-54	-45	-49	-53	-54	-139	-81	-167	-162	-171	-160	-158	-13	-28	-25	-17	-20	-26	-26
Schweden	4	-2	-3	1	-5	-3	-6	8	-24	-15	-10	-27	-30	-38	1	8	3	6	4	9	7
Finnland	-18	-13	-33	-35	-35	-42	-40	25	28	-51	-67	-72	-97	-92	-58	-43	-26	-23	-21	-24	-21
Österreich	-18	-16	-22	-18	-16	-13	-15	-73	-72	-73	-68	-53	-43	-45	5	3	-4	-1	-2	0	-2
Polen	-44	-27	-15	-19	-21	-21	-21	-192	-172	-84	-98	-87	-81	-72	-6	6	7	4	0	-1	-3
Tschechien	-14	3	16	20	18	15	15	-127	-43	-14	-3	-4	-14	-17	21	20	28	30	27	27	28
Ungarn	17	28	26	25	20	19	18	-1	27	29	30	-1	-18	-44	27	28	24	23	29	33	39
Slowakei	-17	-9	21	23	26	29	28	-196	-185	-86	-79	-51	-41	-49	24	26	49	49	49	51	52
Slowenien	-21	-10	2	2	0	-1	-2	-190	-166	-119	-98	-95	-101	-108	19	24	31	27	26	26	26
Estland	-24	-31	-47	-34	-35	-31	-27	40	16	-51	-2	-13	-8	-4	-103	-68	-45	-53	-48	-45	-41
Schweiz	0	13	20	23	24	25	25	-52	-13	8	15	21	25	24	22	24	26	27	25	25	25
Norwegen	-74	-70	-46	-51	-51	-46	-44	-89	-84	-70	-70	-85	-89	-85	-66	-65	-36	-43	-38	-31	-28
Island	-226	-124	-163	-164	-168	-186	-182	-310	-115	-204	-203	-281	-270	-253	-197	-128	-148	-150	-140	-162	-159
Türkei	-85	-50	-53	-51	-64	-55	-56	-156	-271	-252	-246	-234	-219	-215	-58	-13	-18	-17	-31	-22	-23
Kanada	-1	-7	-12	-11	-7	-9	-10	-37	-55	-35	-33	-40	-44	-44	16	11	-3	-2	5	4	4
USA[2]	21	21	16	15	15	15	22	50	50	37	36	35	37	45	-2	3	3	4	4	2	9
Mexiko	23	26	34	36	38	38	38	-18	-21	2	3	7	4	-2	42	43	47	48	50	52	53
Chile	-186	-187	-211	-199	-185	-186	-187	-320	-354	-338	-341	-311	-303	-289	-149	-153	-181	-169	-155	-156	-159
Japan	33	33	29	32	34	33	33	7	11	2	4	1	-4	-4	46	42	41	43	46	48	47
Korea	9	22	21	19	20	23	20	41	58	57	48	44	48	46	-16	-1	-2	2	6	8	7
Israel	-53	-45	3	-1	8	4	-2	-36	-29	27	20	31	31	24	-65	-54	-11	-12	-5	-13	-19
Brasilien	-31	-34	-48	-49	-47	-52	-61	-41	-67	-90	-100	-93	-100	-95	-25	-21	-32	-32	-31	-34	-48
Russland*	-94	-136	-155	-152	-139	-134	-136	-70	-162	-170	-174	-156	-145	-147	-113	-124	-148	-143	-132	-129	-130
Indien	-130	-106	-83	-82	-76	-73	-75	-195	-178	-126	-109	-122	-108	-109	-105	-83	-67	-72	-59	-60	-61
China[1]	-43	-12	-2	-1	-1	-2	-4	-31	27	42	44	42	40	36	-51	-40	-33	-31	-31	-32	-32
Südafrika	-71	-66	-64	-68	-61	-60	-52	-131	-134	-181	-167	-159	-146	-137	-47	-44	-35	-42	-35	-35	-27
Australien	-79	-70	-80	-79	-74	-75	-81	-95	-111	-128	-106	-108	-100	-96	-70	-54	-63	-69	-60	-65	-75
Neuseeland	-120	-131	-154	-150	-147	-156	-166	-144	-135	-172	-163	-165	-178	-188	-108	-130	-147	-145	-139	-147	-156

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltexport bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

1) incl. Hong Kong. - 2) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 4

Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014

	FuE-intensive Waren*							Spitzentechnologie							Hochwertige Technik						
Land	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	11	10	12	15	15	16	14	-27	-34	-35	-30	-23	-23	-24	27	27	30	31	29	30	29
Frankreich	7	7	6	5	7	7	7	11	8	20	20	21	23	24	5	6	-2	-4	-3	-5	-5
Großbritannien	14	14	11	9	10	-7	4	19	33	1	6	2	-16	2	10	4	15	11	13	-3	5
Italien	-20	-19	-19	-16	-14	-11	-10	-57	-64	-83	-79	-73	-68	-65	-8	-9	-2	-1	0	3	2
Belgien	-10	-8	-10	-8	-9	-8	-8	-24	-12	-21	-24	-24	-19	-13	-6	-7	-8	-6	-5	-6	-7
Luxemburg	-45	-39	-37	-28	-42	-42	-47	-40	-49	-41	-51	-106	-111	-125	-49	-35	-36	-19	-15	-15	-23
Niederlande	-12	-13	-11	-8	-10	-11	-10	-14	-11	-17	-14	-17	-18	-21	-10	-14	-8	-5	-7	-7	-5
Dänemark	-3	3	0	0	1	4	8	-11	-4	5	5	2	12	12	1	6	-1	-2	0	1	6
Irland	7	20	39	38	40	39	34	10	-5	-1	13	23	47	35	3	41	59	51	50	35	34
Griechenland	-101	-76	-64	-92	-102	-101	-93	-79	-93	-69	-84	-116	-112	-79	-109	-71	-62	-95	-97	-98	-98
Spanien	-6	-1	1	1	-3	-4	-7	-68	-44	-55	-46	-43	-33	-38	7	7	13	11	6	3	-1
Portugal	-31	-28	-42	-29	-29	-30	-32	-80	-47	-121	-91	-103	-90	-88	-19	-22	-27	-19	-17	-19	-22
Schweden	0	-1	-6	-5	-11	-6	-7	13	1	-11	-9	-25	-19	-22	-7	-2	-3	-3	-6	-2	-2
Finnland	-22	-16	-23	-25	-24	-31	-30	19	26	-26	-38	-42	-61	-54	-59	-46	-21	-21	-19	-23	-23
Österreich	-7	-3	-4	-4	-3	-2	-1	-29	-20	-21	-19	-12	-11	-4	0	2	0	0	0	1	0
Polen	-30	-11	-6	-8	-11	-11	-8	-136	-115	-66	-69	-64	-55	-42	-10	5	12	7	4	2	3
Tschechien	2	14	10	15	14	15	13	-78	-18	-34	-13	-7	-7	-8	21	25	29	26	23	23	21
Ungarn	13	15	11	12	9	10	12	-2	8	-15	-5	-28	-33	-38	21	19	28	21	26	26	27
Slowakei	-7	-6	13	13	13	15	14	-102	-150	-100	-81	-70	-67	-68	5	16	44	36	40	43	41
Slowenien	10	20	31	31	34	30	25	-86	-44	-25	-6	-2	-2	-11	23	27	39	38	40	36	31
Estland	-1	-9	-13	-12	-18	-15	-7	82	43	-16	3	0	10	12	-89	-48	-11	-21	-28	-29	-18
Schweiz	10	18	22	22	21	21	21	-30	4	25	29	31	32	34	26	24	21	19	17	16	15
Norwegen	-51	-50	-28	-38	-39	-34	-30	-62	-31	-29	-39	-48	-51	-46	-45	-57	-28	-37	-36	-29	-25
Island	-198	-104	-126	-137	-145	-158	-152	-253	-57	-122	-143	-232	-197	-194	-183	-124	-127	-135	-127	-150	-142
Türkei	-84	-36	-32	-29	-38	-27	-32	-126	-194	-195	-188	-175	-157	-165	-71	-20	-11	-9	-18	-7	-9
Kanada	-14	-16	-19	-19	-16	-17	-15	-24	-27	-16	-21	-20	-25	-20	-10	-13	-20	-19	-14	-15	-13
USA[2]	13	17	1	-1	-2	-2	7	47	55	22	12	15	17	29	-13	-5	-10	-9	-12	-13	-6
Mexiko	24	24	27	28	30	29	31	2	-23	-23	-22	-11	-16	-14	32	41	50	49	46	48	50
Chile	-169	-178	-200	-191	-176	-179	-175	-262	-299	-283	-299	-284	-262	-241	-150	-161	-185	-174	-154	-163	-161
Japan	47	42	33	36	35	34	36	-10	-14	-22	-21	-29	-37	-34	86	75	61	64	68	70	72
Korea	0	17	19	15	17	20	18	-5	24	33	18	18	23	19	5	11	7	13	16	17	17
Israel	-52	-33	8	-2	9	8	1	-46	-29	34	22	31	31	23	-56	-35	-7	-14	-3	-7	-12
Brasilien	-39	-48	-60	-62	-60	-64	-70	-49	-92	-101	-109	-101	-109	-104	-33	-28	-45	-47	-46	-49	-56
Russland*	-66	-132	-158	-162	-151	-143	-142	-6	-100	-139	-140	-131	-116	-132	-102	-141	-165	-169	-158	-153	-146
Indien	-95	-77	-47	-44	-41	-48	-49	-140	-166	-102	-77	-90	-93	-96	-80	-44	-24	-31	-24	-29	-29
China[1]	-41	-29	-27	-27	-28	-27	-28	-66	-53	-35	-33	-41	-43	-42	-17	0	-16	-20	-13	-7	-12
Südafrika	-77	-79	-71	-77	-67	-65	-55	-141	-147	-174	-163	-142	-130	-120	-50	-56	-49	-57	-50	-49	-38
Australien	-87	-76	-88	-87	-83	-81	-83	-93	-95	-106	-95	-91	-75	-73	-84	-70	-83	-84	-81	-83	-87
Neuseeland	-110	-126	-145	-146	-144	-154	-165	-123	-112	-151	-160	-146	-159	-178	-104	-132	-143	-140	-144	-152	-159

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

1) incl. Hong Kong. – 2) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 5

Beitrag zur Ausfuhr (BZX) der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014

Land	FuE-intensive Waren							Spitzentechnologie							Hochwertige Technik						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014[1]	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014[1]	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014[1]
Deutschland	59	79	83	99	103	102	97	-48	-36	-33	-26	-23	-26	-29	107	115	116	125	127	128	127
Frankreich	19	24	42	43	50	45	33	4	-1	50	52	64	65	60	15	26	-9	-10	-14	-20	-27
Großbritannien	97	76	49	52	50	-30	24	57	46	-17	-4	-4	-28	9	40	30	66	56	54	-2	15
Italien	-140	-127	-114	-99	-105	-101	-106	-120	-107	-98	-89	-94	-96	-102	-20	-20	-16	-10	-11	-4	-4
Belgien	-105	-18	-17	-17	-11	-18	-22	-115	-98	-84	-77	-71	-74	-68	9	80	67	60	59	56	46
Luxemburg	-254	-246	-224	-189	-202	-205	-220	-72	-94	-93	-75	-92	-100	-113	-182	-151	-131	-113	-110	-106	-107
Niederlande	-31	-17	-21	-27	-36	-40	-40	21	33	-10	-18	-19	-18	-23	-51	-50	-11	-9	-18	-23	-17
Dänemark	-130	-77	-91	-78	-76	-70	-62	-66	-36	-50	-38	-40	-43	-46	-64	-41	-41	-39	-36	-27	-16
Irland	162	205	223	234	239	229	209	184	115	38	66	90	81	64	-21	89	185	168	149	148	145
Griechenland	-362	-295	-269	-302	-320	-328	-328	-148	-125	-103	-101	-113	-120	-117	-214	-170	-166	-201	-208	-208	-211
Spanien	-25	-20	-36	-31	-48	-39	-48	-129	-99	-90	-81	-83	-79	-89	104	78	54	50	35	40	41
Portugal	-178	-166	-185	-155	-167	-179	-184	-140	-89	-119	-108	-114	-114	-117	-38	-77	-66	-46	-53	-66	-67
Schweden	18	-9	-11	6	-21	-11	-25	15	-33	-21	-13	-33	-37	-47	2	25	10	19	13	26	22
Finnland	-82	-59	-127	-126	-127	-150	-145	52	52	-59	-66	-72	-89	-89	-134	-111	-68	-59	-55	-61	-56
Österreich	-82	-71	-87	-70	-64	-52	-60	-96	-82	-76	-67	-57	-50	-54	15	11	-11	-3	-6	-1	-7
Polen	-176	-112	-60	-73	-81	-83	-85	-159	-131	-84	-84	-81	-79	-75	-17	19	23	12	0	-4	-9
Tschechien	-63	14	76	96	85	70	72	-134	-56	-20	-4	-6	-19	-23	70	70	95	100	90	89	95
Ungarn	92	152	132	120	97	90	90	-1	49	49	47	-1	-24	-53	93	103	82	73	98	114	143
Slowakei	-78	-42	106	111	127	143	143	-160	-134	-85	-74	-55	-48	-57	82	92	190	185	182	192	200
Slowenien	-93	-44	8	7	2	-3	-10	-158	-129	-102	-84	-86	-90	-98	65	85	110	91	87	87	87
Estland	-106	-127	-167	-122	-127	-117	-104	91	28	-58	-3	-17	-12	-6	-197	-156	-109	-119	-110	-105	-98
Schweiz	-1	67	101	111	116	123	124	-75	-20	12	22	32	40	41	75	87	90	90	84	83	83
Norwegen	-258	-241	-164	-170	-171	-161	-157	-110	-90	-74	-68	-80	-84	-84	-148	-151	-90	-102	-92	-77	-73
Island	-441	-338	-359	-344	-349	-366	-371	-178	-109	-128	-118	-131	-133	-136	-264	-229	-231	-226	-218	-233	-235
Türkei	-281	-189	-183	-170	-202	-183	-190	-147	-149	-135	-124	-126	-127	-131	-134	-40	-48	-46	-76	-56	-60
Kanada	-3	-32	-52	-44	-30	-38	-41	-58	-68	-43	-38	-46	-50	-53	54	36	-9	-6	16	12	11
USA[2]	116	114	77	70	71	71	111	121	103	66	59	59	64	83	-5	11	11	11	12	7	28
Mexiko	130	142	181	185	199	203	204	-31	-30	2	4	10	6	-4	161	172	179	181	189	197	207
Chile	-416	-403	-393	-368	-361	-366	-374	-179	-155	-142	-131	-133	-136	-139	-238	-248	-251	-237	-228	-230	-235
Japan	194	185	153	163	172	172	172	14	19	2	5	2	-5	-6	180	166	150	158	170	177	178
Korea	48	119	105	87	94	111	100	95	124	112	82	77	88	87	-47	-5	-7	5	17	23	13
Israel	-202	-173	13	-4	37	16	-10	-56	-40	45	29	50	51	41	-146	-133	-31	-33	-13	-36	-51
Brasilien	-131	-138	-169	-165	-162	-175	-203	-62	-78	-87	-85	-85	-90	-91	-69	-60	-82	-79	-77	-85	-112
Russland*	-301	-353	-352	-333	-323	-320	-329	-94	-128	-120	-112	-110	-109	-114	-207	-225	-231	-221	-213	-211	-215
Indien	-359	-311	-252	-239	-228	-225	-233	-160	-133	-105	-90	-98	-94	-98	-199	-178	-147	-149	-130	-131	-135
China[1]	-173	-55	-9	-3	-4	-9	-16	-50	50	76	75	72	70	64	-123	-105	-84	-78	-76	-79	-81
Südafrika	-250	-231	-211	-210	-196	-196	-180	-136	-117	-123	-110	-111	-109	-110	-114	-114	-88	-100	-85	-87	-70
Australien	-269	-239	-247	-233	-224	-229	-247	-114	-107	-106	-89	-92	-90	-91	-155	-132	-140	-144	-131	-139	-156
Neuseeland	-345	-348	-351	-331	-330	-343	-358	-142	-118	-121	-109	-113	-118	-125	-203	-230	-230	-222	-217	-224	-233

Positiver Wert – über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in % der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren.

1) incl. Hong Kong. - 2) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 6

Beitrag forschungsintensiver Waren zum Außenhandelssaldo (BAS) der OECD- und BRICS-Länder nach Technologiesegmenten 2000 bis 2014

	FuE-intensive Waren*							Spitzentechnologie							Hochwertige Technik						
Land	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	28	25	30	36	37	38	35	-21	-25	-23	-18	-15	-14	-16	49	50	53	54	51	52	51
Frankreich	17	17	15	11	15	15	15	10	6	18	17	19	22	22	7	11	-3	-6	-4	-6	-7
Großbritannien	37	35	26	21	22	-14	9	20	28	1	4	1	-10	2	17	7	25	18	21	-4	8
Italien	-38	-37	-35	-29	-24	-18	-18	-26	-23	-32	-28	-24	-22	-20	-12	-13	-3	-1	0	4	3
Belgien	-20	-19	-23	-18	-19	-17	-17	-10	-4	-7	-8	-9	-7	-5	-10	-15	-16	-10	-9	-10	-11
Luxemburg	-66	-54	-49	-37	-56	-55	-64	-28	-20	-13	-19	-42	-41	-41	-38	-34	-36	-18	-14	-14	-23
Niederlande	-29	-31	-25	-16	-20	-22	-21	-15	-12	-12	-8	-11	-13	-14	-13	-19	-13	-8	-10	-9	-7
Dänemark	-6	6	1	-1	1	7	15	-7	-2	2	2	1	6	6	1	9	-1	-3	0	1	9
Irland	22	58	92	90	96	95	86	17	-6	0	10	21	37	28	5	64	93	80	75	58	58
Griechenland	-89	-77	-62	-88	-94	-91	-86	-18	-20	-17	-21	-29	-23	-18	-72	-57	-45	-67	-65	-69	-68
Spanien	-13	-2	1	1	-6	-8	-14	-27	-16	-21	-16	-15	-12	-13	14	14	22	17	9	5	-1
Portugal	-55	-49	-67	-45	-45	-44	-49	-27	-21	-32	-20	-23	-21	-21	-28	-29	-35	-25	-22	-23	-28
Schweden	1	-2	-12	-11	-24	-13	-16	12	1	-7	-6	-15	-11	-12	-11	-3	-5	-5	-9	-3	-4
Finnland	-47	-35	-40	-43	-41	-52	-52	19	24	-13	-16	-18	-22	-21	-66	-59	-27	-27	-24	-30	-31
Österreich	-16	-6	-8	-7	-5	-3	-2	-15	-8	-8	-7	-5	-5	-2	0	3	0	0	1	2	0
Polen	-54	-22	-12	-15	-20	-20	-15	-39	-31	-30	-25	-26	-23	-19	-15	9	18	11	6	3	4
Tschechien	4	33	24	35	34	34	32	-31	-10	-25	-9	-5	-5	-5	35	43	49	44	38	38	37
Ungarn	37	44	31	30	22	24	29	-2	8	-15	-4	-22	-23	-22	38	36	46	34	43	46	51
Slowakei	-14	-13	33	34	34	39	38	-23	-44	-53	-38	-43	-45	-44	9	30	87	72	77	83	82
Slowenien	19	39	60	58	61	56	47	-19	-8	-6	-1	-1	0	-3	38	48	66	60	62	57	50
Estland	-1	-17	-19	-19	-29	-25	-12	76	32	-8	2	0	6	8	-77	-49	-12	-20	-29	-31	-20
Schweiz	24	45	54	52	52	52	53	-20	3	17	20	23	25	27	43	43	37	32	29	27	26
Norwegen	-74	-73	-44	-56	-59	-52	-48	-31	-12	-12	-15	-18	-19	-17	-43	-61	-32	-40	-41	-34	-30
Island	-156	-119	-110	-120	-130	-130	-128	-48	-18	-23	-28	-39	-30	-35	-108	-101	-87	-92	-91	-100	-94
Türkei	-128	-61	-48	-42	-51	-38	-46	-46	-30	-35	-31	-31	-29	-35	-83	-30	-14	-11	-20	-8	-11
Kanada	-36	-39	-40	-40	-33	-37	-32	-17	-14	-9	-11	-10	-13	-10	-19	-25	-31	-29	-23	-24	-21
USA[2]	36	43	4	-3	-6	-5	18	55	52	20	11	13	16	28	-20	-8	-16	-14	-19	-21	-9
Mexiko	65	65	74	74	80	80	87	2	-17	-19	-17	-8	-13	-11	64	82	93	91	89	93	98
Chile	-168	-180	-171	-168	-161	-165	-161	-48	-44	-40	-42	-50	-43	-41	-120	-136	-131	-126	-112	-122	-120
Japan	122	108	80	87	87	86	93	-10	-13	-18	-16	-23	-30	-28	132	121	97	103	110	116	121
Korea	0	45	45	34	39	46	43	-7	29	35	17	17	22	19	6	16	10	17	22	23	23
Israel	-98	-59	18	-3	21	16	3	-38	-20	28	16	25	26	19	-60	-39	-9	-20	-5	-9	-16
Brasilien	-85	-99	-112	-110	-107	-113	-117	-40	-58	-51	-48	-47	-50	-50	-46	-40	-61	-62	-60	-63	-66
Russland*	-82	-168	-181	-186	-187	-179	-178	-2	-27	-40	-35	-39	-36	-46	-80	-141	-141	-151	-147	-143	-132
Indien	-104	-96	-58	-52	-51	-63	-66	-39	-57	-37	-26	-30	-37	-40	-65	-38	-21	-25	-21	-26	-27
China[1]	-80	-72	-65	-64	-66	-64	-67	-63	-72	-46	-41	-52	-56	-54	-17	0	-19	-23	-14	-8	-13
Südafrika	-140	-146	-121	-125	-110	-108	-95	-77	-70	-56	-52	-44	-44	-44	-63	-76	-65	-73	-65	-64	-51
Australien	-146	-120	-121	-114	-110	-105	-106	-52	-37	-33	-32	-29	-24	-26	-94	-83	-88	-82	-81	-81	-81
Neuseeland	-149	-159	-156	-157	-160	-166	-177	-53	-42	-46	-52	-44	-47	-55	-95	-117	-110	-105	-116	-119	-121

Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos bei. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in Promille des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder.

1) incl. Hong Kong. 2) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 7

Exportanteile und Spezialisierungskennziffern Deutschlands im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten und Produktgruppen 2000 bis 2014

	Anteil an den Weltausfuhren in %					Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)					Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)					Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) in ‰					Beitrag zu den Exporten (BZX) in ‰				
Warengruppe	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**11,1**	**13,3**	**12,2**	**12,2**	**12,4**	**11**	**15**	**17**	**22**	**20**	**11**	**10**	**12**	**15**	**14**	**27,9**	**25,3**	**29,8**	**36,5**	**35,3**	**59,2**	**79,1**	**83,2**	**103,4**	**97,1**
Spitzentechnologien	**7,3**	**8,9**	**8,0**	**8,2**	**8,2**	**-30**	**-25**	**-25**	**-18**	**-22**	**-27**	**-34**	**-25**	**-23**	**-24**	**-21,0**	**-24,6**	**-23,3**	**-14,7**	**-15,8**	**-47,6**	**-35,6**	**-32,7**	**-23,3**	**-29,5**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	2,8	7,3	7,5	9,7	8,6	-127	-44	-32	-1	-17	-107	-60	-74	-24	-35	-0,4	-0,3	-0,6	-0,2	-0,2	-1,0	-0,5	-0,4	0,0	-0,2
Chemische Erzeugnisse	13,9	10,6	10,6	9,5	9,7	34	-8	3	-3	-5	69	-5	13	-24	-11	1,2	-0,1	0,2	-0,5	-0,2	1,4	-0,2	0,1	-0,1	-0,2
Pharmazeutische Erzeugnisse	9,9	11,1	15,0	12,9	14,6	1	-3	37	28	36	-52	-66	-33	-41	-26	-1,4	-2,7	-2,6	-3,3	-2,4	0,0	-0,2	4,3	3,3	5,0
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	3,3	4,9	4,3	4,8	4,4	-111	-84	-88	-72	-83	26	71	73	48	62	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,7	-0,5	-0,6	-0,5	-0,5
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	4,8	6,9	4,6	3,8	4,1	-73	-50	-81	-96	-91	-75	-66	-86	-89	-90	-13,6	-11,1	-6,1	-5,3	-5,6	-26,5	-15,8	-11,6	-12,2	-11,8
Elektronik	5,7	7,0	4,9	4,6	4,8	-55	-49	-74	-75	-77	-21	-31	-65	-59	-50	-5,4	-7,4	-14,2	-10,9	-9,1	-34,0	-26,4	-35,3	-31,3	-33,6
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	11,2	13,0	11,5	11,5	12,2	12	13	11	16	18	26	39	46	43	45	1,8	2,7	3,6	3,4	3,4	1,9	2,1	2,1	3,0	3,1
Luft- und Raumfahrzeuge	13,6	14,1	14,1	15,5	13,2	32	21	32	46	26	-18	-35	-18	16	-3	-3,5	-5,5	-2,9	2,8	-0,6	10,1	5,2	8,3	14,1	8,3
Fahrzeugelektronik	14,8	14,3	12,6	12,1	12,1	40	23	20	21	17	10	-17	-36	-40	-48	0,2	-0,3	-0,7	-0,8	-1,2	1,4	0,7	0,6	0,7	0,6
übrige Fahrzeuge	2,3	4,4	1,2	3,2	1,6	-147	-96	-216	-111	-188	152	258	102	167	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2
Hochwertige Technik	**13,3**	**15,5**	**14,3**	**14,1**	**14,6**	**30**	**31**	**33**	**36**	**36**	**27**	**27**	**30**	**29**	**29**	**48,9**	**49,9**	**53,1**	**51,2**	**51,0**	**106,8**	**114,7**	**115,9**	**126,7**	**126,5**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	15,1	17,2	16,3	15,8	15,2	42	41	46	48	40	31	26	39	31	32	2,0	1,7	2,8	2,3	2,2	5,2	5,3	6,6	6,8	5,4
Chemische Erzeugnisse	9,9	9,1	8,8	8,2	9,3	0	-23	-15	-18	-9	-27	-21	-28	-32	-30	-4,5	-3,0	-4,4	-4,8	-4,6	-0,1	-6,6	-4,5	-5,4	-2,6
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	12,4	14,5	14,3	14,4	15,2	23	24	33	39	40	32	-3	17	28	33	2,7	-0,5	3,1	4,5	5,5	4,1	7,3	11,7	12,2	13,2
Gummiwaren	10,2	11,6	10,3	9,4	9,9	4	2	0	-4	-3	-21	-25	-26	-36	-34	-0,8	-1,0	-1,2	-1,8	-1,7	0,3	0,2	0,0	-0,3	-0,2
Spezialglaswaren	12,3	13,6	9,5	10,3	14,7	22	17	-9	5	36	64	56	3	9	10	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	17,1	19,8	16,4	16,4	16,7	55	55	46	52	49	77	77	76	72	71	19,6	18,5	16,6	16,7	16,4	31,4	30,1	23,7	27,2	25,7
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	5,6	6,6	7,3	7,2	7,2	-56	-55	-34	-31	-35	-86	-56	-55	-51	-52	-4,5	-2,1	-4,6	-3,3	-3,1	-5,1	-4,2	-5,3	-3,7	-3,9
Elektrotechnische Erzeugnisse	10,0	12,7	12,0	11,0	10,8	1	11	15	12	6	-16	-4	6	-3	-9	-3,6	-0,9	1,3	-0,6	-2,1	0,5	4,3	6,3	4,9	2,2
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	3,4	4,2	2,6	3,3	3,2	-108	-100	-136	-108	-115	-78	-90	-126	-117	-116	-3,2	-4,2	-4,3	-3,7	-3,3	-10,8	-10,4	-10,2	-6,8	-6,8
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	12,5	15,4	14,9	14,6	14,9	24	30	37	40	38	19	31	27	19	19	1,9	3,3	3,1	2,4	2,4	4,9	6,5	8,3	9,1	9,1
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	16,5	19,5	19,5	19,0	19,5	52	54	64	66	65	54	51	69	65	62	38,8	37,4	39,7	38,8	39,1	75,7	80,4	76,9	81,5	83,0
übrige Fahrzeuge	12,3	21,1	23,3	14,2	14,3	22	62	82	37	34	33	51	62	62	24	0,3	0,7	1,0	0,8	0,3	0,4	1,7	2,4	1,1	0,9

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
BAS: Positiver Wert bedeutet, dass der Sektor zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos beiträgt. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in ‰ des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder. BZX: Positiver Wert – über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren. - Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 8

Exportanteile und Spezialisierungskennziffern Japans im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten und Produktgruppen 2000 bis 2014

	Anteil an den Weltausfuhren in %					Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)					Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)					Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) in ‰					Beitrag zu den Exporten (BZX) in ‰				
Warengruppe	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2008	2010	2012	2014
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**12,7**	**9,7**	**8,6**	**7,9**	**6,5**	**33**	**33**	**29**	**34**	**33**	**47**	**42**	**33**	**35**	**36**	**122,2**	**108,4**	**79,7**	**87,2**	**93,1**	**193,7**	**172,3**	**152,5**	**171,9**	**172,1**
Spitzentechnologien	**9,8**	**7,8**	**6,5**	**5,8**	**4,5**	**7**	**11**	**2**	**1**	**-4**	**-10**	**-14**	**-22**	**-29**	**-34**	**-9,7**	**-12,7**	**-17,7**	**-23,2**	**-27,9**	**14,0**	**15,9**	**2,3**	**-5,1**	**-6,3**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	1,2	2,0	1,9	2,7	2,3	-202	-123	-122	-74	-73	-338	-224	-234	-150	-121	-2,4	-1,5	-2,1	-1,1	-0,6	-1,2	-1,2	-1,1	-0,6	-0,5
Chemische Erzeugnisse	3,7	3,4	2,5	1,9	1,6	-90	-71	-92	-111	-109	-62	-14	-36	-40	-23	-0,6	-0,1	-0,3	-0,3	-0,2	-2,0	-2,0	-2,1	-2,9	-2,8
Pharmazeutische Erzeugnisse	3,2	1,5	0,9	0,8	0,5	-105	-155	-192	-197	-218	-117	-134	-198	-207	-212	-1,5	-1,7	-4,1	-4,8	-4,7	-2,7	-6,1	-8,1	-9,4	-10,3
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	4,6	1,2	0,7	0,8	2,1	-69	-179	-227	-190	-81	-12	-133	-181	-63	30	0,0	-0,2	-0,3	-0,1	0,1	-0,5	-0,8	-0,9	-0,6	-0,5
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	8,3	5,8	0,9	0,7	0,6	-9	-19	-191	-204	-209	-55	-63	-227	-243	-251	-16,1	-14,0	-12,7	-13,0	-13,6	-4,3	-13,5	-17,7	-16,5	-17,3
Elektronik	12,2	9,9	9,1	7,8	5,6	30	34	35	32	18	20	13	-5	-22	-40	9,3	5,7	-2,5	-9,9	-18,4	27,9	39,8	28,0	15,4	12,1
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	19,7	16,4	13,0	13,1	11,9	77	85	71	84	93	46	36	55	67	80	5,5	5,1	7,3	9,3	11,1	16,9	13,9	18,2	21,6	24,6
Luft- und Raumfahrzeuge	1,6	1,5	1,6	2,0	2,1	-172	-155	-136	-106	-82	-123	-153	-103	-85	-50	-5,5	-8,0	-4,9	-5,4	-3,9	-21,9	-16,7	-16,6	-15,9	-15,7
Fahrzeugelektronik	16,1	15,1	13,4	12,9	10,4	57	77	74	82	79	139	130	115	118	99	1,7	2,0	1,8	2,2	2,3	2,1	2,7	3,0	3,9	4,0
übrige Fahrzeuge	0,1	0,8	1,4	0,1	5,8	-501	-211	-154	-469	21	-417	-83	48	-273	227	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,3	-0,2	-0,3	0,0	0,1
Hochwertige Technik	**14,4**	**10,7**	**9,6**	**9,0**	**7,5**	**46**	**42**	**41**	**46**	**47**	**86**	**75**	**61**	**68**	**72**	**131,9**	**121,1**	**97,4**	**110,4**	**121,0**	**179,6**	**156,4**	**150,2**	**177,0**	**178,4**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	18,7	14,9	15,1	13,7	11,4	72	76	85	88	88	106	130	142	138	138	6,2	7,6	9,5	9,7	9,9	10,4	10,6	15,2	15,3	15,7
Chemische Erzeugnisse	10,6	8,7	8,3	7,1	7,5	15	22	26	23	46	2	2	1	11	39	0,3	0,3	0,2	2,1	7,6	4,8	10,0	9,6	17,7	17,6
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	2,2	1,1	0,9	0,8	0,7	-142	-185	-191	-195	-197	-109	-141	-183	-217	-201	-3,6	-6,2	-10,8	-13,8	-12,0	-12,1	-23,9	-25,4	-22,5	-23,1
Gummiwaren	13,3	10,9	9,9	8,9	7,2	38	45	43	45	43	128	118	117	118	114	3,5	3,9	4,2	4,8	4,6	3,3	4,4	4,6	5,2	4,8
Spezialglaswaren	34,0	18,6	22,9	19,0	0,0	132	98	127	121		145	30	57	86		1,0	0,2	0,3	0,4		2,1	0,6	1,2	1,0	
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	15,8	12,6	13,2	11,7	9,5	55	59	72	73	71	121	104	125	131	114	24,7	22,7	28,0	29,5	27,6	31,7	32,2	42,7	36,0	41,5
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	15,5	4,8	8,2	8,2	7,0	54	-38	25	36	40	37	-59	8	16	27	2,9	-2,6	0,8	1,4	2,3	8,3	8,0	5,2	7,2	6,5
Elektrotechnische Erzeugnisse	13,1	8,0	7,0	6,2	5,1	37	14	9	9	7	39	9	2	-1	0	9,1	1,8	0,5	-0,2	0,1	18,1	3,6	3,6	2,7	3,2
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	21,3	13,1	1,9	1,8	1,5	85	62	-123	-117	-115	89	50	-180	-131	-127	10,6	5,8	-9,6	-4,2	-4,0	21,9	-8,1	-9,7	-6,6	-6,8
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	13,3	9,2	6,2	6,3	5,1	38	27	-4	10	7	8	-6	-35	-19	-16	1,0	-0,7	-3,6	-2,1	-1,9	8,2	-1,3	-0,7	1,9	1,5
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	15,9	13,7	14,3	13,3	10,9	56	67	80	85	84	172	178	195	181	179	75,9	87,3	77,6	82,6	86,6	83,8	121,2	105,1	120,0	119,1
übrige Fahrzeuge	4,5	8,2	3,0	2,2	2,1	-70	16	-75	-93	-80	108	229	104	106	120	0,3	1,0	0,3	0,3	0,4	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0	-1,2

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
BAS: Positiver Wert bedeutet, dass der Sektor zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos beiträgt. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in ‰ des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder.- BZX: Positiver Wert – über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren. -Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 9

Exportanteile und Spezialisierungskennziffern der USA im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten und Produktgruppen 2000 bis 2014

	Anteil an den Weltausfuhren in %					Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)					Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)					Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) in ‰					Beitrag zu den Exporten (BZX) in ‰				
Warengruppe	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014*	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2008	2010	2012	2014
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**17,4**	**12,5**	**11,8**	**12,1**	**12,2**	**21**	**21**	**16**	**15**	**22**	**13**	**17**	**1**	**-2**	**7**	**35,7**	**43,4**	**3,8**	**-6,0**	**18,4**	**116,1**	**88,2**	**76,8**	**71,1**	**111,3**
Spitzentechnologien	**23,3**	**16,7**	**14,7**	**14,8**	**15,2**	**50**	**50**	**2**	**35**	**45**	**47**	**55**	**22**	**15**	**29**	**55,4**	**51,8**	**-19,4**	**13,3**	**27,6**	**121,1**	**86,3**	**66,2**	**59,2**	**83,1**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	20,2	16,9	12,8	11,8	10,5	36	51	24	13	8	-4	-15	-51	-47	-49	0,0	-0,2	-0,7	-0,5	-0,3	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1
Chemische Erzeugnisse	11,7	8,3	9,9	10,5	10,0	-19	-20	-2	1	3	47	57	2	24	35	0,5	0,5	0,0	0,4	0,6	-0,6	-0,3	-0,1	0,0	0,1
Pharmazeutische Erzeugnisse	21,7	19,5	15,9	11,6	12,5	43	66	45	10	25	63	90	81	40	64	1,4	3,2	4,1	1,8	3,4	2,2	6,0	5,5	1,1	3,3
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	52,1	43,5	43,2	41,9	43,2	131	146	145	139	149	149	115	54	53	84	1,4	1,2	0,9	0,7	1,1	2,8	2,6	3,4	2,7	3,1
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	19,7	12,3	8,5	8,9	8,5	33	20	-17	-16	-13	11	-7	-86	-92	-78	3,5	-1,7	-11,6	-12,5	-9,9	20,2	-0,9	-3,2	-2,9	-2,4
Elektronik	19,7	12,1	10,5	10,2	10,1	33	18	4	-2	4	37	42	-9	-25	-17	16,8	13,0	-3,2	-8,1	-5,6	32,0	10,3	2,6	-1,3	2,2
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	30,4	20,4	15,6	15,2	15,2	77	70	43	38	45	81	85	64	55	60	8,3	8,1	6,3	5,1	5,5	16,7	10,8	9,7	7,8	9,2
Luft- und Raumfahrzeuge	38,9	36,6	31,9	32,8	33,19	102	129	115	115	122	108	145	128	128	130	23,4	28,1	24,8	26,8	33,2	47,1	57,6	48,2	51,8	67,3
Fahrzeugelektronik	15,5	10,0	9,6	10,0	9,6	9	-1	-5	-4	-2	1	-30	-35	-38	-33	0,0	-0,4	-0,5	-0,6	-0,6	0,3	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1
übrige Fahrzeuge	5,6	10,3	6,1	7,6	16,3	-93	2	-51	-32	52	206	166	206	208	268	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,2
Hochwertige Technik	**13,9**	**10,5**	**10,5**	**10,8**	**10,6**	**-2**	**3**	**3**	**4**	**9**	**-13**	**-5**	**-10**	**-12**	**-6**	**-19,6**	**-8,5**	**-16,4**	**-19,3**	**-9,3**	**-5,0**	**1,9**	**10,6**	**11,9**	**28,2**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	17,6	16,6	14,2	15,4	15,1	22	50	34	39	44	36	67	51	35	47	1,8	3,9	3,1	2,4	3,1	2,4	5,1	4,6	5,4	6,1
Chemische Erzeugnisse	16,0	12,3	12,8	11,8	11,7	12	20	24	13	19	38	44	51	40	48	5,1	6,5	7,9	6,0	6,6	3,9	7,8	8,5	4,4	6,2
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	10,0	7,3	7,9	8,1	7,6	-34	-33	-25	-25	-25	14	-15	-38	-33	-35	0,7	-1,5	-5,2	-3,9	-4,2	-4,6	-8,6	-6,6	-5,7	-5,9
Gummiwaren	12,6	8,0	7,4	7,8	7,8	-11	-24	-31	-29	-22	-8	-32	-44	-46	-39	-0,2	-1,0	-1,7	-1,9	-1,6	-0,8	-2,0	-2,2	-2,3	-1,7
Spezialglaswaren	12,1	10,6	10,9	10,5	12,9	-15	4	8	1	28	59	91	77	66	48	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	19,0	13,7	13,9	13,5	13,2	30	30	32	26	31	68	66	63	42	46	13,7	12,5	12,5	8,7	9,8	14,8	12,4	15,0	11,7	14,5
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	7,8	6,4	9,9	11,9	12,7	-59	-46	-2	14	27	-120	-91	-48	-21	-11	-7,2	-4,3	-5,3	-1,8	-1,0	-5,2	0,3	-0,3	2,0	4,1
Elektrotechnische Erzeugnisse	12,8	8,8	7,8	7,8	7,6	-10	-14	-26	-29	-25	-17	-24	-44	-46	-41	-3,3	-4,1	-8,1	-8,5	-8,0	-3,8	-9,1	-9,1	-9,7	-9,1
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	8,8	4,8	5,3	5,9	5,6	-48	-74	-64	-57	-55	-75	-134	-133	-127	-114	-5,4	-10,3	-9,9	-7,3	-5,8	-6,2	-7,7	-6,5	-4,4	-4,2
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	22,8	18,9	19,3	19,0	17,9	48	63	65	60	61	53	61	49	45	49	5,7	7,4	6,7	6,0	6,9	11,1	15,6	17,0	15,3	16,9
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	12,0	9,4	8,9	9,9	9,8	-16	-7	-12	-6	1	-51	-32	-38	-40	-31	-30,6	-18,5	-17,3	-19,7	-16,1	-16,6	-12,5	-9,9	-4,7	0,9
übrige Fahrzeuge	16,0	12,8	10,6	10,6	11,4	13	24	5	2	16	14	102	109	109	126	0,1	0,8	0,7	0,8	0,9	0,2	0,4	0,1	0,1	0,4

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
BAS: Positiver Wert bedeutet, dass der Sektor zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos beiträgt. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in ‰ des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder. -BZX: Positiver Wert – über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren. Exportdaten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.
Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A 10

Exportanteile und Spezialisierungskennziffern Chinas (incl. Hongkong) im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten und Produktgruppen 2000 bis 2014

	Anteil an den Weltausfuhren in %					Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)					Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)					Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) in ‰					Beitrag zu den Exporten (BZX) in ‰				
Warengruppe	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014	2000	2005	2010	2012	2014
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**4,2**	**8,5**	**14,3**	**14,1**	**15,3**	**-43**	**-12**	**4**	**-1**	**-4**	**-41**	**-29**	**-25**	**-28**	**-28**	**-80,1**	**-71,6**	**-62,4**	**-65,9**	**-67,1**	**-173,0**	**-55,2**	**18,0**	**-4,2**	**-16,3**
Spitzentechnologien	**4,7**	**12,6**	**22,9**	**21,6**	**22,7**	**-31**	**27**	**51**	**42**	**36**	**-66**	**-53**	**-26**	**-41**	**-42**	**-62,8**	**-71,9**	**-35,6**	**-51,6**	**-53,6**	**-50,3**	**50,1**	**98,6**	**72,2**	**64,1**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	2,9	2,6	4,8	4,6	5,0	-80	-129	-106	-114	-115	-161	-6	-153	-140	-178	-1,2	0,0	-1,0	-0,7	-0,8	-0,7	-0,9	-1,1	-1,0	-0,7
Chemische Erzeugnisse	3,3	7,5	7,9	9,4	10,8	-66	-25	-55	-42	-38	35	134	97	111	120	0,3	0,9	0,6	0,8	1,0	-1,7	-0,7	-1,5	-1,3	-1,3
Pharmazeutische Erzeugnisse	3,9	3,8	5,0	3,9	3,7	-49	-93	-101	-130	-146	95	110	77	21	-23	0,8	0,8	0,9	0,3	-0,3	-1,6	-3,6	-6,1	-7,4	-8,9
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	0,2	0,4	0,8	1,0	1,1	-348	-321	-283	-264	-268	62	167	306	192	231	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-0,9	-1,0	-0,8	-0,8
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	5,9	22,5	55,7	49,1	49,2	-9	85	140	124	113	-24	49	129	134	151	-6,4	17,9	29,6	24,7	23,2	-4,5	53,9	63,8	48,7	41,6
Elektronik	5,8	13,2	25,8	27,4	31,1	-11	32	63	65	68	-83	-87	-49	-66	-63	-46,5	-64,3	-38,4	-51,9	-52,2	-8,3	25,6	59,6	54,4	60,3
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	4,0	8,1	18,3	15,6	15,5	-48	-18	29	9	-2	-70	-148	-107	-107	-107	-4,6	-21,3	-21,8	-17,2	-14,7	-5,5	-2,4	6,0	1,6	-0,4
Luft- und Raumfahrzeuge	0,5	1,1	0,9	1,4	1,6	-263	-220	-272	-230	-231	-186	-181	-226	-208	-216	-5,2	-6,2	-6,1	-8,3	-10,3	-24,8	-19,4	-20,9	-21,7	-25,2
Fahrzeugelektronik	1,9	3,8	9,6	12,3	14,0	-122	-94	-35	-15	-13	-5	9	23	50	41	0,0	0,0	0,2	0,5	0,5	-1,9	-1,6	-0,8	-0,4	-0,4
übrige Fahrzeuge	2,1	16,2	30,6	21,6	16,6	-112	52	80	42	4	222	289	415	378	47	0,0	0,1	0,3	0,2	0,0	-0,2	0,1	0,4	0,2	0,0
Hochwertige Technik	**3,9**	**6,4**	**10,0**	**10,5**	**11,5**	**-51**	**-40**	**-31**	**-31**	**-32**	**-17**	**0**	**-23**	**-13**	**-12**	**-17,3**	**0,3**	**-26,7**	**-14,3**	**-13,4**	**-122,7**	**-105,3**	**-80,6**	**-76,4**	**-80,5**
aus dem Bereich...																									
Kraftwerkstechnik	2,3	3,1	7,2	8,0	9,0	-103	-114	-65	-58	-56	-68	-115	-97	-61	-44	-1,7	-3,6	-4,7	-2,5	-1,7	-6,4	-7,1	-5,4	-4,8	-4,8
Chemische Erzeugnisse	2,5	4,1	7,7	7,9	9,8	-93	-84	-57	-59	-48	-126	-126	-110	-108	-95	-14,6	-17,5	-17,2	-17,1	-14,1	-17,7	-18,4	-13,9	-14,4	-11,5
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	0,9	0,6	0,8	1,4	1,5	-202	-281	-279	-229	-237	-75	-80	-114	-120	-136	-1,2	-1,0	-1,9	-3,0	-3,5	-13,8	-25,2	-28,0	-23,2	-24,3
Gummiwaren	3,9	7,8	13,8	16,4	17,5	-50	-21	1	14	10	77	102	114	135	122	1,1	2,0	2,8	3,8	3,3	-2,8	-1,4	0,0	1,4	0,9
Spezialglaswaren	3,5	11,4	16,3	17,1	20,7	-60	17	18	18	27	-164	-43	-101	-84	-33	-0,9	-0,1	-0,5	-0,3	-0,1	-0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Maschinenbauerzeugnisse (ohne Kraftwerkstechnik)	1,4	3,1	6,4	7,6	9,2	-153	-112	-77	-62	-55	-175	-138	-107	-71	-56	-22,0	-19,6	-17,2	-10,8	-8,4	-33,6	-27,7	-21,5	-18,7	-17,0
Datenverarbeitungsgeräte, -einrichtungen	15,9	35,4	28,9	28,6	29,5	90	130	75	70	62	152	269	31	34	30	11,3	17,0	5,0	3,9	3,1	17,3	26,7	20,3	14,1	11,4
Elektrotechnische Erzeugnisse	11,7	16,4	24,3	25,5	28,3	59	53	57	58	58	53	49	43	82	84	15,3	12,5	11,7	19,2	20,5	33,3	26,9	30,3	31,2	32,9
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	10,9	28,3	32,6	33,9	36,2	53	108	87	87	83	26	180	226	252	238	3,2	20,0	14,1	11,0	10,0	11,3	31,8	18,9	14,2	12,7
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	5,5	4,6	6,2	7,5	8,3	-15	-75	-79	-64	-65	2	-50	-64	-53	-53	0,2	-2,9	-3,6	-3,3	-3,5	-2,6	-9,8	-10,2	-8,8	-9,6
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	0,3	1,1	2,4	3,2	3,5	-297	-216	-172	-150	-152	-132	-69	-110	-99	-110	-7,9	-6,4	-14,8	-15,9	-19,3	-106,3	-100,0	-70,5	-67,2	-70,9
übrige Fahrzeuge	2,2	3,3	7,7	13,0	11,7	-108	-107	-58	-9	-30	-48	-9	-57	97	42	-0,2	0,0	-0,4	0,7	0,3	-1,1	-1,3	-0,9	-0,2	-0,6

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
BAS: Positiver Wert bedeutet, dass der Sektor zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos beiträgt. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in ‰ des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder. - BZX: Positiver Wert – über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren. -Quelle: UN Comtrade-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 11

Exportbeteiligung im Verarbeitenden Gewerbe nach Unternehmensgrößen- und Technologieklassen 2009 bis 2013

Größenklassen der Lieferungen und Leistungen von … bis unter … EUR	2009	2010	2011	2012	2013
Verarbeitendes Gewerbe					
bis < 5 Mio.	24,7	24,7	24,6	24,9	25,3
5 Mio. bis < 10 Mio.	81,2	80,8	80,4	80,4	80,2
10 Mio. bis < 25 Mio.	88,3	88,5	87,9	87,7	87,7
25 Mio. bis < 50 Mio.	92,9	92,4	92,3	93,0	92,3
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**29,4**	**29,7**	**29,9**	**30,2**	**30,6**
50 Mio. bis < 100 Mio.	95,0	95,7	95,7	95,4	95,2
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,9	96,0	96,4	96,6	96,1
250 Mio. und mehr	98,3	98,7	98,4	98,6	98,6
Insgesamt	**30,4**	**30,8**	**31,1**	**31,4**	**31,8**
Forschungsintensive Industrien insg.					
bis < 5 Mio.	36,3	36,1	36,2	36,7	37,3
5 Mio. bis < 10 Mio.	89,4	88,7	88,7	89,3	89,6
10 Mio. bis < 25 Mio.	92,5	91,9	92,3	92,4	92,7
25 Mio. bis < 50 Mio.	94,1	94,1	95,0	95,1	94,8
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**42,3**	**42,5**	**43,0**	**43,7**	**44,2**
50 Mio. bis < 100 Mio.	96,2	97,1	96,3	96,4	96,1
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,9	96,6	97,1	98,2	97,6
250 Mio. und mehr	99,4	99,1	99,0	98,9	99,7
Insgesamt	**43,7**	**44,0**	**44,7**	**45,3**	**45,8**
Spitzentechnologie					
bis < 5 Mio.	40,9	41,2	42,0	42,9	43,2
5 Mio. bis < 10 Mio.	89,0	88,5	88,2	90,0	90,9
10 Mio. bis < 25 Mio.	93,4	90,8	92,3	92,4	92,1
25 Mio. bis < 50 Mio.	93,8	92,8	93,9	95,4	95,2
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**46,7**	**47,2**	**48,3**	**49,3**	**49,7**
50 Mio. bis < 100 Mio.	92,8	95,5	94,0	95,4	95,2
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,8	95,0	95,7	98,1	95,3
250 Mio. und mehr	98,1	99,1	98,3	98,3	100,0
Insgesamt	**48,1**	**48,9**	**50,1**	**51,1**	**51,5**
Hochwertige Technik					
bis < 5 Mio.	34,9	34,5	34,3	34,7	35,4
5 Mio. bis < 10 Mio.	89,5	88,8	88,9	89,1	89,1
10 Mio. bis < 25 Mio.	92,1	92,3	92,3	92,4	92,9
25 Mio. bis < 50 Mio.	94,3	94,6	95,4	95,1	94,6
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**40,9**	**40,9**	**41,3**	**41,9**	**42,5**
50 Mio. bis < 100 Mio.	97,4	97,7	97,2	96,9	96,4
100 Mio. bis < 250 Mio.	97,0	97,4	97,7	98,2	98,6
250 Mio. und mehr	100,0	99,1	99,2	99,2	99,6
Insgesamt	**42,2**	**42,4**	**42,9**	**43,4**	**44,0**
Nicht forschungsintensive Industrien insg.					
bis < 5 Mio.	21,7	21,7	21,6	21,8	22,1
5 Mio. bis < 10 Mio.	77,6	77,5	76,8	76,7	76,2
10 Mio. bis < 25 Mio.	86,4	87,0	85,9	85,5	85,5
25 Mio. bis < 50 Mio.	92,2	91,6	91,0	91,9	91,0
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**25,8**	**26,1**	**26,2**	**26,5**	**26,8**
50 Mio. bis < 100 Mio.	94,4	95,0	95,4	94,9	94,7
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,9	95,5	96,0	95,6	95,2
250 Mio. und mehr	97,6	98,3	98,1	98,4	97,9
Insgesamt	**26,7**	**27,0**	**27,2**	**27,5**	**27,8**

Exportbeteiligung: Anteil exportierender Unternehmen an allen Unternehmen in %.

Quelle: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 12

Exportquoten im Verarbeitenden Gewerbe nach Unternehmensgrößen- und Technologieklassen 2009 bis 2013

Größenklassen der Lieferungen und Leistungen von … bis unter … EUR	2009	2010	2011	2012	2013
Verarbeitendes Gewerbe					
bis < 5 Mio.	9,1	8,9	8,8	8,9	9,2
5 Mio. bis < 10 Mio.	19,6	19,1	18,2	18,7	18,9
10 Mio. bis < 25 Mio.	25,5	25,3	24,7	25,1	25,6
25 Mio. bis < 50 Mio.	31,4	31,5	31,3	31,7	31,7
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**20,9**	**20,9**	**20,7**	**21,0**	**21,3**
50 Mio. bis < 100 Mio.	34,5	35,1	35,0	35,9	36,4
100 Mio. bis < 250 Mio.	36,0	36,8	36,8	37,5	37,7
250 Mio. und mehr	39,3	42,0	42,2	44,3	45,1
Insgesamt	**34,2**	**36,2**	**36,6**	**37,9**	**38,5**
Forschungsintensive Industrien insg.					
bis < 5 Mio.	15,5	15,4	15,1	15,5	15,9
5 Mio. bis < 10 Mio.	29,3	28,8	27,4	28,0	28,9
10 Mio. bis < 25 Mio.	34,8	33,5	33,1	34,8	35,1
25 Mio. bis < 50 Mio.	40,2	40,5	40,8	40,2	41,6
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**30,2**	**30,0**	**30,0**	**30,5**	**31,2**
50 Mio. bis < 100 Mio.	42,0	42,8	42,8	45,3	45,6
100 Mio. bis < 250 Mio.	43,8	44,1	44,8	45,6	46,6
250 Mio. und mehr	53,1	56,3	56,5	57,7	59,1
Insgesamt	**48,1**	**50,8**	**51,2**	**52,3**	**53,6**
Spitzentechnologie					
bis < 5 Mio.	17,9	18,3	18,0	19,1	19,2
5 Mio. bis < 10 Mio.	28,7	29,1	29,4	30,0	31,3
10 Mio. bis < 25 Mio.	34,9	32,4	33,1	34,8	34,8
25 Mio. bis < 50 Mio.	36,0	39,2	39,6	41,0	43,2
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**29,9**	**30,5**	**30,8**	**32,0**	**33,0**
50 Mio. bis < 100 Mio.	38,6	38,8	39,8	42,5	44,0
100 Mio. bis < 250 Mio.	41,8	41,0	41,9	43,1	45,1
250 Mio. und mehr	52,7	53,2	52,1	53,6	55,8
Insgesamt	**47,7**	**47,8**	**47,3**	**48,8**	**50,8**
Hochwertige Technik					
bis < 5 Mio.	14,7	14,4	14,1	14,3	14,9
5 Mio. bis < 10 Mio.	29,5	28,7	26,8	27,4	28,1
10 Mio. bis < 25 Mio.	34,8	33,8	33,2	34,8	35,3
25 Mio. bis < 50 Mio.	41,9	41,1	41,3	40,0	41,1
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**30,3**	**29,8**	**29,7**	**30,0**	**30,7**
50 Mio. bis < 100 Mio.	43,3	44,3	44,0	46,4	46,3
100 Mio. bis < 250 Mio.	44,7	45,7	46,2	46,8	47,2
250 Mio. und mehr	53,2	57,3	57,9	59,0	60,1
Insgesamt	**48,3**	**51,8**	**52,5**	**53,5**	**54,4**
Nicht forschungsintensive Industrien insg.					
bis < 5 Mio.	6,9	6,7	6,7	6,6	6,9
5 Mio. bis < 10 Mio.	15,5	15,0	14,2	14,7	14,6
10 Mio. bis < 25 Mio.	21,3	21,5	20,8	20,6	21,2
25 Mio. bis < 50 Mio.	27,0	27,1	26,6	27,5	26,7
KMU insgesamt (< 50 Mio.)	**17,0**	**17,0**	**16,7**	**17,0**	**17,0**
50 Mio. bis < 100 Mio.	30,6	30,9	30,9	30,7	31,5
100 Mio. bis < 250 Mio.	31,1	31,9	31,9	32,6	32,4
250 Mio. und mehr	22,1	23,5	23,9	26,1	25,9
Insgesamt	**22,3**	**23,2**	**23,4**	**24,6**	**24,6**

Exportquote: Anteil des Auslandsumsatzes an den gesamten Lieferungen und Leistungen in %..

Quelle: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. - Berechnungen des NIW.

Tabelle A 13

Kennziffern zur Exportorientierung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in ausgewählten forschungsintensiven Industrien 2013 (Angaben jeweils in %)

WZ 2008 Wirtschaftszweig		Struktur gewicht [1]	Kleine und mittlere Unternehmen			
			Anteil an allen Umsätzen des WZ	Export-beteiligung	Export-quote	Anteil an allen Exporten des WZ
Forschungsintensive Industrien insg.		**47,9**	**13,9**	**44,2**	**31,2**	**8,1**
Spitzentechnologie		**11,6**	**14,2**	**49,7**	**33,0**	**9,2**
20.20	H. v. Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln	0,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
21.10	H. v. pharmazeutischen Grundstoffen	0,5	4,2	60,6	31,9	1,9
21.20	H. v. pharmazeuteutischen Spezialitäten und sonst. pharmazeutischen Erzeugnissen	3,0	6,2	59,2	28,5	4,4
25.40	H. v. Waffen und Munition	0,1	16,8	45,3	48,7	17,9
26.11	H. v. elektronischen Bauelementen	2,6	13,3	50,6	29,7	7,5
26.20	H. v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	0,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
26.30	H. v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	0,4	35,5	36,3	27,3	28,4
26.51	H. v. Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen.	1,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
26.60	H. v. Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten, elektromedizinischen. Geräten	0,2	38,7	36,0	33,2	25,0
26.70	H. v. optischen. und fotogr. Instrumenten und Geräten	0,4	22,6	59,2	42,8	14,6
30.30	Luft- und Raumfahrzeugbau	1,8	2,6	55,7	45,4	1,5
Hochwertige Technik		**36,4**	**13,8**	**42,5**	**30,7**	**7,8**
20.13	H. v. sonstigen anorganischen Grundstoffen und Chemikalien	0,3	18,0	69,9	39,5	14,9
20.14	H. v. sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien	2,9	3,5	65,1	34,2	2,0
20.52	H. v. Klebstoffen	0,2	16,2	79,5	43,3	12,3
20.53	H. v. ätherischen Ölen	0,1	10,0	63,2	48,7	8,1
20.59	H. v. sonstigen chemischen Erzeugnissen a. n. g.	1,3	16,6	58,6	36,8	11,9
22.11	Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	1,0	2,8	29,2	16,9	1,2
22.19	H. v. sonstigen Gummiwaren	0,4	32,4	70,2	27,2	23,6
23.19	H., Veredlung u. Bearbeitung v. sonstigem Glas einschl. technischer Glaswaren	0,3	17,8	46,6	33,2	19,0
26.12	H. v. bestückten Leiterplatten	0,0	69,6	56,3	20,3	66,8
26.40	H. v. Geräten der Unterhaltungselektronik	0,2	25,8	42,2	31,7	21,8
27.11	H. v. Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	0,7	31,2	45,9	28,0	22,6
27.20	H. v. Batterien und Akkumulatoren	0,2	13,3	56,3	20,5	6,9
27.40	H. v. elektrischen Lampen und Leuchten	0,3	37,8	49,6	26,8	21,6
27.51	H. v. elektrischen Haushaltsgeräten	0,6	6,5	45,5	34,2	5,2
27.90	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.	0,8	47,4	46,5	28,7	36,9
28.11	H. v. Verbrennungsmotoren u. Turbinen (o. Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	0,5	7,5	49,7	36,7	5,1
28.12	H. v. hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen	0,2	31,3	65,4	22,8	15,7
28.13	H. v. Pumpen und Kompressoren a. n. g.	0,4	29,9	57,3	39,8	21,5
28.15	H. v. Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen	1,0	24,1	66,4	27,6	14,1
28.23	H. v. Büromaschinen (ohne DV-Geräte und periphere Geräte)	0,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
28.24	H. v. handgeführt. Werkzeugen m. Motorantrieb	0,5	52,3	50,3	31,4	34,8
28.29	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	0,9	36,3	54,2	32,3	25,0
28.30	H. v. land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0,7	16,3	52,4	28,1	9,0
28.41	H. v. Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	0,6	32,5	50,8	33,7	23,3
28.49	H. v. sonstigen Werkzeugmaschinen	0,2	52,8	57,1	34,0	40,9
28.93	H. v. Masch. f. die Nahrungs- und Genussmittelerzeugung u. Tabakverarbeitung	0,4	30,1	64,2	44,1	22,4
28.94	H. v. Maschinen f. die Textil- und Bekleidungsherstellung und Lederverarbeitung	0,3	19,7	67,8	60,8	16,7
28.95	H. v. Maschinen für die Papiererzeugung und -verarbeitung	0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
28.99	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	2,0	44,7	57,2	34,5	33,1
29.10	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	13,0	0,3	44,2	26,4	0,1
29.32	H. v. sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	5,0	7,0	48,3	24,7	4,0
30.20	Schienenfahrzeugbau	0,2	14,4	41,7	21,4	10,0
32.50	H. v. Medizin. und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	1,1	48,8	17,5	19,9	25,6
Nicht forschungsintensive Industrien		**52,1**	**29,9**	**26,8**	**17,0**	**20,7**
Verarbeitende Industrien insgesamt		**100,0**	**22,2**	**30,6**	**21,3**	**12,3**

In der Spitzentechnologie fehlen aufgrund von Geheimhaltungsvorbehalten Einzelangaben zu 29.31 (Fahrzeugelektronik) und 30.40 (Militärische Kampffahrzeuge); diese sind im Aggregatwert aber berücksichtigt.

1) Anteil an allen Lieferungen und Leistungen des Verarbeitenden Gewerbes.

Quelle: Stat. Bundesamt, unveröffentlichte Angaben aus der Umsatzsteuerstatistik. – Berechnungen des NIW.

7 Literaturverzeichnis

Balassa, B. „Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage.“ *Manchester School 33*, 1965: 99-123.

Carlsson, S., und B. Gehrke. „Strukturen und Entwicklungen forschungsintensiver Industrien in Deutschland. Vertiefende analyse unter Berücksichtigung der NIW/ISI/ZEW-Listen 2012.“ In *Die Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich: Strukturen, Produktivität, Außenhandel. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2014*, von A. Schiersch und B. Gehrke. Berlin: EFI, 2014.

Deloitte. *Slovenia. Corporate R&D Report 2015.* Deloitte Central Europe, 2015.

European Commission. „Reindustrialising Europe. Member States' Competitiveness Report 2014.“ Commission Staff Working Document SWD(2014)278, Luxembourg, 2014.

Gehle-Dechant, S, J Steinfelder, und M Wirsing. *Export, Import, Globalisierung. Deutscher Außenhandel und Welthandel, 2000-2008.* Wiesbaden: Statistisches Bundesamt (Hrsg.), 2010.

Gehrke, B, et al. *Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland und im internationalen Vergleich - Ausgewählte Innovationsindikatoren.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2014, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2014.

Gehrke, B. „Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich.“ In *FuE-intensive Industrie und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich.Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2013*, von A. Schiersch und B. Gehrke, 41-86. Berlin, 2013.

Gehrke, B., O. Krawczyk, und U. Schasse. „Aktualisierte und erweiterte Analysen zur Ausweitung der außenwirtschaftlichen Beziehungen der niedersächsischen Wirtschaft.“ Gutachten im Auftrag der Niedersachsen Global GmbH (NGlobal), Hannover, 2010.

Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler, und C. Rammer. *Liste der wissens- und technologieintensiven Güter und Wirtschaftszweige, Zwischenbericht zu den NIW/ISI/ZEW-Listen 2010/2011.* Studien zum deutschn Innovationssystem 19-2010, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2010.

Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler, und C. Rammer. *Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter, NIW/ISI/ZEW-Listen 2012.* Studien zum deutschen Innovationssystem 8-13, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2013.

Gehrke, B., und A. Schiersch. *Globale Wertschöpfungsketten und ausgewählte Standardindikatoren zur Wissenswirtschaft.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2015, Berlin: EFI, 2015.

Gehrke, B., und F. von Haaren. „Die Pharmazeutische Industrie. Branchenanalyse.“ In *Industriepolitik für den Fortschritt - Herausforderungen und Perspektiven am Beispiel zentraler Branchen der IG BCE*, von M.(Hrsg.) Vassiliadis, 153-215. Hannover, 2013.

Gehrke, B., und F. von Haaren-Giebel. „Unternehmensstrategien in der deutschen Pharmabranche. Geschäftsmodelle von Lohnherstellern und deren Auswirkungen auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen.“ Studie im Auftrag der IG BCE gefördert von der Hans-Böckler-Stiftung, Hannover, 2015.

Gehrke, B., und H. Legler. *Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2010, Berlin: EFI, 2010.

Gehrke, B., und O. Krawczyk. *Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2012, Berlin: EFI, 2012.

Gehrke, B., und U. Schasse. *Die Umweltwirtschaft in Deutschland. Produktion, Umsatz und Außenhandel.* UBA-FB 001767/2, 2015.

Krawczyk, O., B. Gehrke, und H. Legler. „Asiatische Aufhol-Länder im globalen Technologiewettbewerb. Die FuE- und Bildungsanstrengungen von Korea, China und Indien im Vergleich." In *DIW Vierteljahresheft zur Wirtschaftsforschung 2/2008. Nationale Innovationssysteme im Vergleich*. Berlin, 2008.

Lafay, G. „The measurement of revealed comparative advantages." In *International Trade Modelling*, von M.G. Dagenais und P.-A. Muet, 209-234. London etc.: Chapman & Hall, 1992.

National Science Board. „Science Engineering Indicators 2016." National Science Foundation, Arlington, VA, 2016.

OECD. „Main Science and Technology Indicators (MSTI)." Ausgabe 1/2015, 2015.

—. *Science, Technology and Industry Scoreboard 1999. Benchmarking Knowledge-Based Economies.* Paris, 1999.

Schasse, U, H Belitz, A Kladroba, und G Stenke. *Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2014, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2014.

Schasse, U. *Forschung und Entwickung in Staat und Wirtschaft - Kurzstudie 2015.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2015, Berlin: EFI, 2015.

Schasse, U., H. Belitz, und et al. *Indikatorikstudie zu FuE in Wirtschaft und Staat.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. xx-2016, Berlin: EFI, 2016.

Schasse, U., O. Krawczyk, B. Gehrke, G. Stenke, und A. Kladroba. *FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2011, Berlin: EFI, 2011.

Schumacher, D., B. Gehrke, und H. Legler. *Marktergebnisse bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen: Außenhandel, Produktiion und Beschäftigung.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 18-2003, Berlin: BMBF, 2003.