

Globale Wertschöpfungsketten und ausgewählte Standardindikatoren zur Wissenswirtschaft

Birgit Gehrke (NIW)

Alexander Schiersch (DIW)

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 10-2015

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin,

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover

Februar 2015

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. 10-2015

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

**Globale Wertschöpfungsketten und ausgewählte Standardindikatoren zur Wissenswirtschaft –
Kernergebnisse | 2**

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich | 4

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

Die Berücksichtigung globaler Wertschöpfungsketten im Außenhandel | 24

Globale Wertschöpfungsketten und ausgewählte Standardindikatoren zur Wissenswirtschaft – Kernergebnisse

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

Die Prosperität westlicher Volkswirtschaften beruht unter anderem auf der wirtschaftlichen Bedeutung ihrer forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen. Dort können sie sich mit ihren Ausstattungsvorteilen in Wissenschaft, Forschung und (hoch)qualifizierten Fachkräften am ehesten international im Innovations- und Qualitätswettbewerb behaupten und hohe Wertschöpfungsquoten erzielen.

Im ersten Beitrag (*FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*) werden in Form einer Kurzstudie ausgewählte Kernindikatoren zur Wirtschaftsstruktur und Außenhandelsperformance untersucht. Dabei wird zunächst dargestellt, in welchem Umfang die forschungsintensiven Industrien und die wissensintensiven Dienstleistungen zur Wertschöpfung einzelner Länder beitragen. Die Analyse zeigt, dass Deutschland mit einem Wertschöpfungsanteil der Wissenswirtschaft von 35,3% zu den Ländern mit einem Spitzenwert gehört, damit allerdings hinter einer Reihe von anderen Ländern, u.a. der Schweiz, den USA, Schweden und Dänemark zurück bleibt. Dies ist vor allem auf den vergleichsweise geringen Wertschöpfungsbeitrag wissensintensiven Dienstleistungen zurückzuführen, der zudem in den letzten 10 Jahren nur unterdurchschnittlich gewachsen ist. Dass die Wissenswirtschaft dennoch einen überdurchschnittlich hohen Beitrag zur Wertschöpfung in Deutschland leistet, ist ausschließlich dem Industriesektor der hochwertigen Technik zu verdanken. Denn auch im Hinblick auf den spitzentechnologischen Industriesektor besteht durchaus noch Steigerungspotenzial, vor allem gegenüber Ländern wie der Schweiz, den USA oder Schweden.

Im internationalen Handel mit forschungsintensiven Waren sind seit Anfang des letzten Jahrzehnts zum Teil deutliche Verschiebungen zugunsten aufholender Schwellenländer, insbesondere Chinas, festzustellen, was i.d.R. zulasten großer Nationen (vor allem den USA und Japan) geht. Demgegenüber ist es Deutschland gelungen, nicht nur seine globale Exportposition bei forschungsintensiven Waren zu halten, sondern – bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Importentwicklung – seine komparativen Vorteile im Technologiegüterhandel nach 2010 sogar weiter auszubauen. Analog zum Wertschöpfungsbeitrag ist auch diese günstige Entwicklung vor allem auf Güter aus dem Bereich der hochwertigen Technik zurückzuführen. Zudem ist es deutschen Anbietern offenbar besonders gut gelungen, die aktuelle Nachfrageschwäche innerhalb der EU durch Exporterfolge auf wachsenden Märkten in anderen Weltregionen auszugleichen. So ging 2012/2013 rund die Hälfte aller deutschen Technologiegüterexporte in Nicht-EU-Länder, fast zehn Prozentpunkte mehr als noch 2008.

Im zweiten Beitrag dieser Studie (*Die Berücksichtigung globaler Wertschöpfungsketten im Außenhandel*) wird geprüft, inwieweit sich aus der neuen Trade in Value Added (TiVA) Datenbank von WTO und OECD zusätzliche Informationen zur Bewertung der Wettbewerbsposition einzelner Länder im Außenhandel gewinnen lassen. Die Datenbank stellt eine Vielzahl von Indikatoren z.B. zu den Wertschöpfungskomponenten der Exportströme oder zur regionalen und sektoralen Herkunft importierter Vorleistungen bereit.

Eine erste Auswertung zeigt, dass zwischen 62% und 75% des Exportvolumens der deutschen forschungsintensiven Industrien auf inländische Wertschöpfung zurückzuführen ist. Davon wird im

Schnitt knapp die Hälfte, im Fahrzeugbau jedoch nur rund ein Drittel, in den jeweiligen Branchen selbst erzeugt. Der übrige Teil geht auf Zulieferer aus anderen Sektoren zurück. Vor allem der Beitrag der Dienstleistungsbranchen zu den Güterexporten wird bei dieser wertschöpfungs-basierten Sichtweise klar aufgewertet und hat zudem in allen betrachteten Ländern deutlich an Gewicht gewonnen. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der in den letzten Jahren nicht nur in Europa geführten Debatte um „Re-Industrialisierung“ oder das „Revival der Industrie“ von Belang.

Deutschland, Frankreich und Großbritannien sind deutlich stärker in regionale Wertschöpfungsketten eingebunden als die betrachteten Vergleichsländer in Übersee, was vor allem auf den gemeinsamen europäischen Wirtschaftsraum, die geographische Nähe innerhalb Europas und damit verbundene Transportkostenvorteile zurückzuführen sein dürfte. In den USA und Japan sind regionale Wertschöpfungsketten generell weniger ausgeprägt. China und Korea weisen lediglich im Sektor Elektrotechnik/Elektronik/Optik ein deutliches regionales Wertschöpfungscluster mit anderen asiatischen Ländern auf.

Ein interessanter Zusatznutzen der Daten zum Wertschöpfungshandel ergibt sich durch die Kombination mit dem Kernindikator Wertschöpfungsanteile. Obschon der Vergleich zwischen Ländern mit unterschiedlich großen Binnenmärkten schwierig bleibt, wird bei der Betrachtung der erzeugten und exportierten Wertschöpfung deutlich, dass die FuE-intensiven Industrien in den europäischen Ländern wesentlich stärker darauf angewiesen, ihre Produkte im Ausland abzusetzen als dies für die USA und die betrachteten asiatischen Länder (Japan, Korea, China) gilt.

Mit Blick auf die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit lässt sich festhalten, dass die Daten zum Wertschöpfungshandel vom Ansatz durchaus interessante Zusatzinformationen liefern können. Allerdings lässt die noch sehr grobe sektorale Gliederung und die mangelnde Aktualität der Daten bisher nur wenig ausdifferenzierte Ergebnisse zu.

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

1 Einleitung

Die Bedeutung der Wissenswirtschaft, also der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen, für die Prosperität von Volkswirtschaften ist heute kaum noch umstritten. In ihr werden international wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen erzeugt, die i.d.R. auch einen hohen Wertschöpfungsanteil aufweisen und damit den Wohlstand in einer Volkswirtschaft mehrten. Nicht zuletzt deshalb zielt die Wirtschaftspolitik in den aufstrebenden Volkswirtschaften der BRIC, aber auch in vielen osteuropäischen Ländern, auf eine Stärkung der jeweiligen Wissenswirtschaft ab. Das Ziel der vorliegenden Kurzstudie ist es, die ökonomische Leistungsfähigkeit der deutschen forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen im internationalen Vergleich zu untersuchen und so Erkenntnisse darüber zu gewinnen, inwieweit sich die internationalen Strukturen wandeln, wie sich neue und alte Wettbewerber in den einzelnen Sektoren entwickeln und wie erfolgreich die deutsche Wissenswirtschaft sich diesem Wettbewerb stellt.

Für die diesjährige Kurzstudie wird auf ausgewählte Kernindikatoren zu den Außenhandelsströmen sowie zur Wertschöpfung zurückgegriffen. In Abschnitt 2 stehen dabei zunächst die Wertschöpfungsanteile in den beiden Teilsegmenten forschungsintensiver Industrien (Spitzentechnologie und hochwertige Technik) sowie in den wissensintensiven Dienstleistungen im Mittelpunkt. Die Höhe der Anteile erlaubt Rückschlüsse auf die Bedeutung der Wissenswirtschaft in einem Land. In der diesjährigen Untersuchung wird das unter Berücksichtigung der Datenlage aktuellste Jahr im Vordergrund stehen. Dabei wird unter anderem auf die EUKLEMS Datenbasis, die WIOD Datenbasis, die STAN-Daten der OECD, die Daten der United Nations Statistic Division, Eurostat, nationale Datenquellen sowie auf die bisherigen Erfahrungen und Ansätze zum Schätzen fehlender Daten zurückgegriffen.

Gegenstand des dritten Abschnitts 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 Technologiemarkten 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. Untersucht werden, neben der Entwicklung des Handelsvolumens und der Welthandelsanteile (d.h. der Anteil einzelner Länder an den Weltexporten), vor allem die jeweilige Außenhandelsspezialisierung (Revealed Comparative Advantage: RCA), die eine Beurteilung der komparativen Vorteile der einzelnen Länder im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren ermöglicht.

Grundlage für die Analyse FuE-intensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen einerseits bzw. des Außenhandels mit forschungsintensiven Gütern andererseits sind die für die neue Wirtschaftszweigklassifikation WZ 2008 (bzw. NACE Rev. 2 oder ISIC Rev. 4) bzw. Außenhandelsgüterklassifikation SITC 4 vorgelegten NIW/ISI/ZEW-Listen 2010 und 2012 (Gehrke, Frietsch, et al. 2010, 2013). Es ist zu berücksichtigen, dass die auf Basis dieser Listen erzielten Ergebnisse sich systematisch von früheren Berechnungen unterscheiden. Dies ist zum einen der Neuabgrenzung der forschungs- und wissensintensiven Sektoren und Güter und zum anderen den Umstellungen in den jewei-

ligen Systematiken geschuldet.¹ Entsprechend der Vorgaben im Rahmen der EFI-Berichterstattung, werden folgende Länder in der Analyse berücksichtigt: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Israel, Italien, Japan, Kanada, Korea, Niederlande, Österreich, Polen, Schweden, Schweiz, Spanien, USA und China. Das tatsächlich genutzte Ländersample kann sich jedoch für die einzelnen Indikatoren unterscheiden und ist von der Verfügbarkeit und der Qualität der jeweils vorhandenen Daten abhängig.

2 Wertschöpfungsanteile – Bedeutung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige im internationalen Vergleich

Der erste Schwerpunkt der Untersuchung ist die Analyse der Wirtschaftsstruktur Deutschlands im internationalen Vergleich mit Fokus auf die Industrien der Spitzentechnologie und hochwertigen Technik sowie die wissensintensiven Dienstleistungen. Dafür wird auf die jeweiligen Wertschöpfungsanteile in Deutschland und ausgewählten Vergleichsländern abgestellt. Diese Anteile geben Auskunft über die Bedeutung der Wissenswirtschaft in einem Land. 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 zu neuen oder verbesserten Produkten und Dienstleistungen führen oder die Produktivität (Prozessinnovationen) erhöhen, was sich in hohen Umsatz- und Wertschöpfungswerten ausdrückt.

Die Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen erfolgt anhand der NIW/ISI/ZEW Listen 2010 und 2012, welche auf die neue Wirtschaftszweigklassifikation ISCI Rev.4 aufsetzen. 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 (KOR), die Niederlande (NL), Österreich (AT), Polen (PL), Schweden (SE), die Schweiz (CH), Spanien (ES), die Tschechische Republik (CZ), Ungarn (HU) und die USA (US). Eine Berücksichtigung der BRIC-Staaten ist nicht möglich, da hierfür Daten nach ISIC Rev.4 oder NACE Rev.2 – bzw. in nationalen Wirtschaftszweigklassifikationen, die sich an eines der beiden Systeme anlehnen – erforderlich sind und diese zudem bis auf die Ebene der „Gruppen“ vorliegen müssen.² Beides ist derzeit nicht gegeben. Für die Untersuchung wird im Weiteren auf die EUKLEMS Datenbasis, die WIOD Datenbasis, die STAN-Daten der OECD, die Daten der United Nations Statistic Division, Eurostat sowie nationale Datenquellen zurückgegriffen. Das aktuellste, darstellbare Jahr ist 2012. Es muss jedoch angemerkt werden, dass die für 2012 dargestellten Ergebnisse mit größeren Unsicherheiten behaftet sind. Das ist zum einen der Tatsache geschuldet, dass für einige Länder sowohl für das Jahr 2011 als auch für das Jahr 2012 keine bzw. nur unvollständige Daten verfügbar sind. Zudem liegen auch für 2012 in kaum einem der Länder Wertschöpfungszahlen für die Ebene der „Gruppen“ (Dreisteller) vor. Diese müssen daher

¹ Für eine ausführliche Darstellung und erläuternde Beispiele, insbesondere der Auswirkungen der Umstellung von ISIC Rev.3 auf ISIC Rev.4 für den Kernindikator Wertschöpfungsanteile sei auf Schiersch und Belitz (2013, S. 32ff) verwiesen.

² In der Wirtschaftszweigklassifizierung wird zwischen Abschnitten, Abteilungen und Gruppen unterschieden. Als oberste Eben gelten die „Abschnitte“. Man spricht auch von der Buchstabenebene (z.B.: das *Verarbeitende Gewerbe (C)*). Die zweite Ebene wird als „Abteilung“ bezeichnet für welche, da die Sektoren mit zwei Zahlen kodiert sind, auch häufig das Synonym Zweisteller verwendet wird. Auf der dritten Ebene finden sich die sogenannten „Gruppen“. Diese sind mit drei Zahlen kodiert und werden daher auch als Dreisteller bezeichnet (z.B.: *Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte (C262)*). Siehe hierzu auch: Statistisches Bundesamt (2008).

mit Hilfe von vorhandenen Daten auf Ebene der „Abschnitte“ (Buchstabenebene) und Informationen aus den Produktionsvolumenindizes bzw. den Umsatzindizes approximiert werden.³

Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, lag der geschätzte Anteil der forschungsintensiven Industrien an der Wertschöpfung in Deutschland – unter Vernachlässigung des Sektors *Grundstücks- und Wohnungswesen (L)* – im Jahr 2012 bei 10,6%. Dieser Wert liegt weit über den Anteilen die sich für die forschungsintensiven Industrien anderer westeuropäischen Länder finden. Auch in den USA und Japan beträgt der Wertschöpfungsanteil dieser Industrien nur 5% bzw. 7,6%. Eine Ausnahme in Europa stellen die Schweiz und Ungarn dar, in denen die betreffenden Industriesektoren ebenfalls 10,6% bzw. 11,3% der Wertschöpfung erzeugen.⁴ Unter den industrialisierten Staaten sticht zudem Korea heraus, wo der Wertschöpfungsbeitrag der forschungsintensiven Industrien sogar bei 13,5% liegt.

Eine weitere Besonderheit im Falle Koreas ist das große Gewicht der spitzentechnologischen Sektoren. Diese tragen 7,3% zur Wertschöpfung des Landes bei und damit mehr als die Sektoren der hochwertigen Technik, welche einen Anteil von 6,2% aufweisen. Damit ist Korea eines der wenigen Länder im Sample, in dem die spitzentechnologischen Sektoren eine größere Bedeutung haben als die Industrien der hochwertigen Technik. Dies liegt im Falle Koreas fast ausschließlich am Sektor *C26X - Herstellung von elektronischen und optischen Geräten*, der einen Wertschöpfungsanteil von etwas über 6% aufweist. Ein weiteres Land, in welchem der Beitrag der spitzentechnologischen Sektoren höher ausfällt als der der hochwertigen Industrien, ist die Schweiz. Dort ist der Wertschöpfungsanteil des Spitzentechnologiesektors etwa 3-mal so groß wie der der hochwertigen Technik. Die spitzentechnologischen Sektoren haben somit eine exzeptionelle Stellung im Verarbeitenden Gewerbe der Schweiz inne. Anders als in Korea beruht diese Stellung aber fast gleichwertig sowohl auf dem Sektor *C21 - Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen* als auch auf dem Sektor *C26X - Herstellung von elektronischen und optischen Geräten*. Der dritte spitzentechnologische Sektor, der *Luft- und Raumfahrzeugbau (C303)*, spielt dagegen, zumindest hinsichtlich seines Wertschöpfungsbeitrags, keine Rolle.⁵ Für Deutschland bleibt festzuhalten, dass es mit einem Wertschöpfungsbeitrag der spitzentechnologischen Sektoren von rund 2,4% im Jahr 2012 einen durchschnittlichen Wert im Vergleich zu den hier berücksichtigten Ländern aufweist. In einigen Ländern, wie den bereits genannten, aber auch in den USA (3,1%), Japan (3%) oder Schweden (3,2%), tragen die spitzentechnologischen Industrien mehr zur Wertschöpfung bei. Zugleich finden sich niedrigere Werte für Frankreich (1,1%), Finnland (1,3%), Italien (1,5%) oder Großbritannien (2%).

Das Deutschland dennoch einen der höchsten Wertschöpfungsanteile bei forschungsintensiven Industrien aufweist, verdankt es dem Teilsegment der hochwertigen Technik. Diese erzeugten 2012 etwa 8,2% der gesamten deutschen Wertschöpfung (ohne den Sektor *Grundstücks- und Wohnungswesen*).

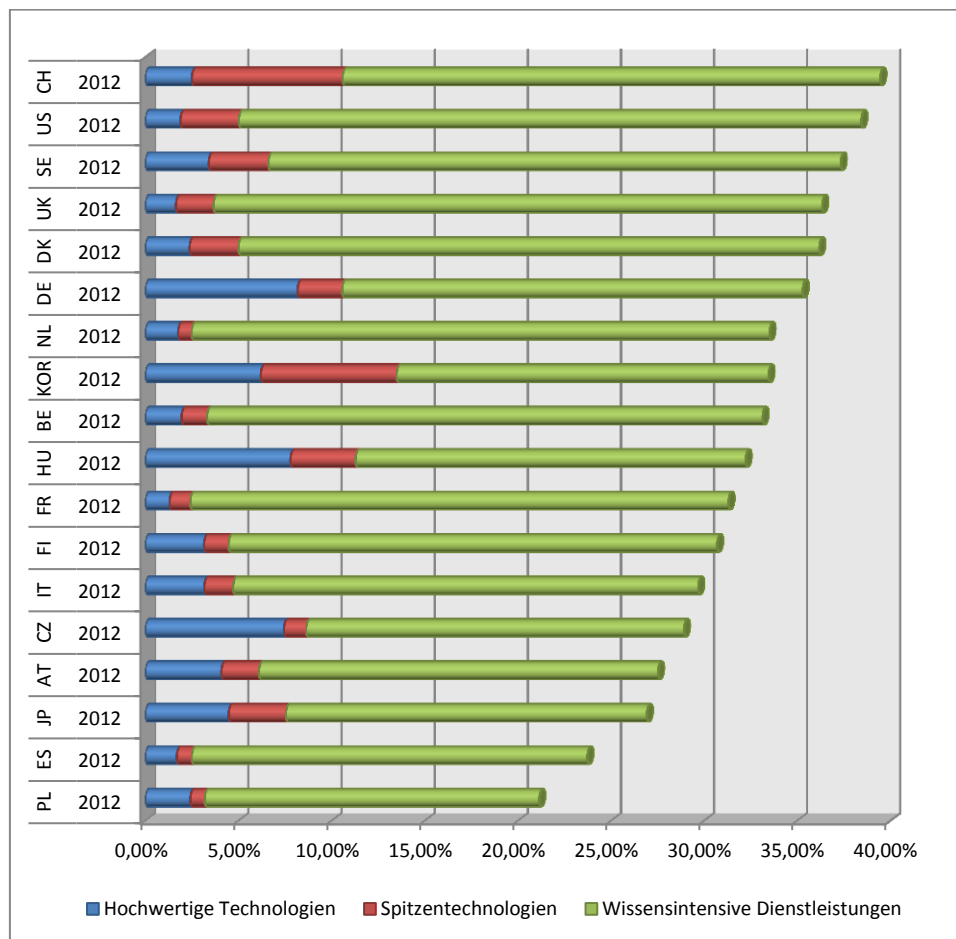
³ Für eine Beschreibung des dabei verwendeten naiven Modells sei auf Schiersch (2011) verwiesen.

⁴ Im Falle Ungarns ist dieser hohe Anteil der Tatsache geschuldet, dass die Wertschöpfung im Sektor *C28-Maschinenbau* von 2008 auf 2009 um über 130% wuchs (Schiersch und Belitz 2013). In den zwischenzeitlich revidierten Daten von Eurostat findet sich dieser Sprung ebenfalls. Eine Recherche zu dieser Entwicklung hat keine singuläre Erklärung für diese Entwicklung ergeben. Jedoch deutet sich die Möglichkeit an, dass der Aufwuchs aus einer Revision und Neuordnung der Wertschöpfung zu bestimmten Abteilungen (siehe Fußnote zwei) resultiert. Dies folgt aus dem Zuwachs im ungarischen Maschinenbausektor und den Rückgängen in anderen Sektoren. Den Investitionsangaben der „Ungarischen Agentur für Außenwirtschaft und Investitionsförderung“ zu Folge wäre z.B. eine positive Entwicklung in den Sektoren *C29 - Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen* sowie *C30-Sonstiger Fahrzeugbau* zu erwarten gewesen. Allerdings verzeichnen beide Sektoren zwischen 2008 und 2009 deutliche Rückgänge in der Wertschöpfung, die der Größe des Zuwachses im Sektor Maschinenbau gleichkommen. Eine Erklärung für den im Vergleich zum Vorjahr deutlich höheren Wertschöpfungsanteil FuE-intensiver Industrien in der Schweiz findet sich in Abschnitt 5.

⁵ Aufgrund der mangelnden internationalen Datenverfügbarkeit zur Beschäftigung und Wertschöpfung im Sektor *C252 - Herstellung von Waffen und Munition* wird dieser Sektor für alle Länder in der Analyse vernachlässigt.

In keinem anderen der hier berücksichtigten Länder ist die Bedeutung dieser Industrien für die Wertschöpfung und damit den Wohlstand vergleichbar hoch. Insbesondere in wichtigen EU-Ländern, wie den Niederlanden (1,8%), Spanien (1,7%), Großbritannien (1,7%) sind die hochwertigen Industrien relativ unbedeutend. Das Schlusslicht diesbezüglich ist Frankreich, wo nur 1,3% der Wertschöpfung in den hochwertigen Industrien erzeugt wird. Aufgrund der gleichermaßen geringen Bedeutung seiner spitzentechnologischen Sektoren werden somit nur 2,4% der französischen Wertschöpfung durch forschungsintensive Industrien erzeugt. Dies zeigt einmal mehr die deutlichen Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur zwischen Deutschland, welches über eine bedeutende FuE-intensive Industrie verfügt, und den übrigen EU-Ländern, in welchen diese Industrien nur eine geringe Rolle spielt.

Abbildung 1: Anteil der spitzentechnologischen und hochwertigen Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung in 2012



Quelle: OECD-STAN (2014), Eurostat (2014), EUKLEMS (2013, 2007), BEA (2014), BOK (2014), Statistics Bureau-Ministry of Internal Affairs and Communication Japan (2013); Berechnungen und Schätzungen DIW Berlin

Aufgrund seiner bedeutenden forschungsintensiven Industrie hat Deutschland, wie es in Abschnitt 3 noch eingehender dargelegt wird, auch im Handel mit hochwertigen Technologiegütern eine herausgehobene Stellung inne. Die inländische Industrie ist zugleich auf den Export angewiesen, da der erzeugte Output keinesfalls vollständig auf dem deutschen Inlandsmarkt abgesetzt werden kann. Dies wird auch durch Ergebnisse einer Sonderauswertung von Daten der TiVA Datenbank bestätigt, wo-

nach zwischen 54% und 60% der erzeugten Wertschöpfung der deutschen FuE-intensiven Industrien exportiert werden.⁶ Allerdings hat die Auswertung auch gezeigt, dass der Anteil der exportierten an der erzeugten Wertschöpfung in den forschungsintensive Industrien Frankreichs und Großbritanniens mit bis zu 80% noch höher ausfällt. Daraus kann zweierlei abgeleitet werden: Zum einen produzieren die FuE-intensiven Industrien der europäischen Länder überwiegend für den Export und können somit im internationalen Wettbewerb mithalten. Zum anderen folgt aber auch, dass die betreffenden Industrien stark von der Auslandsnachfrage und damit von konjunkturellen Entwicklungen im Ausland, externen Schocks im Ausland, Transportkosten u.Ä. abhängig sind.

Wie des Weiteren aus Abbildung 1 hervorgeht, entfällt der Großteil der in der Wissenswirtschaft erzeugten Wertschöpfung nicht auf die forschungsintensiven Industrien, sondern auf die wissensintensiven Dienstleistungen. Auf diese entfielen 2012 in Deutschland etwa 24,7% der gesamten Wertschöpfung und damit mehr als doppelt so viel wie auf FuE-intensive Industrie. Ihre Bedeutung ist damit jedoch noch immer geringer als in vielen anderen der hier berücksichtigten Länder. So lag der Wertschöpfungsanteil der wissensintensiven Dienstleistungen in den USA bei 33,4%, in Großbritannien bei 32,7% und in Dänemark bei etwa 31,2%. Während in diesen Ländern somit fast ein Drittel der Wertschöpfung in wissensintensiven Dienstleistungen erzeugt wird, tragen sie in einigen süd- und osteuropäischen Ländern erst knapp ein Fünftel zur Wertschöpfung bei. Auch mit Blick auf diese Sektoren finden sich somit deutliche Unterschiede in Europa. Zudem haben Gornig und Schiersch (2013) gezeigt, dass diese Heterogenität hinsichtlich der wissensintensiven Dienstleistungen eher zunimmt. Dies muss berücksichtigt werden, wenn eine Koordinierung der Wirtschaftspolitik in Europa angestrebt wird. Schon die EZB sieht sich immer wieder damit konfrontiert, dass ihre eine einheitliche Geldpolitik aufgrund der großen strukturellen Unterschiede zwischen den Ländern eine unterschiedliche Wirkung entfaltet.

Werden die forschungs- und wissensintensiven Sektoren zur Wissenswirtschaft subsummiert, zeigt sich, dass Deutschland mit einem Wertschöpfungsanteil von 35,3% zu den Ländern mit einem Spitzenwert gehört. Nur in der Schweiz (39,5%), in den USA (38,5%), in Schweden (37,4%), Großbritannien (36,4%) und Dänemark (36,2%) trägt die Wissenswirtschaft mehr zur Wertschöpfung und damit zum Wohlstand bei. Bemerkenswert ist ferner das vergleichsweise schlechte Abschneiden Japans, aber auch Spaniens und Österreichs. In allen drei Fällen ist dies der geringen Bedeutung der wissensintensiven Dienstleistungen geschuldet.

3 Welthandelsanteile und Spezialisierungsmuster im Außenhandel

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 bei der Zuordnung über die Industriezweigebene. Aus diesem Grund werden in der nachfolgenden Analyse auch spezifische Chemiewaren und elektrotechnische Erzeugnisse berücksichtigt, da sie zu den forschungsintensiven *Gütern* zählen, während die *Chemiebranche*

⁶ Siehe hierzu den Beitrag „Die Berücksichtigung globaler Wertschöpfungsketten im Außenhandel“ in dieser Studie.

in der größeren sektoralen Betrachtung (vgl. Abschnitt 2) als nicht überdurchschnittlich forschungsintensiv gilt.

Im Rahmen der diesjährigen Kurzstudie wird die Bedeutung und Entwicklung des Handels mit forschungsintensiven Waren ausschließlich aus der internationalen Perspektive betrachtet. Untersucht werden, neben Handelsvolumen und Welthandels- bzw. Weltexportanteilen, vor allem die Revealed Comparative Advantages (RCA) als Spezialisierungskennziffern. Diese setzen die Handelsbilanz forschungsintensiver Waren ins Verhältnis zur entsprechenden Relation bei Industriewaren insgesamt und lassen damit Aussagen zu komparativen Vor- und Nachteilen im Technologiegüterhandel zu.⁷ Spezialisierungskennziffern haben den Vorteil, dass sie von der Größe des Landes und anderen auf die Handelsintensität wirkenden Faktoren abstrahieren. Zudem kommen bei der Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von „Konjunkturschaukeln“ sowie Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen hinzu, 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).

Im Fokus der Analyse steht deshalb die Außenhandelsspezialisierung (RCA) Deutschlands und wichtiger Vergleichsländer nach zusammengefassten Technologiesegmenten (Spitzentechnologie, Hochwertige Technik). Die verwendeten Außenhandelsindikatoren (Welthandelsanteile, RCA) werden für alle OECD-Länder sowie die BRICS-Staaten ermittelt und in Anhangtabellen dargestellt. Allerdings wird der Schwerpunkt in der textlichen Analyse auf Deutschland, die USA, Japan, Frankreich, Großbritannien, Korea und China (inklusive Hongkong) gelegt und dabei zusätzlich der Blick auf einzelne forschungsintensive Warengruppen gelenkt.

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 2013. Grundlage der Berechnungen sind die von den Vereinten Nationen in ihrer COMTRADE-Datenbank zusammengestellten Außenhandelsdaten auf der tiefst möglichen Gliederungsebene.⁸

3.1 Welthandelsdynamik und Welthandelsanteile

Im Jahr 2013 wurden weltweit forschungsintensive Waren im Wert von 5,94 Billionen US-Dollar exportiert, darunter knapp ein Drittel Spitzentechnologiegüter und gut zwei Drittel Güter der hochwertigen Technik. Seit dem Jahr 2000 ergibt sich, in US-\$ gerechnet, bei den weltweiten Technologiegüterexporten ein (nominaler) Zuwachs von 6,9% p.a. (Tabelle 3-1). Dabei ist der Zuwachs im Zeitraum 2000 bis 2008 deutlich stärker ausgefallen als in der durch die Krise geprägten Folgeperiode 2008 bis 2013.

Allerdings ist die Handelsausweitung bei Technologiegütern seit Anfang der 2000er Jahre hinter der Dynamik bei übrigen Industriewaren (9,0% p.a.) zurückgeblieben. Dies ist v.a. auf die zunehmende Einbindung stark wachsender Schwellenländer in den Welthandel zurückzuführen, die in großem Umfang auch nicht forschungsintensive Waren (v. a. Eisen/Stahl, NE-Metalle und Metallerzeugnisse, Nahrungsmittel) nachfragen und damit zu einer Verschiebung der Preisrelationen zwischen Technologiegütern und knappen, vielfach zudem energieintensiveren Grundstoffen beigetragen haben. Infolgedessen ist das Gewicht forschungsintensiver Erzeugnisse am gesamten industriellen Warenhandel im Zeitverlauf deutlich zurückgegangen: 2000 lag der Anteil bei über 49%, 2013 bei 43%. Zudem zeigt

⁷ Zu den Messkonzepten sowie der Aussagefähigkeit der verwendeten Kennziffern vgl. Abschnitt 5.2 und die dort zitierte Literatur.

⁸ 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.

der Handel mit Spitzentechnologiegütern über die gesamte Betrachtungsperiode eine vergleichsweise schwache Dynamik. Der Grund dafür ist vor allem im fortgesetzten Preisverfall bei IuK-Gütern und Komponenten zu sehen⁹, die durch immer kürzere Produktlebenszyklen und einen herausragenden Kostendruck gekennzeichnet sind (Gehrke, et al. 2014).

Tabelle 3-1: Weltexporte von forschungsintensiven Gütern 2000 bis 2013¹ (\$-Basis)

Weltexporte	Ausfuhr 2013	Anteil 2013	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %		
	in Mrd. US \$	in %	2000- 2008	2008- 2013	2000- 2013
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	5.944	43,0	9,1	3,4	6,9
Spitzentechnologie	1.957	14,2	6,1	5,2	5,8
Hochwertige Technik	3.987	28,9	10,7	2,5	7,5
Nicht FuE-intensive Erzeugnisse	7.877	57,0	12,1	4,2	9,0
Verarbeitete Industriewaren	13.821	100,0	10,7	3,8	8,0

1) Weltexporte 2013 geschätzt.

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

Das wachsende Gewicht neuer Wettbewerber im Handel mit forschungsintensiven Waren spiegelt sich auch in der Teilhabe einzelner 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 2013 nur mehr bei 54% (Tabelle 5-2).

Hingegen hat vor allem China (incl. Hongkong) seinen Anteil an den Weltexporten, insbesondere bei Spitzentechnologiegütern aber auch im Bereich der Hochwertigen Technologie, kontinuierlich und deutlich ausbauen können und seit 2010 die Spitzenposition im Ländervergleich inne (Abbildung 3.1). Im Jahr 2013 erreichte China einen (geschätzten¹⁰) Welthandelshandel von 14,5% und liegt damit klar vor Deutschland (12,2%) und den USA (12,1%). Erst mit deutlichem Abstand folgen Japan (6,9%), Korea (5,1%) und Frankreich (4,3%). Die Niederlande, Großbritannien und Belgien erzielen Anteile von 3,3 bzw. 3,2%.

Aus der Gruppe der hochentwickelten Länder konnten ausschließlich Korea und – auf niedrigerem Niveau – die Schweiz im globalen Technologiegüterhandel signifikant Exportanteile hinzugewinnen. Hingegen konnten neben China auch mehrere kleinere Länder aus der Gruppe der Aufholländer Zuwächse erzielen. Zu nennen sind hier Polen, Ungarn, die Tschechische Republik und die Slowakei, die von der zunehmenden Arbeitsteilung innerhalb des europäischen Binnenmarktes profitieren konnten. Von einem geringeren Niveau kommend, hat auch Indien seinen Anteil deutlich erhöht (Tabelle 5-2).

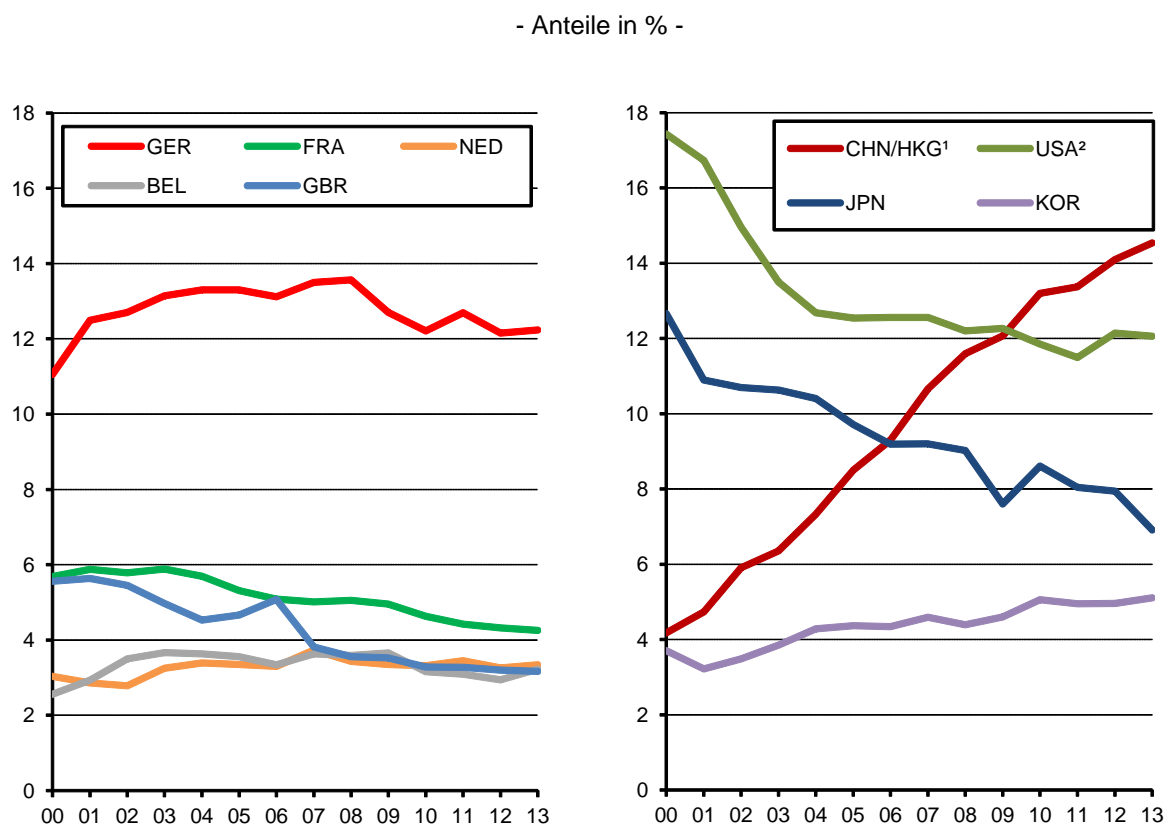
Während Deutschland seinen Exportanteil bei forschungsintensiven Waren seit 2000 annähernd halten konnte, sind für viele andere hochentwickelte EU-Länder sowie die USA und Japan z.T. deutliche Rückgänge zu verzeichnen. Die starken Anteilsverluste der genannten Überseekonkurrenten sind vor allem darauf zurückzuführen, dass japanische und US-amerikanische Firmen – wie auch multinational

⁹ Das Handelsvolumen ergibt sich immer aus der Entwicklung von Preisen und Mengen: So leiden die Handelswerte des IuK-Sektors unter dem Preisverfall auf diesen Märkten.

¹⁰ Die Exporte Chinas und Hongkongs werden um den Intrahandel zwischen beiden Ländern bereinigt. Da die Handelsdaten für Hongkong 2013 zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht verfügbar waren, wurden diese zunächst geschätzt.

agierende Unternehmen aus den anderen hochentwickelten Ländern – zunehmend arbeitsintensive Fertigungen in weniger entwickelte Volkswirtschaften verlagert haben.¹¹ Von dort werden sie dann exportiert und bei den (lizenzgebenden) Ursprungsländern als Importe gebucht.¹² Im Falle Chinas betrifft dies insbesondere die Endgerätemontage von IKT-Gütern, welche maßgeblich zu den hohen Anteilszuwächsen Chinas an den globalen Spitzentechnologiegüterexporten im Verlauf des letzten Jahrzehnts beigetragen haben.¹³ Insofern ist die alleinige Betrachtung der Anteile einzelner Länder an den globalen Exportströmen nur begrenzt aussagefähig. Insbesondere die Entwicklung im Zeitverlauf sollte vorsichtig interpretiert werden.

Abbildung 3.1: Welthandelsanteile der größten Exporteure forschungsintensiver Waren 2000 bis 2013



Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.

1) 2013: Daten für Hongkong geschätzt. 2) Exportdaten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

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

¹¹ Zu diesen „mobilen“ forschungsintensiven Industrien zählen insbesondere IKT-Güter, aber auch der Automobilbau und die Chemische Industrie. Mittlerweile hat die Globalisierung jedoch nahezu alle Bereiche der Wirtschaft erfasst (OECD, WTO und UNCTAD 2013).

¹² Dabei werden gewichtige Wertschöpfungskomponenten wie Forschung und Entwicklung, Design oder zuvor exportierte hochwertige Komponenten in den Handelsbilanzen verschiedener Länder quasi „doppelt“ gezählt werden. Ansätze zur Abbildung „wertschöpfungsbasierter“ Handelsströme sollen diesem Umstand Rechnung tragen. Vgl. dazu den Beitrag „Die Berücksichtigung globaler Wertschöpfungsketten im Außenhandel“ in dieser Studie.

¹³ Allerdings gelingt es vor allem China, aber auch Malaysia, den Philippinen oder Thailand in den letzten Jahren zunehmend besser, hochwertige Zwischenprodukte selbst herzustellen anstatt ausschließlich auf den Import solcher Komponenten angewiesen zu sein (De Backer und Miroudot 2013).

3.2 Spezialisierungsmuster (RCA) im internationalen Vergleich

Im Folgenden wird die Entwicklung des RCA („Revealed Comparative Advantage“) als Messzahl für komparative Spezialisierungsmuster verwendet, um die Wettbewerbsposition einzelner Länder im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren abzubilden. Dieser 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.

Abbildung 3.2 zeigt die Außenhandelsspezialisierung der größten Exporteure von forschungsintensiven Waren. Es wird deutlich, dass China trotz der enormen Ausfuhrerfolge im Technologiegüterhandel noch immer klar negativ spezialisiert ist (RCA: -29). Auch für Belgien und die Niederlande fällt die Handelsbilanz bei forschungsintensiven Waren konstant ungünstiger aus als bei Industriewaren insgesamt. Dass der chinesische Aufholprozess seit Ende des letzten Jahrzehnts zum Stillstand gekommen ist, hängt damit zusammen, dass die chinesischen Einfuhren von forschungsintensiven Waren (v.a. Maschinen, Chemiewaren, Kraftfahrzeuge und Teile, Pharmaprodukte) im Zuge des fortschreitenden Entwicklungsprozesses überproportional gestiegen sind. Anders stellt sich die Situation für Korea dar. Dort war die weitere Ausweitung der bereits hohen FuE-Anstrengungen im Verlauf des letzten Jahrzehnts (Schasse, et al. 2014, Tab A2.1), mit Anteilsgewinnen auf den internationalen Technologiegütermärkten und einer maßgeblichen Verbesserung der Handelsbilanz in beiden Teilsegmenten forschungsintensiver Waren verbunden (vgl. Tabelle 5-3).

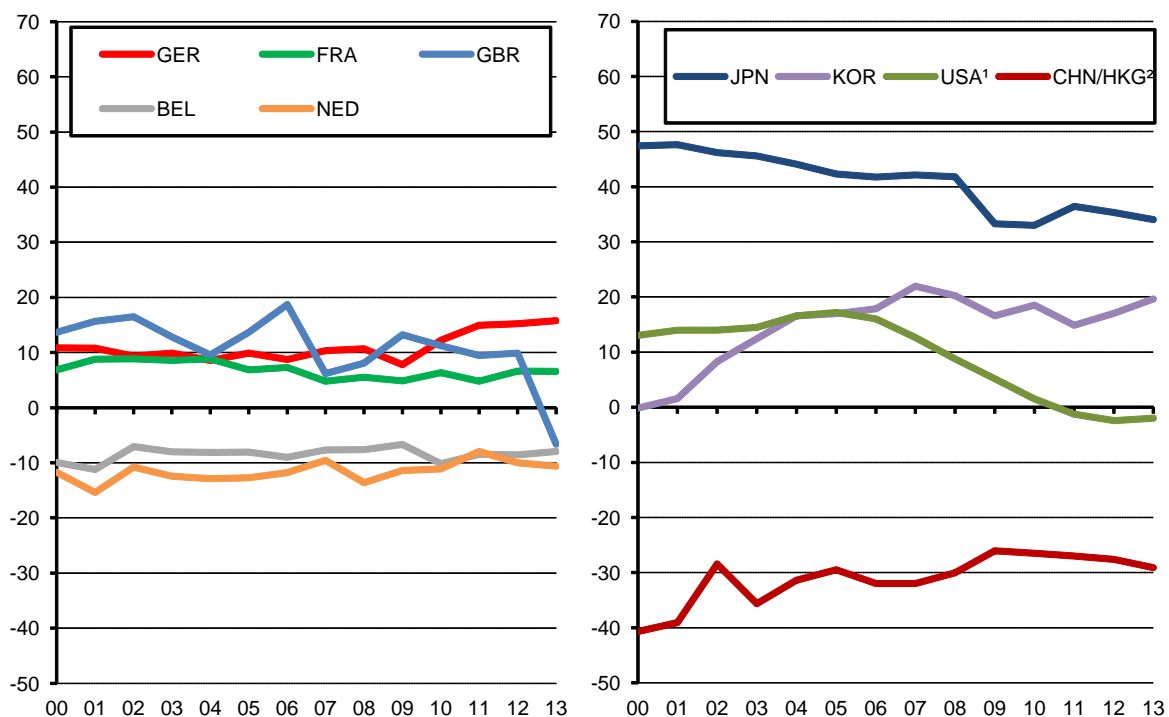
Bis vor einigen Jahren wiesen noch alle großen hochentwickelten OECD-Länder (Japan, USA, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Korea) wie auch der EU-15-Raum (ohne Intrahandel) Spezialisierungsvorteile im Technologiegüterhandel auf. Dieses Bild stellt sich in jüngerer Zeit differenzierter dar (Abbildung 3.2 und Tabelle 5-3). In den USA haben die Marktanteilsverluste auf Exportmärkten bei gleichzeitig zunehmender Importkonkurrenz dazu geführt, dass die vormals hohen Spezialisierungsvorteile seit Mitte des letzten Jahrzehnts kontinuierlich zusammengeschrumpft und mittlerweile nicht mehr existent sind (RCA: -2). Dies ist im Wesentlichen auf weitere Verschlechterungen bei IKT-Gütern und damit einhergehend abnehmenden Spezialisierungsvorteilen bei Spitzentechnologien zurückzuführen. Die US-Stärken in diesem Technologiesegment liegen vor allem bei Luftfahrzeugen, Pharmazeutischen Grundstoffen und Produkten der Spitzentechnologie aus dem Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik. Bei Gütern der hochwertigen Technik sind die USA traditionell negativ spezialisiert; hierbei fallen vor allem ausgeprägte komparative Nachteile bei Kraftfahrzeugen ins Gewicht.

- Im Falle Großbritanniens ist die Außenhandelsspezialisierung infolge einer allgemein schwachen Exportdynamik bei deutlich gestiegenen Importen im Jahr 2013 erstmals ins Minus gerutscht.
- Für Japan ist die relative Ausfuhr/Einfuhrrelation trotz rückläufigen Trends weiterhin hoch. Zunehmende Spezialisierungsnachteile bei IKT-Spitzentechnologien werden dort von unverändert sehr hohen Vorteilen bei Gütern der hochwertigen Technik (v.a. Maschinen und Kraftfahrzeuge) überkompensiert.
- Frankreich konnte seine Position nach leichten Verlusten zu Beginn des Jahrzehnts seitdem stabil halten.
- Die EU-15 als Ganzes betrachtet (d.h. ohne Berücksichtigung des Intrahandels) konnten ihre komparativen Vorteile im Technologiegüterhandel im Verlauf der letzten Jahre etwas weiter

ausbauen und haben damit ihre globale Wettbewerbsposition in diesem Segment im Gegensatz zu den USA und Japan verbessert.

Letzteres ist zu einem wesentlichen Teil auf die deutsche Außenhandelsperformance zurückzuführen. Denn die positive deutsche Spezialisierung im Technologiegüterhandel blieb im Verlauf der 2000er Jahr ungeachtet der Verschiebungen in den globalen Anbieter- und Nachfragestrukturen zunächst unverändert und hat sich nach 2010 sogar weiter verbessert. Deutschland verdankt seine überdurchschnittlich günstige Handelsbilanz in diesem Segment vor allem Gütern aus dem Bereich der hochwertigen Technik (RCA: 30). Stärken liegen insbesondere bei Maschinenbauerzeugnisse und Kraftwerkstechnik, Kraftfahrzeugen und Zubehör, Schienenfahrzeugen, Arzneimitteln und hochwertigen Instrumenten. Komparative Nachteile bestehen hingegen sich bei Chemie- und Gummiwaren sowie – unabhängig vom Technologiesegment - bei allen Gütern aus dem Bereich IKT/Elektrotechnik/Elektronik. Nennenswerte und zunehmende komparative Vorteile bei Spitzentechnologiegütern sind aus deutscher Sicht lediglich im Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik bzw. Optik zu finden.

Abbildung 3.2: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) der größten Exporteure forschungsintensiver Waren 2000 bis 2013



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

1) Hongkong 2013 geschätzt. - 2) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

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

Die günstige deutsche Position ist auch darauf zurückzuführen, dass es den Unternehmen bei Technologiegütern besonders gut gelungen ist, die Nachfrageschwäche innerhalb der EU durch Exporterfolge

auf Märkten außerhalb der EU-28 auszugleichen. Während 2008 erst 40% der deutschen Ausfuhren an FuE-intensiven Waren in Länder außerhalb der EU-28 geflossen sind, waren es 2012/2013 fast 50%. Bei übrigen Industriewaren stieg der Extra-Exportanteil im gleichen Zeitraum von rund 32,5% auf 36%.

Innerhalb der Gruppe der kleineren hochentwickelten Länder verfügt insbesondere die Schweiz über hohe komparative Vorteile in beiden Technologiesegmenten (Tabelle 5-3). Auch Israel ist positiv spezialisiert (Spitzentechnik, zunehmende Verbesserung auch in der hochwertigen Technik).

Von den bisher nicht angesprochenen EU-15-Ländern gilt dies nur noch für Dänemark und Irland. In Irland 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 verbessern können und ist mittlerweile annähernd durchschnittlich spezialisiert (Tabelle 5-3). Auch unter den weniger forschungsstarken Volkswirtschaften weisen eine Reihe von Ländern positive RCA-Werte im Technologiegüterhandel auf, die – ähnlich wie im Falle Chinas bei IKT-Gütern - vor allem auf regionale Produktions- und Lieferverflechtungen internationaler Konzerne im Rahmen von NAFTA (Mexiko) und EU (Tschechien, Ungarn, Slowakei, Slowenien) zurückgehen.

4 Zusammenfassung

Die Bedeutung der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen, also der Wissenswirtschaft, für die Prosperität von Volkswirtschaften ist heute kaum noch umstritten. In ihr werden international wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen erzeugt, die häufig auch einen hohen Wertschöpfungsanteil aufweisen und damit den Wohlstand in einer Volkswirtschaft steigern können. Ziel der Studie ist es, die ökonomische Leistungsfähigkeit der deutschen forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen im internationalen Vergleich anhand ausgewählter Kernindikatoren zu untersuchen und so Erkenntnisse darüber zu gewinnen, inwieweit sich die internationalen Strukturen wandeln, wie sich neue und alte Wettbewerber in den einzelnen Sektoren entwickeln und wie erfolgreich die deutsche Wissenswirtschaft sich diesem Wettbewerb stellt.

Dafür wird in einem ersten Schwerpunkt auf die Wertschöpfungsanteile der hoch- und spitzentechnologischen Industrien sowie der wissensintensiven Dienstleistungen am aktuellen Rand abgestellt. Sie geben Auskunft darüber, welche Bedeutung die Wissenswirtschaft in einem Land hat. 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 Umsatz und Wertschöpfung führen.

Die Analyse zeigt, dass Deutschland mit einem Wertschöpfungsanteil der Wissenswirtschaft von 35,3% zu den Ländern mit einem Spitzenwert gehört. Allerdings tragen forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen in einer Reihe von Ländern, u.a. in der Schweiz, in den USA, in Schweden und Dänemark mehr zur Wertschöpfung und damit zum Wohlstand bei. Hierfür ist wesentlich der vergleichsweise geringe Wertschöpfungsbeitrag der deutschen wissensintensiven Dienstleistungen verantwortlich. Kritisch muss zudem gesehen werden, dass dieser Anteil in den letzten 10 Jahren nur unterdurchschnittlich gewachsen ist. Das Deutschland dennoch zu den Ländern mit einem weit überdurchschnittlichen Wertschöpfungsanteil gehört, verdankt es dem Industriesektor der hochwertigen Technik. In keinem der in dieser Studie berücksichtigten Länder ist dieses Segment vergleichbar bedeutend. Deutschland weist somit eine einzigartige Wirtschaftsstruktur mit einem

Schwerpunkt auf Industrien der hochwertigen Technik auf. Zugleich trägt jedoch der spitzentechnologische Industriesektor nicht überdurchschnittlich zur deutschen Wertschöpfung bei. Auf diesem Feld besteht durchaus noch Steigerungspotenzial wie die hohen Anteilswerte, insbesondere in der Schweiz, den USA und Japan aber auch in Schweden zeigen.

Im Fokus der weiteren Analyse stehen die Analyse der internationalen Warenströme bei forschungsintensiven Gütern sowie die Außenhandelsspezialisierung (RCA) Deutschlands und wichtiger Vergleichsländer nach Technologiesegmenten (Spitzentechnologie, Hochwertige Technik) und Warengruppen (Pharmaprodukte, forschungsintensive Maschinen, Fahrzeuge, Chemiewaren, IuK-Güter etc.). In Bezug auf die Teilhabe einzelner Länder am globalen Technologiegüterhandel haben sich im Verlauf des letzten Jahrzehnts im Zuge fortschreitender Globalisierung, veränderten regionalen Wachstumsbedingungen und der Einbindung neuer Wettbewerber zum Teil deutliche Verschiebungen ergeben. So konnten im Jahr 2000 noch fast 70% der globalen Technologiegüterexporte den EU-15, der USA und Japan zugerechnet werden, im Jahr 2013 waren es hingegen nur noch 54%. Während China zum Land mit dem größten Welthandelsanteil aufstieg und viele andere große Technologienationen (insb. USA, Japan) Handelsanteile verloren, konnte Deutschland seinen Exportanteil bei forschungsintensiven Waren seit 2000 jedoch annähernd halten.

Für die Einordnung der Wettbewerbsposition einzelner Länder im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren wird auf den RCA-Wert („Revealed Comparative Advantage“) zurückgegriffen. Es zeigt sich, dass die positive deutsche Spezialisierung im Technologiegüterhandel ungeachtet der Verschiebungen in den globalen Anbieter- und Nachfragestrukturen im Verlauf der 2000er Jahre zunächst unverändert blieb und sich nach 2010 sogar weiter verbessert hat. Analog zum Wertschöpfungsbeitrag ist die auch diese positive Außenhandelsspezialisierung vor allem auf Güter aus dem Bereich der hochwertigen Technik zurückzuführen. Zudem ist es deutschen Technologiegüteranbietern vor dem Hintergrund der aktuellen Krise in Europa offenbar besonders gut gelungen die Nachfrageschwäche innerhalb der EU durch Exporterfolge auf wachsenden Märkten in anderen Weltregionen auszugleichen. Während 2008 erst 40% der deutschen Ausfuhren an FuE-intensiven Waren in Länder außerhalb der EU-28 geflossen sind, waren es 2012/2013 fast 50%.

5 Methodischer und statistischer Anhang

5.1 Datendiskussion und Anmerkungen zu den Wertschöpfungsanteilen im internationalen Vergleich

Im Vergleich zur Vorjahresstudie ergeben sich einige leichte Änderungen bei den Wertschöpfungsanteilen. Dies ist auf umfangreiche Datenrevisionen zurückzuführen. Da die Daten am aktuellen Rand zudem teilweise geschätzt werden, ergeben sich zusätzliche Abweichungen, wenn die Daten in den Stützperioden im Zuge der Datenrevisionen ebenfalls verändert werden.

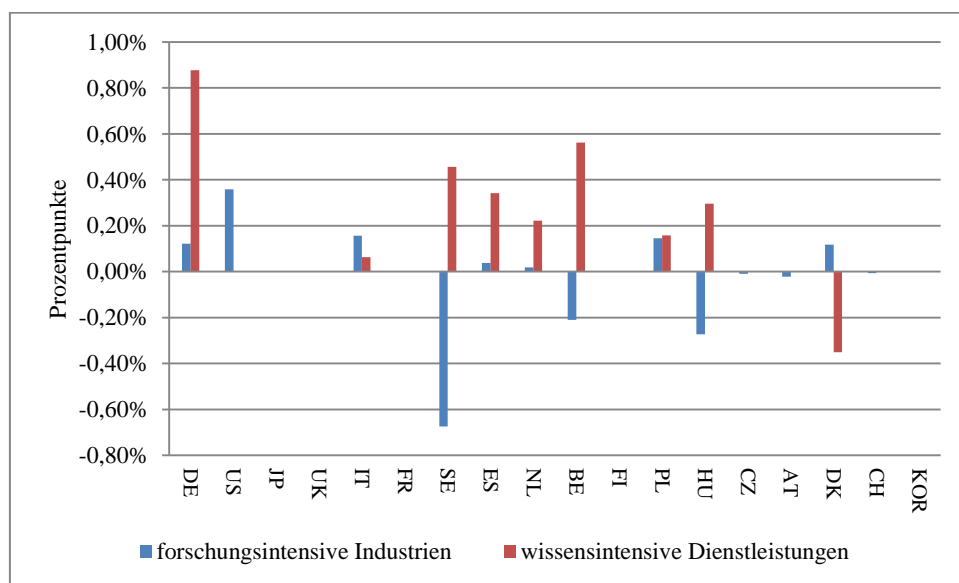
In Bezug auf die Datenverfügbarkeit in der OECD-STAN Datenbank ist festzuhalten, dass diese seit dem 23. November 2012 nicht mehr aktualisiert wurde.¹⁴ Daher ist der hier verwendete OECD-STAN Datensatz in Zahlen und Verfügbarkeit kongruent zum Datensatz aus dem Vorjahr.¹⁵ Die VGR Da-

¹⁴ Stand: 01.10.2014.

¹⁵ Datensatz für 15 Länder, bis ins Jahr 2011: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=STANI4>; zuletzt geöffnet am 18.06.2014.

tensätze von Eurostat wurden seit den letztjährigen Gutachten hingegen mehrfach aktualisiert, die hier verwendeten Datensätze zuletzt am 20. Mai 2014. Diese Änderungen betreffen dabei nicht nur das Jahr 2011 sondern in der Regel auch die Jahre 2010 und 2009. Darüber hinaus gab es Änderungen im Datenbestand für den gesamten Zeitraum 2000 bis 2011 für Spanien, Polen und die Tschechische Republik. Die sich ergebenden Änderungen bzgl. der Wertschöpfungsanteile 2011 sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst. Sie stellt die Abweichung der Wertschöpfungsanteile in Prozentpunkten für 2011 dar, basierend auf den diesjährig kalkulierten Wertschöpfungsanteilen für 2011 und den Anteilen aus dem vorangegangenen Bericht von 2014 (Schiersch und Gehrke 2014).

Abbildung 5.1: Differenzen in den Wertschöpfungsanteilen für das Jahr 2011 zwischen den aktuell und den in 2013 genutzten Daten



Quelle: eigene Berechnungen DIW Berlin

Die Länder können generell in zwei Gruppen unterteilt werden. Die erste Gruppe umfasst alle Länder, für welche sich keine oder nur sehr geringe Veränderungen im Zuge der Revision ergeben haben. Als geringe Änderungen werden dabei Abweichungen angesehen, bei denen die Wertschöpfungsanteile relativ um weniger als 2% abweichen.¹⁶ Unter Zugrundelegung dieser Grenze umfasst die erste Gruppe Japan, Großbritannien, Frankreich, die Niederlande, Finnland, die tschechische Republik, Österreich, die Schweiz und Korea. In den übrigen 9 Ländern war die Abweichung bedeutender. Besonders ausgeprägt waren die Abweichungen für die Wertschöpfungsanteile der deutschen und belgischen wissensintensiven Dienstleistungen sowie für die schwedischen forschungsintensiven Industrien (Abbildung 5.1).

¹⁶ Ein solches Vorgehen hat den Vorteil, dass die Basis berücksichtigt wird, da eine Veränderung von 0,2 Prozentpunkten eine unterschiedliche Wirkung entfaltet. So entspricht der Aufwuchs von 0,2 Prozentpunkten auf 2,2%, bei einem vorherigen Wertschöpfungsanteil von 2%, einer Abweichung von 10%. Dagegen machen sich 0,2 Prozentpunkte bei einer Anteil der forschungsintensiven Industrie von 33,4% – dann also 33,6% – weniger deutlich bemerkbar, da es sich nur um eine Abweichung von 0,5% handelt. Zum besseren Verständnis sei als Beispiel auf die Abweichung beim Wertschöpfungsanteil der deutschen forschungsintensiven Industrien verwiesen. Diese betrug 2011 nach neueren Zahlen 10,7%, während der Wertschöpfungsanteil im letztjährigen Gutachten auf Basis der damaligen Zahlen bei 10,6% lag. Somit betrug der Aufwuchs nur knapp 1% bzw. 0,1 Prozentpunkte.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich wird, ist dies im Falle Deutschlands einzig auf die Datenrevisionen von Eurostat zurückzuführen. In allen relevanten Sektoren der wissensintensiven Dienstleistungen¹⁷ haben sich die Daten in Folge der Revision geändert. So erzeugt der Sektor Informatik und Kommunikation (J) 2011 etwa 5,7 Mrd. Euro oder 6,4% mehr als zuvor durch Eurostat publiziert (Tabelle 5-1). Da auch die Wertschöpfung in den übrigen Sektoren zum Teil deutlich höher liegt – und dies sowohl 2010 als auch 2011 der Fall ist – fällt der Wertschöpfungsanteil der wissensintensiven Dienstleistungen im Jahr 2011 um 0,9 Prozentpunkte höher aus als im letztjährigen Gutachten angegeben.

Tabelle 5-1: Nominale Wertschöpfung in den wissensintensiven Dienstleistungssektoren vor und nach Datenrevision durch Eurostat (in Millionen Euro) für Deutschland

wissensintensive Sektoren	nominale Wertschöpfung laut Eurostat				Differenz in Prozent	
	Datenstand 26.08.2013		Datenstand 20. Mai 2014			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
	J58tJ63 Informatik und Kommunikation	90.030	88.960	90.230	94.660	0,22%
K64tK66 Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	101.410	101.550	101.780	101.470	0,36%	-0,08%
M69tM75 Erbringung von freiberufliche, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	130.730	134.390	134.860	138.250	3,16%	2,87%
Q86tQ88 Gesundheits- und Sozialwesen	164.180	165.140	166.990	173.290	1,71%	4,94%

Quelle: Eurostat (2013), Eurostat (2014)

Die Abweichungen in Schweden gehen auf einen Wechsel der Datenbank zurück. Dieser ist motiviert durch die mangelnde Aktualität der OECD-STAN Datenbank. Im diesjährigen Bericht wurden daher alle Länder, wenn möglich, auf Eurostatdaten umgestellt, so auch Schweden. Allerdings geht dies teilweise mit deutlichen Abweichungen einher. So beträgt etwa die Gesamtwertschöpfung in Schweden für 2011 nach Eurostat 337,54 Mrd. Euro, während es nach OECD-STAN 310,96 Mrd. Euro sind. Darüber hinaus fehlen in Eurostat, wie auch im Vorjahr, Angaben zu den Sektoren *Chemie (C20)* und *Pharma (C21)*. Insbesondere letzterer ist essentiell für die Ermittlung der Wertschöpfung in den spitzentechnologischen Sektoren. Die entsprechenden Werte wurden im diesjährigen Bericht, anders als bisher, mit Hilfe der SUS Datenbank von Eurostat approximiert, in welcher sich u.a. Angaben zur Wertschöpfung finden. Hier ergeben sich deutliche Abweichungen gegenüber den Zahlen aus OECD-STAN. In der Folge wird für den Sektor Pharma auf Basis der Eurostatzahlen ein Wertschöpfungsanteil von 1,6% gemessen, während es im letzten Jahr auf Basis der OECD Zahlen noch 1,9% waren. Dies ist gleichermaßen einer veränderten Basis, also der Gesamtwertschöpfung, als auch der Wertschöpfung im Sektor selbst geschuldet. Die Daten am aktuellen Rand wurden zudem mittels eines naiven Modells (Schiersch 2011) geschätzt, dass auf der Entwicklung des übergeordneten *Verarbeitenden Gewerbes (C)* aufsetzt. Aufgrund der, wenn auch begrenzten, Datenverfügbarkeit in der SUS Datenbank war in diesem Jahr auch eine Aktualisierung der Sektorstruktur möglich, die im naiven Modell genutzt wird. Die zweite große Abweichung findet sich im Sektor *Automobilbau (C29)*. Nach

¹⁷ Die wissensintensiven Dienstleistungen umfassen in dieser Studie, abweichend von der in Gehrke, Frietsch et al. (2010) vorgeschlagenen Sektorabgrenzung, die Sektoren *Information und Kommunikation (J)*, *Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K)*, *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M)*, *Gesundheits- und Sozialwesen (Q)*.

den aktuellen Zahlen von Eurostat lag der Wertschöpfungsanteil dieser Industrie 2011 bei 1,3%, während er nach OECD-STAN Zahlen 1,7% betrug. Es sei angemerkt, dass sich für alle vorhergehenden Jahre keinerlei Unterschiede zwischen Eurostat und OECD-STAN in den vorliegenden Sektoren, den Sektor Pharma ausgenommen, zeigen. Die Abweichungen im Jahr 2011 scheinen daher vollständig der fehlenden Aktualität von OECD-STAN geschuldet.

Im Falle der schweizerischen Wertschöpfungsanteile ist hervorzuheben, dass der Anteil der FuE-intensiven Industrien an der Wertschöpfung 2012 bei 10,6% lag während es laut letztjährigem Bericht in 2011 noch 9,3% waren. Diese Entwicklung entspricht einem Zuwachs von 1,3 Prozentpunkten oder 14%. Allerdings ist dies nicht auf revidierte Daten zurückzuführen. Wie ein Vergleich zeigt, gibt es keinerlei Unterschiede zwischen den im Jahr 2013 und den aktuell genutzten Daten für die schweizerischen FuE-intensiven Sektoren vor 2011. Auch für das Jahr 2011 ist der Unterschied marginal, wie auch Abbildung 5.1 zeigt. Die Situation bei den wissensintensiven Sektoren ist ähnlich. Es finden sich in den Daten keine Abweichungen für 2011 gegenüber der im letzten Jahr genutzten Datenbasis. Der Aufwuchs im Jahr 2012 ist auf die insgesamt stark positive Entwicklung des Verarbeitenden Gewerbes (C) zurückzuführen. Diese Entwicklung findet ihren Niederschlag in den Sektoren der hochwertigen Technik und der Spitzentechnologien, da aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit auf der Ebene der Abschnitte und Gruppen für die Jahre 2011 und 2012 wiederholt naive Modelle zur Schätzung der entsprechenden Wertschöpfung herangezogen wurden (Schiersch 2011). Diese nutzen u.a. die Daten und die Entwicklung des Verarbeitenden Gewerbes als übergeordnetem Sektor.

Die deutlichen Abweichungen bei Belgien sind, wie schon im Falle Deutschlands, ausschließlich den zwischenzeitlichen Datenrevisionen von Eurostat geschuldet. Sowohl im Gutachten des Jahres 2014 als auch im diesjährigen Gutachten liegen die notwendigen Daten für die FuE-intensiven Sektoren sowie für die wissensintensiven Dienstleistungen bei Eurostat vor. Die Revisionen betreffen die Jahre 2008 bis 2011. In der Folge beträgt aktuell die Wertschöpfung im Sektor *Maschinenbau* (C28) für das Jahr 2011 3,41 Mrd. Euro. Im Vorjahr war diese noch mit 3,14 Mrd. Euro ausgewiesen worden. Wesentlich dramatischer haben sich die Angaben für den Sektor Pharma (C21) geändert. So lag die Wertschöpfung in 2011 vor der Datenrevision in diesem Sektor bei etwa 4 Mrd. Euro, laut aktuellem Datenstand aber nur noch bei 3 Mrd. Euro. Insbesondere die revidierten Daten für den Pharmasektor erklären den Rückgang des Wertschöpfungsanteils der forschungsintensiven Industrien. Der Aufwuchs bei den wissensintensiven Dienstleistungen geht auf höhere Wertschöpfungszahlen in der Eurostatdatenbank für die Sektoren Erbringung von *Finanz- und Versicherungsdienstleistungen* (K) und *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen* (M) zurück (+4,4% und +2,2%).

Diese Beispiele machen deutlich, dass es zum Teil signifikante Änderungen in den Daten aufgrund von Datenrevisionen gegeben hat, welche messbare Auswirkungen auf die Wertschöpfungsanteile haben. Wie die Ergebnisse in Abschnitt 2 allerdings auch zeigen, sind die Revisionen nicht so umfangreich, dass sie zu einer grundsätzlich veränderten Einschätzung der Bedeutung von forschungsintensiven Sektoren führen.

5.2 Verwendete Messziffern zum Außenhandel

Welthandelsanteile

Der Welthandelsanteil (WHA) bewertet die abgesetzten Exportmengen zu Ausfuhrpreisen in jeweiliger Währung, gewichtet mit jeweiligen Wechselkursen¹⁸:

¹⁸ In den internationalen Außenhandelsstatistiken werden die Ausfuhren und Einfuhren in US-Dollar ausgewiesen.

$$\text{WHA}_{ij} = 100 (a_{ij}/\Sigma_i a_{ij})$$

mit

- a Ausfuhr
- i Länderindex
- j Produktgruppenindex.

Mit diesem Indikator kann man im Querschnitt eines Jahres 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 kann man deshalb nicht mit denen der kleinen europäischen Länder vergleichen. Im Zeitablauf, vor allem bei kurzfristiger, jährlicher Sicht, kommen bei Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von „Konjunkturschaukeln“ sowie Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen (die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln) hinzu.¹⁹ 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.

RCA

Für die Beurteilung des außenhandelsbedingten strukturellen Wandels einer Volkswirtschaft und seiner Wettbewerbsposition auf einzelnen Märkten ist nicht das absolute Niveau der Ausfuhren oder aber die Höhe des Ausfuhrüberschusses entscheidend, sondern die strukturelle Zusammensetzung des Exportangebots auf der einen Seite und der Importnachfrage auf der anderen Seite („komparative Vorteile“). Diese Überlegung hat folgenden wirtschaftstheoretische Hintergrund: Die internationale Wett-

¹⁹ Vgl. z. B. Gehle-Dechant, Steinfeldner und Wirsing (2010, S. 42).

bewerbsfähigkeit 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 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.²⁰ Er wird üblicherweise geschrieben als:

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

Es bezeichnen

a	Ausfuhr
e	Einfuhren
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation einer betrachteten Produktgruppe von der Außenhandelsposition eines Landes bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt abweicht: Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im betrachteten Land hin. Es gilt deshalb die 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.

²⁰ Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet.

5.3 Anhangtabellen

Tabelle 5-2: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren 2000 bis 2013

Land	FuE-intensive Waren						Spitzentechnologie						Hochwertige Technik					
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Deutschland	11,1	13,3	12,2	12,7	12,2	12,2	7,3	8,9	8,0	8,4	8,2	8,1	13,3	15,5	14,3	14,7	14,1	14,3
Frankreich	5,7	5,3	4,6	4,4	4,3	4,3	5,6	5,0	5,7	5,6	5,7	5,6	5,7	5,5	4,1	3,9	3,7	3,6
Großbritannien	5,6	4,7	3,3	3,3	3,2	3,2	6,1	5,2	2,6	2,8	2,8	2,7	5,2	4,4	3,6	3,5	3,4	3,4
Italien	3,3	3,2	2,8	2,9	2,7	2,8	1,6	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	4,3	4,1	3,6	3,6	3,5	3,6
Belgien	2,6	3,6	3,2	3,1	2,9	3,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	3,4	4,6	4,0	3,9	3,6	4,0
Luxemburg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Niederlande	3,0	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,6	4,2	3,2	3,2	3,1	3,2	2,7	2,9	3,3	3,6	3,3	3,4
Dänemark	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6
Irland	1,9	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	2,8	2,2	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
Griechenland	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	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	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	2,7	2,7	2,3	2,4	2,1	2,3
Portugal	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
Schweden	1,7	1,5	1,3	1,3	1,1	1,1	1,7	1,2	1,1	1,2	0,9	0,8	1,6	1,6	1,3	1,4	1,2	1,2
Finnland	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,3	1,1	1,0	0,4	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Österreich	0,9	1,2	1,0	1,0	0,9	1,0	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	1,2	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1
Summe der EU-15-Länder	39,4	41,8	36,3	36,7	34,9	35,4	33,1	33,0	26,9	27,5	26,9	27,0	43,2	46,2	40,9	41,0	38,8	39,6
Polen	0,4	0,8	1,2	1,1	1,1	1,1	0,1	0,2	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	1,1	1,5	1,4	1,3	1,4
Tschechien	0,5	1,0	1,3	1,4	1,4	1,3	0,2	0,6	1,0	1,1	1,1	1,0	0,7	1,1	1,5	1,6	1,5	1,5
Ungarn	0,6	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,5	0,9	1,0	1,0	0,7	0,6	0,7	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
Slowakei	0,2	0,3	0,7	0,7	0,8	0,8	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	1,0
Slowenien	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Schweiz	1,6	1,8	2,1	2,2	2,1	2,1	0,9	1,4	1,8	2,0	2,0	2,1	1,9	2,0	2,2	2,3	2,1	2,1
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	0,3	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
Türkei	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Kanada	4,3	3,1	2,1	2,1	2,2	2,1	3,0	1,9	1,7	1,7	1,6	1,5	5,1	3,7	2,4	2,3	2,5	2,4
USA ¹	17,4	12,5	11,8	11,5	12,1	12,1	23,3	16,7	14,7	14,2	14,8	15,0	13,9	10,5	10,5	10,2	10,8	10,6
Mexiko	3,6	2,9	3,1	3,0	3,3	3,4	2,4	1,8	2,2	2,2	2,4	2,4	4,4	3,4	3,5	3,4	3,8	3,9
Chile	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	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	6,9	9,8	7,8	6,5	6,0	5,8	4,8	14,4	10,7	9,6	9,0	9,0	8,0
Korea	3,7	4,4	5,1	5,0	5,0	5,1	5,1	6,2	7,2	6,6	6,3	6,6	2,9	3,4	4,0	4,2	4,3	4,4
Israel	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
Brasilien	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Russland	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5
Indien	0,2	0,4	0,8	0,9	0,9	1,1	0,1	0,2	0,5	0,7	0,6	0,8	0,3	0,5	0,9	1,0	1,1	1,2
China ²	4,2	8,5	13,2	13,4	14,1	14,5	4,7	12,6	20,4	21,0	21,6	22,2	3,9	6,4	9,7	9,8	10,5	10,8
Südafrika	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Australien	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3
Neuseeland	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	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. – 2013 aufgrund einzelner fehlender Länderangaben geschätzt.

1) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert. - 2) incl. Hongkong; 2013 geschätzt.

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

Tabelle 5-3: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) der OECD- und BRICS-Länder bei forschungsintensiven Waren nach Technologiesegmenten 2000 bis 2013

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

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

1) Ohne EU-15 Intrahandel -. 2) incl. Hongkong; 2013 geschätzt. – 3) Daten für die USA ab 2009 auf Basis nationaler Quellen revidiert.

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

6 Literaturverzeichnis

- Balassa, B. „Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage.“ *Manchester School*, 1965, 33. Ausg.: 99-123.
- De Backer, Koen, und Sébastien Miroudot. „Mapping Global Value Chains.“ *OECD Trade Policy Papers No. 159, OECD Publishing*, 19. December 2013: 1-44.
- 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., 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 deutschen 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.
- Gornig, Martin, und Alexander Schiersch. „Eurozone: Konvergenz bei Spitzentechnologien, Divergenz bei wissensintensiven Dienstleistungen.“ *DIW Wochenbericht*, 2013: 3-9.
- OECD, WTO, und UNCTAD. „Implications of Global Value Chains for Trade, Investment, Development and Jobs.“ Prepared for the G20 Leaders Summit Saint Petersburg (Russian Federation) September 2013, 2013.
- 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.
- Schiersch, Alexander. *Fortschreibung Internationaler Wirtschaftsstrukturdaten für FuE-intensive Industrien*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2011, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2011.
- Schiersch, Alexander, und Birgit Gehrke. *Die Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich: Strukturen, Produktivität, Außenhandel*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2014, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2014.
- 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), 2013.
- Statistisches Bundesamt. *Klassifikation der Wirtschaftszweige, Mit Erläuterungen*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2008.

Die Berücksichtigung globaler Wertschöpfungsketten im Außenhandel

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch
unter Mitarbeit von Anna-Katharina Pikos, Miriam Richter-Tokahr

1. Einleitung

1.1 Motivation

Globalisierung und fortschreitende internationale Arbeitsteilung haben zu einer zunehmenden Fragmentierung der Produktion von Gütern und Dienstleistungen geführt und damit die Entstehung globaler Wertschöpfungsketten (global value chains) vorangetrieben. Begünstigt durch die Handelsliberalisierung in Schwellenländern, die Ausweitung der EU, die Einführung gewichtiger regionaler Handelsvereinbarungen (wie NAFTA, ASEAN) und die zunehmende weltweite Vernetzung durch IuK-Technologien, ist diese Entwicklung seit den 1990er Jahren des letzten Jahrhunderts besonders ausgeprägt (OECD, WTO, UNCTAD, 2013; UNCTAD, 2013).

Globale Wertschöpfungsketten (GVC) führen jedoch zu einer signifikanten Höherbewertung des Handelsvolumens (Bruttoströme), weil Zwischenprodukte mehrfach gezählt werden, obwohl sie de facto lediglich in demjenigen Land, in dem sie produziert worden sind, zur heimischen Wertschöpfung beitragen. Dieser Effekt zeigt sich unter anderem daran, dass die Beiträge einzelner Länder zu den globalen Exporten bzw. der globalen Wertschöpfung bestimmter Güter bzw. Industrien zum Teil deutlich voneinander abweichen.

Tabelle 1-1: **Wertschöpfungs- und Exportanteile ausgewählter Länder bei IKT-Gütern**

Anteile in %	Wertschöpfung		Export	
	2000	2010	2000	2010
USA	28	20	18	10
Japan	29	19	13	6
China	5	25	8	30

Quelle: UN COMTRADE; IHS Global Insight, special tabulations (2011) of World Industry Service data-base, Science and Engineering Indicators 2012. – Berechnungen des NIW.

Beispielhaft zeigt sich dies besonders deutlich anhand der Entwicklung entsprechender Kennzahlen im Bereich der IKT-Güter für China, Japan und die USA (Tabelle 1-1). Zwar sind die Wertschöpfungs- und Exportanteile der USA und Japans in diesem Segment von 2000 bis 2010 deutlich gesunken, während China nicht nur im Hinblick auf seinen Exportanteil (2000: 8%, 2010: 30%), sondern auch in

Bezug auf den Anteil an der globalen Wertschöpfung (2000: 5%, 2010: 25%) klar zugelegt und die Spitzenposition erreicht hat. Dennoch fallen die Wertschöpfungsanteile in Japan und den USA anders als in China noch immer deutlich höher aus als die jeweiligen Exportanteile.

Dies ist ferner ein Indiz dafür, dass in den beiden hochentwickelten Volkswirtschaften vor allem hochwertige Komponenten produziert werden. Diese werden dann zu großen Teilen in (vielfach asiatische) Aufhol- und Schwellenländer mit Lohnkostenvorteilen exportiert, dort zu Endprodukten zusammgebaut und re-exportiert. Zudem fällt der Beitrag der IKT-Güterproduktion zur inländischen Wertschöpfung in China deutlich niedriger aus als in den USA, Japan oder auch Korea und hat sich seit einigen Jahren eher rückläufig entwickelt (Gehrke, et al., 2014). Auch dies macht deutlich, dass der überwiegende Teil der in China gefertigten und von dort exportierten IKT-Produkte auf importierten Vorleistungen (hochwertigen Komponenten, auch integrierter Software) beruht und noch immer vergleichsweise wenig eigene Wertschöpfung im Land generiert wird.

Die wachsende grenzüberschreitende internationale Arbeitsteilung zwischen forschungsreichen Ländern (mit Fokus auf FuE, Design, Softwareentwicklung, Produktion hochwertiger Komponenten) und aufholenden Schwellenländern mit Lohnkostenvorteilen (vorwiegend Endgerätemontage) ist im Elektronik-, Automobil- und Bekleidungssektor besonders ausgeprägt, lässt sich zunehmend aber auch in anderen Wirtschaftsbereichen beobachten. Die Produktion von Gütern und Dienstleistungen findet dort statt, wo die notwendigen Fachkräfte und Materialien zu wettbewerbsfähigen Kosten und hinreichender Qualität verfügbar sind. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die weltweiten Handels- und Investitionsströme sowie Wachstums- und Beschäftigungsmöglichkeiten und damit auch politische Implikationen (OECD, WTO, UNCTAD, 2013; OECD, WTO, World Bank, 2014).

Insofern kann es problematisch sein, Bruttoexportströme als Synonym für inländische Produktion und Wertschöpfung heranzuziehen. Auf der Ebene einzelner Komponenten lässt sich dieser Zusammenhang noch am ehesten herstellen, bei Endprodukten, die aus mehreren, vielfach importierten Vorleistungen und Komponenten bestehen, jedoch weniger. Dass Bruttoexporte nicht gleich Nettoexporte im Sinne von „heimischer Wertschöpfung“ sind, ist zwar schon lange bekannt, die Quantifizierung dieser Größen und ihrer Entwicklung ist jedoch erst möglich, seit entsprechende Datenbanken auf Basis globaler Input- Output-Tabellen verfügbar sind.

1.2 Untersuchungsansatz

Im Verlauf der letzten Jahre sind von verschiedenen Organisationen (WTO: GTAP, UNCTAD: UNCTAD-Eora GVC, Eurostat: WIOD, OECD/WTO: TiVA) Datenbanken mit dem Ziel entwickelt worden, die internationalen Produktionsverflechtungen und Wertschöpfungsketten abzubilden. Diesen liegt ein methodischer Ansatz zugrunde, der nationale Input-Output-Tabellen mit bilateralen Handelsströmen kombiniert. Daraus lassen sich Input-Output-Tabellen mit globaler Ausrichtung konstruieren, die die weltweiten Zulieferbeziehungen nach Sektoren und Ländern beschreiben und es somit möglich machen, die in einem Endprodukt enthaltene Wertschöpfung aufzuschlüsseln. Nach Vorliegen entsprechender Input-Output-Tabellen sind mittlerweile erste Studien entstanden, die sich mit der Entwicklung und den Wirkungen globaler Wertschöpfungsketten auf Wachstum, Einkommen und Be-

schäftigung auseinandersetzen.¹ Die verschiedenen Datenbanken unterscheiden sich hinsichtlich der Abgrenzung der Sektoren, Länder und der zeitlichen Betrachtung. Im Hinblick auf die Kernergebnisse gibt es jedoch keine signifikanten Abweichungen: Der jeweils errechnete Wert für die weltweiten „Nettoexporte“ (value added exports), d.h. des Teils der Bruttoexporte (gross exports), der sich auf inländische Wertschöpfung zurückführen lässt, lag Ende des letzten Jahrzehnts zwischen 70 und 75 % der Bruttoexportströme und hat sich damit gegenüber Ende der 1980er Jahre (rund 85%) deutlich verringert (UNCTAD, 2013).

Im Rahmen dieses Beitrags wird geprüft, inwieweit sich auf Basis der neuen Daten zusätzliche Informationen zur Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands und anderer wichtiger Vergleichsländer im Außenhandel mit Gütern und Dienstleistungen gewinnen lassen. Dabei wird mit der im Juni 2013 veröffentlichten und derzeit aktuellsten Trade in Value Added (TiVA) Database von OECD und WTO² gearbeitet, die eine Vielzahl von Indikatoren z.B. zu den Wertschöpfungskomponenten der Exportströme oder zur regionalen und sektoralen Herkunft importierter Vorleistungen für 57 Länder (34 OECD, 23 Nicht-OECD) und 18 Wirtschaftszweige (10 aus der Industrie, 3 aus dem übrigen Produzierenden Gewerbe, 5 aus dem Dienstleistungsbereich) bereitstellt.³ Der aktuelle Datenstand bezieht sich auf die Jahre 1995, 2000, 2005, 2008 und 2009, soll jedoch fortgeschrieben werden. Zudem ist zukünftig auch eine tiefere sektorale Differenzierung geplant.

Im Fokus der im Folgenden vorgestellten Ergebnisse stehen folgende Fragen:

- Wie hoch ist der Anteil der inländischen und ausländischen Wertschöpfung an den deutschen Exporten und welche Entwicklung zeigt sich über die Zeit? Stellt sich dies in anderen Ländern ähnlich dar? (Abschnitt 2.1)
- Welche Bedeutung hat der Export für die inländische Wertschöpfung? (Abschnitt 2.2)
- Wie hoch ist der Wertschöpfungsbeitrag von Dienstleistungen zu den Güterexporten in Deutschland und wichtigen Vergleichsländern? (Abschnitt 2.3)
- Gibt es sektorale Spezifika und regionale Wertschöpfungsketten? (Abschnitt 3)
- Wie würden sich sektorale Exportspezialisierungsmuster ändern, wenn statt der Bruttoexporte ausschließlich die durch heimische Wertschöpfung generierten Exporte betrachtet werden? (Abschnitt 4).

Im Rahmen des Projekts erfolgen erste deskriptive Auswertungen, die sich auf ausgewählte forschungs- und wissensintensive Branchen bzw. Branchencluster beschränken:

¹ Vgl. dazu aus z.B. den Überblick bei (Jones, Powers, & Ubee, 2013; De Backer & Miroudot, 2013; Koopman, Powers, Wang, & Wei, 2010; Johnson, 2014; Timmer, Erumban, Los, Stehrer, & de Vries, 2014; Timmer, Los, Stehrer, & de Vries, 2012; OECD, 2013a).

² http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TIVA_OECD_WTO

³ Vgl. dazu auch (OECD, WTO, 2012).

- Chemische Erzeugnisse und nicht-metallische mineralische Produkte (ISIC Rev.3: D23 bis D26); in den folgenden Darstellungen nach der dominierenden Branche kurz „Chemische und mineralische Erzeugnisse“ genannt
- Elektrotechnik/Elektronik/Optik (ISIC Rev.3: D30 bis D33)
- Maschinenbau (ISIC Rev.3: D29)
- Fahrzeugbau (ISIC Rev.3: D34 und D35)
- Grundstücks- und Wohnungswesen, Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen für Unternehmen (ISIC Rev.3: K70 bis K74); im Folgenden kurz „Unternehmensdienstleistungen“ genannt.

Die vorliegende Branchengliederung folgt der ISIC Rev.3 Wirtschaftszweigklassifikation (die aktuell gültige Klassifikation ist ISIC Rev.4) und lässt nur eine vergleichsweise grobe sektorale Differenzierung zu. Diese ist mit den in der Indikatorenberichterstattung verwendeten Abgrenzungen forschungs- und wissensintensiver Industrien und Dienstleistungen nach drei- bzw. vierstelligen Wirtschaftszweigen (nach ISIC Rev.4 bzw. NACE Rev.2) sowie forschungsintensiver Güter (SITC 5-Steller) nicht kompatibel. Die vergleichende Betrachtung, etwa von Spezialisierungskennziffern (Abschnitt 4) auf Basis von Brutto- und Nettoströmen kann daher nur auf Grundlage der in der Datenbank bereitgestellten Branchenabgrenzung erfolgen.

Neben Deutschland werden Frankreich, Großbritannien, die USA, Japan, Korea und China in der Auswertung betrachtet.

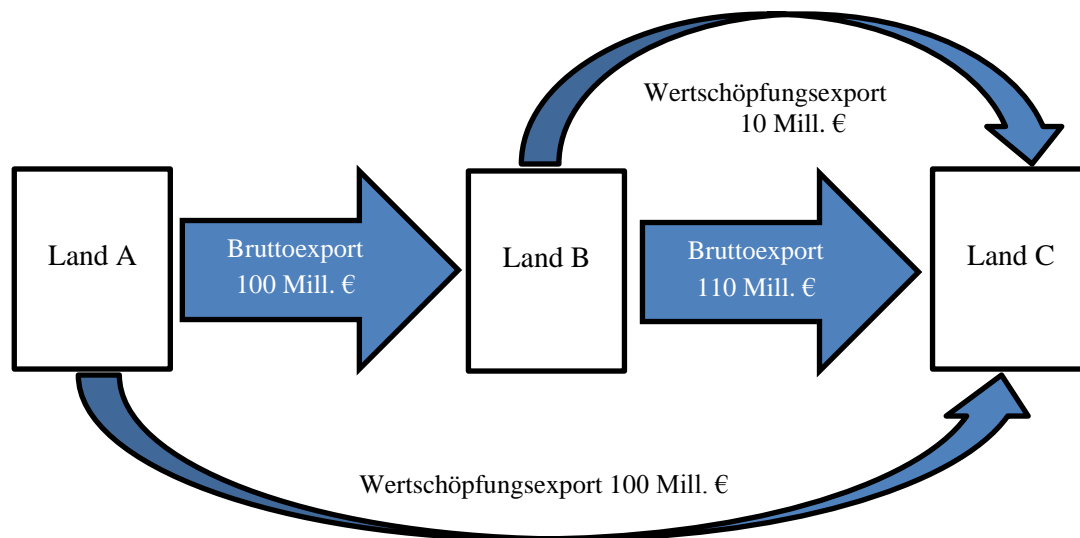
2 Wertschöpfung und Exporte

2.1 Anteil inländischer und ausländischer Wertschöpfung an den Exporten

In welchem Umfang die Exporte eines Landes auf die inländische Produktion zurückzuführen sind bzw. wie welcher Teil der Wertschöpfung der exportierten Güter auf zuvor importierte Vorleistungsgütern entfällt, ist eine der zentralen Fragen, die im Rahmen der neuen TiVA Datenbank beantwortet werden sollen. Der Unterschied zwischen den bisherigen Analysen auf Basis von Bruttoströmen und der Betrachtung des „trade in value added“, also des Handels mit der eigentlichen Wertschöpfung, wird an der nachfolgenden Abbildung deutlich (Abbildung 2-1). Sie zeigt den Handel zwischen drei Staaten⁴: Es sei angenommen dass Land A etwa 100 Millionen Euro in Land B exportiert. Es sei ferner angenommen, dass die Güter dem Sektor Automobilbau (D34) zuzuordnen sind. In Land B werden die importierten Güter veredelt und anschließend in Land C exportiert. Der Handelswert dieser Exporte beträgt 110 Millionen Euro. Insgesamt wird ein Exportvolumen von 210 Millionen Euro gemessen (Bruttoexporte). Dabei liegt der Exportanteil des Landes B bei 52%. Das Außenhandelsdefizit von 110 Millionen Euro von Land C wird vollständig dem bilateralen Handel zwischen Land C und Land B zugerechnet. Wird der Handel mit Technologiegütern zudem auch als knowledge-export bzw. als ein Kanal für knowledge spillovers zwischen Volkswirtschaften verstanden (Belitz & Mölders, 2013), ist Land B die Quelle des potentiellen Wissenstransfers für die Automobilbranche des Landes C.

⁴ Das Beispiel wurde leicht modifiziert von der OECD übernommen (OECD, 2013).

Abbildung 2-1: Schematische Unterschiede zwischen Bruttoexporten und Wertschöpfungsexporten



Quelle: OECD (2013, S. 55).

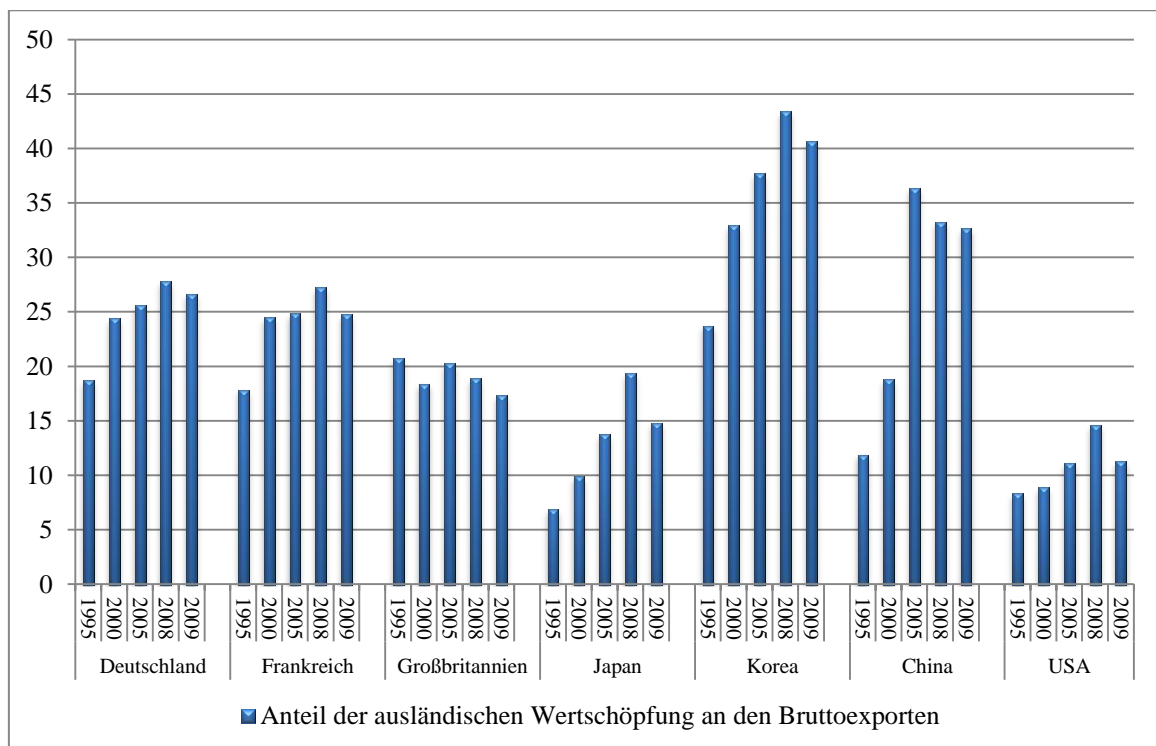
Wie aus der Grafik zu entnehmen ist, führt die Betrachtung der Wertschöpfung, also die des tatsächlich produzierten Mehrwerts, zu einem deutlich anderen Bild. Zum einen beträgt das um die Doppelzählung bereinigte Nettoexportvolumen im Sektor D34 nur noch 110 Millionen Euro, nicht mehr 210 Millionen Euro. Zudem dominiert jetzt Land A mit einem Anteil von 91% den Exportmarkt deutlich vor Land B. Die Stellung der Länder A und B auf dem Weltmarkt für die forschungsintensiven Güter des Automobilsektors muss somit deutlich anders eingeschätzt werden. Zum anderen ändern sich auch die Rückschlüsse bzgl. des Außenhandelsdefizits von Land C und bzgl. der Bedeutung des Landes A für den knowledge-export. So geht das Außenhandelsdefizit von Land C in Höhe von 110 Millionen Euro, basierend auf den Zahlen der exportierten Wertschöpfung, zu 91% auf den indirekten Handel mit Land A zurück. Darüber hinaus ist Land A nun für Land C eine wesentlich bedeutendere Quelle potentiellen Wissenstransfers im Sektor Automobilbau als Land B.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass der Wertschöpfungshandel potentiell neue Einsichten über die Stellung verschiedener Länder im Handel mit forschungsintensiven Gütern ermöglicht. Der erste relevante Indikator in der Datenbank ist daher der Anteil der inländischen bzw. der ausländischen Wertschöpfung an den Bruttoexporten eines Landes. Die entsprechenden Daten zum Wertschöpfungshandel in Anteilen wie in nominalen Werten liegen in der TiVA-Datenbank für alle derzeit in der Datenbank verfügbaren Jahre und Sektoren vor (siehe auch Abschnitt 1).

Um einen ersten Eindruck von der Bedeutung der ausländischen Wertschöpfung in den Exporten eines Landes zu erhalten, sind in Abbildung 2-2 die Anteile der ausländischen Wertschöpfung an den Exporten für die in diesem Bericht ausgewählten Länder abgebildet. Es wird deutlich, dass der Anteil der inländischen Wertschöpfung am Exportvolumen in allen Ländern bis 2008 kontinuierlich gesunken ist, so dass der Anteil der ausländischen Wertschöpfung entsprechend zugenommen hat. Während im Jahre 1995 noch 81% des deutschen Exportvolumens auf inländische Produktion zurückzuführen war, schrumpft ihr Beitrag auf 72% in 2008. Der leichte Rückgang in 2009 ist, wie auch in den übrigen

Ländern, der weltweiten Wirtschaftskrise im selben Jahr geschuldet. Im Vergleich der Länder wird ferner deutlich, dass insbesondere der Beitrag der ausländischen Produzenten zu den Exporten Koreas und Chinas wesentlich ausgeprägter ist als in den übrigen hier berücksichtigten Nationen. So lag der Anteil in Korea bereits 1995 bei 24% und stieg bis 2008 auf 43%. Mit 36% war der höchste Wertschöpfungsbeitrag ausländischer Produzenten im Falle der chinesischen Exporte bereits 2005 erreicht. Seitdem scheint die inländische Wertschöpfung in China an Bedeutung zu gewinnen.

Abbildung 2-2: Anteil der ausländischen Wertschöpfung an den Bruttoexporten für alle Wirtschaftszweige, (Prozent)



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des DIW.

Aus Abbildung 2-2 ist ferner ersichtlich, dass es zwar eine Tendenz zu einer immer stärker international arbeitsteiligen Wirtschaft gibt, die Entwicklung jedoch durchaus heterogen verläuft. So zeigen sich nicht nur Niveauunterschiede zwischen Korea und China sowie den übrigen Nationen, auch die Signifikanz und Geschwindigkeit der Entwicklung variiert. Dies wird unter anderem an Großbritannien deutlich. Der Wertschöpfungsanteil ausländischer Produzenten an den britischen Exporten lag schon 1995 bei 20% und damit etwas über den Niveaus in Deutschland oder Frankreich. Allerdings findet sich bis 2009 kein Bedeutungszuwachs ausländischer Produzenten. Vielmehr lässt sich eine Seitwärtsbewegung, bzw. ein leichter Bedeutungsverlust ausländischer Wertschöpfung für die britischen Exporte beobachten. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass die Einbindung der britischen Wirtschaft in die globalen Wertschöpfungsketten seit 1995 nicht zugenommen hat.

Allerdings ist die Interpretation dieses neuen Indikators nicht vollkommen eindeutig. Aus Sicht der OECD spricht ein hoher Anteil an ausländischer Wertschöpfung für die verstärkte die Einbindung

eines Landes in die in globale Wertschöpfungsketten. Allerdings dürfte auch die Größe eines Wirtschaftsraums den Anteil der inländischen und ausländischen Wertschöpfung beeinflussen. Insbesondere in großen Ländern sollte der Anteil ausländischer Wertschöpfung an den Exporten relativ geringer ausfallen als in kleinen offenen Volkswirtschaften, da sie in der Regel über eine breiter diversifizierte Wirtschaft verfügen und in größerem Umfang Vorleistungsprodukte und Dienstleistungen selbst erzeugen können. In diesem Fall können unterdurchschnittliche Wertschöpfungsanteile ausländischer Produzenten nicht automatisch als Nachweis für eine mangelnde Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten angesehen werden. Darüber hinaus ist die heimische Wertschöpfung der Ursprung des Wohlstandes in einem Land, da sie sich, z.B. in Form von Gewinnen und Löhnen, auf die Faktoren Kapital und Arbeit verteilt. Ein vergleichsweise hoher ausländischer Wertschöpfungsanteil kann somit auch dahingehend interpretiert werden, dass, evtl. trotz massiver Exporterfolge, in einem Land nur wenig Wohlstand erzeugt wird. Unbestritten ist jedoch, dass die inländischen und ausländischen Wertschöpfungsanteile am Export als neuer Indikator Auskunft darüber geben, inwieweit die Exportvolumina durch die eigene Wirtschaft erzeugt wurden oder wie stark sie auf den Import von Vorleistungen angewiesen sind.

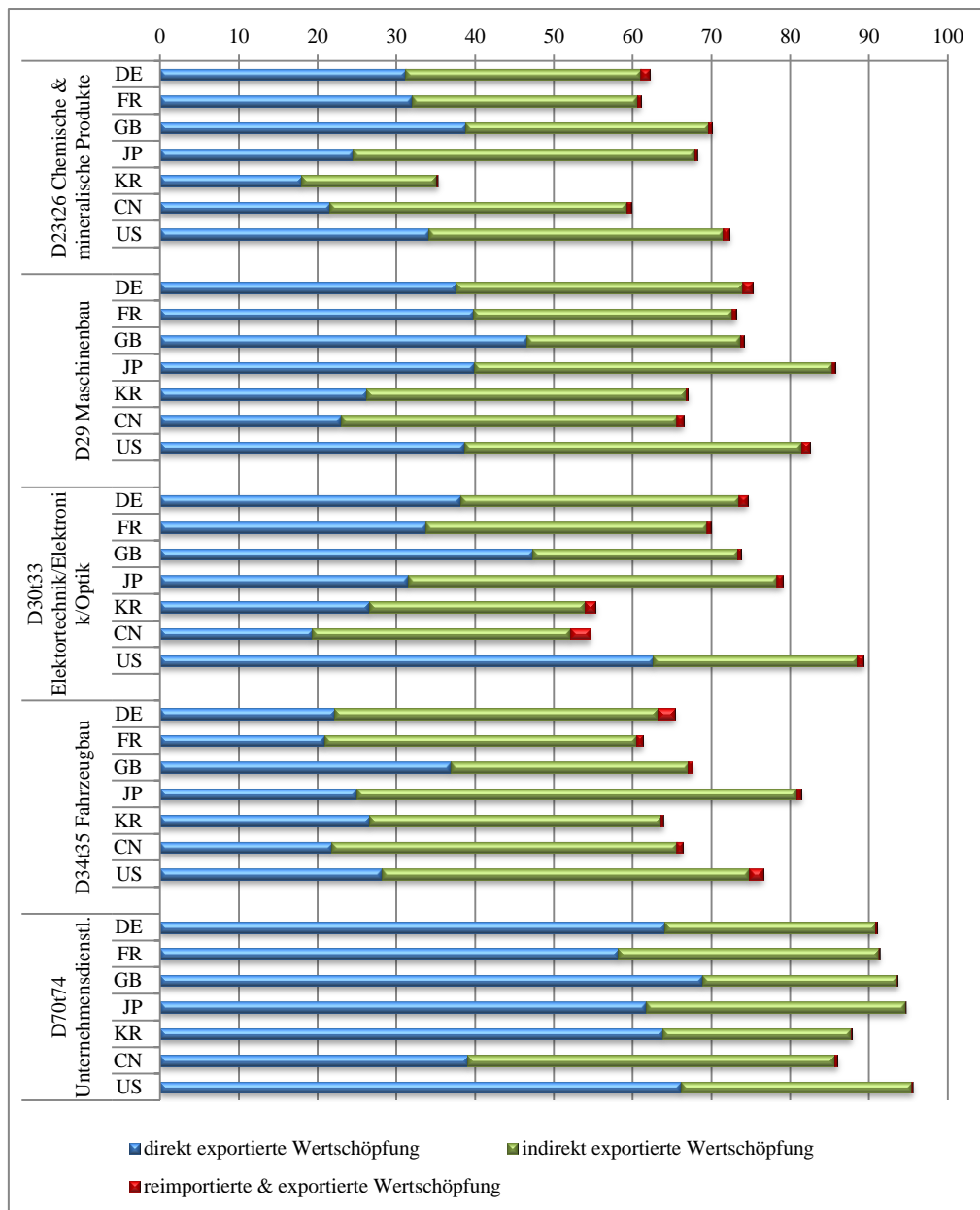
Aus dem Import von Vorleistungsgütern folgt jedoch nicht automatisch, dass die darin enthaltene Wertschöpfung immer ausländischen Produzenten zuzurechnen ist. Vielmehr können Produkte als Vorleistungen in andere Länder exportiert, dort zu anderen Vorleistungskomponenten veredelt und anschließend wieder reimportiert werden. Um diesem Effekt Rechnung zu tragen, enthält die TiVA-Datenbank neben den Angaben zur exportierten inländischen Wertschöpfung auch Daten über den direkten und den indirekten Wertschöpfungsbeitrag sowie die reimportierte Wertschöpfung. In der Summe ergeben alle drei Variablen die exportierte inländische Wertschöpfung wie sie auch in Abbildung 2-2 dargestellt ist.

Der direkte Beitrag (EXGR_DDC) umfasst dabei den Teil der Wertschöpfung der von einer Industrie selbst in der Herstellung einer Ware oder Dienstleistung für den Export erzeugt wurde. Der indirekte Beitrag (EXGR_IDC) spiegelt die indirekten Beiträge der binnenländischen Wirtschaft, i.W. also der Zulieferindustrien inklusive der Beiträge des Sektors, im Rahmen inländischer Transaktionen wider. Die reimportierte Wertschöpfung (EXGR_RIM) umfasst den Teil der Wertschöpfung, der in importierten Vorleistungsgütern enthalten ist, die ihrerseits zuvor exportierte Vorleistungen aus dem Inland enthalten.

In Abbildung 2-3 sind die beschriebenen drei Komponenten für die in Abschnitt 1.2 definierten forschungs- und wissensintensiven Sektoren und für den hier abgegrenzten Länderkreis im Jahr 2008 dargestellt. Es zeigt sich, dass der indirekte Beitrag anderer Sektoren zu den Exporten aller Industriesektoren eine signifikante Rolle spielt.

So liegt der inländische Wertschöpfungsbeitrag an den Exporten des deutschen Fahrzeugbaus (D34t35) im Jahr 2008 zwar bei 65%. Dabei wurden im gesamten Sektor D34t35, was also Teile der Zulieferindustrie mit einschließt, jedoch nur 22% der exportierten Wertschöpfung erzeugt. 41% der exportierten Wertschöpfung stammt hingegen aus anderen inländischen Sektoren und ist in die Produktion des deutschen Fahrzeugbaus eingeflossen. Auch in den übrigen Ländern ist der indirekte Beitrag im Fahrzeugbau besonders ausgeprägt.

Abbildung 2-3: Komponenten der inländisch erzeugten und exportierten Wertschöpfung in den wissens- und forschungsintensiven Sektoren, 2008 (Prozent)⁵



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des DIW.

Setzt man die indirekte Wertschöpfung ins Verhältnis zum gesamten exportierten inländischen Wertschöpfungsbeitrag, liegt der Anteil der indirekt exportierten Wertschöpfung im Fahrzeugbau im Mittel über alle Länder bei 61%, während es in der Herstellung von chemischen und mineralischen Erzeugnissen etwa 52%, im Maschinenbau 51% und im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik nur 47%

⁵ Zur besseren Darstellung wurden die folgenden Kürzel für die Ländern verwendet (Europäische Kommission, 2005): Deutschland – DE, Frankreich – FR, Großbritannien – UK, Japan – JP, Korea – KR, China – CN, USA – US.

sind. Der niedrigste Wert findet sich in allen Ländern für die Unternehmensdienstleistungen (im Mittel 34%). Hier wird also vergleichsweise wenig auf Vorleistungen aus anderen Sektoren zurückgegriffen.

Demgegenüber spielt die reimportierte Wertschöpfung keine große Rolle (siehe auch roter Balken Abbildung 2-3). In vielen der hier betrachteten Sektoren oder Länder macht diese dritte Wertschöpfungskomponente weniger als 1% des Exportvolumens aus.

Es wird deutlich, dass die neue Datenbank eine neue Sicht auf die forschungs- und wissensintensiven Sektoren ermöglicht. Während beispielsweise das Exportvolumen im deutschen Automobilbau, wie oben beschrieben, nur zu 65% auf inländischer Wertschöpfung beruht, geht in Japan und den USA jeder vierte von fünf im Außenhandel mit Produkten des Fahrzeugbaus verdiente Dollars auf die inländische Produktion zurück. Zugleich zeigt sich an diesem Beispiel auch, dass die Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten in den europäischen Ländern, nicht zuletzt aufgrund ihrer Größe, ihrer geografischen Nähe zueinander und der Einbindung in die EU, weiter fortgeschritten ist als in den USA oder Japan. In den USA liegt dies einerseits an der Größe und Diversität ihres Wirtschaftsraumes. Andererseits sind dort die Entfernungen zu potentiellen ausländischen Zulieferindustrien mit zum Teil deutlich geringeren Kosten für beide Länder wesentlich größer, als dies etwa für Frankreich und Deutschland mit Polen und der Tschechischen Republik der Fall ist.

2.2 Bedeutung der Exportmärkte für die inländische Wertschöpfung

Ein weiterer potentieller Nutzen der Datenbank liegt in der Verbindung der Informationen über die exportierte inländische Wertschöpfung mit vorhandenen bzw. geschätzten Daten für die erzeugte Wertschöpfung. Zusätzlich zur Frage nach der Bedeutung der forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen in einem Land kann damit evtl. auch besser der Frage nachgegangen werden, in welchem Umfang die erzeugte Wertschöpfung dem Export dient. Dies ist eine völlig neue Sicht auf die Wertschöpfung in den forschungsintensiven Sektoren eines Landes. Selbst wenn die Bedeutung eines Sektors – also der Wertschöpfungsanteil – gering ist, kann ein hoher Exportanteil darauf hindeuten, dass es sich um einen im internationalen Wettbewerb erfolgreichen Sektor handelt. Die erzeugte Wertschöpfung in direkte Beziehung zu den Außenhandelsströmen zu setzen, war zuvor, aufgrund der Betrachtung von Bruttoströmen im Außenhandel, nicht möglich.

Wie schon bei Bewertung des Anteils der inländischen Wertschöpfung an den Bruttoexporten eines Landes (Abschnitt 2.1) müssen auch bei der Gegenüberstellung von exportierter und produzierter Wertschöpfung diverse Aspekte berücksichtigt werden. Hier ist zum einen die Größe des betreffenden Wirtschaftsraums zu nennen. Der Exportanteil sollte in der Regel mit zunehmender Größe eines Wirtschaftsraumes sinken, da schlicht ein wesentlich größerer Inlandsmarkt bedient wird als in einer kleinen Volkswirtschaft. Zum zweiten spielt die inländische Produktionsverflechtung eine große Rolle.

Angenommen in einem Land X bezieht Sektor A seine Vorleistungen aus dem inländischen Sektor B. Sektor B exportiert zudem selbst. Im Land Y bezieht der Sektor A seine Vorleistungen ebenfalls aus dem inländischen Sektor B, welcher jedoch nicht exportiert. Es sei angenommen, dass alle vier Sektoren auf dem neusten technischen Stand sind und effizient produzieren. Da es sich um zwei kleine offene Volkswirtschaften handelt, die Teil eines großen Handelsraumes (z.B. NAFTA, EU) sind, sind alle Sektoren direkter Konkurrenz aus dem Ausland ausgesetzt. Ihre Wettbewerbsfähigkeit ist daher gegeben, da sich die Wettbewerbsintensität auf den inländischen Märkten und den Auslandsmärkten kaum unterscheidet. Werden nun beide Länder mit Blick auf den Sektor B verglichen, würde eine verein-

fachte Interpretation zur Folge haben, dass der Sektor B aus Land X als wettbewerbsfähiger, evtl. technologisch leistungsfähiger eingestuft wird als der Sektor B aus Land Y, weil letzterer nicht exportiert. Tatsächlich zeigt das unterstellte Szenario jedoch, dass dies nicht der Fall ist. Eine eindeutige Aussage, die in der bisherigen Indikatorik nicht möglich war, lässt sich jedoch treffen: Je höher der Exportanteil, je mehr ist eine Industrie von der Auslandsnachfrage und damit von konjunkturellen Entwicklungen im Ausland, externen Schocks im Ausland, Transportkosten u.Ä. abhängig. Zudem gibt es keine ausreichend große Nachfrage nach den Produkten dieses Sektors aus dem Inland – eventuell aufgrund der geringen inländischen Marktgröße.

Ein weiterer, wenn auch technischer Aspekt, ist zu berücksichtigen: Es ist nicht völlig klar, ob die sektoralen Wertschöpfungszahlen für den Export aus der TiVA Datenbank mit den Wertschöpfungszahlen aus der OECD STAN Datenbank, der WIOD Datenbank oder mit den Daten aus der VGR von Eurostat vollständig kompatibel sind. Dies gilt insbesondere für China, für das nur Daten in der WIOD Datenbank verfügbar sind. Da die Wahrscheinlichkeit der Konsistenz für die Daten mit der OECD Datenbank am größten ist, diese aber keine Angaben zur Wertschöpfung in chinesischen Sektoren macht, ist in der nachfolgenden Darstellung auf China verzichtet worden.

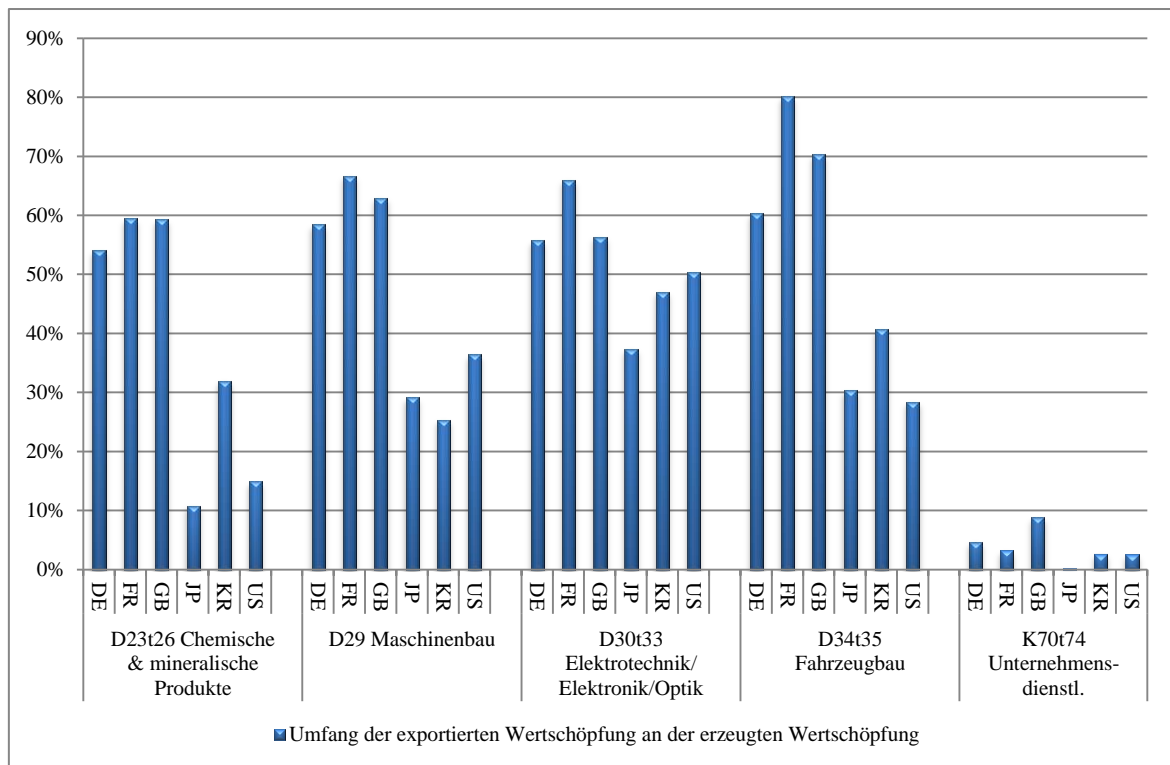
Die Abbildung 2-4 zeigt den Anteil der exportierten Wertschöpfung in den forschungs- und wissensintensiven Sektoren der hier berücksichtigten Länder für 2005.⁶ Der Anteil berechnet sich aus der in US-Dollar umgerechnet und aggregierten sektoralen nominalen Wertschöpfung aus der STAN Datenbank der OECD und den in US-Dollar publizierten direkten sektoralen Wertschöpfungsexporten (EXGR_DDC). Nicht berücksichtigt bleiben somit die indirekten Wertschöpfungsexporte (EXGR_IDC), da bei der Berechnung der sektoralen Wertschöpfung die Vorleistungen abgezogen werden. Auch die reimportierte Wertschöpfung (EXGR_RIM) bleibt unberücksichtigt, da nicht klar ist, in welchem Maße sie zuvor im untersuchten Sektor erzeugt wurde.

Wie aus Abbildung 2-4 entnommen werden kann, ist der Anteil der exportierten Wertschöpfung an der erzeugten Wertschöpfung in allen hier berücksichtigten europäischen Ländern und unabhängig vom Sektor deutlich höher als in den nicht-europäischen Ländern. Sie liegen in allen forschungsintensiven Industrien zwischen 54% (DE, Sektor D23t26) und 80% (FR, Sektor D34t35). Interessant ist ferner, dass Frankreich in den eindeutig forschungsintensiven Sektoren (D29, D30t33, D34t35) stets die höchsten Anteile aufweist. Daraus folgt, dass die französischen FuE-intensiven Industrien besonders stark auf den Auslandsabsatz angewiesen sind.

Die hohen Anteile in den europäischen Ländern machen insgesamt deutlich, dass die Exportmärkte, und hier nicht zuletzt der europäische Binnenmarkt, eine entscheidende Absatzquelle für die jeweilige inländische Produktion darstellen. Daraus folgt ferner, selbst wenn Substitutionseffekte unterstellt werden, dass die europäischen Länder in den hier berücksichtigten Industriesektoren von neuen Handelsbarrieren, etwa in Folge weltweit wirkender exogener Shocks – Stichwort Weltfinanzkrise – überdurchschnittlich getroffen würden. Die produzierten Mengen lassen sich nur international absetzen.

⁶ Aufgrund fehlender Daten zur sektoralen Wertschöpfung für Großbritannien in ISIC Rev.3 für 2007, 2008 und 2009 in der STAN Datenbank der OECD.

Abbildung 2-4: Anteil der exportierten Wertschöpfung an der erzeugten Wertschöpfung, 2005 (Prozent)



Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des DIW.

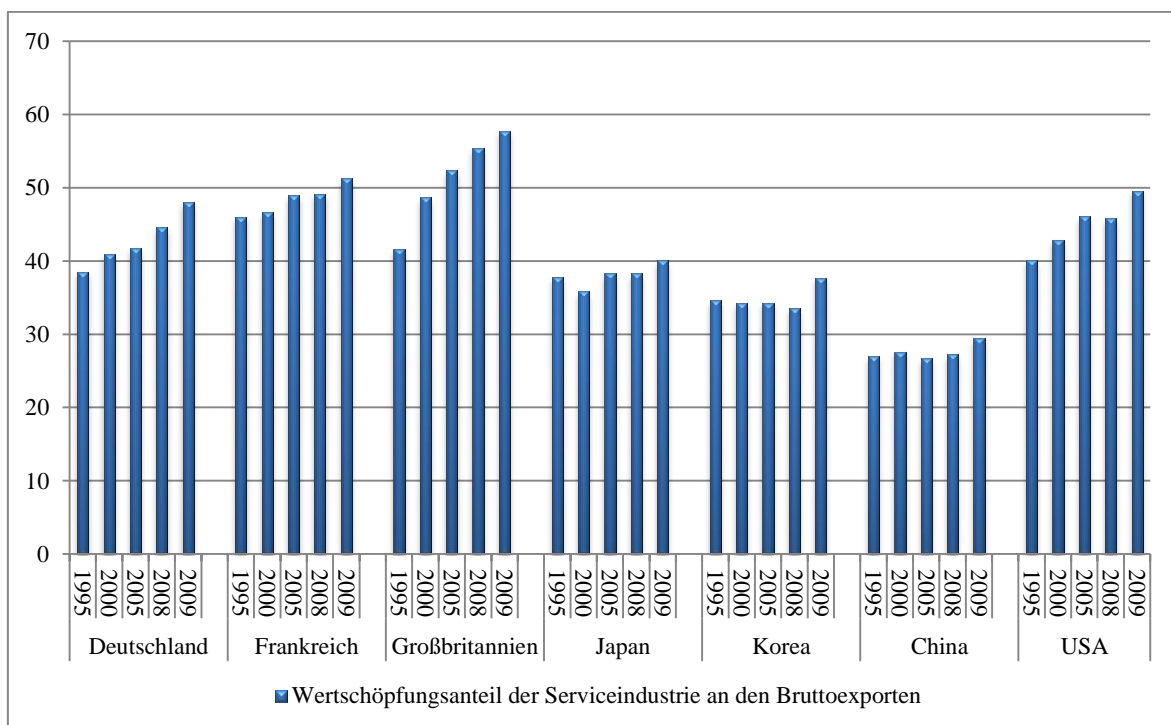
2.3 Wertschöpfungsbeitrag von Dienstleistungen an den Exporten

Waren und Rohstoffe machen noch immer den Großteil des weltweiten Handels aus. Dienstleistungen sind aus diversen Gründen im direkten Export weniger bedeutend. Dies ist auch am Beispiel der Unternehmensdienstleistungen (K70t74) in Abbildung 2-4 noch einmal deutlich geworden. In keinem der hier berücksichtigten Länder lag der Anteil der exportierten an der erzeugten Wertschöpfung über 10%. In vielen Ländern lag er sogar unter 5%. Dennoch darf die Rolle von Servicetätigkeiten und der Serviceindustrie für den Erfolg forschungsintensiver Sektoren nicht unterschätzt werden. Wie etwa von Eickelpasch (2014) gezeigt, nimmt in der Industrie die Bedeutung jener Aufgaben zu, die man eher dem Service zurechnet. In der Folge sinken die Beschäftigtenzahlen in der Produktion seit Jahren, während sie in den Servicebereichen der Industrie, also im Management, in der Forschung, im Marketing, dem Vertrieb etc., zunehmen. Zum einen gibt es also einen funktionalen Strukturwandel innerhalb der Industrie. Zum anderen sind die Industrieunternehmen selbst wichtige Nachfrager von Dienstleistungen (Edler & Eickelpasch, 2013). Damit stellt sich auch die Frage, inwieweit die TiVA Datenbank genutzt werden kann, um Informationen über die Bedeutung der Serviceindustrie für den Export zu gewinnen.

Die TiVA Datenbank enthält eine Reihe von Indikatoren, die Auskunft über die Bedeutung der Serviceindustrie für den Export geben. Zunächst ist hier der Indikator „Wertschöpfungsanteil der Service-sektoren am Bruttoexport“ (SERV_VAGR) zu nennen. Er stellt die gesamte, durch inländische wie

ausländische Sektoren erzeugte Wertschöpfung im Verhältnis zu den Bruttoexporten dar. Wie aus Abbildung 2-5 zu entnehmen, trug der Sektors in 2009 in Deutschland bereits 48% zu den Bruttoexporten bei. Anders ausgedrückt: knapp 50 Prozent des gesamten monetarisierten Exportvolumens geht auf Wertschöpfung zurück, die durch Sektoren erzeugt wurde! Die Entwicklung über die Zeit zeigt zudem, dass die Bedeutung der Serviceindustrie für die deutschen Exporte seit 1995 (39%) deutlich zugenommen hat. Ähnliche Entwicklungen finden sich auch für Frankreich und Großbritannien. Dabei verlief die Entwicklung in Großbritannien mit einem Zuwachs von 16 Prozentpunkten bzw. 39% zwischen 1995 und 2009 am dynamischsten. Interessant ist ferner die stagnierende Entwicklung des Serviceanteils in den asiatischen Ländern.

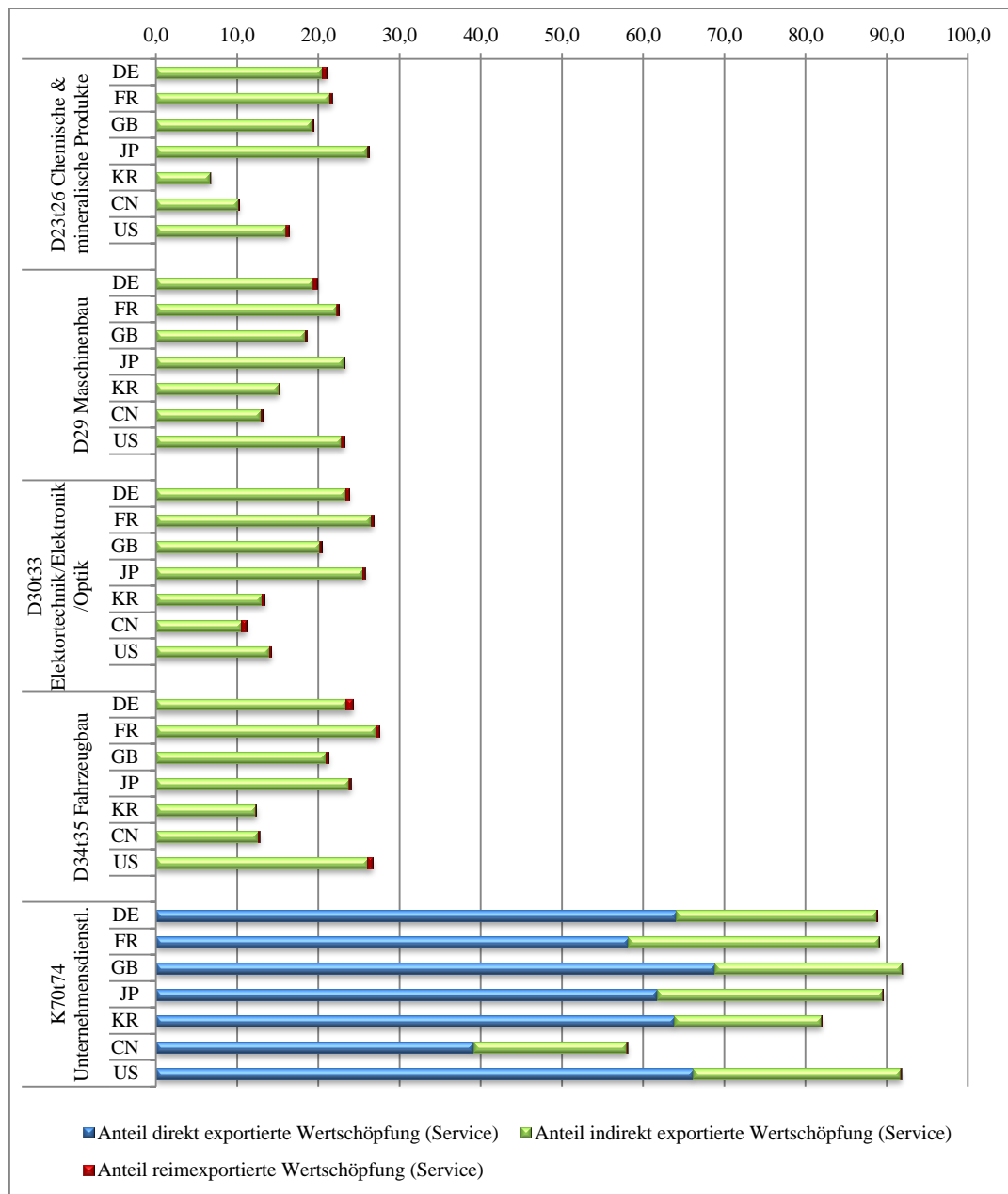
Abbildung 2-5: Wertschöpfungsanteil der Serviceindustrien an den Bruttoexporten



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des DIW.

Insgesamt muss mit Blick auf Abbildung 2-5 zweierlei festgehalten werden. Zum ersten ist die Serviceindustrie für den Außenhandel von weit größerer Bedeutung als in der Regel angenommen. Auf sie entfiel, insbesondere in den hier berücksichtigten westlichen Ländern, bereits in 2009 etwa 50% bis 57% des Exportvolumens. Zum zweiten muss aber auch festgehalten werden, dass die Bedeutung und der Bedeutungszuwachs der Serviceindustrien für die Exporte eher ein westliches Phänomen ist. In den hier betrachteten asiatischen Ländern stagniert der Anteil zwischen 30% und 40%.

Abbildung 2-6: Wertschöpfungsbeitrag der Sektoren zur exportierten Wertschöpfung in den wissens- und forschungsintensiven Sektoren, 2008 (Prozent)



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des DIW.

Bei der Interpretation der Ergebnisse in Abbildung 2-5 muss berücksichtigt werden, dass sie sowohl die inländischen als auch den ausländischen Wertschöpfungsbeiträge der Serviceindustrien beinhalten. Die obigen Zahlen können also nicht Eins zu Eins ins Verhältnis mit den direkten und indirekten Wertschöpfungsbeiträgen gesetzt werden, wie sie in Abschnitt 2.1 diskutiert worden sind. Allerdings gibt es entsprechende Indikatoren auch für die Wertschöpfungsbeiträge der Serviceindustrie.

- Der „direkte inländische Wertschöpfungsbeitrag der Sektoren“ (EXGR_DDC_SV) beinhaltet die in einem Sektors erzeugte und direkt exportierte Wertschöpfung.

- Der „indirekte inländische Wertschöpfungsbeitrag der Sektoren“ (EXGR_IDC_SV) beinhaltet die von Sektoren erzeugte Wertschöpfung, die zum Beispiel als Vorleistung von anderen Sektoren genutzt wurde und so in die Produktion und dann in den Export von Gütern und Dienstleistungen eingeflossen ist.
- Ferner gibt es noch den „ausländische Wertschöpfungsbeitrag der Sektoren“ (EXGR_FVA_SV) und den „reimportierten Wertschöpfungsbeitrag der Sektoren“ (EXGR_RIM_SV).

Damit besteht die Möglichkeit, die Komponenten der inländisch erzeugten und exportierten Wertschöpfung in den wissens- und forschungsintensiven Sektoren, wie sie in Abbildung 2-3 dargestellt sind, mit den Wertschöpfungsbeiträgen aus dem Servicebereich zu vergleichen.

Für einen ersten grafischen Eindruck sei auf Abbildung 2-6 verwiesen, die, wie schon Abbildung 2-3, die jeweiligen Beiträge für die forschungs- und wissensintensiven Sektoren für das Jahr 2008 enthält. Der Logik der Zerlegung folgend finden sich keine direkten Wertschöpfungsbeiträge der Sektoren in forschungsintensiven Industrien. Dagegen liegen die indirekten Wertschöpfungsbeiträge der Sektoren für die forschungsintensiven Industrien der europäischen Länder bei 20% bis 26%. Ein wesentlicher Teil der in Abschnitt 2.1 belegten indirekten Wertschöpfungsbeiträge zum Export geht also auf Wertschöpfung zurück, die in der Serviceindustrie erzeugt wurde.

Um die Bedeutung des Sektors für den indirekten Wertschöpfungsbeitrag besser einordnen zu können, sind die indirekten Wertschöpfungsbeiträge der Sektoren mit der indirekt exportierten Wertschöpfung aus Abbildung 2-3 ins Verhältnis gesetzt worden. Dies erlaubt Rückschlüsse darüber, wie viel der indirekt exportierten Wertschöpfung auf andere Industrien zurückgeht und wieviel davon auf die Sektoren entfällt.

Tabelle 2-1: Anteil der Serviceindustrie an der gesamten indirekt exportierte Wertschöpfung, 2008 (Prozent)

	D23t26 Chemische & minerali- sche Pro- dukte	D29 Ma- schinen- bau	D30t33 Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	D34t35 Fahrzeugbau	K70t74 Unterneh- mensdienstl.
Deutschland	68,4	53,1	66,0	57,2	92,0
Frankreich	74,8	67,6	74,1	68,2	93,3
Großbritannien	62,0	67,8	77,3	69,2	93,1
Japan	59,9	50,8	54,4	42,5	84,3
Korea	38,8	37,3	47,5	33,1	76,0
China	26,8	30,3	32,1	28,6	40,6
USA	42,9	53,3	53,7	55,8	87,3

Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des DIW.

Wie aus Tabelle 2-1 hervorgeht, erzeugen Serviceindustrien zwischen 53% (Deutschland, D29) und 75% (Frankreich, D23t26) der indirekten Wertschöpfung, die von den F&E-intensiven Industrien exportiert wird. Dabei findet sich ein deutlicher Unterschied zwischen den europäischen und den übrigen

Ländern. Die Anteile der Serviceindustrien zur exportierten indirekten Wertschöpfung ist in den europäischen Ländern wesentlich höher als etwa in den hier berücksichtigten asiatischen Ländern. Die geringsten Beiträge finden sich in China. Aber auch die Beiträge der Serviceindustrien zu den indirekten Exporten der amerikanischen FuE-intensiven Industrien liegen nur bei 43% bis 54% und damit zwischen 12 bis 32 Prozentpunkten unter den Anteilen wie sie für die europäischen und insbesondere die französischen Sektoren gemessen werden.

Die Situation im Sektor Unternehmensdienstleistungen (K70t74) ist noch eindeutiger. Dort geht die indirekt exportierte Wertschöpfung um bis 93% auf andere Sektoren zurück, da insbesondere die Industrie als Zulieferer der Serviceindustrie kaum von Bedeutung ist. Überraschend ist jedoch, dass der Anteil in China mit rund 41% sehr niedrig ausfällt. Aus welchen Bereichen die indirekt exportierte chinesische Wertschöpfung in den Unternehmensdienstleistungen kommt, bleibt unklar.

3 Regionale und sektorale Wertschöpfungsketten

In den bisherigen Abschnitten stand die Bedeutung und Entwicklung einzelner Wertschöpfungskomponenten im Länderquerschnitt bzw. in verschiedenen Branchen einzelner Länder im Vordergrund (Abschnitt 2). Hier wird der Frage nachgegangen, ob sich für die ausgewählten Länder und die in ihren Bruttoexporten an forschungsintensiven Industrien enthaltene Wertschöpfung („Nettoexporte“) regionale Wertschöpfungsketten nachweisen lassen und welche Unterschiede dabei bestehen. Die Analyse zur regionalen Herkunft der exportierten Wertschöpfung nach Wirtschaftszeigen und Ländern (EXGR_VA_BSCI) bezieht sich auf das Jahr 2008, um den krisenbedingten Rückgang der ausländischen Wertschöpfungsbeiträge im Jahr 2009 (vgl. Abschnitt 2.1) zu umgehen.

In Abschnitt 2.1 ist bereits die Vermutung geäußert worden, dass die gegenüber den USA und Japan deutlich stärkere Einbindung Deutschlands, Frankreichs und Großbritanniens in globale Wertschöpfungsketten vor allem auf deren Einbindung in den gemeinsamen europäischen Wirtschaftsraum, die geographische Nähe innerhalb Europas und damit verbundene Transportkostenvorteile zurückzuführen sein dürfte. Diese Hypothese wird durch die Untersuchung der wichtigsten Herkunftsländer ausländischer Wertschöpfungsbeiträge zu den Exporten klar bestätigt. In allen drei betrachteten europäischen Volkswirtschaften gehen in allen vier betrachteten Industriesektoren jeweils rund zwei Drittel der ausländischen Wertschöpfungskomponenten auf Vorleistungsimporte aus anderen europäischen Ländern zurück (vgl. dazu Tabelle A 1 bis Tabelle A 3 im Anhang). Demgegenüber sind in Bezug auf die USA und Japan, wo der ausländische Beitrag zu den industriellen Nettoexporten generell⁷ niedriger ausfällt als in den anderen betrachteten Ländern, regionale Wertschöpfungsketten weniger ausgeprägt als in Europa.

Für China und Korea lässt sich lediglich im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik ein klares regionales Wertschöpfungscluster konstatieren. Einzig dort wird der in diesem Fall herausragend hohe aus-

⁷ Große Länder wie die USA und Japan verfügen über breit gefächertes heimisches Angebot in der Angebotskette, so dass sie weniger stark auf Importe angewiesen sind als kleinere Länder. Deutschland, Frankreich oder Großbritannien zählen zwar auch zur Gruppe der großen Länder, zeigen bei ihren Exporten aufgrund ihrer starken Verflechtungen innerhalb der EU jedoch niedrigere heimische Wertschöpfungsquoten als die USA oder Japan. Im Falle Chinas bestehen bzw. entwickeln sich im Industrialisierungsprozess aufgrund der enormen Ländergröße zwar einerseits ausgeprägte heimische Angebotsstrukturen, was für hohe heimische Wertschöpfungsquoten spricht. Diese werden jedoch im für den Export besonders wichtigen Elektronikbereich durch die noch immer starke Spezialisierung auf den Zusammenbau importierter Komponenten konterkariert.

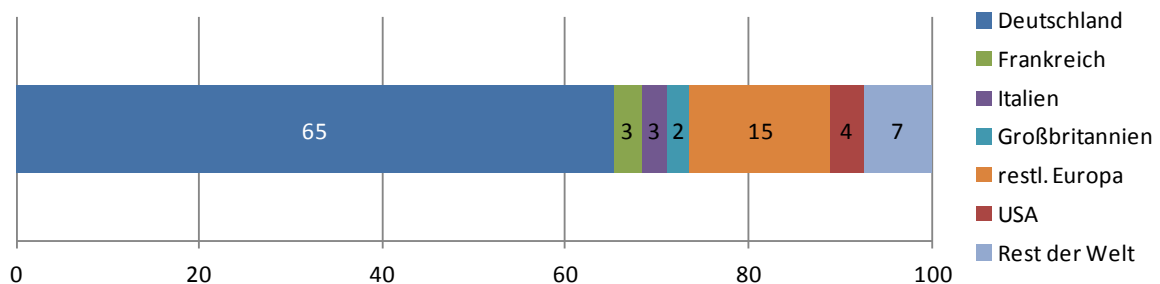
ländische Wertschöpfungsbeitrag zu den Exporten im Wesentlichen von anderen asiatischen Ländern getragen. Bei den anderen Industriesektoren wird der ausländische Wertschöpfungsbeitrag von nicht-asiatischen Ländern dominiert.

Im Folgenden werden die beschriebenen Produktionsverflechtungen beispielhaft anhand der wertschöpfungsbezogenen Exporte im Fahrzeugbau sowie im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik ausführlicher dargestellt. Ergebnisse zur regionalen Herkunft der wertschöpfungsbezogenen Exporte von Maschinen sowie chemischen und mineralischen Erzeugnissen werden nur dann aufgegriffen, wenn sich Besonderheiten ergeben. Detaillierte Informationen zu allen Untersuchungsländern und Industriesektoren finden sich in Tabelle A 1 bis Tabelle A 7 im Anhang. .

Fahrzeugbau

Bezogen auf den gesamten deutschen Fahrzeugbau (D34t35) gehen 35 % der wertschöpfungsbezogenen Exporte auf importierte Vorleistungen zurück, darunter 23 % aus anderen europäischen Ländern und 11 % aus dem außereuropäischen Ausland (Abbildung 3-1). Ähnlich stellt sich die Situation im französischen und britischen Fahrzeugbau dar, wobei der deutsche Beitrag zu den jeweiligen Nettoexporten dieser Länder vergleichsweise (Frankreich: 8%, Großbritannien: 5 %) höher ausfällt als es umgekehrt der Fall ist. Im hohen Anteil importierter Vorleistungen aus dem „restlichen Europa“ (15%) finden sich u.a. mittel- und osteuropäische Produktionsstandorte deutscher Automobilkonzerne und Zulieferer wieder, an denen Teile, Motoren und Zubehör für die deutschen Standorte gefertigt werden, aber auch beachtliche Anteile hochwertiger Zulieferungen aus Österreich und der Schweiz.⁸

Abbildung 3-1: Regionale Herkunft der wertschöpfungsbezogenen Fahrzeugexporte aus Deutschland



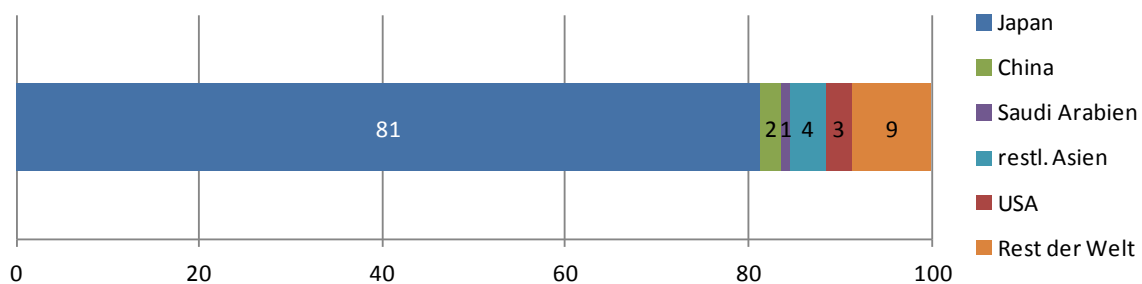
Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Demgegenüber zeigen die insgesamt deutlich geringeren ausländischen Wertschöpfungsbeiträge an den japanischen (19%) Fahrzeugexporten, die im Wesentlichen von Straßenfahrzeugen dominiert werden, eine sehr viel breitere regionale Streuung und vergleichsweise schwache Produktionsverflechtung mit asiatischen Nachbarländern (Abbildung 3-2). Lediglich 7% der Nettoexporte entfallen auf

⁸ Auch im Bereich Maschinenbau ergeben sich ähnliche Konstellationen im Hinblick auf die Zusammensetzung der Zulieferungen aus dem „restlichen Europa“ wie im Fahrzeugbau (vgl. Tabelle A 1). Demgegenüber wird der hohe Anteil dieser Ländergruppe im Bereich „Chemie und mineralische Erzeugnisse“ (18%) stärker von Vorleistungsimporten aus Norwegen (Rohstoffe) sowie den Niederlanden und Belgien geprägt, wobei die beiden letztgenannten vor allem durch konzerninterne Lieferungen innerhalb großer Chemie- und Pharmakonzerne generiert werden.

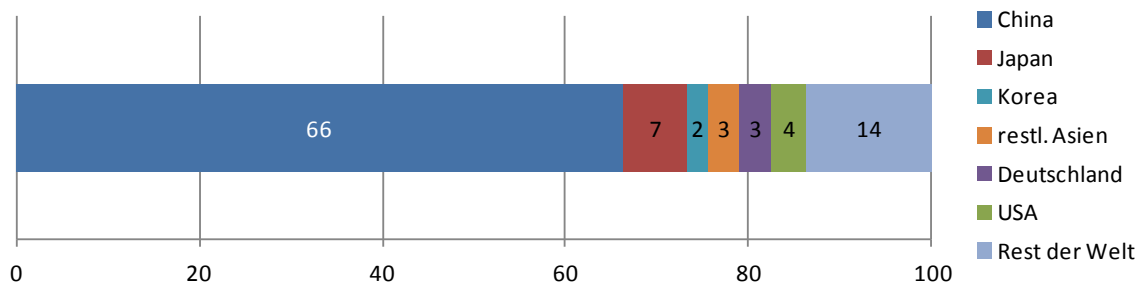
Vorleistungen aus Asien, aber immerhin 12% auf Vorleistungen aus anderen Weltregionen. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch für die USA. Nur ein geringer Teil der ausländischen Wertschöpfungskomponente (4 von 23%) an den amerikanischen Fahrzeugnettoexporten entfällt auf die in geographischer Nähe liegenden NAFTA-Partner Mexiko und Kanada; hingegen stammen jeweils annähernd 10% aus Asien und anderen Weltregionen (vgl. Tabelle A 4 im Anhang). Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die amerikanischen Fahrzeugexporte von Luftfahrzeugen dominiert werden, während in Japan ebenso wie in Deutschland, Frankreich und Korea der Sektor klar vom Straßenfahrzeugbau dominiert wird.

Abbildung 3-2: Regionale Herkunft der wertschöpfungsbezogenen Fahrzeugexporte aus Japan



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Abbildung 3-3: Regionale Herkunft der wertschöpfungsbezogenen Fahrzeugexporte aus China



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

In China und Korea stammen rund zwei Drittel der wertschöpfungsbezogenen Fahrzeugexporte aus heimischer Produktion. Diese Größenordnung entspricht in etwa derjenigen der betrachteten europäischen Standorte. Die regionale Herkunft der ausländischen Wertschöpfungskomponenten spricht jedoch dafür, dass die Wertschöpfungsketten in beiden Ländern deutlich globaler ausgerichtet sind als in Deutschland, Frankreich oder Großbritannien, deren Produktionsverflechtungen sich stark innerhalb Europas konzentrieren. In beiden Ländern entfallen jeweils nur rund ein Drittel der ausländischen Wertschöpfungsanteile auf asiatische Nachbarländer - im Falle Chinas ist dies v.a. Japan (Abbildung 3-3), im Falle Koreas im Wesentlichen Japan und China (vgl. Tabelle A 7 im Anhang). Gut zwei Drittel des ausländischen Wertschöpfungsbeitrags sind jedoch jeweils nicht-asiatischen Ländern zuzurechnen, wobei Deutschland mit 3% einen ähnlich hohen Beitrag zu den chinesischen Nettofahrzeug-

exporten leistet wie die USA (4%). Dies ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass die deutschen Automobilkonzerne große Produktionskapazitäten in China aufgebaut haben, die dortigen Werke aber noch immer Teile aus Deutschland zugeliefert bekommen.

Ähnlich stellt sich in China und Korea die Situation im Maschinenbau dar. Auch dort entfallen jeweils rund zwei Drittel der Exporte auf heimische Wertschöpfung und der überwiegende Teil des ausländischen Wertschöpfungsbeitrags wird von nicht-asiatischen Ländern generiert (vgl. Tabelle A 6 und Tabelle A 7 im Anhang).

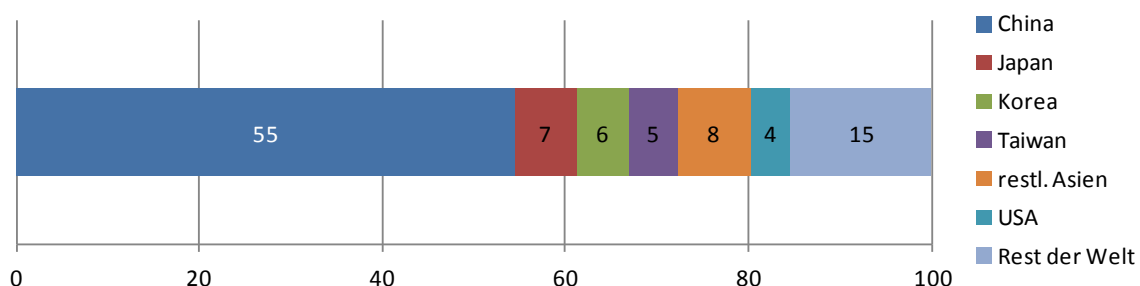
Elektrotechnik/Elektronik/Optik

Im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik (D30t33) stammen, bezogen auf die betrachteten europäischen Länder, zwischen 70% (Frankreich) und 75% (Deutschland und Großbritannien) der Nettoexporte aus heimischer Wertschöpfung. Auch hier kommt der überwiegende Teil der importierten Vorleistungen aus europäischen Nachbarländern, wenngleich die regionale Konzentration nicht ganz so ausgeprägt ist wie im Fahrzeugbau (vgl. Tabelle A 1 bis Tabelle A 3 im Anhang).

Für Japan zeigen sich ähnliche Konstellationen wie im Fahrzeugbau: Bei einem Inlandsanteil an den wertschöpfungsbezogenen Exporten von 79% stammt der überwiegende Teil der ausländischen Wertschöpfungsbeiträge zwar aus dem nicht asiatischen Raum (12%). Auf asiatischen Nachbarländern entfielen zugleich immerhin 9%, darunter allein 3% auf China.

Ein völlig anderes Bild zeigt sich insbesondere für China und Korea auf der einen Seite sowie die USA auf der anderen Seite. Während in den beiden asiatischen Ländern der Anteil der ausländischen Wertschöpfung an den Nettoexporten im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik bei 45% liegt (Abbildung 3-4 und Tabelle A 7), trägt das Ausland nur 10% zu den Nettoexporten dieses Sektors aus den USA bei (Abbildung 3-5:). Diese verteilen sich fast gleichmäßig auf Asien (4%) und den Rest der Welt.

Abbildung 3-4: Regionale Herkunft der wertschöpfungsbezogenen Exporte im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik aus China



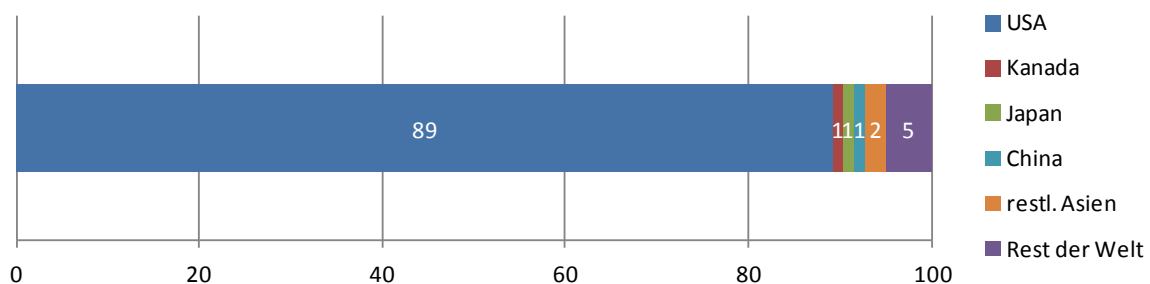
Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Das zeigt, dass in den USA der weit überwiegende Teil der Wertschöpfung im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik im Land selbst generiert wird, während China und Korea zu einem beachtlichen Teil hochwertige Zwischenprodukte und Dienstleistungen importieren und in ihre Exportgüter integrieren. Der im Ländervergleich hohe Anteil ausländischer Wertschöpfung an den gesamten Bruttoex-

porten Chinas und Koreas (vgl. Abbildung 2-2 in Abschnitt 2.1) entspringt vor allem dem großen Anteil ausländischer Wertschöpfung in diesem Industriesektor.

Zugleich ist einzig im Sektor Elektrotechnik/Elektronik/Optik, in dem die Internationalisierung der Produktion im Vergleich der hier betrachteten Industriezweige am meisten fortgeschritten ist, der Beitrag der Vorleistungsimporte aus anderen asiatischen Ländern zur exportierten Wertschöpfung höher (China und Korea) bzw. nur wenig niedriger (Japan) als derjenige aus dem nicht-asiatischen Raum, wenngleich die Wertschöpfungsbeiträge nicht asiatischer Länder durchaus beachtlich sind (Korea: 17%, China: 19%). Die Verfügbarkeit von FuE-Kapazitäten (v.a. Japan, Taiwan, Korea), Produktionskostenvorteile (China, Korea, Malaysia u.a. asiatische Schwellenländer) und die geographische wie kulturelle Nähe haben somit die Entstehung eines umfangreichen Produktionsclusters bei IKT-Geräten und Komponenten in Asien befördert. Allerdings gelingt es aufholenden Volkswirtschaften wie China, Malaysia, den Philippinen oder Thailand in den letzten Jahren zunehmend besser „wertschöpfungs-generierende“ Zwischenprodukte selbst herzustellen anstatt ausschließlich auf den Import solcher Komponenten angewiesen zu sein (De Backer & Miroudot, 2013).

Abbildung 3-5: Regionale Herkunft der wertschöpfungsbezogenen Exporte im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik aus den USA



Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Dennoch ist aus zwei Gründen davon auszugehen, dass der Anteil der inländischen Wertschöpfung an den chinesischen Exporten im Elektronikbereich tendenziell noch eher überschätzt ist:

- Hierbei ist zum einen die breite Sektorabgrenzung (D30to33) zu nennen, die neben IuK-Geräten und -Ausrüstungen auch Instrumente, medizinische und optische Geräte enthalten sind. Analysen auf der Produktebene würden hier möglicherweise zu anderen Ergebnissen führen. So deuten beispielsweise vielfach zitierte Fallstudien darauf hin, dass der inländische Wertschöpfungsanteil an den chinesischen Exporten von Informations- und Kommunikationsgeräten (Computer, Mobiltelefone etc.) zum Beobachtungszeitpunkt (2008) deutlich geringer gewesen sein dürfte.⁹

⁹ Zu nennen sind dabei insbesondere Studie von Dedrick, Kraemer & Linden (2008), die zum Ergebnis kommt, dass weniger als 20% der in den chinesischen iPod-Exporten enthaltenen Wertschöpfung auf China entfällt. Zu einer ähnlichen Größenordnung kommen Koopman, Wang, und Wei (2008) für den Wertschöpfungsbeitrag Chinas zu den von dort stammenden Ausfuhren an IKT-Geräten und Komponenten.

- Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass ein großer Teil der chinesischen Exporte auf Güter entfällt, die in Sonderwirtschaftszonen (*export processing zones*) ausschließlich für den Export aus importierten Teilkomponenten gefertigt werden. Infolgedessen ergeben sich zum Teil beträchtliche Unterschiede zwischen den importierten Vorleistungsquoten von Firmen, die unter diesen Bedingungen ausschließlich für den Export produzieren und solchen, die ähnliche Produkte für den heimischen Markt herstellen. Im Modell internationaler Input- Outputtabellen wird jedoch von homogenen Firmen ausgegangen, einer Annahme, die in für die meisten hochentwickelten Volkswirtschaften zutreffen mag, jedoch nicht für aufholende Volkswirtschaften, in denen ein Großteil der Exportproduktion als *processing trade* erfolgt. In der Konsequenz fällt die heimische Wertschöpfungsquote in diesen Fällen tendenziell eher zu hoch aus (Maurer & Degain, 2010; Koopman, Powers, Wang, & Wei, 2010).¹⁰

Für den Bereich chemische und mineralische Erzeugnisse ist hervorzuheben, dass in allen Ländern die heimischen Wertschöpfungsanteile an den Exporten niedriger ausfallen als im Maschinen- oder Fahrzeugbau (vgl. dazu Anhangtab). Dies ist darauf zurückzuführen, dass vielfach Vorleistungsimporte (wie Basischemikalien) aus Regionen mit günstigem Ressourcenzugang genutzt werden (z.B. Saudi-Arabien: Petrochemikalien, Russland: Rohöl, Indonesien: Naturkautschuk¹¹). Korea ist dabei in besonderem Maße auf den Import von Zwischenprodukten für die Exportproduktion von chemischen und mineralischen Erzeugnissen angewiesen. Zudem wird gerade auch innerhalb Europas der Export zu einem großen Teil von konzerninternen Lieferungen im Rahmen der Verbundproduktion bestimmt.

4 Wirkungen des wertschöpfungsbezogenen Ansatzes auf die Exportspezialisierung

Abschließend wird der Frage nachgegangen, ob sich die Exportspezialisierungsmuster einzelner Länder ändern, wenn bei der Berechnung der entsprechenden Indikatorwerte statt der industriellen Bruttoexportströme ausschließlich die darin jeweils enthaltene heimische Wertschöpfung betrachtet wird. So ist davon auszugehen, dass die Exportspezialisierung eines Landes in einer bestimmten Industrie überschätzt ist, wenn der heimische Wertschöpfungsbeitrag an den Exporten eher klein ausfällt. Die wertschöpfungsbezogene Exportspezialisierung würde diesen Gegebenheiten Rechnung tragen.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die in der Datenbank verwendeten Variablennamen für die jeweilige Exportspezialisierung (RCA_EXGR¹² in der Bruttobetrachtung und RCA_EXGRDVA¹³ in der wertschöpfungsbezogenen „Nettobetrachtung“) das Kürzel „RCA“ beinhalten. Dieses Kürzel wird im Rahmen der Indikatorenberichterstattung jedoch als Maß für die Außenhandelspezialisierung eines Landes definiert ist, welches gleichermaßen die Exporte und Importe berücksichtigt. Die Exportspezialisierung, sprich der Anteil eines Landes an den weltweiten Exporten einer bestimmten Industrie oder Produktgruppe bezogen auf dessen Anteil an den weltweiten Industriegüterexporten insgesamt, ist dort

¹⁰ Schätzungen der WTO kommen zu dem Ergebnis, dass das Handelsbilanzdefizit der USA gegenüber China, das sich in der Bruttobetrachtung für das Jahr ergibt, bezogen auf die im Handel enthaltene Wertschöpfung gut 20% niedriger ausfällt, bei zusätzlicher Bereinigung um processing trade sogar 40% unterhalb des Referenzwertes liegt (WTO, IDE-JETRO, 2011, S. 45)

¹¹ Vgl. Gehrke & von Haaren (2013).

¹² RCA_EXGR: Revealed comparative advantage based on gross exports, manufacturing goods.

¹³ RCA_EXGRDVA: Revealed comparative advantage based on domestic value added embodied in gross exports, manufacturing goods

als RXA (Relative Export Advantage) bezeichnet.¹⁴ Somit sind die RCA Werte methodisch eher mit den RXA Werte aus der Indikatorik zu vergleichen. An dieser Stelle werden jedoch die in der Datenbank verwendeten Bezeichnungen verwendet, um potenziellen Nutzern den direkten Bezug zu den dort bereitgestellten Variablen und Tabellen zu gewährleisten. Bei der hier verwendeten Berechnungsmethode indizieren Werte größer (kleiner) als 1 eine positive (negative) Exportspezialisierung.

In Abschnitt 2.1 und 3 wurde bereits deutlich, dass die heimischen Wertschöpfungsanteile trotz des allgemein rückläufigen Trends zumindest in der für diese Analysezwecke vorliegenden industriellen Sektorgliederung¹⁵ zumeist noch relativ hoch sind. Demzufolge ist es wenig überraschend, dass sich zwischen den beiden Spezialisierungsmaßen, wie hier beispielhaft für Deutschland, Korea, China und die USA aufgezeigt wird, kaum signifikante Unterschiede ergeben (Tabelle 4-1 bis Tabelle 4-4).¹⁶ Nur in Einzelfällen und Jahren mit annähernd durchschnittlicher Exportspezialisierung (Werte nahe 1) führt der veränderte Blickwinkel („VA-Exporte“ anstelle von „Bruttoexporten“) de facto zu einer Umkehrung der Bewertung. Beispiele zeigen sich für Deutschland bezogen auf den Sektor Metallherstellung und -bearbeitung im Jahr 2008 (Tabelle 4-1), für Korea bezogen auf den Fahrzeugbau im Jahr 2000 (Tabelle 4-2) sowie für die USA bezogen auf den Maschinenbau (2009) sowie das Segment Elektrotechnik/Elektronik/Optik 2008 und 2009 (Tabelle 4-4). Für die meisten industriellen Sektoren zeigen sich jedoch nur geringe Abweichungen in der Höhe der Indikatorwerte. Zwar fallen die wertschöpfungsbezogenen Indikatorwerte für China im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik erwartungsgemäß niedriger aus als in der Bruttobetrachtung. Im Ländervergleich bleibt der herausragend hohe Exportspezialisierungsvorteil in diesem Segment jedoch auch in der Nettobetrachtung unangetastet (Tabelle 4-3). Umgekehrt stellt sich die Situation für Korea dar: Dort fällt die relative Exportstärke in der wertschöpfungsbezogenen Betrachtung sowohl im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik als auch im Fahrzeugbau nochmals höher aus als bezogen auf die Bruttoexportströme (Tabelle 4-2), weil der Anteil der inländischen Wertschöpfung an den Bruttoexporten in diesen beiden Branchen deutlich höher ist als bei den Bruttoexporten andere Industrien und hochwertige Komponenten koreanischer Produktion auch in den Exporten von Drittländern Verwendung finden.

¹⁴ Vgl. dazu z.B. Schiersch und Gehrke (2013, Kapitel 3).

¹⁵ Hier werden die in der TiVA-Datenbank bereitgestellten Exportspezialisierungsmaße betrachtet, die auf Basis der verwendeten Sektorgliederung berechnet worden sind. Es ist durchaus möglich, dass sich auf der Produktebene, die im Rahmen der Indikatorik verwendet wird, deutlichere Unterschiede nachweisen lassen würden (z. B. bei der IKT-Geräteproduktion in China). Der GVC-Ansatz lässt eine entsprechend tiefe Analyseebene jedoch nicht zu.

¹⁶ Vgl. dazu auch die Analysen von Chepta et.al. (2013)

Tabelle 4-1: Bruttobezogene und wertschöpfungsbezogene Exportspezialisierungskennziffern Deutschlands bei ausgewählten forschungsintensiven Industrien im Vergleich

Germany	Food products, beverages and tobacco	Textiles, textile products, leather and footwear	Wood, paper, paper products, printing and publishing	Chemicals and non-metallic mineral products	Basic metals and fabricated metal products	Machinery and equipment, nec	Electrical and optical equipment	Transport equipment	Manufacturing nc; recycling
RCA_EXGR									
DVA									
1995	0,61	0,37	0,74	1,14	1,10	1,63	0,67	1,49	0,56
2000	0,71	0,30	0,95	1,09	1,18	1,63	0,62	1,61	0,56
2005	0,69	0,24	0,96	0,92	1,09	1,56	0,76	1,59	0,45
2008	0,72	0,19	0,98	0,93	0,93	1,80	0,75	1,50	0,65
2009	0,62	0,17	0,94	0,92	1,04	1,94	0,70	1,57	0,61
RCA_EXGR									
1995	0,61	0,39	0,75	1,13	1,13	1,65	0,63	1,53	0,55
2000	0,72	0,33	0,94	1,11	1,26	1,63	0,57	1,59	0,54
2005	0,71	0,27	0,96	0,94	1,16	1,57	0,67	1,62	0,45
2008	0,76	0,20	0,99	0,94	1,02	1,77	0,64	1,57	0,62
2009	0,64	0,18	0,94	0,95	1,15	1,89	0,60	1,64	0,58

Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle 4-2: Bruttobezogene und wertschöpfungsbezogene Exportspezialisierungskennziffern Koreas bei ausgewählten forschungsintensiven Industrien im Vergleich

Korea	Food products, beverages and tobacco	Textiles, textile products, leather and footwear	Wood, paper, paper products, printing and publishing	Chemicals and non-metallic mineral products	Basic metals and fabricated metal products	Machinery and equipment, nec	Electrical and optical equipment	Transport equipment	Manufacturing nc; recycling
RCA_EXGR									
DVA									
1995	0,28	2,38	0,20	0,74	0,86	0,56	1,66	0,97	0,71
2000	0,30	1,80	0,26	0,82	0,83	0,56	1,47	1,14	0,55
2005	0,39	0,86	0,27	0,85	0,86	0,75	1,73	1,37	0,31
2008	0,17	0,58	0,24	0,71	0,89	0,79	1,83	1,82	0,21
2009	0,21	0,61	0,23	0,61	0,92	0,88	1,81	1,87	0,23
RCA_EXGR									
1995	0,27	2,31	0,20	0,78	0,91	0,56	1,61	0,91	0,68
2000	0,26	1,67	0,24	0,95	0,81	0,52	1,51	0,98	0,48
2005	0,28	0,81	0,24	0,95	0,89	0,68	1,71	1,22	0,25
2008	0,16	0,52	0,20	1,00	0,92	0,68	1,64	1,52	0,16
2009	0,19	0,54	0,19	0,82	0,91	0,75	1,72	1,62	0,19

Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle 4-3: Bruttobezogene und wertschöpfungsbezogene Exportspezialisierungskennziffern Chinas bei ausgewählten forschungsintensiven Industrien im Vergleich

China	Food products, beverages and tobacco	Textiles, textile products, leather and footwear	Wood, paper, paper products, printing and publishing	Chemicals and non-metallic mineral products	Basic metals and fabricated metal products	Machinery and equipment, nec	Electrical and optical equipment	Transport equipment	Manufacturing nc; recycling
RCA_EXGR									
DVA									
1995	0,84	4,10	0,18	0,67	0,92	0,59	0,93	0,22	3,50
2000	0,77	3,69	0,43	0,84	0,97	0,31	1,16	0,19	1,75
2005	0,41	2,92	0,43	0,57	0,95	0,94	1,51	0,32	2,26
2008	0,40	2,99	0,48	0,53	0,83	0,84	1,68	0,34	2,01
2009	0,34	2,97	0,47	0,49	0,84	0,78	1,77	0,34	1,76
RCA_EXGR									
1995	0,83	4,08	0,19	0,66	0,91	0,63	0,91	0,21	3,54
2000	0,73	3,63	0,46	0,77	0,95	0,32	1,27	0,17	1,77
2005	0,39	2,49	0,49	0,57	0,96	0,95	1,71	0,30	1,88
2008	0,39	2,67	0,56	0,53	0,84	0,87	1,82	0,33	1,78
2009	0,34	2,61	0,54	0,51	0,84	0,84	1,82	0,33	1,59

Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle 4-4: Bruttobezogene und wertschöpfungsbezogene Exportspezialisierungskennziffern der USA bei ausgewählten forschungsintensiven Industrien im Vergleich

USA	Food products, beverages and tobacco	Textiles, textile products, leather and footwear	Wood, paper, paper products, printing and publishing	Chemicals and non-metallic mineral products	Basic metals and fabricated metal products	Machinery and equipment, nec	Electrical and optical equipment	Transport equipment	Manufacturing nc; recycling
RCA_EXGR									
DVA									
1995	0,97	0,41	1,16	0,95	0,64	1,14	1,39	1,03	0,42
2000	0,65	0,38	0,93	0,81	0,64	1,10	1,52	1,05	0,87
2005	0,68	0,36	1,06	0,99	0,67	1,08	1,26	1,27	1,08
2008	0,82	0,22	1,30	1,14	0,76	1,04	1,12	1,18	1,01
2009	0,86	0,19	1,46	1,15	0,71	1,00	1,07	1,20	1,08
RCA_EXGR									
1995	0,99	0,40	1,19	0,92	0,64	1,19	1,36	1,04	0,43
2000	0,72	0,38	0,96	0,81	0,64	1,18	1,39	1,14	0,88
2005	0,76	0,36	1,12	0,98	0,66	1,17	1,08	1,34	1,09
2008	0,91	0,24	1,33	1,17	0,71	1,10	0,93	1,24	1,02
2009	0,95	0,21	1,54	1,16	0,70	1,04	0,95	1,22	1,08

Quelle: TiVA-OECD (2014), Berechnungen des NIW.

5 Zusammenfassung und Fazit

Im Rahmen dieses Beitrags wird geprüft, inwieweit sich auf Basis der neuen Trade in Value Added (TiVA) Datenbank von WTO und OECD zusätzliche Informationen zur Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands und anderer wichtiger Vergleichsländer im Außenhandel mit Gütern und Dienstleistungen gewinnen lassen. Die Datenbank stellt die eine Vielzahl von Indikatoren z.B. zu den Wertschöpfungskomponenten der Exportströme oder zur regionalen und sektoralen Herkunft importierter Vorleistungen bereit, liefert darüber hinaus aber auch Informationen zur direkten und indirekten exportierten Wertschöpfung durch Sektoren. Damit kann erstmals auch untersucht werden, welche Bedeutung Sektoren für den Export von forschungsintensiven Industrien haben.

Eine erste Auswertung der Daten hat gezeigt, dass zwischen 62% und 75% des Exportvolumens in den deutschen FuE-intensiven auf inländische Wertschöpfung zurückzuführen sind. Ferner wurde deutlich, dass nur knapp 50% der durch diese Sektoren exportierten inländischen Wertschöpfung tatsächlich in den jeweiligen forschungsintensiven Industrien selbst erzeugt wird. Die übrigen 50% gehen auf andere Sektoren zurück, die als Zulieferer, Berater etc. fungieren. Im deutschen Fahrzeugbau liegt der Eigenbeitrag sogar nur bei 34%. Mehr als zwei Drittel der von diesem Sektor exportierten inländischen Wertschöpfung werden folglich gar nicht im Fahrzeugbau selbst erzeugt.

Ein interessanter Zusatznutzen der Daten zum Wertschöpfungshandel ergibt sich durch die Kombination mit dem Kernindikator *Wertschöpfungsanteile* (Schiersch & Gehrke, 2013). Damit kann untersucht werden, in welchem Maße die inländisch erzeugte Wertschöpfung von ausländischer Nachfrage abhängig ist. Obschon der Vergleich zwischen Ländern mit unterschiedlich großen Binnenmärkten schwierig bleibt, zeigt ein hoher Exportanteil ganz generell, dass die betreffende Industrie auf die Auslandsnachfrage angewiesen ist und dass es keine ausreichend große Nachfrage für das erzeugte Produktionsvolumen dieses Sektors aus dem Inland gibt. Zugleich zeigt die Höhe des Exportanteils an der erzeugten Wertschöpfung, wie stark eine Industrie direkt von konjunkturellen Entwicklungen im Ausland, externen Schocks im Ausland, Transportkosten u.Ä. abhängig ist. Beim Vergleich der erzeugten und exportierten Wertschöpfung wird deutlich, dass die FuE-intensiven Industrien in den europäischen Ländern wesentlich stärker darauf angewiesen sind, ihre Produkte im Ausland abzusetzen, als dies für die USA und die betrachteten asiatischen Länder (Japan, Korea, China) der Fall ist.

Auch mit Blick auf die Serviceindustrien liefert die TiVA Datenbank neue Einsichten. So wurde am Beispiel der hier ausgewählten Länder deutlich, dass in der Regel zwischen 40% und 50% der Exporte auf Wertschöpfung beruhen, die von Sektoren erzeugt wird. Der Sektoren spielt dabei auch im Export der FuE-intensiven Industrien der europäischen Länder, den USA und Japan mit Anteilen zwischen 20% und 25% (2008) eine wichtige Rolle. Dies bestätigt, dass der Erfolg von FuE-intensiven Industrien zu einem nicht unerheblichen Teil auf die Zusammenarbeit mit dem tertiären Sektor zurückzuführen ist. Die Kenntnis des Anteils der in den sektoralen Exporten enthaltenen Dienstleistungswertschöpfung ist vor allem vor dem Hintergrund der in den letzten Jahren nicht nur in Deutschland, sondern weltweit geführten Debatte um „Re-Industrialisierung“ oder das „Revival der Industrie“ wichtig. Er macht deutlich, dass der Erfolg der Industrie zu einem guten Teil auf Serviceleistungen beruht. Die Serviceindustrie muss damit bei jeder „Re-Industrialisierungsstrategie“ mitbedacht werden. Schließlich lässt sich belegen, dass wichtige Teile der sektoralen Wertschöpfung und auch Beschäftigung außerhalb des produzierenden Endproduktsektors in verschiedenen Dienstleistungsberei-

chen anfallen, sowohl im Inland als auch im Ausland und der tatsächliche (wertschöpfungsbasierte) Beitrag der Industrie zum Bruttoinlandsprodukt sehr viel niedriger ausfällt als dies bei der Betrachtung von Bruttoströmen suggeriert wird.

Die Untersuchung der wichtigsten Herkunftsländer ausländischer Wertschöpfungsbeiträge zu den Exporten unterstützt die Hypothese, dass die stärkere Einbindung Deutschlands, Frankreichs und Großbritanniens in globale Wertschöpfungsketten vor allem auf deren Einbindung in den gemeinsamen europäischen Wirtschaftsraum, die geographische Nähe innerhalb Europas und damit verbundene Transportkostenvorteile zurückzuführen sein dürfte. In allen drei Volkswirtschaften gehen in den betrachteten forschungsintensiven Industriesektoren jeweils rund zwei Drittel der ausländischen Wertschöpfungskomponenten auf Vorleistungsimporte aus anderen europäischen Ländern zurück. Demgegenüber sind in den USA und Japan regionale Wertschöpfungsketten generell weniger ausgeprägt als in Europa. Für China und Korea lässt sich lediglich im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Optik ein klares regionales Wertschöpfungscluster konstatieren. Einzig dort wird der in diesem Fall herausragend hohe ausländische Wertschöpfungsbeitrag zu den Exporten im Wesentlichen von anderen asiatischen Ländern getragen. Bei den übrigen Industriesektoren wird der ausländische Wertschöpfungsbeitrag von nicht-asiatischen Ländern dominiert.

Als Fazit und mit Blick auf die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit lässt sich festhalten, dass die Daten zum Wertschöpfungshandel vom Ansatz her durchaus zusätzliche Informationen für eine bessere Einordnung und Interpretation der bisherigen Kennzahlen beitragen können. Allerdings kann die bisher vorliegende sektorale Gliederung nach vielfach zusammengefassten Wirtschaftszweigen nur wenig ausdifferenzierte Ergebnisse liefern. Dies wird besonders daran deutlich, dass sich kaum Unterschiede zwischen den auf Basis der Bruttoexporte sowie den wertschöpfungsbezogenen Nettoexporten berechneten Exportspezialisierungsmustern nach Ländern und Sektoren ergeben, weil in der groben Branchengliederung produktspezifische Besonderheiten in den globalen Wertschöpfungsketten verwischt werden. Hinzu kommt die bisher noch mangelnde Aktualität der Daten (die jüngsten Indikatoren beziehen sich auf das Jahr 2009), die schon für sich genommen eine regelmäßige Auswertung der Daten im Rahmen der jährlichen Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit als nicht sinnvoll erscheinen lässt. Ungeachtet dessen ist es sinnvoll, die Fortschritte in der Methodik und im Datenbankaufbau kontinuierlich zu beobachten und das Thema globaler Wertschöpfungsketten im Außenhandel in regelmäßigen Abständen wieder aufzugreifen und zu prüfen, ob sich daraus vertiefende Analysemöglichkeiten und Aussagen ergeben.

6 Bibliography

- Belitz, H., & Mölders, F. (2013). International Knowledge Spillovers through High-tech Imports and R&D of Foreign-owned Firms. *DIW Discussion Paper No.1276*.
- Chepta, A., Emlinger, C., Fontagné, L., Orefice, G., Pindyuk, O., & Stehrer, R. (November 2013). The Development of EU and EU Member States' External Competitiveness II. *Final Report to the European Commission. CEPII-CIREM*.
- De Backer, K., & Miroudot, S. (19. December 2013). Mapping Global Value Chains. *OECD Trade Policy Papers No. 159, OECD Publishing*, S. 1-44.
- Dedrick, J., Kraemer, K., & Linden, G. (2008). Who Profits from Innovation in Global Value Chains? A Study of the iPod and notebook PCs. *Paper presented at the Sloan Industry Studies Annual Conference*. Boston, MA: Alfred P. Sloan Foundation.
- Edler, D., & Eickelpasch, A. (2013). Die Industrie - ein wichtiger Treiber der Nachfrage nach Dienstleistungen. *DIW Wochebericht(34)*, 16-23.
- Eickelpasch, A. (2014). Strukturwandel in der Industrie: Bedeutung produktionsnaher Dienste nimmt zu. *DIW Wochenbericht 33*.
- Europäische Kommission. (2005). *Geonomenclature*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Gehrke, B., & von Haaren, F. (2013). Die Kautschukindustrie. In M. Vassiliadis, *Industriepolitik für den Fortschritt* (S. 217-277). Hannover: IG BCE.
- Gehrke, B., Cordes, A., John, K., Frietsch, R., Michels, C., Neuhäusler, P., . . . Rammer, C. (Februar 2014). Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland und im internationalen Vergleich - ausgewählte Innovationsindikatoren -. *Studien zum deutschen Innovationssystem 11-2014 im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)*, S. 1-160.
- Johnson, R. (2014). Five Facts about Value-Added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), S. 119-142.
- Jones, L., Powers, W., & Ubee, R. (October 2013). Making Global Value Chains Research More Accessible. *USITC Office of Economics working paper*.
- Koopman, R., Powers, W., Wang, Z., & Wei, S.-J. (September 2010). Give Credit where Credit is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains. *NBER Working Paper No. 16426*, S. 1-50.
- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S.-J. (2008). How much Chinese Exports is really made in China – Assessing Foreign and Domestic Value-Added in Gross Exports. *NBER Working Paper 14109*.
- Maurer, A., & Degain, C. (2010). Globalization and trade flows: what you see is not what you get! *WTO Staff Working Paper ERSD-2010-12*.
- OECD. (2013). *Interconnected Economies: Venefiting from Global Value Chains*. OECD Publishing.

- OECD. (2013a). Interconnected Economies. Benefitting from Global Value Chains. *OECD Publishing*, S. 1-272.
- OECD, WTO. (2012). TRADE IN VALUE-ADDED: CONCEPTS, METHODOLOGIES AND CHALLENGES. *Joint OECD - WTO Notes*, S. 1-28.
- OECD, WTO, UNCTAD. (06. August 2013). Implications of Global Value Chains for Trade, Investment, Development and Jobs. *Prepared for the G20 Leaders Summit Saint Petersburg (Russian Federation) September 2013*, S. 1-29.
- OECD, WTO, World Bank. (19. July 2014). Challenges, Opportunities, and Implications for Policy. *Report prepared for submission to the G20 Trade Ministers Meeting*.
- Schiersch, A., & Gehrke, B. (2013). *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI).
- Timmer, M. P., Erumban, A. A., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. J. (2014). Slicing Up Global Value Chains. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), S. 99-118.
- Timmer, M. P., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. (15. November 2012). Fragmentation, Incomes, and Jobs. An Analysis of European Competitiveness. *WIOD Working Paper No. 9*, S. 1-45.
- UNCTAD, U. N. (2013). Global Value Chains: Investment and Trade for Development (Chapter IV). *World Investment Report 2013*, S. 1-264.
- WTO, IDE-JETRO. (2011). *Trade patterns and global value chains in East Asia. From Trade in goods to trade in tasks*. Lausanne, Schweiz.

Anhang A

Tabelle A 1: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung Deutschlands in forschungsintensiven Industriesektoren 2008

	Deutsch- land	Frankreich	Groß- britannien	Italien	restl. Eu- ropa	USA	Rest der Welt
Chemische und mineralische Produkte	62,1	1,8	3,3	1,5	17,7	3,9	9,7
Maschinen	75,1	1,7	1,4	2,0	10,9	2,5	6,2
Elektrotechnik, Elektronik, Optik	74,5	1,5	1,3	1,5	9,8	3,0	8,4
Fahrzeugbau	65,3	3,1	2,5	2,8	15,3	3,6	7,4

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle A 2: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung Frankreichs in forschungsintensiven Industriesektoren 2008

	Frank- reich	Deutsch- land	Groß- britan- nien	Italien	Spanien	Nor- wegen	restl. Europa	Russ- land	USA	Rest der Welt
Chemische u. mineralische Produkte	61,0	4,4				2,7	16,5	4,9	2,7	7,8
Maschinen	73,0	4,9	1,3	3,1			9,1		2,4	6,2
Elektrotechnik, Elektronik, Optik	69,9	4,9	1,3	3,0			9,8		2,7	8,4
Fahrzeugbau	61,3	7,8		3,5	1,8		10,9		6,4	8,5

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle A 3: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung Großbritanniens in forschungsintensiven Industriesektoren 2008

	Groß- britannien	Deutsch- land	Frankreich	Italien	restl. Europa	Russland	USA	Rest der Welt
Chemische und mineralische Produkte	70,1	2,5	1,3		16,8	2,8	3,1	3,4
Maschinen	74,0	3,8	1,6	1,5	8,6		3,7	6,7
Elektrotechnik, Elektronik, Optik	73,8	3,6	1,5	1,1	8,0		3,8	8,2
Fahrzeugbau	67,6	5,1	2,5	1,9	9,8		5,2	7,9

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle A 4: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung der USA in forschungsintensiven Industriesektoren 2008

	USA	Kanada	Mexiko	Japan	China	Saudi Arabien	restl. Asien	Rest der Welt
Chemische und mineralische Produkte	72,3	5,4	2,1			2,9	2,9	14,5
Maschinen	82,4	2,0	1,1	1,9	2,1		2,1	8,3
Elektrotechnik, Elektronik, Optik	89,3	0,9		1,3	1,3		2,2	5,0
Fahrzeugbau	76,5	2,5	1,8	3,2	2,4		3,2	10,4

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle A 5: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung Japans in forschungsintensiven Industriesektoren 2008

	Japan	China	Korea	Taiwan	Saudi Arabien	restl. Asien	USA	Australien	Rest der Welt
Chemische und mineralische Produkte	68,2	1,6			4,6	4,6	2,8	3,1	15,1
Maschinen	85,6	1,9				2,9	2,0		7,6
Elektrotechnik, Elektronik, Optik	79,0	3,1	1,3	1,2		3,0	3,4		8,9
Fahrzeugbau	81,3	2,3			1,0	3,7	3,0		8,6

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle A 6: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung Chinas in forschungsintensiven Industriesektoren 2008

	China	Taiwan	Japan	Korea	Saudi Arabien	restl. Asien	Australien	USA	Deutschland	Rest der Welt
Chemische und mineralische Produkte	59,7		3,7		3,7	7,1	2,7	4,0		19,2
Maschinen	66,4		5,6			6,8		3,7	2,9	14,7
Elektrotechnik, Elektronik, Optik	54,6	5,2	6,6	5,9		8,0		4,4		15,4
Fahrzeugbau	66,3		6,9	2,3		3,5		3,9	3,4	13,7

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.

Tabelle A 7: Regionale Herkunft der exportierten Wertschöpfung Koreas in forschungsintensiven Industrie-sektoren 2008

	Korea	Japan	China	Taiwan	Indone- sien	Saudi Arabien	restl. Asien	Deutsch land	USA	Austra- lien	Rest der Welt
Chemische u. mineralische Produkte	35,2				2,6	13,3	9,7		3,3	5,2	30,7
Maschinen	67,0	5,1	4,5			2,3	2,9		3,5		14,8
Elektrotech- nik, Elektro- nik, Optik	55,2	5,8	9,2	3,0			10,1		4,7		12,0
Fahrzeugbau	63,9	6,3	5,3				3,0	2,1	4,1		15,4

Quelle: TiVA-OECD (2014), OECD STAN (2014), Berechnungen des NIW.