ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Schiersch, Alexander; Gehrke, Birgit

Research Report

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 7-2013

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

Suggested Citation: Schiersch, Alexander; Gehrke, Birgit (2013) : FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 7-2013, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/156587

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 7-2013

Alexander Schiersch

DIW Berlin – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V.

Birgit Gehrke

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Hannover

Februar 2013

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. 7-2013
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
DIW Berlin
Mohrenstraße 58
10117 Berlin
Tel.: +49 30 89789-262
Fax: +49 30 89789-104
E-Mail: aschiersch@diw.de

Dr. Birgit Gehrke
Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (NIW)
Königstraße 53
30175 Hannover
Tel.: +49 511 123316-41
Fax: +49 511 123316-55
E-Mail: gehrke@niw.de

Inhaltsverzeichnis

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

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

Martin Gornig, Florian Mölders und Alexander Schiersch

Bedeutung der Wissenswirtschaft im Euroraum und in anderen Industrienationen | 7

Birgit Gehrke

Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich | 41

Alexander Cordes

Komponenten sektoraler Wissensintensivierung in Deutschland 2008 bis 2011 | 87

Die Autoren | 103

FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich – Zusammenfassung

Birgit Gehrke und Alexander Schiersch

Die ökonomische Stärke Deutschlands beruht wesentlich auf seiner technologischen Leistungsfähigkeit, welche sich letztendlich in den Markterfolgen seiner forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen (der sogenannten Wissenswirtschaft) niederschlägt. Diese erzeugten im Jahr 2010 bereits fast die Hälfte der Wertschöpfung der deutschen Wirtschaft. Die aktuelle und zukünftige Wohlfahrt in Deutschland ist daher eng mit der weiteren Entwicklung der Wissenswirtschaft verbunden.

Auch weltweit ist die Bedeutung der Wissenswirtschaft für die Prosperität entwickelter Volkswirtschaften heute kaum noch umstritten und auch hinsichtlich der Bewertung forschungsintensiver Industrien ist ein Umdenken bei wichtigen klassischen Wettbewerbsländern wie den USA und Großbritannien zu beobachten. Zugleich drängen aufstrebende Volkswirtschaften wie China, Brasilien oder Indien aber auch viele osteuropäische Länder nicht nur als Nachfrager, sondern immer stärker auch als Wettbewerber auf die Märkte. Die deutschen forschungsintensiven Sektoren stellen sich derzeit sehr erfolgreich dieser Entwicklung. Dies zeigt sich zum einen daran, dass Deutschland in vielen forschungsintensiven Industriesektoren eine herausgehobene Stellung innehat. Zum anderen behauptet Deutschland seit langem seine Spitzenposition im Export forschungsintensiver Güter. Aber auch bei den wissensintensiven Dienstleistungen konnte Deutschland in der zurückliegenden Dekade deutliche Fortschritte erzielen. Die bisherigen Erkenntnisse zeigen jedoch auch, dass hier durchaus noch Entwicklungspotentiale vorhanden sind.

Die vorliegende Studie des DIW Berlin und des NIW untersucht die ökonomische Leistungsfähigkeit der deutschen forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen im internationalen Vergleich, um 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.

Der erste Teil dieser Studie (Bedeutung der Wissenswirtschaft im Euroraum und in anderen Industrienationen) befasst sich mit der Bedeutung der Wissenswirtschaft für Wachstum, Produktivität und Beschäftigung in ausgewählten Industrienationen. Die Veränderung des Anteils der wissensintensiven Wirtschaftszweige an der gesamten Wertschöpfung seit Beginn der Finanz- und Wirtschaftskrise bis ins Jahr 2010 zeigt, dass weder die deutschen noch die japanischen hoch- und spitzentechnologischen Sektoren an das Niveau vom Jahr 2007 anknüpfen konnten. Im Gegensatz hierzu ist der entsprechende Anteil der Wissenswirtschaft bei den USA, der EU-14 sowie den Aufholländern der EU-10 im Vergleich zu 2007 gewachsen. Anders als bei den EU-10 und den USA beruht dieser Anstieg bei den EU-14 jedoch auf dem relativen Wachstum der wissensintensiven Dienstleistungen.

Die Spezialisierungsmuster haben sich im Laufe der letzten Jahre und trotz der Finanzkrise nur unwesentlich verändert. Deutschland ist weiterhin am stärksten auf forschungsintensive Industrien spezialisiert, gefolgt von Japan und den EU-10. Die von Deutschland bis ins Jahr 2007 aufgebauten Spezialisierungsvorteile bei den spitzentechnologischen Industrien wurden bis ins Jahr 2010 jedoch fast wie-

der abgebaut. Zusammen mit den USA sind die EU-14 inzwischen die einzige Region ohne Spezialisierungsnachteile bei den wissensintensiven Dienstleistungen. Der Beitrag der forschungsintensiven Industrien zum Wachstum der gesamten Wertschöpfung der einzelnen Länder(-Gruppen) ist überdurchschnittlich. Im Gegensatz hierzu war das Wachstum der wissensintensiven Dienstleistungen geringer und hatte daher durchweg einen negativen Einfluss auf das gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungswachstum der betrachteten Länder.

Die Entwicklung für die wissensintensiven Sektoren kann inputseitig durch den Arbeitseinsatz gemessen werden. Deutschland hat mit allen anderen betrachteten Ländern und Regionen gemeinsam, dass sich der Arbeitseinsatz seit der Jahrtausendwende auf die wissensintensiven Dienstleistungen konzentriert hat. Mit der Ausnahme der EU-10 ist für die forschungsintensiven Industrien ein Rückgang des Arbeitseinsatzes festzustellen. Bemerkenswert für die Entwicklung der Jahre 2007 bis 2010 ist, dass der für alle Länder zuvor gleich bleibende Arbeitseinsatz bei den forschungsintensiven Industrien mit Beginn der Finanzkrise stark abfällt. Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei der Beschäftigung in den entsprechenden Sektoren zu erkennen. Der Beitrag der wissensintensiven Dienstleistungen zur Beschäftigungsentwicklung ist mit Ausnahme der USA positiv, wobei diese sich vor allem durch die sonstigen Sektoren (öffentlicher Dienst, Bildung etc.) vor noch höheren Verlusten bei der Beschäftigung bewahren konnten.

Für die weitere Einschätzung der Leistungsfähigkeit der wissensintensiven Sektoren wird zudem auf die Arbeitsproduktivität, als Maß für die Effizienz, abgestellt. Vor allem bei den Dienstleistungen ist die Arbeitsproduktivität bei allen betrachteten Ländern deutlich gestiegen. Analog zu der Entwicklung bei den Wertschöpfungsanteilen sowie des Arbeitseinsatzes ist ein Aufholen der osteuropäischen EU-Länder an das Niveau der übrigen Volkswirtschaften deutlich erkennbar. Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität Deutschlands, als auch die in den anderen etablierten EU-Ländern, in der wissensintensiven Wirtschaft war in den vergangenen Jahren stark unterdurchschnittlich.

Um die Rolle nationaler forschungsintensiver Industriesektoren für den Weltmarkt zu untersuchen, wird in einem weiteren Arbeitsschritt die Aufmerksamkeit auf die jeweiligen Wertschöpfungs- sowie Exportanteile der Länder in den einzelnen Sektoren gerichtet. Dabei zeigt sich, dass die deutschen forschungsintensiven Industrien sowohl bei der Wertschöpfung als auch bei den Welthandelsanteilen eine prominente Stellung innehaben, da die entsprechenden Anteile das wirtschaftliche Gewicht Deutschlands in der Welt übersteigen. Gleichzeitig richtet sich in Deutschland die Inlandsnachfrage des verarbeitenden Gewerbes immer stärker auf forschungsintensive Industrien aus. Rund die Hälfte der industriellen Inlandsnachfrage entfällt 2010 auf diesen Bereich. In den USA Japan und den EU-ländern sind es dagegen kaum mehr als 42 %.

Mit Blick auf die wirtschaftlichen Probleme in den südeuropäischen Ländern des Euroraums und angesichts der großen strukturellen Unterschiede zwischen den Teilnehmerländern des Euro steht die Geldpolitik vor großen Schwierigkeiten. Deutlich werden diese Unterschiede auch bei der Orientierung auf die wissensintensive Wirtschaft. Im Durchschnitt des Euroraums lag im Jahr 2010 der Wertschöpfungsanteil der wissensintensiven Wirtschaft bei 40 %. In Deutschland waren es dagegen 46 %. Ohne Deutschland käme der Euroraum nur auf 38 %. In den südeuropäischen Ländern (Portugal, Italien, Griechenland, Spanien) zusammengenommen lag der Anteil sogar noch unter 34 %. Seit der Einführung des Euro haben sich im Zeitverlauf die Diskrepanzen nur wenig verändert. Auf der einen Seite nahm - gemessen in Prozentpunkten - seit der Jahrtausendwende der Anteil der wissensintensiven Wirtschaft in Deutschland überdurchschnittlich zu. Auf der anderen Seite konnten aber auch die südeuropäischen Länder im Durchschnitt deutliche Anteilsgewinne verzeichnen.

Eine Einzelländerbetrachtung für die Spitzen- und Hochtechnologie sowie die wissensintensiven Dienstleistungen zeigt, dass zwischen den Eurostaaten noch immer große strukturelle Unterschiede bestehen. Eine vereinfachende Trennung der Länder in einen Nord- bzw. Süd-Euroraum kann allerdings aus den Daten zu Wertschöpfung und Handel nicht ohne weiteres hergeleitet werden. So zeigt sich etwa, dass auf der einen Seite die wissensintensiven Dienstleistungen in Österreich, welches als

vermeintliches Nord-Euroland gilt, deutlich unterdurchschnittliche Wertschöpfungsanteile aufweisen. Auf der anderen Seite liegt der Wertschöpfungsanteil der italienischen FuE-intensiven Industrien signifikant über dem der anderen PIGS-Länder und einiger nordeuropäischer Staaten. Eine Betrachtung der intra-regionalen Exportanteile der Euro-Länder bestätigt auch auf geografischer Ebene den Eindruck großer Heterogenität. Demnach orientiert sich Deutschland bei den Exporten von Spitzen- und Hochtechnologie verstärkt auf den extra-europäischen Markt.

Die starke Spezialisierung Deutschlands im internationalen Vergleich auf forschungsintensive Industrien spiegelt sich auch in der deutschen Position im Außenhandel mit forschungsintensiven Gütern wieder, dessen Strukturen und Entwicklungen im zweiten Teil der vorliegenden Studie (Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich) detailliert untersucht werden. 2011 lag das weltweite Exportvolumen an forschungsintensiven Waren mit fast 6,3 Billionen US-$ erstmals über dem bisherigen Spitzenwert des Jahres 2008 (gut 5,6 Billionen US-$). Von 2008 bis 2011 ergibt sich bei Technologiegütern ein jährlicher Zuwachs von 3,7 %. Damit zeigen die Ausfuhren an übrigen Industriegütern (4,6 %) wie bereits im globalen Aufschwung der Vorkrisenjahre auch aktuell eine höhere Dynamik als forschungsintensive Waren; die Wachstumsdifferenz zwischen beiden Segmenten fällt aber weniger deutlich aus.

Der Handel mit forschungsintensiven Waren ist schon seit Längerem nicht mehr allein den traditionellen Industrieländern vorbehalten. Insbesondere seit Anfang des neuen Jahrtausends haben jüngere industrialisierte Volkswirtschaften und wachsende Schwellenländer Anteile hinzugewonnen. Während EU-15, USA und Japan in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre noch rund drei Viertel des Welthandels an forschungsintensiven Waren für sich beanspruchen konnten, waren es im Jahr 2011 nur noch 53 %. Ein großer Teil dieser Entwicklung ist auf China zurückzuführen, das in seinem industriellen Aufholprozess eine klar exportorientierte Strategie verfolgt und dabei ganz bewusst auf technologieintensive Güter setzt. 2010 war China erstmals größter Exporteur von forschungsintensiven Waren und teilt sich diese führende Position 2011 mit Deutschland (12,0 bzw. 12,1 %). Während Deutschland seinen Welthandelsanteil im Verlauf des letzten Jahrzehnts annähernd halten konnte, mussten die USA (2011: 9,8 %) und Japan (7,7 %) deutliche Einbußen hinnehmen.

Alle großen Technologienationen verfügen über komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Japan und die USA haben in längerfristiger Sicht Spezialisierungsverluste zu verzeichnen. Hingegen, zeigen die entsprechenden Kennziffern (RCA-Werte) für Deutschland, Frankreich und Großbritannien im gesamten vergangenen Jahrzehnt einen relativ stabilen Verlauf. Auch Korea erzielt spätestens seit Mitte der 2000er Jahre stabil hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Ungeachtet der hohen Exporterfolge fallen die RCA-Werte für China in beiden Technologiesegmenten, vor allem in der Hochwertigen Technik weiterhin eindeutig negativ aus. China ist im Verlauf seines rasanten industriellen Aufholprozesses in immer größerem Umfang auf den Import von qualitativ hochwertigen Investitionsgütern (v. a. Maschinen und Anlagen) aber auch Grundstoffen (wie Chemiewaren) angewiesen, so dass nicht nur die Ausfuhren aus China deutlich angestiegen sind, sondern das Importvolumen an forschungsintensiven Waren nach China seit Mitte des letzten Jahrzehnts sogar überproportional zugelegt hat.

Deutschlands komparative Vorteile liegen vor allem bei Gütern der Hochwertigen Technik. Die höchsten Beiträge zum positiven Außenhandelssaldo in diesem Segment leisten mit weitem Abstand Kraftfahrzeuge und -motoren sowie Maschinenbauerzeugnisse. Für Arzneimittel, hochwertige Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik, Elektrotechnik und Schienenfahrzeuge fällt die relative Handelsbilanz ebenfalls positiv aus. Dem stehen Schwächen bei Chemie- und Gummiwaren sowie bei allen IuK-/elektronikbasierten Gütergruppen gegenüber, unabhängig davon, zu welchem Technologiesegment sie zählen. Nennenswerte komparative Vorteile im Bereich der Spitzentechnik bestehen aus deutscher Sicht lediglich bei elektromedizintechnischen Geräten und Spitzeninstrumenten. Auch Japan verdankt seine hohe positive Außenhandelsspezialisierung fast ausschließlich Gütern aus dem Bereich der Hochwertigen Technik und zeigt auch auf Ebene einzelner Wirtschaftszweige ähnliche

Spezialisierungsmuster wie Deutschland. Das Spezialisierungsprofil für die USA hat sich infolge starker Exportrückgänge bei Luft- und Raumfahrzeugen seit 2009 komplett gedreht. Die vormals hohe positive Spezialisierung auf den Spitzentechniksektor existiert trotz anhaltender Vorteile bei Medizintechnik, Spitzeninstrumenten und Pharmagrundstoffen nicht mehr. Die aktuellen Vorteile der USA im Außenhandel mit Gütern der Hochwertigen Technik beruhen auf Chemiewaren, Maschinenbauerzeugnissen, Schienenfahrzeugen und – analog zur Spitzentechnik – auf Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik. Dem stehen – quer zum deutschen und japanischen Profil – komparative Nachteile bei Kraftfahrzeugen und –motoren sowie zunehmende Schwächen bei Arzneimitteln gegenüber.

Seit 2008 hat Deutschland seine komparativen Vorteile in beiden Teilsegmenten forschungsintensiver Waren etwas weiter ausbauen können. Im Bereich der Spitzentechnik sind hierfür v. a. Marktanteilsgewinne im Ausland verantwortlich, die die gleichzeitig gestiegene Importkonkurrenz in Deutschland überkompensieren konnten. Auf Produktgruppenebene zeichnen hierfür v. a. Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik sowie Luft- und Raumfahrzeuge, verantwortlich. Pharmaprodukte konnten ihre Position seit 2008 halten, so dass sich die ungünstige Entwicklung der Vorkrisenjahre zumindest bis 2011 zum Stillstand gekommen ist. Die weitere Verbesserung der positiven deutschen Außenhandelsspezialisierung im Bereich der Hochwertigen Technik ist vor allem auf die günstige Entwicklung bei Kraftwagen und –motoren sowie bei Maschinen zurückzuführen. Bei beiden Produktgruppen konnten auf Auslandsmärkten überproportional höhere Marktanteilsgewinne realisiert werden als in Deutschland durch wachsende Importkonkurrenz verloren gegangen sind. Dies dürfte auch mit der infolge der Euro-Abwertung verbesserten deutschen Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte gegenüber konkurrierenden Gütern aus Ländern außerhalb des Euroraums zusammenhängen. Dennoch hat sich die ungünstige Außenhandelsentwicklung bei forschungsintensiven Chemiewaren 2008 bis 2011 weiter fortgesetzt:

Aus regionaler Sicht konnte Deutschland seine Vorteile im Überseehandel mit Japan und Korea seit 2008 weiter ausbauen. Auch gegenüber den USA hat sich die leicht negativ deutsche Außenhandelsbilanz seit 2008 etwas verbessert. Dies dürfte v. a. darauf zurückzuführen sein, dass amerikanische Importe infolge der Dollaraufwertung Verluste auf dem deutschen Markt hinnehmen mussten. Innerhalb Europas ist Deutschland weiterhin wichtigster Technologielieferant: In den traditionellen EU-Ländern liegt der deutsche Lieferanteil an forschungsintensiven Waren 2011 bei 25 % und in den jüngeren Mitgliedsstaaten bei über 28 %. Dennoch hat sich die deutsche Wettbewerbsposition innerhalb der EU, gegenüber den neuen Mitgliedsländern ist der RCA gar ins Minus gerutscht, und gegenüber anderen hochentwickelten europäischen Ländern in längerfristiger Sicht etwas abgeschwächt. Allerdings konnte Deutschland seine Position gegenüber den meisten hochentwickelten europäischen Ländern seit 2008 deutlich besser behaupten als in der Vorperiode: Auch hieran zeigt sich, dass die Krisenbewältigung in Deutschland deutlich besser gelungen ist als in vielen europäischen Nachbarstaaten.

Gegenüber den großen wachstumsstarken Aufhol-Ländern außerhalb der EU bestehen aus deutscher Sicht erwartungsgemäß hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Die RCA-Werte haben sich jedoch in mittlerer Frist zumeist deutlich rückläufig entwickelt, weil der Importdruck aus diesen Ländern auf den deutschen Markt stärker gestiegen ist als die deutschen Exportanteilsgewinne. Bemerkenswert ist, dass der deutsche RCA-Wert gegenüber China 2011 wieder etwas höher ausfällt als 2008: In dieser Zeit konnten forschungsintensive Güter aus Deutschland stärker vom Wachstum der chinesischen Importnachfrage profitieren als Konkurrenzprodukte aus anderen Ländern. Beflügelt durch die Abwertung des Euro gegenüber dem Dollar konnten damit aus deutscher Sicht Nachfrageausfälle in vielen schwächelnden europäischen Ländern kompensiert werden.

Die bisher dargelegten Ergebnisse zum internationalen Handel mit forschungsintensiven Gütern beruhen auf gesamtwirtschaftliche Außenhandelsströme und sind sehr stark durch das Exportverhalten von Großunternehmen bestimmt. Inwiefern sich eine verbesserte technologische Leistungsfähigkeit auch bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) aus forschungsintensiven Industrien in Exporterfolgen niederschlägt, wird auf Basis von Sonderauswertungen aus der deutschen Umsatzsteuerstatistik unter-

sucht. Dabei wird deutlich, dass KMU aus dem forschenden Sektor deutlich stärker internationalisiert sind als Unternehmen aus übrigen Industrien. Sowohl Exportbeteiligung (48 %), sprich der Anteil exportierender Unternehmen an allen Unternehmen, als auch die Exportquote (30 %), der Anteil des Auslandumsatzes am Gesamtumsatz, fallen dort annähernd doppelt so hoch aus und sind im Verlauf des letzten Jahrzehnts deutlich gestiegen. Vor allem Kleinunternehmen (unter 10 Mio. € Jahresumsatz) aus forschungsintensiven Industrien sind sehr viel häufiger auf Auslandsmärkten engagiert als übrige Unternehmen dieser Größenklasse. Hier besteht auch noch das größte Ausschöpfungspotenzial, weil die Beteiligungsquoten bei mittleren und großen Unternehmen kaum noch steigerungsfähig sind.

Voraussetzung für eine Fortsetzung der Exporterfolge ist, dass Klein- und Mittelunternehmen ihre Wettbewerbsposition gegenüber konkurrierenden Anbietern aus dem Ausland halten können. Dies wird bei forschungsintensiven Erzeugnissen eher der Fall sein als in der übrigen Industrie. Zudem werden diese international besonders intensiv gehandelt. Der Exportvorsprung von Klein- und Mittelunternehmen im forschungsintensiven Sektor gegenüber Anbietern aus der übrigen Industrie ist also hauptsächlich auf spezifische Gütermerkmale zurückzuführen: Kleine und junge Unternehmen aus den „Technologiesektoren“ können sich leichter ein zweites Standbein auf dem Weltmarkt erarbeiten als Unternehmen aus weniger forschungsintensiven Industrien. So gesehen fällt die Expansion leichter. Andererseits sind die Exportschwellen für ganz kleine Unternehmen auch im forschungsintensiven Sektor immer noch sehr hoch.

Die wettbewerbsfähige Produktion forschungsintensiver Güter und die Erbringung wissensintensiver Dienstleistungen stellen besondere Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten. Dazu gehören die Bereitstellung neuer Produkte am Markt, die Anpassung bestehender Produkte an spezielle Kundenbedürfnisse, die Integration von unterschiedlichen Tätigkeiten und Funktionen sowie von Unternehmen und Standorten entlang der Wertschöpfungskette und vielfältige weitere Aufgaben, die kaum standardisierbar sind, sondern ein hohes Maß an Lernbereitschaft, Flexibilität, Transfervermögen und Kreativität erfordern. Aufgrund ihrer anspruchsvollen, abstrakten und problemlösungsorientierten Ausbildung sind es vor allem Absolventen akademischer Bildungsgänge, die die entsprechenden qualifikatorischen Voraussetzungen mitbringen.

Im Rahmen der Zerlegung des Beschäftigungswachstums zum einen von Akademikern, zum anderen von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, wird daher in Teil 3 (Komponenten sektoraler Wissensintensivierung in Deutschland 2008 bis 2011) für den Zeitraum 2008 bis 2011 eine Analyse der einzelnen Wachstumsbeiträge von allgemeiner Beschäftigungsentwicklung, sektoralem Strukturwandel und intra-sektoraler Wissensintensivierung vorgenommen.

Im Hinblick auf den Akademikereinsatz ist in wachsenden (vor allem Dienstleistungen) wie auch tendenziell schrumpfenden Sektoren eine fortschreitende Wissensintensivierung festzustellen. Dies betrifft zum einen auch Industriebereichen, die bislang einen deutlich geringeren Akademikereinsatz aufwiesen (nicht-wissensintensive Industrien). Zum anderen zeigt sich aber auch in der übrigen Wirtschaft (v. a. öffentlicher Sektor) eine überproportionale Steigerung der Akademikerbeschäftigung. Damit nimmt die nicht gewerbliche Wirtschaft eine nicht zu vernachlässigende Position im Wettbewerb um Hochschulabsolventen ein.

Die Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren wird grundsätzlich durch den Strukturwandel zum Dienstleistungsbereich negativ beeinflusst. Hier wirkt sich insbesondere der beträchtliche Rückgang in der IuK-Technik aus, während dagegen insbesondere der Fahrzeugbau seine personellen Kapazitäten im naturwissenschaftlich-technischen Bereich infolge fortschreitender Wissensintensivierung deutlich aufgestockt hat. Bemerkenswert ist darüber hinaus die Steigerung der Beschäftigungsintensität von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der nicht-wissensintensiven Industrie, die dadurch den negativen Sektoreffekt egalisiert. Im Dienstleistungsbereich ist es fast ausschließlich die technische Beratung und Forschung, die eine erhebliche Steigerung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren verzeichnet und damit ihre gesamtwirtschaftliche Bedeutung als Impulsgeber für die Industrie unterstreicht.

Bedeutung der Wissenswirtschaft im Euroraum und in anderen Industrienationen

Martin Gornig, Florian Mölders und Alexander Schiersch

1 Einleitung

Entwickelte Volkswirtschaften stehen auf dem internationalen Markt nicht nur im preislichen Wettbewerb. Vielmehr sind Innovationen jeglicher Art für den wirtschaftlichen Erfolg maßgeblich. Zugleich erzeugt die Produktion von Gütern und Dienstleistungen mit zunehmender Wissensintensität (siehe Kasten) ein höheres Maß an Wertschöpfung, welche die Leistungsfähigkeit eines Landes steigert. Die vorliegende Studie hat zunächst zum Ziel (Kapitel 2.1) die deutsche wissensintensive Industrie anhand von Wertschöpfungs- und Beschäftigungszahlen in den internationalen Wettbewerb einzuordnen. Dazu werden die USA und Japan, wie auch die Gruppe der EU-10[1] und EU-14[2] der deutschen Wirtschaft gegenüber gestellt und aufgezeigt, welcher Anteil der Beschäftigung und Wertschöpfung in den jeweiligen Ländern und Regionen auf die forschungsintensive Industrie und die wissensintensiven Dienstleistungen entfällt. Zusätzlich wird auch die Arbeitsproduktivität betrachtet, um die Entwicklung der wirtschaftlichen Effizienz abschätzen zu können. Einen weiteren Bestandteil dieser Studie bildet die Analyse von Indikatoren zum Außenhandel, da der grenzüberschreitende Verkehr von Waren auf das in den Gütern implementierte und im Ausland nachgefragte Wissen schließen lässt. Der Erfolg beim Export von forschungsintensiven Gütern entwickelter Volkswirtschaften schlägt sich weniger im preislichen, als im Innovationswettbewerb nieder. Kapitel 2.2 beleuchtet daher Kennzahlen zum Anteil der forschungsintensiven Industrie an den gesamten Im- und Exporten der zuvor genannten Länder. Dabei wird auch auf den Anteil der Exporte an der Bruttoproduktion eingegangen, was auf die Ausrichtung der Produktion (heimischer gegenüber ausländischer Markt) schließen lässt.

Diese Standardindikatoren zur Wertschöpfung, Beschäftigung sowie Außenhandel, die auch Eingang in das jährliche Gutachten der Expertenkommission finden, erlauben jedoch keine Rückschlüsse darüber, welche Bedeutung einzelne Länder und Regionen bei der Erzeugung oder im Export in einzelnen forschungsintensiven Sektoren haben. Eine einfache Analyse würde unterstellen, dass der Anteil eines Landes an der weltweiten Wertschöpfung in einem Sektor in etwa seinem weltwirtschaftlichen Gewicht entspricht. Um dies näher zu untersuchen und mögliche Schwergewichte in den einzelnen forschungsintensiven Sektoren identifizieren zu können geht Kapitel 3 auf die regionale Verteilung der Wertschöpfungs- und Exportanteile ein.

Um der öffentlichen Diskussion rund um die Euro-Krise und den beteiligten Ländern Rechnung zu tragen, wird in Kapitel 4 die wissensintensive Wirtschaft in der Eurozone analysiert. Hierzu wird die in Kapitel 2.1 eingeführte Betrachtung der Wertschöpfungsanteile um eine Einzellandbetrachtung erweitert, um sektorale Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede herauszustellen. Dies dient in erster Linie der Veranschaulichung der sektoralen Heterogenität innerhalb der Eurozone und der damit verbundenen Komplexität einer gemeinsamen Wettbewerbs- und Geldpolitik. Weiterhin betrachtet Kapi-

[1] EU-10: neue EU-Mitglieder seit Mai 2004: Zypern, Tschechien, Estland, Ungarn, Litauen, Lettland, Malta, Polen, Slowenien, Slowakei.

[2] EU-14: „alte“ EU-Länder ohne Deutschland: Österreich, Belgien, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden.

tel 4.2 die Ausrichtung der Exporte der Euroländer auf den Euro-Raum. Hierbei steht nun die geographische Konzentration der Exporte im Vordergrund, was Hinweise auf regionale Abhängigkeiten gibt.

Wie schon in der Vorjahresstudie wurden die Untersuchungen in der aktuellen Studie nicht auf Basis der ISIC Rev. 4 vorgenommen. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass die genutzten Datenbanken im Wesentlichen noch die NACE Rev. 1.1 bzw. ISIC Rev.3 Klassifikation verwenden. Da ferner die EU KLEMS Datenbank, welche in den Vorjahren eine verlässliche Quelle für Zahlen zur Bruttoproduktion und Wertschöpfung war, keine aktualisierten Statistiken mehr enthält, wird auf einen alternativen Datensatz zurückgegriffen, welcher sich jedoch an der Systematik von EU KLEMS orientiert: die *Socio-Economic Accounts (SEA)* der *World Input Ouput Database (WIOD)*. Für nähere Informationen zum methodischen Ansatz sowie entsprechende Änderungen zu den Vorjahresgutachten wird auf Kapitel 5 verwiesen. Für die Berechnung der Außenhandelsindikatoren wird weiterhin auf die Daten der World Integrated Trade Solutions (WITS) Datenbank (Stand 2012) zurückgegriffen, welche Daten aus der UN Comtrade Datenbank nutzt.

Abgrenzung der Wissenswirtschaft

Der Begriff Wissenswirtschaft dient als Sammelbegriff für FuE-intensive Sektoren und wissensintensive Dienstleistungen. Die Zuordnung einzelner Sektoren erfolgt auf Basis der NIW/Fraunhofer ISI-Listen 2006, die auf der ISIC Rev. 3 Wirtschaftszweigklassifikation beruht (Legler und Frietsch 2007). Die forschungsintensive Industrie setzt sich dabei aus den spitzentechnologischen Sektoren und den Sektoren der hochwertigen Technologien zusammen. Die Abgrenzung erfolgt über den Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz. Dabei gelten folgende Grenzen:

- Spitzentechnologie: umfasst Güter mit einem Anteil interner FuE-Aufwendungen am Umsatz von über 7 %.
- Die hochwertige Technologie (Hochtechnologie) umfasst Güter mit einem Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz zwischen 2,5 und 7 %.

Aus diesen Kriterien folgt für das verarbeitende Gewerbe, dass die Pharmaindustrie (WZ 2423), die EDV (WZ 30), die Nachrichtentechnik (WZ 32), die Medizin- u. Messtechnik (WZ 33) und die Luft- und Raumfahrt (WZ 353) den spitzentechnologischen Sektoren zuzuordnen sind. Die Chemie (WZ 24ex2423), der Maschinenbau (WZ 29), Elektrogeräte(30), der Kraftfahrzeugbau (WZ 34) und der sonstige Fahrzeugbau (WZ 352, 359) werden den hochtechnologischen Sektoren zugeordnet.

Im Dienstleistungssektor erfolgt die Abgrenzung der Sektoren nicht über die internen Forschungsaufwendungen, sondern über den Anteil der hoch qualifizierten Beschäftigten. Sektoren in denen zum einen der Anteil der Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss mehr als 11 % beträgt und zum anderen mehr als 4,5 % der Erwerbstätigen Naturwissenschaftler und Ingenieure sind, zählen zu den wissensintensiven Dienstleistungssektoren. Diese umfassen das Verlags- und Druckgewerbe, (WZ 22), Nachrichtenübermittlung (WZ 64), das Kredit- und Versicherungsgewerbe (WZ 65-67), die Datenverarbeitung (WZ 72), Forschung und Entwicklung (WZ 73), die Unternehmensorientierten Dienste (WZ 74), Gesundheit und Soziales (N) sowie Kultur, Unterhaltung und Sport (WZ 92).

2 Entwicklung der Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich

2.1 Bedeutung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige

Entwicklung der Wertschöpfungsanteile

Für eine Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes und einer Abschätzung der Bedeutung seiner Wissenswirtschaft müssen sowohl inputseitige wie auch outputseitige Kennzahlen herangezogen werden. Ein geeignetes Outputmaß ist die in einem Sektor erzeugte Wertschöpfung. Sie entspricht der um die Vorleistungen bereinigten Produktion und gibt damit an, welcher Mehrwert im Zuge des Produktionsprozesses geschaffen wurde. Der Anteil der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung eines Landes spiegelt damit die Bedeutung der Wissenswirtschaft in einem Land wider und gibt Auskunft über die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft.

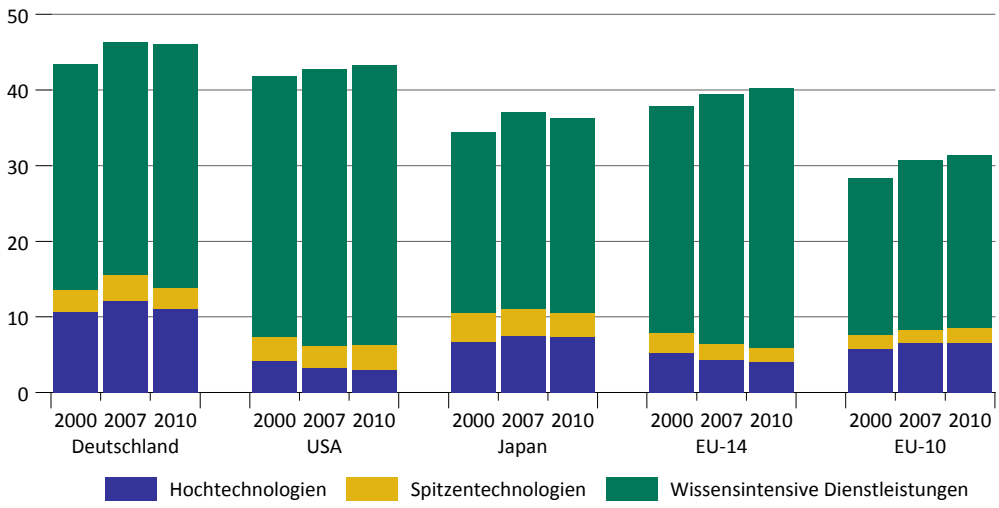
Die bisherigen Untersuchungen im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit haben gezeigt, dass die Strukturen in den Ländern über die Zeit relativ stabil sind und sich die Bedeutung der Wissenswirtschaft nur sukzessive ändert. Wie aus Abbildung 2-1 hervorgeht, haben sich einige der bis ins Jahr 2007 vorherrschenden Trends jedoch aufgrund des wirtschaftlichen Einbruchs in den Jahren 2008 und 2009 abgeschwächt. So stieg der Anteil der hoch- und spitzentechnologischen Sektoren an der deutschen Wertschöpfung bis ins Jahr 2007 kontinuierlich auf rund 16 %. In Folge der Verwerfungen in den Jahren 2008 und 2009 liegen die Wertschöpfungsanteile im Jahr 2010 trotz der anschließenden Erholung noch immer unter den Vergleichswerten von 2007. Dagegen kann eine weiterhin positive Entwicklung für die deutschen wissensintensiven Dienstleistungen konstatiert werden. Ihr Anteil stieg von etwa 29 % im Jahr 2000 auf knapp 32 % im Jahr 2010. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die global agierenden (forschungsintensiven) Güterproduzenten im Nachgang der Lehman-Pleite weit stärker von Nachfrageeinbrüchen getroffen wurden, als die noch immer stärker auf den Binnenmarkt ausgerichteten wissensintensiven Dienstleister.

Eine vom Verlauf her ähnliche Entwicklung wie in Deutschland kann auch für Japan beobachtet werden. Ausgehend von einem im internationalen Vergleich hohen Anteil der hochtechnologischen Industriesektoren kam es nach 2007 zu einem Rückgang der Wertschöpfungsanteile. Die positiven Entwicklungen im Jahr 2010 reichten jedoch nicht aus, um das Vorkrisenniveau zu überschreiten. Zeitgleich hat auch die Bedeutung der spitzentechnologischen Sektoren wieder zugenommen. Hier ist der Abstand zu den Werten des Jahres 2007 jedoch etwas ausgeprägter als bei den hochtechnologischen Sektoren. Der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen ist bis 2010 auf rund 25 % gestiegen. Sie spielen damit in Japan eine im internationalen Vergleich immer noch untergeordnete Rolle.

Der Anteil der forschungsintensiven Industrien in den Aufholländern der EU-10, aber auch in den USA, ist im Vergleich zu 2007 gewachsen. In beiden Ländern bzw. Regionen beruht der Zuwachs zwischen den Jahren 2007 und 2010 sowohl auf Anteilsgewinnen der spitzen- wie auch der hochtechnologischen Sektoren. Letzteres ist insbesondere mit Blick auf die USA interessant, wo seit mehr als 10 Jahren ein Bedeutungsverlust der hochtechnologischen Sektoren beobachtet werden konnte. Die vorläufigen Zahlen für 2010 deuten auf einen zumindest temporären Stopp dieser Entwicklung hin. Zur positiven Entwicklung der Wissenswirtschaft hat in beiden Regionen auch der zunehmende Bedeutungszuwachs der wissensintensiven Dienstleistungen beigetragen.

Gleiches kann auch für die EU-14 festgestellt werden. Hier sind es ausschließlich die wissensintensiven Dienstleistungen, deren Wertschöpfungsanteile zwischen 2007 und 2010 deutlich zunahmen. Dieser Zuwachs ist auch verantwortlich dafür, dass der Anteil der gesamten Wissenswirtschaft an der Wertschöpfung im Jahr 2010 über dem Vorkrisenniveau liegt. Die Zuwächse waren so ausgeprägt, dass sie den weiteren Bedeutungsverlust der forschungsintensiven Industrien zwischen 2007 und 2010, der aber schon seit dem Jahr 2000 zu beobachten ist, überkompensieren konnten.

Abbildung 2-1: *Anteile von FuE-intensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung 2000, 2007 und 2010*



Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); Ministry of Economic, Trade & Industry Japan (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Spezialisierungsmuster der Produktion

Die Strukturunterschiede zwischen den Ländern lassen sich durch die Relativen Wertschöpfungsanteile (RWA-Werte) quantifizieren. Als Vergleichsbasis dient die Sektorstruktur der „Welt“, die hier durch die mit den jeweiligen Kaufkraftparitäten gewichtete Summe aus den USA, Japan, Deutschland, den EU-14 und den EU-10 gebildet wird.[3]

Im internationalen Vergleich ist Deutschland seit mehr als 10 Jahren am stärksten auf forschungsintensive Industrien spezialisiert (Abbildung 2-2). Auch in Japan ist der Wertschöpfungsanteil der FuE-intensiven Industrien überdurchschnittlich. Die Spezialisierung ging aber in der Krise in beiden Ländern erstmals nach einer langen Periode der Zunahme zurück. Zudem zeigt ein Blick auf die spitzen- und hochwertigen Technologien, dass die deutsche Spezialisierung im Wesentlichen auf die hochtechnologischen Sektoren zurückzuführen ist. Japan weist hier deutlich geringere RWA-Werte auf, hat dafür aber Spezialisierungsvorteile bei den Spitzentechnologien, wo es etwa gleichauf mit den USA liegt. Diese konnten ihre Position in der Spitzentechnologie weiter ausbauen.

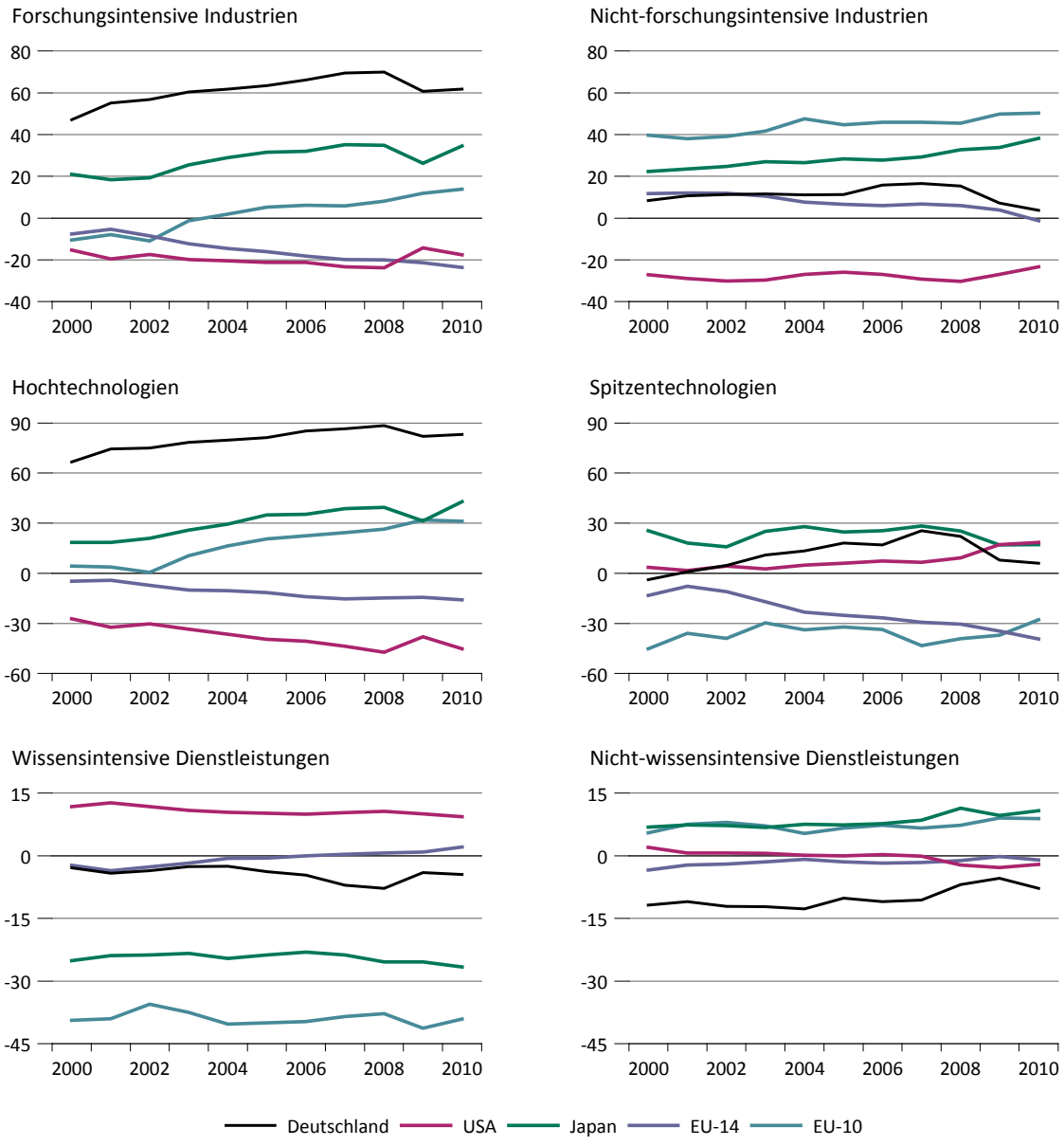
Demgegenüber konnte Deutschland seine bis ins Jahr 2007 hinein aufgebauten Spezialisierungsvorteile bei den spitzentechnologischen Sektoren nicht halten. Die Verluste sind zudem nicht auf einen Sektor beschränkt, sondern müssen für alle 5 spitzentechnologischen Industrien konstatiert werden. In der Folge weist nur noch die deutsche Medizin– und Messtechnik einen hohen RWA-Wert auf, während sich die im Jahr 2007 noch positive Spezialisierung im Sektor Büromaschinen/EDV (WZ 30) bis 2010 umgekehrt hat. Neben den Sektoren Nachrichtentechnik (WZ 32) und Luft- und Raumfahrt (353) ist der Sektor Büromaschinen/EDV nun der dritte spitzentechnologische Sektor mit Spezialisierungsnachteilen (Tabelle 2-1).

Eine divergierende Entwicklung ist für die EU-10 und die EU-14 in den FuE-intensiven Industrien zu beobachten. Auf der einen Seite gewinnen die EU-10 weiter im Bereich der hochtechnologischen Sek-

[3] Dies lässt sich formal ausdrücken als: $RWA_{i,j} = log\left(\left(VA_{i,j}/\sum_i VA_{i,j}\right)/\left(\sum_j KKP_j \times VA_{i,j}/\sum_j \sum_i KKP_j \times VA_{i,j}\right)\right) * 100$

toren, während sie zugleich ihre Spezialisierungsnachteile bei den spitzentechnologischen Sektoren abbauen. Auf der anderen Seite verlieren die EU-14 in beiden Bereichen weiter an Boden.

Abbildung 2-2: *Relative Anteile an der nominalen Wertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen 2000 bis 2010 in ausgewählten Ländern und Regionen (RWA-Werte)*



Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); Ministry of Economic, Trade & Industry Japan (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012); AMECO (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Eine wesentlich positivere Entwicklung für die EU-14 kann dagegen bei den wissensintensiven Dienstleistungen beobachtet werden. Die EU-14 sind in diesem Bereich neben den USA, welche zugleich einen leicht besseren RWA-Wert aufweisen, die einzige Region ohne Spezialisierungsnachteile. Deutschland hat seine schon zur Jahrtausendwende bestehenden Spezialisierungsnachteile bei den wissensintensiven Dienstleistungen bis dato nicht abgebaut. Positiv entwickeln sich in Deutschland

jedoch weiterhin die Sektoren Forschung und Entwicklung (WZ 73)[4] und Unternehmensorientierte Dienste (WZ 74). Dabei dürfte insbesondere die Zunahme im Sektor Unternehmensorientierte Dienste auf die starken forschungsintensiven Industrien im Land zurückzuführen sein.

Tabelle 2-1: *Spezialisierung nach Sektoren im internationalen Vergleich 2000 und 2010*

		Deutschland		USA		JPN		EU-14		EU-10	
	WZ	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
FuE-intensive Industrien		47	62	-15	-18	21	34	-8	-24	-10	14
Hochwertige Technologie		67	83	-27	-45	18	43	-5	-16	4	31
Chemische Erzeugnisse	24ex2423	43	49	-17	-20	-4	10	8	2	-5	1
Maschinenbau	29	72	84	-37	-41	18	26	3	-6	-3	11
Elektrogeräte	31	89	99	-49	-59	23	34	-8	-21	42	68
Kraftfahrzeugbau	34	66	99	-16	-72	34	85	-27	-54	-10	49
Sonstiger Fahrzeugbau	352, 359	6	31	-8	-46	-48	-40	16	30	51	78
Spitzentechnologie		-4	6	4	18	25	17	-13	-39	-45	-28
Pharma	2423	-12	6	-10	-3	10	8	12	1	-20	-19
Büromaschinen, EDV	30	-13	-9	7	38	53	9	-44	-89	-27	-23
Nachrichtentechnik	32	-50	-34	4	15	66	76	-36	-83	-72	-21
Medizin- u. Messtechnik	33	69	47	-16	28	-45	-63	8	-47	-3	-21
Luft-u. Raumfahrzeugbau	353	-15	-10	37	31	-173	-87	-12	-15	-138	-115
Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen		-3	-4	12	9	-25	-27	-2	2	-39	-39
Verlage und Druck	22	16	-2	-2	1	-27	-7	9	0	-9	9
Nachrichtenübermittlung	64	-24	-32	13	11	-17	-3	-6	-9	1	11
Financial intermediation	65-67	-44	-51	27	24	-13	-31	-23	-8	-49	-59
Datenverarbeitung	72	-6	-4	-13	-11	7	-4	19	19	-65	-33
Forschung und Entwicklung	73	49	59			31	12	66	65	40	63
Unternehmensorientierte Dienste	74	5	10	21	15	-60	-59	-8	-2	-46	-44
Gesundheit und Soziales	N	15	13	2	3	-31	-24	9	8	-51	-61
Kultur, Sport, Unterhaltung	92	25	9	-30	-32	23	26	16	22	-28	-13
Nicht-forschungsintensive Industrien		8	4	-27	-23	22	38	12	-1	40	50
Nicht-wissensintensive Dienstleistungen		-12	-8	2	-2	7	11	-3	-1	5	9
Anzahl Wirtschaftszweige mit positiver Spezialisierung		11	11	7	9	9	9	10	8	4	8
FuE-intensive Industrien		6	7	3	4	6	7	5	3	2	5
Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen		5	4	4	5	3	2	5	5	2	3

Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); Ministry of Economic, Trade & Industry Japan (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012), AMECO (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Beitrag zum Wertschöpfungswachstum

Neben der Bedeutung der Wissenswirtschaft in den Ländern und Regionen stellt sich auch die Frage, welchen Beitrag die forschungsintensiven Industrien und die wissensintensiven Dienstleistungen zum Wachstum eines Landes leisten. Dies betrifft sowohl das Wirtschaftswachstum als auch die Beschäftigungsentwicklung. Nachfolgend wird zunächst der zusätzliche Beitrag der wissens- und nicht-wissensintensiven Sektoren zum Wertschöpfungswachstum der Länder betrachtet. Hierfür wird auf die

[4] Die positive Entwicklung zeigte sich auch in den Jahren vor 2010. Für die insgesamt besseren RWA-Werte in diesem Sektor im Vergleich zur bisherigen Berichterstattung gibt es jedoch technische Gründe. So werden in den auf Basis von NACE 1.1 geführten Datenbeständen von OECD STAN keinerlei Angaben zur Bruttowertschöpfung im Sektor 73 gemacht. Die vorhandenen Daten der Sektoren 70 bis 74 addieren sich jedoch vollständig zum Sektor K auf der übergeordneten Buchstabenebene auf. Dadurch muss der Weltanteil des Sektors ohne die USA gebildet werden.

reale Wertschöpfung abgestellt und gemessen, um wie viel das Wachstum in den Sektoren vom durchschnittlichen Wachstum abweicht.[5]

Ein positiver Wert zeigt an, um wie viel Prozentpunkte das gewichtete Wachstum eines Sektors über dem durchschnittlichen Wachstum des Landes liegt. Ein negativer Wert zeigt ein unterdurchschnittliches Wachstum an. Ein Wert von Null bedeutet, dass das Wachstum dem nationalen Durchschnitt entspricht. In der Darstellung wird auf Japan verzichtet, da die Deflatoren für das Jahr 2010 nicht in der notwendigen sektoralen Tiefe nach ISIC Rev. 3 vorliegen.

Die geschätzte Wachstumsrate der um die Immobilienwirtschaft bereinigten deutschen realen Wertschöpfung lag bei rund 4,3 %. Das Wachstum der forschungsintensiven Industrien lag real bei etwa 13,4 %. Entsprechend seines Gewichts, also dem Anteil an der Gesamtwertschöpfung, hätten die deutschen FuE-intensiven Industrien einen Beitrag von rund 0,6 % leisten müssen. Das tatsächliche gewichtete Wachstum betrug jedoch 1,9 %. Die forschungsintensiven Industrien leisteten damit einen zusätzlichen Wachstumsbeitrag von rund 1,3 Prozentpunkten zum realen Wertschöpfungszuwachs in Deutschland. Diese sehr positive Entwicklung muss jedoch insoweit relativiert werden, als dass das Jahr 2009 – und damit das Basisjahr in der Betrachtung – infolge der Lehman-Krise durch einen massiven Einbruch in der Wertschöpfung in den forschungsintensiven Sektoren gekennzeichnet war (Schiersch, Belitz und Gornig 2011, Belitz, et al. 2012). Ein wesentlicher Teil der Entwicklung in 2010 ist daher auf das Wiederanspringen der Produktion und die dabei erzielten kräftigen Wachstumsraten zurückzuführen. In diesen Kontext ist auch der negative Beitrag der wissensintensiven Dienstleistungen einzuordnen. Zwar gab es auch hier ein positives reales Wertschöpfungswachstum. Die Wachstumsraten waren jedoch unterdurchschnittlich.

Im Vergleich zu Deutschland entwickeln sich die EU-14 gleichmäßiger. Die Ausschläge nach oben oder unten sind in allen Sektoren geringer als in Deutschland. Allerdings findet dieses gleichmäßige Wachstum auf einem weit niedrigeren Niveau statt. Trotz der weltweiten Aufholbewegungen und dem Wiederanziehen der Konjunktur in 2010 wuchs die reale Wertschöpfung der EU-14 unter Vernachlässigung des Immobiliensektors nur um etwa 2,5 %. Zwar zogen auch hier die forschungsintensiven Industrien im Jahr 2010 um rund 8,3 % an. Aufgrund ihres geringeren Gewichts konnten sie aber nur einen zusätzlichen Wachstumsbeitrag von 0,4 Prozentpunkten generieren.

Eine weit dynamischere, aber auch ungleichgewichtigere Entwicklung muss für die EU-10 konstatiert werden. Zum einen nahm die reale Wertschöpfung in den EU-10 um etwa 8,9 % zu und damit weit stärker als in allen anderen hier betrachteten Ländern. Diese Entwicklung war getrieben durch die Industrien. Sowohl die forschungsintensiven als auch die nicht-forschungsintensiven Sektoren leisteten dabei einen zusätzlichen Wachstumsbeitrag von 1,6 bzw. fast 2 Prozentpunkte. Auch hier muss aber berücksichtigt werden, dass die Industrie im Jahr 2009 unter den weltweiten Nachfrageausfällen litt und starke Produktionsrückgänge zu verzeichnen hatte. Insofern sind die hohen Wachstumsraten und die überdurchschnittlichen Beitrage zum Wertschöpfungswachstum der starken Gegenbewegung in 2010 geschuldet.

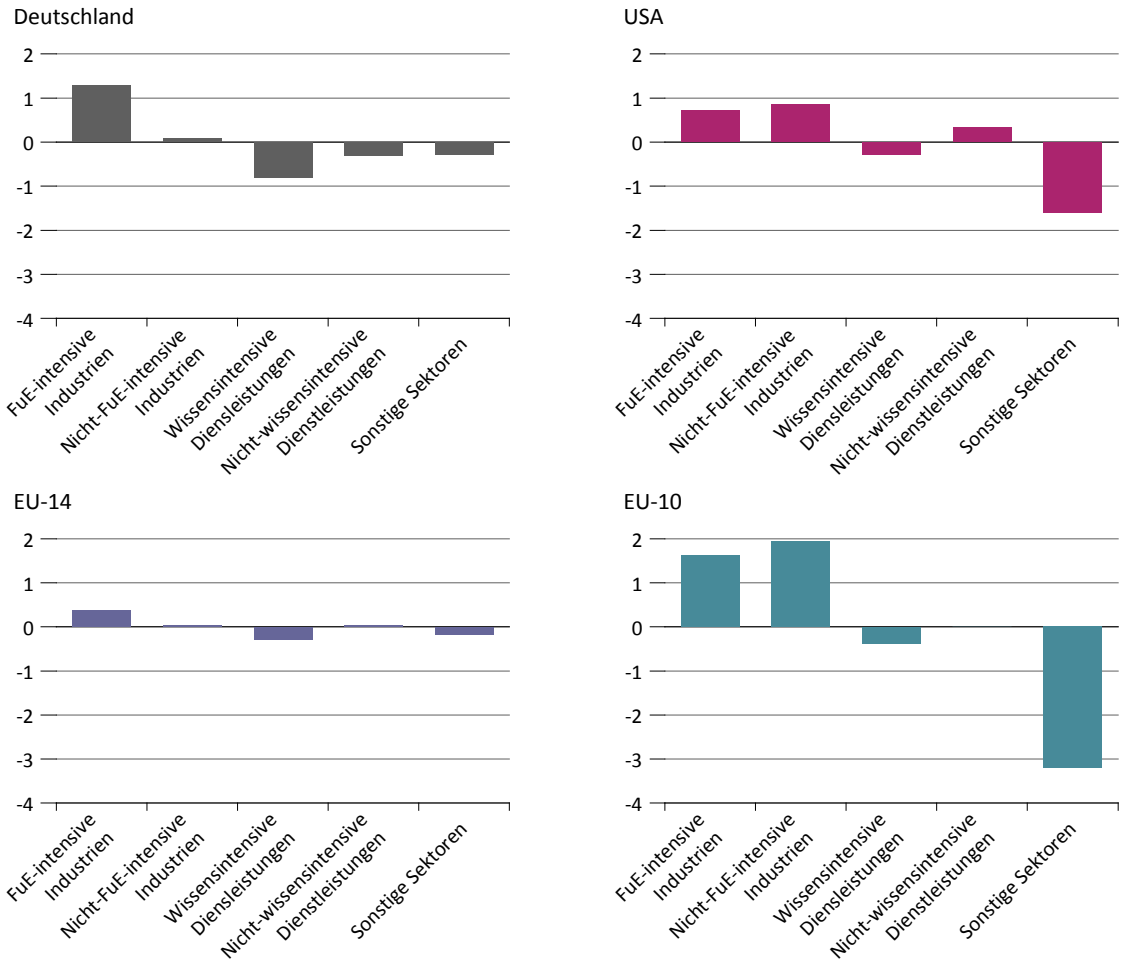
Die Entwicklung in den USA gleicht hinsichtlich der forschungsintensiven Industrien den anderen Nationen. Auch hier leisten Selbige einen überdurchschnittlichen Beitrag zum Wertschöpfungswachstum. Zusätzlich kann auch in den nicht-forschungsintensiven Industrien und die nicht-wissenschaftlichen Dienstleistungen ein überdurchschnittliches Wachstum beobachtet werden. Die wissensintensiven Dienstleistungen trugen dagegen nur unterdurchschnittlich zum Wachstum bei.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass in allen hier betrachteten Ländern die forschungsintensiven Industrien im Jahr 2010 einen überdurchschnittlichen Beitrag zum realen Wertschöpfungswachstum leisteten. Demgegenüber war das Wachstum in den wissensintensiven Dienstleistungen geringer, so dass sie negativ auf das Gesamtwachstumsrate wirkten. Zugleich muss aber betont werden, dass diese Entwicklung für das Jahr 2010 vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Wiederbelebung nach dem

[5] Für eine Ausführliche Erläuterung siehe Kapitel 5.

Krisenjahr 2009 gesehen werden muss. In diesem hatte insbesondere die Industrie massive Produktionsausfälle zu verkraften, die im Jahr 2010 mit weit überdurchschnittlichen Wachstumsraten zumindest teilweise wieder kompensiert wurden.

Abbildung 2-3: *Beitrag zur Wertschöpfungswachstum im Jahr 2010 (in Prozentpunkten)*



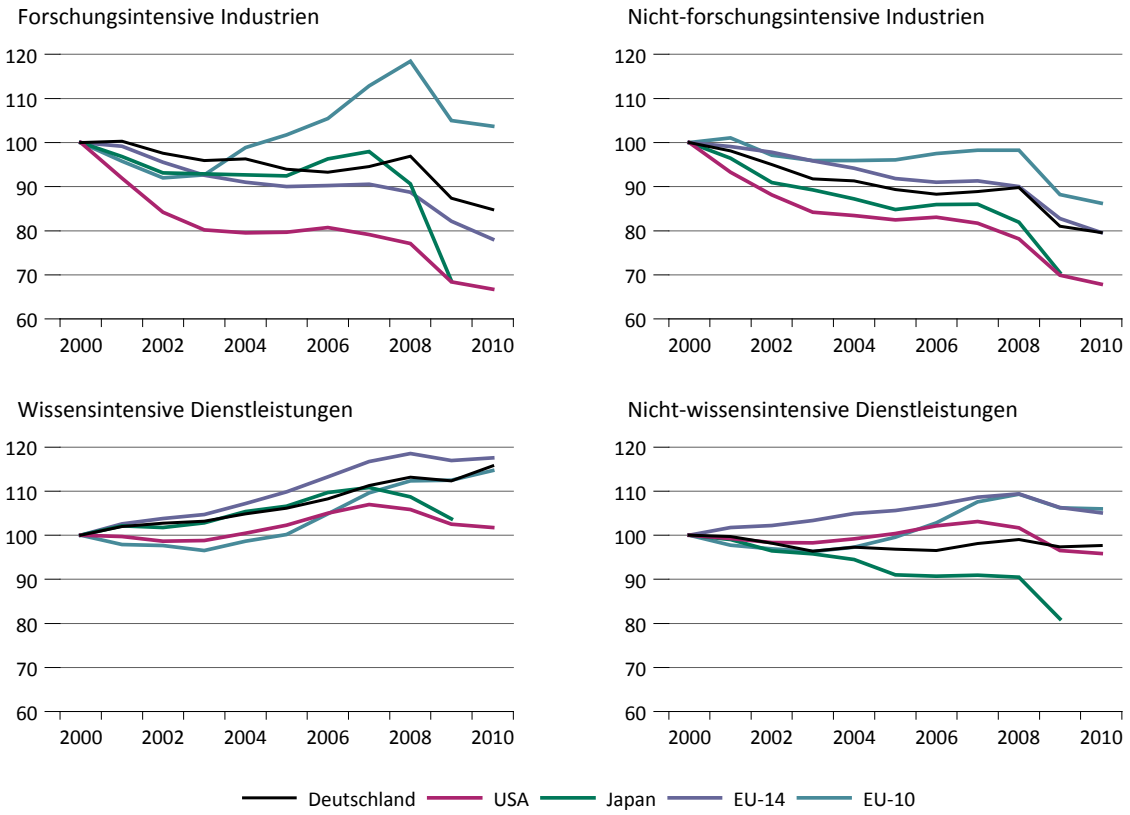
Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Entwicklung des Arbeitseinsatzes

Ein weiteres Kriterium zur Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes ist der für die Produktion von forschungsintensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen benötigte Input. Nachfolgend wird hierfür auf den Arbeitseinsatz abgestellt.

Wie schon bei der Betrachtung der Outputseite festgestellt, kann auch inputseitig eine langfristig relativ gleichbleibende Entwicklung beobachtet werden. Dies ist auf der einen Seite die Verschiebung zugunsten der wissensintensiven Dienstleistungen. In allen hier berücksichtigten Ländern und Regionen nimmt der Arbeitseinsatz, gemessen in Arbeitsstunden, in diesen Sektoren kontinuierlich zu. Die Zuwächse fallen in den EU-14 am deutlichsten und in den USA am geringsten aus. Aber auch in den deutschen wissensintensiven Sektoren steigt der Arbeitseinsatz, wobei das Wachstum nur wenig schwächer ist als das in den EU-14.

Abbildung 2-4: *Entwicklung des Arbeitseinsatzes zwischen 2000 und 2010 (Index 2000 =100)*



Anmerkungen: Für Japan liegt der aktuelle Rand im Jahr 2009.
Quellen: WIOD-SEA (2012), OECD STAN (2012), Eurostat (2012), UNSD (2012); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Auf der anderen Seite lässt sich eine relativ konstante Entwicklung für das gesamte verarbeitende Gewerbe konstatieren. Seit dem Jahr 2000 geht der Arbeitseinsatz in der Industrie, mit Ausnahme der EU-10, fast kontinuierlich zurück. In den nicht-forschungsintensiven Industrien zeigt sich hierbei ein relativ homogenes Bild. Mit Ausnahme einer leichten Stagnation im Zeitraum 2006 bis 2008 wird in allen Ländern und Regionen fortwährend weniger Arbeit bei der Erzeugung nicht-forschungsintensiver Güter eingesetzt. Dieser Trend ist in den EU-10 aufgrund ihres Aufholprozesses am schwächsten ausgeprägt, während er in den USA am deutlichsten ausfällt. Seit der Lehman-Krise hat sich diese Entwicklung noch einmal beschleunigt.

Ein wesentlich heterogeneres Bild zeigen die forschungsintensiven Industrien. Insbesondere die EU-10 stechen hier heraus, in welchen seit dem Jahr 2003 der Arbeitseinsatz deutlich zugenommen hat und auch im Jahr 2010 noch über dem Niveau der Jahrtausendwende liegt. Dies ist jedoch dem Aufholprozess und der ökonomischen Modernisierung in den mittel- und osteuropäischen Staaten geschuldet. Zudem geht damit kein Verlust der Wettbewerbsfähigkeit einher, da das Outputwachstum noch wesentlich stärker ausfällt.

Die deutlichste Reduktion des Arbeitseinsatzes bei den forschungsintensiven Sektoren hat es in den USA gegeben. Dies ist nicht dem relativen Bedeutungsverlust der FuE-intensiven Industrien im Vergleich zum Jahr 2000 geschuldet (Abbildung 2-1), da die Wertschöpfung der amerikanischen forschungsintensiven Güterproduzenten sowohl real als auch nominal deutlich über dem Niveau der Jahr-

tausendwende liegt. Vielmehr erscheint die Kapitalintensität der Produktion in den USA am weitesten fortgeschritten. Zwischen diesen beiden Polen – den USA und den EU-10 – liegen die übrigen Länder und Regionen. Die geringsten Rückgänge weisen dabei die deutschen forschungsintensiven Industrien auf. Dennoch ist auch hier, wie in den EU-14 und Japan, das Vorzeichen der Entwicklung negativ.

Obwohl in allen gesättigten Industrienationen somit seit dem Jahr 2000 der Arbeitsstundeneinsatz und faktisch auch die Beschäftigung in der Industrie zurückgegangen ist, kann auch bei den forschungsintensiven Industrien eine zwischenzeitliche Sonderentwicklung beobachtet werden. Der negative Trend schwächte sich ab 2005 nicht nur deutlich ab. Insbesondere in Deutschland, aber auch in Japan, nahm der Arbeitseinsatz wie auch die Beschäftigung in den forschungsintensiven Industrien bis zum Vorabend der Finanzkrise zu. Erst die massiven realökonomischen Verwerfungen im Nachgang der Lehman-Krise haben diese potentielle Trendumkehr beendet.

Beitrag zur Beschäftigungsentwicklung

Die Entwicklung der Beschäftigung[6] in den Jahren 2000 bis 2010 in den spitzen- und hochtechnologischen Sektoren, den nicht-forschungsintensiven Industrien sowie den wissensintensiven und den nicht-wissensintensiven Dienstleistungen deckt sich in etwa mit der in Abbildung 2-4 dargestellten Entwicklung des Arbeitseinsatzes in Arbeitsstunden. Auf eine eingehende Diskussion wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Beachtenswert ist jedoch, dass insbesondere in den europäischen Ländern die Entwicklungen von Arbeitsvolumen und Beschäftigung etwas stärker divergieren (Abbildung 2-6). Dies äußert sich zum einen darin, dass die Beschäftigung in den Dienstleistungssektoren etwas stärker steigt als der Arbeitsstundeneinsatz. Zum anderen geht der Arbeitseinsatz, gemessen in Arbeitsstunden, in den forschungs- und nicht-forschungsintensiven Industrien weniger stark zurück als die Beschäftigung. Daraus folgt, dass der Arbeitseinsatz pro Kopf in den EU-14, den EU-10 und Deutschland seit der Jahrtausendwende in den FuE-intensiven Sektoren kontinuierlich gestiegen ist, während er in den wissensintensiven Dienstleistungen zurückgegangen ist.

Unabhängig hiervon stellt sich die Frage, welchen Beitrag die Wissenswirtschaft zur Beschäftigungsentwicklung in einem Land leistet. Hierfür wird nachfolgend wieder auf den Zusatzbeitrag abgestellt, wie er schon zur Beurteilung der Beiträge zur Wertschöpfungsentwicklung dargestellt wurde.[7] Ein positiver Wert zeigt damit an, um wie viel Prozentpunkte die gewichtete Beschäftigungsentwicklung eines Sektors über der durchschnittlichen Beschäftigungsentwicklung liegt.[8] Bei negativen Werten entwickelt sich der Sektor schlechter als und bei einem Wert von Null entsprechend des Durchschnitts. In der Darstellung wird auf Japan verzichtet, da keine belastbaren Beschäftigtenzahlen in der notwendigen sektoralen Tiefe nach ISIC Rev.3 für das Jahre 2010 vorliegen.

Die deutsche Beschäftigungsentwicklung im Jahr 2010 war insgesamt positiv und lag bei etwa 0,74 %. Getrieben war diese Entwicklung aber im Wesentlichen durch die Dienstleistungen. Besonders ausgeprägt war der Beschäftigungsaufbau in den wissensintensiven Dienstleistungen, die dadurch einen zusätzlichen Beitrag von 0,78 Prozentpunkten lieferten. Die Wachstumsrate der Beschäftigung in den nicht-wissenschaftlichen Dienstleistungen war zwar insgesamt positiv, lag aber unter dem Landesschnitt. Dadurch muss für diese Sektoren ein negativer Beitrag konstatiert werden. Wesentlich ausgeprägter sind jedoch die negativen Impulse aus der Industrie. Sowohl die nicht-forschungsintensiven, aber insbesondere die forschungsintensiven Industrien konnten keinen zusätzlichen Wachstumsbeitrag liefern. Vielmehr lag der Beitrag letzterer um 0,5 Prozentpunkte unter dem für die Größe des Sektors notwendigen durchschnittlichen Beitrag. Zudem war nicht nur die relative Performance negativ, auch

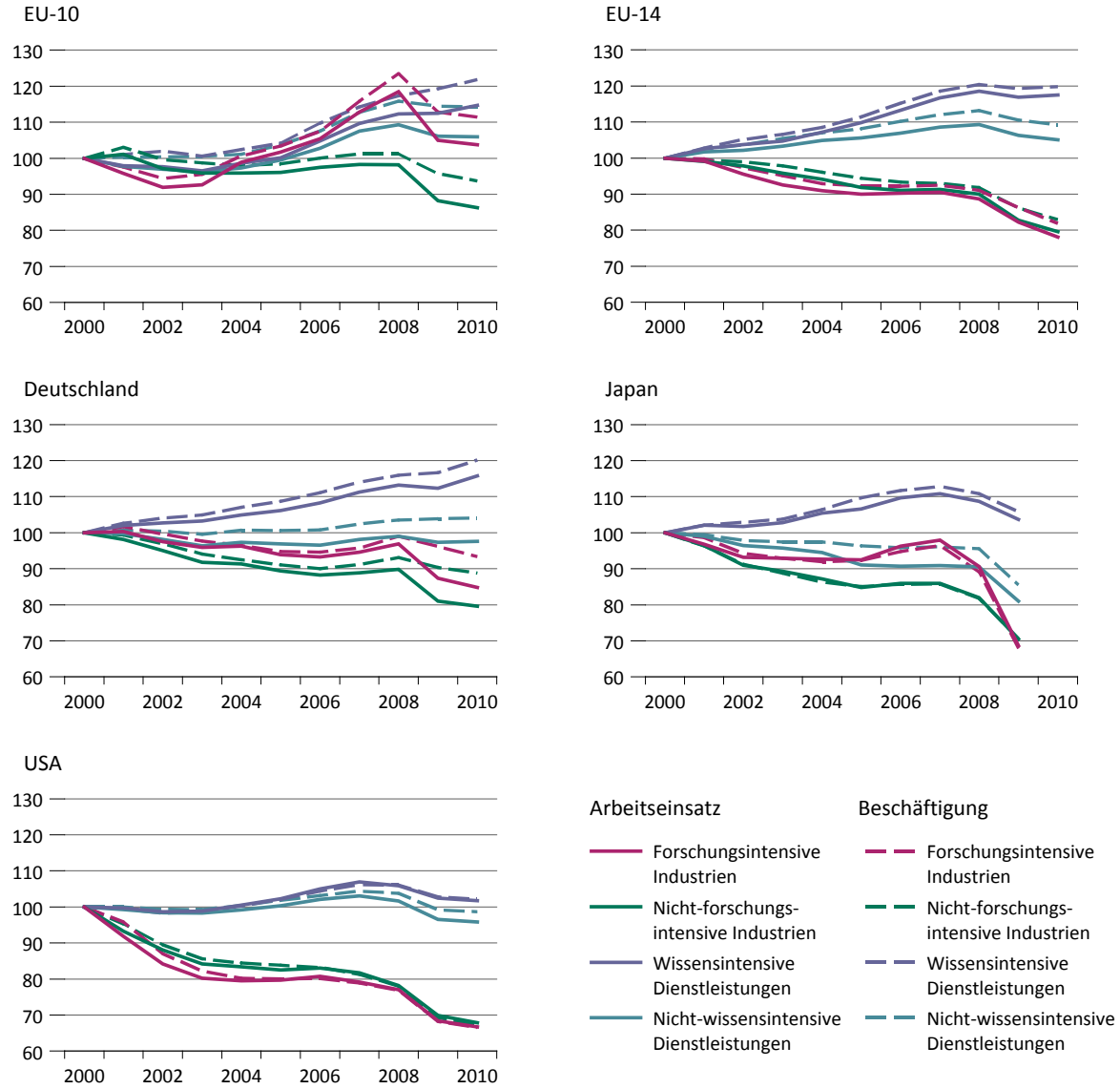
6 Hier definiert als totale Beschäftigung. Dies umfasst sowohl alle abhängig Beschäftigten als auch alle Selbstständigen.

7 Für eine Ausführliche Erläuterung siehe Kapitel 5.

8 Ein positiver Wert bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass ein Sektor einen Beschäftigungszuwachs erreicht hat. Vielmehr kann der Abbau von Arbeitsplätzen in dem betreffenden Sektor nur geringer ausfallen als im nationalen Vergleich.

absolut muss ein Rückgang der Beschäftigtenzahlen in der deutschen forschungsintensiven Industrie von geschätzt 2,9 % festgestellt werden. Dieser Teil der deutschen Wissenswirtschaft konnte somit keinen positiven Beitrag für die Arbeitsmarktsituation in 2010 liefern.

Abbildung 2-5: *Entwicklung der Beschäftigung und des Arbeitseinsatzes zwischen 2000 und 2010 (Index 2000 =100)*

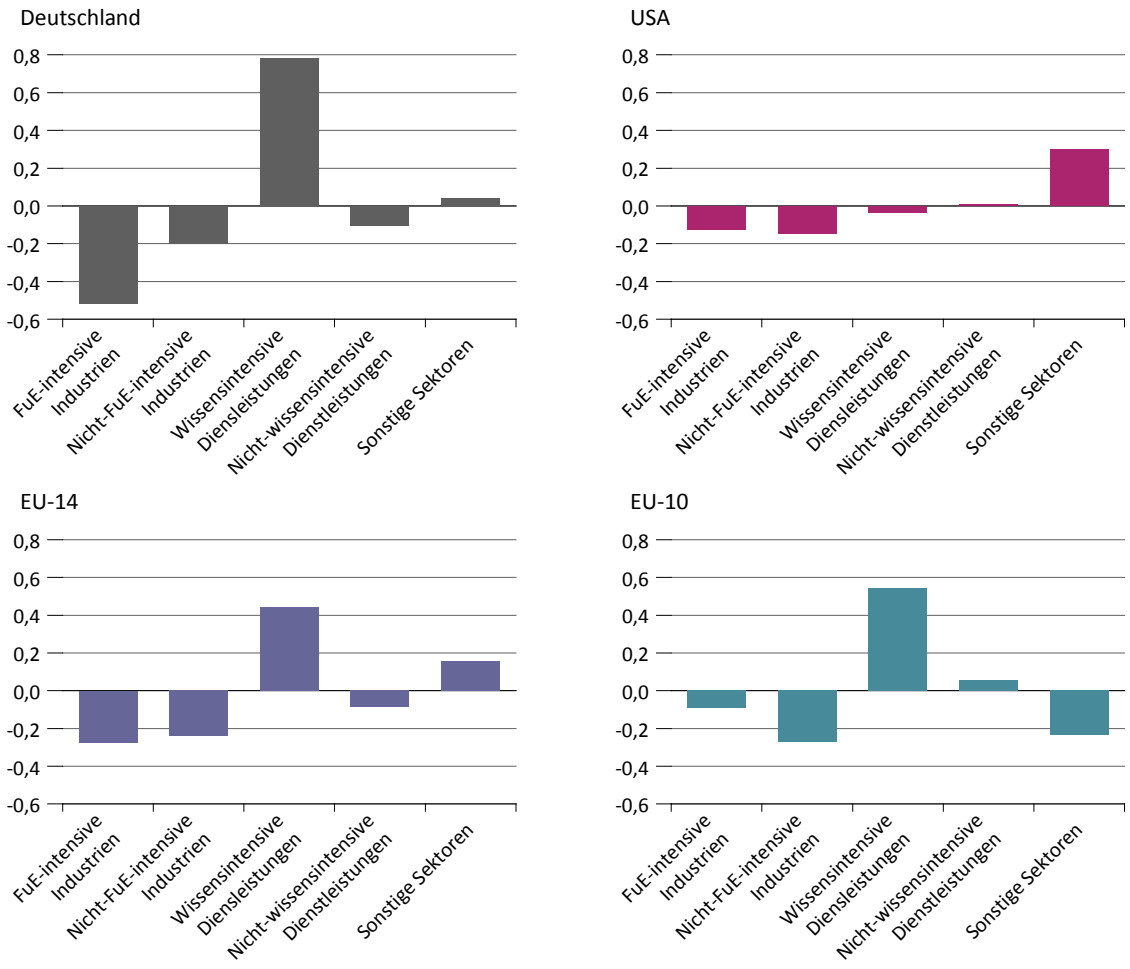


Anmerkungen: Für Japan liegt der aktuelle Rand im Jahr 2009.
Quellen: WIOD (2012), OECD STAN (2012), Eurostat (2012), UNSD (2012); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Das gleiche Bild wie in Deutschland findet sich auch bei den EU-14 und den EU-10. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass die positiven Ausschläge bei den wissensintensiven Dienstleistungen etwas geringer ausfallen als in Deutschland. Zugleich ist aber auch die Entwicklung in den forschungsintensiven Industrien mit einem negativen Beitrag von etwa 0,27 (EU-14) bzw. 0,1 (EU-10) nicht so ausgeprägt. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber Deutschland besteht allerdings darin, dass in beiden Regionen auch die gesamte Beschäftigungsentwicklung rückläufig war. So ging in den EU-14 unter

Vernachlässigung der Immobilienwirtschaft die Beschäftigung um etwa 0,79 % zurück. In den EU-10 betrug der Rückgang etwa 0,4 %.

Abbildung 2-6: *Beitrag zur Beschäftigungsentwicklung im Jahr 2010 (in Prozentpunkten)*



Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Die Entwicklung in den USA weicht von dem in Europa beobachteten Muster ab. Hier sind es insbesondere die sonstigen Sektoren, die einen überdurchschnittlichen Beitrag zur Beschäftigungsentwicklung leisten. Diese war insgesamt negativ. Unter Vernachlässigung der Immobilienwirtschaft ging die Beschäftigung im Jahr 2010 nach vorläufigen Zahlen um etwa 0,6 % zurück. Der positive Beitrag der sonstigen Sektoren lässt sich wie folgt erklären: Die sonstigen Sektoren umfassen unter anderem die Land- und Forstwirtschaft, den Bergbau sowie staatlich dominierte Sektoren (Bildung (WZ03 M) und Verteidigung, Öffentliche Verwaltung (WZ03 L)). In allen drei Bereichen gab es eine positive Beschäftigungsentwicklung. In den staatlich dominierten Sektoren mag die positive Entwicklung auch durch die Konjunktur- und Beschäftigungsprogramme der Obama Administration getrieben sein.

Entwicklung der Arbeitsproduktivität

Bis hierhin sind die output- und inputseitigen Kennzahlen zur Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes und für eine Abschätzung der Bedeutung seiner Wissenswirtschaft separat

betrachtet worden. Diese Trennung wird nachfolgend aufgehoben um die Effizienz der Erzeugung technologieintensiver Güter und wissensintensiver Dienstleistungen zu beurteilen. Als Maß für die Effizienz wird die Arbeitsproduktivität verwendet. Bei dieser wird der Output – gemessen als reale Wertschöpfung – dem Arbeitseinsatz als Input – hier gemessen in Arbeitsstunden – gegenübergestellt.[9]

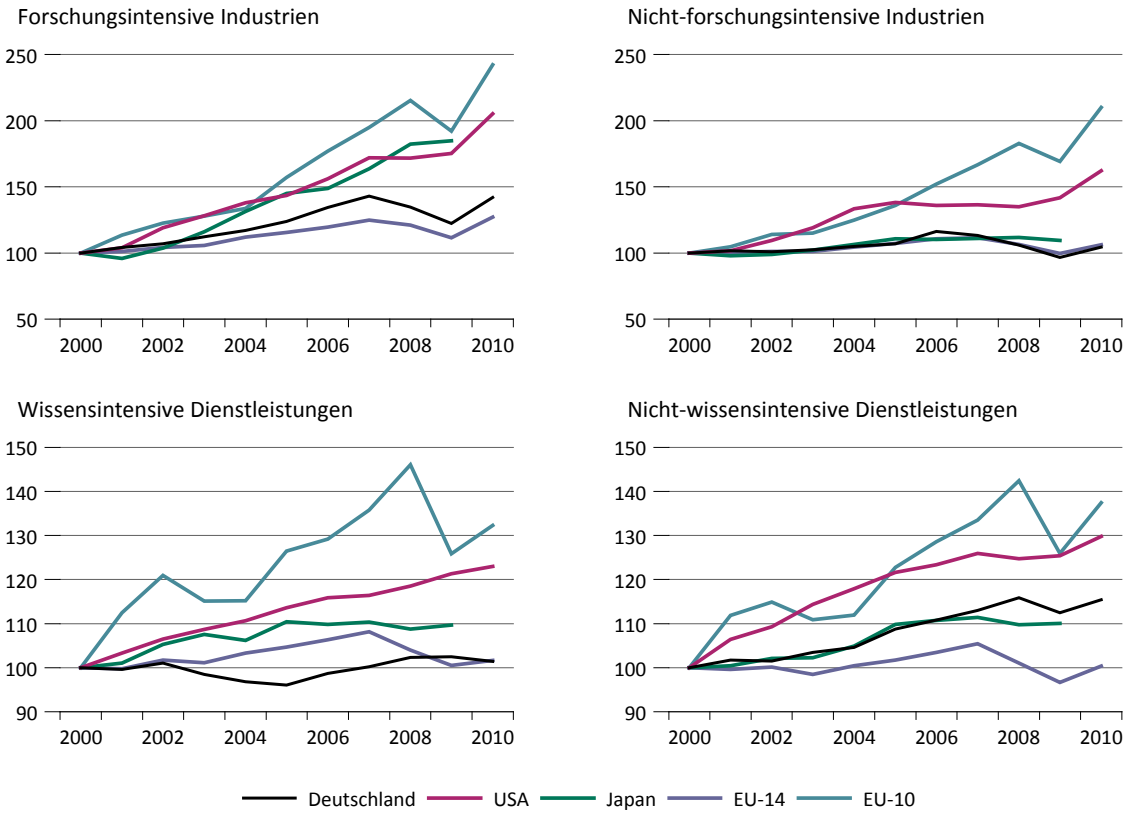
Die mit Blick auf die Wertschöpfung und den Arbeitseinsatz beschriebenen langfristigen Entwicklungsmuster finden sich auch bei der Arbeitsproduktivität. So ist der Zeitraum zwischen 2000 und 2010 durch das Aufholen der EU-10 gekennzeichnet. Besonders ausgeprägt war die Entwicklung in den forschungs- und nicht-forschungsintensiven Sektoren mit Wachstumsraten von über 100 %. Aber auch in den wissensintensiven und den nicht-wissensintensiven Dienstleistungen konnte die Effizienz der Produktion um mehr als 40 % erhöht werden. Diese Entwicklung wurde nur durch die Finanz- und Wirtschaftskrise infolge der Lehman-Pleite unterbrochen. Aber bereits im Jahr 2010 liegt die geschätzte Arbeitsproduktivität in der forschungs- und nicht-forschungsintensiven Industrie über dem Vorkrisenniveau. Etwas verhaltener verlief die Erholung in den wissensintensiven Dienstleistungen, wo die deutlichen Einbrüche des Jahres 2009 noch nicht wieder wettgemacht werden konnten.

Ausgehend von einem insgesamt höheren Niveau der Arbeitsproduktivität entwickelte sich selbige in Deutschland und den EU-14 weniger dynamisch. Allerdings konnte Deutschland insbesondere bei den forschungsintensiven Sektoren stärkere Zugewinne verbuchen als die EU-14. Im Zeitraum 2000 bis 2010 hat sich damit auch die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen FuE-intensiven Industrien gegenüber den EU-14 verbessert. Dies ist insofern von Bedeutung, als das ein wesentlicher Teil der EU-14 und auch Deutschland seit Beginn des Jahrtausends Teil des Euro-Währungsraumes sind. Eine nachlassende Wettbewerbsfähigkeit kann aufgrund des fehlenden Wechselkursmechanismus daher einen weit stärken Wettbewerbsdruck auf die jeweiligen nationalen Industrien ausüben als unter einem freien Wechselkursregime. Gleiches gilt mit umgekehrtem Vorzeichen natürlich auch für die wissensintensiven Dienstleistungen, deren Produktivität sich in den EU-14 lange Zeit besser entwickelte als in Deutschland. Allerdings muss einschränkend angefügt werden, dass Dienstleistungen nicht in gleichem Maße handelbar sind wie Industriegüter. Der Wettbewerbsdruck durch ausländische Importe ist daher weniger stark.

Mit Blick auf die wissensintensiven Dienstleistungen muss jedoch generell konstatiert werden, dass sowohl in Deutschland als auch in den EU-14 die Entwicklung im weltweiten Vergleich stark unterdurchschnittlich war. Selbst für Japan, in welchem die Bedeutung der wissensintensiven Dienstleistungen wesentlich geringer ist als in den EU-14 und Deutschland, konnte eine bessere Entwicklung beobachtet werden. Darüber hinaus findet sich in den europäischen Ländern – inkl. Deutschlands – ein Einbruch in der Produktivität infolge der Lehman-Pleite. In keinem der hier betrachteten vier Aggregate konnten die Vorkrisenniveaus bereits im Jahr 2010 wieder erreicht werden. Generell ist festzuhalten, dass insbesondere in der Industrie die Arbeitsproduktivität nicht erst in 2009 sank. In den FuE-intensiven Sektoren findet sich der Hochpunkt bereits im Jahr 2007, während die Arbeitsproduktivität in den nicht-forschungsintensiven Sektoren sogar schon seit 2006 sinkt.

[9] Für die Berechnung der realen Wertschöpfung werden die nominalen Werte mit Hilfe eines Preisindizes deflationiert. Dabei handelt es sich um sogenannte hedonische Preisindizes – diese berücksichtigen nicht nur die eigentliche Preisentwicklung, sondern auch die Qualitätsentwicklung.

Abbildung 2-7: *Arbeitsproduktivität nach Wirtschaftsbereichen in ausgewählten Ländern und Regionen 2000 bis 2010 (Index 2000 = 100)*



Anmerkungen: Für Japan liegt der aktuelle Rand im Jahr 2009.
Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); Ministry of Economic, Trade & Industry Japan (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Eine besonders positive Entwicklung der Arbeitsproduktivität findet sich dagegen bei den USA. In allen hier betrachteten Sektoraggregaten konnten signifikante Effizienzgewinne erzielt werden. Besonders ausgeprägt waren diese in den forschungsintensiven Sektoren mit einer Wachstumsrate von etwa 100 %. Dabei deutet sich an, dass die zwischenzeitliche Stagnationsphase zwischen 2007 und 2009 überwunden werden konnte und die amerikanischen forschungsintensiven Industrien der Krise mit dynamischen Effizienzsteigerungen begegnen.[10] Ein weiterer Aspekt unterscheidet die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den USA von der Europäischen. Obschon das Land als Epizentrum der 2009er Finanz- und Wirtschaftskrise angesehen werden kann, sind für die Jahre 2007, 2008 oder 2009 keine Einbrüche in der Produktivität zu erkennen. Dies gilt gleichermaßen für die forschungs- und die nichtforschungsintensiven wie auch für die wissen- und die nicht-wissensintensiven Sektoren. Grundlage für diese Entwicklung ist die – im Vergleich zu den europäischen Ländern – deutlichere Reduktion des Arbeitseinsatzes (siehe Abbildung 2-4).

[10] Diese Entwicklung steht unter dem Vorbehalt, dass die zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts vorhandenen, international vergleichbaren und vorläufigen Zahlen zu Wertschöpfung, Preisentwicklung und Arbeitsstundenentwicklung nicht mehr deutlich revidiert werden.

2.2 Einbindung der FuE-intensiven Industrien in die Weltwirtschaft

Die Einbindung der forschungsintensiven Industrien in die Weltwirtschaft hängt vorrangig von der Auslandsnachfrage bzw. der Wettbewerbsfähigkeit des exportierenden Landes ab. Die entsprechende Relevanz ist für Deutschland aufgrund der starken Exportorientierung evident. Im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 haben jedoch insbesondere die Ausfuhren der entwickelten Volkswirtschaften unter einem enormen Nachfrageeinbruch gelitten, welcher den Rückgang der heimischen Bruttoproduktion bei Weitem überstiegen hat.

Vor diesem Hintergrund stellt dieser Abschnitt die Einbindung der forschungsintensiven Industrien in die Weltwirtschaft und den Status Quo im Jahr 2010 dar. Wir beziehen uns hierbei auf die schon in den vorherigen Abschnitten betrachteten Länder und ziehen als Maßstab Kennzahlen zu den Im- und Exporten, sowie der Bruttoproduktion heran. Daher bietet es sich an, die Einbindung einer Volks- in die Weltwirtschaft anhand der Bruttoproduktion zu analysieren.

Anhand von Tabelle 2-2 werden die Indikatoren zur Bruttoproduktion sowie den Handelsflüssen für FuE- und nicht FuE intensive Industrien beschrieben. Der erste Indikator (Anteil an der Bruttoproduktion) gibt das Gewicht der forschungsintensiven Industrien und ihrer Untersektoren (Spitzen- und Hochtechnologien) am verarbeitenden Gewerbe an. Aus den vorliegenden Zahlen ergibt sich, dass Deutschland den mit Abstand höchsten Anteil seiner Produktion im verarbeitenden Gewerbe mit Gütern aus den FuE-intensiven Industrien abdeckt. Dies war schon im Jahr 2000 der Fall. Dieser sektorale Schwerpunkt hat sich bis ins Jahr 2010 noch leicht verstärkt. Auch im internationalen Vergleich verteidigt Deutschland seine Spitzenposition. Mit Abstand folgt erst Japan (47 %), welches seinen Anteil der forschungsintensiven Industrien am verarbeitenden Gewerbe gehalten hat, wobei, ähnlich zur deutschen Industrie, eine leichte Verschiebung bei den Untersektoren hin zur hochwertigen Technologie erkennbar ist. Die USA verzeichnen gegenüber dem Jahr 2000 einen Rückgang beim Gewicht der forschungsintensiven Industrien, was vor allem der hochwertigen Technologie zuzuschreiben ist. Analog zu Japan gibt es bei der Gruppe der EU-14 kaum negative bzw. positive Entwicklungen. Im Vergleich hierzu haben jedoch die EU-10 bei der Spitzen- und der Hochtechnologie Prozentpunkte hinzu gewonnen, was dazu führt, dass diese Ländergruppe, wie schon 2009, eine stärkere sektorale Spezialisierung aufweist als die Gruppe der „alten“ EU-Mitglieder.

Die weiteren in Tabelle 2-2 aufgeführten Indikatoren beziehen die Handelsflüsse aus den bzw. in die entsprechenden Länder(-gruppen) mit ein.[11] So gibt die Exportquote beispielsweise an, wie hoch der Exportanteil eines bestimmten Sektors an der gesamten Produktion in demselben ist. Deutschland weist im Jahr 2010 einen Wert von 70 % für die forschungsintensiven Industrien aus und wird nur von den EU-14 innerhalb der Vergleichsgruppe mit einem 13 Prozentpunkte höheren Wert auf den zweiten Platz verwiesen. Insbesondere die Spitzentechnologie leistet hierzu bei beiden einen entscheidenden Beitrag. Es ist zu erkennen, dass die EU-14 und die EU-10 in den forschungsintensiven Industrien zwischen 2000 und 2010 stetig einen größeren Anteil ihrer Bruttoproduktion exportiert haben. Demgegenüber stagnieren die Werte der USA und Japans.

In der Spitzentechnologie wird zwar der anteilig höchste Wert der deutschen Bruttoproduktion exportiert; die hochwertige Technologie bleibt jedoch der Sektor, welcher beim verarbeitenden Gewerbe das höchste Gewicht bei den Exporten einnimmt. Im Jahr 2010 konnten mehr als 50 % der exportierten Waren der hochwertigen Technologie zugeordnet werden, was Deutschland nur hinter Japan zurückfallen lässt. Vergleicht man jedoch die Werte von 2000 mit denen von 2010, so ist bei Japan eine Tendenz zu Exporten von nicht-forschungsintensiven Gütern zu erkennen, welche auch bei den USA wiederzufinden ist. Lediglich für die Aufholländer der EU-10 konnte 2010 ein höherer Anteil der forschungsintensiven Industrien als noch im Jahr 2000 beobachtet werden. Im Vergleich hierzu haben sich bei den Importen die Anteile in geringerem Maße verschoben. Deutschland, die USA und die EU-

[11] Hierbei sei angemerkt, dass die Gesamtexporte der Ländergruppen EU-10 und EU-14 als Summe der Exporte der einzelnen Länder berechnet werden.

10 sind 2010 bei den forschungsintensiven Industrien auf einem ähnlichen Niveau von ca. 60 % und liegen damit in etwa auf dem Niveau des Jahres 2000. Die EU-14 haben durch Rückgänge bei den Spitzen- und Hochtechnologien fünf Prozentpunkte verloren.

Tabelle 2-2: *Produktions-, Nachfrage- und Außenhandelsstrukturen, Export- und Importquoten 2000 und 2010 im verarbeitenden Gewerbe (in %)*

Land/Ländergruppe	**DEU**	**USA**	**JPN**	**EU-14**	**EU-10**	**DEU**	**USA**	**JPN**	**EU-14**	**EU-10**
Sektor			2000					2010		
					Anteil an der Bruttoproduktion					
FuE-intensiv	54	46	48	40	37	57	40	47	40	42
Spitzentechnologie	10	17	16	13	9	9	16	12	11	12
Hochwertige Technologie	44	29	33	27	28	48	25	35	29	30
Nicht FuE-intensiv	46	54	52	60	63	43	60	53	60	58
Verarbeitendes Gewerbe	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
					Exporte in % des Bruttoproduktionswertes (Exportquote)					
FuE-intensiv	56	25	29	54	29	70	29	33	83	66
Spitzentechnologie	85	32	35	68	35	118	24	34	112	79
Hochwertige Technologie	50	20	26	48	27	61	31	33	72	60
Nicht FuE-intensiv	26	7	5	24	15	40	10	9	40	32
Verarbeitendes Gewerbe	42	15	17	36	20	57	17	21	57	46
					Anteil an den Exporten					
FuE-intensiv	72	75	84	60	53	70	67	76	58	60
Spitzentechnologie	20	37	33	24	15	19	22	19	21	20
Hochwertige Technologie	51	38	51	36	38	51	45	56	37	40
Nicht FuE-intensiv	28	25	16	40	47	30	33	24	42	40
Verarbeitendes Gewerbe	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
					Importe in % der Inlandsnachfrage (Importquote)					
FuE-intensiv	46	32	13	54	35	60	39	18	83	64
Spitzentechnologie	85	38	24	69	46	119	42	32	112	81
Hochwertige Technologie	35	28	8	47	31	45	38	12	71	57
Nicht FuE-intensiv	27	15	9	23	15	39	18	11	41	30
Verarbeitendes Gewerbe	36	23	11	36	23	50	27	14	57	44
					Anteil an den Importen					
FuE-intensiv	62	64	52	62	60	61	62	54	57	60
Spitzentechnologie	26	29	31	25	21	25	28	29	22	24
Hochwertige Technologie	35	35	21	37	39	36	34	25	35	37
Nicht FuE-intensiv	38	36	48	38	40	39	38	46	43	40
Verarbeitendes Gewerbe	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
					Anteil an der Inlandsnachfrage (BPW-Exporte+Importe)					
FuE-intensiv	48	46	42	40	39	50	42	42	39	42
Spitzentechnologie	11	17	14	13	10	10	18	12	11	13
Hochwertige Technologie	37	29	28	27	29	40	25	29	28	29
Nicht FuE-intensiv	52	54	58	60	61	50	58	58	61	58
Verarbeitendes Gewerbe	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Quellen: WIOD-SEA (2012), OECD STAN (2012), Eurostat (2012), WITS (2012); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Setzt man die sektoralen Importe nicht in Bezug zu den totalen Importen des verarbeitenden Gewerbes, sondern zur Inlandsnachfrage,[12] so lassen sich Hinweise auf die Abhängigkeit von der Auslandsnachfrage ableiten. Länder mit einem hohen Wert bei der Importquote verfügen entweder über einen kleinen Binnenmarkt oder über geringe Nettoexporte. Analog zu den Ergebnissen bei der Exportquote ist eine entsprechende Internationalisierung für die deutschen forschungsintensiven Industrien klar auszumachen, dessen Importquote für 2010 einen Wert von 60 % vorzuweisen hat. Auch bei allen anderen Vergleichsländern stieg der Grad der Internationalisierung, gemessen am Anteil der Importe zur Inlandsnachfrage, über die vergangene Dekade an. Die Spitzentechnologie nimmt hierbei durchweg die prominenteste Rolle ein.

Der abschließend in Tabelle 2-2 aufgeführte Indikator (Anteil an der Inlandsnachfrage) misst die zuvor genannte Inlandsnachfrage der jeweiligen Sektoren in Bezug zum verarbeitenden Gewerbe. Demnach wurde im Jahr 2010 die Hälfte der inländischen Nachfrage Deutschlands durch die forschungsintensiven Industrien bedient, was geringfügig mehr ist als noch im Jahr 2000 und in etwa dem Vorjahresniveau entspricht. Zudem wird in keinem anderen Vergleichsland ein ähnlich hoher Anteil der Inlandsnachfrage durch die Summe aus Spitzen- und Hochtechnologie gedeckt. Die hochwertige Tech-

[12] Die Inlandsnachfrage ergibt sich aus der Bruttoproduktion und den Importen abzüglich der Ausfuhren.

nologie nimmt für alle dargestellten Länder(-Gruppen) den größten Anteil am verarbeitenden Gewerbe ein, was auch dem Gewicht dieses Sektors bei der gesamten Bruttoproduktion entspricht.

Im Zuge der Finanzkrise hatten alle etablierten Volkswirtschaften erhebliche Einbrüche in ihren Handelsflüssen bei Gütern der forschungsintensiven Industrien zu verkraften, was sich jedoch (wie schon in der Vorjahresstudie gezeigt) nicht negativ auf die strukturelle Position Deutschlands im internationalen Vergleich ausgewirkt hat. Dies wird durch die Zahlen für 2010 nochmals bestätigt. Die Kennzahlen zur Bruttoproduktion und den Ex- und Importen der deutschen spitzentechnologischen und hochwertigen Industrien lassen weder eine fallende Tendenz erkennen, noch ist ersichtlich, dass ein(e) Vergleichsland(-gruppe) ähnlich stark auf die Produktion und die Internationalisierung der forschungsintensiven Industrien eingestellt ist.

3 Regionale Verteilung von Wertschöpfung und Exporten

Die bis hierhin vorgenommene outputseitige Einordnung der Entwicklung und Stellung der Wissenswirtschaft beruht zum einen auf der Betrachtung und Gegenüberstellung der sektoralen Wertschöpfung innerhalb eines Landes. Zum anderen wurden auch die nationalen Sektorstrukturen zwischen den Ländern verglichen. Ferner wurde die Bedeutung der Sektoren für den Export der jeweiligen Länder betrachtet. Diese Ansätze ermöglichen es, die technologische Leistungsfähigkeit *in einem Land* und im Vergleich zu anderen Ländern abzuschätzen. Allerdings lassen sich so keine Aussagen darüber machen welche Stellung ein Land in einem Sektor hat. So ist es durchaus möglich, dass ein spezifischer forschungsintensiver Industriesektor nur einen vergleichsweise geringen Beitrag zur Wertschöpfung eines Landes leistet, aufgrund der Größe des Landes zugleich aber den Sektor weltweit dominiert. Um diesem Aspekt Rechnung zu tragen, wird der Fokus nachfolgend auf die Bedeutung und Stellung der Länder *innerhalb eines Sektors* gelegt. Dafür wird zum einen auf den Anteil der Länder an der weltweiten Wertschöpfung in einem Sektor und zum anderen auf die Exportanteile der Länder am Gesamtexport des jeweiligen Sektors abgestellt.

Für eine solche Herangehensweise muss die Handelbarkeit der Produkte vorausgesetzt werden. Nur wenn inländische Unternehmen ihre Produkte auf einem ausländischen Markt absetzen können ist es sinnvoll, den nationalen Anteil an der weltweit erzeugten Wertschöpfung oder den nationalen Anteil am entsprechenden sektoralen Exportmarkt zu bewerten. Bei nicht handelbaren Gütern wird der jeweilige Länderanteil ausschließlich durch die Größe des jeweiligen nationalen Marktes bestimmt, nicht durch die Leistungsfähigkeit und Innovationstätigkeit der Unternehmen. Aus diesem Grunde werden nachfolgend nur die forschungsintensiven Sektoren betrachtet und die wissensintensiven Dienstleistungssektoren vernachlässigt.

3.1 Entwicklung Wertschöpfungsanteile in FuE-intensiven Industrien

Zunächst soll die Stellung Deutschlands und wichtiger Wettbewerbsländer in den FuE-intensiven Sektoren anhand ihrer Anteile an der „weltweiten“ Wertschöpfung in diesen Sektoren bewertet werden. Die „Welt“ besteht dabei aus den USA, Japan, den EU-14, den EU-10 und Deutschland.[13] Für die Einordnung der jeweiligen Anteile muss die Größe der nationalen Wirtschaftsräume berücksichtigt werden. Denn obschon die Analyse auf Sektoren mit handelbaren Gütern beschränkt ist, ist die Größe einer Volkswirtschaft und des Inlandsmarktes eine der Determinanten für die Größe eines Sektors. Ein großes Land wie die USA sollte daher auch einen entsprechend größeren Sektoranteil haben als ein kleineres Land (z. B. Deutschland). Stellt man auf die Bruttowertschöpfung zu Preisen von 2005 in US-Dollar ab, so ergeben sich für die hier verwendete Welt im Jahr 2010 folgende Anteile: die USA

[13] Diese erzeugten im Jahr 2010 noch immer mehr als 60 % der gesamten weltweiten Wertschöpfung (gemessen in US-$ zu konstanten Preisen von 2005, Quelle: UNSD).

erzeugten 43 %, Japan 15 %, die EU-14 31 %, die EU-10 nur 2 % und Deutschland 9 % der Gesamtwertschöpfung.[14] Die Schwergewichte sind also die USA und die EU-14.

Dieses Gewicht findet sich aber nur zum Teil in den einzelnen FuE-intensiven Sektoren. So haben die USA nur im Pharmasektor, in den Sektoren EDV, Nachrichtentechnik, Medizin- und Messtechnik und in der Luft- und Raumfahrt Sektoranteile von mindestens 43 %. In diesen aber – mit Ausnahme des Pharmasektors – liegt ihr Wertschöpfungsanteil bei 50 % und mehr. Hier erzeugen sie also deutlich mehr Wertschöpfung als man aufgrund ihres Gewichts erwarten darf. So positiv diese Werte für die USA auch sind, so überlagern sie doch die eher gemischte Entwicklung seit dem Jahrtausendwechsel. Deutliche Anteilsgewinne konnten die USA zwischen 2000 und 2010 nur in der Medizin- und Messtechnik und der EDV erzielen. Dies gilt ebenso wenn man den Zeitraum 2000 bis 2007 betrachtet, also vor den Verzerrungen die infolge der Lehman-Krise und der ihr nachfolgenden Euro-Krise. Demgegenüber haben sie sowohl im Maschinenbau, als auch bei der Nachrichtentechnik und dem sonstigen Fahrzeugbau bis 2007 um bis zu 4 % verloren. Darüber hinaus liegt der Anteil der USA im Kraftfahrzeugbau im Jahr 2010 bei geschätzten 22 %. Dies ist auch nur bedingt der Krise geschuldet. Bereits in 2007 betrug ihr Anteil in diesem Sektor nur 24 %, während es zur Jahrtausendwende immerhin noch 36 % waren. Und auch im Sektor Elektrotechnik liegt der US-amerikanische Anteil bei etwa 25 %.

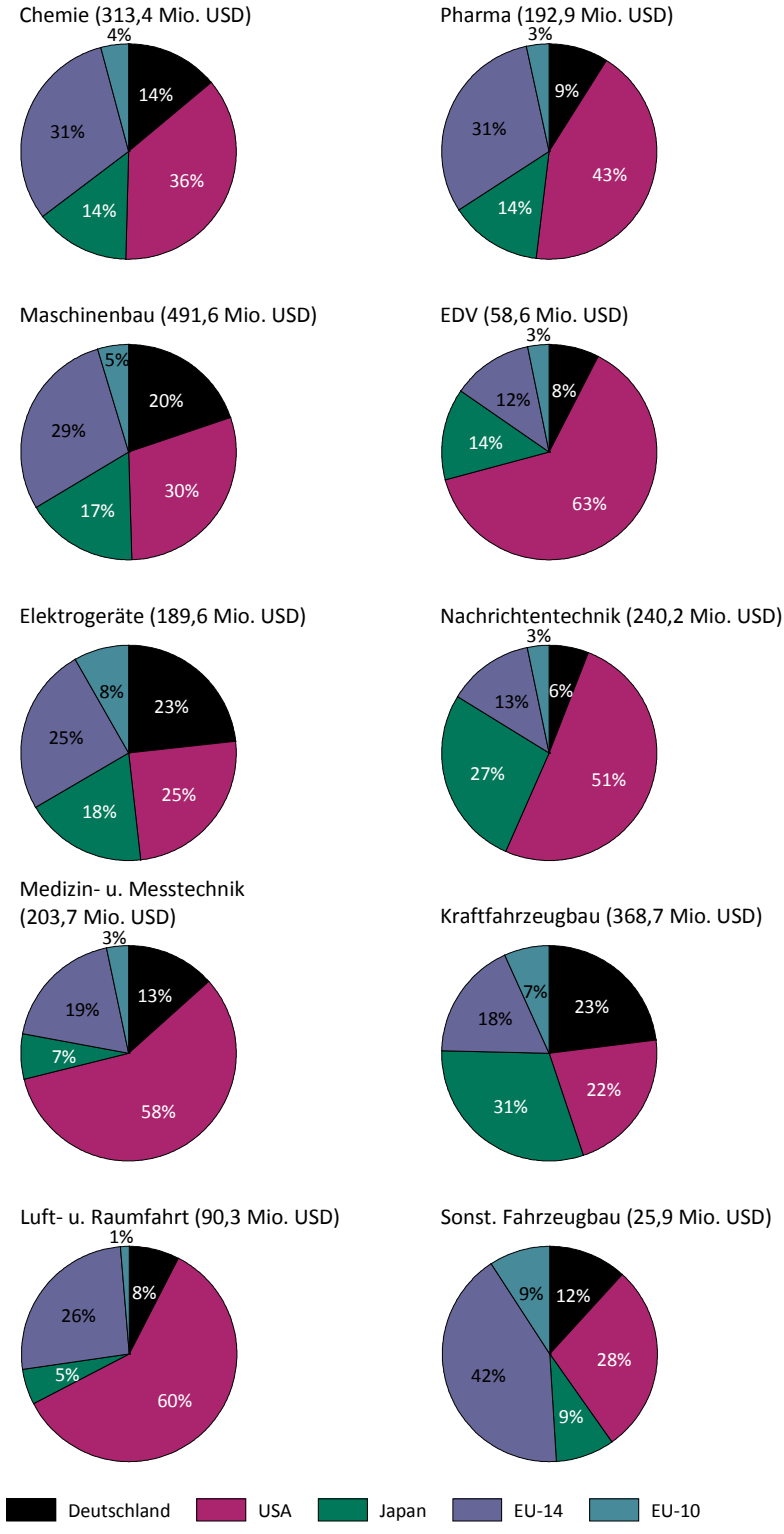
Auch die EU-14 erreichen nur in einigen Sektoren – der Chemie, dem Pharmasektor, dem Maschinenbau und dem sonstigen Fahrzeugbau – einen ihrer Größe entsprechenden Wertschöpfungsanteil von rund 30 %. Einzig im sonstigen Fahrzeugbau dominieren sie den Sektor mit einem Anteil von etwa 42 %. Darüber hinaus ist die Entwicklung seit 2000 in vielen Sektoren negativ. Dies betrifft insbesondere die Sektoren 30 bis 33. Dagegen konnten die EU-14 im Maschinenbau ihren Sektoranteil in etwa halten. Diese Zahlen machen noch einmal deutlich, dass die EU-14 bei den FuE-intensiven Industrien zunehmend an Boden verlieren. Deren Bedeutung sinkt daher nicht nur im Vergleich zu den wissensintensiven Dienstleistungen innerhalb der EU-14 (siehe Abschnitt 2.1), sondern auch im innersektoralen Vergleich zwischen anderen Ländern.

Ein deutlich positiveres Bild zeigt sich bei den EU-10. Sie erzeugen in allen forschungsintensiven Sektoren – mit Ausnahme der Luft- und Raumfahrt – mehr Wertschöpfung als man aufgrund ihres Gewichts erwarten darf. Besonders ausgeprägt sind ihre Wertschöpfungsanteile in den Sektoren Elektrogeräte und sonstiger Fahrzeugbau. In letzterem ist ihr Anteil mit rund 9 % viereinhalbmal so groß wie ihr Anteil an der „weltweiten“ Wertschöpfung. Aber auch im Kraftfahrzeugbau mit rund 7 %, im Maschinenbau mit rund 5 % und der chemischen Industrie mit etwa 4 % ist ihr Beitrag mindestens doppelt so groß wie ihr Gewicht. Zudem ist die Entwicklung in vielen Sektoren positiv. Eine Ausnahme stellt der Sektor Büromaschinen, EDV dar. Hier gab es bis 2007 nur ein geringes Anteilswachstum, welches zudem nicht über die Verwerfungen der Jahre 2009 und 2010 hinaus gehalten werden konnte.

Obschon die forschungsintensiven Industrien für Japan eine weit höhere Bedeutung haben als für die EU-14 oder die USA (siehe Abschnitt 2.1), weisen auch sie in einer Reihe von Sektoren einen für ihre Bedeutung eher unterdurchschnittlichen Wertschöpfungsanteil auf. Dies gilt insbesondere im sonstigen Fahrzeugbau, der Luft- und Raumfahrt und der Medizin- und Messtechnik, wo der japanische Anteil sogar deutlich unter 10 % liegt. Auf der anderen Seite dominiert Japan den Fahrzeugbau und hat auch in der Nachrichtentechnik einen Anteil von fast 30 %. Aber auch im Maschinenbau und im Sektor Elektrogeräte weisen sie einen überdurchschnittlichen Wertschöpfungsanteil auf.

[14] Quelle: UNSD.

Abbildung 3-1: *Wertschöpfungsanteile der Länder in FuE-intensiven Sektoren im Jahr 2010*[1]*



* Werte in Klammern: Summe der Wertschöpfung der betrachteten Länder in US-$.
1) Veränderungen im Vergleich um Vorjahresgutachten gehen nicht nur auf die massiven Produktionseinbrüche in 2009 und –sprünge in 2010 zurück, sondern teilweise auch auf eine veränderten Aggregationsmethodik und die Verwendung von US-$ statt Euro. Zudem unterscheiden sich die Sektorzahlen in WIOD zu denen von EU KLEMS (siehe Abschnitt 5).
Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012); Ministry of Economic, Trade & Industry Japan (2012); U.S. Bureau of Economic Analysis (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

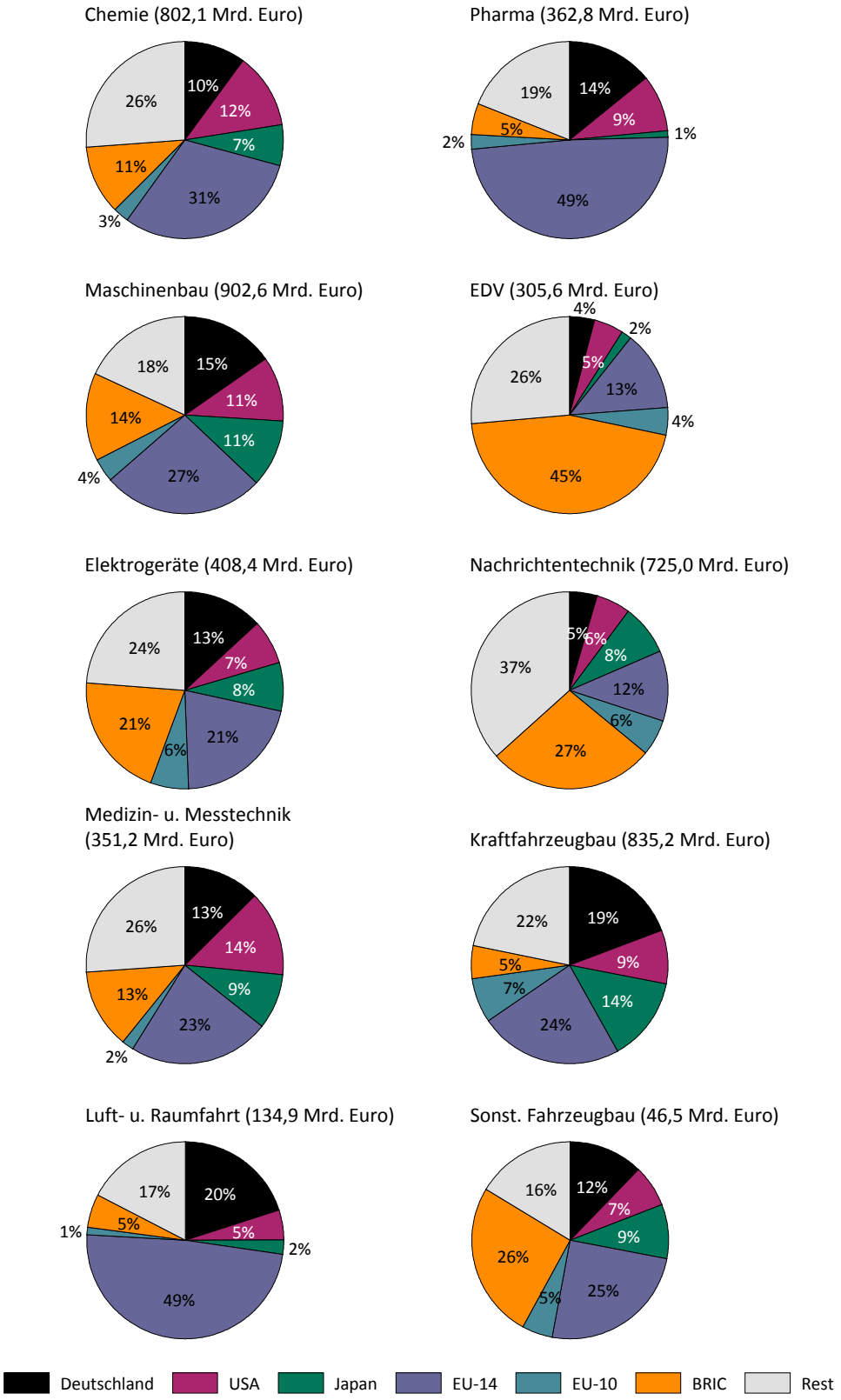
Der Blick auf Abbildung 3-1 offenbart die große Bedeutung, die die deutschen forschungsintensiven Industrien nicht nur innerhalb Deutschlands haben, sondern auch im weltweiten Vergleich. Nur in den Sektoren EDV, Nachrichtentechnik und Luft- und Raumfahrt lag ihr Wertschöpfungsanteil unter 9 %. In allen anderen Sektoren erzeugt die deutsche Industrie mehr, teilweise signifikant mehr, Wertschöpfung als man aufgrund des geringeren Gewichts Deutschlands erwarten dürfte. Eine besondere Stellung nimmt Deutschland etwa im Kraftfahrzeugbau ein, wo es in 2010 sogar mehr Wertschöpfung erzeugte als die USA oder die EU-14. Zugleich entfällt etwa ein Fünftel der Wertschöpfung im Sektor Maschinenbau im Jahr 2010 auf Deutschland. Der Anteil im Sektor Elektrogeräte liegt sogar fast bei einem Viertel. Auch die Entwicklung seit der Jahrtausendwende ist in den meisten Sektoren positiv. Besonders deutliche Zugewinne konnten dabei bis 2010 im Kraftfahrzeugbau (rund 6 %), im Pharmasektor (rund 3 %) und im Maschinenbau (rund 2,5 %) verbucht werden. Dagegen konnten die Anteile im Chemiesektor, bei den Elektrogeräten und in der Luft- und Raumfahrt nur in etwa gehalten werden. Ein leichter Rückgang ist dagegen für die Medizin- und Messtechnik zu konstatieren. Gemessen an der Größe Deutschland und den erzielten Anteilen von über 13 % in der Medizin- und Messtechnik, aber auch im Chemiesektor, muss aber auch eine Verteidigung der überdurchschnittlichen Wertschöpfungsanteile als Erfolg gewertet werden.

3.2 Entwicklung Welthandelsanteile in FuE-intensiven Industrien

Analog zum vorhergehenden Kapitel wird hier der Beitrag einzelner Länder zum Weltexportmarkt in den forschungsintensiven Sektoren betrachtet. Da Daten für die Exporte aller Länder vorliegen, können hierbei zusätzlich die Exporte der dynamischen BRIC Staaten mit einbezogen werden. Die relative Wirtschaftskraft eines Landes spielt auch bei der Bestimmung der relativen Exportanteile eine entscheidende Rolle, da der Export maßgeblich von der produzierten Menge an Gütern abhängt. Daneben sind jedoch auch andere Faktoren, wie beispielsweise die Entlegenheit eines Landes, sowie die einheimische Nachfrage für forschungsintensive Güter hierfür relevant.

Wie bereits in Kapitel 3.1 festgestellt, steht die Wirtschaftskraft eines Landes nur bedingt als verlässlicher Indikator für die Welthandelsanteile zur Verfügung. Abbildung 3-2 gibt für jeden Sektor der forschungsintensiven Industrien die entsprechenden Anteile an den Weltexporten für das Jahr 2010 wider. Deutschland ist als einzelnes Land besonders stark auf dem Weltmarkt vertreten und hat seit dem Jahr 2000 nur bei der chemischen Industrie, dem Maschinenbau, der EDV sowie der Nachrichtentechnik leicht an Welthandelsanteilen verloren. Das Maximum ist bei den Exporten der chemischen Industrie zu finden, welche in der letzten Dekade 2 Prozentpunkte verloren haben. Die restlichen Anteilsverluste waren geringer als ein Prozent(punkt). Der Maschinenbau ist mit gerade einmal 0,6 Prozentpunkten der Sektor mit dem geringsten Rückgang. Insgesamt jedoch ist Deutschland stark auf dem Weltmarkt für forschungsintensive Industrien vertreten, was vor allem an den Anteilen der traditionell starken Industrien Maschinenbau, Elektrogeräte und Kraftfahrzeugbau liegt. Letzterer kommt 2010 auf 19 % aller weltweiten Exporte, gefolgt vom Maschinenbau mit 15 %, und der Elektroindustrie mit 13 %. Ein besonderes Wachstum auf dem Weltmarkt hat der sonstige Fahrzeugbau in den vergangenen zehn Jahren vollzogen, da der Weltmarktanteil dieses Sektors um fast sechs Prozentpunkte angestiegen ist. Dies ging einher mit einer Vervierfachung der deutschen Exporte beim sonstigen Fahrzeugbau. Die Luft- u. Raumfahrt kann mit 20 % zwar einen hohen Anteil ausweisen, jedoch ist der entsprechende Sektor durch eine hohe Volatilität gekennzeichnet. Im Jahr 2007 hatte Deutschland hier lediglich einen Exportanteil von 13 %, wohingegen die USA mit 39 % den Weltmarkt dominierten.

Abbildung 3-2: *Exportanteile der Länder je FuE-intensivem Sektor im Jahr 2010**



* Wert in Klammern: Summe der weltweiten Exporte.
Quellen: WITS (2012), Berechnungen des DIW Berlin.

Die USA sind, als einzelnes Land in der Vergleichsgruppe, Spitzenreiter bei der chemischen Industrie und der Medizin- u. Messtechnik. Die Wachstumsmärkte der BRIC Staaten haben während der letzten zehn Jahre durch ihre wirtschaftliche Dynamik stark an Welthandelsanteilen hinzugewonnen. Insbesondere bei der EDV sind die Zugewinnen beachtlich: auf annähernd 40 Prozentpunkte ist der Anteil der BRIC Staaten an den weltweiten Exporten gestiegen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass nicht die BRIC als Gruppe, sondern China als einzelnes Land für den entsprechend hohen Welthandelsanteil verantwortlich ist. Mit 99 % der Exporte der BRIC in 2010 bei der EDV sind die übrigen asiatischen Länder und Brasilien vernachlässigbar. 45 % aller insgesamt gehandelten EDV Geräte wurden demnach 2010 von den BRIC, respektive China, exportiert. Darauf folgen die Sektoren Nachrichtentechnik (27 %, zu denen China fast 98 % beiträgt), sonstiger Fahrzeugbau (26 %, Anteil Chinas: 85 %) sowie Elektrogeräte mit 21 % (Anteil Chinas: 92 %).

Die stark wachsenden Volkswirtschaften des asiatischen und lateinamerikanischen Raumes nehmen inzwischen, vor allem durch die Präsenz Chinas, eine dominante Rolle bei den Exporten forschungsintensiver Industrien ein. Deren Gewicht ist jedoch noch nicht bei allen Sektoren sichtbar: insbesondere bei der Pharmaindustrie, dem Kraftfahrzeugbau sowie der Luft- und Raumfahrt waren die Zuwächse innerhalb der vergangenen zehn Jahre verhältnismäßig gering. Dennoch ist vor allem aufgrund der sektoralen Spezialisierung Chinas von weiteren Zuwächsen auf dem Weltmarkt auszugehen. Die deutsche forschungsintensive Industrie präsentiert sich, wie bereits im Vorjahr, als konstant starker Exporteur, welcher in den vergangenen Jahren nur vereinzelt geringe Welthandelsanteile verloren hat.

4 Die wissensintensive Wirtschaft in der Eurozone

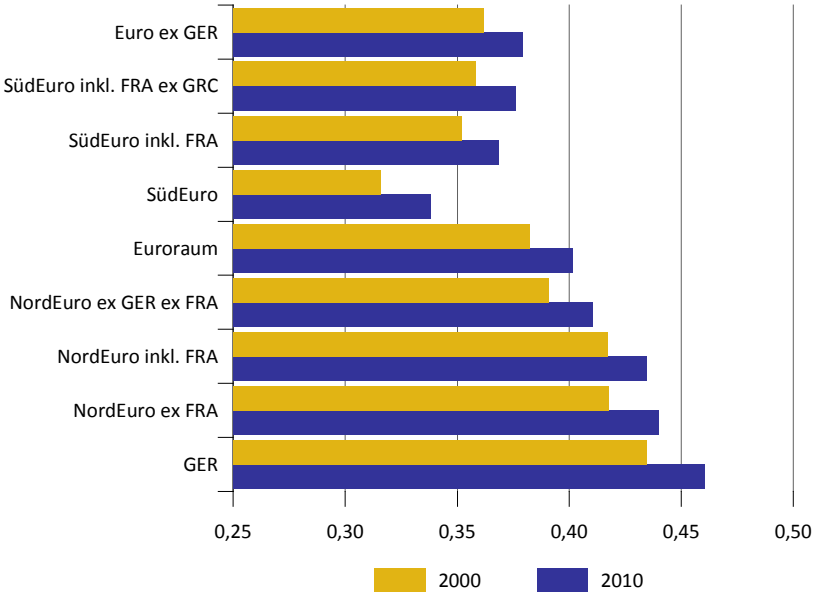
Die von der platzenden amerikanischen Immobilienblase und der Lehman-Pleite ausgehenden Schockwellen haben zu weltweiten Verwerfungen geführt und inzwischen die in anderen Regionen bestehenden Ungleichgewichte in den Fokus gerückt. Betroffen hiervon sind auch die Europäische Union und insbesondere der Euroraum. Dabei treffen die auf nationaler Ebene verursachten Probleme, wie etwa eine wenig effektive Steuerverwaltung in Griechenland, auf eine gemeinsame, aber dafür weniger auf einzelne Länder zugeschnittene Geldpolitik. Damit verbunden sind auch eine unterschiedliche Wettbewerbsfähigkeit sowie strukturelle Unterschiede zwischen den Euroländern.

Um die strukturellen Unterschiede bzgl. der Wissenswirtschaft innerhalb der Euroregion näher zu beleuchten, wird die in der bisherigen Berichterstattung verwendete Untergliederung der europäischen Länder in die EU-14 und die EU-10 erweitert. Dafür werden einige der aktuellen Diskussionsbeiträge aus der öffentlichen Debatte aufgegriffen und die entsprechenden Aggregate gegenübergestellt. Dies betrifft einerseits die Forderungen nach einem Ausscheiden Deutschlands aus dem Euro (Soros 2012, SPIEGEL ONLINE 2012a), sowie andererseits die Bildung eines Süd- bzw. NordEuros (Berschens 2012). Hierzu gehört ferner die Diskussion, ob Frankreich eher der Süd- oder zur NordEurogruppe zuzuordnen ist (Münchau 2012, SPIEGEL ONLINE 2012b). Ziel der Darstellung ist es, zusätzliche Fakten für die Diskussionsteilnehmer zur Verfügung zu stellen. Insbesondere wird nicht unterstellt, dass eine Aufspaltung der Eurozone in die nachfolgend dargestellten Regionen aufgrund der Interdependenzen zwischen den Ländern ein Fortbestehen der Strukturen beinhaltet. Vielmehr ist derzeit davon auszugehen, dass der Schock einer wie auch immer gearteten signifikanten Neuordnung der Eurozone in allen Ländern zu massiven Veränderungen der jeweils vorherrschenden Strukturen führen würde. Deutlich werden soll allerdings, wo tatsächliche oder vermeintliche Unterschiede bestehen und welchen Umfang sie haben.

Ausgangspunkt der Betrachtung sind die Wertschöpfungsanteile der Wissenswirtschaft. Diese umfasst die zu den forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen gehörenden Sektoren. Die Wertschöpfungsanteile machen deutlich, in welchem Maße die Wertschöpfung eines Landes auf der Produktion und dem Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen beruht, für welche in der Regel ein überdurchschnittlicher Einsatz von Humankapital und Forschung erforderlich ist

(Legler und Frietsch 2007, 11f). Damit handelt es sich zugleich um Wirtschaftsbereiche, in denen der Wettbewerb nicht nur über die Kosten, und hier nicht zuletzt die Lohnkosten, sondern auch über Innovationen und Qualität geführt wird. Dies ist insbesondere mit Blick auf den sich beständig intensivierenden Wettbewerb in Folge der fortschreitenden Globalisierung und den gewünschten Erhalt von Wertschöpfung und Beschäftigung in einem Land wichtig.

Abbildung 4-1: *Anteil der Wissenswirtschaft an der Wertschöpfung 2000 und 2010*



Quellen: WIOD-SEA (2012), OECD STAN (2012), Eurostat (2012), UNSD (2012); Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Für eine ausführliche Darstellung der Strukturen werden 9 Euro- bzw. Länderaggregate betrachtet. Dies ist zum einen die Eurozone in ihrer aktuellen Zusammensetzung (Euroraum);[15] die Eurozone ohne Deutschland (Euro ex GER); ein NordEuro ohne Frankreich (NordEuro ex FRA);[16] ein NordEuro inklusive Frankreich (NordEuro inkl. FRA); ein NordEuro ohne Frankreich und ohne Deutschland (NordEuro ex GER ex FRA); zum anderen ein SüdEuro um die PIGS (SüdEuro);[17] ein SüdEuro mit Frankreich (SüdEuro inkl. FRA); und ein SüdEuro mit Frankreich aber ohne Griechenland (SüdEuro inkl. FRA ex GRC) und schließlich als einzelnes Land Deutschland.

Wie aus Abbildung 4-1 hervorgeht, haben alle hier betrachteten Regionen den Wertschöpfungsanteil in der letzten Dekade steigern können. Dies gilt gleichermaßen für die schwächeren PIGS, wie auch für Deutschland. Allerdings macht Abbildung 4-1 auch deutlich, dass es zwischen den Regionen große Unterschiede gibt. Ausgehend von der Eurozone weisen die diversen NordEurozonen einen weit höheren Wertschöpfungsanteil der Wissenswirtschaft auf als die SüdEurozonen. Dabei sticht Deutschland mit Werten von etwa 43,5 % im Jahr 2000 bzw. rund 46 % im Jahr 2010 besonders heraus. Zugleich zeigt ein Blick auf die NordEurozonen einige interessante Details: Zum einen gibt es kaum einen Unterschied, ob Frankreich, als die zweitgrößte Volkswirtschaft der Eurozone, berücksichtigt wird. Das

[15] Aufgrund fehlender Sektordaten müssen Malta und Zypern vernachlässigt werden.

[16] Bestehend aus Österreich, Belgien, Estland, Finnland, Deutschland, Irland, Luxemburg, Niederlanden, Slowakei und Slowenien.

[17] Umfasst Portugal, Italien, Griechenland und Spanien.

macht deutlich, dass Frankreich von seiner Struktur, zumindest in der Summe aller forschungsintensiven Industriesektoren und wissensintensiven Dienstleistungssektoren, zur NordEurozone zählen sollte. Des Weiteren zeigt sich, dass es insbesondere die Schwergewichte Frankreich und Deutschland sind, die zu deutlich höheren Wertschöpfungsanteilen gegenüber der gesamten Eurozone führen. Werden beide Länder vernachlässigt, liegt der Wertschöpfungsanteil der Wissenswirtschaft der so abgegrenzten NordEurozone (Euro ex GER ex FRA) nur wenig über dem der Eurozone. Richtig ist aber auch, dass unabhängig von der Abgrenzung der verschiedenen NordEuros noch immer ein deutlicher Unterschied zu den SüdEuroregionen, insbesondere den PIGS, besteht.

Letztere weisen sowohl zur Jahrtausendwende als auch im Jahr 2010 die niedrigsten Wertschöpfungsanteile auf. Die Wissensintensität der Produktion von Gütern und Dienstleistungen ist in dieser Ländergruppe also am schwächsten ausgeprägt. Dabei schneidet insbesondere Griechenland mit einem Wertschöpfungsanteil von etwa einem Fünftel am schlechtesten ab. Auch die spanischen und portugiesischen Wertschöpfungsanteile liegen, verglichen mit den Anteilen in den anderen Eurozonenländern, am unteren Ende. Dies ist auch der Grund, warum die Werte für den „SüdEuro inkl. FRA ex GRC“ deutlich unter dem der Eurozone liegt.

Es stellt sich jedoch die Frage, inwieweit diese grobe sektorale Unterteilung und insbesondere die vordefinierte Zuordnung der Länder zu den Eurozonen nicht divergente Entwicklungen – etwa hinsichtlich der wissensintensiven Dienstleistungen oder den FuE-intensiven Industrien – überdecken. Nachfolgend werden deshalb die einzelnen Länder und ihre Wertschöpfungsanteile in den hoch- und spitzentechnologischen Sektoren sowie in den wissensintensiven Dienstleistungen dargestellt.[18] In einem weiteren Schritt wird diskutiert, welche Bedeutung der Export forschungsintensiver Güter in die Eurozone für die einzelnen Länder hat und wie sich die Exportanteile entwickeln.

4.1 Bedeutung der forschungs- und wissensintensiven Sektoren in den Euroländern

Mit Blick auf die spitzentechnologischen Industriesektoren im Jahr 2000 zeigt sich eine gewisse Heterogenität (siehe Abbildung 4-2). Dieser Eindruck entsteht vor allem durch die Ausreißer Irland und Finnland. Der hohe Anteil für Finnland ist jedoch dem Umstand geschuldet, dass Finnland einerseits eine relativ kleine Volkswirtschaft ist, andererseits mit Nokia aber über einen weltweit tätigen Großkonzern im Bereich Nachrichtentechnik verfügt. Dieser Sektor steht daher auch für 85 % der finnischen Wertschöpfung der spitzentechnologischen Sektoren. In Irland gibt es dagegen keinen derart dominanten Sektor. Hier verteilt sich die Wertschöpfung relativ gleichmäßig über alle Sektoren mit einem leichten Übergewicht bei der Nachrichtentechnik.

Wenn beide Länder vernachlässigt werden, sind die Unterschiede geringer. Allerdings fällt auf, dass der Wertschöpfungsanteil der spitzentechnologischen Sektoren in Spanien, Portugal oder Griechenland weit unter dem Mittelwert der Eurozone liegt. Bei den beiden letztgenannten ist der Anteil sogar kleiner als 1 %. Allerdings spricht dies nur bedingt dafür, dass auf der einen Seite die PIGS – zumindest mit Blick auf die Spitzentechnologien – und auf der anderen Seite die nordeuropäischen Euroländer im Jahr 2000 ein homogenerer Wirtschaftsraum wären. So liegt Italien nur wenig unter dem Durchschnitt der Eurozone. Gleichzeitig gehört etwa Frankreich zu den Ländern, die einen überdurchschnittlichen Anteil aufweisen. Die Niederlande hingegen – als vermeintliches Mitglied eines NordEuros – liegen deutlich unter dem Mittelwert. Nimmt man diesen als Ausgangsgröße und vernachlässigt Finnland und Irland, bestände daher eine relativ homogene Gruppe mit mehr als 2 % Wertschöpfungsanteil der spitzentechnologischen Sektoren aus den Ländern Slowenien, Deutschland, Frankreich, Belgien, Österreich und Italien – und enthielte damit zwei vermeintliche Kandidaten für einen SüdEuro. Zugleich würden die Niederlande, die Slowakei, Spanien, Estland und maximal Portugal eine zweite Gruppe bilden – auch sie bestände also aus nord- wie südeuropäischen Ländern. Luxemburg und Grie-

[18] In der Darstellung muss auf Zypern und Malta verzichtet werden, da für beide Länder die Daten in der notwendigen sektoralen Tiefe nicht vorliegen.

chenland weisen hingegen so kleine spitzentechnologische Sektoren auf, dass sie eine eigene Gruppe bilden.

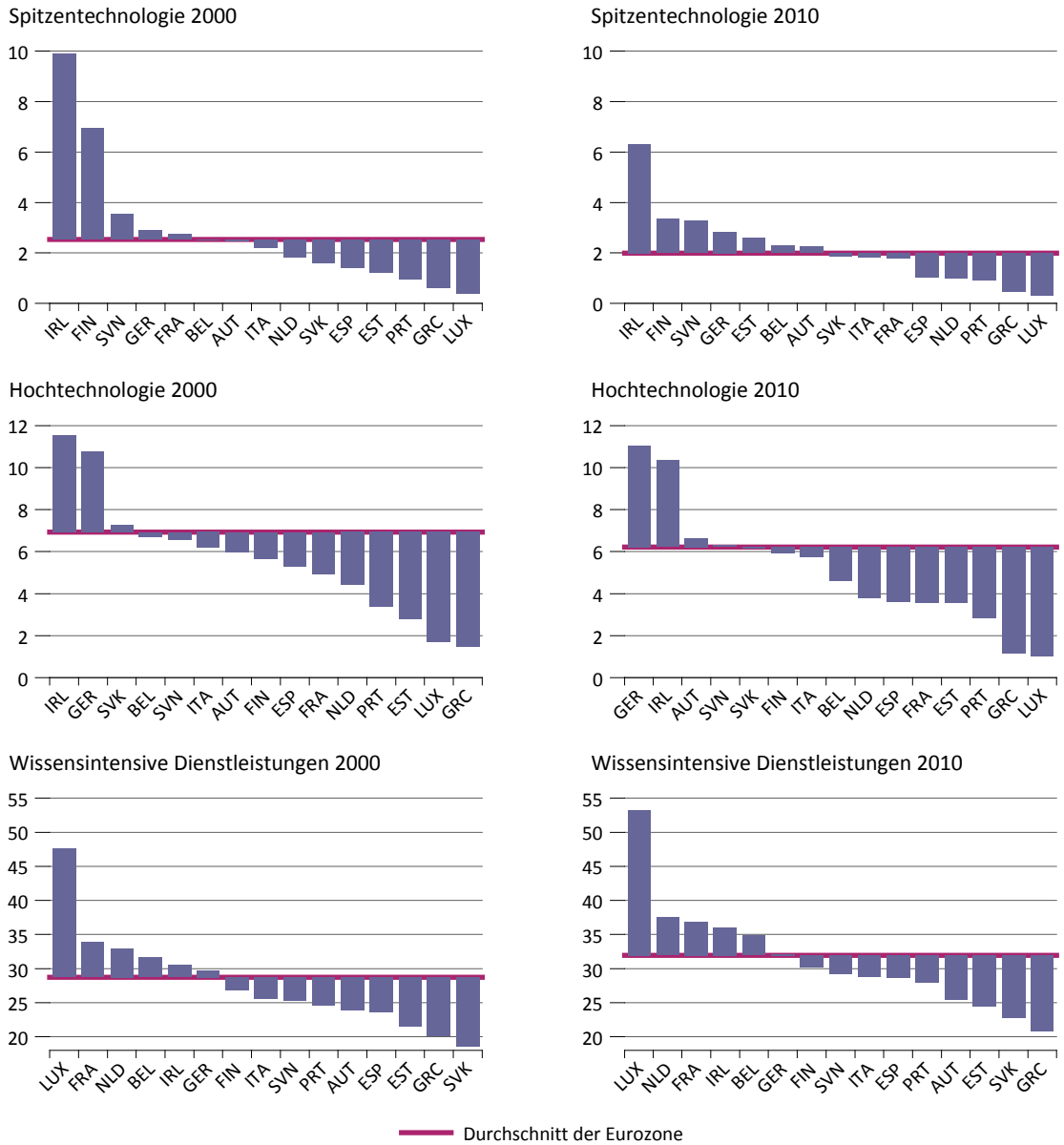
Nach zehn Jahren in einem gemeinsamen Wirtschafts- und Währungsraum hat sich die Situation mit Blick auf die Wertschöpfungsanteile der spitzentechnologischen Sektoren nur bedingt verbessert. Am auffälligsten ist sicherlich der massive Rückgang der Anteile in Finnland. Hierfür ist im Wesentlichen wieder Nokia verantwortlich, das im betrachteten Zeitraum eine negative Entwicklung vollzog. Auch in Irland sind die Anteile gesunken. Dies ist jedoch nicht der Euro-Krise geschuldet. Vielmehr lagen die Anteile der Spitzentechnologie bereits ab 2004 bei rund 6 %. Daneben sind vor allem zwei Entwicklungen zu konstatieren. Zum einen ging in fast allen Ländern der Wertschöpfungsanteil der spitzentechnologischen Sektoren zurück. Zugewinne konnten nur in Estland und der Slowakei beobachtet werden. Zum anderen haben sich insbesondere die Schwergewichte Frankreich und Italien negativ entwickelt. In 2010 lag der Anteil Frankreichs nicht nur unter dem Durchschnitt der Eurozone sondern sogar unter 2 %. Dies ist auch nicht ausschließlich der Euro-Krise geschuldet. Bereits in 2007 war der Anteil der Spitzentechnologie unter den Mittelwert der Eurozone gefallen. Auch die Entwicklung in Italien ist negativ. Hier sank der Anteil bis 2010 auf etwa 1,8 %. Ferner gehen die Wertschöpfungsanteile in Italien bereits seit dem Jahr 2001 zurück. Stellt man wieder auf relativ homogene Gruppen ab, so hat sich damit das Bild in 2010 insoweit gewandelt, als dass die erste relativ homogene Gruppe nun tatsächlich nur noch aus nordeuropäischen Staaten bestünde, nämlich: Finnland, Slowenien, Deutschland und Estland. In dieser findet sich folglich mit Deutschland nur noch ein ökonomisches Schwergewicht. Auf der anderen Seite bestände eine weitere Euro-Gruppe aus Belgien, Österreich, Slowakei, Italien und Frankreich. Mit einem Sprung folgt dann eine weitere Dreigruppe mit Spanien, den Niederlanden und Portugal.

Eine große Heterogenität zwischen den Ländern der Eurozone zeigt sich bei den Wertschöpfungsanteilen der hochtechnologischen Sektoren (Abbildung 4-2). Im Jahr 2000 reichte die Spannweite der Wertschöpfungsanteile von etwa 11,5 % in Irland bis rund 1,5 % in Griechenland. Im Durchschnitt der Eurozone wurden etwa 7 % der Wertschöpfung in den hochtechnologischen Industriesektoren erzeugt. Für diesen relativ hohen Wert ist neben dem Ausreißer Irland aber ein zweiter, weit schwergewichtigerer Ausreißer verantwortlich: Deutschland. Hierzulande lag der Anteil im Jahr 2000 bei fast 11 %. Ohne Deutschland läge der Mittelwert in der Eurozone in 2000 nur bei etwas mehr als 5 %. Nimmt man dies als Richtwert und vernachlässigt auch die Slowakei, so ergeben sich zwei homogenere Gruppen. Die erste Gruppe umfasst die Länder Belgien, Slowenien, Italien, Österreich, Finnland, Spanien und Frankreich mit Wertschöpfungsanteilen von etwa 6,5 bis knapp 5 %. Sie umfasst also neben einer Reihe kleinerer Länder alle ökonomischen Schwergewichte der Eurozone. Zudem finden sich wieder nord- wie südeuropäische Länder in der Liste. Anzumerken bleibt jedoch, dass Frankreich mit einem Anteil von knapp unter 5 % kurz davor ist eher zur zweiten Gruppe zu zählen. Diese umfasst die Niederlande, Portugal und Estland. Luxemburg und Griechenland bilden mit Werten von um die 1,5 % wieder eine eigene Gruppe.

Die Entwicklung bis 2010 hat die bestehenden Divergenzen nicht reduziert. Die Spanbreite der Wertschöpfungsanteile reicht weiterhin von rund 11 % in Deutschland bis rund 1 % in Luxemburg. Zugleich ist der Durchschnittswert in der Eurozone auf 6,2 % gefallen. Wie die Zahlen für Deutschland nahe legen, ist dies jedoch nicht einer Konvergenz des deutschen Anteils zum Euro-Mittel geschuldet. Vielmehr sind die Wertschöpfungsanteile in den meisten Ländern gefallen. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Anteilsverluste für Frankreich, Italien und Spanien. Ein Teil der Verluste ist auf die Produktionseinbrüche seit der Lehmen-Pleite und insbesondere seit der Euro-Krise zurückzuführen. Es muss aber auch konstatiert werden, dass die Wertschöpfungsanteile in allen drei Ländern schon vor 2007 zurückgingen. Aufgrund dieser Entwicklung liegt der Durchschnittswert in der Eurozone ohne Deutschland im Jahr 2010 bei knapp 4,5 %. Nimmt man diesen Wert wieder als Grenzwert um die Länder in homogenere Gruppen einzuteilen, bestünde die Erste aus Österreich, der Slowakei, Slowenien, Finnland, Italien und Belgien. Es fällt auf, dass damit nur noch ein Schwergewicht – Italien – unter den Ländern mit einem höheren Wertschöpfungsanteil zu finden ist. Es ist zugleich jedoch eines

der Länder, die gerne als Kandidat für eine Südeurozone gehandelt werden. Eine zweite Gruppe mit Wertschöpfungsanteilen von 3,8 bis 2,8 % bestünde aus den Niederlanden, Spanien, Frankreich, Estland und Portugal. Obschon in dieser Gruppe 3 von 5 Ländern als potentielle Mitglieder eines SüdEuros gelten, finden sich mit den Niederlanden und Estland auch zwei Kandidaten für den NordEuro. Allerdings muss konstatiert werden, dass insbesondere das Abrutschen Frankreichs und Spaniens und der wachsende Abstand zu Deutschland mit Sorge zu betrachten sind. Zwar liegen sie damit im Trend, da bis auf Finnland und Estland alle übrigen Länder sinkende Wertschöpfungsanteile haben. Aber der Abstand zu Deutschland hinsichtlich der Bedeutung und des Gewichts der hochtechnologischen Industrien wächst.

Abbildung 4-2: *Wertschöpfungsanteile nach Wirtschaftsbereichen in den Euroländern in 2000 und 2010*



Quellen: WIOD-SEA (2012); OECD STAN (2012); Eurostat (2012); UNSD (2012). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Auch hinsichtlich der Wertschöpfungsanteile der wissensintensiven Dienstleistungen findet sich zur Jahrtausendwende eine signifikante Heterogenität zwischen den Ländern (Abbildung 4-2). Unter Vernachlässigung von Luxemburg reicht die Spanne der Anteile von knapp 34 % in Frankreich bis zu rund 19 % in der Slowakei. Im Durchschnitt werden von den wissensintensiven Dienstleistungen in der Eurozone rund 29 % der Wertschöpfung (unter Vernachlässigung des Immobiliensektors) erzeugt. Auch hier lassen sich wieder homogene Gruppen bilden. In der ersten erzeugen die wissensintensiven Dienstleistungen zwischen 34 und rund 30 % der Wertschöpfung. Zu ihr zähen Frankreich, die Niederlande, Belgien, Irland und Deutschland. Mit einem Anteil von etwa 27 bis etwa 23,5 % gehören in die zweite Gruppe Finnland, Italien, Slowenien, Portugal, Österreich und Spanien. Die dritte Gruppe mit weniger als 21 % umfasst dann Estland, Griechenland und die Slowakei.

Auffällig bei der Betrachtung der ersten Gruppe ist das – im Vergleich zu den Industrieanteilen – hohe Gewicht der wissensintensiven Dienstleistungen in Frankreich. War bei der Diskussion der Wertschöpfungsanteile der Wissenswirtschaft in den diversen Euroaggregaten noch festgestellt worden, dass Frankreich einen relativ hohen Anteil hat und maßgeblich dazu beiträgt den Durchschnitt der Eurozone zu heben (Abbildung 4-1), so muss nun festgehalten werden, dass dieser positive Effekt sich im Wesentlichen durch die starke Bedeutung der französischen wissensintensiven Dienstleistungen ergibt. Weiterhin ist festzustellen, dass keines der südeuropäischen Länder zur ersten Gruppe gehört. Zudem finden diese sich in Abbildung 4-2 alle unter dem Mittel der Eurozone. Zugleich gilt aber auch: Sie bilden nicht das Schlusslicht in der Eurozone. Vielmehr zählen sie zur zweiten Gruppe, zu der auch nordeuropäische Länder wie Finnland oder Österreich gehören.

Bis ins Jahr 2010 lassen sich bezüglich der Wertschöpfungsanteile der wissensintensiven Dienstleistungen zwei Tendenzen ausmachen. Zum einen sind die Anteile in allen hier betrachteten Ländern gestiegen. Dadurch wird in der Eurozone im Jahr 2010 bereits ein Drittel (32 %) der Wertschöpfung in relativ humankapitalintensiven Dienstleistungssektoren erzeugt. Zum anderen konnten jedoch die Unterschiede zwischen den Ländern nicht abgebaut werden. Vielmehr beträgt die Spannbreite der Anteile in 2010 unter Vernachlässigung Luxemburgs etwa 16,5 Prozentpunkten. Zudem hat sich auch die Rangfolge unter den Ländern geändert. Allerdings gab es keine Verschiebung derart, dass ausschließlich südeuropäische Länder einerseits und nordeuropäische Länder andererseits einen – basierend auf den Wertschöpfungsanteilen der wissensintensiven Dienstleistungen – homogenen Wirtschaftraum bilden würden. Die größte Gruppe bilden in 2010 die Länder Deutschland, Finnland, Slowenien, Italien und Spanien mit einem Anteil von rund 32 bis etwa 29 %. Sie umfasst also sowohl wichtige nord- als auch südeuropäische Länder. Danach sinken die Anteile von 28 % in Portugal bis knapp 21 % in Griechenland in relativ großen Schritten, so dass sich hier eine eher heterogene Gruppe bildet. Eine dritte Gruppe umfasst die Niederlande, Frankreich, Irland und Belgien mit 37,5 bis 35 % Wertschöpfungsanteil.

Zusammenfassend zeigt sich, dass es, wenn die Wertschöpfungsanteile als Kriterium genutzt werden, zwischen den Eurostaaten große Strukturunterschiede gibt. Diese Unterschiede haben sich zudem bis ins Jahr 2010 hinein nicht verringert. Die Zahlen zeigen jedoch auch, dass eine simple Zuordnung der einzelnen Staaten zu einem Nord- oder SüdEuro nicht trägt. So haben beispielsweise die hochtechnologischen Sektoren in Italien ein großes Gewicht. Das Land gehört mit diesen eher in eine Gruppe um nordeuropäische Länder wie Österreich oder Belgien. Zugleich weist Frankreich wesentlich höhere Wertschöpfungsanteile in den wissensintensiven Dienstleistungen auf als Deutschland. Letzteres gehört eher zu einer Gruppe um Länder wie Italien und Spanien. Dies spricht auch dagegen, dass Deutschland aufgrund seiner Struktur stets neben oder gar über den anderen Ländern der Eurozone liegt.

Allerdings müssen einige Entwicklungen auch kritisch beurteilt werden. Hierzu zählt der deutliche Rückgang des Gewichts der hochtechnologischen Industriesektoren in Spanien und Frankreich. In letzterem muss aufgrund der absoluten Entwicklung zudem schon von einer De-Industrialisierung gesprochen werden (siehe auch Brenke 2012). Zugleich hat sich bei den hochtechnologischen Indust-

riesektoren bis 2010 der Abstand Deutschlands zur Eurozone erhöht. Auch die Tatsache, dass das Euroschwergewicht Frankreich in den wissensintensiven Dienstleistungen fast die Führungsposition einnimmt, während Deutschland sie in den hochtechnologischen Industriesektoren inne hat, zeigt, dass sich die Wirtschaftsstrukturen in den beiden wichtigsten Ländern der Eurozone deutlich unterscheiden. Da wissensintensiven Dienstleistungen zudem nicht in gleichem Maße handelbar sind wie forschungsintensive Industriegüter kann Frankreich nur einen Teil der importierten deutschen Güter mit exportierten Dienstleistungen finanzieren.

4.2 Außenhandelsanteile in den Euroländern

Anhand der Daten zum Export soll nun zusätzlich die Entwicklung der intra-regionalen Exportanteile der Euro-Länder zwischen den Jahren 2000 und 2010 dargestellt werden. Hierdurch wird die Bedeutung des Euro-Raums für die forschungsintensiven Exporte der einzelnen Länder deutlich. Entsprechende Anhängigkeiten sind zum einen an hohen Exportanteilen messbar, lassen jedoch keine Schlussfolgerungen auf die Leistungsfähigkeit einzelner Länder zu. Der nun folgende Abschnitt dient lediglich der Darstellung der regionalen Konzentration der Euro Mitgliedsstaaten beim Export forschungsintensiver Güter. Weiterhin wurde im Zuge der Einführung des Euros vielfach über handelsstimulierende Effekte einer gemeinsamen Währung diskutiert. Empirisch ließ sich jedoch der erhoffte Anstieg bislang nicht nachweisen.[19]

Wie Abbildung 4-3 deutlich macht, ist die Bedeutung des Euro-Raumes für die Exporte spitzentechnologischer Güter in den beiden Vergleichsjahren relativ konstant geblieben. Zwischen 43 und 45 % der Exporte gehen im Schnitt in den Euroraum. Auffällig ist für diesen Sektor vor allem die Angleichung der jeweiligen Mitgliedsstaaten an den Mittelwert. Im Jahr 2010 war beispielsweise für Luxemburg noch ein intra-regionaler Exportanteil von fast 80 % zu beobachten, welcher sich im Jahr 2010 auf 55 % reduziert hat. Mit Ausnahme Estlands hat sich eine ähnliche, angleichende Entwicklung am unteren Ende (Länder mit geringer Konzentration auf den Euro-Raum) vollzogen. Malta hatte im Jahr 2000 noch den geringsten Anteil mit lediglich 18 %, konnte aber inzwischen mit 33 % zu den übrigen Euro Mitgliedsstaaten aufholen. Estland exportierte im Jahr 2010 mit 15 % den geringsten Anteil aller Mitgliedsstaaten in den gemeinsamen Währungsraum, was umso erstaunlicher erscheint, da Estland noch im Jahr 2000 mit 62 % besonders stark beim Export im Spitzentechnologie-Sektor in die Euro-Zone eingebunden war. Diese Entwicklung ergibt sich aus einem Rückgang der Spitzentechnologie-Exporte Estlands in den Euro-Raum von 70 %, während die entsprechenden weltweiten Ausfuhren um 22 % zugenommen haben. Bemerkenswert ist auch die Entwicklung Griechenlands bei der Ausrichtung der entsprechenden regionalen Exportflüsse, da im Jahr 2010 rund 55 % der Exporte in die Euro-Zone flossen, was fast einer Verdopplung in Prozentpunkten gegenüber dem Jahr 2000 entspricht. Der Grund für diese Entwicklung ist ein Anstieg der intra-regionalen Exporte bei der Spitzentechnologie um 442 %, während die weltweiten Exporte um lediglich 175 % zugenommen haben. Zum Vergleich: Die Wachstumsrelation Deutschlands liegt entsprechend bei 135/121 %, was zu einem weitaus geringeren Anstieg des intra-regionalen Exportanteils geführt hat. Betrachtet man die großen Volkswirtschaften wie Deutschland, Italien und Frankreich, so ist zu sehen, dass sich deren Exportanteile über den Zeitraum nur unwesentlich verändert haben, und zwar, mit Ausnahme von Italien, hin zum Durchschnitt der Euro-Gruppe.

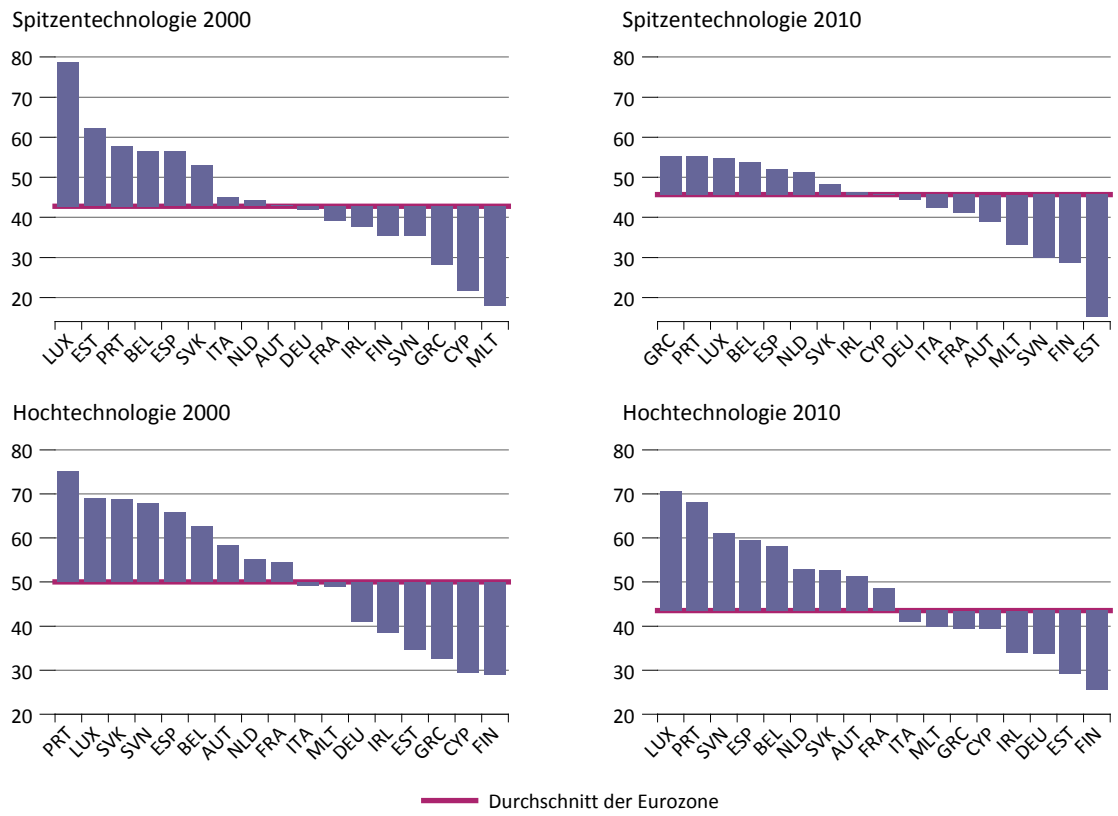
Eine weniger ausgeprägte Angleichung ist bei den Exporten der Hochtechnologie erkennbar. Zum einen ist in diesem Sektor der durchschnittliche Anteil von 50 auf 44 % gesunken, zum anderen finden sich sowohl am unteren als auch am oberen Ende zahlreiche Ausreißer, wie schon zehn Jahre zuvor. Damals lagen Portugal und Luxemburg mit Werten von 75 und 69 % an der Spitze und exportieren seitdem nur geringfügig weniger in den Euro Raum (LUX: 71 %, PRT: 68 %). Am unteren Ende be-

[19] Siehe hierzu den Beitrag von Frankel (2008). Seit Einführung des Euro haben sich die Handelsflüsse zwischen den entsprechenden Mitgliedsstaaten aufgrund der gemeinsamen Währung um „nur“ rund 10-15 % erhöht, was unter den Erwartungen liegt.

findet sich 2010, wie schon im Jahr 2000, Finnland. Eine interessante Entwicklung hat der deutsche Hochtechnologiesektor vollzogen, da er den Großteil seiner Exporte im extra-Euro Raum abwickelt (64 %), und zusätzlich eine Tendenz hin zu Märkten abseits der Euro-Zone auszumachen ist. Innerhalb der entsprechenden Dekade sind die weltweiten Exporte mit 127 % bei der Hochtechnologie weitaus stärker gewachsen, als die regionalen Exporte mit 86 %. Ein Grund für diese Entwicklung ist die hohe Dynamik außer-europäischer Märkte, wie z. B. China. Dorthin hat die deutsche forschungsintensive Industrie seit der Jahrtausendwende verstärkt exportiert.[20]

Zusammenfassend ist für die Betrachtung der regionalen Exportanteile der Euro-Mitgliedsstaaten festzuhalten, dass sich bei der Spitzentechnologie der Anteil der intra-regionalen Exporte stärker angeglichen hat als bei der Hochtechnologie. Bei letzterer ist insbesondere ein höheres Maß an Heterogenität erkennbar, was an den Ausreißern am oberen und unteren Ende sichtbar wird. Die beiden wichtigsten Länder der Euro-Zone, Deutschland und Frankreich, liegen bei der Spitzentechnologie noch nah beieinander; bei den Exporten der Hochtechnologie jedoch konzentriert sich Deutschland verstärkt auf Absatzmärkte außerhalb des Währungsraumes, während Frankreich überdurchschnittlich viel in die Euro-Zone exportiert.

Abbildung 4-3: *Intra-regionaler Exportanteil der EURO-Länder*



Quellen: WITS (2012), Berechnungen des DIW Berlin.

[20] Siehe hierzu auch Belitz et al. (2012).

5 Methodische Anmerkungen

Verwendung einer neuen Datenbasis und dessen Implikationen

In der bisherigen Berichterstattung zur Bedeutung der FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich wurde auf die EU KLEMS Datenbank zurückgegriffen. Diese enthielt in der Version *November 2009* unter anderem vergleichbare Daten zur Bruttoproduktion, der Wertschöpfung, dem Arbeitseinsatz und den Beschäftigten für je 32 Sektoren von 30 Ländern und 6 Länderaggregaten.[21] Verwendet wurde die Industriegüterklassifikation ISIC Rev. 3.1. Aufgrund der laufenden Umstellung zu ISIC Rev. 4 stehen in EU KLMES derzeit (Stand November 2012) nur die Daten für 7 Länder zur Verfügung.[22] Ein alternativer Datensatz sind die *Socio-Economic Accounts (SEA)* der *World Input Ouput Database (WIOD)*. Sie wurden im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms der EU-Kommission entwickelt, setzen auf die Vorarbeiten und zum Teil die Daten von EU KLEMS auf (Erumban, et al. 2012) und wurden in 2012 erstmals der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Datenbank enthält die für diese Studie relevanten Daten für 35 Sektoren bzw. Sektoraggregate nach ISIC Rev. 3.1. Für die Darstellung und Analyse der spitzen- und hochtechnologischen Sektoraggregate, der nicht-forschungsintensiven Industrien sowie der wissens- und nicht-wissensintensiven Dienstleistungen ist diese sektorale Tiefe jedoch ungenügend. Aufbauend auf den Erfahrungen der Vorjahre sind mit alternativen nationalen und internationalen Datenquellen die entsprechenden Disaggregationen bis auf die 3-Stellerebene für alle 27 Länder vorgenommen worden.

Die Verwendung von internationaler Datenbanken, mit national bearbeitet und damit vergleichbaren Daten, wird mit dem Nachteil erkauft, dass der Abstand der Beobachtungen zum aktuellen Rand zum Teil sehr deutlich ist. Im Falle des WIOD-SEA Datensatz endet der Beobachtungszeitraum in 2009. Um die in weiten Teilen der Welt positive ökonomische Entwicklung des Jahres 2010 zu berücksichtigen, wurden die entsprechenden sektoralen Werte für 2010 geschätzt.[23] Hierfür wird auf international und national verfügbare Arbeitsinputs-, Produktions- und Preisindizes zurückgegriffen (Quellen: Eurostat; UNSD; Ministry of Economic, Trade & Industry Japan; U.S. Bureau of Economic Analysis).

Trotz des vorhandenen *Time Lags* haben alle bis ins Jahr 2011 erfolgten Revisionen der nationalen statistischen Behörde ihren Niederschlag in den WIOD-SEA Zahlen gefunden.[24] In der Folge gibt es in einigen Ländern und Sektoren signifikante Unterschiede in den Ausgangsdaten im Vergleich zu EU KLEMS Version *November 2009*. Eine Diskussion der Unterschiede für jeden Sektor und jedes Land sowie die Bereiche Wertschöpfung, Produktion, Beschäftigung und Arbeitseinsatz würde an dieser Stelle zu weit führen. Stattdessen sollen die Unterschiede exemplarisch für einige Länder anhand der Gesamtwertschöpfung (TOT) sowie den Sektoraggregat 30t33 und J – also wissensintensive Sektoren vor der Dissaggregation – im Jahr 2005 aufgezeigt werden. Die in Tabelle 5-1 dargestellten Veränderungsraten stellen die Abweichung der jeweiligen Zahl in WIOD-SEA gegenüber EU KLEMS dar.

Zum einen wird deutlich, dass nicht alle Daten Veränderungen unterlagen. Dies gilt etwa für Deutschland und Polen. In einigen Ländern, wie zum Beispiel Spanien, finden sich nur marginale Änderungen. Zugleich finden sich jedoch auch signifikante Unterschiede in einer Reihe von Ländern. Aufgrund ihres Gewichts sind insbesondere die Veränderungen in den USA, Japan und Großbritannien von Bedeutung. Diese Änderungen haben verschiedene Effekte auf die hier berechneten Kennzahlen. Mit Blick auf die Wertschöpfungsanteile sind sie zunächst nur insoweit relevant wie es unterschiedliche

[21] Für eine Darstellung und Diskussion der Datenbank siehe Timmer et al. (2007).

[22] Ein Ausweichen auf OECD STAN ist nicht möglich, da auch dort unter anderem nur sektoral aufbereitete Daten nach NACE Rev. 2 für 15 der 27 Länder zur Verfügung stehen.

[23] Für eine Darstellung der Schätzmethoden siehe Schiersch, Belitz und Gornig (2011).

[24] Beispielsweise wurde im Jahr 2009 die letzte Major Revision für die USA hinsichtlich grundlegender Konzepte und Benchmark-definitionen vorgenommen (Fixler, Greenaway-McGrevy und Grimm 2011).

Divergenzen bzgl. der Gesamtwirtschaft und den einzelnen Sektoren gibt. Für die hier herausgegriffenen Beispiele folgt, dass etwa der Anteil der Sektoren 30 bis 33 in Japan in 2005 deutlich geringer ausfällt als noch in der Vorjahresstudie (etwa 3,05 zu 3,8 %). Die Unterschiede in den USA im gleichen Sektor sind geringer, da sowohl TOT als auch 30t33 steigen und der Unterschied nur rund 1 Prozentpunkt beträgt. Die divergierende Entwicklung in Großbritannien hat ebenfalls signifikante Änderungen der Wertschöpfungsanteile zur Folge.

Tabelle 5-1: *Unterschiede **zwischen** EU KLEMS und WIOD-DEA in der Wertschöpfung für ausgewählte Länder (2005)*

Sektoren	USA	JPN	GER	GBR	ESP	POL
TOT	5,98 %	-0,53 %	0,00 %	4,99 %	0,36 %	0,00 %
30t33	7,29 %	-19,88 %	0,00 %	-10,77 %	-0,03 %	0,00 %
J	8,44 %	-5,80 %	0,00 %	19,88 %	0,27 %	0,00 %

Quellen: WIOD-SEA (2012); EU KLEMS (2011). Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Die Implikationen für andere Kennzahlen, insbesondere die Relativen Wertschöpfungsanteile (RWA), sind weniger eindeutig. Zum einen beeinflussen sie den Weltwertschöpfungsanteil im jeweiligen Sektor. Zum anderen werden die Wertschöpfungsanteile der Länder im jeweiligen Sektor zum Weltdurchschnitt ins Verhältnis gesetzt. Dadurch werden auch die RWA-Zahlen derjenigen Länder durch revidierte Zahlen beeinflusst, bei denen selber keine Revision vorgenommen wurde. Hinsichtlich der Arbeitsproduktivität ergeben sich weitere Änderungen, da die zur Deflationierung verwendeten Preisindizes ebenfalls revidiert wurden. Für den Vergleich zur Vorjahresstudie folgt somit, dass es Änderungen in den Kennzahlen gegeben hat, die auf die Verwendung einer neuen Datenbasis und auf Datenrevisionen zurückzuführen sind.

Methodische Veränderungen und ihre Implikationen

In der bisherigen Berichterstattung wurden die verwendeten Länderaggregate entsprechend dem von EU KLEMS vorgesehenen Aggregationsverfahren gebildet (Timmer, et al. 2007, 49ff). Die Aggregation erfolgt mit Hilfe von Kaufkraftparitäten (KKP), bei denen Deutschland (G) als Vergleichsland dient. Die Besonderheit ist, dass dem EU KLEMS Konsortium KKPs für jedes Land und jeden Sektor für das Jahr 1997 vorliegen. Aus diesen werden mit Hilfe von Bruttoproduktionsdeflatoren (P^Y) für jedes Land c und jeden Sektor j wie folgt KKP-Zeitreihen ($t = \{1970, \cdots, 2007\}$) gebildet (Timmer, et al. 2007, 50):

$$KKP_{c,j,t} = \frac{P^Y_{c,j,t} / P^Y_{c,j,1997}}{P^Y_{G,j,t} / P^Y_{G,j,1997}} \times KKP_{c,j,1997}$$

Die Änderungen im Preisverhältnis zwischen Deutschland und Land c in einem spezifischen Jahr (t) werden – nach Umrechnung auf 1997 als Basis – verwendet, um die Kaufkraftparitäten fortzuschreiben. Mit den so erzeugten KKP-Zeitreihen werden die Länderaggregate (z. B. der Euroraum) für die Bruttoproduktion je Sektor wie folgt gebildet (Timmer, et al. 2007, 51):

$$P^Y_{EURO,j,t} Y_{EURO,j,t} = \sum_c \frac{P^Y_{c,j,t} Y^Y_{c,j,t}}{KKP_{c,j,t}}$$

Dabei wird also die nominale Bruttoproduktion in nationalen Preisen in deutsche Preise konvertiert und aggregiert.

Dieses Vorgehen musste mit dem Wechsel zu WIOD-SEA Datenbank angepasst werden, da hier keine sektoralen Kaufkraftparitäten vorliegen. Die Aggregation der Sektoren und Länder für eine Darstellung der EU-14 bzw. der EU-10 erfolgt daher mit BIP-KKPs:

$$P^{Y}_{EURO,j,t} Y_{EURO,j,t} = \sum_{c} \frac{P^{Y}_{c,j,t} Y^{Y}_{c,j,t}}{PPP_{c,t}}$$

Des Weiteren werden aufgrund fehlender Kaufkraftparitäten zu deutschen Preisen KKP in US-Dollar verwendet.[25] Neben den Änderungen durch die Verwendung einer neuen Datenbasis führen diese beiden Änderungen potentiell ebenfalls zu Unterschieden zwischen den Sektor- und Länderaggregaten aus EU KLEMS und den diesjährig verwendeten Sektoraggregaten. Allerdings muss angemerkt werden, dass die Verwendung aktualisierter Preis- und KKP-Zeitreihen auch den zwischenzeitlichen beobachteten Revisionen Rechnung trägt.

Ermittlung des Beitrags zur Wertschöpfungs-und Beschäftigungsentwicklung

Die Ermittlung des Beitrags zum Wertschöpfungsentwicklung basiert auf dem Wachstum der realen Wertschöpfung. Der Wachstumsrate in einem Land (Gesamtwirtschaft (TOT) abzüglich der Immobilienwirtschaft (WZ 70)) wird die Wachstumsrate in der forschungsintensiven Industrie, der nicht-forschungsintensiven Industrie, der wissensintensiven Dienstleistungen, der nicht-wissensintensiven Dienstleistungen und den übrigen Sektoren gegenübergestellt. Um den Wachstumsbeitrag der Sektoren zu ermitteln wird in einem ersten Schritt eine Gleichverteilung des Wachstums über die Sektoren angenommen. Das unterstellte Wertschöpfungswachstum je Sektor ergibt sich somit aus dem Wachstum des Landes und Gewicht eines Sektors. Letzteres entspricht dem Wertschöpfungsanteil. Daraus folgt: Würde jeder Sektor, gewichtet mit seinem Anteil an der Wertschöpfung eines Landes, mit der Wachstumsrate der Gesamtwertschöpfung des jeweiligen Landes im jeweiligen Jahr wachsen, addieren sich die Sektoren zu eben jener durchschnittlichen nationalen Wachstumsrate der Wertschöpfung auf.

Dem unterstellten sektoralen Wachstum wird das tatsächliche gewichtete Wachstum der jeweiligen Sektoren gegenübergestellt. Hierfür werden zunächst wieder die beobachteten sektoralen Wachstumsraten der Wertschöpfung mit ihren Gewichten justiert. Anschließend sind die sich ergebenden Wachstumsraten um die unterstellten Wachstumsraten bei Gleichverteilung zu bereinigen. Ein sich ergebender positiver Wert zeigt damit an, um wie viel Prozentpunkte das Wachstum eines Sektors über dem durchschnittlichen Wachstum des Landes liegt. Ein negativer Wert zeigt ein unterdurchschnittliches Wachstum an. Ein Wert von Null bedeutet, dass das Wachstum dem nationalen Durchschnitt entspricht.

Ein Beispiel soll das Vorgehen verdeutlichen: Die reale Wertschöpfung eines Landes wächst mit 10 %. Der Anteil der forschungsintensiven Industrien an der Wertschöpfung des Landes beträgt 15 % und das Wachstum der realen Wertschöpfungen in den forschungsintensiven Industrien beträgt ebenfalls 15 %. Das gewichtete Wachstum bei Gleichverteilung beträgt somit 1,5 %. Das gewichtete tatsächliche Wachstum beträgt 2,25 %. Der Wachstumsbeitrag, der über den nationalen Durchschnitt hinausgeht beträgt somit 0,75 Prozentpunkte. Die forschungsintensive Industrie trägt somit überdurchschnittlich zum nationalen Wertschöpfungszuwachs bei, wobei ihr Beitrag 0,75 Prozentpunkte über dem Mittel liegt.

[25] Als Datenquelle dient Penn World Table (https://pwt.sas.upenn.edu).

Das Vorgehen zur Ermittlung der sektoralen Beiträge zur Beschäftigungsentwicklung ist identisch zur zuvor beschriebenen Methode für die Ermittlung des sektoralen Beitrags zum Wertschöpfungsentwicklung. Auch hier ist das Ziel, das über- oder unterdurchschnittliche Wachstum der forschungsintensiven Industrien, der nicht-forschungsintensiven Industrien, der wissensintensiven Dienstleistungen, der nicht-wissensintensiven Dienstleistungen und der übrigen Sektoren abzubilden. Als Grundlage dient die Wachstumsrate der Beschäftigung in einem Land (um die Immobilienwirtschaft bereinigt). Bei der Interpretation der Zahlen muss berücksichtigt werden, dass die Beschäftigungsentwicklung in vielen Sektoren negativ ist. Damit kann ein positiver Wert auch bedeuten, dass weniger Beschäftigung abgebaut wurde als im Durchschnitt eines Landes.

6 Literaturverzeichnis

Belitz, H., M. Gornig, F. Mölders, und A. Schiersch. *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Wettbewerb.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12/2012, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2012.

Berschens, R. „Flucht nach vorn." *Handelsblatt*, 2012: 61.

Brenke, K. „Industrielle Entwicklung: Deutschland und Frankreich driften auseinander." *DIW Wochenbericht*, 2012: 3-14.

Erumban, A. A., R. Gouma, G. de Vries, K. de Vries, und M. Timmer. „WIOD Socio-Economic Accounts (SEA): Sources and Methods." *wiod.org.* 2012. http://www.wiod.org/database/sea.htm (Zugriff am 27. 11 2012).

Fixler, Dennis J., Ryan Greenaway-McGrevy, und Bruce T. Grimm. *www.bea.gov.* Juli 2011. http://www.bea.gov/scb/pdf/2011/07%20July/0711_revisions.pdf (Zugriff am 06. Dezember 2012).

Frankel, J. *http://www.voxeu.org.* 24. 12 2008. http://www.voxeu.org/article/euro-ten-why-such-small-trade-effects (Zugriff am 30. 11 2012).

Legler, H., und R. Frietsch. *Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft-forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen NIW/ISI-Listen 2006.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2007, Berlin: Bundesminesterium für Bildung und Forschung, 2007.

Münchau, W. *spiegel.de.* 17. 10 2012. http://www.spiegel.de/wirtschaft/waehrungsunion-wolfgang-muenchaus-kritik-an-schaeubles-vorschlag-a-861806.html (Zugriff am 25. 10 2012).

Schiersch, A., H. Belitz, und M. Gornig. *Fortschreibung internationaler Wirtschaftsstrukturdaten für FuE-intensive Industrien.* Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5/2011, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), 2011.

Soros, G. *georgesoros.com.* 10. 09 2012. http://www.georgesoros.com/interviews-speeches/entry/the_tragedy_of_the_european_union/ (Zugriff am 24. 10 2012).

SPIEGEL ONLINE. *spiege.de.* 09. 09 2012b. http://www.spiegel.de/wirtschaft/george-soros-deutschland-muss-fuehren-oder-aus-dem-euro-austreten-a-854595.html (Zugriff am 25. 10 2012).

—. *spiegel.de.* 25. 09 2012a. http://www.spiegel.de/politik/ausland/berlusconi-wirft-deutschland-spardiktatur-bei-euro-krise-vor-a-857836.html (Zugriff am 25. 10 2012).

Timmer, M., T. van Moergastel, E. Stuivenwold, G. Ypma, M. O'Mahony, und M. Kangasniemi. *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts Version 1.0: Part I Methodology.* Methodenreport, EUKLEMS, 2007.

Timmer, M.P., M. O'Mahony, und B. van Ark. „The EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: An Overview." *International Productivity Monitor*, 2007: 71-85.

Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich

Birgit Gehrke

1 Einleitung

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

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

Die Abgrenzung dieser sogenannten forschungsintensiven Gütergruppen folgt der von NIW und ISI Anfang 2006 erstellten Liste und umfasst alle Güterbereiche, in denen im Vergleich der höher entwickelten OECD-Länder überdurchschnittlich forschungsintensiv produziert wird.[1] Innerhalb aller forschungsintensiven Gütergruppen wird zwischen Spitzentechnologie und Hochwertiger Technik unterschieden.[2]

Die Analyse der Warenströme im Außenhandel bietet von der Statistik her den Vorteil einer sehr differenzierten Betrachtungsmöglichkeit auf der Gütergruppenebene. Damit ist eine engere und exaktere Abgrenzung des Außenhandels möglich als wenn die Zuordnung von der Industriezweigebene her erfolgt. Es lassen sich relativ problemlos einerseits die Märkte und deren Wachstum identifizieren; andererseits ist auch die Wettbewerbsposition einzelner Länder leicht zu lokalisieren. Zudem können die direkten (und indirekten) Konkurrenzbeziehungen zwischen den Volkswirtschaften auf den einzelnen Gütermärkten sichtbar gemacht werden.

---

[1] Vgl. Legler, Frietsch (2006, Abschnitt 2). Der Übersichtlichkeit halber werden die entsprechenden Güter in Anlehnung an gängige Branchenabgrenzungen in den Ergebnistabellen zu übergeordneten Warengruppen zusammengefasst Allerdings beruht die hier verwendete Liste forschungsintensiver Güter und (darauf aufbauend Industrien) noch auf dem internationalen Datenstand der Jahre 2002/2003. Da notwendige Referenzangaben zu den sektoralen FuE-Aufwendungen wichtiger Länder nicht verfügbar waren (vgl. dazu Gehrke u. a. 2010), konnten erst im Herbst/Winter 2012/2013 neue Listen forschungsintensiver Industrien und Güter auf Basis der aktuell gültigen statistischen Konventionen erarbeitet werden. Sie werden im Februar 2013 als Studie zum deutschen Innovationssystem veröffentlicht und stehen damit für aktuelle Analysen des internationalen Technologiegüterhandels bzw. des forschungsintensiven Sektors in Deutschland und im internationalen Vergleich zur Verfügung.

[2] Die Differenzierung in Spitzentechnologie und Hochwertige Technik ist keineswegs als Wertung zu verstehen. Güter der Spitzentechnologie weisen die höchste FuE-Intensität auf und unterliegen vielfach staatlicher Einflussnahme durch Subventionen, Staatsnachfrage oder nicht-tarifäre Handelshemmnisse (z. B. Luft- und Raumfahrzeuge, Waffen), weil mit ihrer Förderung häufig nicht nur technologische, sondern zu einem großen Teil auch eigenständige staatliche Ziele (äußere Sicherheit, Gesundheit, Raumfahrt usw.) verfolgt werden.

Die folgende Analyse setzt zunächst den Schwerpunkt auf die Entwicklung des internationalen Technologiegüterhandels im Verlauf der ersten Dekade des neuen Jahrhunderts (Abschnitt 2). Dabei steht die Analyse von Spezialisierungsmustern im Vordergrund. Insbesondere stellt sich die Frage, ob die extremen Ausschläge des Welthandels 2008/2009 und 2009/2010 lediglich kurzfristige Niveaueffekte auslösten, d.h. ob forschungsintensive Waren wieder auf ihren Wachstumspfad aus den Vorkrisenjahren zurückgefunden haben oder ob es zu spürbaren Verschiebungen in den Spezialisierungsmustern und Weltmarktpositionen gekommen ist. Die Textteile sind bewusst kurz gefasst und beschränken sich auf die wesentlichen Ergebnisse für Deutschland und wichtige Wettbewerber.[3] Anschließend folgt in Abschnitt 3 ein vertiefender Blick auf die Entwicklung des deutschen Außenhandels mit forschungsintensiven Waren: Wie haben sich die Ausfuhren und Einfuhren einzelner Teilgruppen in den letzten Jahren entwickelt? Lassen sich nachhaltige strukturelle Verschiebungen im sektoralen und regionalen Spezialisierungsmuster Deutschlands nachweisen?

Die Berechnungen erfolgen auf Basis der OECD-Außenhandelsdaten in tiefstmöglicher (fünfstelliger) Gliederungsebene des internationalen Warenverzeichnises für den Außenhandel (SITC III) und wurden für wichtige Nicht-OECD-Länder um kompatible Daten aus der UN-Comtrade-Datenbank ergänzt. Damit ist es möglich, den internationalen Handel mit forschungsintensiven Waren in längerfristiger Sicht bis einschließlich 2011 abzubilden. Die Außenhandelsdaten werden zu Kennziffern verdichtet, die die internationale Wettbewerbsposition deutscher Anbieter von forschungsintensiven Waren, d. h. ihre Stärken und Schwächen sowie ihre komparativen Vor- und Nachteile im internationalen Vergleich, beschreiben.[4]

Im Anschluss an die Analysen zum internationalen Handel mit forschungsintensiven Waren wird mit Hilfe von Sonderauswertungen der Umsatzsteuerstatistik ein kursorischer Blick auf die Exportorientierung kleiner und mittlerer Unternehmen in Deutschland geworfen, über die sich auf Basis von gesamtwirtschaftlichen Handelsströmen keine Aussagen treffen lassen (Abschnitt 4).

2 Aktuelle Entwicklungen im weltweiten Außenhandel

2.1 Welthandelsdynamik und Welthandelsanteile

Zunächst wird untersucht, welche Rolle forschungsintensive Waren für die längerfristige weltwirtschaftliche Handelsdynamik spielen und auf welche Länder die größten Anteile am Export dieser Waren entfallen. Damit werden wichtige Trends zum außenhandelsbedingten Strukturwandel und zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung jener Sektoren herausgearbeitet, die am intensivsten auf die Humankapital- und FuE-Ressourcen einer Volkswirtschaft zurückgreifen.

Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie die Handelsdynamik bei forschungsintensiven Waren in kurzfristiger Sicht (2008 bis 2011) im Vergleich zu übrigen Industriewaren einzuordnen ist, bei denen sich die Tal- und Bergfahrt im Verlauf von Krise und Aufschwung weniger extrem gestaltet hat und was dies für die Positionierung einzelner Länder bedeutet.

[3] Da die Indikatorenstudien aber für viele Nutzer aus Wirtschaft, Verbänden, Verwaltung und Wissenschaft auch eine Informationsfunktion erfüllt, finden sich in Abschnitt 4.2 ausführliche Zeitreihen zu den analysierten Außenhandelsindikatoren für alle OECD-Länder plus China.

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

Entwicklung des Welthandels mit forschungsintensiven Waren

Das Welthandels- oder Weltexportvolumen[5] an forschungsintensiven Waren ist, in US-$[6] gerechnet, im globalen Aufschwung vor der Finanz- und Wirtschaftskrise in einem Ausmaß gewachsen wie noch nie zuvor (vgl. Tabelle 2-1). Von 2002 bis 2008 hat es sich mit einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 12,6 % (in jeweiligen Preisen und Wechselkursen gerechnet) mehr als verdoppelt. Dennoch ist dieser Zuwachs bereits in diesem Zeitraum – anders als in der Vorperiode – niedriger als bei übrigen Industrieware ausgefallen, weil die Weltexporte an nicht FuE-intensiven Gütern (v. a. Eisen/Stahl, NE-Metalle und Metallerzeugnisse, Nahrungsmittel[7]) noch stärker zugelegt haben.

Diese Entwicklung hat sich auch im Schnitt der Folgeperiode 2008 bis 2011 fortgesetzt; jedoch fällt die Wachstumsdifferenz zwischen forschungsintensiven (3,7 % p. a.) und nicht-forschungsintensiven Waren (4,6 % p. a.) nicht mehr so deutlich aus wie in den Aufschwungjahren vor der Krise. 2011 lag das weltweite Exportvolumen an forschungsintensiven Waren mit fast 6,3 Billionen US-$ erstmals über dem bisherigen Spitzenwert des Jahres 2008 (gut 5,6 Billionen US-$).

Tabelle 2-1: *Weltexporte mit forschungsintensiven Gütern 1995 bis 2011*

	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %					Anteile in %					
	1995-2002	2002-2008	2008-2009	2009-2011	2008-2011	1995	2002	2008	2009	2010	2011
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	4,8	12,6	-20,2	18,2	3,7	47,6	52,6	46,3	46,7	47,4	45,6
Spitzentechnologie	6,2	10,3	-15,9	15,5	3,9	16,2	19,7	15,3	16,2	16,5	15,1
Hochwertige Technik	4,0	14,0	-22,3	19,6	3,6	31,3	32,9	31,0	30,5	30,9	30,5
Nicht-FuE-intensive Erzeugnisse	1,8	17,5	-21,6	20,8	4,6	52,4	47,4	53,7	53,3	52,6	54,4
Verarbeitete Industriewaren	3,3	15,1	-20,9	19,6	4,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Weltexporte: Ausfuhr der OECD-Länder, Chinas, Hongkongs und Taiwans in die Welt plus Einfuhren derselben Länder aus den übrigen Nicht-OECD-Ländern

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Hierbei macht sich die zunehmende Einbindung der in diesen Jahren besonders stark gewachsenen Schwellenländer (v. a. China und die anderen BRICS-Staaten, aber auch andere asiatische und südamerikanische Länder) in den Welthandel bemerkbar, die in großem Umfang auch nicht-forschungsintensive Waren nachfragen und damit zu einer Verschiebung der Gewichte innerhalb des gesamten Welthandelsvolumens beigetragen haben. Im Zuge dieser Entwicklung haben sich in der ersten Hälfte der 2000er Jahre grundlegend andere Preisrelationen zwischen Technologiegütern und knappen Grundstoffen und Energieträgern eingestellt. Infolgedessen ist das Strukturgewicht forschungsintensiver Erzeugnisse am gesamten industriellen Warenhandel seit 2002 deutlich zurückge-

[5] Im „Welthandelsvolumen“ sind erfasst: Die Ausfuhren von 29 OECD-Ländern (ohne Israel, Estland, Chile und Slowenien, die seit 2010 ebenfalls OECD-Mitglieder sind) sowie die Ausfuhren der zusätzlich in den OECD-Statistiken aufgeführten Länder China und Hongkong plus die Einfuhren der erfassten OECD-Mitglieder (einschließlich der chinesischen Meldeländer) aus anderen Ländern (Nicht-OECD einschließlich Israel, Chile, Estland und Slowenien), bewertet in US-$. Der Handel der Nicht-OECD-Länder unter-einander ist nicht enthalten, dürfte jedoch für die Fragestellung dieser Studie nicht ganz so relevant sein.

[6] In € gerechnet hat das Handelsvolumen in der Vorperiode 1995 bis 2002 stärker zugelegt als in den Jahren 2002 bis 2008, in denen der Dollar gegenüber dem Euro rund ein Drittel an Wert eingebüßt hat. Umgekehrt fallen die Wachstumsraten für 2008 bis 2011 auf Eurobasis deutlich höher aus, weil in dieser Zeit der Dollar eine spürbare Aufwertung gegenüber dem Euro erfahren hat. Hieran wird die Problematik der Betrachtung von Welthandelsanteilen im Zeitablauf besonders deutlich.

[7] Vgl. Gehrke, Krawczyk, Schasse (2010).

gangen. 2011 lag der Anteil dieser Güter bei rund 45,6 % und damit klar unterhalb des Niveaus von 1995 (Tabelle 2-1). Erzeugnisse der Spitzentechnologie (15,1 %) haben dabei in längerfristiger Sicht noch etwas stärker an Gewicht verloren als Güter der Hochwertiger Technik (30,5 %).

Der Einbruch der Weltexporte 2009 hatte forschungsintensive Waren (-20 %) fast genauso stark getroffen wie übrige Industriewaren (-21½ %). Bei Spitzentechnologiewaren war der Rückgang mit -16 % etwas weniger drastisch als bei Gütern der Hochwertigen Technik, die am meisten Federn lassen mussten (-22 %) (vgl. Tabelle 2-1). Ab Ende 2009 gewann der Welthandel jedoch wieder deutlich an Fahrt. Forschungsintensive Waren konnten davon zunächst besonders profitieren, da durch die finanzielle Zurückhaltung während der Krise weltweit ein Nachholbedarf an Ausrüstungs- und Investitionsgütern entstanden war.[8] Bereits 2011 fiel der Zuwachs bei übrigen Industriewaren jedoch wieder deutlich höher aus als bei Technologiegütern, so dass über den Zeitraum 2009 bis 2011 betrachtet die Ausfuhren forschungsintensiver Waren insgesamt (18,2 %) mit der Dynamik bei übrigen Industriewaren (20,8 %) wiederum nicht mithalten konnten.

Spitzentechnologien bleiben in ihrer Wachstumsdynamik im Außenhandel schon seit Anfang des letzten Jahrzehnts hinter Gütern der Hochwertigen Technik zurück.[9] Zwar wurde diese Entwicklung durch den geringeren Exporteinbruch bei Spitzentechnologiegütern 2008/2009 kurzzeitig unterbrochen; in Folgejahren sind die Zuwächse bei Hochwertiger Technik jedoch bereits wieder deutlich höher ausgefallen als bei Spitzentechnologien. Der Grund hierfür ist vor allem im fortgesetzten Preisverfall bei IuK-Gütern und Komponenten zu sehen. Dieser ergibt sich zum einen aus kurzen Produktlebenszyklen, zum anderen aber vor allem aus dem enormen Kostendruck, der daraus resultiert, dass in diesem Teilsegment die Integration wachstumsstarker aufholender Schwellenländer in die internationale Arbeitsteilung rasant vorangeschritten ist. Dies hat zur Folge, dass hochentwickelte Industrieländer wie Deutschland sich noch weiter auf innovative Güter und Leistungen bzw. – bei ausgeprägter internationaler Arbeitsteilung – auf die ersten Stufen der Wertschöpfungskette konzentrieren (müssen), die einen hohen Einsatz von Humankapital und FuE erfordern. Nur so ist es möglich, dem wachsenden Preis- und Kostenwettbewerb entgegen zu treten.

Welthandelsanteile und Außenhandelssalden

Der Handel mit forschungsintensiven Waren ist schon seit Längerem nicht mehr allein den traditionellen Industrieländern vorbehalten. Insbesondere seit Anfang des neuen Jahrtausends haben aufstrebende industrialisierte Volkswirtschaften und wachsende Schwellenländer Anteile hinzugewonnen. Während die EU-15, die USA und Japan in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre noch rund drei Viertel des Welthandels an forschungsintensiven Waren für sich beanspruchen konnten, waren es im Jahr 2011 nur noch rund 53 % (Tabelle A-1).

Ein großer Teil dieses Zuwachses ist auf China zurückzuführen, das in seinem industriellen Aufholprozess eine klar exportorientierte Strategie verfolgt und dabei ganz bewusst auf technologieintensive Güter setzt.[10] Bereits seit 2008 ist China weltweit größter Exporteur von Verarbeiteten Industriewaren insgesamt; seit 2010 ist das Land bei forschungsintensiven Waren ebenfalls an die Spitze vorgestoßen und teilt sich 2011 mit einem Weltexportanteil von 12,0 % die führende Position mit Deutschland (12,1 %) (vgl. Abbildung 2-1 und Tabelle A-1).

---

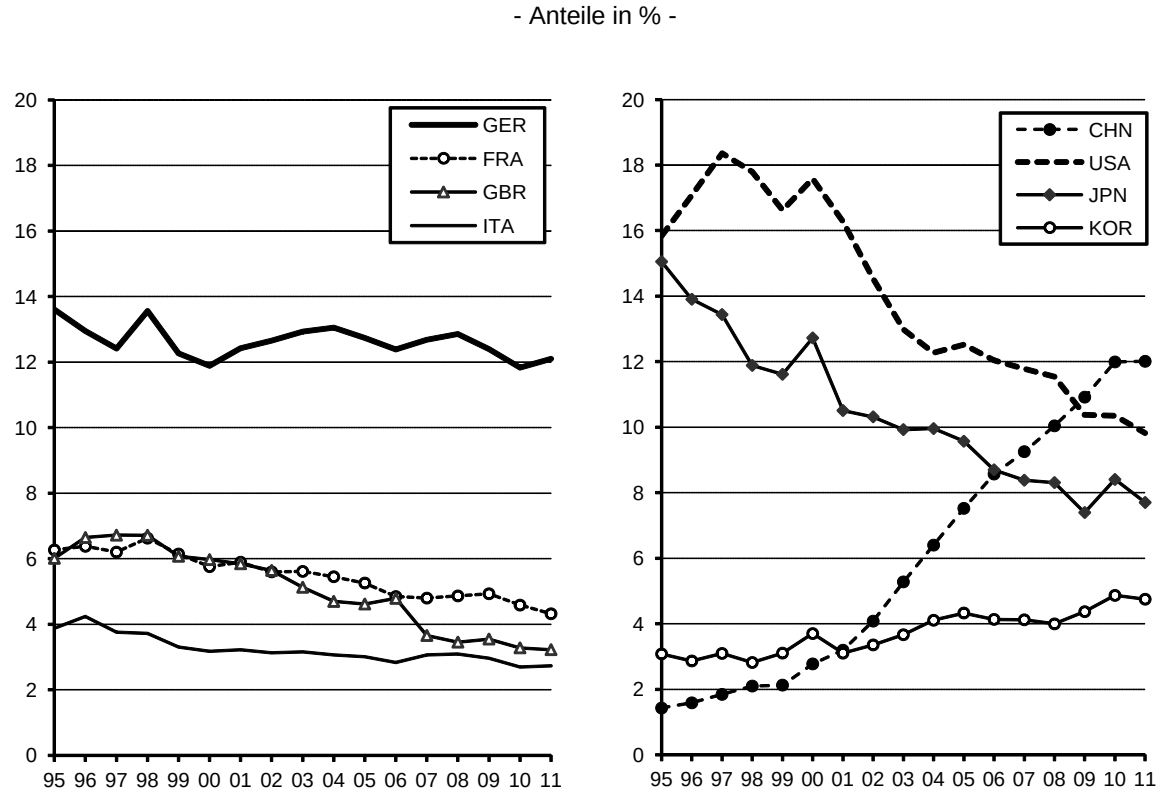
8 2009/2010 war bei den Ausfuhren forschungsintensiver Waren ein Zuwachs von fast 21 % zu verzeichnen, gegenüber 17,5 % bei nicht-forschungsintensiven Waren (vgl. Gehrke und Krawczyk 2012).

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. Würde man zu konstanten Preisen rechnen – was jedoch keinen Sinn macht – käme man wahrscheinlich auf andere Dynamikindikatoren.

10 Vgl. dazu Krawczyk, Gehrke, Legler (2008) sowie zur „Qualität“ der aus China exportierten Technologiegüter Gehrke, Krawczyk (2012, Kap. 5).

Erst auf Platz 3 rangieren die USA (9,8 %) wiederum mit deutlichem Abstand vor Japan (7,7 %). Es folgen Korea (4,7 %) und Frankreich (4,3 %), Belgien, Großbritannien, Hongkong und die Niederlande mit Anteilen zwischen 3,5 % und 3 %. Auf Italien und Mexiko entfallen jeweils 2,7 % der Weltexporte an forschungsintensiven Waren im Jahr 2011.

Abbildung 2-1: *Welthandelsanteile ausgewählter Länder bei forschungsintensiven Waren 1995 bis 2011*



Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %. Die Weltausfuhren sind berechnet als der Anteil der in den Anhangtabellen aufgelisteten 29 OECD-Länder, Chinas und Hongkongs zuzüglich deren Importe aus den übrigen Ländern.
Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des NIW.

Die USA und Japan haben im Verlauf des letzten Jahrzehnts – anders als Deutschland, das seine Position annähernd halten konnte – deutliche Anteilsverluste auf den Weltmärkten für technologieintensive Waren hinnehmen müssen. Während sich bei den USA[11], Kanada und auch Großbritannien die starken Anteilseinbußen zumindest in Teilen auch auf den Wertverlust ihrer heimischen Währung zurückführen lassen, hängen die Welthandelsverluste Japans vor allem damit zusammen, dass japanische Firmen – wie auch multinational agierende Unternehmen aus anderen Ländern – zunehmend arbeitsintensive Fertigungen in weniger entwickelte asiatische Nachbarländer (gerade nach China) verlagert haben, von wo aus sie dann exportiert werden. Die Verschiebungen innerhalb der internationalen Arbeitsteilung zwischen hochentwickelten Volkswirtschaften und den Schwellenländern betreffen im Falle Chinas insbesondere die Endgerätemontage von IuK-Geräten und -Komponenten und anderen Gütern aus dem Elektronikbereich (z. B. auch Solarzellen[12]), die vielfach zum Spitzentechno-

[11] Aber auch große amerikanische Computerhersteller (z. B. Apple) lassen ihre Geräte schon seit vielen Jahren nicht mehr in den USA, sondern in China fertigen.

[12] Vgl. dazu Gehrke, Schasse (2013).

logiesektor zählen. Gerade in diesen Bereichen sind der Innovationsdruck und damit die FuE-Anstrengungen aufgrund immer kürzerer Produktlebenszyklen des rasanten Preisverfalls besonders hoch und es „rechnet sich", humankapitalintensive FuE an den Standorten der hochentwickelten Heimatländer zu konzentrieren und arbeitsintensive Endgerätefertigung auf lohnkostengünstige Standorte zu verlagern.[13]

Vor allem auf diesem Wege, aber auch unterstützt durch verstärkte eigene FuE-Bemühungen, ist es China gelungen, seinen Welthandelsanteil bei Spitzentechnologien von 3,5 % im Jahr 2000 auf rund 19,6 % 2011 zu steigern. Gemeinsam mit Hongkong erreicht die Region sogar einen Weltexportanteil von fast 27 %). Demgegenüber haben sich die Anteile Japans und insbesondere der USA im gleichen Zeitraum mehr als halbiert (Abbildung 2-1, Tabelle A-1). Auch im Bereich der Hochwertigen Technik hat China seinen Anteil an den Weltexporten beachtlich steigern können, bleibt hier mit 8,2 % aber noch hinter Japan (9,2 %), vor allem aber hinter den USA (10,5 %) und insbesondere Deutschland (14,5 %), das seine Spitzenposition im diesem Technologiesegment 2011 weiter festigen konnte, zurück.

Unterstützt wurde die Exportinitiative Chinas durch die Bindung des Yuan an den Dollar. Zwar hat die chinesische Zentralbank durch Devisenkäufe seit 2005 für eine kontrollierte Aufwertung des Yuan gegenüber dem Dollar gesorgt. Dies war jedoch aus Sicht der westlichen Industrienationen bei Weitem nicht ausreichend, um die weitere relative Verbilligung chinesischer Exporte auf den Weltmärkten einzudämmen.[14]

Zwar ist China auch zweitgrößter Importeur von forschungsintensiven Waren hinter den USA (vgl. Tabelle 2-2). Der Außenhandelssaldo (Exporte minus Importe) fällt aus chinesischer Sicht – anders als bei den USA als größtem Nettoimporteur – positiv aus. China gehört damit zur Gruppe derjenigen Länder, die gemessen am absoluten Außenhandelssaldo Technologiegeber sind und bezogen auf das Überschussvolumen traditionell von Deutschland (275 Mrd. US-$) und Japan (269 Mrd. US-$) angeführt werden.[15] An dritter Position liegt Korea mit gut 90 Mrd. US-$ vor China mit 77 Mrd. US-$. Pro Kopf der Bevölkerung gerechnet, relativiert sich der Abstand der kleineren technologisch starken Volkswirtschaften (Niederlande, Belgien, Schweden) gegenüber Deutschland, Japan und Korea. Hierbei setzt sich die Schweiz (gut 4.800 US-$) mit deutlichem Abstand an die Spitze, wohingegen China (57 US-$) gemessen an diesem Indikator noch weit zurückfällt (Tabelle 2-2).

Vor dem Hintergrund der beachtlichen Veränderungen und Verschiebungen auf den Weltmärkten für forschungsintensive Waren im Verlauf des letzten Jahrzehnts kann der annähernd konstante Welthandelsanteil Deutschlands durchaus als Zeichen für relative Stärke interpretiert werden. Allerdings sind Welthandelsanteile nur sehr bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet. Sie geben im Querschnitt eines Jahres zwar einigermaßen gut die aktuellen Gewichte in der internationalen Arbeitsteilung wieder. Die Entwicklung im Zeitverlauf (Tabelle 2-2) sollte jedoch vorsichtig interpretiert werden. Insbesondere Preiseffekte durch Wechselkursveränderungen sind Grund dafür, stärker auf Spezialisierungsmaße zu setzen.[16]

---

[13] Vgl. dazu auch Gehrke, Krawczyk (2012, Kapitel 5.3).

[14] Angesichts der schwächeren konjunkturellen Entwicklung gehen die aktuellen Pläne der chinesischen Zentralbank sogar dahin, den Yuan wieder „auf ein angemessenes Niveau" abzuwerten, um damit die Exporte zu stützen (vgl. Hein, 2012).

[15] Streng genommen lässt sich das Synonym „Technologiegeber" für Überschussländer im Handel mit forschungsintensiven Waren nur auf hochentwickelte Volkswirtschaften anwenden, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sich der Warenaustausch nicht nur auf „formell" gleiche Güter, sondern auch auf Güter ähnlicher Qualität bezieht. Dies ist anhand der im letzten Jahr durchgeführten Analysen zur qualitativen Bewertung der chinesischen Exporte nach dem Unit-Value-Konzept besonders deutlich geworden (vgl. Gehrke, Krawczyk 2012, Abschnitt 5.3).

[16] Vgl. dazu ausführlich Abschnitt 5.

Tabelle 2-2: *Indikatoren zur quantitativen Bedeutung des Außenhandels mit FuE-intensiven Waren für ausgewählte Länder 2011*

Land	Exporte in Mrd. US $			Importe in Mrd. US $			Export-Import-Saldo in Mrd. US $			Export-Import-Saldo pro Kopf (in US $)		
	FuE	ST	HT	FuE	ST	HT	FuE	ST	HT	FuE	ST	HT
GER	759,3	151,4	607,9	484,4	149,5	334,9	274,9	1,9	273,0	3.346,2	23,6	3.322,6
USA	616,4	176,2	440,1	875,5	293,6	581,9	-259,1	-117,4	-141,7	-827,7	-375,0	-452,7
JPN	483,2	98,3	384,9	214,4	89,3	125,1	268,8	9,0	259,8	2.125,1	71,4	2.053,7
FRA	271,1	98,9	172,2	275,5	89,6	185,8	-4,4	9,2	-13,6	-69,2	146,5	-215,7
ITA	171,2	22,2	149,1	183,3	41,6	141,6	-12,0	-19,5	7,4	-197,9	-320,0	122,1
GBR	202,3	52,1	150,2	225,4	59,8	165,6	-23,1	-7,7	-15,3	-369,8	-124,1	-245,7
NED	201,6	59,8	141,8	168,6	54,7	113,9	33,0	5,1	27,9	1.981,4	305,8	1.675,5
BEL	206,6	27,7	178,9	185,9	29,2	156,7	20,7	-1,5	22,2	1.924,1	-140,7	2.064,8
AUT	64,8	11,3	53,5	64,6	13,6	51,0	0,2	-2,3	2,5	26,5	-272,8	299,4
ESP	116,8	14,0	102,8	121,6	23,3	98,3	-4,7	-9,3	4,6	-101,9	-200,3	98,4
DEN	29,0	9,1	20,0	29,3	7,7	21,5	-0,3	1,3	-1,6	-46,3	236,7	-283,0
SWE	70,7	15,3	55,5	65,9	17,1	48,8	4,8	-1,9	6,7	509,5	-200,6	710,1
FIN	22,9	4,9	18,0	24,4	5,1	19,3	-1,5	-0,2	-1,3	-284,4	-36,6	-247,8
CAN	125,9	29,4	96,5	186,0	42,5	143,5	-60,1	-13,1	-47,0	-1.748,9	-380,3	-1.368,6
SUI	122,0	37,8	84,2	84,9	22,5	62,4	37,1	15,3	21,8	4.816,7	1.983,8	2.832,9
KOR	196,2	91,0	105,2	105,7	43,9	61,8	90,5	47,1	43,4	1.869,8	973,9	895,9
CHN	753,5	408,7	344,8	676,9	302,7	374,2	76,6	106,0	-29,4	56,8	78,7	-21,8

FuE: FuE-intensive Waren; ST: Spitzentechnologien; HT: Hochwertige Technik.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch (2010, 2011). – Berechnungen des NIW.

2.2 Exportspezialisierung

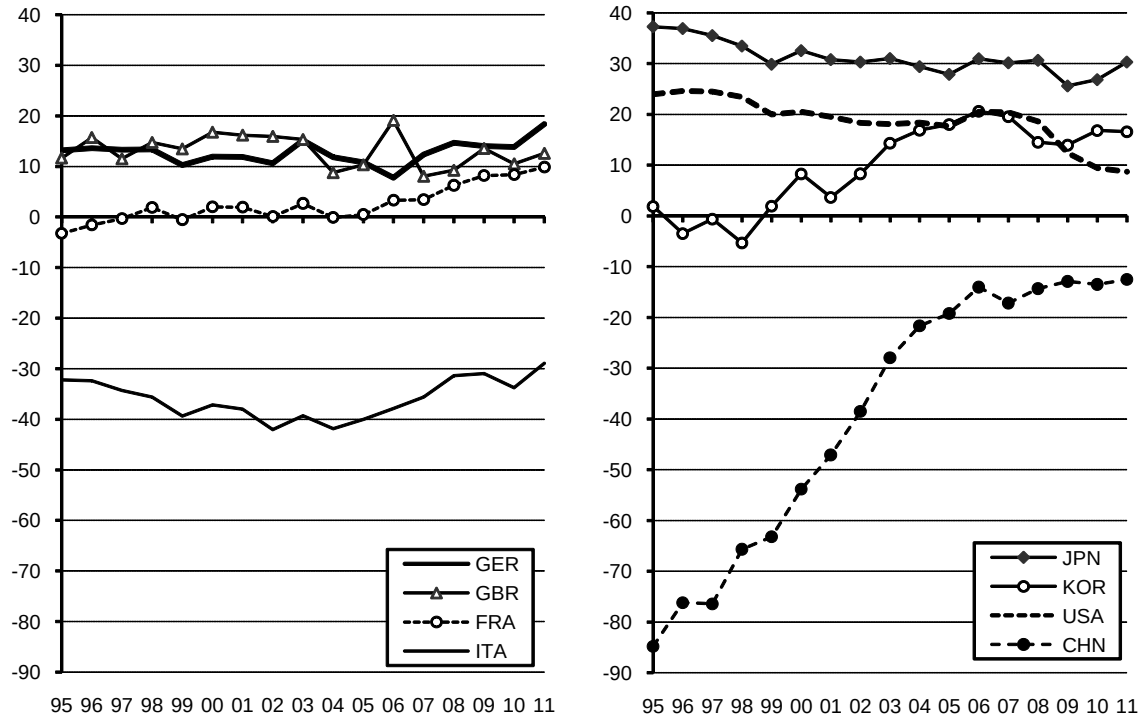
Aus der Sicht der reinen Exportpositionsanalyse wird deshalb zunächst die Exportspezialisierung (hier gemessen als relativer Weltexportanteil RXA[17]) betrachtet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst. Mithilfe dieses Indikators lässt sich die Frage untersuchen, welche Länder mit ihren Ausfuhren auf den internationalen Technologiemärkten besser oder schlechter positioniert sind als bei übrigen Industriewaren.

Mit Ausnahme von Italien stellen für alle anderen großen hochentwickelten Volkswirtschaften forschungsintensive Waren eine besondere Stärke in ihrem jeweiligen Exportsortiment dar und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur jeweiligen Welthandelsposition dieser Länder. Deutschland, Japan und die USA zeigten im Verlauf des ersten Jahrzehnts des neuen Jahrhunderts bis 2008 einen verhältnismäßig stabil hohen relativen Welthandelsanteil (RXA) bei Technologiegütern. Während Deutschland seine Position seitdem im Trend weiter ausbauen und Japan nach einem kurzen Einbruch seine Position annähernd halten konnte, ergibt sich für die USA eine klar rückläufige Entwicklung. Auch Großbritannien kann mit forschungsintensiven Waren auf den Weltmärkten traditionell höhere Ausfuhranteile erzielen als mit Industriewaren insgesamt.[18]

[17] Zu den verschiedenen Spezialisierungskennziffern vgl. ausführlich Kapitel 4.

[18] Seit einigen Jahren ist der RXA für Großbritannien bei Spitzentechnologien v. a. bedingt durch starke Exportrückgänge bei nachrichtentechnischen Erzeugnissen deutlich ins Minus gerutscht. Demgegenüber hat sich die relative Ausfuhrposition bei Gütern der Hochwertigen Technik ähnlich wie im Fall der USA deutlich verbessert.

Abbildung 2-2: *Exportspezialisierung ausgewählter Länder (RXA-Werte) bei forschungsintensiven Waren 1995 bis 2011*



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

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des NIW.

Korea hat sich seit Ende der 1990er Jahre durch herausragende Stärken im Spitzentechnologiebereich und verringerte Nachteile im Segment der Hochwertigen Technik beachtliche Exportspezialisierungsvorteile bei forschungsintensiven Waren erarbeitet. Auch Frankreich erzielt seit 2008 infolge deutlicher Verbesserungen bei Spitzentechnologien eine positive Exportspezialisierung bei forschungsintensiven Waren. Güter der Hochwertigen Technik waren schon seit längerem überdurchschnittlich im französischen Ausfuhrsortiment vertreten. Im italienischen Ausfuhrsortiment sind forschungsintensive Güter vor allem durch extreme Schwächen bei Spitzentechnologien nur unterdurchschnittlich vertreten; für den Bereich der Hochwertigen Technik ergeben sich nur leicht negative RXA-Werte. Unter den kleineren Ländern weisen Irland, der Schweiz und Ungarn – außerhalb Europas zudem Mexiko[19], schon seit langem eine positive Exportspezialisierung bei FuE-intensiven Waren auf. Zusätzlich gilt dies seit einigen Jahren auch für Belgien, die Tschechische und die Slowakische Republik (vgl. Tabelle A-2 im Anhang). Für die EU-15-Länder in Summe betrachtet ergibt sich im Extrahandel 2011 eine leicht positive Exportspezialisierung (+3) bei forschungsintensiven Waren insgesamt. In längerfristiger Sicht ist damit aus EU-15 Sicht ein positiver Entwicklungstrend verbunden, der auf einem Ausbau der Stärken im Bereich der Hochwertigen Technik beruht; im Bereich der Spitzentechnik fällt die globale

[19] Die Stärke forschungsintensiver Waren im Exportsortiment der genannten mittel- und osteuropäischen Länder ist vor allem auf die Integration dieser Länder in die Arbeitsteilung mit westeuropäischen, gerade auch deutschen Konzernen (v. a. Fahrzeugbau und Zulieferer) zurückzuführen. Bisher war diese Entwicklung jedoch noch nicht mit einer nachhaltigen FuE-Intensivierung der Wirtschaft in diesen Ländern verbunden, auch wenn in den letzten Jahren ein leichter Aufschwung zu verzeichnen ist. Mexiko verdankt seine hohe Exportspezialisierung auf forschungsintensive Waren seiner Funktion als Fertigungsstandort US-amerikanischer und kanadischer Unternehmen innerhalb der NAFTA (vgl. auch Krawczyk et al. 2007 und Legler und Krawczyk 2009). Als FuE-Standort spielt das Land unverändert keine Rolle (vgl. Schasse u. a. 2011).

Exportspezialisierung der EU-15 im Extrahandel unverändert negativ aus (vgl. Tabelle A-2 im Anhang).

Deutschland verdankt seine positive Spezialisierung überdurchschnittlich hohen Exporterfolgen mit Gütern der Hochwertigen Technik. Insbesondere Kraftfahrzeuge und –teile sowie Maschinenbauerzeugnisse leisten herausragend hohe Beiträge zum deutschen Ausfuhrvolumen. Spitzentechnologiegüter sind (v. a. durch die schwache Exportposition bei IuK-Geräten und -Komponenten) im deutschen Ausfuhrsortiment traditionell unterrepräsentiert. Die sichtbare Verbesserungstendenz am aktuellen Rand 2010/2011 ist v. a. auf überproportionale Ausfuhrerfolge bei Pharmazeutischen Grundstoffen sowie auf MMSR-Güter der Spitzentechnik zurückzuführen (Tabelle A-6).[20] Insgesamt ist das Spezialisierungsmuster für Deutschland im Verlauf der letzten 10 Jahre jedoch – anders als für die USA und Japan – unverändert geblieben.

Japan verfügt zwar wie Deutschland stabil über sehr hohe Exportspezialisierungsvorteile im Segment der Hochwertigen Technik und verdankt diese ebenfalls vor allem Kraftfahrzeugen und Maschinen, hat seine früheren Vorteile bei Spitzentechnologiegütern seit Mitte der 2000er Jahre jedoch verloren (Tabelle A-2). Der kontinuierlich nachlassende Trend in diesem Segment ist vor allem auf die vorne beschriebene Verlagerung der Endmontage von IuK-Geräten und Komponenten (Datenverarbeitung, Bauelemente, Nachrichtentechnik) v. a. nach China zurückzuführen und lässt sich klar an den entsprechenden Spezialisierungsindikatoren für diese Gütergruppe ablesen. Hinzu kommt eine weitere Verschlechterung bei Pharmagrundstoffen (Tabelle A-7).

Ähnliches gilt für die USA und ist auch hier Ursache für die kontinuierliche Verringerung der Exportspezialisierungsvorteile im Spitzentechnologiesegment. Da IuK-Geräte und Komponenten die US-Exportpalette aber deutlich weniger stark geprägt haben als in Japan und parallel dazu Verbesserungen in anderen Teilsektoren erzielt werden konnten, fielen die Wirkungen für das Gesamtsegment zunächst weniger drastisch aus. 2009 sind die Vorteile bei Spitzentechnologien jedoch abrupt verloren gegangen (Tabelle A-2), weil die Ausfuhren bei Luftfahrzeugen (Boeing), die über Jahre den mit Abstand wichtigsten Beitrag zu den US-Ausfuhrüberschüssen bei Spitzentechnologien geleistet haben, extrem eingebrochen sind und bis einschließlich 2011 nicht wieder gesteigert werden konnten. Dies hat zu einer grundlegenden Verschiebung des amerikanischen Spezialisierungsmusters bei forschungsintensiven Waren geführt, nicht nur auf den Exportmärkten, sondern auch bezogen auf die Außenhandelsposition (RCA) insgesamt.

Bemerkenswert ist vor allem die Entwicklung für China. Zwar zählen forschungsintensive Waren insgesamt noch nicht zu dessen besonderen Ausfuhrstärken. Die chinesischen Technologieexporte sind von1995 bis 2008 im Vergleich zu den Weltexporten jedoch noch viel stärker gestiegen als die chinesischen Industrieausfuhren insgesamt.[21] Auch wenn sich diese Entwicklung in jüngerer Zeit nicht mehr fortgesetzt hat, ist China mit einem RXA von (-13) auf den internationalen Märkten für forschungsintensive Güter nur noch wenig schlechter positioniert ist als bei Industriewaren insgesamt. Das Land verfolgt jedoch auch auf diesem Feld eine ausgeprägte Exportdiversifizierungsstrategie: Dies wird nicht nur daran deutlich, dass sich die Exportspezialisierung bei Spitzentechnologiegütern so deutlich verbessert hat, dass diese im chinesischen Ausfuhrsortiment seit einigen Jahren klar überdurchschnittlich vertreten sind, sondern wird auch durch den Aufwärtstrend bei Waren aus dem Bereich der Hochwertigen Technik belegt (vgl. Tabelle A-2).

[20] Zu vertiefenden Zusammensetzung der deutschen Exporte und Importe nach Gütergruppen siehe Kapitel 2.

[21] So haben die chinesischen Ausfuhren an forschungsintensiven Waren von 2000 bis 2008 um fast 30 % p. a. zugelegt gegenüber 25 % jahresdurchschnittlichem Zuwachs bei Industriewaren insgesamt. Für die Folgejahre (2008 bis 2011) ergibt sich hingegen im Schnitt ein Wachstum von rund 10 % für beide Gruppen.

2.3 Komparative Vorteile im Außenhandel

Durch Hinzuziehung der Importe wird zusätzlich die Wettbewerbssituation auf dem Binnenmarkt berücksichtigt, denn auch hier müssen sich die Unternehmen gegenüber ausländischen Anbietern behaupten. Insofern deckt erst der Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die wahren „komparativen Vorteile“ einer Volkswirtschaft auf. Die folgende Darstellung bezieht sich weitgehend auf die Entwicklung des RCA („Revealed Comparative Advantage“) als Messzahl für komparative Spezialisierungsmuster im Außenhandel. 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. Bei der Gegenüberstellung der Außenhandelsspezialisierung Deutschlands, der USA und Japans nach Gütergruppen bzw. Wirtschaftszweigen wird zusätzlich der Beitrag zum Außenhandelssaldo verwendet, um die quantitative Bedeutung einzelner Teilsegmente für das gesamte Außenhandelsvolumen der jeweiligen Volkswirtschaften sichtbar zu machen.[22]

Für die großen Technologienationen zeigen sich erwartungsgemäß hohe Übereinstimmungen beim Verlauf von RXA und RCA: Der Anteil forschungsintensiver Waren an den gesamten Industrieexporten dieser Länder ist in der Regel höher als deren Anteil an den Importen; entsprechend fällt der RCA positiv aus (Abbildung 2-3). Anders als Japan und die USA, die 2009 einen Rückgang ihrer komparativen Vorteile im Außenhandel hinnehmen mussten, der sich im Fall der USA bis zum aktuellen Rand (2011) fortgesetzt hat, zeigt der RCA-Wert für Deutschland nicht nur in den Jahren vor der Finanz- und Wirtschaftskrise, sondern bezogen auf das gesamte vergangene Jahrzehnt einen ausgesprochen stabilen Verlauf.

Ähnlich gilt dies auch für Frankreich, Großbritannien und – mit leichter Verbesserungstendenz, aber negativem Vorzeichen – auch für Italien. Frankreich und Großbritannien haben ihre komparativen Vorteile bei forschungsintensiven Waren in längerfristiger Sicht tendenziell etwas ausbauen können, wobei dies im Falle Großbritanniens im Wesentlichen darauf zurückzuführen ist, dass die Ausfuhren bei forschungsintensiven Waren weniger stark eingebrochen sind als bei Industriewaren insgesamt. Korea erzielt spätestens seit Mitte der 2000er Jahre stabil hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren – herausragende Stärke war dabei zunächst ausschließlich die Spitzentechnologie; aber auch bei Gütern der Hochwertigen Technik fallen die RCA-Werte seit Anfang der letzten Dekade positiv aus.

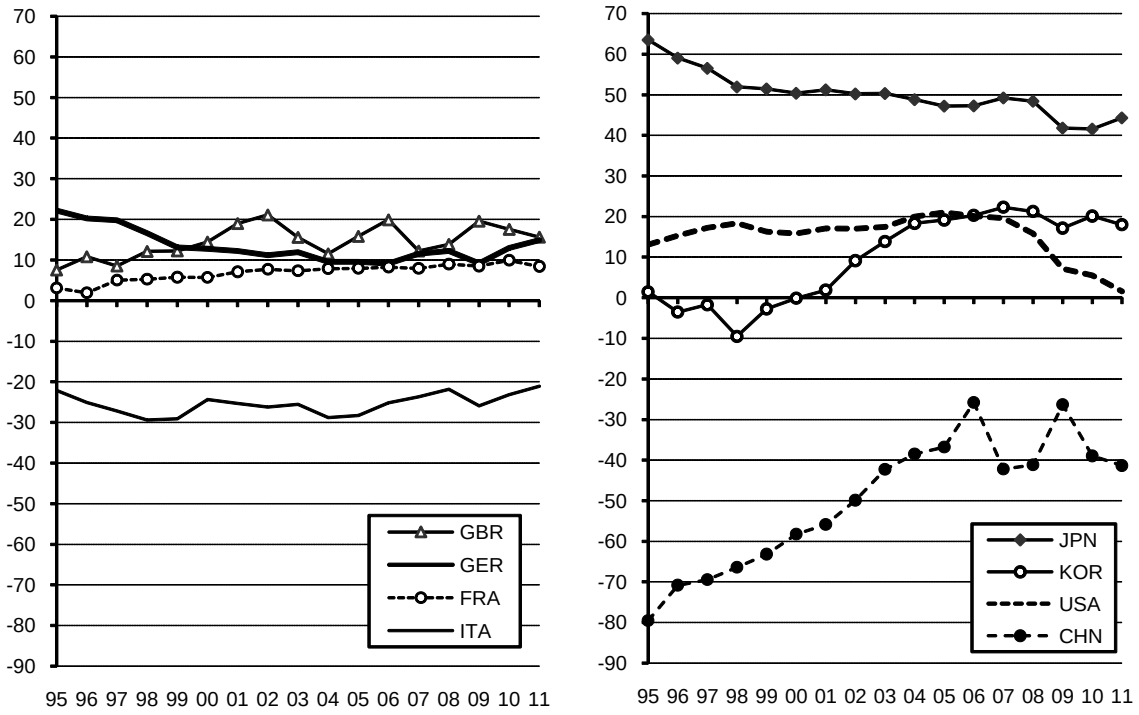
Von den kleineren Ländern verfügt die Schweiz traditionell über hohe Spezialisierungsvorteile im Außenhandel (Spitzentechnik und Hochwertige Technik). Zu nennen sind darüber hinaus Irland (Hochwertige Technik, 2011 auch Spitzentechnik) und Ungarn (beide Teilsegmente). Seit einigen Jahren haben zudem für die Tschechische Republik, Spanien (2010) und Österreich (2010) Waren der Hochwertigen Technik mehr und mehr Bedeutung für ihre jeweilige internationale Wettbewerbsposition gewonnen und zu einer Aktivierung der Handelsbilanz mit forschungsintensiven Waren insgesamt beigetragen. Dänemark (nach deutlicher Verbesserungstendenz bei Spitzentechnologien), die Niederlande und Belgien sind mit negativem Vorzeichen immer noch annähernd durchschnittlich spezialisiert. Die EU-15 als gemeinsamer Technologieraum zeigt bedingt durch die ausgeprägte Stärke im Bereich der Hochwertigen Technik eindeutig komparative Vorteile im EU-externen Außenhandel mit forschungsintensiven Waren (vgl. Tabelle A-3).

Im Verlauf der 1990er Jahre hatten sich sowohl das deutsche als auch das japanische Außenhandelsspezialisierungsprofil spürbar abgeschwächt. Während dies für Japan vor allem auf relative Anteilsverluste auf Auslandsmärkten bei Spitzentechnologien zurückzuführen war (vgl. Tabelle A-2), konnten deutsche Anbieter ihre technologischen Vorteile im Exportgeschäft unverändert erfolgreich aus-

[22] Zur Methodik vgl. Abschnitt 4.1, ausführliche Ländertabellen zu RCA und BAS finden sich in Abschnitt 4.2.

spielen. Sie sahen sich jedoch gleichzeitig deutlich zunehmender Importkonkurrenz bei forschungsintensiven Waren auf dem deutschen Markt gegenüber, gerade auch bei Hochwertigen Technologien. Im Zuge fortschreitender internationaler Arbeitsteilung hat sich diese Entwicklung aus deutscher Sicht in abgeschwächter Form zwar auch im neuen Jahrzehnt fortgesetzt, konnte durch relative Anteilsgewinne auf Auslandsmärkten aber gerade auch im Verlauf der letzten Jahre weitgehend kompensiert werden.

Abbildung 2-3: *Komparative Vorteile ausgewählter Länder (RCA-Werte) bei forschungsintensiven Waren 1995 bis 2011*

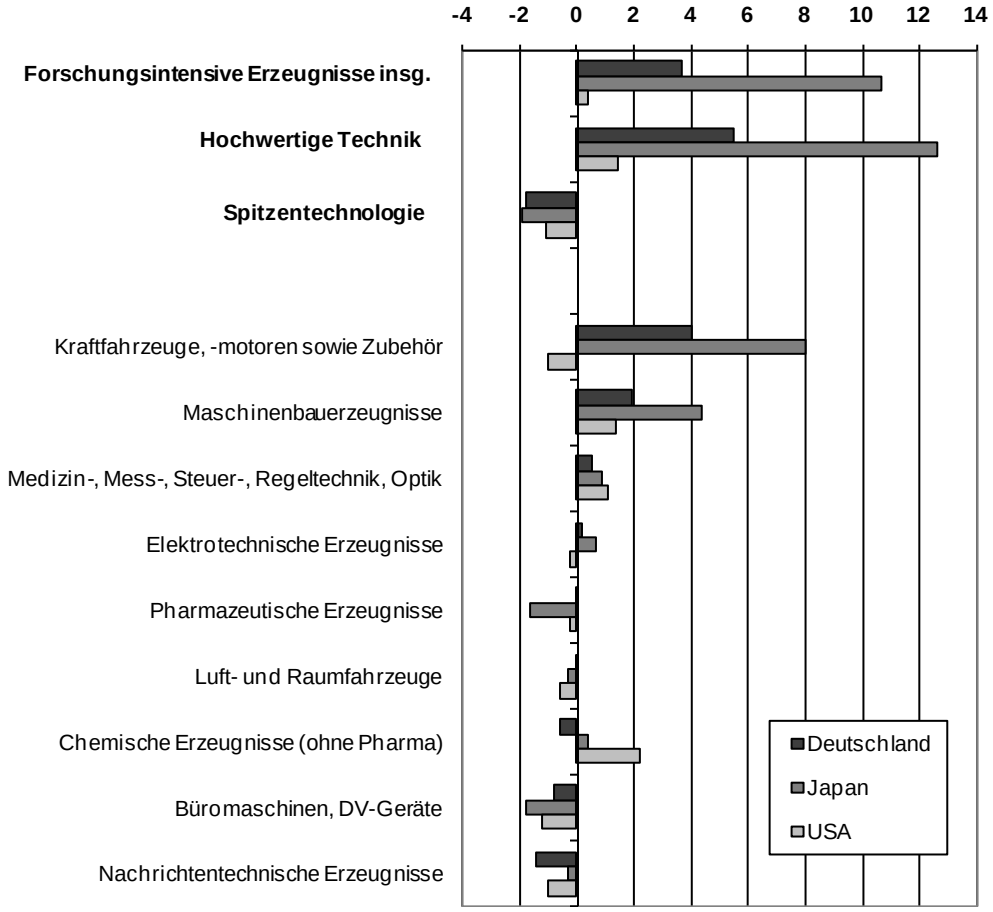


RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des NIW.

Deutschlands komparative Vorteile liegen vor allem bei Gütern der Hochwertigen Technik (vgl. Tabelle A-6). Die höchsten Beiträge zum positiven Außenhandelssaldo in diesem Segment leisten mit weitem Abstand Kraftfahrzeuge und -motoren sowie Maschinenbauerzeugnisse. Für Arzneimittel, hochwertige Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik, Elektrotechnik und Schienenfahrzeuge fällt die relative Handelsbilanz ebenfalls positiv aus (Abbildung 2-4). Dem stehen Schwächen bei Chemie- und Gummiwaren sowie bei allen IuK-/elektronikbasierten Gütergruppen gegenüber, unabhängig davon, zu welchem Technologiesegment sie zählen (Tabelle A-6). Nennenswerte komparative Vorteile im Bereich der Spitzentechnik bestehen aus deutscher Sicht lediglich bei entsprechenden Gütern der Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik (mit Vorteilen bei elektromedizintechnischen Geräten und Spitzeninstrumenten und Nachteilen bei optischen Geräten); bei Agrarchemikalien und Luft- und Raumfahrzeugen war die Bilanz 2011 nahezu ausgeglichen.

Abbildung 2-4: *Beitrag forschungsintensiver Waren zum Außenhandelssaldo Deutschlands, Japans und der USA 2011*



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

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des NIW.

Auch Japan verdankt seine hohe positive Außenhandelsspezialisierung fast ausschließlich Gütern aus dem Bereich der Hochwertigen Technik und zeigt auch auf Ebene einzelner Wirtschaftszweige ähnliche Spezialisierungsmuster wie Deutschland (Abbildung 2-4). Innerhalb der Hochwertigen Technik dominieren ebenfalls Kraftfahrzeuge mit weitem Abstand vor Maschinenbauerzeugnissen (Tabelle A-7), so dass der Beitrag von Elektrotechnischen Erzeugnissen, Chemie- und Gummiwaren bzw. Schienenfahrzeugen zum positiven Außenhandelssaldo demgegenüber bescheiden ausfällt (Tabelle A-7). Auffällig ist die ausgeprägte Schwäche bei Arzneimitteln. Im Bereich der Spitzentechnik leisten wie auch in Deutschland lediglich Güter aus dem Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik einen nennenswert positiven Beitrag zum insgesamt negativen Außenhandelssaldo. Aus japanischer Sicht basiert das günstige Abschneiden in diesem Bereich auf Vorteilen bei Instrumenten und optischen Geräten, wohingegen – anders als für Deutschland – im Segment Medizintechnik komparative Nachteile bestehen. Bei Nachrichtentechnischen Geräten und Elektronischen Bauelementen ist die Bilanz seit zwei Jahren (mit negativem Vorzeichen) noch annähernd ausgeglichen.

Das Außenhandelsspezialisierungsprofil für die USA hat sich infolge des vorne bereits beschriebenen massiven Exportrückgangs bei Luft- und Raumfahrzeugen seit 2009 komplett gedreht. Die vormals hohe positive Spezialisierung auf den Spitzentechniksektor, die maßgeblich von diesem Teilsektor[23] determiniert worden war (vgl. Tabelle A-8) existiert nicht mehr und der RCA-Wert fällt 2011 eindeutig negativ aus (-14). 2011 ist zusätzlich erstmals auch der Beitrag von nachrichtentechnischen Geräten und elektronischen Bauelementen ins Minus gerutscht und prägt damit gemeinsam mit Luft- und Raumfahrzeugen sowie Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen das Ergebnis für den Gesamtsektor. Hohe komparative Vorteile in allen Teilsegmenten von Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik sowie bei Pharmagrundstoffen reichen zum Ausgleich nicht aus. Die Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit Gütern der Hochwertigen Technik beruhen auf Chemiewaren, Maschinenbauerzeugnissen, Schienenfahrzeugen und – analog zur Spitzentechnik – auf Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik. Dem stehen – quer zum deutschen und japanischen Profil – komparative Nachteile bei Kraftfahrzeugen und –motoren gegenüber. Hinzu kommen zunehmende Schwächen bei Arzneimitteln, die die Vorteile bei Pharmagrundstoffen in Summe überkompensieren (Abbildung 2-4) sowie – analog zu Deutschland und Japan – ausgeprägte komparative Nachteile bei hochwertigen IuK-Gütern (Büromaschinen, Rundfunk-, Fernseh-, Videotechnik) (Tabelle A-8).

Unter Berücksichtigung von Exporten und Importen fällt der chinesische Aufholprozess bei forschungsintensiven Waren weniger deutlich aus als bei ausschließlicher Betrachtung der Exportentwicklung, bleibt aber dennoch bemerkenswert. Der RCA hat sich in beiden Technologiesegmenten in längerfristiger Sicht bis 2005/2006 kontinuierlich verbessert, ist seitdem aber nicht mehr vorangekommen und fällt noch immer deutlich negativ aus vor allem bei Gütern der Hochwertigen Technik: dort ergibt sich 2011 ein RCA-Wert von (-60), im Bereich der Spitzentechnik von (-22) (vgl. Tabelle A-3). Im Zuge des industriellen Entwicklungsprozesses ist China in hohem Maße und zunehmend auf den Import von qualitativ hochwertigen Investitionsgütern (v. a. Maschinen und Anlagen), aber auch Grundstoffen (wie Chemiewaren[24]) angewiesen, so dass nicht nur die Ausfuhren aus China deutlich angestiegen sind, sondern auch das Importvolumen an forschungsintensiven Waren nach China überproportional zugelegt hat.[25]

3 Der deutsche Außenhandel mit forschungsintensiven Waren: Aktuelle Entwicklungen und mittelfristige strukturelle Verschiebungen

3.1 Deutscher Technologiegüterhandel nach konjunkturellen Turbulenzen wieder auf Wachstumskurs

Auch aus deutscher Perspektive – deshalb hier in € gerechnet – haben sich die Aus- und Einfuhren nicht-forschungsintensiver Waren im Durchschnitt der Jahre 2002 bis 2008 ebenso wie im Welthandel (vgl. Abschnitt 1.1) dynamischer entwickelt als der Außenhandel mit Technologiegütern. In der von Krise und nachfolgendem Aufschwung geprägten Folgeperiode 2008 bis 2011 stellt sich die Situation

[23] Im Luft- und Raumfahrzeugbau sind Produktions- und Handelsvolumina stark von Großaufträgen, vielfach öffentlicher Auftraggeber, abhängig. Dies dokumentiert sich generell, so auch in den Zahlen für Deutschland (vgl. Tab. A.6), in oftmals stark schwankenden Kennziffern für diesen Sektor, die aber aufgrund des geringeren Strukturgewichts der Branche nicht auf übergeordnete Bereiche durchschlagen.

[24] Vgl. dazu auch Gehrke, Rammer (2012).

[25] Über den Gesamtzeitraum von 2000 bis 2011 sind die chinesischen Ausfuhren an forschungsintensiven Waren im Jahresdurchschnitt um 24 % (Industriewaren insgesamt 21 %) und die Einfuhren um 19 % (Industriewaren insgesamt: 17 %) gestiegen. Hingegen sind bezogen auf die letzten fünf Jahre (2006 bis 2011) die chinesischen Ausfuhren an forschungsintensiven Waren (13 %) etwas weniger stark gewachsen als die Industriewarenexporte insgesamt (14,5 %), wohingegen die forschungsintensiven Einfuhren mit ebenfalls 13 % stärker zugelegt haben als die Industriewarenimport insgesamt (11 %).

aus deutscher Sicht jedoch wieder anders dar: Bei den Exporten konnten forschungsintensive Waren (3,6 % p. a.) deutlich höhere Wachstumsraten erzielen als übrige Industriewaren (2,0 % p. a.), so dass sie innerhalb der deutschen Ausfuhrpalette wieder an Gewicht gewonnen haben (vgl. Tabelle 3-2). Hierin bestätigt sich der typische Verlauf des Konjunkturzyklus in Deutschland, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Aufschwung in der Frühphase exportgetrieben Fahrt aufnimmt,[26] in der zweiten Stufe der Wachstumspfad durch verstärkte Investitionstätigkeit im Inland zusätzliche Impulse erhält und in der Konsolidierungsphase die privaten Verbrauchsausgaben Konjunktur und Wachstum stützen.

In früheren Untersuchungen zur Bedeutung der Exporttätigkeit für das industrielle Wachstum in Deutschland ist mehrfach belegt worden, dass die Produktionsdynamik in Deutschland in längerfristiger Sicht überwiegend vom Auslandsgeschäft angetrieben worden ist, weil der Inlandsumsatz aufgrund der über lange Jahre schwachen Binnennachfrage in seiner Dynamik stets hinter dem Auslandsumsatz zurückgeblieben ist.[27] Für den forschungsintensiven Sektor der Industrie bestätigt sich dieses Ergebnis auch für den Zeitraum 2008 bis 2011, obwohl der Auslandsumsatz[28] im Krisenjahr (-24,5 %) stärker eingebrochen ist als der Inlandsumsatz (-21,2 %) (vgl. Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: *Auslandsumsatzentwicklung in Deutschland und ihr Beitrag zum Wachstum der realen inländischen Produktion im Verarbeitenden Gewerbe nach Technologieklassen 2008 bis 2011*

	Spitzen-technologie	Hochwertige Technik	FuE-intensive Industrien	Nicht-FuE-intensive Industrien	Verarbeitete Industriewaren
			Anteil am Umsatz in %		
2008	55,5	58,6	58,1	34,8	46,7
2009	57,2	57,1	57,1	33,3	45,0
2010	58,2	59,8	59,6	34,3	47,0
2011	58,9	60,1	59,9	33,7	46,8
			jahresdurchschnittliche Veränderung des Auslandsumsatzes in %		
2008-2011	1,1	0,1	0,3	-0,3	0,0
2008-2009	-7,4	-27,5	-24,5	-20,8	-23,1
2009-2011	6,8	17,8	15,8	11,4	14,2
			nachrichtlich: jahresdurchschnittliche Veränderung des Inlandsumsatzes in %		
2008-2011	-2,3	-1,1	-1,3	0,6	-0,1
2008-2009	-12,8	-22,8	-21,2	-15,5	-17,7
2009-2011	1,0	10,7	9,0	10,5	9,9
			Beitrag des Auslandsumsatzes zum Wachstum der realen Produktion in %		
2008-2011	87,4	240,3	120,6	111,0	70,6
2008-2009	44,7	58,7	62,3	43,4	54,7
2009-2011	63,0	66,9	69,7	36,6	55,4

Quellen: Statistisches Bundesamt, Genesis Online; Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe, Index der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

[26] Eine Ausnahme waren die binnenwirtschaftlichen Impulse, die sich aus der deutschen Vereinigung Anfang der 1990er Jahre ergeben und in Westdeutschland eine „Sonderkonjunktur“ ausgelöst hatten.

[27] Vgl. dazu zuletzt ausführlich Gehrke, Legler (2010).

[28] Die Ergebnisse von Tabelle 3-1 beruhen auf der Statistik für das Produzierende Gewerbe, in der u. a. auch Daten zum Inlands- und Auslandumsatz erhoben werden. Aufgrund von Unterschieden in der Methodik und den jeweiligen Aufbereitungskonzepten weichen die von der Außenhandelsstatistik ermittelten Ausfuhren und die Auslandsumsätze voneinander ab. Hieraus erklären sich auch die Unterschiede in den Veränderungsraten in Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2. Die Entwicklung verläuft aber weitgehend parallel. Vgl. dazu ausführlich Krockow (2003).

Tabelle 3-2: *Exporte und Importe Deutschlands 2011 und Entwicklung 2002 bis 2011 nach Klassen der Forschungsintensität und einzelnen Warengruppen (auf Euro-Basis berechnet)*

	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.	Ausf.	Einf.
	jahresdurchschnittliche Veränderung in %								Anteil in %		in Mrd. €	
Warengruppe	2002-2008		2008-2009		2009-2011		2008-2011		2011	2011	2011	2011
Forschungsintensive Erzeugnisse insg.[1]	**4,9**	**4,1**	**-18,7**	**-12,5**	**17,0**	**15,3**	**3,6**	**5,2**	**54,8**	**47,2**	**545,5**	**347,9**
Spitzentechnologie	**1,1**	**0,9**	**-6,4**	**-4,5**	**12,9**	**14,2**	**6,1**	**7,6**	**10,9**	**14,6**	**108,8**	**107,4**
darunter aus dem Bereich...												
Energie												
Spalt- und Brutstoffe, Kernreaktoren	14,7	14,4	0,3	0,4	6,1	11,2	4,1	7,5	0,4	0,5	3,8	3,6
Chemische Erzeugnisse												
Schädlingsbekämpf., Pflanzenschutz, Saatzucht	5,0	6,9	-2,3	1,7	10,4	9,3	6,0	6,7	0,3	0,2	2,7	1,3
Pharmazeutische Erzeugnisse												
Pharmazeutische Grundstoffe	14,4	13,0	7,7	11,6	15,3	19,5	12,7	16,8	1,7	2,4	16,9	17,9
Maschinenbauerzeugnisse												
Kriegsschiffe, Waffen, Munition	5,4	1,3	5,5	-1,5	8,9	16,6	7,8	10,2	0,0	0,0	0,5	0,2
Luft- und Raumfahrzeuge	0,7	2,2	15,2	11,0	8,5	4,0	10,7	6,3	3,1	3,2	31,3	23,6
DV-Geräte, -Einrichtungen	-3,0	-5,7	-19,5	-19,0	1,9	10,1	-5,8	-0,6	1,1	2,6	11,0	19,0
Nachrichtentechnische Erzeugnisse												
Elektronische Bauelelemente	5,2	5,4	-28,3	-13,2	18,8	21,9	0,4	8,8	1,5	2,9	15,1	21,1
Nachrichtentechnische Geräte u. Einrichtung.	-14,9	-6,1	-28,2	-12,0	27,2	25,4	5,1	11,4	0,8	1,5	7,6	11,3
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik												
Elektromedizintechnik	7,0	4,6	-5,4	1,4	11,0	9,1	5,2	6,5	0,7	0,4	6,8	2,8
Spitzeninstrumente	6,8	5,5	-9,5	-11,2	20,7	20,1	9,7	8,6	1,1	0,8	10,9	5,6
Optik	7,1	4,1	-31,5	-11,2	47,0	28,6	13,9	13,7	0,2	0,1	2,2	0,9
Hochwertige Technik	**6,1**	**5,8**	**-21,6**	**-15,7**	**18,0**	**15,8**	**3,0**	**4,2**	**43,9**	**32,6**	**436,7**	**240,6**
darunter aus dem Bereich...												
Chemische Erzeugnisse												
Farbstoffe, Pigmente	-3,6	1,9	-28,2	-25,9	10,9	22,3	-4,1	3,5	0,2	0,2	1,6	1,1
Anorganische Grundstoffe	13,9	12,0	-32,3	-25,8	24,3	30,8	1,5	8,2	0,5	0,5	4,5	3,7
Organische Industriechemikalien	7,6	9,4	-25,3	-18,2	13,4	16,1	-1,3	3,3	2,2	3,0	22,0	22,4
Polymere	7,9	9,3	-31,6	-28,9	16,0	30,8	-2,7	6,8	2,0	2,3	19,9	17,0
Chemische Spezialerzeugnisse	6,0	8,1	-16,1	-13,8	19,2	22,2	6,0	8,8	1,3	1,3	13,3	9,5
Pharmazeutische Erzeugnisse												
Arzneimittel	16,6	7,1	-0,9	2,3	0,0	-3,8	-0,3	-1,8	3,4	2,7	33,8	19,9
Gummiwaren	5,3	7,2	-12,5	-14,0	23,5	30,1	10,1	13,3	0,9	1,2	8,6	9,0
Maschinenbauerzeugnisse												
Motoren, Kraftmaschinen, Antriebstechnik	9,5	7,4	-12,8	-21,4	13,3	18,0	3,8	3,1	2,7	1,8	26,7	13,2
Heiz-, Kälte- und Lufttechnik	9,6	8,7	-15,2	-20,7	14,2	19,2	3,4	4,1	1,1	0,6	10,8	4,1
Landwirtschaftliche Maschinen, Zugmasch.	11,0	7,8	-28,1	-18,1	18,7	16,5	0,4	3,6	0,8	0,4	7,8	3,0
Werkzeugmaschinen	7,5	8,0	-27,2	-42,5	19,0	21,8	1,0	-5,1	1,0	0,5	9,9	3,6
Maschinen f. bestimmte Wirtschaftszw. a.n.g.	4,2	7,0	-27,0	-28,7	20,6	27,0	2,0	4,8	3,1	1,4	30,6	10,3
Büromaschinen	12,7	19,0	-8,7	-8,5	24,3	22,4	12,1	11,1	0,4	0,5	3,5	3,9
Elektrotechnische Erzeugnisse												
GuE Stromerzeugung und -verteilung	13,3	9,0	-13,2	-20,5	16,2	23,6	5,4	6,7	1,6	1,1	16,2	8,3
Leuchten, Lampen, Batterien usw.	4,1	2,3	-18,4	-12,5	17,4	20,7	4,0	8,4	1,7	2,0	17,1	14,4
Nachrichtentechnische Erzeugnisse												
Rundfunk-, Fernsehtechnik	2,3	5,8	-15,2	-2,1	9,5	0,4	0,6	-0,5	0,5	1,2	4,7	9,1
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik												
Medizintechnik	8,4	7,3	-0,8	3,4	9,3	10,7	5,8	8,2	0,8	0,7	8,2	5,3
Hochwertige Instrumente	6,0	6,2	-16,3	-13,4	22,0	20,1	7,6	7,7	1,0	0,7	10,0	5,0
Optische und fotografische Geräte	-10,1	-11,2	-20,2	-2,7	5,4	17,4	-3,9	10,3	0,1	0,1	0,6	0,7
Kraftwagen, -motoren und -teile	3,5	2,8	-27,6	-16,8	24,8	15,5	4,1	3,5	18,4	10,2	183,4	75,5
Schienenfahrzeuge	10,5	6,9	7,8	1,0	0,0	3,4	2,5	2,6	0,3	0,2	3,3	1,4
Nicht FuE-intensive Waren	**8,4**	**7,6**	**-20,6**	**-19,3**	**15,6**	**20,6**	**2,0**	**5,5**	**45,2**	**52,8**	**449,8**	**388,9**
Verarbeitete Industriewaren	**6,4**	**5,8**	**-19,6**	**-16,1**	**16,3**	**18,0**	**2,8**	**5,3**	**100,0**	**100,0**	**995,3**	**736,9**

1) Bis einschl. 2004 incl. nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen usw.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Im Verlauf des Aufschwungs 2010/2011 konnten die Auslandsumsätze jedoch wieder deutlich stärker ausgeweitet werden als die Inlandsumsätze, so dass sie damit wesentlich zum Zuwachs der realen Industrieproduktion in Deutschland beigetragen haben. Im Zuge dessen hat die Exportorientierung forschungsintensiver Industrien (hier: gemessen am Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz, vgl. Tabelle 3-1) – anders als im nicht-forschungsintensiven Sektor – weiter zugenommen.

2011 lag das Ausfuhrvolumen von FuE-intensiven Waren bei gut 545 Mrd. €, das entspricht einem Anteil von 55 % an allen deutschen Industrieausfuhren in diesem Jahr (Tabelle 3-2). Annähernd 11 % (knapp 110 Mrd. €) entfielen auf Spitzentechnologieerzeugnisse, 44 % (fast 440 Mrd.) auf Produkte der Hochwertigen Technik.

Der mit Abstand größte Anteil forschungsintensiver Exporte entfällt mit einem Drittel auf Kraftwagen und -teile. Erst mit weitem Abstand folgen Maschinenbauerzeugnisse mit rund 16 % wiederum vor Chemiewaren (fast 12 %) und pharmazeutischen Erzeugnissen (9,5 %). Gut 7,5 % der Exporte entfallen auf nachrichtentechnische Erzeugnisse sowie Büromaschinen und Datenverarbeitungsgeräte/-einrichtungen, gut 7 % auf Güter aus dem Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik (MMSRO), gut 6 % auf elektrotechnische Erzeugnisse und gut 5,5 % auf Luft- und Raumfahrzeuge. Gummiwaren sowie übrige FuE-intensive Waren (Energie, Schienenfahrzeuge) zusammenstellen jeweils rund 1,5 % der Exporte.

Die deutsche Importnachfrage nach forschungsintensiven Waren war durch die vergleichsweise günstigere Inlandskonjunktur (vgl. Tabelle 3-1) weniger stark eingebrochen als die Einfuhren nach übrigen Industriewaren. Deshalb fiel der „Nachholeffekt“ im Aufschwung der Folgejahre bei Technologiegüterimporten entsprechend geringer aus. Bezogen auf die Periode 2008 bis 2011 sind die Einfuhren bei forschungsintensiven und übrigen Industriewaren mit jeweils gut 5 % p. a. in ähnlichem Umfang und damit stärker gestiegen als die jeweiligen Ausfuhren.

Mit einem Einfuhrvolumen von knapp 350 Mrd. € lag der Anteil der Technologiegütereinfuhren an den gesamten Industrieimporten 2011 bei rund 48 %. Das Verhältnis zwischen beiden Technologiesegmenten stellt sich bei den Einfuhren etwas ausgeglichener dar als bei den Ausfuhren: 14,5 % der Industriegüterimporte sind der Spitzentechnologie zuzuordnen, 32,5 % der Hochwertigen Technik.

Bei den Importen dominieren erstmals Kraftwagen und –teile mit fast 22 % vor IuK-Geräten und Komponenten (Büromaschinen/Datenverarbeitungsgeräte; Nachrichtentechnik, Bauelemente) mit 18,5 %, die im Verlauf der letzten Jahre innerhalb der deutschen Importpalette spürbar an Bedeutung verloren haben. Es folgen Chemiewaren (16 %), Pharmazeutische Erzeugnisse (11 %) und Maschinen (10 %). Luft- und Raumfahrzeuge machten 2011 knapp 7 % der deutschen Importe an forschungsintensiven Waren aus, elektrotechnische Erzeugnisse 6,5 % und MMSRO-Erzeugnisse rund 6 %. Auf Gummiwaren entfielen gut 2,5 % der Einfuhren, auf übrige FuE-intensive Waren rund 1,5 %.

Während der deutsche Außenhandel mit Gütern der Hochwertigen Technik (i. W. Investitions- und Ausrüstungsgüter) bedingt durch seine sehr hohe Exportorientierung (Tabelle 3-1) infolge der globalen Nachfrageschwäche 2008/2009 extreme Einbußen hinnehmen musste, zeigt sich der Spitzentechnologiehandel sowohl auf der Ausfuhr- als auch auf der Einfuhrseite deutlich weniger betroffen. Bei Spitzentechnologiegütern handelt es sich vielfach um neue, grundlegende Technologien, die die Wachstumsmöglichkeiten der Industrie prinzipiell erweitern (z. B. Querschnittstechnologien aus dem IuK-Bereich). Bei deren Entwicklung fallen mittelfristige Wachstumserwartungen und Finanzierungsmöglichkeiten häufig stärker ins Gewicht als das konjunkturelle Umfeld[29], das die Nachfrage nach hochwertigen Ausrüstungs-, Investitions- und hochwertigen Konsumgütern, besonders beeinflusst. Demzufolge weisen diese Güter bezogen auf die Periode 2008 bis 2011 mit jahresdurchschnittlichen Zuwächsen von gut 6 % bei den Ausfuhren und 7,5 % bei den Einfuhren die höchste Dynamik auf. Aber auch die Ausfuhren an Hochwertiger Technik sind seitdem mit 3 % stärker gestiegen als die Exporte an übrigen Industriewaren.

[29] Vgl. Rammer et al. (2004).

- Eine überdurchschnittlich günstige Entwicklung seit 2008 haben im Spitzentechnologiesektor sowohl bei den Ausfuhren als auch bei den Einfuhren vor allem pharmazeutische Grundstoffe sowie darüber hinaus Instrumente und optische Komponenten zu verzeichnen (Tabelle 3-2). Auf der Exportseite gilt dies weiterhin für Luft- und Raumfahrzeuge, auf der Importseite für elektronische Bauelemente und nachrichtentechnische Geräte. Einzig bei Datenverarbeitungsgeräten konnten die starken Einbrüche 2008/2009 bis 2011 auf beiden Seiten der Handelsbilanz noch nicht wieder ausgeglichen werden.
- Im breiter gefächerten Bereich der Hochwertigen Technik ergibt sich demgegenüber ein deutlich heterogenes Bild. Überdurchschnittlich hohe Wachstumsraten bei den Exporten und Importen (2008 bis 2011) erzielen medizintechnische Geräte, deren Nachfrage weniger vom konjunkturellen Umfeld als von gesundheitspolitischen Anforderungen und Regelungen abhängig ist, zum anderen aber auch hochwertige Instrumente, Elektrotechnische Erzeugnisse, Gummiwaren, Büromaschinen, und chemische Spezialerzeugnisse. Überdurchschnittlich hohe Exportzuwächse zeigen zudem Kraftwagen und –teile sowie andere Antriebstechnik (Maschinenbau). Hingegen sind die Importe bei Farbstoffen und Pigmenten, Polymeren sowie optischen und fotografischen Geräten überdurchschnittlich stark gestiegen, während die Ausfuhren vom Volumen her zum Teil auch 2011 noch hinter dem Niveau aus 2008 zurückbleiben. Insbesondere im Maschinenbau sowie bei Hochwertigen Chemiewaren ist es bisher oftmals nicht gelungen, die starken Exporteinbrüche des Krisenjahres bis 2011 wieder aufzuholen (Tabelle 3-2).

2011 entfallen rund 15 % der Einfuhren an forschungsintensiven Waren und die Hälfte aller Spitzentechnologieimporte auf IuK-Geräte und Komponenten (Datenverarbeitungs- und nachrichtentechnische Geräte und Einrichtungen, Elektronische Bauelemente) aus dem Bereich der Spitzentechnik. Der entsprechende Anteil unter den forschungsintensiven Ausfuhren liegt demgegenüber nur noch bei rund 6 %. Vor dem Hintergrund der immer weiter nachlassenden deutschen Spezialisierung im Bereich Nachrichtentechnik/Bauelemente (vgl. Tabelle A-6) wird offensichtlich, dass diese Technologien zwar in hohem Umfang in der Produktion von hochwertigen Technologiegütern und Dienstleistungen in Deutschland Anwendung finden, dort selbst aber immer weniger produziert werden. Die relative deutsche Schwäche bei solchen Querschnittstechnologien ist sicherlich anders zu bewerten als die – mal mehr, mal weniger – ausgeprägte Schwäche bspw. im Luftfahrzeugbau, von dem aufgrund der extrem langen Produktentwicklungszeiten und hoher Sicherheitsanforderungen insgesamt vergleichsweise weniger technologische Spillover-Effekte zu erwarten sind.[30]

3.2 Außenhandelsspezialisierung nach Sektoren und Ländern: Mittelfristige Entwicklungen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen

Mithilfe eines methodischen Ansatzes lässt sich ungefähr abschätzen, auf welche Komponenten die Veränderung der komparativen Vorteile zurückzuführen ist. Er beruht auf einer Zerlegung der Veränderung des RCA in seine zwei Bestandteile: Einmal in die Veränderung des relativen Welthandelsanteils („Welthandelsspezialisierung“: RXA) und zum anderen in die Veränderung des relativen Importanteils („Importspezialisierung“, RMA), der analog zum RXA definiert ist.[31] Der RCA einer Warengruppe erhöht sich in dem Maße, in dem der relative Welthandelsanteil gesteigert werden kann und/oder in dem die Importe relativ stärker durch heimische Produktion substituiert werden können. Die rechnerische Zuordnung der Veränderung der komparativen Vorteile Deutschlands bei forschungsintensiven Gütern auf beide Komponenten zeigt daher, wie sich die Wettbewerbsposition deutscher forschungsintensiver Waren zum einen auf den Weltmärkten gegenüber Konkurrenten aus

[30] Härtel, Jungnickel u. a. (1998). Dennoch darf nicht unerwähnt bleiben, dass die im Luftfahrzeugbau in den letzten Jahren – unterstützt durch öffentliche Frühphasenförderung – entwickelte Technologien (Verbundfaserwerkstoffe, Sicherheitselektronik für den Fahrzeugbau) durchaus Innovationsimpulse auch in anderen metallverarbeitenden Branchen in Deutschland setzen können (insb. im übrigen Fahrzeugbau sowie im Maschinenbau) setzen können (Vieweg 2010).

[31] Vgl. dazu auch die methodischen Ausführungen in Abschnitt 5.1.

anderen Ländern entwickelt hat und wie andererseits der Importsubstitutionsdruck durch ausländische Anbieter auf dem deutschen Markt zu bewerten ist. Hier wird kurz auf die Periode 2000 bis 2008 eingegangen, die die Entwicklung in den Aufschwungjahren bis zur Krise widerspiegelt. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Frage, wie sich die deutsche Wettbewerbsposition in den von Einbruch und Erholung geprägten Folgejahren 2008 bis 2011 dargestellt hat.

Der vertiefende Blick auf die deutsche Spezialisierung bei forschungsintensiven Waren nach Ländern und Regionen ist vor allem insofern interessant, als sie zum einen Hinweise darauf gibt, wie sich die deutsche Position im Vergleich zu anderen besonders forschungsintensiv produzierenden Ländern darstellt. Hier müsste am ehesten davon auszugehen sein, dass es sich dabei um einen Handel auf „Augenhöhe" handelt, der tatsächliche Technologiegehalt der gehandelten Güter sich also nur unwesentlich unterscheidet.[32] Zum anderen stellt sich jedoch auch die Frage, wie Deutschland auf den Märkten der stark wachsenden aufholenden Schwellenländer positioniert ist, die zwar vielfach primär als konkurrierende Anbieter zunehmend auch von forschungsintensiven Waren wahrgenommen werden, tatsächlich aber auch einen erheblichen Anteil am globalen Nachfragewachstum haben und damit nicht zuletzt erheblich zur Abfederung und schnellen Überwindung der jüngsten Wirtschaftskrise beitragen konnten.

Sektorale Spezialisierung

Von 2000 bis 2008 hat Deutschland seine komparativen Vorteile bei forschungsintensiven Waren insgesamt gehalten (RCA-Veränderung: 0). Leichte Verluste auf dem Inlandsmarkt (RMA: -3) wurden durch entsprechende Anteilsgewinne auf den Exportmärkten (RXA: +3) kompensiert (Tabelle 3-3). Nach wichtigen Produktgruppen[33] ergibt sich jedoch zum Teil ein uneinheitliches Bild:

So haben sich die hohen komparativen Vorteile bei Kraftfahrzeugen und –motoren (-5) sowie bei Maschinenbauerzeugnissen (-5) durch überproportional gestiegene Importkonkurrenz in dieser Zeit etwas abgeschwächt. Hingegen konnten Hersteller von Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik (MMSRO) (+6) ihre Spezialisierungsvorteile im Außenhandel weiter ausbauen. Auch bei elektrotechnischen Erzeugnissen hat sich die Außenhandelsbilanz von 2000 bis 2008 deutlich verbessert (+15) und fällt damit wieder günstiger aus als bei Industriewaren insgesamt.

Hingegen ist die vormals positive deutsche Außenhandelsspezialisierung bei forschungsintensiven Chemiewaren durch hohe Verluste auf den Exportmärkten verloren gegangen (RXA: -19; RCA: -13). Produzenten pharmazeutischer Erzeugnisse konnten zwar Marktanteile im Ausland hinzugewinnen, sahen sich aber einer überproportional gestiegenen Importkonkurrenz auf dem deutschen Markt gegenüber, so dass auch hier aus deutscher Sicht 2008 keine komparativen Vorteile mehr bestanden. Bei Büromaschinen/Datenverarbeitungsgeräten, wo Deutschland traditionell stark negativ spezialisiert ist, haben sich von 2000 bis 2008 keine nennenswerten Verschiebungen ergeben, wenngleich sich die Importkonkurrenzsituation für Büromaschinen/Datenverarbeitungsgeräte auf dem deutschen Markt spürbar entspannt hat (+14). Auch bei Luft- und Raumfahrzeugen blieb die negative Außenhandelsbilanz bestehen. Hingegen hat sich bei nachrichtentechnischen Erzeugnissen die schwache deutsche Performance im Außenhandel durch sehr hohe Einbußen auf Auslandsmärkten (RXA: -41) spürbar weiter verschlechtert (RCA: -63).

Seit 2008 hat Deutschland seine komparativen Vorteile bei forschungsintensiven Waren insgesamt etwas weiter ausbauen können (RCA: +3) (Tabelle 3-3). Dies gilt sowohl für Waren der Hochwertigen Technik (+3) als auch für Spitzentechnologien (+4). Im Bereich der Spitzentechnik sind hierfür v. a. Marktanteilsgewinne im Ausland (RXA: +11) verantwortlich, die die gleichzeitig gestiegene Import-

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

[33] Zur Zusammensetzung der einzelnen Produktgruppen vgl. Tab. 3.1 in Abschnitt 3.1.

konkurrenz in Deutschland (RMA: -8) überkompensieren konnten. Auf Produktgruppenebene zeichnen hierfür v. a. Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik, die ihre komparativen Vorteile wie in der Vorperiode weiter ausbauen konnten, sowie Luft- und Raumfahrzeuge, verantwortlich. Bei Luft- und Raumfahrzeugen hat sich die Position deutscher Hersteller auf dem Weltmarkt nicht zuletzt auch als Reflex auf die Einbrüche US-amerikanischer Exporte so deutlich verbessert (vgl. dazu auch Abschnitt 2), dass der relative Außenhandelssaldo (RCA), der 2008 noch klar negativ ausgefallen ist (-21), 2011 (-2) nahezu ausgeglichen ist.[34]

Auch nachrichtentechnische Erzeugnisse konnten ihre Exportspezialisierung von 2008 bis 2011 wieder etwas verbessern. Zunehmende Importkonkurrenz auf dem heimischen Markt sorgte jedoch dafür, dass sich die bereits aus der Vorperiode bekannte zunehmende negative Spezialisierung in abgeschwächter Form weiter fortgesetzt hat.

Bei pharmazeutischen Produkten, Büromaschinen/Datenverarbeitungsgeräten und elektrotechnischen Erzeugnissen zeigt sich im Vergleich der Jahre 2011 und 2008 kaum eine Veränderung beim RCA-Wert. Dies bedeutet, dass sich bei den Pharmaprodukten die ungünstige Entwicklung der Vorkrisenjahre nicht weiter fortgesetzt hat und deutsche Hersteller von elektrotechnischen Erzeugnissen ihre in der Vorperiode erzielten komparativen Vorteile über den Krisenverlauf hinweg halten konnten.

Die weitere Verbesserung der positiven deutschen Außenhandelsspezialisierung im Bereich der Hochwertigen Technik ist vor allem auf die günstige Entwicklung bei Kraftwagen und –motoren (RCA: +9) sowie bei Maschinen (RCA: +4) zurückzuführen. Bei beiden Produktgruppen konnten auf Auslandsmärkten überproportional höhere Marktanteilsgewinne realisiert werden, als in Deutschland durch wachsende Importkonkurrenz verloren gegangen sind. Dies dürfte auch mit der infolge der Euro-Abwertung verbesserten deutschen Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte gegenüber konkurrierenden Gütern aus Ländern außerhalb des Euroraums zusammenhängen (s.u.). Dennoch hat sich bei forschungsintensiven Chemiewaren die bereits seit Anfang des Jahrzehnts zu beobachtende ungünstige Außenhandelsentwicklung 2008 bis 2011 weiter fortgesetzt: Zwar waren kaum noch Marktanteilseinbußen zu verzeichnen (RXA: -1), dafür jedoch zunehmende Verluste in Deutschland (RMA: -8).

Regionale Spezialisierung

Deutschlands komparative Vorteile bei forschungsintensiven Waren fallen im Handel mit ähnlich entwickelten Ländern in der Regel nicht ganz so hoch aus wie im Handel mit weniger entwickelten Volkswirtschaften (Tabelle 3-3).

[34] Generell erschweren die starke Konzentration der Handelsströme auf wenige große Anbieter, besondere Auftragsstrukturen und die hohe Verflechtung der europäischen Flugzeugindustrie mit den damit zusammenhängenden Lieferbeziehungen die Interpretation von Spezialisierungskennziffern von Produkten der Luft- und Raumfahrtindustrie.

Tabelle 3-3: *Außenhandelskennziffern Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Produktgruppen und Regionen 2008 und 2011 sowie Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2000 bis 2008 und 2008 bis 2011*

	2008			Veränderung des RCA			2011			Veränderung des RCA		
					durch						durch	
	WHA	RXA	RCA	insg. seit 2000	RXA	RMA	WHA	RXA	RCA	insg. seit 2008	RXA	RMA
Forschungsintensive Erzeugnisse insg.	**12,9**	**15**	**12**	**0**	**3**	**-3**	**12,1**	**18**	**15**	**3**	**4**	**-1**
nach FuE-Intensität												
Spitzentechnologien	**7,2**	**-43**	**-32**	**-4**	**-8**	**4**	**7,3**	**-32**	**-29**	**3**	**10**	**-7**
Hochwertige Technik	**15,6**	**34**	**26**	**-6**	**1**	**-7**	**14,5**	**36**	**30**	**4**	**2**	**2**
nach Produktgruppen												
Chemische Erzeugnisse	11,5	3	-7	-13	-19	6	9,6	-5	-16	-9	-9	-1
Pharmazeutische Erzeugnisse	16,0	37	-1	-14	15	-29	13,5	30	1	2	-7	9
Maschinenbauerzeugnisse	17,6	46	52	-5	1	-6	16,2	47	57	4	1	3
Büromaschinen, DV-Geräte	4,7	-86	-72	5	-8	14	3,8	-98	-76	-3	-12	9
Elektrotechnische Erzeugnisse	13,4	19	12	15	4	11	13,4	28	11	-1	9	-10
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	4,1	-99	-63	-40	-41	1	3,9	-94	-72	-8	6	-14
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	11,8	6	29	6	-6	13	12,2	19	34	5	12	-7
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	20,3	60	50	-5	7	-12	20,7	72	59	9	12	-3
Luft- und Raumfahrzeuge	13,6	20	-21	-5	-1	-4	22,3	80	-2	19	59	-40
Besonders forschungsintensive Länder												
FRA	26,1	21	-2	-3	2	-6	25,9	29	2	4	8	-4
DEN	26,6	18	23	-6	10	-16	24,0	14	12	-11	-4	-7
FIN	17,8	13	76	-13	-9	-4	18,7	17	79	3	4	-1
AUT	45,0	-3	-11	-8	2	-10	43,2	-4	-11	-1	-1	0
SWE	25,1	22	32	-3	13	-16	24,3	19	36	4	-3	7
SUI*	32,2	5	-21	-25	-7	-19	31,9	3	-21	0	-2	2
USA	9,2	36	-6	1	6	-5	8,1	36	-2	5	0	5
CAN	3,3	25	16	-3	18	-22	3,8	37	20	4	11	-8
JPN	7,9	62	1	5	6	-1	8,4	69	6	5	8	-3
KOR	6,9	43	11	31	37	-6	7,5	42	16	4	-1	5
SIN	6,3	23	2	24	16	7	7,1	32	-17	-19	9	-28
Andere hochentwickelte Länder												
EU-14	23,7	18	9	-3	6	-9	21,9	23	8	-2	5	-7
GBR	21,2	27	-12	-5	9	-14	22,5	36	-7	5	8	-3
ITA*	25,4	23	31	-22	-4	-18	24,1	21	32	1	-2	3
BEL	24,7	25	31	14	6	9	21,4	22	23	-9	-3	-5
NED	17,7	-6	19	13	19	-5	19,1	7	19	0	13	-13
IRL	10,7	12	-43	-28	4	-33	12,3	31	-23	20	20	1
ESP	23,3	27	1	0	5	-5	21,8	33	-5	-6	6	-12
POR	22,8	42	45	6	11	-6	21,6	50	41	-4	9	-12
Ausgewählte Aufholländer/-regionen												
EU-10neu	26,8	-2	0	-16	-7	-9	25,0	-2	-5	-5	0	-5
TUR	21,4	40	68	-75	22	-97	22,3	41	77	9	1	8
MEX	5,7	32	-10	3	8	-4	4,6	28	-18	-8	-4	-4
BRA	11,3	3	45	-32	13	-45	11,9	14	69	24	10	14
RUS	20,8	0	163	5	-18	22	24,0	7	147	-16	7	-23
IND	12,1	24	56	-57	21	-77	12,3	30	50	-6	6	-12
CHN	6,1	9	44	-20	-12	-9	8,3	20	48	4	11	-6
HKG	1,6	6	56	5	-5	10	1,4	9	41	-15	3	-18
RSA	22,3	17	46	-10	11	-20	22,4	19	27	-19	2	-21

RXA (Relativer Exportanteil): Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
RMA (Relativer Importanteil): Negatives Vorzeichen bedeutet, dass die heimische Produktion bei dieser Produktgruppe relativ stärker durch Importe substituiert wurde als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
Lesehilfe (Beispiel Forschungsintensive Erzeugnisse): Der RCA 2008 entspricht demjenigen von 2000, die Exportspezialisierung (RXA) ist um 3 Punkte gestiegen, aber der relative Importanteil (RMA) hat um 3 Punkte zugenommen; d. h. eine erhöhte Importspezialisierung wirkt für sich genommen negativ auf den RCA; dieser Effekt wird in diesem Fall aber durch die gestiegene Exportspezialisierung ausgeglichen.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – Berechnungen des NIW.

Dieses regionale Spezialisierungsmuster auf den Märkten für forschungsintensive Waren bestätigt die nach der Außenhandelstheorie zu erwartenden Unterschiede in der Arbeitsteilung zwischen Ländern mit unterschiedlichem Entwicklungsstand: Je größer der Abstand bei Bildung, Wissenschaft und Forschung, desto höher sind in der Regel die Spezialisierungsvorteile von Hocheinkommensländern bei forschungsintensiven Waren gegenüber weniger entwickelten Volkswirtschaften. Wechselseitiger intraindustrieller Austausch zwischen hochentwickelten Ländern führt zu tendenziell „flacheren" Spezialisierungsprofilen. Dies heißt jedoch nicht, dass keine Spezialisierungsvorteile mehr bestehen. Schon gar nicht bedeutet es, dass auf eine intensive Nutzung des Innovationspotenzials verzichtet werden kann. Denn eine wichtige Erklärung für die Ausweitung des intraindustriellen Handels ist gerade der wechselseitige Austausch hochwertiger Technologien.

Einige Entwicklungen sind aus deutscher Sicht besonders bemerkenswert. So haben sich die früheren komparativen Nachteile im Überseehandel mit Japan und Korea im Verlauf des letzten Jahrzehnts zu Vorteilen entwickelt, die seit 2008 weiter ausgebaut werden konnten (Tabelle 3-3). Auch gegenüber den USA hat sich die leicht negative deutsche Außenhandelsbilanz seit 2008 etwas verbessert. Dies dürfte v. a. darauf zurückzuführen sein, dass amerikanische Importe infolge der Dollaraufwertung Verluste auf dem deutschen Markt hinnehmen mussten. Dennoch hat sich gegenüber Singapur die Bilanz im Verlauf der letzten drei Jahre infolge stark gestiegener Importkonkurrenz v. a. bei Elektronik/Nachrichtentechnik wieder deutlich verschlechtert.

Innerhalb Europas ist Deutschland weiterhin wichtigster Technologielieferant: In den traditionellen EU-Ländern (EU-14) liegt der deutsche Lieferanteil an forschungsintensiven Gütern 2011 bei 22 % und in den jüngeren Mitgliedsstaaten (EU-10neu[35]) bei über 25 %. Dennoch hat sich die deutsche Wettbewerbsposition innerhalb der EU und gegenüber anderen hochentwickelten europäischen Ländern in längerfristiger Sicht etwas abgeschwächt. Insbesondere gegenüber den neuen Mitgliedsländern hatte Deutschland seine komparativen Vorteile bereits bis 2008 eingebüßt; bis 2011 ist der RCA vor allem bedingt durch die kontinuierlich steigende Importkonkurrenz auf dem deutschen Markt ins Minus gerutscht. Zwar ist dieses Ergebnis – ähnlich wie bei den Verflechtungen zwischen den USA und Mexiko – zu einem nicht unerheblichen Teil auf konzerninterne Lieferungen von forschungsintensiven Vor- und Zwischenprodukten aus den EU-10neu zur Weiterverarbeitung in Deutschland (z B. Fahrzeugteile) zurückzuführen. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass deutsche Exporteure zumindest bis 2008 auf diesen Märkten Anteilsverluste hinnehmen mussten und auch aktuell kaum Exportspezialisierungsvorteile bestehen (RXA: -2).

Gegenüber den traditionellen EU-Ländern verfügt Deutschland zwar weiterhin über komparative Vorteile bei forschungsintensiven Waren; in längerfristiger Sicht hat sich die deutsche Position jedoch etwas abgeschwächt. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, hat sich der RCA-Wert gegenüber den anderen EU-14 zum Teil deutlich verschlechtert (Dänemark, Österreich[36], Italien, Irland, Spanien). Innerhalb der Gruppe der EU-14 stellt sich die deutsche Außenhandelsbilanz 2011 gegenüber Österreich, Irland und Spanien negativ dar. Auch gegenüber der Schweiz ist Deutschland schon bis 2008 klar ins Minus gerutscht. Auffällig ist, dass Deutschland seine Position gegenüber den meisten hochentwickelten europäischen Ländern seit 2008 deutlich besser behaupten konnte als in der Vorperiode, ein weiterer Beleg dafür, dass die Krisenbewältigung hier deutlich besser gelungen ist als in vielen europäischen Nachbarstaaten.

Gegenüber den großen wachstumsstarken Aufhol-Ländern außerhalb der EU bestehen aus deutscher Sicht erwartungsgemäß hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Die RCA-Werte haben sich jedoch in mittlerer Frist gegenüber vielen dieser Länder z.T. deutlich rückläufig entwickelt. Zwar haben deutsche Anbieter in der Türkei, in Indien, Brasilien, Hongkong und

---

35 EU-10neu ohne Malta und Zypern, da für diese beiden Länder keine Daten vorliegen.

36 In Österreich sind die FuE-Anstrengungen deutlich ausgeweitet worden; 2000 ergab sich bezogen auf das BIP noch ein Wert von unter 2 %, 2010 von 2,8 % (vgl. OECD, 2012).

Südafrika ihren Marktanteil seit 2011 ausbauen können; der Importdruck aus diesen Ländern auf den deutschen Markt ist jedoch um ein Vielfaches stärker gestiegen. Die positiven, aber stark rückläufigen deutschen RCA-Werte gegenüber China waren bis 2008 sowohl auf Marktanteilsverluste in China als auch zunehmende Importkonkurrenz chinesischer Produkte in Deutschland zurückzuführen. 2011 (48) fällt der RCA bei forschungsintensiven Waren jedoch sogar wieder etwas höher aus als 2008 (44). In dieser Zeit ist es deutschen Anbietern gelungen, stärker vom Wachstum der chinesischen Importnachfrage zu profitieren als Konkurrenzprodukte aus anderen Ländern. Beflügelt durch die Abwertung des Euro gegenüber dem Dollar konnten damit aus deutscher Sicht Nachfrageausfälle in vielen schwächelnden europäischen Ländern kompensiert werden.

Folgt man der klassischen Außenhandelstheorie, erscheint die hohe Spezialisierung einer Reihe dieser Länder im Handel mit Deutschland bei technologieintensiven Waren (EU-10neu, auch Irland) bzw. der in längerfristiger Sicht beachtliche Rückgang der RCA-Werte im Austausch mit den BRIC-Staaten, Südafrika und der Türkei nur schwer erklärlich. Denn man hätte den weniger entwickelten Ländern aufgrund ihrer Ausstattung mit Ausbildungskapital auf den ersten Blick im Handel mit forschungsintensiven Waren keine so starke Position zugetraut.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Einfuhren von FuE-intensiven Waren aus weniger entwickelten Volkswirtschaften häufig nicht um im Lande entwickelte Produkte handelt, wie dies bei den großen avancierten Volkswirtschaften der Fall ist, sondern um Güter, die dort von Tochterfirmen und Zweigwerken internationaler Konzerne in Lizenz unter vergleichsweise günstigeren Produktionsbedingungen hergestellt werden.[37] Diese Länder profitieren von einer Strategie, die als regionale Trennung der Forschungs- von den Produktionsstätten gekennzeichnet ist: Die Produktion erfolgt an kostengünstigen Standorten, während Forschungs- und Entwicklungsarbeiten weitgehend in den hochentwickelten Volkswirtschaften verbleiben.[38] Zudem hat intraindustrieller Handel zwei Dimensionen: Zum einen findet dieser wie oben beschrieben in Form von horizontaler Differenzierung zwischen Ländern ähnlichen Entwicklungsstandes statt, der den (präferenzorientierten) Austausch hochwertiger Technologien zu gleichen Preisen zwischen hochentwickelten Ländern befördert, zum anderen aber auch in Form von vertikaler Differenzierung zwischen weniger entwickelten und hochentwickelten Ländern, die durch unterschiedliche Preise und unterschiedliche Qualität von statistisch ähnlichen Produkten gekennzeichnet sind.[39] Dabei werden Produkte der gleichen Güterkategorie einerseits von hochentwickelten Volkswirtschaften unter hohem FuE-Einsatz produziert: Sie stellen Prototypen und besonders leistungsfähige und wertvolle Güter dar und können demzufolge auf den Märkten vergleichsweise hohe Preise erzielen. Andererseits werden standardisierte Massengüter aus den gleichen Produktgruppen, die schon am Ende ihres Lebenszyklus stehen, von weniger entwickelten Volkswirtschaften zu geringeren Preisen angeboten.[40] Diese Form von internationaler Arbeitsteilung ist z. B. typisch für die Informations- und Kommunikationstechnik, in der an hochentwickelten Standorten (USA, Japan, Finnland) fast nur noch Dienstleistungstätigkeiten (Forschung und Entwicklung, Design, Softwareentwicklung) stattfinden, während die Produktion seit Ende der 1990er Jahre schrittweise und relativ berechenbar in lohnkostengünstige Standorte (vielfach nach China) verlagert worden ist.

---

[37] Zur Begründung für den zunehmenden firmeninternen Güteraustausch im Zuge wachsender Direktinvestitionsaktivitäten multinationaler Unternehmen vgl. z. B. Dunning (1993) oder Mainardi (1986) oder auch den Literaturüberblick zu den verschiedenen Ausprägungen intraindustriellen Handels bei Pietschner (2001).

[38] Zu diesen „mobilen“ forschungsintensiven Industrien zählen vor allem Elektrotechnik/Elektronik und Büromaschinen/EDV, aber auch der Automobilbau und - hier jedoch wenig relevant - die Chemische Industrie. Vgl. Klodt u. a., (1989) oder auch Gehrke, Legler (2004).

[39] Vgl. dazu Milgram, Moro (2008) oder auch Bergstrand (1990) sowie die Ausführungen in Gehrke, Krawzcyk (2012).

[40] Streng genommen sind Analysen des Warenverkehrs mit forschungsintensiven Erzeugnissen somit eigentlich nur für die Handelsbeziehungen zwischen hochentwickelten Volkswirtschaften zulässig. Siehe dazu auch Matthes (2006).

4 Die Auslandsmarktorientierung von kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland

Gesamtwirtschaftliche Außenhandelsströme sind sehr stark durch das Exportverhalten von Großunternehmen bestimmt. Inwiefern sich eine verbesserte technologische Leistungsfähigkeit auch bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) aus forschungsintensiven Industrien in Exporterfolgen niederschlägt, lässt sich aus den Spezialhandelsstatistiken zum Güterhandel nicht ablesen.

- Im Zentrum des Interesses steht zum einen die Exportbeteiligung von Klein- und Mittelunternehmen, denn hieran kann abgelesen werden, in welcher Breite Deutschland am internationalen Austausch von forschungsintensiven Waren partizipieren konnte.
- Zum anderen schließt sich die Frage nach der Intensität der Außenhandelsverflechtungen von KMU an: Welchen Anteil der gesamten wirtschaftlichen Aktivitäten dieser Unternehmen macht der Außenhandel aus (Auslandsumsatzanteil als Maß für die Exportquote)?

Um diese Lücke zu schließen, kann für Deutschland auf die Umsatzsteuerstatistik zurückgegriffen werden. Die Unternehmen melden in ihren Umsatzsteueranmeldungen dem Finanzamt „steuerfreie Lieferungen und Leistungen mit Vorsteuerabzug“ – was i. W. ihrem Auslandsumsatz entspricht. Da die Statistik sowohl tiefe sektorale als auch betriebsgrößenspezifische Analysen ermöglicht, können in diesem Jahr in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt Sonderauswertungen vorgenommen werden, die auf möglichst niedrigem Aggregationsniveau Untersuchungen zur Exportbeteiligung und –intensität von kleinen und mittleren Unternehmen in forschungsintensiven Industrien zulassen.[41]

Diesen Zahlen kann vom Meldeverhalten der Unternehmen her betrachtet grundsätzlich hohe Vertrauenswürdigkeit geschenkt werden. Denn wegen der Vorsteuerabzugsfähigkeit ist es im ureigensten Interesse der Unternehmen, den steuerbefreiten Auslandsumsatz anzumelden. Problematisch ist eher die sektorale Zuordnung der Unternehmen insbesondere bei aus steuerlichen Erwägungen heraus vorgenommenen Verschachtelungen, Holdingbildungen usw. Prinzipiell wird die in den Finanzämtern erfolgte Zuordnung von den Statistikern übernommen und nur in begründeten, aus der Sicht der Wirtschaftsstatistik zu offensichtlichen Fehlurteilen führenden Ausnahmen korrigiert. Der Bezug auf eine deutsche amtliche Statistik, deren Gehalt durch die deutsche Steuergesetzgebung determiniert ist, bedeutet aber auch, dass der bisher erhobene Anspruch auf internationale Vergleichbarkeit in diesem Falle nicht gehalten werden kann. Auch kann die Regionalstruktur der Exporte nicht nachvollzogen werden.[42]

Die Umsatzsteuerstatistik erfasst in den aktuell bis zum Jahre 2010 zur Verfügung stehenden Auswertungen alle Unternehmen mit Sitz in Deutschland, die mehr als 17.500 €[43] steuerpflichtige Umsätze aufweisen. Nach neuer Wirtschaftszweigklassifikation WZ 2008 und angepasster Liste forschungsintensiver Industrien[44] liegen bisher Daten für die Jahre 2009 und 2010 vor. Nur auf dieser Ebene ist der vertiefende Blick auf das Exportverhalten kleiner und mittlerer Unternehmen in einzelnen Wirtschaftszweigen sinnvoll. Auf aggregierter Ebene (nach Technologieklassen) lässt sich jedoch auch die längerfristige Entwicklung der Exportorientierung von KMU beobachten.[45]

---

41 Zum Ansatz und zur kritischen Auseinandersetzung mit der Datenquelle vgl. ausführlich Gerke, Krawczyk, Schasse (2010).

42 Allenfalls wäre eine Differenzierung zwischen Auslandsumsatz in die EU und in die übrige Welt möglich. Dies bringt angesichts der allseits offenen Grenzen nicht mehr viel an zusätzlichen Erkenntnissen. Zudem sind intertemporale Zeitvergleiche durch die Ausweitung der EU-Mitgliedsländer nicht möglich (bis 2003: EU15, 2004 bis 2006: EU25; ab 2007: EU27).

43 Bzw. 32.500 DM bis zum Jahr 2001 und 16.620 € im Jahr 2002.

44 Vgl. Gehrke u. a. (2010).

45 Im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands wurden ähnliche Untersuchungen zuletzt für das Jahr 2004 vorgelegt, vgl. Gehrke, Krawczyk, Legler (2007).

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

4.1 Exportbeteiligung und -intensität von deutschen Klein- und Mittelunternehmen in forschungsintensiven Industrien

Bei der Frage nach den außenwirtschaftlichen Aktivitäten deutscher Klein- und Mittelunternehmen sind nicht nur aktuelle Befunde zu Exportbeteiligung und Exportvolumen von Interesse. Darüber hinaus geht es auch um die zeitliche Entwicklung und – in der hier relevanten Fragestellung – um Unterschiede zwischen Technologieklassen. Denn in längerfristiger Sicht sind die wesentlichen Wachstumsimpulse der deutschen Wirtschaft aus dem Auslandsgeschäft und weniger aus der Binnennachfrage gekommen.[46]

- Kleine (bis unter 10 Mio. € Jahresumsatz) und mittlere Unternehmen (bis unter 50 Mio. € Jahresumsatz) waren im Jahr 2010 zu gut 13 % an den Auslandsumsätzen von fast 665 Mrd. € der steuerpflichtigen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland beteiligt.
- Der Anteil der Klein- und Mittelunternehmen am Auslandsumsatz der forschungsintensiven Industrie ist mit 8,3 % sehr viel geringer als innerhalb der nicht FuE-intensiven Branchen (22,3 %). Zwischen Hochwertiger Technik (8 %) und Spitzentechnologie (gut 9,3 %) fällt der Unterschied hingegen eher gering aus.
- Der forschungsintensive Sektor insgesamt hat einen Anteil von rund zwei Dritteln der Auslandsumsätze aller Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe. Bei Klein- und Mittelunternehmen sind es lediglich knapp 43 %; davon entfallen gut 31 % auf Unternehmen aus dem Bereich Hochwertige Technik und 11,5 % auf Spitzentechnologieunternehmen.

Exportbeteiligung

Die Gewichte von Größen- und Technologieklassen bei den Exporten sagen jedoch noch nichts über den Grad der internationalen Verflechtung aus. Hierfür wird die Exportbeteiligung, sprich der Anteil exportierender an allen Unternehmen, herangezogen. Rund 31 % aller Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe erzielten 2010 Umsätze im Ausland. Im forschungsintensiven Sektor ist der Internationalisierungsgrad allerdings deutlich höher: Hier war jedes zweite Unternehmen auf Auslandsmärkten aktiv, im nicht-forschungsintensiven Sektor hingegen nur gut jedes vierte (vgl. Tabelle 4-1 und Abbildung 4-1).

Die Verteilung der Exportbeteiligung nach Unternehmensgrößenklassen unterscheidet sich in den verschiedenen Technologiebereichen kaum, lediglich im Niveau sind Unterschiede festzustellen:

[46] Vgl. Gehrke, Legler (2010).

Tabelle 4-1: *Exportbeteiligung im Verarbeitenden Gewerbe nach Unternehmensgrößen- und Technologieklassen 2000 bis 2008 (WZ 2003) sowie 2009 und 2010 (WZ 2008)*

- in % -

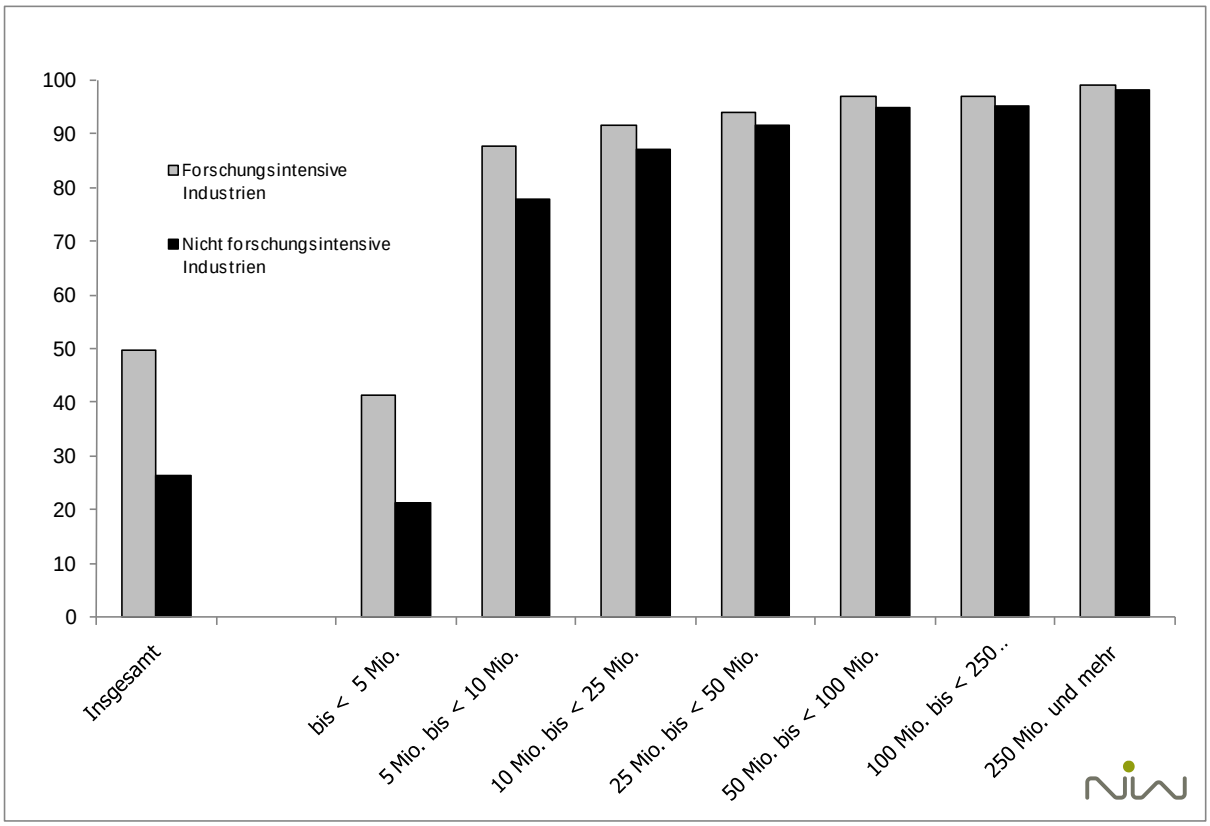
Größenklassen der Lieferungen und Leistungen von … bis unter … EUR	WZ 2003				WZ 2008	
	2000	**2004**	**2008**	**2008** [1]	**2009**	**2010**
Verarbeitendes Gewerbe						
bis < 5 Mio.	20,6	23,2	23,7	23,7	24,7	24,7
5 Mio. bis < 10 Mio.	77,5	80,9	79,3	79,3	81,2	80,8
10 Mio. bis < 25 Mio.	85,6	87,8	88,1	88,1	88,3	88,5
25 Mio. bis < 50 Mio.	91,0	92,4	92,3	92,3	92,9	92,4
50 Mio. bis < 100 Mio.	93,2	93,1	94,1	94,1	95,0	95,7
100 Mio. bis < 250 Mio.	94,7	95,5	95,7	95,7	96,9	96,0
250 Mio. und mehr	96,3	97,7	98,9	98,9	98,3	98,7
Insgesamt	**25,5**	**28,3**	**29,7**	**29,7**	**30,4**	**30,8**
Forschungsintensive Industrien insg.						
bis < 5 Mio.	31,4	33,6	33,7	39,2	41,9	41,3
5 Mio. bis < 10 Mio.	87,8	88,9	87,8	88,0	88,3	87,7
10 Mio. bis < 25 Mio.	93,1	93,0	92,4	92,3	91,8	91,5
25 Mio. bis < 50 Mio.	94,4	94,9	94,6	94,6	94,2	93,9
50 Mio. bis < 100 Mio.	96,7	94,0	95,4	95,5	95,9	97,0
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,8	96,4	96,5	97,1	97,5	96,9
250 Mio. und mehr	97,8	98,0	99,0	99,2	99,1	99,2
Insgesamt	**38,0**	**40,5**	**41,8**	**47,9**	**49,7**	**49,7**
Spitzentechnologie						
bis < 5 Mio.	23,6	25,3	25,7	36,4	40,5	40,8
5 Mio. bis < 10 Mio.	85,8	86,1	88,2	89,5	89,3	88,7
10 Mio. bis < 25 Mio.	91,4	91,5	91,7	91,1	94,2	91,4
25 Mio. bis < 50 Mio.	89,9	93,0	93,3	93,1	94,2	93,5
50 Mio. bis < 100 Mio.	95,2	93,9	95,6	95,9	93,4	96,0
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,6	92,3	92,6	94,4	96,8	95,0
250 Mio. und mehr	95,8	93,8	97,3	98,0	98,1	99,0
Insgesamt	**28,2**	**30,2**	**31,4**	**43,8**	**47,6**	**48,5**
Hochwertige Technik						
bis < 5 Mio.	37,7	40,6	40,4	40,4	42,6	41,6
5 Mio. bis < 10 Mio.	88,5	90,1	87,6	87,6	88,0	87,4
10 Mio. bis < 25 Mio.	93,7	93,5	92,7	92,7	91,0	91,6
25 Mio. bis < 50 Mio.	96,2	95,6	95,0	95,0	94,1	94,1
50 Mio. bis < 100 Mio.	97,3	94,0	95,4	95,4	96,7	97,3
100 Mio. bis < 250 Mio.	96,9	98,0	98,0	98,0	97,8	97,8
250 Mio. und mehr	98,5	99,6	99,6	99,6	99,5	99,2
Insgesamt	**45,3**	**48,4**	**49,6**	**49,6**	**50,6**	**50,2**
Nicht forschungsintensive Industrien insg.						
bis < 5 Mio.	17,7	20,3	20,8	20,4	21,1	21,2
5 Mio. bis < 10 Mio.	73,3	77,2	75,5	75,7	78,0	77,9
10 Mio. bis < 25 Mio.	82,6	85,3	85,8	86,0	86,7	87,1
25 Mio. bis < 50 Mio.	89,3	91,1	91,0	91,1	92,2	91,6
50 Mio. bis < 100 Mio.	91,5	92,7	93,4	93,4	94,6	95,1
100 Mio. bis < 250 Mio.	93,5	94,9	95,1	94,8	96,6	95,3
250 Mio. und mehr	95,1	97,4	98,9	98,7	97,8	98,2
Insgesamt	**22,0**	**24,7**	**26,0**	**25,5**	**25,9**	**26,3**

Exportbeteiligung: Anteil exportierender Unternehmen an allen Unternehmen in %. – 1) FI und ST ohne 33.10, NFE einschl. 33.10.

Quellen: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

- Demnach exportiert im forschungsintensiven Sektor gut jedes vierte Kleinstunternehmen bis unter 5 Mio. € Jahresumsatz. In der Spitzentechnologie ergibt sich ein Wert von knapp 40 %, in der Hochwertigen Technik von gut 41,5 %. Im nicht-forschungsintensiven Sektor exportiert demgegenüber nur gut jedes fünfte Unternehmen mit bis zu 5 Mio. € Jahresumsatz. Diese Größenklasse scheint eine gewisse Schwelle für Exportaktivitäten zu bilden – vermutlich handelt es sich bei einem beachtlichen Teil um junge Unternehmen, die sich zunächst noch auf dem Inlandsmarkt positionieren müssen bevor sie neue Märkte erschließen.
- Denn gleich in der nächsten Größenklasse bis unter 10 Mio. € Jahresumsatz fällt die Beteiligungsquote in allen Technologiebereichen mehr als doppelt so hoch aus und erreicht in den forschungsintensiven Teilsegmenten Werte zwischen 87 und 89 %, im nicht-forschungsintensiven Sektor einen Anteil von 78 % (Abbildung 4-1). In der Spitzentechnologie liegt die Exportbeteiligung bei Kleinunternehmen 2010 bei knapp 89 % und ist damit rund 1,5 Prozentpunkte höher als in der Hochwertigen Technik (Tabelle 4-1).
- Im Bereich der Hochwertigen Technik zeichnen sich insbesondere kleine und mittlere Unternehmen aus den Bereichen Chemie und Teilen des Maschinenbaus durch eine überdurchschnittlich hohe Exportbeteiligung (von 60 % und mehr) aus, in der Spitzentechnologie ist die Exportbeteiligung von KMU in der Herstellung von Präzisionsinstrumenten (WZ 26.51 und 26.70) besonders stark ausgeprägt (vgl. Tabelle A-9).

Abbildung 4-1: *Exportbeteiligung von Unternehmen in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2010*



Exportbeteiligung: Anteil exportierender Unternehmen an allen Unternehmen in %.

Quellen: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

In mittelfristiger Sicht 2000 bis 2008 zeigt die Exportorientierung von KMU einen klar zunehmenden Trend: Auslandmärkte gewinnen also auch für Unternehmen dieser Größenklassen immer mehr an Be-

deutung. Der Anstieg der Exportbeteiligung in forschungsintensiven Industrien um fast vier Prozentpunkte von 2000 bis 2008 ist vorwiegend darauf zurückzuführen, dass zunehmend mehr Kleinunternehmen den Schritt ins Ausland gewagt haben bzw. internationalisierte Kleinunternehmen vor dem Hintergrund der anhaltenden Binnenmarktschwäche in Deutschland bessere Überlebenschancen hatten. So ist z. B. von 2000 bis 2008 die Zahl forschungsintensiver Kleinunternehmen um rund 2 % geschrumpft, während die Zahl exportierender Unternehmen aus dieser Größenklasse um 6 % zugelegt hat.

Im nicht-forschungsintensiven Bereich stieg die Beteiligungsquote in ähnlichem Umfang wie im forschungsintensiven Sektor. Absolut hat hier insbesondere die Zahl der exportierenden Großunternehmen (mit 50 Mio. € und mehr Jahresumsatz) zugenommen. Steigende Beteiligungsquoten in den Größenklassen darunter sind dadurch bedingt, dass sich die Zahl nicht-exportierender Unternehmen ungünstiger entwickelt hat als die der exportierenden.

2009/2010 ist die Exportbeteiligung von KMU im forschungsintensiven Sektor nicht weiter angestiegen, weil sich die Zahl forschender Kleinunternehmen stärker gesunken ist als die Zahl an Kleinunternehmen insgesamt. Dies könnte damit zusammenhängen, dass der globale Aufschwung ab Ende 2009 vor allem von der Importnachfrage fernerer Regionen getragen wurde, während die Entwicklungsaussichten für den europäischen Markt als erste Adresse für KMU deutlich verhaltener ausgefallen sind. Inwieweit der Zuwachs bei der Exportbeteiligung von KMU von 2008 auf 2009 auf methodische Umstellungen (neue Wirtschaftszweigklassifikation, angepasste Liste forschungsintensiver Industrien[47]) bzw. auf eine Veränderung des Exportverhaltens von KMU zurückzuführen ist, ist nicht zu klären.

Der deutliche „Sprung“ bei der Exportbeteiligung von Kleinunternehmen in der Spitzentechnologie und damit auch für das gesamte Technologiesegment von 2008 auf 2009 ist jedoch eindeutig mit diesem methodischen Wechsel zu begründen. Teil der früheren Liste war der Wirtschaftszweig 33.10 (Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen), der im Wesentlichen aufgrund der hohen FuE-Anstrengungen in einem Teilsektor (33.10.1: Herstellung von Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und elektromedizintechnischen Geräten) zur Spitzentechnik gezählt wurde. Ein beachtlicher Teil der Kleinstunternehmen (bis unter 5 Mio. Jahresumsatz) in diesem Wirtschaftszweig waren jedoch lokal ausgerichtete orthopädische Werkstätten und zahntechnische Labore, die hauptsächlich handwerkliche Tätigkeiten verrichten und kaum überregional geschweige denn international ausgerichtet sind. Berechnet man die Ergebnisse für das Jahr 2008 ohne diesen spezifischen Wirtschaftszweig, erhöht sich die Exportbeteiligung im forschungsintensiven Sektor um gut 6 Prozentpunkte auf fast 47 %, in der Spitzentechnologie, zu der WZ 33.1 zählt, sogar um 13 Prozentpunkte von 30 auf 43 % (vgl. hierzu Spalte 3 und 4 in Tabelle 4-1). In der jetzt gültigen Wirtschaftszweigklassifikation WZ 2008 wurde die 33.10.1 in einen eigenständigen Viersteller (26.60.0) überführt, so dass sich die Branche nunmehr sehr viel exakter abgrenzen lässt.

Insgesamt zeigt sich, dass in forschungsintensiven Industrien vorwiegend die Exportbeteiligung von Kleinunternehmen gewachsen ist, weil nur dort noch entsprechendes Ausschöpfungspotenzial besteht. In mittleren und Großunternehmen mit Quoten von reichlich über 90 % sind kaum noch Steigerungen möglich. Im nicht-forschungsintensiven Sektor besteht darüber hinaus höchstens noch gewisses Ausschöpfungspotenzial im unteren mittleren Segment (10 bis unter 25 Mio. €) (Tabelle 4-1).

Exportquoten

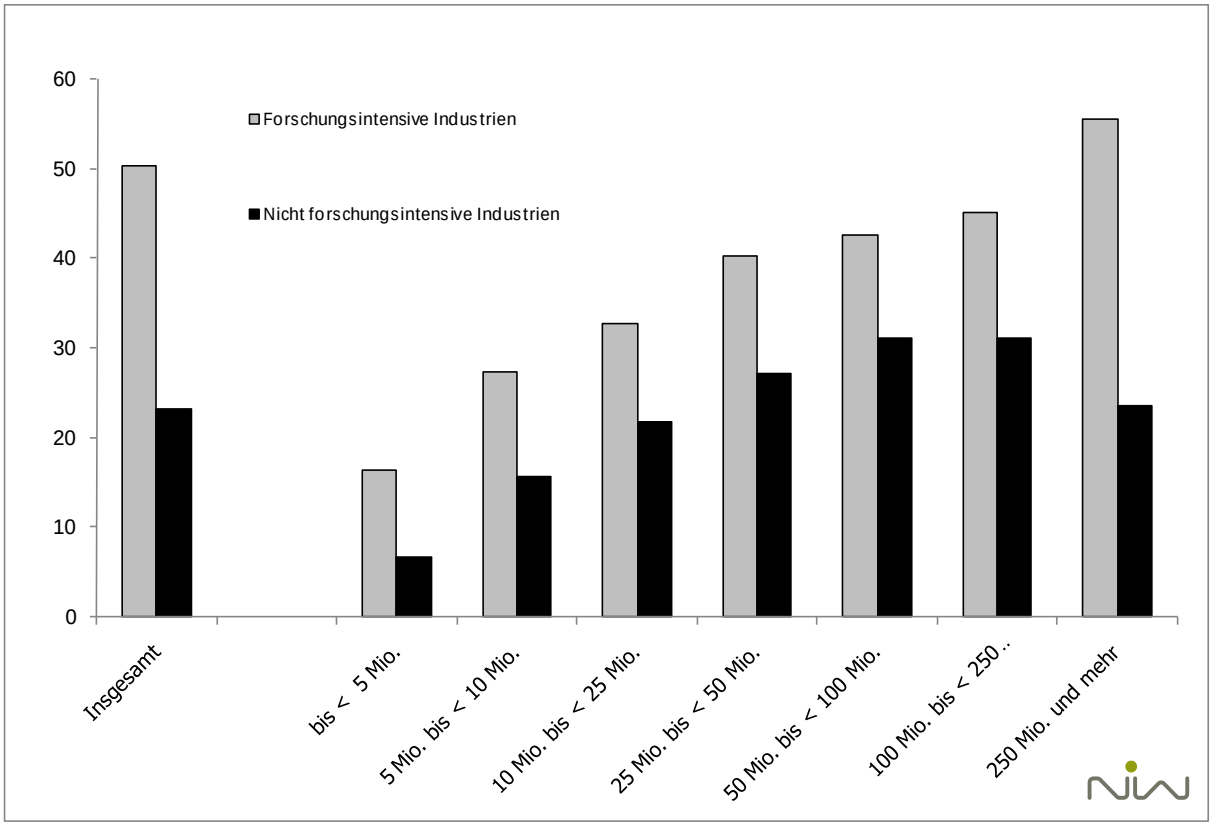
Die Exportbeteiligung allein sagt nichts über die Intensität und Bedeutung des Auslandsgeschäfts für die jeweiligen Unternehmen aus. Hierfür werden die dabei erzielten Umsätze (Exportquoten) herange-

[47] Vgl. dazu Gehrke u. a. (2010).

zogen. Im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes wurden im Jahr 2010 36 % Umsätze im Ausland erwirtschaftet (Tabelle 4-2).[48]

- Die Exportquote in forschungsintensiven Industrien ist mit über 50 % mehr als doppelt so hoch wie im nicht-forschungsintensiven Sektor (23 %). Diese Differenz fällt deutlich höher aus als bei der Beteiligungsquote, d. h. für exportierende Unternehmen aus forschungsintensiven Industrien trägt das Auslandsgeschäft in stärkerem Umfang zum Unternehmenserfolg bei als bei Exporteuren aus nicht-forschungsintensiven Industrien (Abbildung 4-2).

Abbildung 4-2: *Exportquoten von Unternehmen in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2010*



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

Quellen: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

- Analog zur Exportbeteiligung ist der Auslandsumsatzanteil in der Hochwertigen Technik mit gut 51 % am höchsten. In der Spitzentechnologie liegt die Exportquote bei knapp 48 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass exportierende Spitzentechnikunternehmen im Schnitt kleiner sind als Unternehmen aus der Hochwertigen Technik. Bezogen auf kleine und mittlere Unternehmen insgesamt liegen die Exportquoten in beiden Segmenten bei rund 30 % (vgl. Tabelle A-9 im Anhang an diesen Beitrag). Während es sich in der Spitzentechnologie bei 71,5 % der Exporteure um Kleinstunternehmen (bis unter 5 Mio. € Umsatz) handelt, liegt der entsprechende Anteil in der Hochwertigen Technik bei 69 %. Dafür erwirtschaften kleine Spitzentechnikexporteure (bis zu 10 Mio. € Umsatz) signifikant höhere Anteile ihres Umsatzes im Ausland (fast 22,5 %) als Unternehmen der gleichen Größenklassen aus dem Segment der Hochwertigen Technik (20 %).

[48] Diese Exportquoten unterscheiden sich von denen in Tabelle 3-1 (Abschnitt 3.1), da sie auf unterschiedlichen Statistiken (hier Umsatzsteuerstatistik, dort Industriestatistik) basieren und somit unterschiedlichen Erfassungsbedingungen unterliegen.

- Bei der Exportquote ist die Schwelle zwischen Kleinunternehmen einerseits und Mittel- und Großunternehmen andererseits in forschungsintensiven Industrien nicht so ausgeprägt wie bei der Exportbeteiligung. Im mittleren und oberen Segment steigt sie relativ kontinuierlich mit der Unternehmensgröße an. Die Exportquoten in der Spitzentechnologie liegen dabei stets unterhalb denjenigen in der Hochwertigen Technik (Tabelle 4-2).
- Parallel zur Exportbeteiligung fallen im Spitzentechniksektor auch die Exportquoten von KMU in der Herstellung von Präzisionsinstrumenten überdurchschnittlich hoch aus. In der Hochwertigen Technik erwirtschaften insbesondere KMU, die Spezialmaschinen für verschiedene Wirtschaftszweige herstellen, herausragend hohe Anteile (z. T. deutlich über 40 %) ihres Umsatzes im Ausland (vgl. Tabelle A-9 im Anhang).

In der nicht-forschungsintensiven Industrie sind die Exportquoten durchweg um mindestens ein Viertel bis ein Drittel, bei kleinen und sehr großen Unternehmen um über die Hälfte niedriger als im forschungsintensiven Sektor. Dabei scheint sich eine weitere Schwelle aufzutun: zwar ist das Verlaufsmuster von der kleinsten zur zweitgrößten Klasse ähnlich wie im forschungsintensiven Sektor. In sehr großen Unternehmen mit mindestens 250 Mio. € Jahresumsatz fällt die Exportquote mit unter 24 % jedoch wieder auf das Niveau mittelgroßer nicht-forschungsintensiver Unternehmen zurück.

Alle Technologiebereiche haben ihre Auslandsmarktorientierung in längerfristiger Sicht deutlich ausgebaut, sowohl von 2000 bis 2008 (nach alter Abgrenzung) als auch 2009/2010 zeigen die Exportquoten nach oben. Von 2000 bis 2008 war insgesamt jeweils ein Zuwachs von über vier Prozentpunkten zu verzeichnen. Von 2004 bis 2008 hat sich die Dynamik infolge der gewachsenen Absatzmöglichkeiten im Inland jedoch etwas abgeschwächt; zudem macht sich im Ergebnis für das Jahr 2008 in der Hochwertigen Technik in einigen Größenklassen bereits der weltwirtschaftliche Einbruch ab Herbst diesen Jahres in der Exportquote bemerkbar. Während die nicht-forschungsintensive Industrie jedoch über alle Größenklassen annähernd kontinuierlich zulegen konnte, zeigt sich im forschungsintensiven Sektor ein differenzierteres Bild. Je größer und je forschungsintensiver die Unternehmen, umso unsteter ist in einigen Größenklassen die Entwicklung der Exportquote:

- So konnten einzig die kleinen (bis unter 10 Mio. € Jahresumsatz) und mittelgroßen Unternehmen (bis unter 50 Mio. € Jahresumsatz) in der Spitzentechnologie ihre Exportquote sowohl von 2000 bis 2008 als auch 2009/2010 stetig verbessern. Hingegen verläuft die Entwicklung bei Großunternehmen 2009/2010 uneinheitlich, so dass die Exportquote in diesem Technologiesegment insgesamt aktuell kaum gewachsen ist (Tabelle 4-2). Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei unsteter wirtschaftlicher Entwicklung jeweils mit Hinein- und Herauswachsen in und aus einzelnen Größenklassen zu rechnen ist, was im kleineren Bereich der Spitzentechnologie vergleichsweise stärker wirkt als in der Hochwertigen Technik oder im nicht-forschungsintensiven Sektor.
- Anders als in der Spitzentechnologie ist in der Hochwertigen Technik die Exportquote der Großunternehmen 2009/2010 binnen Jahresfrist beachtlich gewachsen. Hierin schlägt sich der Aufholprozess nach dem Krisenjahr 2009 nieder. Stärker exportorientierte große Unternehmen waren vom hohen Einbruch des Welthandels mit Gütern der Hochwertigen Technik überproportional stärker betroffen als KMU, konnten demzufolge aber auch vom deutlichen Wiederanstieg der globalen Nachfrage ab Ende 2009 profitieren (vgl. Abschnitt 2.1 und 3.1). Während das Umsatzplus von KMU 2010/2009 zu knapp einem Viertel auf Auslandsmärkten erzielt worden ist, lag der entsprechende Anteil bei Großunternehmen bei über 70 %.

Tabelle 4-2: *Exportquote im Verarbeitenden Gewerbe nach Unternehmensgrößen- und Technologieklassen 2000 bis 2008 (WZ 2003) sowie 2009 und 2010 (WZ 2008)*

- in % -

	WZ 2003				WZ 2008	
Größenklassen der Lieferungen und Leistungen von … bis unter … EUR	**2000**	**2004**	**2008**	**2008** [1]	**2009**	**2010**
Verarbeitendes Gewerbe						
bis < 5 Mio.	6,6	8,1	8,3	8,3	9,1	8,9
5 Mio. bis < 10 Mio.	15,2	18,1	17,5	17,5	19,6	19,1
10 Mio. bis < 25 Mio.	20,3	23,7	24,2	24,2	25,5	25,3
25 Mio. bis < 50 Mio.	25,9	30,1	30,8	30,8	31,4	31,5
50 Mio. bis < 100 Mio.	28,4	31,9	33,5	33,5	34,5	35,1
100 Mio. bis < 250 Mio.	31,9	35,1	36,6	36,6	36,0	36,8
250 Mio. und mehr	38,1	40,3	41,6	41,6	39,3	42,0
Insgesamt	**30,5**	**33,5**	**35,3**	**35,3**	**34,2**	**36,2**
Forschungsintensive Industrien insg.						
bis < 5 Mio.	11,8	13,5	13,6	14,7	16,5	16,4
5 Mio. bis < 10 Mio.	23,6	26,9	26,4	25,7	27,8	27,3
10 Mio. bis < 25 Mio.	30,3	32,9	32,9	32,8	34,3	32,8
25 Mio. bis < 50 Mio.	35,7	39,7	39,7	39,6	39,7	40,2
50 Mio. bis < 100 Mio.	40,1	40,5	42,0	42,0	41,5	42,6
100 Mio. bis < 250 Mio.	42,1	44,8	45,5	45,5	44,8	45,1
250 Mio. und mehr	49,1	51,2	53,3	53,3	52,2	55,5
Insgesamt	**44,0**	**46,2**	**48,1**	**48,4**	**47,7**	**50,4**
Spitzentechnologie						
bis < 5 Mio.	9,6	11,3	12,1	15,4	17,9	18,4
5 Mio. bis < 10 Mio.	22,8	25,5	28,5	26,1	28,7	29,1
10 Mio. bis < 25 Mio.	26,1	29,6	31,8	31,1	34,8	32,3
25 Mio. bis < 50 Mio.	29,2	32,7	36,4	35,3	36,3	39,6
50 Mio. bis < 100 Mio.	33,9	35,2	35,7	34,3	38,1	38,8
100 Mio. bis < 250 Mio.	39,2	38,1	42,9	42,7	42,0	40,5
250 Mio. und mehr	47,1	49,8	49,7	49,7	52,7	53,4
Insgesamt	**38,9**	**42,2**	**43,5**	**44,5**	**47,7**	**47,8**
Hochwertige Technik						
bis < 5 Mio.	13,2	14,9	14,5	14,5	15,9	15,6
5 Mio. bis < 10 Mio.	23,9	27,4	25,6	25,6	27,6	26,7
10 Mio. bis < 25 Mio.	31,8	34,1	33,3	33,3	34,1	32,9
25 Mio. bis < 50 Mio.	38,3	42,3	40,9	40,9	41,0	40,4
50 Mio. bis < 100 Mio.	42,5	42,9	44,2	44,2	42,7	44,0
100 Mio. bis < 250 Mio.	43,5	47,4	46,5	46,5	46,0	47,4
250 Mio. und mehr	49,5	51,7	54,3	54,3	52,1	56,1
Insgesamt	**45,4**	**47,5**	**49,5**	**49,5**	**47,7**	**51,2**
Nicht forschungsintensive Industrien insg.						
bis < 5 Mio.	4,9	6,1	6,3	6,3	6,9	6,7
5 Mio. bis < 10 Mio.	11,7	14,2	13,5	14,1	16,0	15,6
10 Mio. bis < 25 Mio.	16,2	19,3	19,8	20,1	21,4	21,7
25 Mio. bis < 50 Mio.	21,2	25,0	25,8	26,2	27,1	27,0
50 Mio. bis < 100 Mio.	22,4	27,0	28,4	28,7	30,9	31,1
100 Mio. bis < 250 Mio.	25,7	29,0	30,4	30,8	30,2	31,1
250 Mio. und mehr	20,6	22,8	25,6	25,9	22,4	23,6
Insgesamt	**18,2**	**21,2**	**23,4**	**23,6**	**22,3**	**23,1**

Exportquote: Anteil des Auslandsumsatzes an den gesamten Lieferungen und Leistungen in %.
1) FI und ST ohne 33.10, NFE einschl. 33.10.

Quellen: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Fazit

Exportbeteiligung und -intensität von Klein- und Mittelunternehmen aus dem forschungsintensiven Sektor haben im Verlauf der letzten 10 Jahre insgesamt beachtlich zugenommen. Der sehr viel geringere Ausschöpfungsgrad lässt bei Kleinunternehmen eher Steigerungen zu als bei mittleren oder großen Unternehmen. Bei den sehr viel intensiver in den Außenhandel eingebundenen mittelgroßen und Großunternehmen schlagen konjunkturelle Veränderungen und/oder Verschiebungen im Wechselkursgefüge stärker durch als bei Kleinunternehmen. Vor allem Klein- und Mittelunternehmen der Spitzentechnologie zeigen sich vergleichsweise resistent gegenüber außenwirtschaftlichen Einflüssen: Sie bedienen Märkte, die weniger konjunkturellen Einflüssen unterliegen bzw. besetzen Nischenmärkte, in denen sie auf Grund ihres speziellen technologischen Wissens Alleinstellungsmerkmale aufweisen, die Ihnen einen kontinuierlich wachsenden Auslandsabsatz ermöglichen.

Voraussetzung ist, dass Klein- und Mittelunternehmen ihre Wettbewerbsposition gegenüber konkurrierenden Anbietern aus dem Ausland halten können. Dies wird bei forschungsintensiven Erzeugnissen eher der Fall sein als in der übrigen Industrie. Zudem werden forschungsintensive Güter – ähnlich wie Rohstoffe und Vorerzeugnisse – international besonders intensiv gehandelt. Der Exportvorsprung von Klein- und Mittelunternehmen im forschungsintensiven Sektor gegenüber Anbietern aus der übrigen Industrie ist also hauptsächlich auf die Gütermerkmale zurückzuführen: Kleine und junge Unternehmen aus den „Technologiesektoren“ können sich leichter ein zweites Standbein auf dem Weltmarkt erarbeiten als Unternehmen aus weniger forschungsintensiven Industrien. So gesehen fällt die Expansion leichter. Andererseits sind die Exportschwellen für ganz kleine Unternehmen immer noch sehr hoch – auch im forschungsintensiven Sektor.

5 Methodischer und statistischer Anhang

5.1 Messziffern zur Beurteilung der Position auf internationalen Märkten

Welthandelsanteile

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

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

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.[49]

[49] Vgl. z. B. Gehle-Dechant, Steinfelder und Wirsing (2010), S. 42.

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 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.

Dimensionslose Spezialisierungskennziffern: RCA und RXA

Für die Beurteilung des außenhandelsbedingten strukturellen Wandels einer Volkswirtschaft und seiner Wettbewerbsposition auf einzelnen Märkten ist nicht das absolute Niveau der Ausfuhren oder aber die Höhe des Ausfuhrüberschusses entscheidend, sondern die strukturelle Zusammensetzung des Exportangebots auf der einen Seite und der Importnachfrage auf der anderen Seite („komparative Vorteile"). Der wirtschaftstheoretische Hintergrund dieser Überlegung ist folgender: Gesamtwirtschaftlich betrachtet ist die internationale Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Branchen oder Warengruppen 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 weil bspw. der Automobilbau in Deutschland relativ gesehen so stark ist. Die Textilindustrie hat deshalb im internationalen Wettbewerb Schwierigkeiten, weil ihre Produkt- und Faktoreinsatzstruktur in Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt aller anderen Einsatzmöglichkeiten der Ressourcen nicht so günstig ist.

Der RCA („**R**evealed **C**omparative **A**dvantage") hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet, seit Langem durchgesetzt.[50] Er wird üblicherweise geschrieben als:

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

Es bezeichnen

a	Ausfuhr
e	Einfuhren
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer betrachteten Produktgruppe von der Außenhandelsposition bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt abweicht: Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposi-

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

tion 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. Dies ist natürlich unrealistisch. Insofern nimmt man messtechnisch die Effekte protektionistischer Praktiken in Kauf. Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.

Stellt man die Warenstrukturen der Exporte eines Landes den Weltexporten gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der Exportspezialisierung eines Landes bilden.[51] Dafür wird hier ein Indikator RXA (**R**elativer E**x**port**a**nteil) berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst.

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

Ein positiver Wert bedeutet, dass die Volkswirtschaft komparative Vorteile in der Produktion von Gütern der jeweiligen Warengruppe hat, weil das Land bei dieser Warengruppe relativ stärker auf Auslandsmärkte vorgedrungen ist als bei anderen Waren. Ein negativer Wert bedeutet, dass das Land dort komparative Nachteile aufweist. Während die RXA-Werte die Abweichungen der jeweiligen Exportstruktur von der Weltexportstruktur insgesamt messen (und somit die Messlatte besonders hoch liegt), charakterisieren die RCA-Werte das Spezialisierungsmuster für den gesamten Außenhandel eines Landes und beziehen die Importkonkurrenz auf dem eigenen Inlandsmarkt mit ein.

Dementsprechend spielt für das RCA-Muster der komparativen Vor- und Nachteile eines Landes auch eine Rolle, inwieweit die Importstruktur eines Landes von derjenigen der Weltimporte insgesamt abweicht.[52] Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich – analog zum RXA – mit dem **R**elativen I**m**port**a**nteil (**RMA**) ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel.[53] Ein negatives Vorzeichen beim RMA bedeutet, dass die heimische Produktion bei dieser Produktgruppe relativ stärker durch Importe substituiert wurde als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Beitrag zum Außenhandelssaldo

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

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

---

[51] Vgl. Keesing (1965).

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

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

Ein positiver Wert weist auf komparative Vorteile (strukturelle Überschüsse), ein negativer auf komparative Nachteile hin. Insoweit besteht kein Unterschied zum RCA: Die Vorzeichen von RCA und BAS sind gleich. Da der BAS-Indikator jedoch additiv ist, summieren sich alle Beiträge zu Null. Deshalb zeigt er nicht nur – wie der dimensionslose RCA – die Richtung der Spezialisierung, sondern auch die quantitative Bedeutung des betrachteten Sektors für die internationale Wettbewerbsposition der Volkswirtschaft insgesamt an.[54] Um die Daten auch im internationalen und intertemporalen Vergleich interpretieren zu können, werden die Abweichungen des tatsächlichen vom hypothetischen Außenhandelssaldo jeweils in % (vgl. obige Formel) oder in Promille des Außenhandelsvolumens bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt P_{it} ausgedrückt.

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

[54] OECD (1999) und Lafay (1992).

5.2 Anhangtabellen

Tabelle A-1: *Welthandelsanteile ausgewählter Länder bei FuE-intensiven Waren und Verarbeiteten Industriewaren insgesamt 1995 bis 2011*

Land	FuE-intensive Waren*							Spitzentechnologien							Hochwertige Technik							Verarbeitete Industriewaren						
	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011
Deutschland	13,6	11,9	12,7	12,9	12,4	11,8	12,1	7,5	7,4	8,0	7,2	7,6	7,1	7,3	16,5	14,7	15,4	15,6	14,9	14,4	14,5	11,9	10,6	11,4	11,1	10,8	10,3	10,1
Frankreich	6,3	5,8	5,3	4,9	4,9	4,6	4,3	5,9	5,4	4,5	4,6	4,8	4,9	4,8	6,5	6,0	5,7	5,0	5,0	4,4	4,1	6,5	5,6	5,2	4,6	4,5	4,2	3,9
Großbritannien	6,0	6,0	4,6	3,5	3,5	3,3	3,2	6,8	6,8	4,7	2,4	2,7	2,4	2,5	5,5	5,4	4,6	4,0	4,0	3,8	3,6	5,4	5,1	4,2	3,1	3,1	3,0	2,8
Italien	3,9	3,2	3,0	3,1	3,0	2,7	2,7	2,0	1,6	1,3	1,1	1,2	1,0	1,1	4,9	4,3	4,0	4,1	3,9	3,6	3,6	5,4	4,6	4,5	4,2	4,0	3,8	3,6
Belgien	3,2	3,0	3,9	3,7	3,9	3,4	3,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	4,3	4,1	5,3	4,9	5,1	4,5	4,3	3,6	3,3	3,8	3,6	3,6	3,3	3,1
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		0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Niederlande	3,3	3,2	3,6	3,4	3,5	3,1	3,2	3,3	3,9	4,3	3,5	3,8	2,8	2,9	3,2	2,8	3,2	3,4	3,4	3,2	3,4	3,7	3,3	3,7	3,7	3,8	3,5	3,6
Dänemark	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	1,1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6
Irland	1,0	2,1	2,0	1,6	1,9	1,5	1,5	1,8	2,7	2,0	1,6	1,4	1,2	1,4	0,7	1,6	1,9	1,6	2,1	1,7	1,5	1,0	1,4	1,3	1,0	1,2	1,0	0,9
Griechenland	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Spanien	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	1,8	1,9	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	2,8	2,9	2,8	2,7	2,8	2,5	2,5	2,0	2,1	2,3	2,1	2,1	2,0	2,0
Portugal	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Schweden	1,6	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,6	1,7	1,2	0,7	0,7	0,7	0,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,3	1,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2
Finnland	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,8	1,1	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5
Österreich	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
Summe der EU-15-Länd	43,5	41,3	41,4	39,0	38,9	35,6	35,6	32,8	34,0	30,6	25,0	26,2	23,5	23,9	48,8	46,2	47,5	45,9	45,6	42,1	41,4	45,2	41,4	41,9	38,5	37,8	35,4	34,4
Polen	0,2	0,4	0,7	1,1	1,2	1,1	1,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	1,0	1,5	1,6	1,5	1,4	0,5	0,6	1,1	1,4	1,4	1,4	1,3
Tschechische Republik	0,2	0,5	0,9	1,2	1,2	1,2	1,3	0,0	0,1	0,5	0,8	0,8	0,8	1,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,5	1,4	1,5	0,4	0,6	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
Slowakei			0,3	0,6	0,6	0,6	0,5			0,1	0,1	0,2	0,2	0,4			0,4	0,9	0,9	0,8	0,6			0,4	0,6	0,6	0,6	0,5
Ungarn	0,2	0,6	0,9	1,1	1,1	1,0	1,0	0,1	0,5	0,8	1,0	0,9	0,9	0,9	0,2	0,7	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7
Schweiz	2,0	1,6	1,8	1,9	2,1	1,9	1,9	1,1	0,9	1,3	1,6	1,9	1,7	1,8	2,5	2,1	2,0	2,0	2,3	2,1	2,0	1,9	1,6	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7
Norwegen	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4
Island	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Türkei	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9
Kanada	3,7	4,5	3,1	2,3	2,1	2,1	2,0	2,3	3,2	1,9	1,7	1,8	1,5	1,4	4,5	5,3	3,8	2,5	2,3	2,5	2,3	3,7	4,4	3,5	2,5	2,3	2,4	2,2
USA	15,8	17,6	12,5	11,5	10,4	10,3	9,8	21,6	22,2	15,2	13,8	9,7	9,1	8,5	12,9	14,6	11,0	10,4	10,7	11,0	10,5	12,5	14,3	10,5	9,6	9,2	9,4	9,0
Mexiko	1,8	3,4	2,6	2,4	2,5	2,8	2,7	1,1	2,5	1,8	1,3	1,5	1,6	1,5	2,2	4,0	3,1	3,0	3,0	3,4	3,2	1,6	2,9	2,3	2,0	2,0	2,2	2,1
Japan	15,1	12,7	9,6	8,3	7,4	8,4	7,7	13,6	9,7	7,0	5,1	4,9	5,1	4,7	15,9	14,8	11,0	9,9	8,7	10,2	9,2	10,4	9,2	7,2	6,1	5,7	6,4	5,7
Republik Korea	3,1	3,7	4,3	4,0	4,4	4,9	4,7	4,0	5,0	5,9	5,3	5,8	6,3	5,6	2,6	2,8	3,4	3,3	3,6	4,1	4,3	3,0	3,4	3,6	3,5	3,8	4,1	4,0
China	1,4	2,8	7,5	10,0	10,9	12,0	12,0	1,5	3,5	13,1	16,4	17,8	19,4	19,6	1,4	2,3	4,4	6,9	7,3	8,0	8,2	3,3	4,8	9,1	11,6	12,4	13,7	13,6
Hong Kong	2,6	2,8	3,0	2,9	3,3	3,4	3,2	3,6	4,1	5,2	6,2	6,9	7,1	7,1	2,1	2,0	1,8	1,3	1,4	1,4	1,2	4,1	4,0	3,2	3,0	3,4	3,5	3,3
Australien	0,4	0,3	1,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	1,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	1,4	0,7	0,7	0,7	0,6
Neuseeland	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren. Bis einschl. 2004 incl. nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen usw.
Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodities Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-2: *Exportspezialisierung (RXA[1]) ausgewählter Länder bei forschungsintensiven Waren 1995 bis 2011*

Land	FuE-intensive Waren					Spitzentechnologien					Hochwertige Technik				
	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011
Deutschland	13	12	11	14	18	-46	-35	-36	-38	-32	32	33	30	33	36
Frankreich	-3	2	0	8	10	-9	-5	-15	15	19	0	6	8	5	5
Großbritannien	12	17	10	11	13	24	30	13	-22	-13	2	7	9	24	23
Italien	-32	-37	-40	-34	-29	-97	-108	-122	-129	-123	-10	-8	-13	-5	-3
Belgien	-12	-12	1	4	5	-111	-88	-100	-86	-86	17	19	32	32	30
Luxemburg		-65	-70	-61	-49		-59	-103	-111	-90		-69	-56	-42	-33
Niederlande	-12	-2	-3	-12	-11	-10	17	15	-21	-22	-12	-17	-14	-7	-6
Dänemark	-49	-36	-29	-32	-27	-71	-50	-40	-43	-33	-39	-27	-24	-26	-24
Irland	9	36	39	43	46	62	63	43	21	39	-35	12	37	53	49
Griechenland	-159	-118	-93	-82	-112	-161	-117	-147	-138	-151	-158	-119	-72	-61	-97
Spanien	1	-5	-9	-6	-5	-106	-118	-117	-112	-107	30	32	22	23	22
Portugal	-77	-57	-49	-55	-47	-144	-151	-98	-197	-187	-54	-23	-29	-20	-15
Schweden	-5	1	-8	-16	-10	-4	4	-28	-60	-53	-5	-1	1	1	6
Finnland	-42	-20	-20	-41	-41	-20	23	19	-73	-85	-55	-63	-51	-28	-25
Österreich	-33	-26	-25	-16	-11	-105	-80	-86	-81	-76	-9	-1	-2	7	10
Summe der EU-15-Länder	-4	0	-1	1	3	-32	-20	-31	-41	-36	8	11	12	17	19
Summe der EU-14-Länder[2]	-11	-7	-6	-5	-3	-27	-20	-30	-42	-38	-3	1	5	10	10
Polen	-84	-51	-40	-19	-19	-217	-197	-190	-100	-116	-51	-10	-4	8	8
Tschechische Republik	-40	-19	-8	9	13	-222	-145	-61	-29	-16	-3	20	13	24	25
Slowakei			-23	10	8			-133	-110	-19			8	42	19
Ungarn	-40	12	17	29	30	-123	-1	10	16	19	-13	20	21	35	35
Schweiz	5	1	6	13	16	-59	-56	-26	-1	9	27	27	20	19	19
Norwegen	-80	-74	-80	-53	-56	-82	-85	-87	-88	-81	-78	-67	-76	-39	-45
Island	-273	-282	-157	-184		-221	-318	-131	-215		-315	-264	-175	-171	
Türkei	-146	-93	-67	-63	-60	-319	-163	-290	-271	-270	-109	-64	-26	-25	-24
Kanada	1	1	-9	-13	-11	-49	-34	-58	-49	-46	20	19	10	3	3
USA	24	21	18	9	9	55	44	37	-3	-6	4	2	5	15	15
Mexiko	12	15	13	23	26	-42	-15	-25	-30	-29	33	31	30	42	45
Japan	37	33	28	27	30	27	6	-3	-23	-19	43	47	42	46	48
Republik Korea	2	8	18	17	17	28	39	49	43	33	-15	-19	-5	-1	8
China	-85	-54	-19	-13	-12	-78	-30	36	35	37	-88	-73	-73	-53	-50
Hong Kong	-45	-34	-6	-3	-3	-13	3	49	71	77	-67	-70	-57	-89	-98
Australien	-72	-69	-78	-86	-85	-61	-91	-120	-128	-109	-78	-57	-60	-70	-75
Neuseeland	-164	-166	-150	-164	-161	-209	-203	-147	-173	-164	-146	-148	-151	-160	-160

1) RXA (Relativer Weltexportanteil): Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. – 2) EU15 ohne Deutschland.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE. Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-3: *Komparative Vorteile (RCA[1]) ausgewählter Länder im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren 1995 bis 2011*

Land	FuE-intensive Waren					Spitzentechnologien					Hochwertige Technik				
	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011
Deutschland	22	13	10	13	15	-23	-27	-36	-33	-29	36	32	28	30	30
Frankreich	3	6	8	10	8	11	8	6	21	20	0	4	9	4	2
Großbritannien	8	14	16	18	16	13	15	31	11	13	2	14	8	20	17
Italien	-22	-24	-28	-23	-21	-53	-57	-66	-83	-77	-14	-14	-19	-10	-9
Belgien	2	-3	-1	-3	-2	-21	-16	-9	-12	-18	6	0	0	-2	1
Luxemburg		-36	-36	-29	-23		-40	-51	-40	-49		-33	-29	-26	-14
Niederlande	-8	-7	-6	-3	0	-11	-14	-13	-14	-9	-6	-1	0	3	4
Dänemark	-28	-11	-6	-3	-3	-32	-15	-15	14	14	-26	-9	-2	-10	-10
Irland	-4	16	32	42	41	-3	3	-6	-3	12	-6	33	64	68	58
Griechenland	-132	-91	-68	-52	-81	-68	-51	-79	-70	-83	-154	-111	-64	-46	-80
Spanien	2	-6	-2	2	1	-46	-65	-55	-54	-46	11	7	9	13	10
Portugal	-63	-42	-31	-43	-33	-88	-89	-53	-137	-103	-56	-31	-24	-28	-23
Schweden	-10	-1	-1	-11	-8	-6	10	4	-30	-27	-13	-9	-3	-4	-2
Finnland	-45	-22	-16	-21	-24	-20	19	26	-11	-21	-60	-64	-49	-24	-24
Österreich	-19	-14	-5	2	2	-43	-34	-23	-18	-16	-14	-7	0	6	7
Raum EU-15[2]	9	8	12	15	17	-34	-27	-27	-29	-24	34	35	34	35	33
Raum EU-14[2,3]	-8	-1	3	4	5	-16	-8	-6	-8	-5	-5	3	7	10	9
Polen	-67	-38	-22	-12	-14	-153	-143	-125	-72	-80	-52	-17	-5	4	0
Tschechische Republik	-30	-2	8	6	9	-179	-95	-25	-49	-28	-8	20	19	32	24
Slowakei			-14	4	0			-87	-105	-1			1	31	0
Ungarn	-21	15	12	26	27	-65	10	4	7	18	-11	18	16	36	31
Schweiz	14	11	17	21	21	-32	-32	3	30	36	29	29	23	18	14
Norwegen	-59	-50	-53	-30	-36	-44	-58	-31	-38	-43	-66	-46	-62	-26	-34
Island	-235	-251	-129	-145	-154	-159	-266	-65	-124	-145	-289	-245	-163	-151	-157
Türkei	-144	-97	-56	-53	-51	-286	-133	-203	-198	-197	-122	-85	-41	-37	-36
Kanada	-18	-11	-13	-16	-17	-39	-12	-17	-10	-14	-12	-11	-12	-18	-17
USA	13	16	21	5	2	33	39	48	-4	-14	-2	-3	4	10	9
Mexiko	15	12	15	19	19	-12	9	-16	-38	-36	27	19	28	40	39
Japan	63	50	47	42	44	20	-10	-18	-31	-27	91	96	88	75	75
Republik Korea	1	0	19	20	18	18	0	27	33	17	-10	0	12	11	18
China	-80	-58	-37	-39	-41	-54	-43	-29	-23	-22	-92	-72	-54	-56	-60
Hong Kong	-18	-15	-7	-6	-5	-17	-20	-13	-6	-5	-19	-9	4	-5	-7
Australien	-82	-77	-78	-86	-85	-70	-92	-99	-89	-81	-89	-68	-70	-85	-86
Neuseeland	-166	-158	-139	-149	-150	-201	-184	-117	-140	-145	-153	-147	-150	-152	-152

1) RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. – 2) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. 1995 ohne Luxemburg. – 3) EU15 ohne Deutschland.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE. Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-4: *Beitrag forschungsintensiver Waren zur Ausfuhr (BZX[1]) ausgewählter Länder 1995 bis 2011*

Land	FuE-intensive Waren					Spitzentechnologien					Hochwertige Technik				
	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011
Deutschland	67	65	60	71	92	-60	-61	-57	-52	-42	119	123	116	123	134
Frankreich	-15	10	3	42	47	-13	-9	-27	27	32	0	20	29	15	15
Großbritannien	59	94	57	53	61	44	73	26	-33	-18	7	22	31	86	79
Italien	-131	-160	-172	-137	-115	-101	-136	-133	-121	-107	-28	-23	-40	-16	-8
Belgien	-53	-56	6	20	21	-109	-121	-119	-96	-87	58	65	125	116	109
Luxemburg		-247	-264	-218	-175		-92	-121	-112	-90		-154	-144	-106	-86
Niederlande	-53	-10	-13	-52	-48	-16	38	30	-32	-30	-36	-47	-44	-20	-18
Dänemark	-184	-155	-133	-130	-108	-82	-81	-62	-58	-42	-100	-74	-71	-72	-65
Irland	46	221	249	255	266	140	181	101	39	71	-92	40	148	216	194
Griechenland	-377	-358	-316	-268	-307	-130	-143	-145	-125	-118	-246	-215	-171	-143	-190
Spanien	3	-27	-45	-30	-23	-106	-143	-129	-112	-99	110	117	84	82	76
Portugal	-255	-225	-202	-201	-170	-124	-161	-118	-143	-128	-129	-63	-85	-58	-42
Schweden	-23	5	-40	-71	-42	-7	9	-46	-75	-62	-15	-4	5	4	20
Finnland	-162	-93	-93	-161	-153	-30	53	40	-86	-86	-131	-145	-133	-75	-67
Österreich	-134	-118	-115	-72	-49	-106	-114	-108	-93	-80	-27	-3	-7	21	32
Raum EU-15[2]	13	18	11	35	44	-35	-31	-50	-56	-46	42	48	61	91	90
Raum EU-14[2,3]	-49	-38	-22	-2	2	-33	-32	-43	-52	-37	-17	-5	21	50	39
Polen	-270	-207	-174	-81	-80	-144	-178	-160	-105	-104	-125	-29	-14	24	24
Tschechische Republik	-157	-89	-41	43	63	-145	-158	-86	-42	-22	-10	69	45	85	86
Slowakei			-109	52	40			-139	-111	-26			29	162	65
Ungarn	-155	65	99	159	160	-115	-1	20	28	31	-38	67	79	130	129
Schweiz	22	6	30	65	78	-72	-89	-42	-2	14	97	95	73	67	64
Norwegen	-260	-270	-287	-197	-195	-91	-119	-109	-97	-84	-167	-150	-178	-100	-111
Island	-443	-485	-414	-403	-54	-145	-198	-138	-147	-48	-296	-287	-276	-256	-7
Türkei	-363	-312	-254	-225	-206	-156	-166	-178	-156	-141	-206	-145	-77	-69	-65
Kanada	3	4	-47	-56	-48	-63	-59	-83	-64	-56	68	64	36	8	8
USA	128	118	101	47	42	119	113	85	-5	-9	11	5	16	52	50
Mexiko	62	83	74	121	135	-56	-29	-42	-44	-38	119	112	115	165	172
Japan	214	199	168	147	162	51	12	-6	-35	-26	165	187	174	182	187
Republik Korea	9	45	103	88	82	53	99	119	89	59	-42	-54	-16	-2	24
China	-271	-215	-91	-60	-54	-88	-54	82	69	67	-181	-160	-173	-129	-121
Australien	-244	-258	-282	-277	-262	-74	-124	-132	-120	-100	-168	-134	-151	-156	-161
Neuseeland	-382	-418	-406	-386	-365	-142	-179	-145	-137	-122	-238	-238	-261	-249	-243

1) Positiver Wert: Über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in % der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren. – 2) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. 1995 ohne Luxemburg.. – 3) EU15 ohne Deutschland.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE. Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle.A-5: *Beitrag forschungsintensiver Waren zum Außenhandelssaldo (BAS[1]) ausgewählter Länder 1995 bis 2011 (in %)*

	FuE-intensive Waren					Spitzentechnologien					Hochwertige Technik				
Land	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011	1995	2000	2005	2010	2011
Deutschland	53	34	26	33	37	-13	-23	-28	-22	-18	64	59	53	55	55
Frankreich	7	15	20	25	20	8	8	5	18	16	-1	6	15	6	4
Großbritannien	19	41	42	42	37	12	20	28	7	8	4	21	13	35	29
Italien	-42	-49	-57	-44	-40	-21	-27	-26	-29	-26	-21	-22	-31	-15	-14
Belgien	4	-8	-3	-8	-5	-6	-7	-3	-4	-6	10	0	0	-4	1
Luxemburg		-57	-54	-43	-35		-27	-22	-13	-19		-30	-32	-30	-16
Niederlande	-17	-19	-15	-6	0	-8	-18	-15	-10	-5	-9	-1	0	4	-5
Dänemark	-47	-21	-13	-5	-5	-15	-10	-10	7	7	-31	-11	-2	-12	-12
Irland	-11	52	99	109	105	-4	6	-8	-3	11	-7	47	107	111	94
Griechenland	-106	-91	-74	-56	-87	-13	-16	-19	-17	-20	-94	-75	-55	-39	-66
Spanien	5	-14	-4	5	3	-17	-29	-21	-20	-15	22	15	17	24	-15
Portugal	-94	-74	-57	-72	-55	-27	-32	-24	-33	-21	-67	-42	-33	-39	-34
Schweden	-24	-3	-2	-23	-17	-4	10	3	-16	-13	-20	-13	-5	-7	-3
Finnland	-84	-48	-37	-37	-40	-14	22	26	-5	-8	-70	-70	-63	-32	-32
Österreich	-36	-30	-11	3	5	-15	-19	-10	-7	-6	-21	-11	0	10	11
Raum EU-15[2]	21	22	30	36	39	-30	-29	-25	-21	-16	48	51	55	57	54
Raum EU-14[2,3]	-18	-3	8	10	11	-12	-8	-5	-6	-3	-7	4	12	16	14
Polen	-95	-69	-43	-25	-29	-33	-44	-35	-32	-29	-62	-25	-8	7	0
Tschechische Republik	-56	-5	18	15	21	-44	-38	-15	-39	-20	-12	34	32	54	42
Slowakei			-32	11	-1			-34	-51	-1			2	63	0
Ungarn	-37	40	35	72	71	-22	10	4	6	15	-15	30	31	66	56
Schweiz	33	28	43	52	49	-17	-22	2	21	25	50	50	41	31	24
Norwegen	-82	-77	-78	-46	-55	-19	-33	-14	-15	-17	-64	-44	-65	-31	-37
Island	-147	-169	-134	-122	*	-35	-55	-22	-23	*	-112	-114	-112	-99	*
Türkei	-170	-153	-97	-86	-80	-53	-52	-33	-33	-30	-118	-102	-63	-53	-50
Kanada	-47	-30	-34	-37	-36	-24	-9	-10	-5	-7	-23	-21	-24	-32	-29
USA	36	45	55	13	4	39	50	49	-3	-11	-3	-5	6	16	14
Mexiko	38	34	42	51	52	-7	8	-13	-28	-24	51	36	55	79	76
Japan	151	133	124	101	107	18	-11	-18	-23	-19	132	145	141	124	126
Republik Korea	3	0	52	49	42	17	-1	35	34	16	-14	0	17	15	26
China	-122	-117	-94	-94	-96	0	-40	-45	-29	-25	-96	-77	-57	-29	-71
Hong Kong	-30	-31	-19	-14	-12	0	-23	-21	-11	-8	-17	-7	4	-11	-4
Australien	-136	-135	-124	-118	-107	-41	-57	-42	-29	-26	-94	-78	-82	-89	-81
Neuseeland	-194	-187	-174	-158	-157	-65	-71	-47	-45	-48	-130	-117	-126	-113	-109

1) Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos bei. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in % des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder. – 2) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. 1995 ohne Luxemburg. – 3) EU15 ohne Deutschland.

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). – COMTRADE. Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-6: *Spezialisierungskennziffern Deutschlands im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren und Warengruppen 1995 bis 2011*

Warengruppe	Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)						Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)						Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS)						Beitrag zu den Exporten (BZX)					
	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**13**	**12**	**11**	**15**	**14**	**18**	**22**	**13**	**10**	**12**	**13**	**15**	**5,3**	**3,4**	**2,6**	**3,0**	**3,3**	**3,7**	**6,7**	**6,5**	**6,0**	**7,3**	**7,1**	**9,2**
Spitzentechnologien	**-46**	**-35**	**-36**	**-43**	**-38**	**-32**	**-23**	**-27**	**-36**	**-32**	**-33**	**-29**	**-1,3**	**-2,3**	**-2,8**	**-1,8**	**-2,2**	**-1,8**	**-6,0**	**-6,1**	**-5,7**	**-5,3**	**-5,2**	**-4,2**
aus dem Bereich...																								
Energie (Spalt- u. Brutstoffe, Kernreaktoren)	-38	-130	-60	-16	-51	-48	-31	-113	-50	-49	-77	-14	-0,02	-0,03	-0,02	-0,04	-0,06	-0,01	-0,04	-0,08	-0,06	-0,02	-0,07	-0,06
Chemische Erzeugnisse (Agrarchemikalien)	38	36	-9	10	8	5	67	64	-10	2	10	-1	0,12	0,11	-0,01	0,00	0,02	0,00	0,16	0,14	-0,03	0,03	0,03	0,02
Pharmazeutische Erzeugnisse (Grundstoffe)	7	18	10	28	43	37	4	-26	-47	-30	-22	-34	0,01	-0,09	-0,26	-0,20	-0,20	-0,32	0,04	0,11	0,08	0,29	0,60	0,50
Maschinenbauerzeugnisse (Waffen, Munition)	-8	0	25	20	25	27	62	38	12	6	-3	-18	0,05	0,03	0,01	0,01	0,00	-0,03	-0,02	0,00	0,05	0,05	0,07	0,07
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	-84	-79	-68	-92	-108	-112	-81	-80	-69	-76	-83	-85	-1,36	-1,78	-1,31	-0,79	-0,83	-0,72	-2,93	-3,60	-2,68	-2,16	-2,57	-2,26
Nachrichtentechnik (Bauelemente, NT-Geräte)	-67	-51	-60	-96	-95	-94	-17	-14	-33	-51	-67	-66	-0,31	-0,38	-0,83	-0,75	-1,20	-1,04	-3,20	-3,45	-3,62	-3,78	-4,05	-3,55
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	26	9	-2	-15	-5	4	41	26	38	38	46	46	0,24	0,18	0,26	0,26	0,36	0,36	0,33	0,14	-0,04	-0,28	-0,10	0,08
Luft- und Raumfahrzeuge	-15	21	24	20	71	80	-2	-16	-38	-21	-18	-2	-0,02	-0,31	-0,62	-0,29	-0,29	-0,03	-0,30	0,67	0,60	0,46	1,56	1,72
Hochwertige Technik	**32**	**33**	**30**	**34**	**33**	**36**	**36**	**32**	**28**	**26**	**30**	**30**	**6,4**	**5,9**	**5,3**	**4,8**	**5,5**	**5,5**	**11,9**	**12,3**	**11,6**	**12,6**	**12,3**	**13,4**
aus dem Bereich...																								
Chemische Erzeugnisse	23	22	2	3	-5	-6	20	4	1	-7	-14	-17	0,71	0,12	0,02	-0,24	-0,44	-0,56	1,61	1,39	0,14	0,21	-0,31	-0,36
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	24	23	21	40	34	26	25	31	-5	11	16	23	0,15	0,25	-0,09	0,19	0,29	0,34	0,29	0,38	0,63	1,22	1,12	0,78
Gummiwaren	1	6	1	1	7	6	-26	-20	-26	-34	-26	-35	-0,10	-0,08	-0,11	-0,14	-0,12	-0,18	0,01	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05
Maschinenbauerzeugnisse	47	46	44	47	45	48	80	58	61	54	64	61	2,66	1,86	1,88	1,80	1,91	1,95	3,66	3,14	3,04	3,32	3,02	3,35
Büromaschinen	-32	-39	12	-46	-27	-37	-34	-39	-14	-49	-56	-39	-0,05	-0,04	-0,01	-0,08	-0,12	-0,08	-0,10	-0,09	0,02	-0,16	-0,10	-0,16
Elektrotechnische Erzeugnisse	22	15	17	19	23	28	12	-3	4	12	18	11	0,17	-0,05	0,05	0,16	0,25	0,16	0,61	0,39	0,46	0,50	0,64	0,76
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	-94	-101	-117	-113	-114	-93	-63	-74	-93	-103	-107	-93	-0,31	-0,38	-0,47	-0,49	-0,54	-0,41	-1,11	-1,22	-1,42	-1,18	-1,22	-0,85
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	18	15	20	33	37	38	22	19	30	20	25	23	0,15	0,14	0,23	0,15	0,20	0,18	0,26	0,23	0,33	0,46	0,58	0,58
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	47	53	54	60	67	72	42	55	50	50	60	59	2,96	4,01	3,71	3,37	3,95	4,00	6,58	7,95	8,14	8,03	8,73	9,48
Schienenfahrzeuge	49	27	69	61	87	60	82	35	79	49	62	56	0,07	0,03	0,10	0,06	0,10	0,07	0,10	0,05	0,19	0,15	0,25	0,15

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

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3, (versch. Jgge.). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-7: *Spezialisierungskennziffern Japans im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren und Warengruppen 1995 bis 2011*

Warengruppe	Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)						Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)						Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS)						Beitrag zu den Exporten (BZX)					
	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**37**	**33**	**28**	**31**	**27**	**30**	**63**	**50**	**47**	**48**	**42**	**44**	**15,1**	**13,3**	**12,4**	**11,4**	**10,1**	**10,7**	**21,4**	**19,9**	**16,8**	**16,6**	**14,7**	**16,2**
Spitzentechnologien	**27**	**6**	**-3**	**-19**	**-23**	**-19**	**20**	**-10**	**-18**	**-29**	**-31**	**-27**	**1,8**	**-1,1**	**-1,8**	**-2,0**	**-2,3**	**-1,9**	**5,1**	**1,2**	**-0,6**	**-2,6**	**-3,5**	**-2,6**
aus dem Bereich...																								
Energie (Spalt- u. Brutstoffe, Kernreaktoren)	-440	-483	-488	-495	-400	-425	-580	-620	-568	-548	-469	-491	-0,25	-0,22	-0,14	-0,12	-0,17	-0,16	-0,13	-0,12	-0,13	-0,15	-0,18	-0,17
Chemische Erzeugnisse (Agrarchemikalien)	-74	-78	-58	-79	-74	-72	-59	-73	-20	-67	-74	-112	-0,06	-0,08	-0,02	-0,06	-0,08	-0,17	-0,18	-0,18	-0,14	-0,16	-0,17	-0,18
Pharmazeutische Erzeugnisse (Grundstoffe)	-99	-113	-155	-173	-175	-172	-145	-135	-133	-147	-178	-187	-0,29	-0,23	-0,22	-0,26	-0,45	-0,53	-0,33	-0,36	-0,62	-0,76	-0,92	-0,91
Maschinenbauerzeugnisse (Waffen, Munition)	-50	-14	-36	-24	-9	17	-16	32	2	-19	34	82	-0,01	0,02	0,00	-0,02	0,03	0,07	-0,10	-0,02	-0,06	-0,05	-0,02	0,04
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	33	-9	-32	-128	-162	-168	12	-45	-63	-143	-172	-184	0,36	-1,58	-1,64	-1,50	-1,69	-1,60	1,90	-0,59	-1,48	-2,60	-3,11	-2,73
Nachrichtentechnik (Bauelemente, NT-Geräte)	55	31	21	22	14	14	57	19	13	7	-5	-6	2,42	0,97	0,55	0,26	-0,20	-0,21	5,07	3,14	1,83	1,51	1,01	0,85
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	54	77	69	39	54	71	35	46	36	38	55	70	0,26	0,55	0,51	0,44	0,72	0,95	0,78	1,69	1,76	0,95	1,51	1,98
Luft- und Raumfahrzeuge	-237	-178	-155	-128	-95	-72	-199	-123	-153	-132	-102	-61	-0,58	-0,55	-0,80	-0,73	-0,49	-0,28	-1,91	-2,37	-1,72	-1,49	-0,93	-0,73
Hochwertige Technik	**43**	**47**	**42**	**48**	**46**	**48**	**91**	**96**	**88**	**83**	**75**	**75**	**13,2**	**14,5**	**14,1**	**13,4**	**12,4**	**12,6**	**16,5**	**18,7**	**17,4**	**19,3**	**18,2**	**18,7**
aus dem Bereich...																								
Chemische Erzeugnisse	-2	9	8	10	18	20	14	17	19	7	17	15	0,36	0,47	0,61	0,23	0,59	0,54	-0,09	0,54	0,58	0,66	1,31	1,44
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	-187	-134	-188	-206	-196	-196	-185	-94	-139	-163	-190	-198	-0,41	-0,29	-0,58	-0,62	-1,06	-1,11	-0,90	-1,10	-2,24	-2,18	-2,39	-2,24
Gummiwaren	44	44	47	54	52	55	111	130	119	111	121	130	0,34	0,35	0,39	0,38	0,43	0,49	0,38	0,36	0,45	0,51	0,53	0,59
Maschinenbauerzeugnisse	48	60	59	60	76	83	123	120	107	100	123	128	3,23	3,27	3,13	3,04	3,78	4,32	3,71	4,50	4,48	4,61	6,00	6,97
Büromaschinen	93	103	-61	-5	-32	-67	160	138	-32	-40	-75	-78	0,33	0,27	-0,02	-0,10	-0,17	-0,15	0,54	0,50	-0,07	-0,02	-0,12	-0,25
Elektrotechnische Erzeugnisse	47	58	37	35	32	38	79	63	56	54	57	53	0,99	0,97	0,75	0,68	0,71	0,68	1,46	1,93	1,13	1,01	0,94	1,10
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	88	95	60	45	25	37	115	106	65	59	-16	-12	1,37	1,53	0,85	0,58	-0,19	-0,13	2,51	3,04	1,70	0,99	0,50	0,63
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	46	45	30	-2	4	8	43	30	13	-26	-25	-11	0,34	0,27	0,12	-0,17	-0,18	-0,07	0,77	0,79	0,50	-0,03	0,05	0,10
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	57	55	66	88	83	79	139	172	178	188	188	180	6,67	7,59	8,77	9,40	8,42	7,97	8,22	8,25	10,69	13,69	11,87	10,80
Schienenfahrzeuge	-99	-67	24	-40	-70	-68	27	108	229	82	104	117	0,01	0,03	0,10	0,03	0,03	0,03	-0,10	-0,08	0,05	-0,06	-0,09	-0,09

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

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-8: *Spezialisierungskennziffern der USA im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren und Warengruppen 1995 bis 2011*

Warengruppe	Relativer Exportanteil am Welthandel (RXA)						Vergleich von Export- und Importanteil (RCA)						Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS)						Beitrag zu den Exporten (BZX)					
	1995	2000	2005	2008	2010	2011*	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011	1995	2000	2005	2008	2010	2011*
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt	**24**	**21**	**18**	**19**	**9**	**9**	**13**	**16**	**21**	**16**	**5**	**2**	**3,6**	**4,5**	**5,5**	**4,0**	**1,3**	**0,4**	**12,8**	**11,8**	**10,1**	**9,5**	**4,7**	**4,2**
Spitzentechnologien	**55**	**44**	**37**	**37**	**-3**	**-6**	**33**	**39**	**48**	**41**	**-4**	**-14**	**3,9**	**5,0**	**4,9**	**3,6**	**-0,3**	**-1,1**	**11,9**	**11,3**	**8,5**	**6,7**	**-0,5**	**-0,9**
aus dem Bereich...																								
Energie (Spalt- u. Brutstoffe, Kernreaktoren)	41	39	38	23	13	35	20	-7	-12	-52	-45	-16	0,02	-0,01	-0,01	-0,07	-0,06	-0,02	0,07	0,06	0,06	0,04	0,02	0,07
Chemische Erzeugnisse (Agrarchemikalien)	5	-11	-18	-3	12	4	69	42	54	36	8	8	0,09	0,05	0,05	0,04	0,01	0,01	0,02	-0,03	-0,05	-0,01	0,04	0,01
Pharmazeutische Erzeugnisse (Grundstoffe)	37	37	50	46	46	19	92	66	79	73	74	32	0,22	0,18	0,33	0,36	0,45	0,18	0,23	0,24	0,51	0,53	0,66	0,23
Maschinenbauerzeugnisse (Waffen, Munition)	127	90	95	82	101	92	158	103	80	16	44	35	0,35	0,14	0,13	0,04	0,11	0,08	0,65	0,27	0,31	0,27	0,42	0,34
Datenverarbeitungsgeräte, - einrichtungen	44	15	0	-8	-8	2	-11	-9	-19	-41	-56	-50	-0,44	-0,33	-0,52	-0,80	-1,29	-1,08	2,70	1,06	0,01	-0,29	-0,30	0,08
Nachrichtentechnik (Bauelemente, NT-Geräte)	36	35	8	-9	-14	-18	16	36	38	25	11	-10	0,72	1,79	1,27	0,60	0,29	-0,24	2,95	3,56	0,69	-0,52	-0,87	-0,98
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	77	76	54	28	35	33	91	81	85	62	71	60	0,69	0,83	0,81	0,59	0,72	0,58	1,27	1,66	1,27	0,64	0,86	0,75
Luft- und Raumfahrzeuge	106	95	129	136	-57	-67	132	108	145	132	-84	-99	2,20	2,33	2,81	2,85	-0,54	-0,60	3,97	4,51	5,70	5,95	-0,65	-0,69
Hochwertige Technik	**4**	**2**	**5**	**9**	**15**	**15**	**-2**	**-3**	**4**	**2**	**10**	**9**	**-0,3**	**-0,5**	**0,6**	**0,3**	**1,6**	**1,4**	**1,1**	**0,5**	**1,6**	**2,8**	**5,2**	**5,0**
aus dem Bereich...																								
Chemische Erzeugnisse	17	16	21	24	37	34	70	51	60	55	75	68	1,82	1,28	1,73	1,71	2,41	2,19	1,15	0,98	1,56	1,80	2,91	2,64
Pharmazeutische Erzeugnisse (Arzneimittel)	-85	-39	-38	-34	-17	-23	0	6	-17	-47	-33	-33	0,00	0,03	-0,16	-0,52	-0,44	-0,39	-0,61	-0,48	-0,83	-0,73	-0,44	-0,54
Gummiwaren	-25	-8	-24	-23	-17	-19	-26	-8	-32	-39	-37	-39	-0,08	-0,02	-0,10	-0,13	-0,14	-0,16	-0,15	-0,05	-0,16	-0,15	-0,12	-0,14
Maschinenbauerzeugnisse	19	28	30	29	39	32	40	55	60	51	60	46	1,20	1,46	1,56	1,44	1,69	1,32	1,28	1,74	1,93	1,85	2,48	2,04
Büromaschinen	-59	-39	-31	-37	-48	-85	-120	-42	-97	-74	-84	-86	-0,23	-0,05	-0,09	-0,16	-0,17	-0,15	-0,16	-0,09	-0,04	-0,14	-0,16	-0,30
Elektrotechnische Erzeugnisse	-4	-8	-7	-11	-3	-2	4	-8	-6	-21	-14	-20	0,05	-0,09	-0,06	-0,25	-0,17	-0,24	-0,08	-0,19	-0,16	-0,24	-0,07	-0,04
Nachrichtentechnik (Rundfunk-, Fernsehtechnik)	-49	-25	-76	-80	-59	-43	-71	-49	-117	-140	-112	-99	-0,55	-0,45	-0,99	-1,16	-1,00	-0,74	-0,68	-0,43	-1,09	-0,96	-0,80	-0,49
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	42	40	50	66	71	69	38	38	47	50	55	52	0,31	0,32	0,42	0,44	0,54	0,49	0,69	0,70	0,96	1,12	1,34	1,26
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	-4	-17	-7	0	4	9	-44	-51	-31	-22	-24	-20	-2,82	-3,05	-1,79	-1,16	-1,22	-1,03	-0,37	-1,74	-0,76	-0,01	0,37	0,84
Schienenfahrzeuge	6	15	31	31	17	28	-7	13	102	98	116	118	-0,01	0,01	0,08	0,07	0,07	0,08	0,01	0,03	0,07	0,07	0,03	0,06

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

Quellen: OECD, ITCS – International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). – COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tabelle A-9: *Kennziffern zur Exportorientierung von KMU in ausgewählten forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2010*

- Angaben in % -

WZ 2008	Wirtschaftszweig	Struktur gewicht [1)]	Kleine und mittlere Unternehmen			
			Anteil an allen Umsätzen des WZ	Export-beteiligung	Export-quote	Anteil an allen Exporten des WZ
Forschungsintensive Waren insg.		**47,9**	**13,9**	**48,0**	**30,2**	**8,3**
Spitzentechnologie		**12,1**	**14,5**	**46,9**	**30,6**	**9,3**
darunter						
26.20	H. v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	1,2	13,3	31,5	23,1	10,7
26.30	H. v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	0,7	27,0	34,5	26,4	22,0
26.40	H. v. Geräten der Unterhaltungselektronik	0,2	27,8	39,6	28,0	25,6
26.51	H. v. Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen	1,3	39,5	61,4	37,6	32,1
26.60	H. v. Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten, elektromedizinischen Geräten	0,2	43,5	34,4	29,4	28,7
26.70	H. v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	0,4	23,8	55,6	41,1	15,3
Hochwertige Technik		**35,8**	**13,7**	**48,5**	**30,0**	**8,0**
darunter						
20.13	H. v. sonstigen anorganischen Grundstoffen und Chemikalien	0,4	12,6	68,8	35,5	9,4
20.14	H. v. sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien	2,9	3,7	63,0	33,0	2,1
20.16	H. v. Kunststoffen in Primärformen	0,8	12,7	60,1	26,5	9,9
22.11	Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	1,0	3,0	27,6	14,1	1,1
23.19	Herstellung, Veredlung u. Bearb. v. sonst. Glas einschl. techn. Glaswaren	0,4	15,1	45,2	29,3	12,2
27.11	H. v. Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	0,7	30,9	46,2	23,8	18,8
27.12	H. v. Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen	0,4	27,2	41,9	16,5	16,8
27.40	H. v. elektrischen Lampen und Leuchten	0,2	59,6	48,6	27,1	49,1
27.90	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.	0,8	45,3	45,9	26,3	34,7
28.11	H. v. Verbrennungsmotoren u. Turb. (o. Motoren f. Luft- u. Straßenfahrz.)	0,5	6,5	49,7	31,2	3,5
28.12	H. v. hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen	0,1	35,7	67,5	24,1	19,0
28.13	H. v. Pumpen und Kompressoren a. n. g.	0,4	28,9	54,9	38,1	22,0
28.15	H. v. Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen	1,0	26,2	66,6	28,7	15,3
28.24	H. v. handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb	0,4	56,7	46,9	32,5	39,7
28.29	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	0,8	42,2	52,8	29,4	29,3
28.30	H. v. land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0,5	22,9	50,2	29,3	14,1
28.41	H. v. Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	0,4	35,0	50,2	33,1	26,4
28.49	H. v. sonstigen Werkzeugmaschinen	0,2	51,2	54,0	33,6	38,8
28.92	H. v. Bergwerks-, Bau- u. Baustoffmaschinen	0,6	16,7	57,6	42,7	11,5
28.93	H. v. Masch. f. die Nahrungs- und Genussmittelerz. u. die Tabakverarb.	0,3	36,5	63,0	45,4	29,0
28.94	H. v. Maschinen f. die Textil- u. Bekleidungsherstellung u. Lederverarb.	0,3	21,2	64,6	60,8	18,3
28.99	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	1,9	44,1	55,5	33,6	32,5
29.10	H. v. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	12,1	0,3	46,4	20,9	0,1
29.31	H. elektrischer u. elektronischer Ausrüstungsgegenstände f. Kraftwagen	0,3	15,6	45,4	24,0	11,1
29.32	H. v. sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	4,7	7,8	49,4	26,1	4,7
33.20	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	0,5	36,8	23,6	14,1	25,4
Nicht forschungsintensive Industrien		**52,1**	**30,5**	**25,4**	**17,0**	**22,3**
Verarbeitende Industrien insgesamt		**100,0**	**22,5**	**29,7**	**20,9**	**13,0**

Für die hier nicht berücksichtigten forschungsintensiven Wirtschaftszweige war eine Berechnung aufgrund von Geheimhaltungsvorbehalten nicht möglich. – 1) Anteil an allen Lieferungen und Leistungen des Verarbeitenden Gewerbes

Quellen: Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. – Berechnungen und Schätzungen des NIW

6 Literaturverzeichnis

Balassa, B. (1965): Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage. In: Manchester School 33, S. 99-123.

Belitz, H., M. Gornig, F. Mölders, A. Schiersch (2012): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Wettbewerb. DIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2012, Berlin.

Cordes, A., B. Gehrke (2012): Strukturwandel und Qualifikationsnachfrage – Aktuelle Entwicklungen forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszeige in Deutschland und im internationalen Vergleich. NIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2012, Hannover.

Dosi, G., K. Pavitt, L. Soete (1990): The Economics of Technical Change and International Trade. New York.

Dunning, J. H. (1993): Trade, Location of Economic Activity and the Multinational Enterprise: a Search for an Eclectic Approach. In: Dunning, J. H. (ed.): The Theory of Transnational Corporations. Routledge, London, S. 183-218.

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

Gehrke, B. und O. Krawczyk (2012): Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2012, im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI).

Gehrke, B., O. Krawczyk und H. Legler (2007): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Außenhandel, Spezialisierung, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse, Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2007, im Auftrag des BMBF.

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

Gehrke, B. und H. Legler (2004): Technologische Dienstleistungen in der Zahlungsbilanz. Deutschlands Position, aktuelle Entwicklungen und Interpretationen. NIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 19-2004, Hannover, Januar 2004.

Gehrke, B. und H. Legler (2010): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2010 , im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI).

Gehrke, B., C. Rammer (2012): Innovationsindikatoren Chemie 2012. Studie des ZEW und des NIW im Auftrag des Verbands der Chemischen Industrie mit Unterstützung der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie. Mannheim und Hannover 2012.

Gehrke, B., C. Rammer, R. Frietsch, P. Neuhäusler (2010): Listen wissens- und technologieintensiver Güter und Wirtschaftszweige. Zwischenbericht zu den NIW/ISI/ZEW-Listen 2010/2011. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 19-2010, Hannover, Karlsruhe, Mannheim, Juli 2010.

Gehrke, B., Schasse, U. (2013): Position Deutschlands im Außenhandel mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2013, Hannover, Februar 2013.

Härtel, H.-H., R. Jungnickel u. a. (1998): Strukturprobleme einer reifen Volkswirtschaft. HWWA-Analyse des sektoralen Strukturwandels in Deutschland im Auftrag des BMWi, Hamburg.

Hein, C. (2012): Yuan – China könnte seine Währung abwerten. In: Frankfurter Allgemeine, 09.08.2012. http://www.faz.net/-gqe-71z5p

Hirsch, S. (1965): The United States Electronics Industry in International Trade. In: National Institute Economic Review, November, S. 39-60.

Keesing, D. B. (1965): Labor Skills and International Trade: Evaluating Many Trade Flows with a Single Measuring Device, in: Review of Economics and Statistics, Vol. 47, S. 287-294.

Klodt, H., K.-D. Schmidt u. a. (1989): Weltwirtschaftlicher Strukturwandel und Standortwettbewerb – Die deutsche Wirtschaft auf dem Prüfstand. 4. Strukturbericht des IfW, Kiel.

Krawczyk, O., H. Legler, R. Frietsch, T. Schubert, D. Schumacher (2007): Die Bedeutung von Aufhol-Ländern im globalen Technologiewettbewerb. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 21-2007 im Rahmen der "Berichterstattung zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007" im Auftrag des BMBF. Hannover, Karlsruhe, Berlin.

Krawczyk, O., B. Gehrke, H. Legler (2008): Asiatische Aufhol-Länder im globalen Technologiewettbewerb. Die FuE- und Bildungsanstrengungen von Korea, China und Indien im Vergleich. Beitrag in: DIW-Vierteljahresheft zur Wirtschaftsforschung 2/2008, Nationale Innovationssystem im Vergleich, Berlin.

Krockow, A. (2003): Vergleichende Betrachtung der Ausfuhren und des Auslandsumsatzes im Produzierenden Gewerbe, in: Wirtschaft und Statistik 5/2003, S. 418-422.

Lafay, G. (1992): The measurement of revealed comparative advantages, in: Dagenais, M. G./Muet, P.-A. (eds.), International Trade Modelling, Chapman & Hall, London etc., S. 209-234.

Legler, H., R. Frietsch (2006): Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Studie des NIW und des Fraunhofer ISI zum deutschen Innovationssystem 22-2007, Hannover, Karlsruhe.

Legler, H., O. Krawczyk (2009): FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2009, Hannover.

Mainardi, S (1986): A Theoretical Interpretation of Intra-Firm Trade in the Presence of Intra-Industry Trade. In: Greenaway, D./Tharakan, P. K. M. (eds.), “Imperfect Competition and International Trade”. Wheatsheaf Books, Brighton, Sussex.

Matthes, J. (2006): Deutschlands Handelsspezialisierung auf forschungsintensive Güter. In: IW Trends, Jg. 33, Heft 3, S. 31-43.

Milgram, J., A. I. Moro (2008): The Asymetric Effect of Endowments on Vertical Intra-Industrial Trade. Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S. A.) Working Papers, WP-EC 2008-13.

OECD (1999): Science, Technology and Industry Scoreboard 1999. Benchmarking Knowledge-Based Economies, Paris.

OECD (2012): Main Science and Technology Indicators, 1/2012, Paris.

Pietschner, M. S. (2001): Internationaler, intra- und interindustrieller Handel zwischen ungleichen Partnern. Empirischer Test eines Neo-Heckscher-Ohlin-Modells am Beispiel des Außenhandels Bulgariens mit der Europäischen Union. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des Doktors der Wirtschaftswissenschaften (Dr.rer.pol.) am Fachbereich „Wirtschaftswissenschaft“ der Universität Konstanz.

Posner, M. V. (1961): International Trade and Technical Change. In: Oxford Economic Papers, Vol. 13, S. 323-341.

Rammer, C., C. Grenzmann, H. Penzkofer, A. Stephan (2004): FuE- und Innovationsverhalten von KMU und Großunternehmen unter dem Einfluss der Konjunktur. Studien zum deutschen Innovationssystem 22-2004, ZEW, ifo, WSV und DIW, Mannheim, München, Essen, Berlin.

Schasse, U., O. Krawczyk, B. Gehrke, G. Stenke, A. Kladroba (2011): FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich. Studie von NIW und Wistat zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2011, NIW, Hannover.

Schumacher, D., B. Gehrke, H. Legler (2003): Marktergebnisse bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen: Außenhandel, Produktion und Beschäftigung. DIW/NIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 18-2003, Berlin und Hannover.

Soete, L. (1978): Inventive Activity, Industrial Organization and International Trade. PhD thesis, University of Sussex.

Vernon, R. (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle. In: Quarterly Journal of Economics, Vol. 80, S. 190-207.

Vieweg, H.-G. (2010): Wachstumspotenziale mittels effizienter Förderpolitik nutzen. In: ifo-Schnelldienst 7/2010, S. 19-22.

Komponenten sektoraler Wissensintensivierung in Deutschland 2008 bis 2011

Alexander Cordes

1 Einleitung

Die wettbewerbsfähige Produktion forschungsintensiver Güter und die Erbringung wissensintensiver Dienstleistungen stellen besondere Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten. Dazu gehören die Bereitstellung neuer Produkte am Markt, die Anpassung bestehender Produkte an spezielle Kundenbedürfnisse, die Integration von unterschiedlichen Tätigkeiten und Funktionen sowie von Unternehmen und Standorten entlang der Wertschöpfungskette und vielfältige weitere Aufgaben, die kaum standardisierbar sind, sondern ein hohes Maß an Lernbereitschaft, Flexibilität, Transfervermögen und Kreativität erfordern. Aufgrund ihrer anspruchsvollen, abstrakten und problemlösungsorientierten Ausbildung sind es vor allem Absolventen akademischer Bildungsgänge, die die entsprechenden qualifikatorischen Voraussetzungen mitbringen.

Die gesamtwirtschaftliche Nachfrage nach bzw. der Einsatz von Akademikern im Allgemeinen und speziell von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren als diejenigen, die am ehesten mit technischer Forschung und Innovation befasst sind, wird im Wesentlichen von drei Faktoren determiniert, die im Folgenden näher untersucht werden sollen:

1. Die Bedeutung innovativer Tätigkeiten in einem Betrieb. Damit sind alle technologischen Innovationen, organisatorischen Anpassungen und Veränderungen sowie auch auf individueller Ebene die Aneignung erforderlicher, neuer fachlicher und außerfachlicher Kompetenzen gemeint, die einen höheren Einsatz akademischer Qualifikationen bedingen. Dieser Faktor, der tatsächlich eine Vielzahl von Einflussfaktoren bündelt, wird als Wissensintensivierung zusammengefasst.
2. Die Bedeutung von Wirtschaftszweigen mit unterschiedlichem Einsatz von hochqualifiziertem Personal verändert sich innerhalb der Gesamtwirtschaft (Strukturwandel). Nimmt das Gewicht von wissensintensiven Branchen zu, steigt auch die Nachfrage nach entsprechend qualifizierten Arbeitnehmern.
3. Der allgemeine konjunkturelle Beschäftigungstrend, in dem sich der Einfluss der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen niederschlägt.

Die Analyse basiert auf einer Komponentenzerlegung („Shift-Share-Analyse“) der sektoralen Beschäftigungsentwicklung von Akademikern bzw. Naturwissenschaftler und Ingenieuren in diese drei genannten Faktoren. Die Interpretation ist dabei insofern eingeschränkt, als die effektive Beschäftigung mit Nachfrage gleichgesetzt wird, ohne jedoch die Angebotsbedingungen zu berücksichtigen, d. h. die Verfügbarkeit von entsprechend qualifizierten Arbeitskräften. Daher muss für den Effekt des Strukturwandels angenommen werden, dass alle Branchen gleichermaßen von Engpässen bei der Beschäftigung insgesamt betroffen wären. Diese Annahme ist angesichts der sektoralen Unterschiede hinsichtlich Betriebsgrößenverteilung, Lohnniveaus und sonstigen Arbeitsbedingungen nicht unproblematisch, falls es tatsächlich zu Engpässen im Betrachtungszeitraum gekommen sein sollte. Analoge Überlegungen können auch für den gesamtwirtschaftlichen Trendeffekt getroffen werden. Darüber hinaus könnte

auch der Effekt der Wissensintensivierung unterschätzt werden, wenn speziell bei Akademikern bzw. Naturwissenschaftlern und Ingenieuren eine Verknappung wirksam geworden wäre und Nachfrage nicht realisiert werden konnte. Aus den genannten Gründen beschränkt sich die Interpretation der Ergebnisse auf die Analyse der Beschäftigungsentwicklung, ohne diese auf eine ggf. höhere Nachfrage auszuweiten.

Der Grundgedanke der Komponentenzerlegung besteht beim Trend- und Strukturwandel-Effekt darin, die gleiche gesamtwirtschaftliche bzw. anteilige sektorale Veränderung der Beschäftigtenzahl insgesamt auf die Entwicklung der Akademikerbeschäftigung bzw. von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zu übertragen. Der Effekt der Wissensintensivierung ergibt sich aus der Differenz zwischen rechnerischen Ergebnissen von Trend- und Strukturwandeleffekt einerseits und der tatsächlichen Entwicklung andererseits. Die Wissensintensivierung ist damit der nicht aus der sektoralen bzw. der Beschäftigungsentwicklung insgesamt erklärbare Teil der beobachteten Entwicklung. Mithilfe dieses Ansatzes lässt sich daher darstellen, inwieweit stark wachsende Branchen über- oder unterproportional den Einsatz Hochqualifizierter gesteigert haben oder welcher Teil der sektoralen Entwicklung dem gesamtwirtschaftlichen Erwartungswert entspricht und weniger von der Wissensintensivierung erfasst wird.

Der betrachtete Zeitraum von 2008 bis 2011 schließt sich an die letztmalige Durchführung der Komponentenzerlegung im Rahmen der Indikatorenberichterstattung für die Periode 2005 bis 2007 an (Gehrke/Legler 2009). Während sich die letzte Analyse also mit dem Beginn eines stabilen Aufschwungs befasste, markieren die Jahre 2008 und 2011 zwei konjunkturell eher günstige Zeitpunkte. Dazwischen war jedoch ein erheblicher Produktionsrückgang zu verzeichnen, der allerdings kaum nachhaltige Spuren am Arbeitsmarkt hinterlassen hat. Ob währenddessen die Wissensintensivierung fortgesetzt wurde oder sich der sektorale Strukturwandel beschleunigt hat, gehört zu den wichtigsten Untersuchungsfragen in diesem Zusammenhang. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gegenüber der Vorgängeruntersuchung ist jedoch aufgrund der Umstellung in der Wirtschaftszweigsystematik nur eingeschränkt möglich.

Als Datenbasis dient die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit, die eine sektoral tief gegliederte Auswertung der Beschäftigteninformationen (auf Ebene der WZ 3-Steller) zulässt. Gerade im Hinblick auf den Effekt des sektoralen Strukturwandels ist die Beschäftigungsstatistik eine alternativlose Datenquelle, da der Sektoreffekt umso mehr unterschätzt wird, je stärker aggregiert die Daten auf sektoraler Ebene sind. Da es sich zudem um eine Vollerhebung handelt, lassen sich auch Wirtschaftszweige mit eher geringen Zellwerten verlässlich untersuchen; im Gegensatz insbesondere zur Europäischen Arbeitskräfteerhebung, die als Stichprobenerhebung fallzahlbedingt derartige Analysen nur sehr eingeschränkt ermöglicht.

Die Analyse ist folgendermaßen gegliedert. Zunächst werden auf relativ stark aggregierter Ebene die Grundzüge der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in wissensintensiven Industrien und Dienstleistungen insgesamt betrachtet. Anschließend wird die Komponentenzerlegung separat für Akademiker einerseits und anderseits in stärker funktionaler Perspektive für Naturwissenschaftler und Ingenieure andererseits vorgenommen. Die Effekte werden absolut und prozentual ausgewiesen sowie im sektoralen Vergleich dargestellt. Der Beitrag schließt mit einem kurzen Fazit zu den hier beschriebenen Ergebnissen sowie einer Einordnung in den Gesamtzusammenhang der Indikatorenberichterstattung.

2 Grundzüge der Beschäftigungsentwicklung in wissensintensiven Sektoren 2008 bis 2011

Die Zahl der Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft ist zwischen 2008 und 2011 um 606.000 auf rund 23,4 Mio. gestiegen (Tabelle 2-1). Lediglich zwischen 2008 und 2009 ist die Beschäftigung

leicht um 1 % zurückgegangen, anschließend jedoch kontinuierlich um jahresdurchschnittlich 1,8 % gewachsen. Die vorübergehende Abschwächung des Beschäftigungswachstums 2008/2009 hat vor allem das Produzierende Gewerbe betroffen (-1,8 %), darunter allerdings die wissensintensiven Wirtschaftszweige (-1,2 %) weniger als die nicht-wissensintensiven (-2,1 %). Im Dienstleistungssektor hingegen hat sich die Zahl der Beschäftigten nicht nur mit -0,6 % deutlich besser entwickelt, sondern hat in den wissensintensiven Dienstleistungen sogar 2009 weiter zugenommen (0,9 %).

In den Jahren 2009 bis 2011 war die Entwicklung schließlich in allen betrachteten Sektoren positiv bzw. stärker als im Jahr 2009 zuvor. Dabei haben sich die nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweige etwas besser entwickelt: Im Produzierenden Gewerbe um jahresdurchschnittlich 0,6 % gegenüber 0,3 % in wissensintensiven Wirtschaftszeigen, und auch innerhalb der Dienstleistungen (3,2 % gegenüber 1,8 %). Auf die gesamte Periode gesehen, weisen wissensintensive und nicht-wissensintensive Wirtschaftszweige keine Unterschiede auf (jeweils 0,9 %). Der Strukturwandel in Richtung einer anteilsmäßig höheren Dienstleistungsbeschäftigung hat sich hingegen fortgesetzt, während das Produzierende Gewerbe auch absolut leicht verloren hat.

Tabelle 2-1: *Beschäftigungsentwicklung in wissensintensiven Sektoren 2008 bis 2011*

Sektor	2008	2009	2010	2011	2008-2009	2009-2011	2008-2011
	absolut (in Tsd.)				jahresdurchschnittliche Veränderung (in %)		
Produzierendes Gewerbe	**8.625**	**8.472**	**8.394**	**8.559**	**-1,8**	**0,5**	**-0,3**
wissensintensive Wirtschaftszweige	3.083	3.045	2.999	3.062	-1,2	0,3	-0,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	5.543	5.427	5.395	5.497	-2,1	0,6	-0,3
Dienstleistungen	**14.157**	**14.077**	**14.361**	**14.829**	**-0,6**	**2,6**	**1,6**
wissensintensive Wirtschaftszweige	5.522	5.569	5.621	5.772	0,9	1,8	1,5
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	8.635	8.507	8.739	9.057	-1,5	3,2	1,6
Gewerbliche Wirtschaft	**22.782**	**22.549**	**22.755**	**23.388**	**-1,0**	**1,8**	**0,9**
wissensintensive Wirtschaftszweige	8.604	8.615	8.620	8.834	0,1	1,3	0,9
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	14.178	13.934	14.134	14.554	-1,7	2,2	0,9

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

3 Komponentenzerlegung der Beschäftigungsentwicklung von Hochqualifizierten

3.1 Akademiker

In der Gewerblichen Wirtschaft sind 2011 etwa 2,2 Mio. Akademiker[1] beschäftigt, was einem Anteil von 71,8 % an der Wirtschaft insgesamt entspricht (Tabelle 3-1). Die Akademikerintensität der Beschäftigung beträgt 9,4 %. In der übrigen Wirtschaft (überwiegend Land- und Forstwirtschaft, öffentlicher Sektor und Organisationen ohne Erwerbszweck) sind weitere 867. 000 (28,2 %) Akademiker tätig. Die nicht gewerbliche Wirtschaft ist damit ebenfalls ein wichtiger Nachfrager nach hochqualifizierten Arbeitskräften. Sie stellen dort zudem mit 17,4 % einen besonders hohen Anteil an den Beschäftigten.

[1] Akademiker werden in der Beschäftigungsstatistik als (sozialversicherungspflichtig) Beschäftigte mit einem Fachhochschul- oder Hochschulabschluss abgegrenzt. Angaben über die Fachrichtung oder Forschungsqualifikationen (Promotion, Habilitation) werden nicht erfasst.

Innerhalb der Gewerblichen Wirtschaft sind fast doppelt so viele Akademiker im Dienstleistungssektor tätig (1,4 Mio. bzw. 46,3 %) wie im Produzierenden Gewerbe (783.000 bzw. 25,5 %). Darunter sind jeweils besonders viele Akademiker in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen beschäftigt:

Tabelle 3.1-1: *Sektorale Beschäftigungsentwicklung von Akademikern 2008 bis 2011*

Wirtschaftszweig	2011			Veränderung von 2008 bis 2011		
	absolut	Anteil an insgesamt	Intensität	absolut	in %	jd. (in %)
Produzierendes Gewerbe	**783.163**	**25,5**	**9,1**	**41.849**	**5,6**	**1,8**
wissensintensive Wirtschaftszweige	514.395	16,7	16,8	27.176	5,6	1,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	268.768	8,7	4,9	14.673	5,8	1,9
Verarbeitendes Gewerbe	**664.636**	**21,6**	**10,4**	**39.606**	**6,3**	**2,1**
wissensintensive Wirtschaftszweige	467.599	15,2	16,8	27.205	6,2	2,0
darunter						
Schwerpunkt Chemie/ Pharma	67.450	2,2	17,5	6.539	10,7	3,5
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	51.103	1,7	24,2	-10.058	-16,4	-5,8
Schwerpunkt Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	87.741	2,9	19,1	6.568	8,1	2,6
Schwerpunkt Maschinenbau	116.048	3,8	13,5	10.700	10,2	3,3
Schwerpunkt Fahrzeugbau	145.257	4,7	16,6	13.456	10,2	3,3
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	197.037	6,4	5,5	12.401	6,7	2,2
Übriges Produzierendes Gewerbe	**118.527**	**3,9**	**5,4**	**2.243**	**1,9**	**0,6**
wissensintensive Wirtschaftszweige	46.796	1,5	17,2	-29	-0,1	0,0
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	71.731	2,3	3,7	2.272	3,3	1,1
Dienstleistungen	**1.423.248**	**46,3**	**9,6**	**164.000**	**13,0**	**4,2**
wissensintensive Wirtschaftszweige	1.100.283	35,8	19,1	131.785	13,6	4,3
darunter						
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	136.718	4,4	13,1	6.183	4,7	1,6
Schwerpunkt Kommunikation	170.100	5,5	27,9	17.658	11,6	3,7
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	236.946	7,7	37,4	31.586	15,4	4,9
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	203.599	6,6	20,8	29.514	17,0	5,4
Schwerpunkt Medien und Kultur	75.193	2,4	20,0	6.025	8,7	2,8
Schwerpunkt Gesundheit	277.727	9,0	13,1	40.819	17,2	5,4
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	322.965	10,5	3,6	32.215	11,1	3,6
darunter						
Befristete und sonstige Überlassungen von Arbeitskräften	24.197	0,8	3,1	5.551	29,8	9,1
übrige Wirtschaftszweige	298.768	9,7	3,6	26.664	9,8	3,2
Gewerbliche Wirtschaft	**2.206.411**	**71,8**	**9,4**	**205.849**	**10,3**	**3,3**
wissensintensive Wirtschaftszweige	1.614.678	52,5	18,3	158.961	10,9	3,5
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	591.733	19,3	4,1	46.888	8,6	2,8
Übrige Wirtschaft	**867.421**	**28,2**	**17,4**	**105.480**	**13,8**	**4,4**
Insgesamt	**3.073.832**	**100,0**	**10,8**	**311.332**	**11,3**	**3,6**

Erläuterung: Intensität = Anteil Akademiker an allen Beschäftigten im jeweiligen Wirtschaftszweig (in %).

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

- Im Produzierenden Gewerbe entfallen etwa zwei Drittel der Akademiker auf wissensintensive Wirtschaftszweige (514.000), darunter insbesondere auf den Fahrzeugbau (145.000) und den Maschinenbau (116.000). Die Akademikerintensität im Produzierenden Gewerbe beträgt in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen durchschnittlich 9,1 %, sie ist mit Abstand am höchsten im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik, wo fast jeder Vierte (24,2 %) einen Fachhochschul- oder Hochschulabschluss aufweist.

- Auch im Dienstleistungssektor ist die Zahl der Akademiker in wissensintensiven Wirtschaftszweigen mit 1,1 Mio. um ein Vielfaches höher als in den nicht-wissensintensiven Dienstleistungen (323.000). Hohe Akademikerzahlen sind insbesondere in den Bereichen Gesundheit (278.000) sowie der technischen und nicht technischen Beratung und Forschung zu finden (237.000 bzw. 204.000). Mit 37,4 % ist die Beschäftigungsintensität von Akademikern in der technischen Beratung und Forschung ebenfalls besonders ausgeprägt. Ihr Beschäftigungsanteil beträgt in den wissensintensiven Dienstleistungen insgesamt 19,1 % gegenüber lediglich 3,6 % in den nicht-wissensintensiven Dienstleistungen.

Die **Entwicklung der Akademikerbeschäftigung** war zwischen 2008 und 2011 mit 3,6 % im Vergleich zur Beschäftigung insgesamt (s. o.) überdurchschnittlich hoch. Zudem war das Wachstum in der übrigen Wirtschaft mit 4,4 % stärker (4,4 %) als in der Gewerblichen Wirtschaft (3,3 %). In absoluten Zahlen sind in der übrigen Wirtschaft mit 105.000 zusätzlichen Arbeitsplätzen für Akademiker immerhin etwa halb so viele Beschäftigungsverhältnisse hinzugekommen wie in der Gewerblichen Wirtschaft (+206.000).

- Besonders dynamisch war die Entwicklung im Dienstleistungssektor mit jahresdurchschnittlich 4,2 % bzw. insgesamt 164.000 zusätzlich beschäftigten Akademikern. Darunter haben vor allem diejenigen Wirtschaftszweige mit einem hohen absoluten Gewicht (Gesundheit, Beratung und Forschung) auch prozentual besonders stark hinzugewonnen (4,9 % bis 5,4 %). Darüber hinaus hat sich die Zahl der Akademiker auch im nicht-wissensintensiven Bereich der Arbeitnehmerüberlassung von geringem Niveau aus (absolut 24.000) besonders deutlich gesteigert (+9,1 % jahresdurchschnittlich).
- Im Produzierenden Gewerbe lag das Wachstum im Jahresdurchschnitt bei 1,8 %, ohne dass sich wissensintensive und nicht-wissensintensive Wirtschaftszweige im Aggregat hierbei unterscheiden. Im Maximum betrug die Veränderung im Maschinen- bzw. Fahrzeugbau und in der Chemie-/Pharmaindustrie zwischen 3,3 % und 3,5 %, zusammen bedeutet dies rund 31.000 zusätzliche Akademikerarbeitsplätze. Dagegen wurde in der IuK-Technik mit einem Minus von 10.000 bzw. insgesamt 16,4 % die Beschäftigung von Akademikern erheblich reduziert. Dies bildet allerdings in den hier betrachteten Sektoren und Schwerpunktbereichen einen Einzelfall.

Die allgemeine Beschäftigungsentwicklung von 11,3 % (über die gesamte Periode, nicht jahresdurchschnittlich) in der Gesamtwirtschaft stellt für die Komponentenzerlegung den für alle Sektoren gleichermaßen gültigen **Trendeffekt** dar. Dieser Effekt ist daher analytisch nur von nachrangigem Interesse. Dennoch entfallen etwa 93.000 der insgesamt 311.000 zusätzlich entstandenen Beschäftigungsverhältnisse von Akademikern auf diese Komponente (Tabelle 3-2). Dieser Wert sich ergibt aus der prozentualen Veränderung der Beschäftigtenzahl insgesamt (3,4 %), die allerdings deutlich geringer zugenommen hat als die Akademikerzahl (11,3 %).

Der **Effekt des sektoralen Strukturwandels** auf die Beschäftigungsentwicklung von Akademikern ergibt sich aus der Veränderung der Sektoranteile an der Gesamtbeschäftigung bei konstanten Akademikeranteilen. Hier wird ermittelt, wie viel des Akademikerzuwachses z. B. auf den Umstand zurückzuführen ist, dass Wirtschaftszweige mit hoher Akademikerintensität überproportional Beschäftigung aufgebaut haben. Von besonderer Bedeutung ist dieser Effekt mit -35.000 bzw. -4,7 % im Produzierenden Gewerbe, wo die Beschäftigungsentwicklung wesentlich schwächer war als im Dienstleistungssektor, der anteilsmäßig hinzugewonnen hat und wo sich der Effekt positiv mit +27.000 bzw. 2,2 % auswirkt (Tabelle 3-2, Tabelle 3-3). Insgesamt ergibt sich für die Gewerbliche Wirtschaft ein negativer Effekt des Strukturwandels (-7.000 bzw. -0,4 %), der vor allem mit der überdurchschnittlichen Entwicklung der übrigen Wirtschaft zu begründen ist. Dort sind rund 17.000 bzw. 2,2 % des Akademikerzuwachses auf strukturelle Gewinne zurückzuführen.

Die **Wissensintensivierung** ergibt sich aus einem überdurchschnittlich hohen Wachstum der Akademikerbeschäftigung, das weder auf den gesamtwirtschaftlichen Trend, noch auf die sektorale Beschäftigungsentwicklung zurückzuführen ist. Dieser Effekt hat im Produzierenden Gewerbe wie auch im

Dienstleistungssektor prozentual eine vergleichbare Größenordnung (7,0 % bzw. 7,5 %). Etwas stärker ausgeprägt ist dieser Prozess allerdings in der übrigen Wirtschaft, wo 8,3 % des Gesamtwachstums von 13,8 % allein auf die Wissensintensivierung zurückgeführt werden.

Tabelle 3-2: *Komponentenzerlegung der sektoralen Beschäftigungsentwicklung von Akademikern 2008 bis 2011 (absolut)*

Wirtschaftszweig	insgesamt	als Folge von		
		Trend[1]	Strukturwandel[2]	Wissensintensivierung[3]
Produzierendes Gewerbe	**41.849**	**24.936**	**-35.008**	**51.923**
wissensintensive Wirtschaftszweige	27.176	16.389	-22.064	32.850
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	14.673	8.547	-12.945	19.072
Verarbeitendes Gewerbe	**39.606**	**21.025**	**-32.684**	**51.267**
wissensintensive Wirtschaftszweige	27.205	14.814	-20.650	33.041
darunter				
Schwerpunkt Chemie/ Pharma	6.539	2.049	36	4.454
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	-10.058	2.057	-9.870	-2.245
Schwerpunkt Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	6.568	2.731	-2.230	6.067
Schwerpunkt Maschinenbau	10.700	3.544	-2.387	9.544
Schwerpunkt Fahrzeugbau	13.456	4.434	-6.199	15.221
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	12.401	6.211	-12.034	18.227
Übriges Produzierendes Gewerbe	**2.243**	**3.912**	**-2.324**	**656**
wissensintensive Wirtschaftszweige	-29	1.575	-1.414	-190
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	2.272	2.336	-910	846
Dienstleistungen	**164.000**	**42.359**	**27.667**	**93.975**
wissensintensive Wirtschaftszweige	131.785	32.579	27.127	72.080
darunter				
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	6.183	4.391	-5.855	7.647
Schwerpunkt Kommunikation	17.658	5.128	6.251	6.279
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	31.586	6.908	9.650	15.028
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	29.514	5.856	9.523	14.135
Schwerpunkt Medien und Kultur	6.025	2.327	-86	3.785
Schwerpunkt Gesundheit	40.819	7.969	7.645	25.205
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	32.215	9.780	540	21.895
darunter				
Befristete und sonstige Überlassungen von Arbeitskräften	5.551	627	2.330	2.593
übrige Wirtschaftszweige	26.664	9.153	-1.791	19.302
Gewerbliche Wirtschaft	**205.849**	**67.295**	**-7.342**	**145.897**
wissensintensive Wirtschaftszweige	158.961	48.968	5.063	104.930
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	46.888	18.328	-12.405	40.967
Übrige Wirtschaft	**105.480**	**25.630**	**16.863**	**62.987**
Insgesamt	**311.332**	**92.926**	**9.522**	**208.885**

1) Trend: Veränderung des Einsatzes von Akademikern, die auf der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beruht. – 2) Strukturwandel: Veränderung des Einsatzes von Akademikern, die auf den sektoralen Strukturwandel zurückzuführen ist. – 3) Wissensintensivierung: Veränderung des Einsatzes vonAkademikern auf Grund von Veränderungen der sektorspezifischen Akademikerquoten.

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

Tabelle 3-3: *Komponentenzerlegung der sektoralen Beschäftigungsentwicklung von Akademikern 2008 bis 2011 (in %)*

Wirtschaftszweig	insgesamt	als Folge von		
		Trend[1]	Strukturwandel[2]	Wissensinten-sivierung[3]
Produzierendes Gewerbe	**5,6**	**3,4**	**-4,7**	**7,0**
wissensintensive Wirtschaftszweige	5,6	3,4	-4,5	6,7
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	5,8	3,4	-5,1	7,5
Verarbeitendes Gewerbe	**6,3**	**3,4**	**-5,2**	**8,2**
wissensintensive Wirtschaftszweige	6,2	3,4	-4,7	7,5
darunter				
Schwerpunkt Chemie/ Pharma	10,7	3,4	0,1	7,3
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	-16,4	3,4	-16,1	-3,7
Schwerpunkt Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	8,1	3,4	-2,7	7,5
Schwerpunkt Maschinenbau	10,2	3,4	-2,3	9,1
Schwerpunkt Fahrzeugbau	10,2	3,4	-4,7	11,5
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	6,7	3,4	-6,5	9,9
Übriges Produzierendes Gewerbe	**1,9**	**3,4**	**-2,0**	**0,6**
wissensintensive Wirtschaftszweige	-0,1	3,4	-3,0	-0,4
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3,3	3,4	-1,3	1,2
Dienstleistungen	**13,0**	**3,4**	**2,2**	**7,5**
wissensintensive Wirtschaftszweige	13,6	3,4	2,8	7,4
darunter				
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	4,7	3,4	-4,5	5,9
Schwerpunkt Kommunikation	11,6	3,4	4,1	4,1
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	15,4	3,4	4,7	7,3
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	17,0	3,4	5,5	8,1
Schwerpunkt Medien und Kultur	8,7	3,4	-0,1	5,5
Schwerpunkt Gesundheit	17,2	3,4	3,2	10,6
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	11,1	3,4	0,2	7,5
darunter				
Befristete und sonstige Überlassungen von Arbeitskräften	29,8	3,4	12,5	13,9
übrige Wirtschaftszweige	9,8	3,4	-0,7	7,1
Gewerbliche Wirtschaft	**10,3**	**3,4**	**-0,4**	**7,3**
wissensintensive Wirtschaftszweige	10,9	3,4	0,3	7,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	8,6	3,4	-2,3	7,5
Übrige Wirtschaft	**13,8**	**3,4**	**2,2**	**8,3**
Insgesamt	**11,3**	**3,4**	**0,3**	**7,6**

1) Trend: Veränderung des Einsatzes von Akademikern, die auf der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beruht. – 2) Strukturwandel: Veränderung des Einsatzes von Akademikern, die auf den sektoralen Strukturwandel zurückzuführen ist. – 3) Wissensintensivierung: Veränderung des Einsatzes vonAkademikern auf Grund von Veränderungen der sektorspezifischen Akademikerquoten.

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

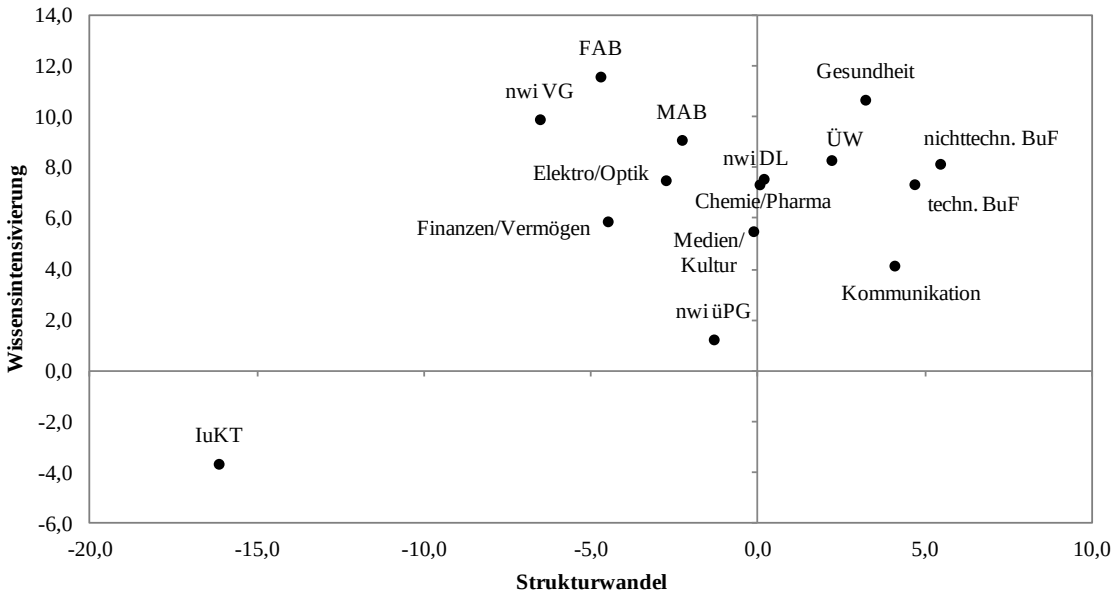
Innerhalb des Produzierenden Gewerbes weisen die nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweige zudem eine etwas stärkere Wissensintensivierung auf (7,5 %) als die wissensintensiven (6,7 %). Darunter ist im wissensintensiven Verarbeitenden Gewerbe lediglich im Fahrzeugbau (11,5 %) eine höhere Wissensintensivierung zu beobachten als im Durchschnitt der nicht-wissensintensiven Industrien (9,9 %). Im übrigen Produzierenden Gewerbe ist die Wissensintensivierung nur sehr gering ausgeprägt (0,6 %), darunter in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen sogar negativ (-0,4 %).

Im Dienstleistungssektor (7,5 %) unterscheidet sich die Wissensintensivierung zwischen den Branchenaggregaten prozentual überhaupt nicht, wenngleich die Größenordnung in wissensintensiven Dienstleistungen mit einem Äquivalent von 72.000 wesentlich höher ist als in den nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweigen (22.000). Mit 10,6 % weisen die Gesundheitsdienstleistungen den höchsten Wert auf, vor nichttechnischer Beratung und Forschung mit 8,1 %. Diese beiden Branchen haben auch in absoluten Zahlen die höchsten Zuwächse, die nicht auf allgemeinen Beschäftigungstrend oder sektoralen Strukturwandel zurückzuführen sind.

In der Gesamtbetrachtung, die sich auf die Effekte der Wissensintensivierung und des Strukturwandels beschränken lässt, sind verschiedene Aspekte des sektoralen Akademikerwachstums zu nennen (Abbildung 3-1):

- Trotz einer oftmals vergleichbaren Wissensintensivierung hat die Industrie – im Gegensatz zu den Dienstleistungen – grundsätzlich an Beschäftigungsanteilen verloren (negativer Effekt des Strukturwandels).
- Die überdurchschnittlich wachsenden Wirtschaftszweige, die einen positiven Effekt des Strukturwandels aufweisen, zeichnen sich gleichzeitig durch eine zunehmende Wissensintensivierung aus. Dies sind vor allem die Gesundheitsdienstleistungen, die technische und nicht technische Beratung und Forschung sowie die übrige (nicht gewerbliche) Wirtschaft.
- Eine zunehmende Wissensintensivierung trotz rückläufiger allgemeiner Beschäftigungsanteile zeigen in erster Linie der Fahrzeugbau und die nicht-wissensintensive Industrie, in zweiter Linie der Maschinenbau, die Elektrotechnik / Elektronik / Optik sowie auch der Dienstleistungsschwerpunkt Finanzen und Vermögen.
- Besonders auffällig sind im negativen Sinne auch die Teilentwicklungen in der IuK-Technik, in der überdurchschnittlich viele Akademikerarbeitsplätze abgebaut wurden, d. h. mehr noch als bei der Beschäftigung insgesamt.

Abbildung 3-1: *Effekte von Strukturwandel und Wissensintensivierung auf die Beschäftigungsentwicklung von Akademikern 2008 bis 2011*



Erläuterungen: BuF = Beratung und Forschung, FAB = Fahrzeugbau, IuKT = Informations- und Kommunikationstechnik, MAB = Maschinenbau, nwi DL / VG / üPG = nicht-wissensintensive(s) Dienstleistungen / Verarbeitendes Gewerbe / Produzierendes Gewerbe, ÜW = Übrige Wirtschaft.

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

3.2 Naturwissenschaftler und Ingenieure

Analog zur Analyse der sektoralen Beschäftigungsentwicklung von Akademikern wird im Folgenden der Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren für den Zeitraum 2008 bis 2011 untersucht. Die Gruppe der Naturwissenschaftler und Ingenieure wird anhand der Klassifikation der Berufe (Fassung 1988) abgegrenzt. Sie umfasst:

- Agraringenieure (Berufsordnung 032),
- Ingenieure (Berufsgruppe 60),
- Chemiker, Physiker, Mathematiker (Berufsgruppe 61),
- Naturwissenschaftler anderweitig nicht genannt (Berufsordnung 883).

Diese Abgrenzung ist für das Berichtsjahr 2011 letztmalig möglich, da ab 2012 in der Beschäftigungsstatistik die grundlegend neue Fassung der Klassifikation der Berufe (2010) verwendet wird.

Im Jahr 2011 waren 857.000 Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt, darunter 764.000 (89,2 %) in der Gewerblichen bzw. 92.000 (10,8 %) in der übrigen Wirtschaft (Tabelle 3-4). Mit 3,3 % ist zudem die Beschäftigungsintensität von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der Gewerblichen Wirtschaft deutlich höher als in der übrigen Wirtschaft, was vor allem auf die geringe Bedeutung technischer Innovationen im öffentlichen Sektor zurückzuführen ist.

- Im Produzierenden Gewerbe beträgt die Beschäftigungsintensität im Durchschnitt 5,1 %. Allerdings bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Branchen. So ist der Anteil von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen gut viermal so hoch wie in den nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweigen (10,0 % gegenüber 2,3 %).[2] Innerhalb der wissensintensiven Industrien zeichnen sich vor allem die IuK-Technik (15,3 %), die Elektrotechnik / Elektronik / Optik (13,0 %) sowie der Fahrzeugbau (10,2 %) jeweils durch eine hohe Beschäftigungsintensität aus. Im Hinblick auf die absolute Beschäftigtenzahl stellen allein Maschinen- und Fahrzeugbau zusammen 164.000 bzw. fast ein Fünftel der Naturwissenschaftler und Ingenieure in der Wirtschaft insgesamt.
- Der gewerbliche Dienstleistungssektor beschäftigt demgegenüber lediglich 38,8 % aller Naturwissenschaftler und Ingenieure, die Beschäftigungsintensität ist zudem mit 2,2 % weniger als halb so hoch wie im Produzierenden Gewerbe. Von den wissensintensiven Wirtschaftszweigen ist die technische Beratung und Forschung mit fast 200.000 Beschäftigten in diesen Berufen bzw. 23,0 % Anteil an der Gesamtwirtschaft von überragender Bedeutung. Nach der Beschäftigungsintensität umfasst knapp jeder dritte Arbeitsplatz (31,1 %) eine Tätigkeit als Naturwissenschaftler oder Ingenieur. Abgesehen von der Sonderstellung der technischen Beratung und Forschung sind Beschäftigungsintensität und absolute Höhe in den meisten anderen Dienstleistungsbranchen eher nachrangig. Eine Ausnahme bilden lediglich die Kommunikationsdienstleistungen mit rund 28.000 Beschäftigten in diesen Berufen und einem noch vergleichsweise hohen Anteil innerhalb der Beschäftigten dieses Sektors von 4,6 %.

Gegenüber 2008 ist die Zahl der Naturwissenschaftler und Ingenieure in der Gesamtwirtschaft um rund 48.000 bzw. jahresdurchschnittlich 1,9 % gewachsen. In der übrigen Wirtschaft ist die Veränderung mit 3,1 % etwa so hoch so wie im Dienstleistungssektor insgesamt (3,3 %), wenn auch absolut deutlich geringer (8.000 gegenüber 31.000).

[2] Dieser Unterschied ist allerdings auch größtenteils definitorisch bedingt, da der Anteil von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren ein zentrales Kriterium zur Abgrenzung forschungs-/wissensintensiver Wirtschaftszweige ist.

Tabelle 3-4: *Sektorale Beschäftigungsentwicklung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren 2008 bis 2011*

Wirtschaftszweig	2011			Veränderung von 2008 bis 2011		
	absolut	Anteil an insgesamt	Intensität	absolut	in %	jd. (in %)
Produzierendes Gewerbe	**432.289**	**50,5**	**5,1**	**9.050**	**2,1**	**0,7**
wissensintensive Wirtschaftszweige	306.848	35,8	10,0	6.942	2,3	0,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	125.441	14,6	2,3	2.108	1,7	0,6
Verarbeitendes Gewerbe	**368.746**	**43,1**	**5,8**	**12.426**	**3,5**	**1,1**
wissensintensive Wirtschaftszweige	286.221	33,4	10,3	9.957	3,6	1,2
darunter						
Schwerpunkt Chemie/ Pharma	30.979	3,6	8,0	2.366	8,3	2,7
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	32.173	3,8	15,3	-7.663	-19,2	-6,9
Schwerpunkt Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	59.747	7,0	13,0	2.937	5,2	1,7
Schwerpunkt Maschinenbau	74.536	8,7	8,7	4.520	6,5	2,1
Schwerpunkt Fahrzeugbau	88.786	10,4	10,2	7.797	9,6	3,1
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	82.525	9,6	2,3	2.469	3,1	1,0
Übriges Produzierendes Gewerbe	**63.543**	**7,4**	**2,9**	**-3.376**	**-5,0**	**-1,7**
wissensintensive Wirtschaftszweige	20.627	2,4	7,6	-3.015	-12,8	-4,4
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	42.916	5,0	2,2	-361	-0,8	-0,3
Dienstleistungen	**331.982**	**38,8**	**2,2**	**30.739**	**10,2**	**3,3**
wissensintensive Wirtschaftszweige	271.612	31,7	4,7	29.256	12,1	3,9
darunter						
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	8.752	1,0	0,8	75	0,9	0,3
Schwerpunkt Kommunikation	28.322	3,3	4,6	2.388	9,2	3,0
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	196.981	23,0	31,1	22.329	12,8	4,1
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	17.900	2,1	1,8	1.576	9,7	3,1
Schwerpunkt Medien und Kultur	4.250	0,5	1,1	357	9,2	3,0
Schwerpunkt Gesundheit	15.407	1,8	0,7	2.531	19,7	6,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	60.370	7,0	0,7	1.483	2,5	0,8
darunter						
Befristete und sonstige Überlassungen von Arbeitskräften	8.023	0,9	1,0	2.134	36,2	10,9
übrige Wirtschaftszweige	52.347	6,1	0,6	-651	-1,2	-0,4
Gewerbliche Wirtschaft	**764.271**	**89,2**	**3,3**	**39.789**	**5,5**	**1,8**
wissensintensive Wirtschaftszweige	578.460	67,5	6,5	36.198	6,7	2,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	185.811	21,7	1,3	3.591	2,0	0,7
Übrige Wirtschaft	**92.240**	**10,8**	**1,8**	**8.018**	**9,5**	**3,1**
Insgesamt	**856.511**	**100,0**	**3,0**	**47.807**	**5,9**	**1,9**

Erläuterung: Intensität = Anteil Naturwissenschaftler und Ingenieure an allen Beschäftigten im jeweiligen Wirtschaftszweig (in %).

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

- Im Produzierenden Gewerbe betrug der Zuwachs lediglich 0,7 %, was allerdings auch dem Rückgang im übrigen Produzierenden Gewerbe von 1,7 % – und dort insbesondere in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen mit -4,4 % – geschuldet ist. Darüber hinaus prägt auch die Sonderentwicklung in der IuK-Technik das Gesamtbild: Hier wurde die Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren insgesamt um fast 8.000 reduziert. In den weiteren wissensintensiven Industrien hingegen ist die Beschäftigung in diesen Berufen teilweise um 2,7 % (Chemie/Pharma) bzw. sogar 3,1 % im Fahrzeugbau gestiegen.

- Innerhalb der Dienstleistungen ist die Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zwischen 2008 und 2011 insgesamt um 3,3 % jährlich bzw. rund 31.000 Beschäftigungsverhältnisse gestiegen. Maßgeblich dafür verantwortlich war die Entwicklung in der technischen Beratung und Forschung mit jahresdurchschnittlich 4,1 % bzw. 22.000 zusätzlichen Beschäftigten in diesen Berufen. Weitere nennenswerte absolute Steigerungen sind nur noch in den Schwerpunkten Gesundheit (+2.500 bzw. 6,2 % jährlich) und Kommunikation (+2.400 bzw. 3,0 %) zu beobachten.

Der allgemeine **Beschäftigungstrend** stellt sich prozentual für die Naturwissenschaftler und Ingenieure wie für die Akademiker als einheitlicher Effekt von 3,4 % über alle Sektoren dar (Tabelle 3-5, Tabelle 3-6). Für die Gesamtwirtschaft ist dies gleichbedeutend mit rund 27.000 gegenüber einer tatsächlichen Veränderung von 48.000 Beschäftigten. Der **Effekt des sektoralen Strukturwandels** ergibt sich wiederum aus der Differenz zwischen Trendeffekt und der Beschäftigung, die sich in dem Sektor bei konstanter Intensität erwarten ließe.[3] Dieser ist aufgrund der allgemeinen Rückgänge im beschäftigungsintensiven Produzierenden Gewerbe überwiegend negativ. Er beträgt im Produzierenden Gewerbe rund -19.000 bzw. -4,5 % über die gesamte Periode. Besonders gewichtig ist hierbei die Entwicklung in der IuK-Technik mit fast -6.000 bzw. -14,5 %. Dagegen ist der Sektoreffekt im Dienstleistungsbereich mit 3,9 % bzw. rund 12.000 zusätzlichen Naturwissenschaftlern und Ingenieuren deutlich positiv, darunter vor allem in der technischen Beratung und Forschung, die mit +8.500 bzw. 4,9 % den überwiegenden Teil des Sektoreffekts in den Dienstleistungen ausmacht, in geringerem Maße aber die nichttechnische Beratung und Forschung mit etwas mehr als +2.000 bzw. 13,2 %.

Die **Wissensintensivierung**, d. h. die Zu- oder Abnahme der Beschäftigung, die sich dem nicht nur allgemeinen Beschäftigungstrend oder sektoralen Verschiebungen zurechnen lässt, sondern sich aus einer Abweichung von diesen Erwartungswerten ergibt, ist in den meisten Branchen deutlich positiv. In der Gesamtwirtschaft beläuft sich dieser Effekt auf rund 25.000 (3,1 %) und damit auf etwas mehr als die Hälfte der effektiven Veränderung in Höhe von 48.000 (5,9 %). Das Produzierende Gewerbe und der Dienstleistungssektor unterscheiden sich mit 3,2 % bzw. 2,9 % kaum im Hinblick auf die unabhängige Intensivierung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren. Innerhalb des Produzierenden Gewerbes weist vor allem der Fahrzeugbau absolut (rund +9.000) und relativ (10,6 %) einen besonders großen Zuwachs auf, dahinter der Maschinenbau (+4.000 bzw. 5,2 %). Mit einer deutlich negativen Entwicklung sticht dagegen auch in dieser Hinsicht erneut die IuK-Technik heraus (-6.000 bzw. -8,1 %).

Im Dienstleistungssektor ist der Beitrag der Wissensintensivierung prozentual vor allem in Gesundheitsbereich ausgeprägt (12,6 %, +1.600), absolut in der technischen Beratung und Forschung (4,5 %, +7.900). In der Nichttechnischen Beratung und Forschung wurde dagegen eher unterdurchschnittlich die Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren aufgebaut, hier schlägt ein Effekt von -6,9 % zu Buche.

[3] Die Sektoreffekte sind nur auf der tiefsten (3-Steller-)Ebene identisch. Aufgrund unterschiedlicher Gewichte von Akademikern und Naturwissenschaftlern/Ingenieuren in den einzelnen Wirtschaftszweigen kommt es zu Differenzen zwischen beiden Sektoreffekten.

Tabelle 3-5: *Komponentenzerlegung der sektoralen Beschäftigungsentwicklung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren 2008 bis 2011 (absolut)*

Wirtschaftszweig	insgesamt	als Folge von		
		Trend[1]	Strukturwandel[2]	Wissensinten-sivierung[3]
Produzierendes Gewerbe	**9.050**	**14.237**	**-18.940**	**13.753**
wissensintensive Wirtschaftszweige	6.942	10.088	-13.339	10.193
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	2.108	4.149	-5.601	3.560
Verarbeitendes Gewerbe	**12.426**	**11.986**	**-17.597**	**18.037**
wissensintensive Wirtschaftszweige	9.957	9.293	-12.594	13.258
darunter				
Schwerpunkt Chemie/ Pharma	2.366	962	-225	1.628
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	-7.663	1.340	-5.758	-3.245
Schwerpunkt Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	2.937	1.911	-1.555	2.581
Schwerpunkt Maschinenbau	4.520	2.355	-1.505	3.670
Schwerpunkt Fahrzeugbau	7.797	2.724	-3.551	8.624
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	2.469	2.693	-5.003	4.779
Übriges Produzierendes Gewerbe	**-3.376**	**2.251**	**-1.343**	**-4.284**
wissensintensive Wirtschaftszweige	-3.015	795	-746	-3.065
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	-361	1.456	-598	-1.219
Dienstleistungen	**30.739**	**10.133**	**11.803**	**8.803**
wissensintensive Wirtschaftszweige	29.256	8.152	11.617	9.486
darunter				
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	75	292	-629	412
Schwerpunkt Kommunikation	2.388	872	57	1.458
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	22.329	5.875	8.556	7.898
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	1.576	549	2.149	-1.123
Schwerpunkt Medien und Kultur	357	131	1.006	-780
Schwerpunkt Gesundheit	2.531	433	478	1.620
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	1.483	1.981	186	-683
darunter				
Befristete und sonstige Überlassungen von Arbeitskräften	2.134	198	736	1.200
übrige Wirtschaftszweige	-651	1.783	-551	-1.883
Gewerbliche Wirtschaft	**39.789**	**24.370**	**-7.137**	**22.556**
wissensintensive Wirtschaftszweige	36.198	18.241	-1.722	19.679
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3.591	6.130	-5.415	2.876
Übrige Wirtschaft	**8.018**	**2.833**	**2.337**	**2.848**
Insgesamt	**47.807**	**27.203**	**-4.800**	**25.404**

1) Trend: Veränderung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren, die auf der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beruht. – 2) Strukturwandel: Veränderung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren, die auf den sektoralen Strukturwandel zurückzuführen ist. – 3) Wissensintensivierung: Veränderung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren auf Grund von Veränderungen der sektorspezifischen Naturwissenschaftler-/Ingenieursquoten.

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

Tabelle 3-6: *Komponentenzerlegung der sektoralen Beschäftigungsentwicklung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren 2008 bis 2011 (in %)*

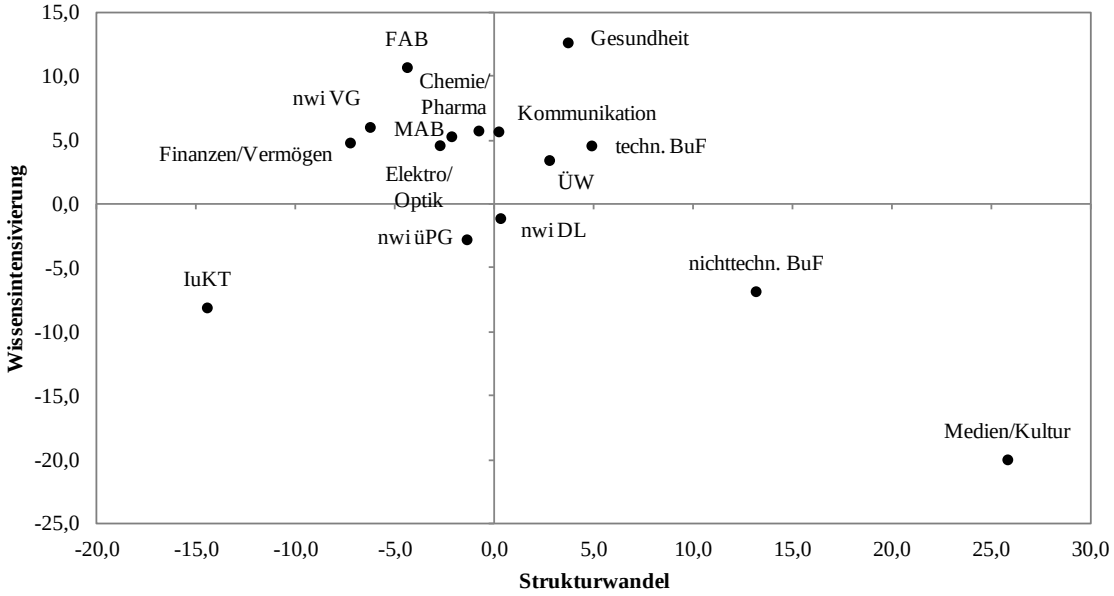
Wirtschaftszweig	insgesamt	als Folge von		
		Trend[1]	Strukturwandel[2]	Wissensintensivierung[3]
Produzierendes Gewerbe	**2,1**	**3,4**	**-4,5**	**3,2**
wissensintensive Wirtschaftszweige	2,3	3,4	-4,4	3,4
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	1,7	3,4	-4,5	2,9
Verarbeitendes Gewerbe	**3,5**	**3,4**	**-4,9**	**5,1**
wissensintensive Wirtschaftszweige	3,6	3,4	-4,6	4,8
darunter				
Schwerpunkt Chemie/ Pharma	8,3	3,4	-0,8	5,7
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	-19,2	3,4	-14,5	-8,1
Schwerpunkt Elektrotechnik/ Elektronik/ Optik	5,2	3,4	-2,7	4,5
Schwerpunkt Maschinenbau	6,5	3,4	-2,1	5,2
Schwerpunkt Fahrzeugbau	9,6	3,4	-4,4	10,6
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3,1	3,4	-6,2	6,0
Übriges Produzierendes Gewerbe	**-5,0**	**3,4**	**-2,0**	**-6,4**
wissensintensive Wirtschaftszweige	-12,8	3,4	-3,2	-13,0
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	-0,8	3,4	-1,4	-2,8
Dienstleistungen	**10,2**	**3,4**	**3,9**	**2,9**
wissensintensive Wirtschaftszweige	12,1	3,4	4,8	3,9
darunter				
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	0,9	3,4	-7,3	4,8
Schwerpunkt Kommunikation	9,2	3,4	0,2	5,6
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	12,8	3,4	4,9	4,5
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	9,7	3,4	13,2	-6,9
Schwerpunkt Medien und Kultur	9,2	3,4	25,8	-20,0
Schwerpunkt Gesundheit	19,7	3,4	3,7	12,6
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	2,5	3,4	0,3	-1,2
darunter				
Befristete und sonstige Überlassungen von Arbeitskräften	36,2	3,4	12,5	20,4
übrige Wirtschaftszweige	-1,2	3,4	-1,0	-3,6
Gewerbliche Wirtschaft	**5,5**	**3,4**	**-1,0**	**3,1**
wissensintensive Wirtschaftszweige	6,7	3,4	-0,3	3,6
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	2,0	3,4	-3,0	1,6
Übrige Wirtschaft	**9,5**	**3,4**	**2,8**	**3,4**
Insgesamt	**5,9**	**3,4**	**-0,6**	**3,1**

1) Trend: Veränderung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren, die auf der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beruht. – 2) Strukturwandel: Veränderung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren, die auf den sektoralen Strukturwandel zurückzuführen ist. – 3) Wissensintensivierung: Veränderung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren auf Grund von Veränderungen der sektorspezifischen Naturwissenschaftler-/Ingenieursquoten.

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

Bei der Gegenüberstellung der Effekte von Strukturwandel und Wissensintensivierung ergibt sich hinsichtlich der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren ein vielschichtiges Bild (Abbildung 3-2):

Abbildung 3-2: *Effekte von Strukturwandel und Wissensintensivierung auf die Beschäftigungsentwicklung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren 2008 bis 2011*



Erläuterungen: BuF = Beratung und Forschung, FAB = Fahrzeugbau, IuKT = Informations- und Kommunikationstechnik, MAB = Maschinenbau, nwi DL / VG / üPG = nicht-wissensintensive(s) Dienstleistungen / Verarbeitendes Gewerbe / Produzierendes Gewerbe. Industrien, ÜW = Übrige Wirtschaft.

Quellen: Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik, Bundesagentur für Arbeit. – Berechnungen des NIW.

- Wenig betroffen von sektoralen Sonderentwicklungen sind die nicht-wissensintensiven Wirtschaftszweige des übrigen Produzierenden Gewerbes, des Dienstleistungssektors sowie in gewissem Maße noch die übrige Wirtschaft. Diese Sektoren befinden sich nah am Ursprung des Diagramms und sind damit nur begrenzt von Strukturwandel und Wissensintensivierung betroffen.
- Mit Ausnahme des Dienstleistungsschwerpunkts Finanzen und Vermögen wird die Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren im Produzierenden Gewerbe ausschließlich negativ und umgekehrt im Dienstleistungsbereich positiv vom Strukturwandel beeinflusst.
- Besonders ausgeprägt sind die Einzelentwicklungen in der IuK-Technik (beide Effekte stark negativ), der nichttechnischen Beratung und Forschung und im Bereich Medien und Kultur (negative Wissensintensivierung und positiver Effekt des Strukturwandels).
- Strukturbedingtes Wachstum, das von einer Wissensintensivierung begleitet wird, findet sich in der technischen Beratung und Forschung sowie im Bereich der Gesundheit.

4 Fazit

Zwischen 2008 und 2011 ist die Beschäftigung in der Gewerblichen Wirtschaft, nach einer leichten Abschwächung 2009, um insgesamt 606.000 bzw. jahresdurchschnittlich 0,9 % gewachsen. In diesem Zeitraum hat sich insbesondere der Strukturwandel zugunsten des Dienstleistungssektors fortgesetzt. Wissensintensive und nicht-wissensintensive Wirtschaftszweige haben sich hingegen insgesamt sehr ähnlich entwickelt, so dass in dieser Hinsicht kein „doppelter" Strukturwandel erkennbar wird, wie es noch in vergangenen Perioden der Fall war. Überproportional an Beschäftigung gewonnen haben jedoch Akademiker (jahresdurchschnittlich 3,3 %) sowie Naturwissenschaftler und Ingenieure (1,8 %). Vor diesem Hintergrund stellt sich dabei insbesondere die Frage, inwieweit dieses gesamtwirtschaftliche Wachstum durch (inter-)sektorale Verschiebungen getragen wurde, d. h. eine zunehmende Bedeutung von Wirtschaftszweigen, die besonders intensiv Hochqualifizierte beschäftigen, oder inwieweit die intra-sektorale Wissensintensivierung zur steigenden Beschäftigung beigetragen hat.

Im Rahmen einer Komponentenzerlegung des Beschäftigungswachstums zum einen von Akademikern, zum anderen von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, wurde daher für den Zeitraum 2008 bis 2011 auf sektoraler Ebene eine Analyse vorgenommen, die die einzelnen Wachstumsbeiträge von allgemeiner Beschäftigungsentwicklung, sektoralem Strukturwandel und intra-sektoraler Wissensintensivierung quantifiziert. Bei Akademikern erfolgt die Analyse unter dem Gesichtspunkt möglicher Angebotsengpässe, wenn es nicht gelingt, steigende berufliche Anforderungen in den einzelnen Sektoren und unter Berücksichtigung ihrer ursprünglichen Akademikerintensität durch eine Erhöhung des Einsatzes von Hochqualifizierten zu decken. Bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren stellt sich darüber hinaus die Frage nach dem funktionalen Schwerpunkt auf Personal, das insbesondere für die Förderung und Umsetzung technischer Innovationen eingesetzt wird.

Der Analyseergebnissen zufolge ist die zurückliegende Entwicklung von 11,3 % vor allem auf eine gestiegene Wissensintensivierung (7,6 %) zurückzuführen, während sich der Strukturwandel – zulasten des Produzierenden Gewerbes (-4,7 %) und zugunsten des Dienstleistungssektors (2,2 %) – mit insgesamt 0,3 % kaum auf die Akademikerbeschäftigung ausgewirkt hat. Besonders interessant ist hierbei die stärkere Wissensintensivierung im nicht-wissensintensiven Produzierenden Gewerbe. Von den wissensintensiven Wirtschaftszweigen sind es einerseits Maschinen- und Fahrzeugbau (9,1 % bzw. 11,5 %), die gegen den strukturellen Trend überproportional an Akademikern hinzugewonnen haben, sowie andererseits die Dienstleistungsbereiche Gesundheit (10,6 %) und nichttechnische Beratung und Forschung (8,1 %), deren hohes Gesamtwachstum zu großen Teilen von der Wissensintensivierung getrieben wurde. Überproportional wurde dagegen die Beschäftigung Hochqualifizierter in der IuK-Technik abgebaut: Von den insgesamt -16,4 % der Gesamtentwicklung entfallen auch -3,7 % auf eine intra-sektorale Reduzierung des Akademikereinsatzes.

Insgesamt konnte also in wachsenden wie auch tendenziell schrumpfenden Sektoren die Wissensintensivierung fortgesetzt werden, darunter auch in Industriebereichen, die bislang einen deutlich geringeren Akademikereinsatz aufwiesen.

Darüber hinaus zeigt sich auch die übrige Wirtschaft, darunter vor allem der öffentliche Sektor, als besonders wachstumsstark bei akademischer Beschäftigung – insgesamt 13,8 % (entspricht mehr als 100.000 Beschäftigten), davon 8,3 % allein zur Wissensintensivierung. Damit nimmt die nicht gewerbliche Wirtschaft eine nicht zu vernachlässigende Position im Wettbewerb um Hochschulabsolventen ein.

Bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren wurde die Beschäftigung zwischen 2008 und 2011 um insgesamt 5,9 % gesteigert. Aufgrund des leicht abnehmenden Gewichts der Industriebeschäftigung, in der diese Berufe besonders stark vertreten sind, fällt der Effekt des sektoralen Strukturwandels mit -0,6 % leicht negativ aus, wird aber vor allem durch eine Intensivierung des Einsatzes von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Höhe von 3,1 % deutlich überkompensiert. Der negative Struktureffekt im Verarbeitenden Gewerbe allerdings (-4,9 %) wird nur knapp von der Beschäftigungsintensivierung aufgewogen (+5,1 %). Auch hier wirken sich negative Trends in der IuK-Technik aus, während dagegen vor allem der Fahrzeugbau eine überdurchschnittliche erhebliche Steigerung seiner personellen Kapazitäten im naturwissenschaftlich-technischen Bereich aufweist (10,6 %). Auch die Intensivierung im Maschinenbau sowie im Schwerpunkt Chemie/Pharma (5,2 % bzw. 5,7 %) hebt den Durchschnitt der wissensintensiven Industrien. Bemerkenswert ist auch hier die Steigerung der Beschäftigungsintensität von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der nicht-wissensintensiven Industrie, die dadurch den negativen Sektoreffekt egalisiert.

Im Dienstleistungsbereich ist es fast ausschließlich die technische Beratung und Forschung, die mit einem Zuwachs von rund 22.000 bzw. 12,8 % eine erhebliche Steigerung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren verzeichnet und damit ihre gesamtwirtschaftliche Bedeutung als Impulsgeber für die Industrie unterstreicht. Daneben ist aber auch in den Bereichen Kommunikation (5,6 %) und Gesundheit (12,6 %) eine zunehmende Intensivierung von personellen naturwissenschaftlich-technischen Kapazitäten zu beobachten, die zusammen etwa einem Zuwachs von 3.000 Beschäftigten in diesem Bereich entspricht – zusätzlich zu den positiven Trend- und Sektoreffekten.

5 Literaturverzeichnis

Gehrke, Birgit und Harald Legler (2009): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige – Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland sowie Qualifikationserfordernisse im europäischen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2009.

Autoren

Alexander Cordes, Dr. rer.pol., Diplom-Ökonom; Promotion und Studium an der Leibniz Universität Hannover; seit 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter am NIW; Arbeits- und Forschungsgebiete: Humankapital, regionalwirtschaftliche Analysen, Evaluation von Strukturpolitik, kommunale Finanzen.

Birgit Gehrke, Dr.rer. pol., Diplom-Ökonomin; Studium und Promotion an der Universität Hannover; seit April 1989 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Niedersächsischen Institut für Wirtschaftsforschung in Hannover; Arbeits- und Forschungsgebiete: Innovations- und Strukturforschung, internationale Wettbewerbsfähigkeit, Umwelt und Wirtschaft, Arbeitsmarkt und Qualifikation.

Martin, Gornig, Prof. Dr. rer. oec., Dipl. Volkswirt, Dipl. Ingenieur; seit 1988 am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin); dort leitet er derzeit kommissarisch die Forschungsabteilung Innovation, Industrie, Dienstleistung; an der Technischen Universität Berlin ist er Honorarprofessor für Stadt- und Regionalökonomie; Arbeits- und Forschungsgebiete: Mikrodatenbasierte sektorale und regionale Produktivitätsanalysen; in den EU-Forschungsrahmenprogrammen engagiert er sich bei verschiedenen Projekten zu internationalen Produktivitätsvergleichen (EUKLEMS, INNODRIVE, INDICSER).

Florian Mölders, Dipl.-Volkswirt; seit 2010 Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Innovation, Industrie, Dienstleistungen des DIW Berlin; zuvor Studium der Volkswirtschaftslehre an der Universität Bonn und der University of Florida (USA); seit 2009 Doktorand im *Graduate Center of Economic and Social Research;* Arbeits- und Forschungsgebiete: Internationale Wirtschaftsbeziehungen (insbesondere Internationaler Handel und ausländische Direktinvestitionen), Entwicklungsökonomik.

Alexander Schiersch, Dr. rer. pol., Dipl.-Volkswirt, Dipl.-Kaufmann; Promotion an der Europa-Universität Viadrina; Studium der Volkswirtschaftslehre an der Europa-Universität Viadrina; Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Fachhochschule Wismar; seit 2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter am DIW Berlin; Arbeits- und Forschungsgebiete: Effizienz und Produktivitätsanalysen, angewandte Ökonometrie, empirische Industrieökonomik, Kleine und mittlere Unternehmen (KMU).