

Cordes, Alexander; Gehrke, Birgit; Leidmann, Mark

Research Report

Außenhandel, Strukturwandel und Qualifikationsnachfrage: Aktuelle Entwicklungen in Deutschland und im internationalen Vergleich unter Berücksichtigung der angepassten bzw. neu erarbeiteten NIW/ISI/ZEW-Listen forschungsintensiver Industrien

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 3-2011

Provided in Cooperation with:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Suggested Citation: Cordes, Alexander; Gehrke, Birgit; Leidmann, Mark (2011) : Außenhandel, Strukturwandel und Qualifikationsnachfrage: Aktuelle Entwicklungen in Deutschland und im internationalen Vergleich unter Berücksichtigung der angepassten bzw. neu erarbeiteten NIW/ISI/ZEW-Listen forschungsintensiver Industrien, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 3-2011, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/156551>

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.

Außenhandel, Strukturwandel und Qualifikations- nachfrage: Aktuelle Entwicklungen in Deutschland und im internationalen Vergleich

unter Berücksichtigung der angepassten bzw. neu erarbeiteten
NIW/ISI/ZEW-Listen forschungsintensiver Industrien
und wissensintensiver Wirtschaftszweige

Alexander Cordes und Birgit Gehrke

unter Mitarbeit von Mark Leidmann

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 3-2011

Niedersächsisches Institut
für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover

Februar 2011

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. 3-2011

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle:

Technische Universität Berlin, VWS 2

Müller-Breslau-Str. (Schleuseninsel)

10623 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.

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Birgit Gehrke

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (NIW)

Königstraße 53

30175 Hannover

Tel.: +49-511-1233-16-41

Fax: +49-511-1233-16-55

Email: gehrke@niw.de

Inhaltsverzeichnis

	Inhaltsverzeichnis	I
	Abbildungsverzeichnis	III
	Tabellenverzeichnis	IV
	Verzeichnis der Übersichten im Anhang	V
	Verzeichnis der Tabellen im Anhang	V
	Abkürzungsverzeichnis	VI
0	Das Wichtigste in Kürze	1
1	Einordnung in die Innovationsindikatorik und Untersuchungsansatz	5
2	Deutschlands Position im Außenhandel mit forschungsintensiven Gütern	10
2.1	Messkonzepte und Daten	10
2.2	Handel mit forschungsintensiven Gütern: Weltweite Entwicklungen und Strukturen im Überblick	11
	Welthandelsdynamik	11
	Welthandelsanteile	13
2.3	Deutschlands Außenhandel mit Technologiegütern: Strukturen und aktuelle Entwicklungen	15
2.4	Deutschlands Spezialisierungsmuster: Technologische Ausrichtung und sektorale Vorteile	17
2.5	Exportspezialisierung und Importdruck nach Sektoren und Ländern/Regionen	20
	Entwicklung nach forschungsintensiven Teilsegmenten und Warengruppen	20
	Strukturen und Entwicklung nach Ländern und Regionen	23
3	Aktuelle Erfolgsbilanz forschungsintensiver Industrien in Deutschland: Produktions-, Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung vor und während der Krise	28
3.1	Mittel- bis längerfristige Entwicklung von Wachstum und Konjunktur im Überblick	28
	Produktionsentwicklung im Aufschwung 2003 bis 2008	31
	Entwicklungen im Verlauf der Rezession 2008/2009	32
	Kurzfristprognosen für 2010/2011	33
3.2	Beschäftigung	34
3.3	Aktuelle Entwicklung des forschungsintensiven Industriesektors in Deutschland bis einschließlich September 2010	38
	Produktion und Beschäftigung	38
	Inlands- und Auslandsumsatz	40

4	Sektor- und Qualifikationsstrukturen in wissensintensiven Wirtschaftszweigen in Deutschland	43
4.1	Einleitung	43
4.2	Methodische Vorbemerkungen zur Anwendung der neuen Liste nach neuer WZ	46
4.3	Mittelfristige Entwicklung der Beschäftigung in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Sektoren	48
4.4	Strukturen und Entwicklung der Beschäftigung insgesamt und des Einsatzes Hochqualifizierter in wissensintensiven Wirtschaftszweigen 2008 und 2009	50
	Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung am aktuellen Rand	50
	Einsatz Hochqualifizierter	53
5	Entwicklung der Nachfrage nach Hochqualifizierten im internationalen Vergleich im Verlauf der Jahre 2008 und 2009	56
5.1	Einleitung	56
5.2	Der Bildungsstand der Erwerbstätigen im europäischen Vergleich	56
5.3	Humankapitaleinsatz in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen	58
5.4	Die Entwicklung des Einsatzes Hochqualifizierter während der jüngeren weltwirtschaftlichen Rezession	64
6	Literaturverzeichnis	67
7	Methodischer und statistischer Anhang	71
7.1	Messziffern zur Beurteilung der Position auf internationalen Märkten	71
	Welthandelsanteile	71
	Spezialisierungskennziffern	72
	Beitrag zum Außenhandelssaldo	73
7.2	Übersichten, Tabellen und Abbildungen	75

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	Welthandelsanteile ausgewählter Länder bei forschungsintensiven Waren 1995 bis 2009	14
Abb. 2.2:	Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelsaldo Deutschlands 1995 bis 2009	18
Abb. 2.3:	Außenhandelspezialisierung Deutschlands nach der Technologieintensität von Warengruppen 1995 bis 2009	21
Abb. 3.1:	Produktion in FuE-intensiven Industriezweigen in Deutschland 1995 bis 2009 nach NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste forschungsintensiver Industrien 2010	29
Abb. 3.2:	Entwicklung des Inlands- und Auslandsumsatzes von Industriebetrieben in Deutschland nach Klassen der Forschungsintensität 1995 bis 2009	30
Abb. 3.3:	Entwicklung der Beschäftigung in FuE-intensiven Industriezweigen 1995 bis 2009	35
Abb. 3.4:	Produktion in forschungsintensiven Teilsektoren der deutschen Industrie Januar 2008 bis September 2010 (Monatswerte)	39
Abb. 3.5:	Entwicklung der Beschäftigung in forschungsintensiven Teilsektoren der deutschen Industrie Januar 2008 bis September 2010 (Monatswerte)	40
Abb. 3.6:	Inlands- und Auslandsumsätze in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2008 bis 2010	42
Abb. 4.1:	Entwicklung der Bruttowertschöpfung nach der Wissensintensität der Wirtschaftsbereiche in Deutschland 1991 bis 2008	44
Abb. 5.1:	Anteile der Akademiker (ISCED 5A+6) unter den Erwerbstätigen in Europa 2009	58
Abb. 5.2:	Gewicht wissensintensiver Wirtschaftszweige in der gewerblichen Wirtschaft in Europa 2009	60
Abb. 5.3:	Quartalsweise Entwicklung der Erwerbstätigkeit 2005-2010 in wissensintensiven Wirtschaftszweigen nach Berufsgruppen (2008Q1=100)	65
Abb. 5.4:	Quartalsweise Entwicklung der Erwerbstätigkeit in wissensintensiven Industrien und Dienstleistungen 2005-2010 nach Berufsgruppen (2008Q1=100)	66

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1:	Weltexporte mit forschungsintensiven Gütern 1995 bis 2009	12
Tab. 2.2:	Exporte und Importe Deutschlands 2009 und Entwicklung 1995 bis 2009 nach Klassen der Forschungsintensität	16
Tab. 2.3:	Außenhandelskennziffern Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Produktgruppen 2008 sowie Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2000 bis 2008	22
Tab. 2.4:	Außenhandelskennziffern Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Weltregionen und ausgewählten Ländern 2008 sowie Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2000 bis 2008	24
Tab. 3.1:	Auslands- und Inlandsumsatzentwicklung in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2006 bis 2010	41
Tab. 4.1:	Beschäftigungsschnittmengen (in %) zwischen WZ 2003 und WZ 2008 in wissensintensiven Wirtschaftszweigen (Stichtag 31.12.2008)	47
Tab. 4.2:	Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen 2005/08 und 2008/09	49
Tab. 4.3:	Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen 2005/08 und 2008/09	51
Tab. 4.4:	Qualifikationsmerkmale für ausgewählte Zweige der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland 2008 und 2009	54
Tab. 5.1:	Formeller Bildungsstand der Erwerbstätigen in Europa im Überblick	57
Tab. 5.2:	Anteile der Akademiker (ISCED 5A+6) an den Erwerbstätigen nach Sektoren 2009	59
Tab. 5.3:	Einsatz von akademischen Berufsgruppen insgesamt in Europa und den USA 2009 (in %)	61
Tab. 5.4:	Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Europa und den USA 2009 (in %)	63

Verzeichnis der Übersichten im Anhang

Übersicht 7.1: NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste forschungsintensive Industrien 2010 nach WZ 2008 in vierstelliger Wirtschaftsgliederung	75
Übersicht 7.2: NIW/ISI/ZEW-Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige 2010 nach WZ 2008 in dreistelliger Wirtschaftsgliederung	76
Übersicht 7.3: NIW/ISI/ZEW-Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige 2010 nach WZ 2008 in zweistelliger Wirtschaftsgliederung	78

Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tab A 1: Weltexporte nach Forschungsintensität 1995 – 2009 in € gerechnet	79
Tab A 2: Welthandelsanteile ausgewählter Länder und Ländergruppen bei FuE-intensiven Waren und Verarbeiteten Industriewaren insgesamt 1995 bis 2009	79
Tab A 3: Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelssaldo (BAS) Deutschlands 1995 bis 2009 (in %)	80
Tab A 4: RCA Deutschlands 1995 bei FuE-intensiven Waren 1995 bis 2009 (in %)	81
Tab A 5: RXA Deutschlands 1995 bei FuE-intensiven Waren 1995 bis 2009 (in %)	82
Tab A 6: Beitrag zur Ausfuhr (BX) Deutschlands 1995 bei FuE-intensiven Waren 1995 bis 2009 (in %)	83
Tab A 7: Veränderung der Nettoproduktion in FuE-intensiven Industrien in Deutschland 1995 bis 2009 nach NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste forschungsintensiver Industrien 2010 (fachliche Unternehmensteile)	84
Tab A 8: Veränderung der Nettoproduktion nach forschungsintensiven Fachzweigen in Deutschland 2003 bis 2008	85
Tab A 9: Veränderung der Nettoproduktion in Deutschland nach forschungsintensiven Fachzweigen in Deutschland 2008 bis 2009	86
Tab A 10: Beschäftigte in FuE-intensiven Industriezweigen in Deutschland 2006 bis 2009	87

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
€	Euro
Abb.	Abbildung
ALG-II	Arbeitslosengeld II
AUS	Australien
AUT	Österreich
BAS	Beitrag zum Außenhandelssaldo
BEL	Belgien
BGA	Bundesverband Großhandel, Außenhandel, Dienstleistungen
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft Telekommunikation und neue Medien e.V.
BRA	Brasilien
BUL	Bulgarien
BX	Beitrag zur Ausfuhr
BZA	Bundesverband Zeitarbeit Personal-Dienstleistungen
CAN	Kanada
CHN	China
CYP	Zypern
CZE	Tschechische Republik
CIETT	International Confederation of Private Employment Agencies
DEN	Dänemark
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DM	Deutsche Mark
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFI	Expertenkommission für Forschung und Innovation
ESP	Spanien
EST	Estland
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Kommission
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
FuE	Forschung und experimentelle Entwicklung
GBR	Großbritannien
GER	Deutschland
GRE	Griechenland
HKG	Hongkong
HUN	Ungarn
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IHK	Industrie- und Handelskammer
IND	Indien
IRL	Irland
ISL	Island
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
IT	Informationstechnologie
ITA	Italien
ITCS	International Trade By Commodity Statistics
IuK	Information und Kommunikation
JPN	Japan
KOR	(Süd-)Korea
LUX	Luxemburg
LTU	Litauen
LVA	Lettland
MEX	Mexiko
Mio.	Million
MLT	Malta
MMSRO	Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik; Optik
Mrd.	Milliarde
NACE	Nomenclature of economic activities

NAFTA	North American Foreign Trade Association (USA, Kanada, Mexiko)
NED	Niederlande
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
NMS	Neue Mitgliedsländer der EU (EU-12 neu)
NOR	Norwegen
NZL	Neuseeland
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
p. a.	pro Jahr
POL	Polen
POR	Portugal
RCA	Revealed Comparative Advantage
RMA	Relativer Importanteil
ROU	Rumänien
RSA	Südafrika
RUS	Russland
RXA	Relativer Exportanteil
SIN	Singapur
SLO	Slowenien
SUI	Schweiz
SVK	Slowakische Republik
SWE	Schweden
Tab.	Tabelle
Tsd.	Tausend
TUR	Türkei
TWN	Taiwan
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
WHA	Welthandelsanteil
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

0 Das Wichtigste in Kürze

In diesem Abschnitt werden wesentliche Befunde der anschließenden Analysen in kurzer Form präsentiert. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen dabei zum einen Strukturen und Veränderungen im zurückliegenden Aufschwung seit Anfang des neuen Jahrhunderts; zum anderen liegt der kurzfristige Fokus auf aktuellen Entwicklungen im Vorfeld und im Verlauf der Krise 2008/2009, die mit einem globalen Nachfrageeinbruch bisher unbekanntem Ausmaßes verbunden war.

Welthandel mit Technologiegütern: Vom globalen Aufschwung in die Krise

Der Welthandel mit forschungsintensiven Waren ist von 2002 bis 2008 mit 12,6 % p. a. in einem Ausmaß gewachsen wie noch nie zuvor. Dennoch ist dieser Anstieg niedriger ausgefallen als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (15 %). Hierbei macht sich die zunehmende Bedeutung der in diesen Jahren besonders stark gewachsenen Schwellenländer aus Asien (v. a. China), aber auch Südamerika oder Russland für den Welthandel bemerkbar, die in großem Umfang auch nicht forschungsintensive Waren nachfragen (Konsumgüter) und damit zu einer Verschiebung der Gewichte innerhalb des gesamten Güterhandels beigetragen haben. Bemerkenswert ist, dass die Weltausfuhren an Spitzentechnologierzeugnissen in der Periode 2002 bis 2008 zwar auch mit 10 % p. a. zugelegt haben, damit aber nicht mit der Dynamik bei Hochwertiger Technik (14 %) mithalten konnten. Dies ist i. W. auf den seit Jahren anhaltenden Preisverfall bei IuK-Gütern und -Komponenten zurückzuführen, denen ein sehr hohes Gewicht innerhalb dieses Technologiesegments zukommt.

Weiterhin ist zu beachten, dass sich in diesem Zeitraum die Preisrelationen zwischen Technologiegütern einerseits und knappen Grundstoffen und Energieträgern andererseits zugunsten letzterer grundsätzlich verschoben haben und dass das nominale Welthandelsvolumen von Technologiegütern durch die Abwertung des Dollar als „Heimwährung“ des bis vor Kurzem noch größten Technologielieferanten bis ins Jahr 2008 hinein gelitten hat.

Der globale Nachfrageeinbruch in 2009 traf forschungsintensive Waren in ähnlichem Umfang wie Industriewaren insgesamt: Die Weltexporte fielen jeweils rund ein Fünftel unter den Vorjahreswert. Innerhalb des forschungsintensiven Segments gingen die Ausfuhren Hochwertiger Technik, die in den Vorjahren noch besonders expansiv waren, jedoch weitaus stärker zurück als die Spitzentechnologieexporte.

Deutschlands Position im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren: Aktuelle Entwicklungen und sektorale Spezialisierung

Auch der deutsche Außenhandel hat sich – wie der Welthandel insgesamt – im Verlauf der Jahre 2002 bis 2008 sowohl ausfuhr- als auch einfuhrseitig leicht in Richtung nicht forschungsintensive Waren verschoben. Im Krisenjahr 2009 war bei den deutschen Technologiegüterexporten (in € gerechnet) insgesamt ein Rückgang von rund 19 % zu verzeichnen (Industriewaren insgesamt: 20 %); in der deutschen Domäne der Hochtechnologiegüter fiel er jedoch mit -21,6 % gut dreimal höher aus als in der Spitzentechnik (-6,4 %). Dennoch hat Deutschland seine Position als größter Exporteur von FuE-intensiven Waren (vor China und den USA) – auch begünstigt durch die Schwächung des Euro gegenüber dem Dollar in 2009 – behaupten können.

Deutschland verfügt im Außenhandel mit Technologiegütern weiterhin über klare Spezialisierungsvorteile. Zwar war im Verlauf der 1990er Jahre bis Anfang dieses Jahrzehnts noch eine merkliche Abschwächung dieser Position festzustellen, die sich seitdem jedoch nicht mehr fortgesetzt hat: Trotz der Verteuerung deutscher Exporte im Dollarraum seit 2003 und weiter wachsender Konkur-

renz auf den internationalen Märkten für forschungsintensive Waren konnte die Wettbewerbsposition aus deutscher Sicht seit 2000 gehalten, seit 2005 sogar wieder etwas ausgebaut werden, wodurch die wachsende Importkonkurrenz durch ausländische Anbieter auf dem deutschen Markt nahezu kompensiert werden konnte.

Die deutsche Stärke bei FuE-intensiven Waren stützt sich unverändert auf den Sektor der Hochwertigen Technik, auch wenn dieser maßgeblich für die Spezialisierungsverluste im Verlauf der 1990er Jahre verantwortlich war und noch immer eine leicht rückläufige Tendenz zeigt: Hierfür sind gerade Spezialisierungsverluste bei den drei für den deutschen Außenhandel besonders gewichtigen Branchen (Automobilbau, Maschinenbau, Chemie) verantwortlich. Während dies bei Automobilen und Maschinen ausschließlich auf überproportional hohe Marktanteilsverluste im Inland bei gleichzeitigen Anteilsgewinnen im Ausland zurückzuführen ist, zeigt Deutschland bei Chemiewaren mittlerweile sogar Spezialisierungsnachteile infolge von deutlichen Marktanteilsverlusten im Ausland. Im Spitzentechnologiesektor hat Deutschland unverändert klare Spezialisierungsnachteile, auch wenn sich in jüngerer Zeit eine leicht positive Tendenz ausmachen lässt.

Regionale Spezialisierungsmuster

Differenziert nach Ländern bzw. Ländergruppen fallen Deutschlands komparative Vorteile bei forschungsintensiven Waren im Handel mit hoch entwickelten Ländern erwartungsgemäß in der Regel nicht ganz so hoch aus wie im Handel mit weniger entwickelten Volkswirtschaften. Ungeachtet dessen stellt sich das Spezialisierungsmuster des deutschen Außenhandels nach einzelnen Ländern zum Teil sehr unterschiedlich dar bzw. zeigt bemerkenswerte Entwicklungen.

So haben sich die über lange Jahre bestehenden komparativen Nachteile im Handel mit einigen forschungsreichen überseeischen Volkswirtschaften aus Asien seit 2000 zu Vorteilen (Korea, Singapur) bzw. zu einer ausgeglichenen Bilanz (Japan) entwickelt. Zudem sind die Spezialisierungsnachteile gegenüber den USA deutlich zusammengeschrumpft. Auf der anderen Seite hat sich die deutsche Position innerhalb Europas seit 2000 etwas abgeschwächt. So waren dort bei FuE-intensiven Waren Mitte der 1990er Jahre lediglich gegenüber Großbritannien und Irland komparative Nachteile zu verzeichnen. Mittlerweile gilt dies auch gegenüber der Schweiz und Österreich, wo die FuE-Anstrengungen im gleichen Zeitraum deutlich ausgeweitet worden sind. Gegenüber Frankreich und den 12 neuen EU-Mitgliedsländern ist die Bilanz inzwischen nurmehr ausgeglichen: Dort verfügt Deutschland im Außenhandel über keine komparativen Vorteile mehr. Gegenüber anderen wichtigen Aufhol-Ländern bestehen aus deutscher Sicht weiterhin hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Insbesondere gegenüber den großen wachstumsstarken Ländern (China, Indien, Brasilien, auch Türkei) fallen die entsprechenden Kennziffern jedoch zunehmend geringer aus. In Indien, Brasilien, der Türkei und auch in Südafrika haben deutsche Waren zwar besser Fuß fassen können; der Importdruck aus diesen Ländern ist jedoch um ein Vielfaches mehr gestiegen. Auf dem chinesischen Markt hat sich zudem die deutsche Position gegenüber anderen Wettbewerbern verschlechtert.

Die mit der europäischen Integration verbundene intensive Einbindung der deutschen forschungsintensiven Industrien in den „intraindustriellen“ Warenaustausch beruht vor allem auf deren Fähigkeit, sich elastisch an Nachfragewünsche und Strukturveränderungen im europäischen Wirtschaftsraum anzupassen. Dies dürfte den zugehörigen Unternehmen weiterhin ein hohes Ausfuhrvolumen garantieren – allerdings bei steigenden Importquoten und tendenziell abnehmendem Beitrag zum Außenhandelssaldo. Zudem begrenzt die noch immer sehr starke Ausrichtung deutscher Unternehmen auf den westeuropäischen Markt langfristig das Wachstumspotenzial. Denn auf dem amerika-

nischen, gerade auch südamerikanischen Markt, und vor allem in den stark wachsenden asiatischen Aufhol-Ländern ist Deutschland mit FuE-intensiven Waren noch recht wenig vertreten: Die Anteile forschungsintensiver deutscher Waren auf diesen Märkten sind zwar in der Regel höher als bei Industriewaren insgesamt, in wichtigen Regionen (Zentral- und Südamerika, China, auch Russland) konnten deutsche Anbieter jedoch nicht in gleichem Maße von der stark gewachsenen Importnachfrage dieser Länder profitieren wie Konkurrenten aus anderen Ländern. Wie wichtig eine breite regionale Diversifizierung der Absatzmärkte für Sicherheit und Stabilität stark exportorientierter Volkswirtschaften wie Deutschland ist, ist in der jüngst zurückliegenden Finanz- und Wirtschaftskrise offensichtlich geworden.

Produktionsentwicklung deutscher forschungsintensiver Industrien im Verlauf der Krise

Überdurchschnittlich hohe Wertschöpfungsgewinne und Beschäftigungszuwächse in der Industrie sind in Deutschland schon immer überwiegend auf forschungsintensive Branchen zurückzuführen gewesen. Dennoch sind die konjunkturell bedingten Ausschläge der Produktion seit den 1990er Jahren auch im forschungsintensiven Sektor der Industrie heftiger geworden. In der Krise 2008/2009 hat sich dies besonders deutlich gezeigt: Von 2008 bis 2009 ist die Produktion im forschungsintensiven Sektor um gut ein Fünftel und damit sehr viel ausgeprägter eingebrochen als in den übrigen Industrien (14,4 %). Am stärksten betroffen war der Sektor der Hochwertigen Technik (-23 %), vor allem Maschinen/Anlagen und Elektrische Ausrüstungsgüter. Aber auch in der Spitzentechnik fiel der Produktionsrückgang (-15,3 %) noch höher aus als in übrigen Industrien, die im Schnitt deutlich weniger internationalisiert sind als der forschungsintensive Sektor: Der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz liegt dort bei fast 60 %, in übrigen Industrien hingegen nur bei gut einem Drittel.

Dabei ist das industrielle Wachstum in Deutschland in längerfristiger Sicht vom Auslandsgeschäft angetrieben worden. Die Auslandsumsätze, gerade von forschungsintensiven Industrien, haben sich von Mitte der 1990er Jahre bis 2007 sehr viel dynamischer entwickelt als die Inlandsumsätze und damit wesentlich zum Zuwachs der realen Produktion und zur stärkeren Gewichtung des forschungsintensiven Segments innerhalb der Industriestruktur in Deutschland beigetragen. Erst im Aufschwung ab 2003 sind auch die Inlandsumsätze mit Industriewaren nach langer Zeit wieder deutlich gestiegen. Hiervon konnten forschungsintensive und übrige Industrien in ähnlichem Umfang profitieren. Gerade aus Sicht der forschungsintensiven Industrien hat die anhaltend günstige Nachfragesituation im Inland in 2008 dazu beigetragen, dass Produktion und Umsatz in diesem Sektor im Jahresschnitt insgesamt noch zulegen konnten – trotz der deutlichen Einbrüche im Auslandsgeschäft ab Herbst 2008, von der die exportorientierten Branchen aus dem Segment der Hochwertigen Technik besonders betroffen waren.

Aktuelle Entwicklungen (Produktions- und Kapazitätsentwicklung, Inlands- und Auslandsumsätze, Beschäftigung) sprechen dafür, dass die Rezession überwunden ist und sich der Aufschwung in Deutschland im Vergleich mit anderen hoch entwickelten Ländern sogar besonders dynamisch gestaltet. Treiber des Aufschwungs in Deutschland sind in gewohnter Form die stark exportorientierten, forschungsintensiven Industrien, die vom weltweiten Nachfrageeinbruch im Verlauf der Krise vergleichsweise stärker betroffen waren, umgekehrt nunmehr aber vom globalen Nachfragezuwachs besonders profitieren können. Für 2010 (11,5 %) und 2011 (7,5 %) werden für den forschungsintensiven Industriesektor wieder deutlich höhere Zuwachsraten der realen Produktion prognostiziert als für nicht forschungsintensive Industrien (6,5 % bzw. 3,4 %). Zwar wird das „Vorkrisenproduktionsniveau“ deutscher forschungsintensiver Industrien aus 2008 damit auch in 2011 noch nicht wie-

der erreicht. Dennoch bestätigt der Aufschwung im forschungsintensiven Sektor, dass Forschungs- und Innovationsfähigkeit als strukturelle Wettbewerbsparameter konjunkturelle Einbrüche dominieren.

Beschäftigung und Humankapital in Deutschland: Konjunkturelle Entwicklung und strukturelle Herausforderungen

Verglichen mit den extremen Produktionseinbrüchen in der Industrie, fiel die entsprechende Beschäftigungsbilanz ausgesprochen günstig aus: Getragen von bewährten Instrumenten betrieblicher Personalpolitik (Arbeitszeitkonten, tarifliche Öffnungsklauseln), ausgeweiteter Kurzarbeit, spezifischen Konjunkturprogrammen und der Hoffnung auf einen schnellen Wiederaufschwung, haben deutsche Unternehmen – anders als in vielen anderen Ländern – ihre Kernbelegschaften in der Krise weitgehend gehalten. Allerdings wurden im forschungs- und wissensintensiven Sektor der Industrie mit -4,4 % in 2009 infolge der stärkeren Betroffenheit vom globalen Nachfrageeinbruch relativ mehr Arbeitsplätze abgebaut als in übrigen Industrien (-1,7 %). Hinsichtlich der Kernbelegschaften haben sich umgekehrt die wissensintensiven Industrien als stabiler erwiesen. Die Anpassung der Beschäftigung erfolgte also größtenteils über die Arbeitnehmerüberlassung (Leiharbeit), während die Humankapitalintensität weiter zugenommen hat.

Damit hat Deutschland den Anschluss beim Einsatz Hochqualifizierter in der Krise halten können bzw. hat ihn nicht verloren. Gegenüber europäischen Wettbewerbern kommt Deutschland hinsichtlich des Humankapitaleinsatzes in wissensintensiven Industrien insgesamt gestärkt aus der Krise. Der Einsatz akademischer Berufsgruppen, darunter Naturwissenschaftler und Ingenieure, ist in Deutschland dabei im Bereich der Hochwertigen Technik weiterhin höher als bei den internationalen Wettbewerbern; im Bereich der Spitzentechnologie dagegen eher unterdurchschnittlich. Auch im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen konnte Deutschland seine Position nicht verbessern. Zudem sind die Angebotsengpässe bei hoch qualifizierten Arbeitskräften weiterhin akut.

Die forschungsintensive Industrie ist und bleibt zwar der Kern für die Entstehung und Umsetzung technologischer Innovationen. Insgesamt fallen die Wachstumschancen des Produzierenden Gewerbes in längerfristiger Sicht aber deutlich hinter denjenigen wissensintensiver Dienstleistungen zurück. Dabei liegen IuK-Dienstleistungen, sonstige Dienstleistungen für Unternehmen (Forschung und Entwicklung, Beratung etc.) sowie Gesundheitsdienstleistungen an der Spitze. In Bezug auf die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland verläuft der Strukturwandel schon seit Langem eindeutig zulasten Produzierender Bereiche. Denn abgesehen von der beschriebenen Sonderentwicklung in 2008/2009 haben sich Industriebeschäftigung und industrielle Produktion in Deutschland in längerfristiger Sicht weitgehend entkoppelt. Auch im forschungsintensiven Sektor sind die Beschäftigungsmöglichkeiten trotz trendmäßig hoher Produktionszuwächse infolge – dem internationalen Wettbewerbs- und Innovationsdruck geschuldeter – enormer Produktivitätsfortschritte gesunken: In 2008 waren im forschungsintensiven Sektor der Industrie 3 % weniger Personen tätig als im Jahr 1995, in übrigen industriellen Bereichen sogar fast ein Fünftel weniger.

1 Einordnung in die Innovationsindikatorik und Untersuchungsansatz

Am ehesten spiegelt sich die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft dort wider, wo ihre Unternehmen unmittelbar auf ihre Konkurrenten treffen, nämlich auf den internationalen Märkten für Güter und Dienste. Nach den „Spielregeln“ der internationalen Arbeitsteilung werden hoch entwickelte Volkswirtschaften auf dem Weltmarkt vor allem durch Spezialisierung auf Güter und Dienstleistungen mit hohem Qualitätsstandard und technischen Neuerungen auf dem Weltmarkt hinreichend hohe Preise erzielen können, die den inländischen Beschäftigten hohe Realeinkommen und den Anbietern Produktions- und Beschäftigungszuwächse ermöglichen.¹ Dies gilt in erster Linie für die Sparten, in denen die Schaffung von neuem Wissen den entscheidenden Erfolgsfaktor darstellt, nämlich für forschungsintensive Güter und hochwertige, wissensintensive Dienstleistungen.² Auf diesen Märkten kommen die Ausstattungsvorteile hoch entwickelter Volkswirtschaften (hoher Stand technischen Wissens, hohe Investitionen in FuE, hohe Qualifikation der Beschäftigten) am wirksamsten zur Geltung. Durchsetzungsvermögen im internationalen Maßstab ist gleichzeitig das Sprungbrett zur Umsetzung der durch Bildung, Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovationen geschaffenen komparativen Vorteile in Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland. Denn Bildung und Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovationen müssen sich vor allem auch daran messen lassen, welche Beiträge sie zur gesamtwirtschaftlichen Erfolgsbilanz leisten.

Deshalb hat die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) das DIW und NIW beauftragt, Indikatoren zu den gesamtwirtschaftlichen Ergebnissen forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen im internationalen Wettbewerb zusammenzustellen:

- Die DIW-Module legen den Fokus auf die „weltwirtschaftliche Sicht“ und analysieren dabei die Entwicklung von Wertschöpfung und Produktivität in forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland im Vergleich zu ausgewählten konkurrierenden Volkswirtschaften (USA, Japan, EU-14, EU-12neu) einerseits sowie ausgewählte Kennzahlen zum Außenhandel wichtiger Exportländer forschungsintensiver Waren andererseits.³
- Aus der vom NIW verfolgten „nationalen Sicht“ wird die Entwicklung der für Deutschland relevanten Indikatoren zur Wettbewerbsfähigkeit forschungsintensiver Güter auf Auslandsmärkten sowie zur Erfolgsbilanz forschungsintensiver Wirtschaftszweige in detaillierter sektoraler Gliederung verfolgt. Die Analyse auf Basis von deutschen Fachstatistiken ermöglicht einen sehr viel höheren Aktualitätsgrad als die international vergleichende Sichtweise, was gerade in diesem Berichtsjahr ausgangs der Finanz- und Wirtschaftskrise von großem Vorteil ist. Der in diesem Berichtsentwurf vorgelegte Datenstand bezieht sich zwar noch auf das Jahr 2009; bis Dezember können jedoch aus den Monatszahlen noch Ergänzungen bis einschließlich September 2010 vorgenommen werden. Damit ist es möglich, die Entwicklung forschungsintensiver Industrien und ihrer Teilsektoren im Verlauf und ausgangs der Krise zu verfolgen. Ein weiterer Baustein der

¹ Vgl. die „Theorie der technologischen Lücke“, die immer wieder verfeinert („Produktzyklushypothese“) und bestätigt wurde. Als Nestoren gelten Posner (1961) sowie Hirsch (1965) und besonders Vernon (1966). Aus der Vielzahl von Tests vgl. Soete (1978) sowie Dosi, Pavitt, Soete (1990).

² Zur neu erarbeiteten Abgrenzung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige nach WZ 2008, die bei den hier vorgelegten Analysen zugrunde gelegt wird, vgl. Gehrke u. a. (2010). Zur früheren Abgrenzung nach WZ 2003 vgl. Legler, Frietsch (2006).

³ Vgl: Belitz u. a. (2011).

NIW-Arbeiten ist die Beobachtung der Verschiebung der Beschäftigungsmöglichkeiten vom Produzierenden Gewerbe in den Dienstleistungsbereich sowie die damit verbundenen veränderten Anforderungen an die Qualifikation des eingesetzten Personals sowohl in Deutschland als auch im internationalen Vergleich.

DIW und NIW-Teile sind durch die oben skizzierten theoretischen und methodischen Ansätze miteinander verbunden, werden aufgrund der unterschiedlichen Perspektive und Schwerpunktsetzung aber in zwei getrennten Studien zum deutschen Innovationssystem vorgelegt.

Forschungsintensive Güter und Industrien

Die forschungsintensiven (genauer: die FuE-intensiven) Zweige der Industrie sind die wichtigsten Lieferanten von Technologien. Sie umfassen alle Güterbereiche, in denen überdurchschnittlich forschungsintensiv produziert wird. Zur „Spitzentechnologie“ zählen z. B. Pharmazie, EDV, Flugzeuge, Waffen, Elektronik/Medientechnik, Instrumente, zur „Hochwertigen Technik“ gehören z. B. Automobile, Maschinen, Elektrotechnik, Chemie. Diese Differenzierung ist keineswegs in dem Sinne als Wertung zu verstehen, dass die Felder der Hochwertigen Technik mit dem Siegel „älter“ und „weniger wertvoll“ versehen sind, und Spitzentechnologie „neu“, „modern“ und „wertvoller“ ist: Die Gruppen unterscheiden sich vielmehr durch die Höhe der FuE-Intensität. Die Güter der Spitzentechnologie haben häufig Querschnittsfunktion (z. B. IuK-Technologien, Biotechnologie) und unterliegen vielfach staatlicher Einflussnahme durch Subventionen, Staatsnachfrage (z. B. Raumfahrtindustrie) oder Importschutz. Der Spitzentechnologiebereich lenkt in allen Industrienationen das spezielle Augenmerk staatlicher Instanzen auf sich, die mit ihrer Förderung nicht nur technologische, sondern zu einem großen Teil auch eigenständige staatliche Ziele (äußere Sicherheit, Gesundheit usw.) verfolgen.

Wissensintensive Dienstleistungen

Dienstleistungen gewinnen für die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung und Wertschöpfung an Bedeutung, insbesondere wissensintensive Dienstleistungen nehmen immer mehr Einfluss auf die technologische Entwicklung. Basis für die Ermittlung derjenigen Wirtschaftszweige, die überdurchschnittlich wissensintensiv produzieren, ist das „Wissen“ des Personals. Entsprechend wurden Qualifikationsindikatoren (insbesondere der Einsatz von Akademikern) und Funktionsmerkmale (z. B. die Beschäftigung in Forschung, Entwicklung, Planung, Konstruktion usw.) zurate gezogen, um die wissensintensiven Dienstleistungen benennen zu können. Dabei handelt es sich nicht zwangsläufig um technikintensive Wirtschaftszweige, die sich – vor allem im Dienstleistungsbereich – über den intensiven Einsatz von Ausrüstungskapital (z. B. IuK-Güter) definieren (unternehmensnahe Dienstleistungen, Forschung, Beratung), sondern um alle Wirtschaftszweige, die hohe Anforderungen an die Qualifikation des Personals stellen (also bspw. auch Gesundheits-, Medien-, Finanzdienstleistungen usw.).

Die bisher vorgelegten Datenreihen und Analysen zur Entwicklung des sektoralen Strukturwandels in Deutschland lassen sich am aktuellen Rand aufgrund einer Umstellung in der Wirtschaftszweigsystematik (von WZ 2003 auf WZ 2008) nicht mehr fortschreiben. Spätestens ab Berichtsjahr 2009 (Industriestatistik, Beschäftigtenstatistik bereits ab Berichtsjahr 2008) werden wichtige Datengrundlagen nurmehr in der neuen Systematik ausgewiesen. Zuverlässige Rückrechnungen liegen – wenn überhaupt – nur für wenige Jahre vor. Die Umstellung betrifft aber nicht nur die Daten, sondern vor allem auch die für die Abgrenzung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige bisher verwendeten NIW-ISI-Listen aus dem Jahr 2006, die ebenfalls auf der nun nicht mehr gültigen WZ 2003 beruhen.

Deshalb basieren die hier vorgelegten Analysen auf den kürzlich von NIW/ISI/ZEW vorgelegten **neuen Listen wissensintensiver Wirtschaftszweige 2010**, die die Institute im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erarbeitet haben.⁴ Damit werden die bisher gültigen NIW-ISI-Listen – die letzte Überprüfung beruhte weitgehend auf Daten aus den Jahren 2002 bis 2005 – sowohl an die neuere technologische Entwicklung als auch an die oben angesprochene Umstellung der Wirtschaftszweigsystematik angepasst. Die Erstellung einer neuen Liste forschungs-

⁴ Vgl. dazu ausführlich Gehrke u. a. (2010). Die entsprechenden Listen finden sich im Anhang (Übersicht 7.1 bis 7.3).

intensiver Industrien war bisher noch nicht möglich, da derzeit noch keine international vergleichbaren Daten zur FuE-Intensität von Wirtschaftszweigen in der neuen Wirtschaftszweigsystematik (ISIC Rev. 4 bzw. NACE Rev. 2 oder WZ 2008) vorliegen. Deshalb wurde zunächst eine **Übergangsliste forschungsintensiver Industrien 2010** erarbeitet⁵, die es ermöglicht, die Entwicklung des forschungsintensiven Sektors und seiner Fachzweige in Deutschland im Verlauf der Krise abzubilden.⁶

Der hier vorgelegte Berichtsentwurf zu den NIW-Bausteinen ist wie folgt aufgebaut:

In Abschnitt 2 wird die deutsche Position und Entwicklung im Handel mit forschungsintensiven Waren untersucht. Dabei geht es vor allem um die mittel- bis längerfristige Entwicklung des deutschen Spezialisierungsmusters und seiner Komponenten (Wettbewerbsfähigkeit auf Auslandsmärkten einerseits; Stellung gegenüber ausländischen Konkurrenten auf dem Binnenmarkt andererseits). Besonderes Augenmerk wird dabei in diesem Jahr darauf gelegt, wie die deutsche Position gegenüber wichtigen Aufhol-Ländern (in Asien, Südamerika, Mittel- und Osteuropa) zu bewerten ist, die auf den Weltmärkten für forschungsintensive Waren nicht nur zusätzliche Absatzmärkte bieten, sondern auch verstärkt als Konkurrenten auftreten. Darüber hinaus kann mit dem verfügbaren Datenstand (bis einschließlich 2009) zudem ein vertiefter Blick auf die Entwicklung des Außenhandels mit forschungsintensiven Waren im Verlauf der Krise 2008/2009 geworfen werden.

Das Wachstum der **Industrie** und der Industriestrukturwandel nähren sich jedoch nicht nur aus der Exportnachfrage, sondern auch – quantitativ betrachtet etwa zu gleichem Anteil – aus der Entwicklung der Binnennachfrage. Faktisch hängt die eine Komponente jedoch häufig eng mit der anderen zusammen, nämlich dort, wo die (hochwertigen) Anforderungen der inländischen Kunden gleichzeitig Impulse für Innovationen geben, die sich auf den internationalen Märkten durchsetzen.⁷ Wie stellt sich demnach die gesamtwirtschaftliche Erfolgsbilanz des forschungsintensiven Industriesektors im Vergleich zur übrigen Industrie in Deutschland dar? In Rahmen dieser Fragestellung stehen in diesem Jahr vorwiegend aktuelle konjunkturelle Entwicklungen und Verschiebungen zwischen **forschungs- und nicht forschungsintensiven Industrien** im Vordergrund (Abschnitt 3). Die Untersuchung erfolgt vorwiegend anhand fachspezifischer Statistiken, die es mit unterschiedlichen Indikatoren zu Inlands- und Auslandsumsatz, Produktion und Beschäftigung erlauben, die Entwicklung in tiefer fachlicher Gliederung in neuer WZ-Systematik von 2006 bis 2009 zu verfolgen.⁸ Für den aktuellen Rand werden ergänzend Monatszahlen bis einschließlich September 2010 analysiert und Prognosen zur Produktionsentwicklung des forschungsintensiven Sektors in 2010 und 2011

⁵ Dabei wurde die NIW/ISI-Liste aus 2006 zunächst formal auf die neue WZ 2008 umgeschlüsselt und in Teilen durch Zusatzinformationen angepasst. Vgl. dazu die Ausführungen bei Gehrke u. a. (2010).

⁶ Seitens des Statistischen Bundesamtes wurden Rückrechnungen für wesentliche Kennziffern aus der Industriestatistik nach WZ 2008 für die Jahre ab 2006 bereitgestellt (Statistisches Bundesamt, 2010), für die Produktion liegen die Daten in langer Reihe ab 1991 vor.

⁷ In diesen Fällen kann davon gesprochen werden, dass sich in Deutschland ein internationaler „lead market“ entwickelt hat. Vgl. dazu ausführlich Beise (2000).

⁸ Vergleichbare Daten für fachliche Betriebsteile ab 50 Beschäftigten liegen lediglich für die Jahre 2006 f. vor. Für 2005 wurden zwar ebenfalls Rückrechnungen vorgenommen, jedoch nach dem damals noch gültigen Erhebungskreis der Einheiten ab 20 Beschäftigte. Daten für diesen erweiterten Kreis werden nunmehr lediglich einmal jährlich auf Ebene von Betrieben im Qualitätsbericht (Stand September des jeweiligen Jahres) ausgewiesen, in neuer Wirtschaftszweiggliederung bisher jedoch lediglich für 2008 und 2009. Demzufolge wird hier zugunsten der längeren Zeitreihe auf Informationen für kleinere Betriebe verzichtet. Dafür kann bei diesem Vorgehen die Ebene der fachlichen Betriebsteile analysiert werden, die „näher“ an der tatsächlichen Produktion ist als die Ebene der Betriebe.

ausgewertet. Das Zeitfenster ist zwar recht eingeschränkt, ermöglicht aber die detaillierte Beobachtung der Entwicklung vor, während und nach der Krise.

Parallel zu den beschriebenen Verschiebungen innerhalb der Industrie zugunsten des forschungsintensiven Sektors gewinnen **Dienstleistungen** für die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung und Wertschöpfung immer mehr an Bedeutung.⁹ Besonderes Augenmerk verdienen dabei „wissensintensive“ Dienstleistungen. Einerseits sind sie komplementär zu Innovationen und zur Güterproduktion; dies betrifft vor allem unternehmensnahe Dienstleistungen. Andererseits bestimmen sie durch ihre hohen Anforderungen an industrielle Vorleistungen mehr und mehr die technologische Entwicklung und prägen immer intensiver die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften. In Abschnitt 4 wird zunächst der Frage nachgegangen, ob und wie schnell sich der Strukturwandel zur Dienstleistungswirtschaft in Deutschland und im internationalen Vergleich vollzieht und vor allem, wie sich die Chancen für Wachstum und neue Beschäftigungsmöglichkeiten in wissensintensiven Bereichen im Vergleich zu denen im übrigen Dienstleistungssektor unterscheiden. Auf Ebene von Aggregaten (wissensintensiver versus nicht wissensintensiver Sektor im Produzierenden Gewerbe und in gewerblichen Dienstleistungen) ist hierbei trotz neuer Liste und Wirtschaftszweigumstellung eine zumindest grobe Fortschreibung der längerfristigen Entwicklung möglich. Die detaillierte Analyse einzelner Fachzweige wissensintensiver Dienstleistungen muss sich aufgrund der oben beschriebenen Restriktionen auf die Entwicklung im Krisenjahr 2009 (im Vergleich zum Vorjahr) beschränken.

Der sektorale Strukturwandel hat immense Konsequenzen für die Anforderungen an die **Qualifikationserfordernisse** der Erwerbstätigen:

- Einerseits verschiebt sich die Nachfrage nach hochwertigen Ausbildungen allein dadurch, dass sich forschungs- und wissensintensive Sektoren kontinuierlich ein höheres Gewicht an der gesamtwirtschaftlichen Produktion verschaffen. Die Dynamik der Entwicklung der Wirtschaftsstruktur nimmt damit zu einem Teil massiven Einfluss auf die Anforderungen an das Bildungs-, Wissenschafts- und Forschungssystem.
- Zum anderen ist in diesen Sektoren Innovation meist eines der konstituierenden Wettbewerbsparameter, der Innovationsdruck damit erfahrungsgemäß wesentlich höher als in den übrigen Bereichen der Wirtschaft. Hieraus resultiert ein kräftiger zusätzlicher Nachfrageschub nach (hoch) qualifizierten Erwerbstätigen, die im Innovationswettbewerb eine Schlüsselrolle spielen.

Wie sich dies in einzelnen Wirtschaftsbereichen bzw. Branchen in Deutschland und im internationalen Vergleich im Zeitablauf dargestellt hat, wurde im Rahmen der Indikatorenberichterstattung vom NIW regelmäßig beobachtet und analysiert. Aufgrund der beschriebenen Umstellungen (neue Systematik, neue Liste) ist eine Fortschreibung der bisherigen Datenreihen nicht möglich. Insofern wird in diesem Jahr eine detaillierte Untersuchung der Beschäftigungsentwicklung von Hochqualifizierten im Verlauf der Krise 2008/2009 durchgeführt. Die einzelnen sektoralen Entwicklungen in Deutschland sind dabei sowohl vor dem Hintergrund der globalen Rahmenbedingungen (Nachfrageeinbrüche v. a. bei exportorientierten Branchen und Zulieferern) als auch im Zusammenhang mit dem Einsatz von Kurzarbeit und anderen Maßnahmen (z. B. „Umweltprämie“) zu sehen. Darüber hinaus werden auf Aggregatebene (wissensintensiver Sektor versus übriger Sektor) sowie (soweit möglich) für ausgewählte Wirtschaftszweige (grobe) Rückrechnungen vorgenommen, um auf diese

⁹ Vgl. z. B. Klodt, Maurer, Schimmelpfennig (1997) oder auch Belitz u. a (2010).

Weise die längerfristige Entwicklung der Qualifikationsstrukturen (bis einschließlich 2009) in sektoraler Gliederung analysieren zu können. Zusätzlich wurde ebenfalls auf Basis der neuen Systematik (NACE 2) ein internationaler Vergleich der sektoralen Beschäftigungsstrukturen mit Fokus auf dem Einsatz von Hochqualifizierten durchgeführt. Dieser gibt Hinweise darauf, ob und inwiefern die tief greifende Rezession die Wissensintensivierung der Wirtschaft in Europa und den USA gebremst hat und welche sektoralen bzw. regionalen Unterschiede dabei zu beobachten waren bzw. ob und welche neuen Entwicklungen sich ergeben haben.

Die Analysen zur Zusammenschau der Beschäftigung in Industrie und Dienstleistungen sowie zu den sektoralen Qualifikationsanforderungen erfolgen für Deutschland auf Grundlage der Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Für den internationalen Vergleich wird auf die Arbeitskräfteerhebung der EU (Community Labour Force Survey) sowie auf Zensusdaten für die USA zurückgegriffen.

2 Deutschlands Position im Außenhandel mit forschungsintensiven Gütern

Die enge außenwirtschaftliche Verflechtung Deutschlands macht es besonders notwendig, die Wettbewerbsposition auf den internationalen Technologiemarkten zu begutachten.

- Die Analyse der Warenströme im Außenhandel bietet von der Statistik her gleichzeitig den Vorteil einer sehr differenzierten Betrachtungsmöglichkeit auf der Gütergruppenebene. 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.

2.1 Messkonzepte und Daten

Die Außenhandelsdaten werden zu Kennziffern verdichtet, die die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltwirtschaft, d. h. ihre Stärken und Schwächen sowie ihre komparativen Vor- und Nachteile im internationalen Vergleich, beschreiben:¹⁰

- Zur Beurteilung des Durchsetzungsvermögens auf den internationalen Märkten wird gelegentlich der Welthandelsanteil zurate gezogen. Mit diesem Indikator kann man im Querschnitt eines Jahres zwar recht gut ein Strukturbild des Exportsektors einer Volkswirtschaft und seiner jeweiligen weltwirtschaftlichen Bedeutung zeichnen. Dennoch ergeben sich dabei erhebliche Interpretationsschwierigkeiten. Welthandelsanteile sind kein geeigneter Indikator für das Leistungsvermögen auf den internationalen Märkten, weil die dabei erzielten Ergebnisse maßgeblich von der Größe der betrachteten Länder, deren Einbindung in supranationale Organisationen wie der EU und anderen die Handelsintensität beeinflussenden Faktoren abhängen, ohne dass dies mit der Leistungsfähigkeit zu tun hat. Weitere Probleme weist dieser Indikator bei der Betrachtung im Zeitverlauf auf, weil hier Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen auftreten.¹¹ 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.
- Bei der Bewertung der Exportstärke einzelner Sektoren kommt es auf ihre relativen Positionen an. Aus der Sicht der reinen Exportpositionsanalyse ist dies der relative Welthandelsanteil (RXA), der vom Handelsvolumen abstrahiert: Ein positiver Wert bedeutet, dass die Unternehmen der betrachteten Volkswirtschaft mit Umweltschutzgütern stärker auf die relevanten Auslandsmärkte vorgedrungen sind, als es ihnen im Durchschnitt mit den Industriewaren gelungen ist. Der Beitrag zur Ausfuhr (BX) bestimmt zusätzlich die quantitative Bedeutung der (in diesem Beispiel) überdurchschnittlich hohen Exporte in dieser Gütergruppe für das Exportvolumen der Volkswirtschaft.

¹⁰ Vgl. detailliert Anhang 7.1 und die dort zitierte Literatur.

¹¹ Vgl. z. B. Gehle-Dechant, Steinfeldler und Wirsing (2010), S. 42.

- Durch Hinzuziehung der Importe wird zusätzlich die Wettbewerbssituation auf dem Binnenmarkt berücksichtigt, denn auch hier müssen sich die Unternehmen gegenüber ausländischen Anbietern behaupten. Der RCA („Revealed Comparative Advantage“) ermittelt die Spezialisierungsvorteile einer Volkswirtschaft dadurch, dass das Exportangebot mit der Importnachfrage verglichen wird. Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer bestimmten Produktgruppe von der Außenhandelsposition bei Industriewaren insgesamt abweicht. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile und damit auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im betrachteten Land hin. Die Ausfuhrüberschüsse sind relativ größer als man es üblicherweise in diesem Land vorfindet. Der Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) gibt zusätzlich Hinweise auf die quantitative Bedeutung von Spezialisierungsvorteilen (bzw. -nachteilen) bei potenziellen Umweltschutzgütern für die Außenhandelsposition (den Außenhandelssaldo) bei Industriewaren insgesamt.

Die Berechnungen erfolgen für internationale Vergleichszwecke auf Basis der Daten aus den detaillierten Zusammenstellungen der OECD für den gesamten Handel ihrer Mitgliedsländer nach dem internationalen Warenverzeichnis für den Außenhandel (SITC III¹²) auf der tiefstmöglichen (fünfstelligen) Gliederungsebene, ergänzt um kompatible Daten aus der UN-Comtrade-Datenbank. Damit ist es möglich, den internationalen Handel mit forschungsintensiven Waren, beginnend mit Berichtsjahr 1995 bis einschließlich Krisenjahr 2009, abzubilden und zusätzliche Informationen für wichtige Nicht-OECD-Länder (wie z. B. China zu gewinnen). Die folgende Analyse setzt den Schwerpunkt auf die Entwicklung im Aufschwung vor der Krise (begleitet durch die Aufwertung des Euro gegenüber dem Dollar) und das Jahr 2009 (globaler Nachfrageeinbruch, Abwertungstendenzen des Euro).

2.2 Handel mit forschungsintensiven Gütern: Weltweite Entwicklungen und Strukturen im Überblick

Hier wird zunächst den Fragen nachgegangen, welche Rolle forschungsintensive Waren für die längerfristige weltwirtschaftliche Dynamik spielen und welche Länder sich die größten Anteile am Export dieser Waren erarbeitet haben. 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, in welchem Umfang sich der globale Nachfrageeinbruch in 2008/2009 im Technologiegüterhandel niedergeschlagen hat¹³.

Welthandelsdynamik

Bei forschungsintensiven Gütern handelt es sich in erster Linie um Investitionsgüter (rund zwei Drittel) und Vorprodukte (rund ein Fünftel).¹⁴ Insofern wird der weit überwiegende Teil der FuE-

¹² Die Umstellung auf die neue Gütersystematik SITC IV wird parallel mit der Erstellung einer neuen Liste forschungsintensiver Güter vollzogen. Diese kann erst dann erfolgen, wenn aktuelle Angaben zu den sektoralen Forschungsaktivitäten im internationalen Vergleich vorliegen (vgl. Gehrke u. a. 2010).

¹³ Der Einbruch setzte bereits Ende des dritten Quartals 2008 ein. Ende 2008 verzeichneten rund 90 % aller OECD-Länder einen Export- und Importeinbruch von über 10 % gegenüber dem Vorjahr (OECD 2010). Dennoch ist der Welthandel in 2008 aufgrund der Zuwächse in der ersten Hälfte des Jahres insgesamt noch höher ausgefallen als in 2007.

intensiven Exporte und Importe also im Unternehmenssektor verwendet und nur ein kleinerer Teil im (privaten) Konsum. Diese Verteilung ist ein Erklärungsansatz dafür, dass gerade im technologieintensiven Sektor die Globalisierung der Unternehmensstrukturen am schnellsten voranschreitet und sich der internationale Handel besonders dynamisch entwickelt.

Das Welthandelsvolumen¹⁵ mit forschungsintensiven Waren ist, in US-\$ gerechnet,¹⁶ in den Jahren vor der Finanz- und Wirtschaftskrise in einem Ausmaß gewachsen, wie noch nie zuvor (vgl. Tab. 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 – anders als in der Vorperiode – niedriger als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (15,1 %), weil die Weltexporte an nicht FuE-intensiven Waren im gleichen Zeitraum (v. a. Eisen/Stahl, NE-Metalle und Metallerzeugnisse, Nahrungsmittel¹⁷) um mehr als das 1,5-fache gestiegen sind. Hierbei macht sich die zunehmende Bedeutung der in diesen Jahren besonders stark gewachsenen Schwellenländer aus Asien (v. a. China), aber auch Südamerika oder Russland in den Welthandel bemerkbar, die in großem Umfang auch nicht forschungsintensive Waren nachfragen (Konsumgüter) und damit zu einer Verschiebung der Gewichte innerhalb des gesamten Welthandelsvolumens beigetragen haben.

Tab. 2.1: Weltextporte mit forschungsintensiven Gütern 1995 bis 2009

	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			Anteile in %		
	1995-2002	2002-2008	2008-2009	1995	2002	2009
FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	10,4	4,6	-15,7	47,6	52,6	46,7
Spitzentechnologie	12,0	2,4	-11,3	16,2	19,7	16,2
Hochwertige Technik	9,6	5,9	-17,8	31,3	32,9	30,5
Nicht FuE-intensive Erzeugnisse	7,3	9,2	-17,0	52,4	47,4	53,3
Verarbeitete Industriewaren	8,9	6,9	-16,4	100,0	100,0	100,0

*) Ausfuhr der OECD-Länder, Chinas, Hongkongs und Taiwans in die Welt plus Einfuhren derselben Länder aus den übrigen Nicht-OECD-Ländern
Weltausfuhr 2009 geschätzt.

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

Bemerkenswert ist, dass die Weltausfuhren an Spitzentechnologierzeugnissen in der Periode 2002 bis 2008 zwar auch mit 10 % p. a. zugelegt haben, damit aber nicht mit der Dynamik bei Hochwertiger Technik (14 %) mithalten konnten. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass der Welthandel mit Gütern und Komponenten aus dem Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK), denen ein sehr hohes Gewicht innerhalb dieses Technologiesegments zukommt, nominal betrachtet erst mit Verspätung (2003/2004) wieder angesprungen und hinter der Dynamik der

¹⁴ Vgl. Gehrke, Krawczyk, Legler (2007, Abschnitt 2.3) für die Verwendungsstruktur forschungsintensiver Güterausfuhren und -einfuhren aus deutscher Perspektive.

¹⁵ Im „Welthandelsvolumen“ sind erfasst: Die Ausfuhren der OECD-Länder plus die Ausfuhren der zusätzlich in den OECD-Statistiken aufgeführten Länder China, Taiwan und Hongkong plus die Einfuhren der OECD-Mitglieder (einschließlich der chinesischen Meldeländer) aus Nichtmitgliedstaaten, bewertet in US-\$. Der Handel der Nicht-OECD-Länder untereinander ist nicht enthalten, dürfte jedoch für die Fragestellung dieser Studie nicht ganz so relevant sein.

¹⁶ In € gerechnet hat das Handelsvolumen in der Vorperiode 1995 bis 2002 deutlich stärker zugelegt als in den Jahren 2002 bis 2008, in denen der Dollar gegenüber dem Euro rund ein Drittel an Wert eingebüßt hat (vgl. Tab. A 1). Hieran wird die Problematik der Betrachtung von Welthandelsanteilen im Zeitablauf besonders deutlich.

¹⁷ Vgl. Gehrke, Krawczyk, Schasse (2010).

1990er Jahre zurückgeblieben ist.¹⁸ Zudem spielt eine Rolle, dass sich ab 2003/2004 grundlegend andere Preisrelationen zwischen Technologiegütern und knappen Grundstoffen und Energieträgern eingestellt haben. Dies betrifft nicht nur den Preisverfall bei IuK-Gütern und -Komponenten. Darüber hinaus hat das nominale Welthandelsvolumen von Technologiegütern durch die Abwertung des Dollar als „Heimwährung“ des größten Technologielieferanten bis ins Jahr 2008 hinein gelitten.

Der Einbruch der Weltexporte in 2009 hat forschungsintensive Waren (-20 %) insgesamt ähnlich stark getroffen wie Verarbeitete Industriewaren insgesamt (-20,6 %). Bei Spitzentechnologiewaren war der Rückgang mit -15,6 % etwas weniger drastisch als bei Gütern der Hochwertigen Technik, die am stärksten Federn lassen mussten (-22,1 %) (vgl. Tab.2.1). Bedingt durch die überproportional höhere Wachstumsdynamik nicht forschungsintensiver Waren von 2002 bis 2008 lag der Anteil forschungsintensiver Güter an den Weltexporten von Verarbeiteten Industriewaren mit 46,5 % in 2009 wieder in etwa auf dem Niveau von Mitte der 1990er Jahre (Tab. 2.1). Gut 16 % des Industriegüterhandels entfiel in 2009 auf Erzeugnisse der Spitzentechnologie, 31 % auf Güter der Hochwertigen Technik.

Inwieweit die Handelsdynamik der Vorkrisenjahre in naher Zukunft wieder erreicht werden kann, muss sich erst erweisen. Zu viele Unwägbarkeiten und Unsicherheiten auf den Finanzmärkten und im Währungsgefüge („Währungskrieg“) lassen derzeit noch keine gesicherten Prognosen zu. Die jüngere Entwicklung deutet jedoch darauf hin, dass forschungsintensive Waren, speziell Grundstoffe und Investitionsgüter, aber auch IuK-Technologien, im aktuellen Aufschwung wieder in besonderem Umfang benötigt und gehandelt werden und deutsche Exporteure daran in beachtlichem Umfang partizipieren können.

Die generell starke Intensivierung der internationalen Arbeitsteilung und die zunehmende Einbindung von besonders wachstumsstarken aufholenden Schwellenländern in diesen Prozess hat zur Folge, dass hoch entwickelte Industrieländer wie Deutschland sich noch weiter auf forschungsintensive Branchen und innovative Güter und Leistungen konzentrieren (müssen), um dem wachsenden Preis- und Kostenwettbewerb zu entgehen. In den Industrieländern ist dies mit immer höheren Anforderungen an das „Ausbildungskapital“ verbunden,¹⁹ mit besonderem Gewicht auf akademische Qualifikationen im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich (vgl. auch Kapitel 5).

Welthandelsanteile

Der Handel mit forschungsintensiven Waren ist schon seit Längerem nicht mehr allein den traditionellen Industrieländern vorbehalten. Insbesondere seit Anfang des neuen Jahrtausends haben aufstrebende 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 2008 nur mehr rund 60 % (Tab. A 2). 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.²⁰ Auf diese Weise ist es China

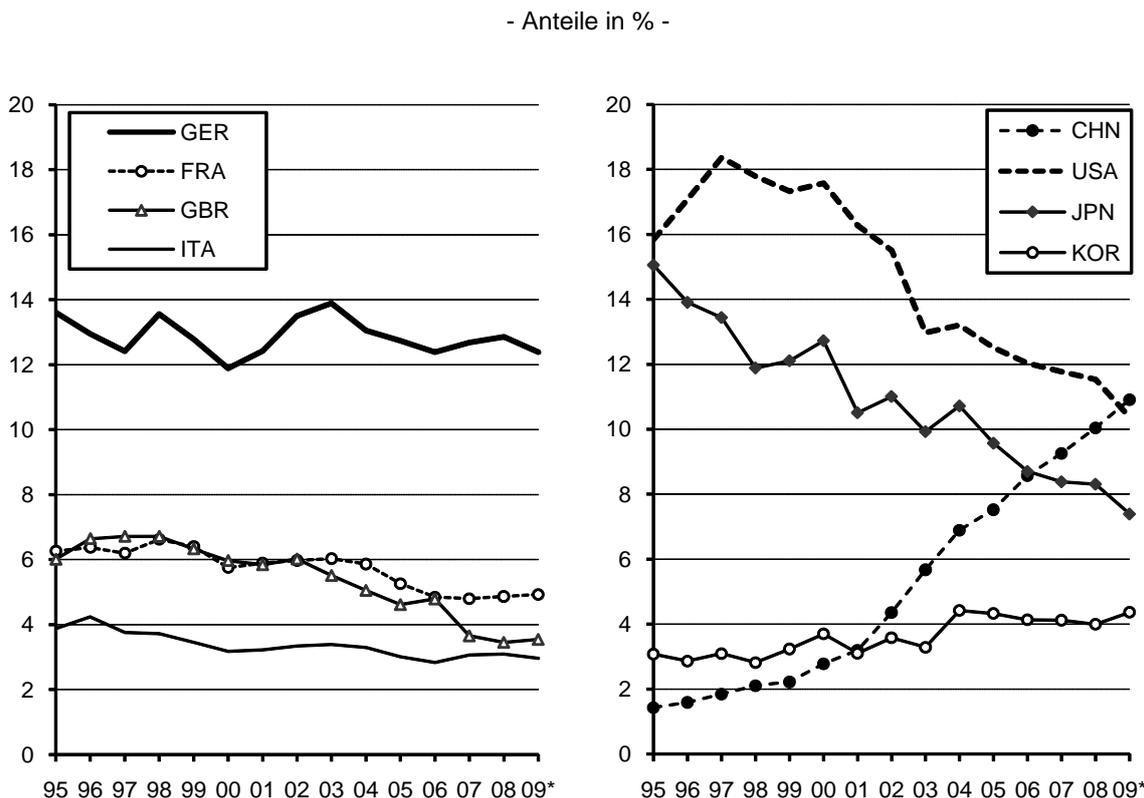
¹⁸ Das Handelsvolumen ergibt sich immer aus der Entwicklung von Preisen und Mengen: So leiden die Handelswerte des IuK-Sektors unter dem Preisverfall auf diesen Märkten. Würde man zu konstanten Preisen rechnen – was jedoch keinen Sinn macht – käme man wahrscheinlich auf andere Dynamikindikatoren.

¹⁹ Vgl. Heitger, Schrader, Stehn (1999).

²⁰ Vgl. Krawczyk, Legler, Gehrke (2008).

nicht nur gelungen, innerhalb weniger Jahre zum größten Exporteur von Verarbeitenden Industriewaren insgesamt aufzusteigen (vgl. Tab. A 2), sondern auch bei forschungsintensiven Gütern ganz weit vorn zu rangieren (Abb. 2.1). Unterstützt wurde diese Entwicklung durch die Bindung der chinesischen Währung an den Dollar, was deren Aufwertung verhinderte und damit nicht nur zu einer relativen Verbilligung der chinesischen Exporte auf den Weltmärkten geführt hat, sondern gleichzeitig die übermäßige Ausweitung relativ teurer Importe nach China verhinderte.

Abb. 2.1: Welthandelsanteile ausgewählter Länder bei forschungsintensiven Waren 1995 bis 2009



Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren.

*) Weltausfuhren geschätzt.

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

Deutschland hat auch im Krisenjahr 2009 seine Position als größter Exporteur von FuE-intensiven Waren behaupten können und dabei auch von der zwischenzeitigen Abwertung des Euro gegenüber dem Dollar profitieren können. Mit einem Welthandelsanteil von 12,3 % rangiert Deutschland damit vor China (10,9 %), das die USA (10,1 %) überholen konnte. Bereits mit deutlichem Abstand folgt Japan auf Rang 4 (7,4 %). Japan hat seit Mitte der 1990er Jahre sowohl bei forschungsintensiven Waren als auch bei Industriewaren insgesamt als direkter Exporteur klar an Gewicht verloren, auch wenn das Land den Welthandelsanteil bei Automobilen, seinem wichtigsten Exportgut, halten konnte.²¹ Während sich bei den USA, Kanada und auch Großbritannien die starken Anteilseinbußen zumindest in Teilen auf den Wertverlust ihrer heimischen Währung zurückführen lassen, hän-

²¹ Vgl. Legler, Rammer u. a. (2009).

gen die Welthandelsverluste Japans vor allem damit zusammen, dass dortige Firmen – wie auch multinational agierende Unternehmen aus anderen Ländern – zunehmend arbeitsintensive Fertigungen, wie auch z. B. die Endgerätemontage (bspw. bei IuK-Geräten und -Komponenten, Elektronik), in weniger entwickelte asiatische Nachbarländer (z. B. auch China) verlagern, von wo aus sie dann auch exportiert werden. Hinter Japan rangieren Frankreich (4,9 %), Korea (4,4 %), Belgien (3,8 %), Großbritannien und die Niederlande (2008) mit rund 3,5 %, Hongkong (3,3 %) und Italien (3,0 %).

2.3 Deutschlands Außenhandel mit Technologiesgütern: Strukturen und aktuelle Entwicklungen

Auch der deutsche Außenhandel hat sich – wie der Welthandel insgesamt (vgl. Abschnitt 2.2) – im Verlauf der Periode 2002 bis 2008 etwas in Richtung nicht forschungsintensive Waren verschoben. Sowohl bei den Ausfuhren als auch bei den Einfuhren haben diese Gütergruppen aus deutscher Perspektive – deshalb hier in € gerechnet – stärker zugelegt als forschungsintensive Waren (vgl. Tab. 2.2). Im Verlauf der Krise brachen die Ausfuhren an forschungsintensiven Waren (-18,8 % von 2008 bis 2009) in ähnlich hohem Umfang ein wie bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (-19,6 %). Demgegenüber wurden die Einfuhren FuE-intensiver Güter um -12,5 % und damit weniger stark zurückgefahren als die Industrieimporte insgesamt (-16 %).

- Die deutschen Ausfuhren von FuE-intensiven Waren betragen im Jahr 2009 rund 400 Mrd. €, das entspricht einem Anteil von gut 54 % der deutschen Ausfuhren an Industriewaren insgesamt. Fast 12 % der deutschen Industriegüterausfuhren in 2009 entfielen auf Spitzentechnologieerzeugnisse, knapp 43 % auf Produkte der Hochwertigen Technik.
- Die Einfuhren von FuE-intensiven Waren hatten in 2009 einen Wert von rund 262 Mrd. € und machten damit annähernd die Hälfte aller Industrieimporte aus. Bei den Einfuhren ist das Verhältnis etwas ausgeglichener: Knapp 16 % der Industriegüterimporte sind der Spitzentechnologie zuzuordnen, 34 % der Hochwertigen Technik.

Der deutsche Außenhandel mit Gütern der Hochwertigen Technik war vom globalen Nachfrageeinbruch 2008/2009 sehr viel stärker betroffen als der Spitzentechnologiehandel. Der Rückgang bei Ausfuhren und Einfuhren fiel im Segment der Hochwertigen Technik mehr als dreimal höher aus als in der Spitzentechnik, wobei die Einfuhren insgesamt aus deutscher Sicht weniger stark eingebrochen sind als die Ausfuhren.

Bezogen auf einzelne Wirtschaftszweige²² sind die Exporte bei Kraftfahrzeugen, -motoren und Zubehör, Nachrichtentechnischen Erzeugnissen und Chemiewaren im Jahresverlauf am stärksten zurückgegangen, bei den Importen waren Maschinen und Chemiewaren überproportional betroffen (Tab. 2.2). Hingegen haben die deutschen Aus- und Einfuhren von Pharmazeutischen Erzeugnissen und Luft- und Raumfahrzeugen gegen den Trend weiter zugelegt.²³ Dennoch ist das Strukturbild der deutschen Ausfuhren und Einfuhren forschungsintensiver Güter – abgesehen vom merklichen Bedeutungszuwachs von Pharmazeutischen Erzeugnissen – grundsätzlich unverändert geblieben:

²² Im Folgenden sind jeweils immer nur die forschungsintensiven Sparten der Wirtschaftszweige behandelt.

²³ Das Gleiche gilt auch für Übrige Fahrzeuge (hier i. W. Schienenfahrzeuge), forschungsintensive Güter aus dem Bereich Energie sowie nicht zuzuordnende übrige forschungsintensive Waren, die strukturell jedoch allesamt kaum ins Gewicht fallen.

Tab. 2.2: Exporte und Importe Deutschlands 2009 und Entwicklung 1995 bis 2009 nach Klassen der Forschungsintensität

Warengruppe	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr
	jahresdurchschnittliche Veränderung in %						Anteil in %	
	1995-2002		2002-2008		2008-2009		2009	2009
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt¹	10,9	11,0	4,2	3,5	-18,8	-12,5	54,2	49,4
Spitzentechnologie	14,8	14,2	0,9	0,8	-6,4	-4,5	11,6	15,6
aus dem Bereich...								
Energie	10,4	11,2	10,5	10,5	17,7	4,5	0,2	0,3
Chemische Erzeugnisse	6,2	9,0	2,2	7,6	-3,9	2,6	0,4	0,4
Pharmazeutische Erzeugnisse	13,6	21,2	14,2	11,2	8,9	12,3	1,6	2,2
Maschinenbauerzeugnisse	3,4	10,4	12,8	13,2	-10,1	-2,9	0,3	0,3
Büromaschinen, DV-Geräte	11,8	11,5	-2,6	-4,9	-19,5	-19,0	1,4	3,0
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	15,0	13,0	-3,8	0,4	-28,3	-12,8	2,1	4,1
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	12,3	12,0	5,9	4,3	-10,1	-7,2	1,9	1,3
Luft- und Raumfahrzeuge	22,3	21,6	0,6	1,9	15,2	11,0	3,6	4,1
übrige Fahrzeuge	8,1	21,9	-8,2	-6,7	63,5	-25,4	0,0	0,0
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	7,7	20,6	-5,6	3,4	152,2	7,9	0,0	0,0
Hochwertige Technik	10,1	9,8	5,2	4,9	-21,6	-15,7	42,6	33,9
aus dem Bereich...								
Chemische Erzeugnisse	5,8	6,3	6,2	7,8	-26,4	-21,4	6,2	6,8
Pharmazeutische Erzeugnisse	18,4	29,0	14,1	6,0	-1,0	2,3	4,6	4,1
Gummiwaren	10,7	7,6	4,5	6,1	-12,5	-14,0	0,8	1,0
Maschinenbauerzeugnisse	7,0	9,0	6,2	6,5	-21,6	-25,7	8,7	4,6
Büromaschinen, DV-Geräte	4,4	-0,9	10,8	16,0	-8,7	-8,5	0,3	0,5
Elektrotechnische Erzeugnisse	7,0	8,2	6,8	3,8	-15,1	-15,2	3,1	2,6
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	9,8	11,1	1,9	4,6	-15,8	-3,2	0,6	1,8
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	11,2	10,0	4,9	4,1	-9,6	-4,5	1,9	1,5
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	13,0	9,8	3,0	2,4	-27,6	-16,8	16,0	10,7
übrige Fahrzeuge	10,5	17,9	8,9	5,9	7,8	1,1	0,4	0,2
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	5,8	6,1	4,6	3,9	-14,5	-25,8	0,1	0,0
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt²	10,9	11,0	4,2	3,5	-18,8	-12,5	54,2	49,4
aus dem Bereich...								
Energie	10,4	11,2	10,5	10,5	17,7	4,5	0,2	0,3
Chemische Erzeugnisse	5,8	6,4	6,0	7,8	-25,3	-20,4	6,6	7,2
Pharmazeutische Erzeugnisse	17,1	26,6	14,1	7,5	1,5	5,6	6,2	6,2
Gummiwaren	10,7	7,6	4,5	6,1	-12,5	-14,0	0,8	1,0
Maschinenbauerzeugnisse	6,9	9,0	6,4	6,7	-21,2	-24,7	9,0	4,9
Büromaschinen, DV-Geräte	11,1	10,9	-1,2	-3,5	-17,8	-17,7	1,7	3,4
Elektrotechnische Erzeugnisse	7,0	8,2	6,8	3,8	-15,1	-15,2	3,1	2,6
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	14,2	12,6	-2,9	1,5	-25,9	-10,0	2,7	5,9
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	11,7	10,9	5,4	4,2	-9,8	-5,8	3,8	2,8
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	13,0	9,8	3,0	2,4	-27,6	-16,8	16,0	10,7
Luft- und Raumfahrzeuge	22,3	21,6	0,6	1,9	15,2	11,0	3,6	4,1
übrige Fahrzeuge	10,4	18,0	8,7	5,7	8,2	0,8	0,5	0,2
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	5,9	6,8	4,1	3,8	-9,6	-23,5	0,1	0,0
Nicht FuE-intensive Waren	7,8	4,7	7,2	6,4	-20,6	-19,3	45,8	50,6
Verarbeitete Industriewaren	9,6	7,7	5,5	5,0	-19,6	-16,0	100,0	100,0

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). - Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

- Auf der Ausfuhrseite dominiert auch in 2009 weiterhin der Automobilbau mit einem Anteil von rund 30 % der Exporte. Erst mit weitem Abstand folgen Maschinen mit 16,5 % und Chemiewaren (12 %) nurmehr knapp vor pharmazeutischen Erzeugnissen (11,5 %). Gut 8 % der Exporte FuE-intensiver Waren entfallen auf Büromaschinen/DV-Geräte und nachrichtentechnische Erzeugnisse, 7 % auf Geräte aus dem Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik (MMSRO), gut 6,5 % auf Luft- und Raumfahrzeuge sowie gut 5,5 % auf elektrotechnische Er-

zeugnisse. Gummiwaren sowie übrige FuE-intensive Waren (Energie, übrige Fahrzeuge, übrige FuE-intensive Waren) zusammen stellen jeweils knapp 1,5 % der Exporte.

- Auch auf der Einfuhrseite entfällt der höchste Anteil auf Kraftfahrzeuge und Teile (gut 21,5 %). Büromaschinen/DV-Geräte und Nachrichtentechnik zusammen folgen an zweiter Stelle mit 19 % vor Chemiewaren (14,5 %), Pharmazeutischen Erzeugnissen (12,5 %) und Maschinen (knapp 10 %). Luft- und Raumfahrzeuge stellen knapp 8,5 % der deutschen Importe an forschungsintensiven Waren in 2009, MMSRO-Erzeugnisse, die vom produktionswirtschaftlichen Zusammenhang ähnlich einzuordnen sind wie Büromaschinen/DV-Geräte/Nachrichtentechnik, gut 5,5 % und elektrotechnische Erzeugnisse knapp 5,5 %. Gummiwaren machen 2 % der Einfuhren aus, die drei Restkategorien nur gut 1 %.

Ausblick: Die Exportwirtschaft hat sich seit der zweiten Hälfte des Jahres 2009, wie aus früheren Konjunkturphasen gewohnt, wiederum als Motor für den Aufschwung in Deutschland erwiesen. Der Bundesverband Großhandel, Außenhandel, Dienstleistungen (BGA)²⁴ ging im Oktober 2010 davon aus, dass die deutschen Güterausfuhren, über das Gesamtjahr gerechnet, nominal um rund 16 % zulegen würden. Dabei zeigten die Ausfuhren in den Nicht-EU-Raum mit einem Plus von 25 % eine herausragende Dynamik (EU: +13,5 %). Die Importe würden mit 17 % noch etwas stärker ansteigen als die Exporte (EU: +15,5 %, Nicht-EU: +23 %). Insgesamt prognostizierte der BGA für 2010 den stärksten Zuwachs im deutschen Außenhandel seit 10 Jahren. Da das Wachstum der Weltexporte (+11 %) unter den prognostizierten Wachstumsraten für die deutschen Ausfuhren liegen dürfte, würde der deutsche Weltmarktanteil in 2010 wieder leicht steigen. Für 2011 ging der BDA von einem weiteren nominalen Zuwachs der Exporte um bis zu 7 % und der Importe um bis zu 8 % aus. Mögliche Risiken, die dieser positiven Entwicklung entgegenstehen könnten, sind die Gefahr einer erneuten Rezession in den USA, das Platzen der Immobilienblase in China oder auch negative Folgen der Wechselkursentwicklung („Währungskrieg“). Insbesondere die Abwertung wichtiger Währungen birgt große Gefahren für den Handel (verstärkte Tendenz zu Zöllen und nicht tarifären Handelshemmnissen zum Schutz vor zunehmender Importkonkurrenz) und den weltweiten Aufschwung insgesamt.

2.4 Deutschlands Spezialisierungsmuster: Technologische Ausrichtung und sektorale Vorteile

Deutschland verfügt im Außenhandel über Spezialisierungsvorteile bei Technologiegütern. Zwar war im Verlauf der 1990er Jahre bis Anfang dieses Jahrzehnts eine merkliche Abschwächung dieser Position festzustellen. So liegt der Beitrag forschungsintensiver Güter zum Außenhandelsaldo (BAS),²⁵ der 1995 noch gut 5 % des Außenhandelsvolumens an Verarbeiteten Industriewaren ausmachte, im aktuellen Jahrzehnt bis 2008 recht stabil bei Werten zwischen 2,5 und 3 % (Abb. 2.1 und Tab. A 3).²⁶

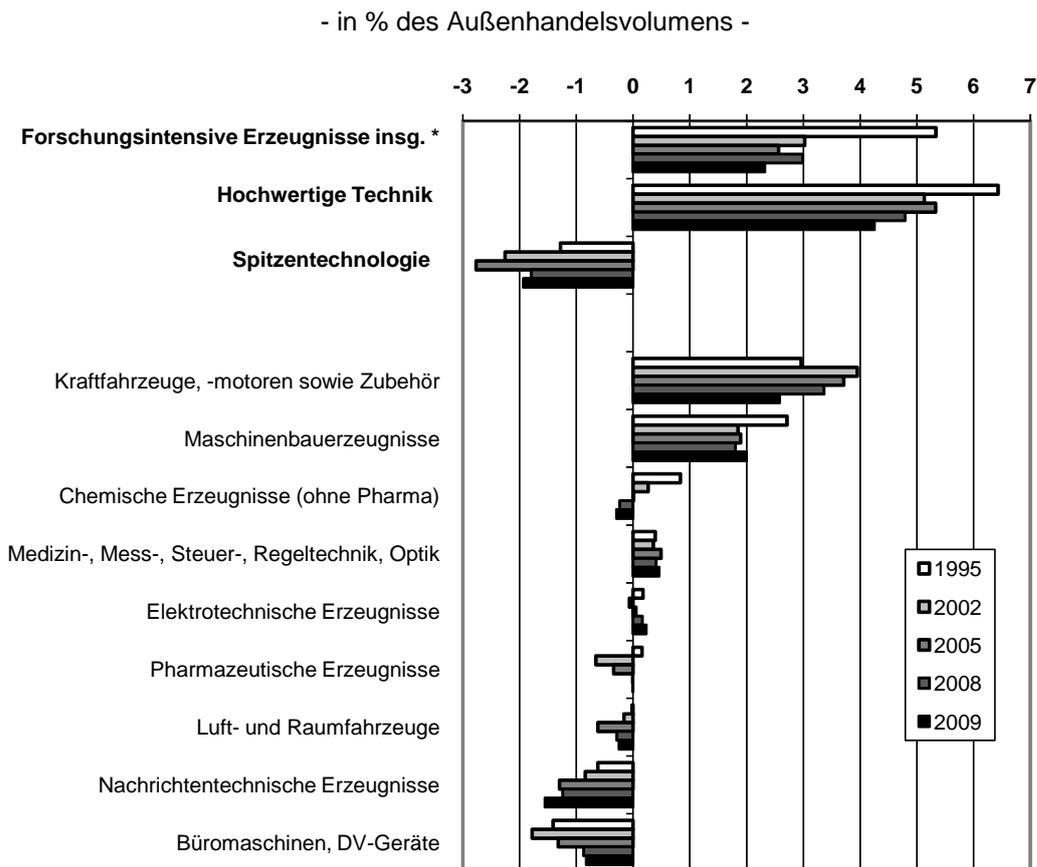
²⁴ Vgl. dazu das Pressestatement von Anton F. Börner, Präsident des Bundesverbandes Großhandel, Außenhandel, Dienstleistungen e.V. (BGA) vom 19. Oktober 2010: Kann denn Export Sünde sein? Aktuelle Situation und Ausblick für den deutschen Außenhandel. http://www.bga-online.de/uploads/media/Pressestatement_PK_AH_191010V.pdf.

²⁵ Für die bildliche Darstellung der deutschen sektoralen Spezialisierungsvor- und -nachteile (Abb. 2.1) wird der BAS gewählt, weil die mit dem jeweiligen Außenhandelsvolumen gewichteten Relationen sofort erkennbar machen, welche Sektoren das Gesamtergebnis durch ihr Volumen prägen und beeinflussen und welche nicht. Zur Methodik des Beitrags zum Außenhandelsaldo siehe Abschnitt 2.1.

²⁶ Der stabile Trend im Verlauf des aktuellen Jahrzehnts zeigt sich analog auch beim RCA, dem ungewichteten Speziali-

Der strukturelle Überschuss bei FuE-intensiven Waren stützt sich unverändert auf den Sektor der Hochwertigen Technik, auch wenn dieser maßgeblich für die Spezialisierungsverluste im Verlauf der 1990er Jahre verantwortlich war. Seit Anfang des Jahrzehnts ist hier nurmehr eine leicht rückläufige Tendenz auszumachen (Abb. 2.1). Spitzentechnologierzeugnisse leisten in Deutschland traditionell einen Beitrag zur Passivierung des Außenhandelssaldos.²⁷ Auch wenn sich in jüngerer Zeit eine leicht positive Tendenz ausmachen lässt, hat Deutschland hier unverändert klare Spezialisierungsnachteile.

Abb. 2.2: Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelssaldo Deutschlands 1995 bis 2009



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.

*) 1995 incl. nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen usw.

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

Kraftfahrzeuge, Motoren und -Zubehör leisten unter den forschungsintensiven Erzeugnissen mit 2,6 % (2009) nicht nur vom Volumen her den größten Beitrag zum Außenhandelssaldo, hier sind in den letzten Jahren auch die größten Verluste zu verzeichnen gewesen (2000/2001: 4%). Die zunehmende Importkonkurrenz auf dem heimischen Markt, von der die besonders forschungsintensiven

sierungsmaß zur Beurteilung der relativen Außenhandelsposition (vgl. Tab. A 4).

²⁷ Nach Berechnungen von Legler, Grupp u. a. (1992) fiel die Außenhandelsbilanz bei Spitzentechnikerzeugnissen aus deutscher Sicht auch in den 1980er Jahren negativ aus. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Definitionen von Spitzentechnologie zwischenzeitlich geändert worden sind, so dass konsistent lange Reihen nicht betrachtet werden können.

Zulieferer vergleichsweise stärker betroffen sind als die Automobilhersteller,²⁸ kann nicht mehr durch überproportional steigende Expansionsraten im Ausland ausgeglichen werden (vgl. auch Abschnitt 2.5). Die hohe Automobillastigkeit der deutschen Außenhandelspezialisierung auf forschungsintensive Waren ist vor dem Hintergrund der seit einigen Jahren immer stärker hervorgetretenen Strukturprobleme der Branche²⁹ in Deutschland nicht unkritisch.

Bei Maschinenbauerzeugnissen, dem vom Volumen her zweitgrößten Posten, ist der Beitrag zum Außenhandelsaldo in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zwar auch deutlich zurückgegangen, hat sich seitdem aber bei rund 2 % behauptet. Einen auch in längerer Frist stabil positiven und tendenziell zunehmenden Außenhandelsaldobetrag leisten lediglich forschungsintensive MMSRO-Erzeugnisse (2009: 0,5 %), die allerdings vom Gewicht her das Außenhandelsvolumen bei forschungsintensiven Waren eher weniger beeinflussen können. Letzteres gilt auch für elektrotechnische Erzeugnisse, bei deren Außenhandelsbeitragssaldo nach negativen Entwicklungen Anfang der 2000er Jahre seitdem wieder positiv ausfällt (2009: 0,23 %).

Demgegenüber ist die Entwicklung bei forschungsintensiven Chemiewaren ungünstig zu beurteilen. Hier hat der in den 1990er Jahren noch klar positive Beitrag zum Außenhandelsaldo kontinuierlich abgenommen und ist bereits seit einigen Jahren ins Minus gerutscht (2009: -0,3 %): Die deutschen Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit Chemiewaren existieren nicht mehr. Die starke Nachfrageausweitung bei Chemiewaren in stark wachsenden, aufholenden Schwellenländern hat dort (v. a. auch in China) auch die Entstehung neuer Produktionskapazitäten gefördert.³⁰ Insbesondere in der Grundstoffchemie sind Standort- und Wettbewerbsvorteile verloren gegangen. Im Bereich forschungsintensiver Chemiewaren betrifft dies vor allem die Polymerchemie.

Arbeitsteilung impliziert Spezialisierung und damit auch weniger starke Positionen, nicht nur außerhalb der Technologiesektoren, sondern auch innerhalb: Im Luft- und Raumfahrzeugbau, wo die Außenhandelsbilanz stark von z. T. auch politisch beeinflussten Entscheidungen innerhalb des europäischen Airbus-Konsortiums abhängt, fällt Deutschlands Handelsbilanz strukturell ungünstig aus (2009: -0,25 %). Hingegen hat sich der negative Beitrag von Büromaschinen/Datenverarbeitungsgeräten seit Anfang dieses Jahrzehnts deutlich verringert (2009: -0,8 %). Der Grund hierfür sind allerdings nicht überproportional hohe Exportzuwächse, sondern relativ geringere Ausfuhr- als Einfuhrückgänge. Hingegen hat sich bei nachrichtentechnischen Erzeugnissen der negative Beitrag aufgrund steigender Einfuhren bei sinkenden Ausfuhren zunehmend verschlechtert (-1,6 %). Die hohe Bedeutung gerade von IuK-Spitzentechnologiegütern (DV, Elektronik, Nachrichtentechnik) innerhalb des Importsortiments ist jedoch auch ein Zeichen dafür, dass diese Technologien in hohem Umfang in der Produktion von hochwertigen Technologiegütern und Dienstleistungen in Deutschland Anwendung finden. Dennoch ist zu bedenken: Die Schwäche bei Querschnittstechnologien, die eine große Bedeutung für viele Industrien haben (bspw. Biotechnologie und IuK/Elektronik/Nachrichtentechnik), ist sicherlich anders zu bewerten als die Schwäche bspw. im Luftfahrzeugbau, von dem vergleichsweise weniger technologische Spillover-Effekte zu erwarten sind.³¹

²⁸ Zur Bewertung der deutschen Wettbewerbsposition im Automobilbau vgl. ausführlich Legler, Rammer u. a. (2009).

²⁹ Vgl. Legler, Rammer u. a. (2009).

³⁰ Vgl. dazu auch Rammer, Legler u. a. (2009).

³¹ Härtel, Jungnickel u. a. (1998).

2.5 Exportspezialisierung und Importdruck nach Sektoren und Ländern/Regionen

Mithilfe eines methodischen Ansatzes lässt sich ungefähr abschätzen, auf welche Komponenten die Veränderung der komparativen Vorteile zurückzuführen ist. Hierzu wird – anders als bei der im Abschnitt 2.4 vorgenommenen Spezialisierungsanalyse auf Basis des Beitrags zum Außenhandelsaldo (BAS) – der RCA als Indikator für Spezialisierungsvorteile oder -nachteile herangezogen.³²

Der methodische Ansatz 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.³³ 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 seit Mitte der 1990er Jahre auf die Komponenten Welthandelsspezialisierung und Importspezialisierung zeigt daher, ob in der betrachteten Periode der Wind auf dem Inlandsmarkt oder auf dem Weltmarkt schärfer weht als in der Vergleichsperiode oder wo im Laufe der Zeit Boden gut gemacht werden konnte. Um etwaige Sonderentwicklungen im Krisenjahr 2009 bewusst auszublenden, endet die im Folgenden zunächst auf sektoraler Ebene und anschließend nach Ländern/bzw. Regionen vorgenommene Analyse mit Berichtsjahr 2008.

Entwicklung nach forschungsintensiven Teilsegmenten und Warengruppen

In Abb. 2.2 ist die Entwicklung von RXA und RCA bei forschungsintensiven Warengruppen und nicht forschungsintensiven Erzeugnissen seit Mitte der 1990er Jahre dargestellt. Hieran wird deutlich, dass die bis Anfang dieses Jahrzehnts zu beobachtenden Spezialisierungsverluste im Außenhandel (RCA) ausschließlich darauf zurückzuführen waren, dass ausländische Anbieter auf dem deutschen Markt zunehmend Anteilsgewinne realisieren konnten, während die Exportposition deutscher Anbieter auf dem Weltmarkt (RXA) quasi unverändert geblieben ist. Umgekehrt bedeutet dies, dass der nicht forschungsintensiv produzierende Sektor seine Wettbewerbsposition in dieser Zeit verbessern konnte. Hierfür lassen sich verschiedene Erklärungsansätze finden:

- So ist die Gruppe von Ländern mit hohen FuE-Aktivitäten in der Wirtschaft und damit der Kreis der Wettbewerber auf den Technologiemarkten immer größer geworden:³⁴ Andere unternehmerische Aktionsparameter als FuE haben offensichtlich eine größere Rolle gespielt und damit – gleichsam als Reflex – dem nicht forschungsintensiven Sektor in Deutschland eine verbesserte Ausgangsposition verschafft.
- Hierzu gehört die deutliche Verbesserung der deutschen Industrie im Preiswettbewerb durch Lohnzurückhaltung und kostensenkende Prozessinnovationen, aber auch der verstärkte Bezug günstiger Vorleistungen aus Schwellenländern, vor allem aus dem mittel- und osteuropäischen

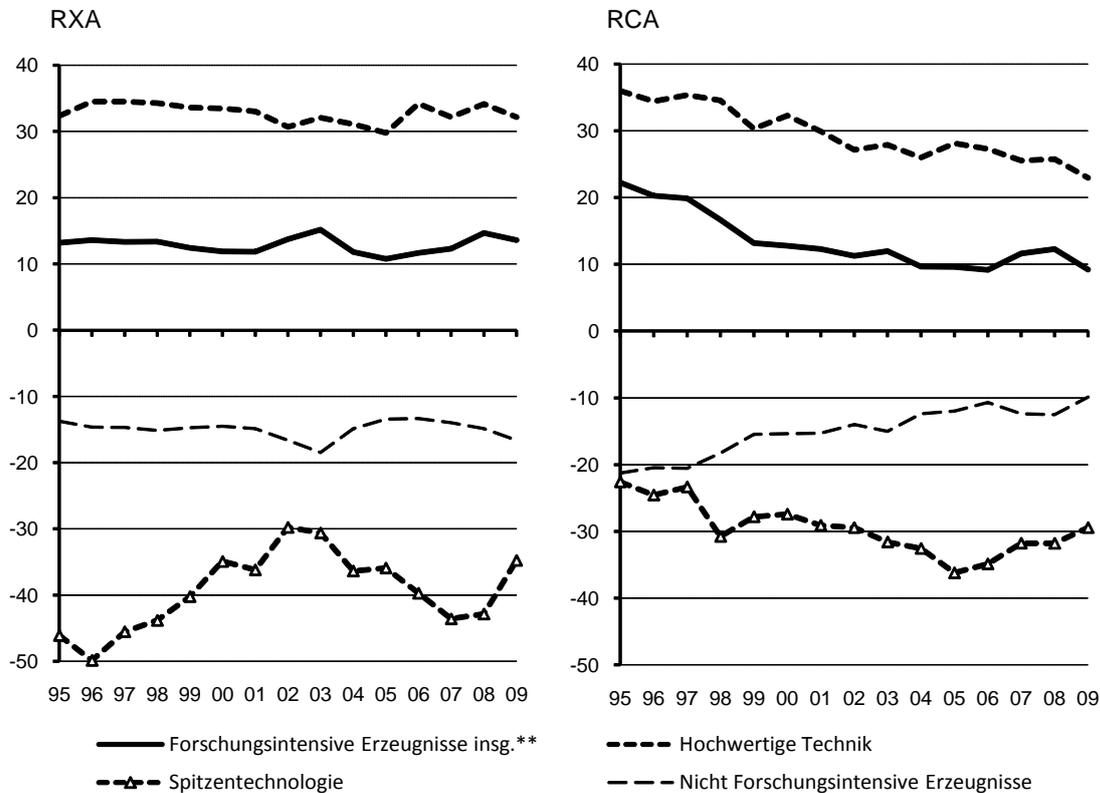
³² Vgl. dazu die methodischen Ausführungen in Abschnitt 8.1 im Anhang. Die ausführlichen Tabellen zur Entwicklung von BAS und RCA einerseits sowie BX und RXA nach forschungsintensiven Warengruppen im Zeitablauf finden sich im Anhang (Tab. A 3 bis A 6).

³³ Vgl. dazu die Abschnitte 2.1 bzw. 8.1. im Anhang.

³⁴ Vgl. dazu Legler, Krawczyk (2009).

Raum. Die daraus resultierende reale Abwertung der DM/des € hat auch die Wettbewerbsposition des nicht forschungsintensiven Sektors verbessert.³⁵

Abb. 2.3: Außenhandelspezialisierung Deutschlands nach der Technologieintensität von Warengruppen 1995 bis 2009



RXA (Relativer Welthandelsanteil): 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 Exp./Imp.-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

*) Schätzung. - **) Incl. nicht zurechenbare vollständige Fabrikationsanlagen usw..

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

Wie oben bereits anhand des BAS beschrieben, hat sich die rückläufige Entwicklung in der deutschen Außenhandelspezialisierung bei forschungsintensiven Waren Anfang der 2000er Jahre zunächst deutlich abgeschwächt und ist spätestens mit Einsetzen der Dollar-Abwertung gegenüber dem Euro im Verlauf des Jahres 2002 zum Stillstand gekommen (Abb. 2.2). Trotz der Verteuerung deutscher Exporte im Dollarraum und weiter wachsender Konkurrenz auf den internationalen Märkten für forschungsintensive Waren konnte die Wettbewerbsposition aus deutscher Sicht seit 2000 gehalten, seit 2005 sogar wieder etwas ausgebaut werden (RXA: +5), wodurch die fortgesetzten, aber geringen Anteilsverluste deutscher Hersteller auf dem heimischen Markt (RMA: -6) annähernd kompensiert werden konnten (RCA-Veränderung seit 2000: -0,5) (vgl. Tab. 2.3).

Im Segment Hochwertige Technik fielen die Anteilsverluste deutscher Hersteller auf heimischem Boden allerdings etwas höher aus (-8). Insbesondere hier setzt sich die bereits in längerfristiger

³⁵ Vgl. dazu auch Schröder (2007) sowie die ausführlichere Argumentation bei Gehrke, Legler (2010).

Sicht beobachtete Entwicklung fort, dass ausländische Anbieter hier zunehmend besser zum Zuge kommen. Auf Auslandsmärkten hat sich – relativ gesehen – die deutsche Position seit 2000 etwas verbessert (+2) und damit wurden die Effekte des zunehmenden Importdrucks leicht abgeschwächt (RCA insgesamt: -6). Bei Gütern der Spitzentechnologie ergibt sich im Betrachtungszeitraum das umgekehrte Bild: Leichte Anteilsverluste auf den Weltmärkten (RXA: -3), die erst am aktuellen Rand gestoppt werden konnten (Abb. 2.2) stehen hier gleichbleibendem Importdruck gegenüber (-1), so dass die Spezialisierungsnachteile bei Spitzentechnologien seit 2000 insgesamt nur leicht zugenommen haben (RCA: -4).

Die beschriebene Entwicklung für den Spitzentechnologiesektor insgesamt, weitere Positionsverluste auf Auslandsmärkten und nachlassende Importkonkurrenz auf dem heimischen Markt, bestätigt sich insbesondere für die hier weitgehend zugehörigen Produktgruppen Büromaschinen/DV-Geräte.

Tab. 2.3: Außenhandelskennziffern Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Produktgruppen 2008 sowie Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2000 bis 2008

	Welthandelsanteile			Veränderung des RCA		
	Welthandelsanteile	RWA	RCA	insgesamt seit 2000	durch Welthandels-spezialisierung	Import-spezialisierung
Forschungsintensive Erzeugnisse insg.	12,9	15	12	-0,5	5	-6
nach FuE-Intensität						
Spitzentechnologien	7,2	-43	-32	-4	-3	-1
Hochwertige Technik	15,6	34	26	-6	2	-8
nach Produktgruppen						
Chemische Erzeugnisse	11,5	3	-7	-13	-14	1
Pharmazeutische Erzeugnisse	16,0	37	-1	-14	14	-28
Maschinenbauerzeugnisse	17,6	46	52	-5	2	-7
Büromaschinen, DV-Geräte	4,7	-86	-72	5	-6	11
Elektrotechnische Erzeugnisse	13,4	19	12	15	6	10
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	4,1	-99	-63	-40	-32	-8
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	11,8	6	29	6	-3	9
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	20,3	60	50	-5	5	-10
Luft- und Raumfahrzeuge	13,6	20	-21	-5	-2	-2

RWA (Relativer Welthandelsanteil): 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.

Lesehilfe (Beispiel Forschungsintensive Erzeugnisse): Der RCA ist annähernd (-0,5) gleichgeblieben, die Welthandels-spezialisierung - um 5 Punkte gegenüber dem relativen Importanteil hat um 6 Punkte zugenommen; d.h. eine erhöhte Importspezialisierung wirkt für sich genommen negativ auf den RCA.

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

Für die drei Schwerpunktbranchen (Maschinen, Automobile, Chemie) aus dem Bereich der Hochwertigen Technik ergibt sich ein uneinheitliches Bild:

- Der Automobilbau stand im Jahr 2008 auf dem Weltmarkt besser da als 2000 (RXA: +5). Allerdings hat sich der Importdruck auf dem deutschen Markt im gleichen Zeitraum noch stärker erhöht (RMA: -10),³⁶ so dass sich die Außenhandels-spezialisierung in diesem Sektor insgesamt leicht rückläufig entwickelt hat (RCA: -5). Ähnlich stellt sich die Situation für den Maschinenbau dar (RXA: +2; RMA: -7).

³⁶ Vgl. dazu auch ausführlich Legler, Rammer u. a. (2009).

- Demgegenüber haben sich in der Chemischen Industrie die über lange Jahre bestehenden komparativen Vorteile im Außenhandel durch fortgesetzte Weltmarktverluste (-14) trotz leichter „Entspannung“ auf dem heimischen Markt (+1) ins Gegenteil verkehrt (RCA 2008: -7).

Auch deutsche Hersteller von pharmazeutischen Erzeugnissen haben in den letzten Jahren ihre über lange Zeit hohen komparativen Vorteile im Außenhandel eingebüßt (RCA 2008: -1). Durchaus beachtliche Marktanteilsgewinne im Ausland (+14) reichten nicht aus, um die sehr hohen Verluste in Deutschland (-28) auszugleichen.

Elektrotechnische Erzeugnisse haben in der Betrachtungsperiode, sowohl auf den Weltmärkten (+6) und erst recht in Deutschland (+10), Marktanteile hinzugewinnen können und sich dadurch wieder komparative Vorteile im Außenhandel erarbeitet, die in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre verloren gegangen waren. Die Hersteller von Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie optischen Geräten haben ihre gute relative Position seit dem Jahr 2000 durch verstärkte Imports substitution (+9) insgesamt weiter ausbauen können (+6), auf dem Weltmarkt aber dennoch etwas an Boden verloren (-3).

Auch für Büromaschinen/Datenverarbeitungsgeräte hat sich die Importkonkurrenzsituation auf dem deutschen Markt spürbar entspannt (+11). Trotz Anteilsverlusten auf dem Weltmarkt (-6) konnten sie damit ihre (allerdings ausgesprochen schwache) Außenhandelsposition seit 2000 etwas verbessern. Hingegen hat sich bei nachrichtentechnischen Erzeugnissen, dem zweiten IuK-lastigen Produktbereich aus der Spitzentechnologie, die schwache deutsche Performance im Außenhandel noch weiter verschlechtert (-40) – hervorgerufen durch extrem hohe Einbußen auf Auslandsmärkten (-32) und gestiegenen Importdruck (-8).

Auch bei Luft- und Raumfahrzeugen hat sich die Position deutscher Hersteller seit 2000 aufgrund moderater Anteilsverluste im Inland (-2) und Ausland (-2) etwas weiter verschlechtert. Allerdings sind die Handelsströme in diesem Sektor in hohem Ausmaß durch die hohe Verflechtung der europäischen Flugzeugindustrie und die damit zusammenhängenden Lieferbeziehungen geprägt, wodurch die Interpretation der hier betrachteten Kennziffern erschwert wird.

Strukturen und Entwicklung nach Ländern und Regionen

Die differenzierte Betrachtung der deutschen Spezialisierung bei forschungsintensiven Waren nach Regionen und Ländern ist vor allem insofern interessant, als sie Hinweise darauf gibt, wie sich zum einen die deutsche Position im Vergleich zu anderen besonders forschungsintensiv produzierenden Ländern³⁷ darstellt und entwickelt. Hier müsste davon auszugehen sein, dass es sich dabei um einen Handel auf „Augenhöhe“ handelt, sprich, der tatsächliche Technologiegehalt der gehandelten Güter sich nur unwesentlich unterscheidet. 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 (z. B. China als zweitgrößter Exporteur weltweit hinter Deutschland, vgl. Abschnitt 2.2), tatsächlich aber auch einen erheblichen Anteil am globalen Nachfragewachstum haben und damit nicht zuletzt

³⁷ Hier abgegrenzt nach der Höhe der gesamtwirtschaftlichen FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt 2007/2008. Insofern könnte Singapur (mit einer FuE-Intensität von rund 2,5 %) eigentlich auch – wie Korea – aus der Gruppe der Aufhol-Länder in die Gruppe besonders forschungsreicher Volkswirtschaften wechseln.

erheblich zur Abfederung und schnellen Überwindung der jüngsten Wirtschaftskrise beitragen konnten.

Tab. 2.4: Außenhandelskennziffern Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Weltregionen und ausgewählten Ländern 2008 sowie Komponenten der Veränderung der RCA-Werte 2000 bis 2008

	Welthandelsanteile			Forschungsint.		Veränderung des RCA		
	Forschungsintensive Waren	darunter:		Waren insg.		insgesamt seit 2000	durch	
		Spitzen-technologie	Hochwertige Technik	RWA	RCA		Welthandels-spezialisierung	Import-spezialisierung
nach Regionen								
Welt	12,9	7,2	15,6	15	12	-0,5	5	-6
OECD	15,0	10,2	16,8	16	5	-3	5	-8
Nicht-OECD	8,7	3,6	12,6	12	43	-1	9	-10
Europa	19,7	15,1	21,2	14	10	-6	3	-10
NAFTA	7,9	4,4	9,3	35	-6	0	10	-9
Zentral- und Südamerika	9,9	6,4	11,3	17	77	-35	-9	-26
Asien	7,5	3,4	11,6	22	28	11	2	9
Ozeanien	7,8	3,5	9,2	34	86	11	19	-8
Besonders forschungsintensive Länder								
FRA	26,1	31,2	24,0	21	-2	-3	3	-6
DEN	26,6	21,0	28,2	18	23	-6	11	-17
FIN	17,8	9,8	20,9	13	76	-13	-8	-5
AUT	45,0	34,3	47,8	-3	-11	-8	3	-12
SWE	25,1	20,5	26,3	22	32	-3	14	-17
SUI	32,2	24,4	35,0	5	-21	-25	-7	-19
USA	9,2	5,3	10,9	36	-6	1	9	-9
CAN	3,3	2,0	3,7	25	16	-3	19	-23
JPN	7,9	3,1	11,2	62	1	5	14	-9
KOR	6,9	3,1	9,6	43	11	31	39	-8
Ausgewählte Aufholländer und -regionen								
EU-12 neu	26,8	17,1	30,0	-2	0	0	-2	2
TUR	21,4	15,5	22,9	40	68	-75	23	-98
MEX	5,7	1,9	7,7	32	-10	3	8	-5
BRA	11,3	5,4	14,4	3	45	-32	13	-45
RUS	20,8	17,6	21,4	0	163	5	-24	28
IND	12,1	6,7	14,9	24	56	-57	20	-77
CHN	6,1	1,9	11,1	9	44	-20	-17	-3
HKG	1,6	0,7	3,9	6	56	5	1	4
SIN	6,3	3,4	10,2	23	2	24	21	2
RSA	22,3	11,1	24,9	17	46	-10	7	-17
Nachrichtlich:								
EU-14	23,7	19,0	25,2	18	9	-3	7	-10
GBR	21,2	12,9	24,2	27	-12	-5	10	-16
ITA	25,4	17,2	27,3	23	31	-22	-3	-18
BEL	24,7	15,3	26,0	25	31	14	6	8
NED	17,7	14,0	19,7	-6	19	13	22	-8
IRL	10,7	5,4	14,8	12	-43	-28	5	-34
ESP	23,3	18,7	24,5	27	1	0	6	-6
POR	22,8	25,5	21,9	42	45	6	11	-6

RWA (Relativer Welthandelsanteil): 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.

Lesehilfe (Beispiel Forschungsintensive Erzeugnisse in die Welt): Der RCA ist gleichgeblieben, die Welthandels-spezialisierung - um 5 Punkte gestiegen, der relative Importanteil hat um 6 Punkte zugenommen; d.h. eine erhöhte Importspezialisierung wirkt für sich genommen negativ auf den RCA.

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

Lässt man das aktuelle Spezialisierungsmuster Deutschlands auf den Märkten für forschungsintensive Waren nach Regionen und Ländern auf sich wirken, dann finden sich die nach der Außenhandelstheorie zu erwartenden Unterschiede in der Arbeitsteilung zwischen Ländern mit unterschiedlichem Entwicklungsstand bestätigt (vgl. Tab. 2.4): Deutschlands komparative Vorteile bei forschungsintensiven Waren (gemessen an den RCA-Werten des Jahres 2008) fallen im Handel mit hoch entwickelten Ländern in der Regel nicht ganz so hoch aus wie im Handel mit weniger entwickelten Volkswirtschaften.

- Einerseits: 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.
- Zum anderen bringt die Neigung zu wechselseitigem intraindustriellen Austausch zwischen hoch entwickelten Ländern die Tendenz zu einem „flachen“ Spezialisierungsprofil mit sich. Diese Entwicklung bedeutet 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.

Ungeachtet dessen fällt das Spezialisierungsmuster des deutschen Außenhandels nach einzelnen Ländern sehr verschieden aus und zeigt zum Teil bemerkenswerte Entwicklungen. So haben sich die über lange Jahre bestehenden komparativen Nachteile im Handel mit einigen forschungsreichen überseeischen Volkswirtschaften aus Asien seit 2000 zu Vorteilen entwickelt (Korea, Singapur) bzw. stellt sich die Bilanz ausgeglichen dar (Japan). Lediglich gegenüber den USA und Mexiko ergeben sich weiterhin Spezialisierungsnachteile im Außenhandel, jedoch ist deren Umfang bereits im Verlauf der 1990er Jahre deutlich zusammengeschrumpft und seitdem (mit weiterhin positiver Tendenz) annähernd stabil geblieben.

Auf der anderen Seite hat sich die deutsche Position innerhalb Europas seit 2000 etwas abgeschwächt. Deutschland ist zwar innerhalb der Europäischen Union der größte Technologielieferant mit Lieferanteilen an forschungsintensiven Waren in die „alten“ EU-14 von fast 24 % und in die EU-12neu von rund 27 % (2008). Bezogen auf einzelne Länder bzw. Ländergruppen fällt die Bilanz jedoch unterschiedlich aus. So waren innerhalb Europas aus deutscher Sicht bei FuE-intensiven Waren Mitte der 1990er Jahre lediglich gegenüber Großbritannien und Irland komparative Nachteile zu verzeichnen. Mittlerweile ergeben sich auch gegenüber Österreich, wo die FuE-Anstrengungen im gleichen Zeitraum deutlich ausgeweitet worden sind,³⁸ und der Schweiz negative Vorzeichen beim RCA-Wert. Gegenüber Frankreich (mit leicht negativer Tendenz: -2) sowie den mittel- und osteuropäischen Aufhol-Ländern (EU-12neu) ist die Bilanz inzwischen ausgeglichen. In diesen Ländern verfügt Deutschland im Außenhandel über keine komparativen Vorteile mehr (Tab. 2.4). Dieser Befund geht gemäß dem bekannten deutschen Spezialisierungsmuster – abgesehen von den EU-12, in denen die rückläufige RCA-Entwicklung ausschließlich auf gestiegenen komparativen Nachteilen im Segment der Hochwertigen Technik beruht – im Wesentlichen auf wichtige Warengruppen der Spitzentechnik zurück. Gegenüber der Schweiz und Irland bestehen aus deutscher Sicht jedoch sowohl bei Spitzentechnologien als auch bei Hochwertiger Technik komparative Nachteile.

³⁸ Vgl. Schasse, Krawczyk u. a. (2011).

Gegenüber den anderen Aufhol-Ländern bestehen aus deutscher Sicht weiterhin hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren. Insbesondere gegenüber den großen wachstumsstarken Ländern (China, Indien, Brasilien, auch Türkei) haben sich die RCA-Werte jedoch klar negativ entwickelt.³⁹ In Indien, Brasilien, der Türkei und auch in Südafrika haben deutsche Waren zwar besser Fuß fassen können; der Importdruck aus diesen Ländern ist jedoch um ein Vielfaches mehr gestiegen. Auf dem chinesischen Markt hat sich zudem die deutsche Position gegenüber anderen Wettbewerbern verschlechtert; dies gilt jedoch ausschließlich und ausgeprägt für Spitzentechnologien, bei Hochwertiger Technik haben deutsche Unternehmen Marktanteile hinzugewinnen können. Bemerkenswert ist zudem, dass die Positionsverschlechterung gegenüber den EU-12neu nicht ausschließlich auf zunehmenden Importdruck infolge der fortschreitenden Integration dieser Länder in die innereuropäische Arbeitsteilung zurückzuführen ist, sondern auch auf Anteilsverluste forschungsintensiver Waren deutscher Provenienz auf den Märkten der EU-12neu – sowohl bei Hochwertigen Technologien als auch im Bereich der Spitzentechnik. Die aus deutscher Sicht ungünstige Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass sich das Importwachstum bei forschungsintensiven Waren einerseits immer mehr auf Güter der Spitzentechnik verschiebt, wovon Deutschland weniger profitieren kann. Zudem nimmt die Importkonkurrenz von Importen aus den neuen EU-Mitgliedstaaten auf dem deutschen Markt permanent zu, auch wenn ein nicht unerheblicher Teil des Importwachstums auf konzerninterne Lieferungen von Vor- und Zwischenprodukten aus diesen Ländern zur Weiterverarbeitung in Deutschland zurückgeht (z B. Fahrzeugteile).

Nach den oben angedeuteten Thesen erscheint die hohe Spezialisierung einer Reihe dieser Länder im Handel mit Deutschland bei technologieintensiven Waren (Mexiko, EU-12neu, auch Irland) bzw. der zum Teil beachtliche Rückgang der RCA-Werte im Austausch mit mehreren Aufhol-Ländern (China, Indien, Brasilien, Türkei, Südafrika) 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.

Dabei ist zum einen 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 von Tochterfirmen und Zweigwerken internationaler Konzerne dort in Lizenz unter vergleichsweise günstigeren Produktionsbedingungen hergestellt werden.⁴⁰ Diese Länder profitieren von einer Strategie, die als regionale Trennung der Forschungs- von den Produktionsstätten gekennzeichnet ist: Die Produktion erfolgt zunehmend an kostengünstigen Standorten, während Forschungs- und Entwicklungsarbeiten weitgehend in den hoch entwickelten Volkswirtschaften verbleiben.⁴¹

Zudem hat intraindustrieller Handel zwei Dimensionen: Zum einen wie oben beschrieben in Form von horizontaler Differenzierung zwischen Ländern ähnlichen Entwicklungsstandes, der den (präferenzorientierten) Austausch hochwertiger Technologien zu gleichen Preisen zwischen hoch entwickelten Ländern befördert, zum anderen aber auch in Form von vertikaler Differenzierung zwischen

³⁹ Umso wichtiger ist es, dass diese Gruppe der aufholenden Schwellenländer regelmäßig in der Analyse Berücksichtigung findet. Vgl. Krawczyk, Frietsch, Schumacher u. a. (2006).

⁴⁰ 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).

⁴¹ 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, Schmidt u. a., 1989 oder auch Gehrke, Legler 2004).

weniger entwickelten und hoch entwickelten Ländern, die durch unterschiedliche Preise und unterschiedliche Qualität von statistisch ähnlichen Produkten gekennzeichnet ist.⁴² Dabei werden Produkte der gleichen Güterkategorie einerseits von hoch entwickelten 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.⁴³

Die mit der europäischen Integration verbundene intensive Einbindung der deutschen forschungsintensiven Industrien in den „intraindustriellen“ Warenaustausch beruht vor allem auf ihrer Fähigkeit, sich elastisch an Nachfragewünsche und Strukturveränderungen im europäischen Wirtschaftsraum anzupassen. Dies dürfte ihnen weiterhin ein hohes Ausfuhrvolumen garantieren und mindert den Anpassungsdruck von Industrien erheblich - allerdings bei steigenden Importquoten und tendenziell abnehmendem Beitrag zum Außenhandelsaldo.

Zudem begrenzt die noch immer sehr starke Ausrichtung deutscher Unternehmen auf den westeuropäischen Markt langfristig das Wachstumspotenzial. Denn auf dem amerikanischen, gerade auch südamerikanischen Markt, und vor allem in den stark wachsenden asiatischen Aufhol-Ländern ist Deutschland mit FuE-intensiven Waren noch recht gering vertreten: Die Anteile deutscher Waren auf diesen Märkten sind zwar in der Regel höher als bei Industriewaren insgesamt (d.h. der RWA ist positiv), in wichtigen Regionen (Zentral- und Südamerika, China, auch Russland) konnten deutsche Anbieter jedoch nicht in gleichem Maße von der stark gewachsenen Importnachfrage dieser Länder profitieren wie Konkurrenten aus anderen Ländern. Wie wichtig eine breite regionale Diversifizierung der Absatzmärkte für Sicherheit und Stabilität stark exportorientierter Volkswirtschaften wie Deutschland ist, ist in der jüngst zurückliegenden Finanz- und Wirtschaftskrise offensichtlich geworden.

⁴² Vgl. dazu Milgram, Moro (2008) oder auch Bergstrand (1990).

⁴³ Streng genommen sind Analysen des Warenverkehrs mit forschungsintensiven Erzeugnissen somit eigentlich nur für die Handelsbeziehungen zwischen hoch entwickelten Volkswirtschaften zulässig. Siehe dazu auch Matthes (2006).

3 Aktuelle Erfolgsbilanz forschungsintensiver Industrien in Deutschland: Produktions-, Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung vor und während der Krise

Die folgenden Analysen befassen sich vor allem mit der aktuellen Entwicklung gesamtwirtschaftlicher Erfolgskennziffern für den deutschen forschungsintensiven Sektor während der Aufschwungphase des neuen Jahrhunderts bis in die tief greifende Rezession 2008/2009. Infolge der Umstellung der Wirtschaftsklassifikation auf die neue WZ 2008 und des damit verbundenen Übergangs zur NIW/ISI/ZEW-Liste forschungsintensiver Industrien 2010 ergeben sich teilweise Brüche in der Zeitreihe. So liegen für die Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung in neuer Klassifikation erst Daten ab 2006 vor. Die Verkettung mit früheren Daten ist hier höchstens auf Ebene von Technologieaggregaten (forschungsintensiver versus nicht forschungsintensiver Sektor, Hochwertige Technik versus Spitzentechnologie) geboten.⁴⁴ Für einzelne forschungsintensive Fachzweige lässt sich aber deren Entwicklung eingangs und während der Krise 2008/2009 aufzeigen sowie – auf Basis von Monatsdaten bis September 2010 – auch im Verlauf des Aufschwungs beobachten.

3.1 Mittel- bis längerfristige Entwicklung von Wachstum und Konjunktur im Überblick

Die reale Produktionsentwicklung zeigt eindrucksvoll, dass sich die Schere zwischen der forschungsintensiven und der nicht forschungsintensiven Industrie seit Mitte der 1990er Jahre weiter geöffnet hat. Die Wachstumsbilanz des nicht forschungsintensiven Sektors fällt in allen konjunkturellen Phasen seit 1995 schlechter aus als die des forschungsintensiven: Wenn er wächst, wächst der forschungsintensive Sektor stärker, wenn er stagniert, wächst der forschungsintensive Bereich weiter, wenn er schrumpft, wächst der forschungsintensive noch, stagniert oder schrumpft weniger stark (Abb. 3.1). Wichtige Determinanten bzw. Rahmenbedingungen dieses Erfolgs waren vor allem ein überdurchschnittliches Produktivitätswachstum, eine Ausweitung der Vorleistungsbezüge, nicht zuletzt auch aus dem Ausland, was sich auch in den stark gestiegenen Importen niederschlägt (vgl. Abschnitt 2), sowie ein insgesamt nur relativ verhaltener Anstieg der Erzeugerpreise.⁴⁵

Überdurchschnittlich hohe Wertschöpfungsgewinne und Beschäftigungszuwächse in der Industrie sind in Deutschland schon immer überwiegend auf forschungsintensive Branchen zurückzuführen gewesen.⁴⁶ An diese Trends hat sich die reale Nettoproduktion auch in den vergangenen 15 Jahren angeschlossen (vgl. Abb. 3.1 und Tab. A 7⁴⁷): So sind rechnerisch vier Fünftel des realen Produktionszuwachses der Industrie im Zeitraum 1995 bis 2008 dem forschungsintensiven Sektor zuzuschreiben, lediglich ein Fünftel entfiel auf übrige Industrien. Eines ist jedoch unübersehbar: Die

⁴⁴ Weitere Unschärfen resultieren aus Umstellungen im Berichtskreis der auskunftspflichtigen Betriebe in der Monaterhebung, der vor einigen Jahren auf Betriebe mit mindestens 50 Beschäftigte erhöht (vorher: ab 20 Beschäftigte) worden ist.

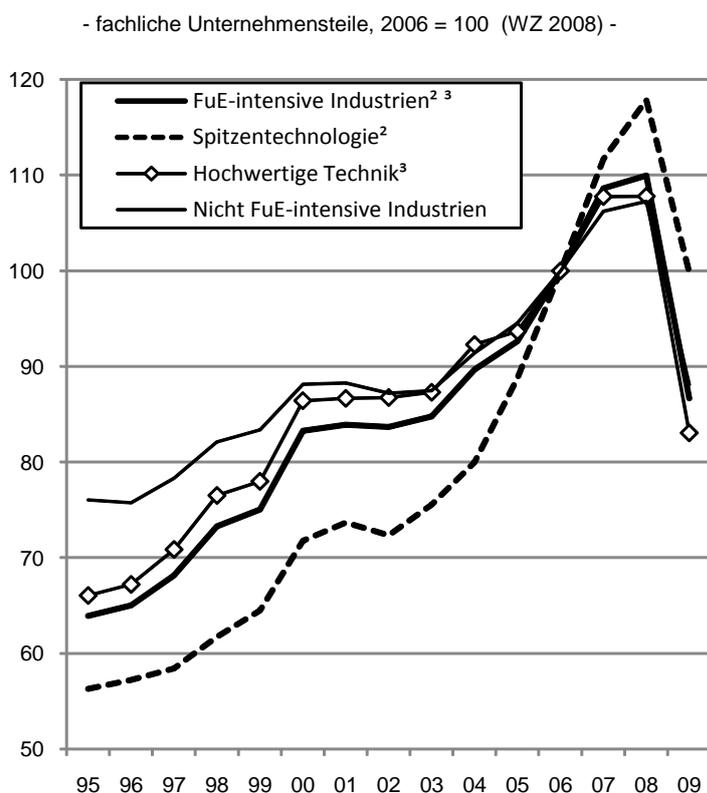
⁴⁵ Vgl. dazu ausführlich Gehrke, Legler (2010).

⁴⁶ Vgl. Legler, Grupp u. a. (1992).

⁴⁷ In Abb. 3.1 wurde das Jahr 2006=100 gesetzt, um einen besseren Vergleich mit den entsprechenden Darstellungen zu Umsatz und Beschäftigung zu ermöglichen, für die durch die oben beschriebenen methodischen Umstellungen der Schnitt in 2006 erfolgen muss. In Tab. A 7 im Anhang ist die reale Produktionsentwicklung nach konjunkturellen Phasen zusammengestellt worden.

konjunkturell bedingten Ausschläge der Produktion sind seit den 1990er Jahren auch im forschungsintensiven Sektor der Industrie heftiger geworden. In den 1980er Jahren konnte man noch davon ausgehen, dass dieser Sektor konjunkturresistenter ist als die Industrien, in denen FuE als unternehmerischer Aktionsparameter in aller Regel keine überragende Rolle spielt. Dies gilt seitdem nicht mehr und ist in der Krise 2008/2009 nochmals besonders deutlich geworden: Von 2008 bis 2009 ist die Produktion im forschungsintensiven Sektor um gut ein Fünftel und damit sehr viel ausgeprägter eingebrochen als in den übrigen Industrien (14,4 %). Am stärksten betroffen war der Sektor der Hochwertigen Technik (-23 %); aber auch in der Spitzentechnik fiel der Produktionsrückgang (-15,3 %) noch höher aus als in übrigen Industrien.

Abb. 3.1: Produktion in FuE-intensiven Industriezweigen in Deutschland 1995 bis 2009 nach NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste forschungsintensiver Industrien 2010



1) Index der industriellen Nettoproduktion.

2) Aus Gründen der Geheimhaltung ohne WZ 2446 Kernbrennstoffe und 3040 Militärische Kampffahrzeuge.

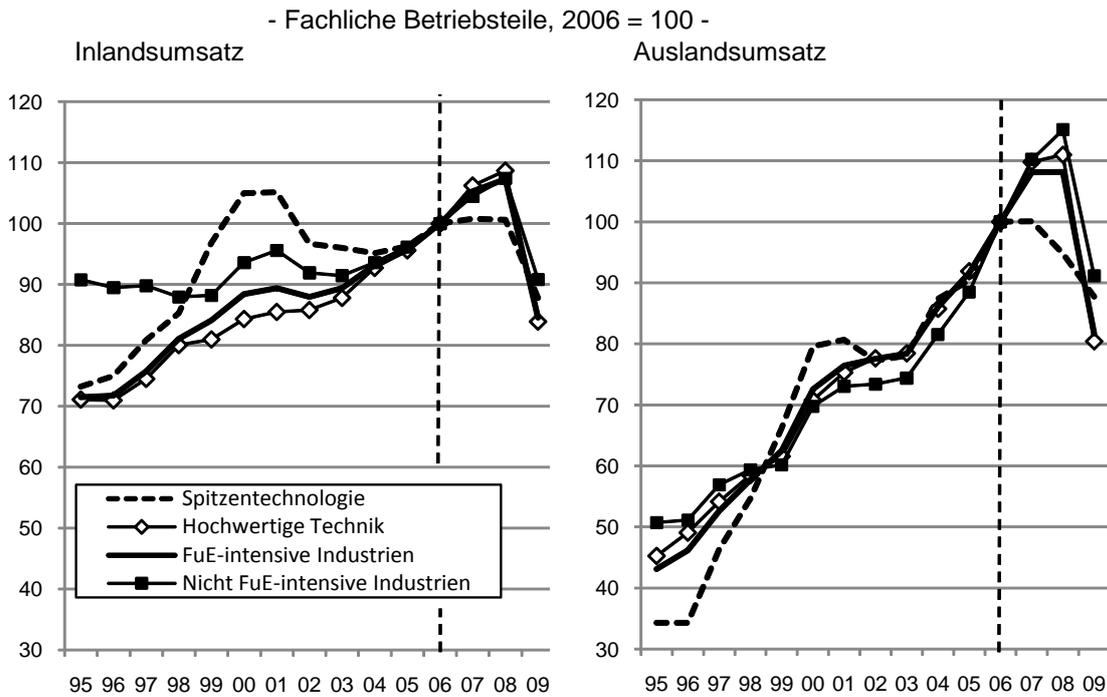
3) Vor 2000: Ohne WZ 28.24, 28.41 und 28.49, da keine Daten vorhanden.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Destatis-Online, Indizes der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen des NIW.

In aller Regel kann den verschiedenen Industriegruppen eine bestimmte „Rolle“ im Wachstumsprozess eingeräumt werden, die mit ihrer technologischen Ausrichtung zusammenhängt. Sie kann zu divergierenden Produktionszuwächsen im Verlauf des Wachstums- und Konjunkturzyklus¹ führen: Im Spitzentechnologiesektor werden neue, grundlegende Technologien entwickelt, die die Wachstumsmöglichkeiten der Wirtschaft prinzipiell erweitern, wobei die Kreation und das Angebot neuerer Technologien nicht unbedingt nur von der Stellung im Konjunkturzyklus abhängig ist, sondern

sehr stark von den Wachstumserwartungen und den Finanzierungsbedingungen.⁴⁸ Andere Industrien, so auch die Hochwertige Technik (überwiegend Produktions- und Investitionsgüter sowie hochwertige Konsumgüter), greifen die neu geschaffenen technologischen Möglichkeiten auf, reagieren allerdings eher auf zyklische Signale und kommen z. T. typischerweise erst in späteren Phasen des Aufschwungs in Fahrt.

Abb. 3.2: Entwicklung des Inlands- und Auslandsumsatzes von Industriebetrieben in Deutschland nach Klassen der Forschungsintensität 1995 bis 2009



*) 1995-2006 nach WZ 2003, Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten; 2006-2009 nach WZ 2008, Betriebe mit 50 und mehr Beschäftigten.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Online, Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

In aller Regel ist der klassische Verlauf des Konjunkturzyklus in Deutschland dadurch gekennzeichnet, dass der Aufschwung in der Frühphase exportgetrieben Fahrt aufnimmt,⁴⁹ 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. Diesem typischen Verlauf entsprechend, ist ein immer größerer Teil der Innovationstätigkeit an der Erschließung wachsender Märkte im Ausland orientiert.

Anhand der Inlands- und Auslandsumsatzentwicklung wird jedoch deutlich, dass das industrielle Wachstum in Deutschland in längerfristiger Sicht, bedingt durch die zum Teil extrem schwache Inlandsnachfrage, überwiegend vom Auslandsgeschäft angetrieben worden ist (vgl. Abb. 3.2). Die Auslandsumsätze, gerade von forschungsintensiven Industrien, haben sich über die gesamte Betrachtungsperiode bis 2007 sehr viel dynamischer entwickelt als die Inlandsumsätze und damit we-

⁴⁸ Vgl. Rammer, Grenzmann, Penzkofer, Stephan (2004).

⁴⁹ Eine Ausnahme waren die binnenwirtschaftlichen Impulse, die sich aus der deutschen Vereinigung Anfang der 1990er Jahre ergeben und in Westdeutschland eine „Sonderkonjunktur“ ausgelöst hatten.

sentlich zum Zuwachs der realen Produktion und zur stärkeren Gewichtung des forschungsintensiven Segments innerhalb der Industriestruktur in Deutschland beigetragen (Abb. 3.1).

Erst im Aufschwung ab 2003 sind auch die Inlandsumsätze mit Industriewaren nach langer Zeit wieder deutlich gestiegen. Hiervon konnten forschungsintensive und übrige Industrien in ähnlichem Umfang profitieren. Gerade aus Sicht von forschungsintensiven Industrien hat die anhaltend günstige Nachfragesituation im Inland in 2008 dazu beigetragen, dass Produktion und Umsatz in diesem Sektor im Jahresschnitt trotz der deutlichen Einbrüche im Auslandsgeschäft ab Herbst 2008 insgesamt noch zulegen konnten.

Produktionsentwicklung im Aufschwung 2003 bis 2008

An dieser Stelle wird das Augenmerk auf die Phase des zurückliegenden Aufschwungs von 2003 bis 2008 sowie die Entwicklung im Verlauf des Krisenjahrs 2009 gelegt.⁵⁰ Zwar waren auch in Deutschland im letzten Quartal von 2008 bereits erste Anzeichen (stark rückläufige Auftragseingänge, schwache Produktionsentwicklung) der in 2009 voll durchschlagenden tief greifenden weltweiten Rezession zu spüren (Abb. 3.1 und Tab. A 7). In der jahresdurchschnittlichen Betrachtung konnte die Industrieproduktion bedingt durch die hohen Zuwächse in der ersten Jahreshälfte jedoch auch in 2008 nochmals – allerdings deutlich bescheidener als in den Vorjahren – zulegen.

In den Jahren 2003 bis 2008 konnten anders als in früheren Aufschwungsphasen⁵¹ forschungsintensive und übrige Industrien in ähnlichem Umfang von der weltwirtschaftlichen Erholung und der damit wieder stark steigenden Auslandsnachfrage profitieren. Zusätzlich ist die Inlandsnachfrage nach Jahren der Schrumpfung wieder angesprungen (vgl. Abb. 3.2), was insbesondere den Produzenten von Ausrüstungsinvestitionsgütern zugutekam, aber auch für deutliche Zuwächse im nicht forschungsintensiven Industriesektor gesorgt hat, die mit 3,0 % p. a. deutlich höher ausgefallen sind als im Aufschwung der zweiten Hälfte der 1990er Jahre (1,1 %) (vgl. Tab. A 7). Die Produktion in forschungsintensiven Industrien legte im Schnitt der Jahre 2003 bis 2008 um 5,3 % zu. Vom Einsetzen der Rezession im Herbst 2008 waren die stark exportorientierten Branchen der Hochwertigen Technik so stark betroffen, dass die reale Produktion in diesem Segment im Jahresschnitt 2008 gegenüber dem Vorjahr nicht mehr zulegen konnte.

In der Spitzentechnik fiel die Expansion von 2003 bis 2008 mit Zuwächsen von 9,3 % p. a. mehr als doppelt so hoch aus wie in der Hochwertigen Technik (4,3 %), in übrigen Industrien wurde lediglich eine Wachstumsrate von 3,0 % p. a. erreicht (Tab. A 7). Damit entfiel in 2008 mehr als die Hälfte der deutschen Industrieproduktion (52 %) auf FuE-intensive Industrien. Darunter waren fast 12 % dem Spitzentechnologiesektor zuzurechnen (gegenüber 9 % in 2003) und 39,2 % der Hochwertigen Technik (2003: 38,9 %). Damit hat sich die zunehmende Ausrichtung der deutschen Industrieproduktion auf forschungsintensive Waren weiter fortgesetzt und das Gewicht beschleunigt hin zur Spitzentechnik verschoben. Dieser nunmehr langfristige Trend ist nicht nur aus der Binnensicht heraus positiv zu bewerten, weil Deutschland damit gleichzeitig auch im internationalen Vergleich das strukturelle Defizit im Spitzentechnologiesektor gegenüber wichtigen großen Wettbewerbern etwas verringern konnte.⁵²

⁵⁰ Für die ausführliche Analyse der vorangegangenen Konjunkturphasen ab 1995 vgl. Gehrke, Legler (2010).

⁵¹ Vgl. dazu ausführlich Gehrke, Legler (2010) oder auch die entsprechenden Vorgängerstudien.

⁵² Vgl. dazu die Analysen des DIW zur Wertschöpfungsentwicklung in forschungsintensiven Industrien und wissens-

- Dabei ist die herausragende Expansion des Spitzentechnologiesektors vor allem auf elektronische Bauelemente und Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte zurückzuführen. Diese sind – wie weltweit – nach der Schwächeperiode Anfang des Jahrzehnts auch in Deutschland wieder auf den aus den 1990er Jahren bekannten Wachstumspfad zurückgekehrt und haben sich mit Wachstumsraten von deutlich über 20 % p. a. erneut an die Spitze der Dynamik gesetzt (Tab. A 7). Damit sind die Einbußen der Vorjahre mehr als ausgeglichen worden. Industrielle Arzneimittel (6,5 %), Luft- und Raumfahrzeuge (5,8 %) und Instrumente und Vorrichtungen der Spitzentechnik (5,5 %), die in dieser Periode ebenfalls eine höhere Dynamik an den Tag gelegt haben als forschungsintensive Industrien insgesamt, fallen bereits deutlich ab (Tab. A 7). Insgesamt zeigt sich eine erhebliche Streuung der Veränderungsdaten zwischen den einzelnen Fachzweigen der Spitzentechnologie: Agrarchemikalien, Waffen/Munition, Medizintechnische Geräte sowie Foto/Optik konnten vom Aufschwung kaum profitieren und blieben im Wachstum z. T. deutlich hinter dem Industriedurchschnitt zurück, bei Telekommunikationsgeräten ergab sich, bedingt durch hohe Einbrüche in 2008, sogar ein negatives Vorzeichen (Tab. A 7).
- Auch zwischen den Fachzweigen der Hochwertigen Technik hat sich die Produktion im Aufschwung der Jahre 2003 bis 2008 sehr heterogen entwickelt. Während einige Industriezweige zweistellige Zuwachsraten verzeichnen konnten, wurde die Produktion in anderen sogar absolut zurückgefahren. Besonders deutlich wird die mit dem Aufschwung verbundene Trendwende im Maschinenbau, der zuvor jahrelang unter der schwachen Investitionsneigung im Inland gelitten hatte. Abgesehen von Maschinen für die Textil-, Bekleidungs- und Lederindustrie, Handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb und Sonstigen Werkzeugmaschinen konnten alle anderen Fachzweige mindestens höhere Zuwachsraten erzielen als die Industrie insgesamt – mit land- und forstwirtschaftlichen Maschinen, Bergwerks- und Baumaschinen, Hydraulischen und pneumatischen Komponenten/Systemen, Pumpen und Kompressoren, Lagern/Getrieben/Zahnradern/Antriebsselementen und Sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen sowie der Installation von Maschinen und Ausrüstungen an der Spitze (vgl. Tab A 8). Auch Büromaschinen und Bestückte Leiterplatten konnten überdurchschnittlich zulegen. Hingegen blieben Kraftwagen und -motoren mit einem jahresdurchschnittlichen Wachstum von 2,2 % nicht nur deutlich hinter den meisten anderen Fachzweigen, sondern auch hinter dem Industriedurchschnitt (4,2 %) zurück. Hieran wird deutlich, dass die Branche nicht nur besonders konjunkturabhängig ist, sondern schon seit Längerem auch mit strukturellen Problemen konfrontiert ist (schleppende Inlandsnachfrage bei gleichzeitig steigendem Importdruck, Überkapazitäten weltweit und in Deutschland).⁵³ In wichtigen Zulieferbranchen (Batterien/Akkumulatoren, Elektrische Ausrüstungen, Bereifungen) hat sich die Produktion bereits in dieser Phase gegen den allgemeinen konjunkturellen Trend negativ entwickelt (Tab A 8).

Entwicklungen im Verlauf der Rezession 2008/2009

Im Zuge des weltweiten Nachfrageeinbruchs ist die forschungsintensive Industrie besonders stark eingebrochen. Die reale Produktion lag in 2009 um mehr als ein Fünftel (21 %) unterhalb des Niveaus von 2008, für die übrigen, weniger forschungsintensiven Branchen lag der Rückgang bei unter 15 %, im Industrieschnitt bei knapp 18 % (Tab. A 7).

intensiven Dienstleistungen im Ländervergleich (Belitz u. a. 2010).

⁵³ Vgl. dazu ausführlich Legler, Rammer u. a. (2009).

Innerhalb des forschungsintensiven Sektors fiel der Einschnitt im Bereich Hochwertige Technik, in dem die klassischen deutschen Exportbranchen Chemie, Maschinen- und Automobilbau, Elektrotechnik strukturell hoch ins Gewicht fallen, besonders drastisch aus (-23 %). Bei Maschinen und Anlagen und bei elektrischen Ausrüstungsgütern machte sich der Nachfrageeinbruch vor allem in Europa, aber auch in den USA als wichtige Absatzmärkte mit deutlich überdurchschnittlichen Produktionsrückgängen besonders bemerkbar (Tab. A 7 und A 9). Kraftwagen und -motoren (-20 %) kamen demgegenüber, aufgefangen durch die Maßnahmen zur Förderung des Inlandsabsatzes („Umweltpremie“), vergleichsweise glimpflich davon (-20 %). Bei den meisten Zulieferbranchen fielen die Schrumpfungsraten jedoch höher aus als im Automobilbau selbst. Einzelne Fachzweige der Chemie, darunter der gewichtige Bereich der Organischen Grundstoffe und Chemikalien sowie einzelne kleinere Bereiche der Spezialchemie (Etherische Öle, Pyrotechnika, Körperpflegemittel und Duftstoffe), die weniger als Vorleistungslieferanten für die exportorientierte Investitionsgüterindustrie tätig sind, konnten sich mit einstelligen Schrumpfungsraten vergleichsweise gut behaupten.

Im Bereich der Spitzentechnik wurde die reale Produktion im Jahresdurchschnitt um gut 15 % zurückgefahren. Der Einbruch fiel also spürbar geringer aus als in der Hochwertigen Technik, aber dennoch höher als in der übrigen, weniger forschungsintensiven Industrie. Diese ist insgesamt weniger internationalisiert als der forschungsintensive Sektor – der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz liegt in forschungsintensiven Industrien bei fast 60 %, in übrigen Industrien hingegen nur bei gut einem Drittel – und wurde von der relativ stabileren Inlandsnachfrage gestützt (Tab. A 9). Die mit Abstand höchsten Produktionsrückgänge von einem Viertel und mehr ergaben sich für Luft- und Raumfahrzeuge sowie für Endgeräte aus dem IuK-Bereich (Datenverarbeitung, Telekommunikation). Vergleichsweise günstig entwickelten sich demgegenüber Waffen/Munition, Agrarchemikalien, pharmazeutische Grundstoffe und Arzneimittel sowie auch Geräte der Medizintechnik, deren Nachfrage weniger von der Weltkonjunktur abhängig ist als typische Investitionsgüterbranchen. Aber auch die Produktion von elektronischen Bauelementen wurde in 2009 mit -8 % vergleichsweise wenig zurückgefahren.

Kurzfristprognosen für 2010/2011

Alle bisher bekannten Entwicklungen in der Industrie und die veröffentlichten Quartalszahlen des Statistischen Bundesamtes (vgl. Abschnitt 3.3) weisen klar darauf hin, dass die Produktion im forschungsintensiven Sektor in Deutschland nicht zuletzt durch starke Zuwächse beim Export wieder überdurchschnittlich zulegen konnte. Internationale Organisationen (IWF, OECD, Eurostat, Weltbank) sehen Deutschland beim Wachstum innerhalb Europas an der Spitze. Im Herbstgutachten gehen die Wirtschaftsforschungsinstitute in ihrer Gemeinschaftsdiagnose von einem realen BIP-Wachstum in 2010 von 3,5 % und für 2011 von 2,0 % aus und haben damit ihre Prognose aus dem Frühjahr 2010 deutlich nach oben korrigiert.⁵⁴

DB Research kommt in ihrer Prognose (Stand Oktober 2010) zu dem Ergebnis, dass die deutsche Industrieproduktion in 2010 real um 12 % wachsen wird, mit Metallherzeugung (+25 %) und Chemie (+17 %) als typische frühzyklische Branchen, aber auch der Automobilindustrie (+19 %) an der Spitze der Dynamik.⁵⁵ Elektro- (+11 %) und Maschinenbauerzeugnisse (+7 %) werden nach

⁵⁴ Vgl. Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2010).

⁵⁵ Vgl. Rakau, Reusch (2010) bzw. Auer u. a. (2010).

DB Research zwar auch deutlich zulegen, bleiben aber hinter dem Industriedurchschnitt zurück. Für die Pharmaindustrie, die sich 2008/2009 als ausgesprochen krisenresistent erwiesen hatte, wird für 2010 hingegen ein leichter Produktionsrückgang (-1 %) prognostiziert. Für 2011 wird aufgrund des Auslaufens der Konjunkturprogramme und dem Ende des Lagerzyklus von einem deutlich abgeschwächten industriellen Produktionsanstieg von 4 % ausgegangen.

Auf Basis der alljährlich im Herbst vom DIW Berlin durchgeführten Industrietagung lassen sich nach Angaben bzw. Vorhersagen der Industrieverbände und großer Unternehmen⁵⁶ Projektionen für die reale Produktionsentwicklung in forschungsintensiven und übrigen Industrien für 2010 und 2011 berechnen. Im Vergleich zur oben angeführten Prognose von DB Research fällt die DIW-Prognose für die Industrie insgesamt für 2010 zwar etwas weniger optimistisch (9,7 % gegenüber 12 % von DB Research) und für 2011 etwas günstiger (5,1 % gegenüber 4 %) aus. Der forschungsintensive Sektor schneidet dabei aber jeweils deutlich günstiger als das Segment der übrigen Industrien ab:

- So wird für FuE-intensive Industrien in 2010 ein reales Produktionswachstum von 11,5 % vorhergesagt, gegenüber 7,5 % für übrige Industrien. Die mit Abstand höchsten Steigerungsraten in 2010 ergeben sich danach für Kraftwagen und -teile (19,4 %) und Chemiewaren (17,6 %). Für Elektrotechnik/Elektronik/Nachrichtentechnik und Gummiwaren wird von leicht überdurchschnittlichen Zuwächsen von rund 12 % ausgegangen. Klar unterhalb des Industrieschnitts bleiben hingegen Maschinen (7,1 %), Pharmaprodukte (0,5 %) und – erst recht – Schienenfahrzeuge und Luftfahrzeuge mit Schrumpfungsraten zwischen minus 6,5 und 7,5 %.
- 2011 wird im forschungsintensiven Sektor trotz der oben beschriebenen Restriktionen immerhin noch ein Zuwachs von 6,5 % erwartet (übrige Industrien: 3,4 %), wobei die Quoten zwischen den jeweiligen Industrien sehr viel weniger streuen als in 2010. Die günstigsten Aussichten ergeben sich weiterhin für Kraftwagen und -teile, aber auch für Maschinen (jeweils +9 %), Elektrotechnik liegt bei 5 %. Für Chemie, Pharma, Gummi, Luftfahrzeugbau werden Wachstumsraten zwischen 3 und 3,5 % vorhergesagt, einzig für den Schienenfahrzeugbau wird sich die Negativentwicklung des Vorjahres fortsetzen (-3,5 %).

Dennoch wird das „Vorkrisenproduktionsniveau“ deutscher forschungsintensiver Industrien aus 2008 trotz der herausragenden Zuwächse in 2010/11 damit auch Ende 2011 noch nicht wieder erreicht werden.

3.2 Beschäftigung

Im Jahr 2009 waren in fachlichen Betriebsteilen des forschungsintensiven Sektors mit gut 2,3 Mio. Beschäftigten 47 % der insgesamt rund 4,5 Mio. Industriebeschäftigten tätig. Dies ist im internationalen Maßstab viel.⁵⁷ 8 % der Industriebeschäftigten arbeiteten in Branchen der Spitzentechnologie, 39 % in Fachzweigen der Hochwertigen Technik. Getragen von bewährten Instrumenten betrieblicher Personalpolitik (Arbeitszeitkonten, tarifliche Öffnungsklauseln), ausgeweiteter Kurzarbeit, spezifischen Maßnahmen zur Stützung der Inlandsnachfrage („Umweltprämie“) und der Hoffnung

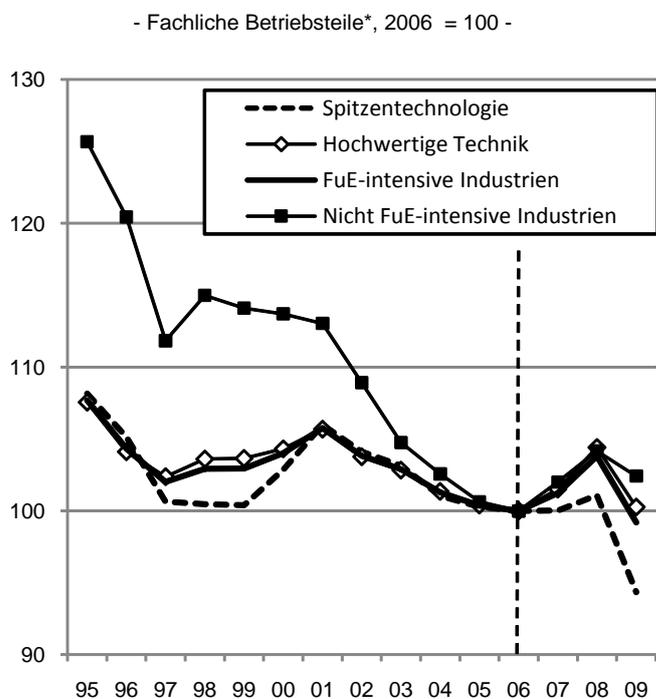
⁵⁶ Die Prognosen der Industrietagung erfolgen auf Basis von zweistelligen Wirtschaftszweigen und lassen sich insofern grob über forschungsintensive und nicht forschungsintensive Industrien subsummieren. Zu den Prognosen für einzelne Wirtschaftsbranchen vgl. auch Lucke (2010).

⁵⁷ Vgl. Belitz, Clemens, Gornig (2008).

auf einen schnellen Wiederaufschwung haben deutsche Unternehmen – anders als in vielen anderen krisengeschüttelten Ländern – ihre Kernbelegschaften trotz erheblicher Produktionseinbrüche weitgehend gehalten. Allerdings wurden im forschungsintensiven Sektor mit -4,4 % im Jahresverlauf infolge der stärkeren Betroffenheit vom globalen Nachfrageeinbruch relativ mehr Arbeitsplätze abgebaut als in übrigen Industrien (-1,7 %). Absolut betrachtet waren in forschungsintensiven Industrien im Jahr 2009 rund 108.000 Personen weniger beschäftigt als in 2008, in übrigen Sektoren lag der Rückgang bei rund 45.000 Personen.

Dennoch: Abgesehen von der Sonderentwicklung 2008/2009 haben sich Industriebeschäftigung und die Zuwächse in der industriellen Produktion in längerfristiger Sicht weitgehend entkoppelt. Trotz des trendmäßig permanent hohen Produktionszuwachses wurde die Beschäftigung im forschungsintensiven Sektor über Jahre hinweg zurückgenommen (Abb. 3.3). Damit reiht sich Deutschland schon seit Anfang der 1990er Jahre⁵⁸ strukturell stärker in die internationalen Muster ein als es in den 1980er Jahren sichtbar wurde: Damals gehörte Deutschland zu den wenigen hoch entwickelten Volkswirtschaften, in denen die Zahl der Industriearbeitsplätze noch ausgeweitet wurde.⁵⁹

Abb. 3.3: Entwicklung der Beschäftigung* in FuE-intensiven Industriezweigen 1995 bis 2009



*) 1995-2006 nach WZ 2003, Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten;

2006-2009 nach WZ 2008, Betriebe mit 50 und mehr Beschäftigten.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Online, Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe.

- Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Auch der kleine Beschäftigungslichtblick gegen Ende der 1990er Jahre und Anfang des neuen Jahrtausends bedeutete keine grundsätzliche Umkehr vom beschriebenen Trend: Zwar war im Sog des starken Wachstums der Produktion das Beschäftigungsniveau des forschungsintensiven Sektors von 1997 bis 2001 um 0,9 % p. a. (insgesamt rund 100 Tsd. Personen) angehoben worden. Von 2001 bis

⁵⁸ Vgl. Legler, Gehrke, Krawczyk (2004).

⁵⁹ Vgl. Legler, Grupp u. a. (1992).

2006 war im forschungsintensiven Sektor aber bereits wieder ein überproportional höherer Arbeitsplatzabbau von 1,1 % p. a. (fast 160 Tsd. Personen) bei zunehmend steigender realer Produktion zu verzeichnen.⁶⁰ Ursache hierfür sind überproportional hohe Produktivitätsfortschritte. Dies gilt ganz besonders für den Spitzentechnologiesektor, darunter speziell bei IuK-Technologien und -Komponenten. In der Konsequenz fällt die Beschäftigungsbilanz in diesem Technologiesegment über die gesamte Aufschwungperiode 2003 bis 2008 ungünstiger aus als in der Hochwertigen Technik.

Beflügelt von der (noch) ausgeprägt günstigen Nachfragesituation im Ausland und der anziehenden Inlandsnachfrage ist die Industriebeschäftigung in Deutschland von 2006 bis 2008 um fast 200.000 Personen (2 % p. a.) ausgeweitet worden (Abb. 3.3 und Tab. A 10). Dieser im Vergleich zur vorherigen Aufschwungphase unverhältnismäßig hohe Zuwachs vor allem auch im nicht forschungsintensiven Sektor hängt – ebenso wie der vergleichsweise geringe Abbau in 2009 – auch mit den seit einigen Jahren geltenden Arbeitsmarktreformen zusammen, die es den Unternehmen ermöglichen, ihren Beschäftigtenstand (z. B. über Leih- oder Zeitarbeit) sehr viel flexibler anzupassen als früher. Die Arbeitsplatzverluste der Vorjahre konnten jedoch bei Weitem nicht ausgeglichen werden, weder im forschungsintensiven und erst recht nicht im übrigen Sektor: So war bereits in 2008 im nicht forschungsintensiven Sektor der Industrie fast ein Fünftel weniger Personen tätig als im Jahr 1995, im forschungsintensiven Sektor hingegen waren es rund 3 %.

Innerhalb des forschungsintensiven Sektors der Industrie zeigen sich im Beschäftigungsaufschwung der Jahre 2006 bis 2008 z. T. deutliche Unterschiede (Tab. A 10):

- Im Spitzentechnologiebereich insgesamt ist die Beschäftigung von 2006 bis 2008 mit 0,5 % p. a. sehr viel weniger als im Industriedurchschnitt und in der Hochwertigen Technik (2,2 %) gestiegen. Dies ist jedoch fast ausschließlich dem deutlichen Arbeitsplatzabbau (-3.550 Personen) bei Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik zuzuschreiben. In allen anderen Fachzweigen waren demgegenüber z. T. deutliche Zuwächse zu verzeichnen mit optischen/fotographischen und anderen Spitzeninstrumenten, Medizintechnik, Pharmagrundstoffen sowie Luft- und Raumfahrzeugen mit jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten zwischen gut 3 und 4 % an der Spitze.
- Innerhalb der Hochwertigen Technik ergibt sich ein sehr uneinheitliches Bild. Bedingt durch die bis Sommer 2008 anhaltend hohe Investitionsgüternachfrage wurde die Beschäftigung in den meisten Fachzweigen des Maschinenbaus und in vielen Bereichen der Elektrotechnik mit zum Teil sogar deutlich höherer Dynamik ausgeweitet als in den oben angeführten Fachzweigen des Spitzentechnologiesektors. Demgegenüber verlief die Beschäftigungsentwicklung in gut einem Drittel der zugehörigen Fachzweige gegen den allgemeinen Trend negativ, besonders ausgeprägt (mit Schrumpfungsraten über 2 % p. a.) bei Körperpflegemitteln und Duftstoffen, Büromaschinen, Maschinen für die Textil- und Bekleidungsindustrie sowie elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgegenständen für Kraftwagen. Bemerkenswert ist, dass im letztgenannten Sektor (elektrische und elektronische Ausrüstungen) sowie bei den Herstellern von Kraftwagen und Kraftmotoren in dieser Periode in Summe rund 7.500 Arbeitsplätze abgebaut worden sind, während bei Herstellern von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen rund 7.000 Personen hinzugekommen sind. Dies spricht für eine weitere Verringerung der Fertigungstiefe.

⁶⁰ Vgl. dazu ausführlich Gehrke, Legler (2010).

Wie bereits mehrfach angesprochen, war der stark exportorientierte forschungsintensive Sektor vom Nachfrageeinbruch im Verlauf der Krise 2008/2009 besonders betroffen. Zwar verlief der Arbeitsplatzabbau in der Industrie insgesamt trotz der herausragenden Produktionseinbrüche aufgrund beschäftigungssichernder Maßnahmen (Verlängerung der Möglichkeit zur Kurzarbeit auf bis zu 15 Monate⁶¹), spezifischer Konjunkturprogramme im In- und Ausland und der weit verbreiteten Hoffnung auf einen baldigen Wiederaufschwung vergleichsweise moderat (-3,0 %), so dass hier in 2009 noch immer gut 40.000 Personen mehr beschäftigt waren als in 2006.

Im forschungsintensiven Sektor wurde die Beschäftigung demgegenüber binnen Jahresfrist um -4,4 % zurückgefahren; im Teilsegment Hochwertige Technik gingen knapp 80.000 Arbeitsplätze (-4,0 %) verloren, im Spitzentechnologiebereich fast 30.000 (-6,6 %). Auf Fachzeigebene streuen die jeweiligen Entwicklungen jedoch zum Teil erheblich (Tab. A 10).

Im Spitzentechnologiesegment verlief der Beschäftigungseinbruch im Bereich IuK (v. a. bei Telekommunikationsgeräten, elektronischen Bauelementen, Unterhaltungselektronik), bei medizintechnischen Geräten sowie bei Waffen/Munition besonders drastisch: In diesen Industriezweigen ging zwischen knapp einem Fünftel bis rund einem Viertel aller Arbeitsplätze verloren. Demgegenüber verlief die Entwicklung in der Pharmaindustrie (Grundstoffe und Arzneimittel) sowie bei optischen und photographischen Instrumenten vergleichsweise günstig; im Luft- und Raumfahrzeugbau, bei Agrarchemikalien sowie bei Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten wurde die Beschäftigung sogar weiter aufgestockt.

Auch im Bereich der Hochwertigen Technik zeigen sich z. T. deutlich gegenläufige Entwicklungen zwischen den Fachzeigen. So stehen Arbeitsplatzverlusten von einem Fünftel und mehr bei Büromaschinen und im Schienenfahrzeugbau im anderen Extrem Zuwächse von 5 % und mehr bei Verbrennungsmotoren und Turbinen, Agrartechnik sowie im, allerdings sehr gering gewichtigen, Bereich der Glasfaserkabelherstellung gegenüber. Hierbei dürften sowohl Sonderentwicklungen im Rahmen der Konjunkturprogramme (Ausbau der Kommunikationsinfrastruktur) als auch die Förderung von Erneuerbaren Energieträgern⁶² (Windkraftturbinen; Biomasse) als auch die weltweit anhaltend steigende Nahrungsmittelnachfrage eine Rolle spielen. Bei Büromaschinen ist die extrem ungünstige Entwicklung ebenso wie bei Maschinen für die Textil- und Bekleidungsindustrie weniger von konjunkturellen als von strukturellen Problemen am Standort Deutschland geprägt, während der Schienenfahrzeugbau massiv unter dem weltweiten Nachfrageeinbruch im Zuge von Finanz- und Wirtschaftskrise zu leiden hatte. Die Beschäftigungsentwicklung im Automobilbau, neben dem Maschinenbau das Aushängeschild für die Hochwertige Technik in Deutschland, zeigt, dass die durch die „Umweltprämie“ hervorgerufene Sonderkonjunktur im Inland v. a. zur Arbeitsplatzsicherung bei den Herstellern von Kraftwagen und -motoren beigetragen hat. Während dort nur ein unterdurchschnittlicher Arbeitsplatzabbau von rund -2 % (rund 8.000 Personen) zu verzeichnen war, fiel der Rückgang bei den Produzenten von elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgütern (-6 %) und sonstigen Teilen bzw. sonstigem Zubehör (-10,5 %) sehr viel deutlicher aus: In Summe waren dort in 2009 gut 32.000 Personen weniger tätig als in 2008.

⁶¹ Laut IAB nutzten im Jahr 2009 17 % der Industriebetriebe die Möglichkeit, zumindest einen Teil ihrer Beschäftigten in Kurzarbeit zu schicken.

⁶² Produktion und Außenhandel bei Gütern aus dem Bereich Erneuerbarer Energien haben sich auch im Krisenjahr 2009 aus deutscher Sicht sehr viel günstiger entwickelt als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (vgl. dazu Gehrke, Schasse, Ostertag 2010, forthcoming).

Die Sonderentwicklung in 2008/2009 außen vor gelassen, bleibt festzuhalten, dass die Beschäftigungsbilanz des forschungsintensiven Industriesektors in mittelfristiger Sicht trotz überdurchschnittlich hoher Produktionszuwächse nur geringfügig weniger schlecht ausfällt als für den weniger forschungsintensiv produzierenden Sektor. Die beim Vergleich der beiden Sektoren relativ hohen Differenzen zwischen der jeweiligen Wachstums- und Beschäftigungsbilanz spiegeln die Unterschiede in der Entwicklung der sektoralen Arbeitsproduktivitäten wider. Der enorme Vorsprung forschungsintensiver Industrien, gerade im Spitzentechnologiebereich, in der Produktivitätsentwicklung lässt sich vor allem durch den internationalen Wettbewerb erklären: Im FuE-intensiven Sektor wirkt sich der internationale Konkurrenzdruck besonders deutlich aus.⁶³ Der Produktivitäts- und damit der Innovationsdruck hat zwar auch im weniger forschungsintensiven Teilsektor zugenommen – im forschungsintensiven Bereich jedoch um einiges mehr. Um dieser Herausforderung entgegenzutreten, konzentrieren sich die Unternehmen seit einigen Jahren stärker auf ihre Kernkompetenzen, nämlich auf die Fertigung ihrer zum Absatz bestimmten Endprodukte. Dort lassen sich die größten Produktivitätszuwächse erzielen. Dies schlägt sich in einer Verringerung der Fertigungstiefe (Bsp. Automobilbau) und verstärkten Vorleistungsbezügen auch aus nicht forschungsintensiven Industrien, dem Dienstleistungssektor und dem Ausland nieder.⁶⁴

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass trotz der hohen Innovations- und Qualitätskomponente auch Preise und Kosten als Wettbewerbsfaktoren hohes Gewicht haben – vor allem in der Hochwertigen Technik und je weniger Bedeutung die Unternehmen dem Faktor Innovation beimessen. Seit Anfang der 2000er Jahre vollzieht sich jedoch auch innerhalb des Spitzentechnologiesektors bei IuK-Technologien und -Komponenten weltweit ein ausgeprägter Preisverfall, der letztendlich auch für die schwache Beschäftigungsdynamik bei hohem Produktivitätswachstum im Spitzentechnologiesektor verantwortlich zeichnet (s. o.).

3.3 Aktuelle Entwicklung des forschungsintensiven Industriesektors in Deutschland bis einschließlich September 2010

Im Mittelpunkt der folgenden Analysen steht die kurzfristige Entwicklung forschungsintensiver und übriger Industrien vor, während und ausgangs der tief greifenden Weltwirtschaftskrise 2008/2009. Sie stützen sich auf Informationen aus der deutschen Industriestatistik, die monatlich erhoben wird und zum Zeitpunkt dieser Berichterstellung bis einschließlich September 2010 ausgewertet werden konnte.

Produktion und Beschäftigung

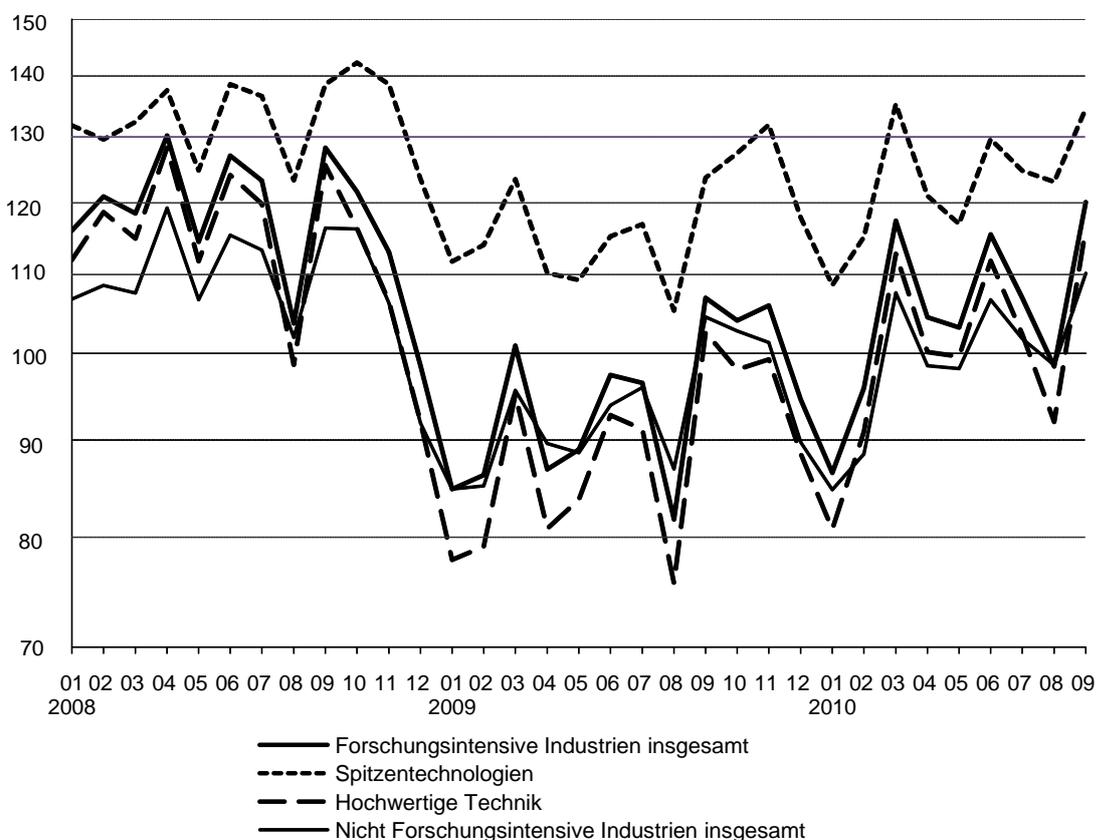
Die monatliche Betrachtung der **Produktionsentwicklung** in den forschungsintensiven Teilsektoren der deutschen Wirtschaft sowie in übrigen Industrien seit 2008 zeigt, dass der Spitzentechnologiesektor insgesamt deutlich weniger von der Wirtschaftskrise 2008/2009 betroffen war als Hochwertige Technologien und die übrige Wirtschaft (Abb. 3.4).

⁶³ Indizien dafür sind die im Vergleich zum nicht forschungsintensiven Sektor vorne angesprochenen deutlich höheren Aus- und Einfuhrquoten (vgl. Abschnitt 3.1).

⁶⁴ Vgl. dazu ausführlich Gehrke, Legler (2010).

Abb. 3.4: Produktion in forschungsintensiven Teilsektoren der deutschen Industrie Januar 2008 bis September 2010 (Monatswerte)

- fachliche Unternehmensteile, 2005 = 100 (WZ 2008) -



Quelle: Statistisches Bundesamt, Destatis-Online, Indizes der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

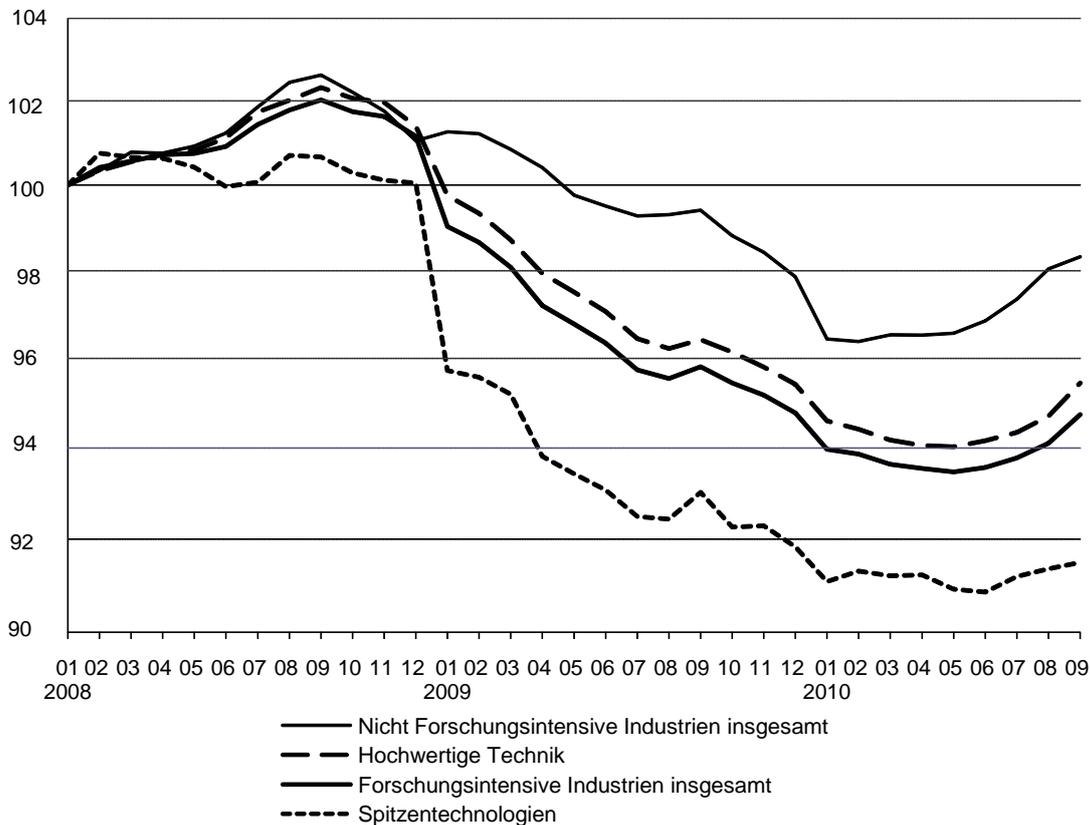
Insgesamt lag die Produktion in forschungsintensiven Industrien im Zeitraum Januar 2010 bis September 2010 um 14,2 % höher als im Vergleichszeitraum des Vorjahres und hat damit deutlich stärker zugelegt als im übrigen Industriesektor (8,4 %). Während der Sektor der Hochwertigen Technik mit einem Zuwachs von 16,4 % überproportional expandieren konnte, blieb der Spitzentechnologiesektor (7,7 %) deutlich zurück (Verarbeitende Industrie insgesamt: 11,3 %). Damit ist die während der Krise entstandene „Wachstumslücke“ zwischen Hochwertiger Technik und Spitzentechnik wieder deutlich zusammengeschrumpft. Das „Vorkrisenproduktionsniveau“ konnte bisher jedoch in keinem Teilsegment wieder erreicht werden. Innerhalb der Hochwertigen Technik entwickelten sich Kraftwagen und Zulieferer sowie Chemiewaren mit Zuwächsen von rund einem Viertel besonders dynamisch. Das Wachstum des Spitzentechnologiesektors wurde vor allem durch die schwache Entwicklung bei Arzneimitteln, medizintechnischen Geräten sowie Luft- und Raumfahrzeugen gebremst.

Die besonders ungünstige **Beschäftigungsentwicklung** im forschungsintensiven Industriesektor im Verlauf des Jahres 2009 hat sich infolge spürbarer Nachfragebelegung in 2010 deutlich verlangsamt. Im September 2010 lag die Zahl der tätigen Personen zwar sowohl im forschungs- als auch im nicht forschungsintensiven Industriesegment um rund ein Prozent niedriger als im September 2009. Seit April/Mai 2010 reichen die bestehenden Kapazitäten aber nicht mehr aus, um der deutlichen Nachfragesteigerung zu begegnen (Abb. 3.5). Dies trifft v. a. für den Bereich der Hochwertigen Technik und darunter speziell für Kraftwagen und Motoren sowie wichtige Zulieferer, aber auch

den nicht forschungsintensiven Sektor, zu. In beiden Segmenten steigt die Zahl der tätigen Personen seitdem wieder spürbar.

Abb. 3.5: Entwicklung der Beschäftigung in forschungsintensiven Teilsektoren der deutschen Industrie Januar 2008 bis September 2010 (Monatswerte)

- Fachliche Betriebsteile*, Januar 2008 = 100 -



*) Mit 50 und mehr Beschäftigten. - WZ 26.70 ab April 2009 geschätzt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Online, Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Die schon in den Vorjahren zu beobachtende eher ungünstige Beschäftigungsentwicklung im Spitzentechnologiesegment hat sich auch am aktuellen Rand fortgesetzt: Trotz insgesamt geringerer Wachstumseinbußen ist die Beschäftigung dort seit 2008 sehr viel stärker zurückgenommen worden als im Bereich der Hochwertigen Technik. Von September 2009 bis September 2010 war im Spitzentechnologiesektor ein weiteres Minus von 1,6 % zu verzeichnen. Absolut sank die Beschäftigung im Septembervergleich um gut 6.500 Personen. Dies ist v. a. auf überproportional hohe Arbeitsplatzverluste in der Arzneimittelherstellung sowie bei Endgeräten aus dem IuK-Sektor (Datenverarbeitungsgeräte, Nachrichtentechnik, Unterhaltungselektronik) zurückzuführen. In der Hochwertigen Technik waren im September 2010 rund 19.300 Personen weniger beschäftigt als im Vorjahresmonat (-1 %).

Inlands- und Auslandsumsatz

Das überdurchschnittlich hohe Produktionswachstum im Bereich der Hochwertigen Technik in den ersten neun Monaten des Jahres 2010 ist im Wesentlichen auf herausragende Nachfragesteigerung

gen aus dem Ausland zurückzuführen. Die in diesem Zeitraum erzielten Auslandsumsätze der zugehörigen deutschen Unternehmen lagen im Schnitt um fast ein Viertel (24,4 %) über dem entsprechenden Vergleichswert aus 2009 (Tab. 3.1). Zwar konnten auch Spitzentechnologien (8,6 %) und nicht forschungsintensive Industrien (11,4 %) aus Deutschland vom globalen Wirtschaftsaufschwung profitieren; im Vergleich zum Zuwachs bei Hochwertiger Technik fällt die Steigerung der Auslandsumsätze dort jedoch recht bescheiden aus. Im Spitzentechnologiesektor ist allerdings in Rechnung zu stellen, dass auch die „Ausschläge nach unten“ bei Produktion (vgl. Abb. 3.4) und vor allem Auslandsumsatz im Krisenjahr 2009 sehr viel weniger gravierend ausgefallen sind als im Bereich der Hochwertigen Technik.

Tab. 3.1: Auslands- und Inlandsumsatzentwicklung in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven- Industrien in Deutschland 2006 bis 2010

- Jahresdurchschnittliche Veränderung in % -

Jahre	Spitzen- technik	Hochwertige Technik	FuE-intensive Industrien	Nicht FuE-intensive Industrien	Verarbeitete Industriewaren
Auslandsumsatz					
2006-2008	-2,6	5,4	4,0	7,3	5,2
2008-2009	-7,4	-27,5	-24,5	-20,8	-23,1
Jan-Sep 2009 - Jan-Sep 2010	8,6	24,4	21,4	11,4	17,6
Inlandsumsatz					
2006-2008	0,3	4,3	3,6	3,7	3,6
2008-2009	-12,8	-22,8	-21,2	-15,5	-17,7
Jan-Sep 2009 - Jan-Sep 2010	2,4	8,5	7,4	8,6	8,2

*) Fachliche Betriebsteile.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Online, Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Anders als die Auslandsumsätze konnten die Inlandsumsätze in der Hochwertigen Technik im Dreivierteljahresvergleich „nur“ um 8,5 % zulegen und sind damit in gleichem Umfang gewachsen wie im nicht forschungsintensiven Industriesektor. Bezogen auf den forschungsintensiven Sektor insgesamt fiel das Inlandsumsatzwachstum sogar niedriger aus als im Industriedurchschnitt, weil Spitzentechnologien auf dem Inlandsmarkt ihren Umsatz nur um 2,4 % erhöhen konnten.

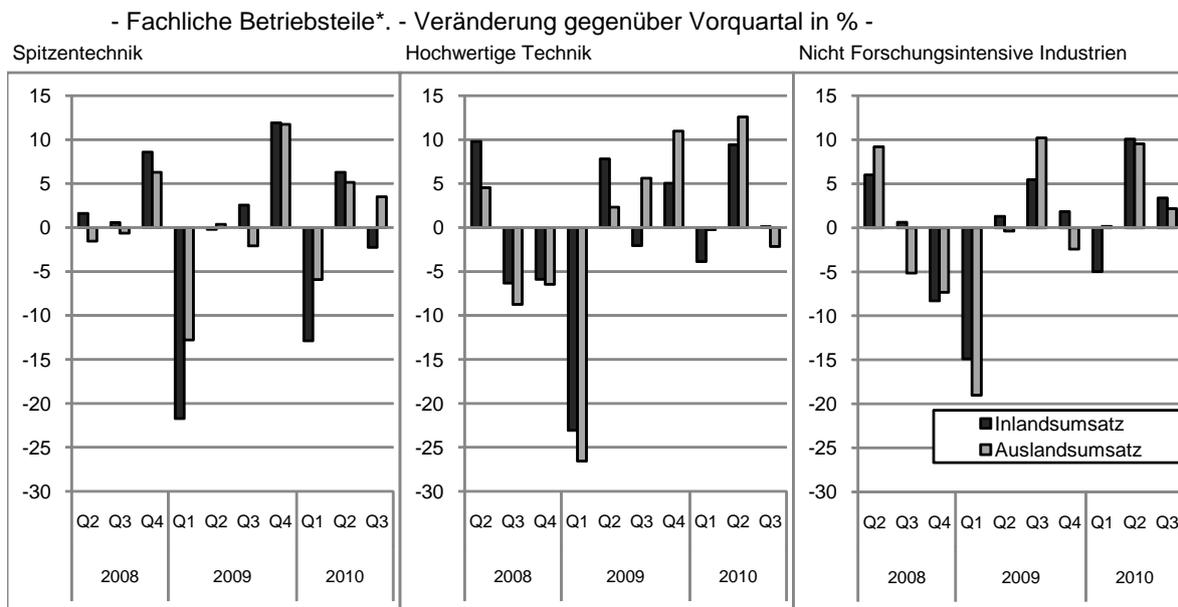
Bemerkenswert ist die Umsatzentwicklung im deutschen Automobilbau. Während in der Kernbranche Kraftwagen und Motoren im Dreivierteljahresvergleich auf dem Inlandsmarkt in 2010 (als Reflex auf die in 2009 gezahlte „Umweltprämie“) fast 9 % weniger Umsatz erzielt werden konnte als in 2009, sind die Auslandsumsätze im gleichen Zeitraum sowohl bei den Automobilherstellern als auch bei wichtigen Zulieferern um mehr als ein Drittel gestiegen.

Die beschriebene Entwicklung wichtiger industrieller Kennzahlen bis zum September 2010 belegt, dass die deutsche Wirtschaft wieder auf einen Wachstumspfad eingeschwenkt ist, wobei sich der Aufschwung in Deutschland im Vergleich mit anderen hoch entwickelten Ländern sogar besonders dynamisch gestaltet.⁶⁵ Treiber der Entwicklung in Deutschland sind in gewohnter Form die stark exportorientierten Industrien aus dem Segment der hochwertigen Technik, die vom weltweiten

⁶⁵ Vgl. dazu Belitz u. a. (2010): Die deutsche forschungsintensive Industrie in der Finanz- und Wirtschaftskrise im internationalen Vergleich. Erste Ergebnisse, November 2010.

Nachfrageeinbruch im Verlauf der Krise vergleichsweise stärker betroffen waren, umgekehrt nunmehr aber vom globalen Nachfragezuwachs besonders profitieren können. Dies wird auch anhand der quartalsweisen Entwicklung der Inlands- und Auslandsumsätze in den beiden forschungsintensiven Teilssegmenten sowie in übrigen Industrien deutlich (Abb. 3.6).

Abb. 3.6: Inlands- und Auslandsumsätze in forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien in Deutschland 2008 bis 2010



*) Mit 50 und mehr Beschäftigten.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Online, Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Dennoch darf nicht unerwähnt bleiben, dass die krisenbedingten Einbrüche beim Umsatz forschungsintensiver Waren durch die Zuwächse im Verlauf des letzten Jahres bisher noch nicht wieder ausgeglichen werden konnten: Das absolute Niveau der Auslandsumsätze lag zuletzt (hier: in den Quartalen 2 und 3 des Jahres 2010) bei rund 92 Mrd. € und damit noch immer rund 12 % niedriger als in der ersten Hälfte (Quartale 1 und 2) des Jahres 2008. Bei den Inlandsumsätzen fällt der entsprechende Rückstand mit fast 20 % noch deutlich größer aus.

4 Sektor- und Qualifikationsstrukturen in wissensintensiven Wirtschaftszweigen in Deutschland

4.1 Einleitung

Die forschungsintensive Industrie ist und bleibt der Kern für die Entstehung und Umsetzung technologischer Innovationen. Die Beschäftigungswirkungen von Innovationen fallen jedoch infolge der „Interaktion“ von Industrie und Dienstleistungen zu einem großen Teil indirekt, d. h. bei den „Nutzern“ von Innovationen, insbesondere im expandierenden Dienstleistungssektor an. Produktion und Beschäftigung in forschungsintensiven Industrien sind deshalb nur im Gesamtzusammenhang zu sehen.

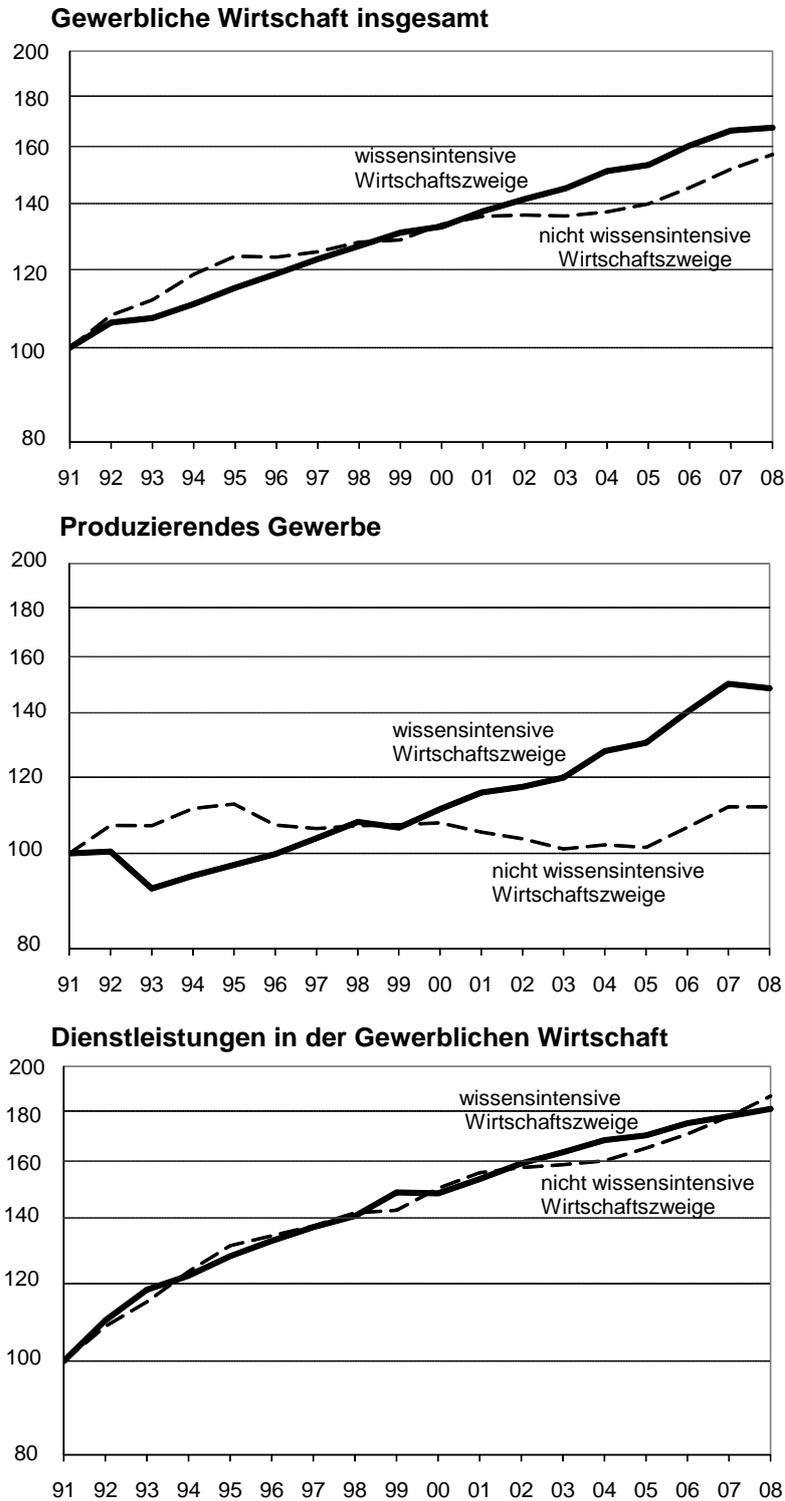
Das Wachstum der Dienstleistungen beruht zum einen auf einer mit zunehmendem Wohlstand überproportional steigenden Endnachfrage nach hochwertigen Dienstleistungen. Vor allem ist die überproportionale Expansion der Dienstleistungen jedoch durch eine „Tertiarisierung der Produktion“ zu erklären.⁶⁶ Der zunehmende Vorleistungsverbund zwischen Industrie und Dienstleistungen erklärt z. T. die nachlassende Wertschöpfungsquote in der Industrie und ist gleichzeitig eine treibende Kraft im Innovationsgeschehen. Die Tertiarisierung der Wirtschaft hat jedoch keineswegs eine De-Industrialisierung zur Folge. Denn viele hochwertige Dienstleistungen erzielen ihr Wachstum erst im Zusammenhang mit technologischen Innovationen der Industrie. Die Anforderungen wissensintensiver Dienstleistungen sind mit die wichtigsten Impulsgeber für technologische Neuerungen: Die Nachfrage nach diesen Dienstleistungen schafft den Markt für die Technologieproduzenten, gerade aus dem Spitzentechnologiebereich (insbesondere IuK-Technologien, Infrastruktureinrichtungen für Verkehr und Kommunikation, aber auch zur Modernisierung der öffentlichen Verwaltung, Medizin- und Biotechnologie, Pharmazie).⁶⁷ Auf der anderen Seite benötigen gerade unternehmensorientierte Dienstleistungen zur kontinuierlichen Entfaltung immer wieder Impulse aus den innovativen Bereichen der Industrie. Wo geforscht und entwickelt, vermarktet, finanziert und produziert wird, ist die Nachfrage nach hochwertigen Dienstleistungsfunktionen groß. Die Entwicklung wissensintensiver und innovationsorientierter Dienstleistungen ist also mit entscheidend für die Impulse, die auf das ganze Innovationssystem ausstrahlen.

⁶⁶ Die über lange Zeit immer weiter ausgebauten Arbeitsteilung in der Wirtschaft hat die Wertschöpfungs- und Beschäftigungsgewinne im Dienstleistungsbereich also signifikant begünstigt. Anfang des aktuellen Jahrzehnts scheint dieser Prozess jedoch weitgehend zum Erliegen gekommen zu sein. Sowohl in Deutschland als auch in vielen anderen Industrieländern sind die industriellen Vorleistungsquoten in dieser Zeit nicht mehr gestiegen und erreichen Werte zwischen knapp 65 bis knapp 75 % (vgl. dazu Grömling 2007). Für Deutschland ergab sich insgesamt für das Verarbeitende Gewerbe eine Vorleistungsquote von rund zwei Drittel, die als Vorleistungen bezogenen Dienstleistungen machten knapp ein Fünftel des Produktionswertes aus (vgl. Gehrke, Legler, Schasse u. a. 2009).

⁶⁷ Vgl. z. B. die „Bezüge“ von FuE-Vorleistungen nach Rammer, Legler u. a. (2007 und 2009).

Abb. 4.1: Entwicklung der Bruttowertschöpfung nach der Wissensintensität der Wirtschaftsbereiche in Deutschland 1991 bis 2008

- 1991 = 100 -



Anm.: Verlags- und Druckgewerbe ist den Dienstleistungen zugeordnet.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4. - Berechnungen des NIW.

Die Wertschöpfung (Abb. 4.1) in Deutschland folgt seit Langem einer Art „doppeltem Strukturwandel“⁶⁸:

- Zum einen fällt die Wertschöpfung im produzierenden Sektor gegenüber der des Dienstleistungssektors geringer aus.
- Zum anderen expandieren sowohl im produzierenden Bereich als auch innerhalb des Dienstleistungssektors die wissens- und forschungsintensiven Wirtschaftszweige trendmäßig zulasten derjenigen, die weniger auf den Einsatz von hoch qualifizierten Arbeitskräften angewiesen sind.

Der konjunkturelle Einfluss beschränkt sich ausschließlich auf das Produzierende Gewerbe. Zwar waren die wissensintensiven Industrien stärker von der weltweiten Rezession zu Beginn der 1990er Jahre betroffen als die nicht wissensintensiven Wirtschaftszweige des Produzierenden Gewerbes, die von der Sonderkonjunktur der Wiedervereinigung profitieren konnten. Jedoch haben die wissensintensiven Industrien die Wertschöpfung in den folgenden Jahren weiterhin kontinuierlich steigern können, während die nicht wissensintensiven Industrien Mitte der 1990er sowie Mitte des letzten Jahrzehnts zyklische Wertschöpfungsverluste verbuchen mussten. Seit 2005 etwa haben sich die beiden Teilsektoren des Produzierenden Gewerbes hingegen im Positiven (bis 2007) wie im Negativen (2007/08) parallel entwickelt.

Demgegenüber sind die Dienstleistungen in der Gewerblichen Wirtschaft ungeachtet der Wissensintensität wie auch der Konjunktur stetig gewachsen. Dynamik und Niveau der wissensintensiven Dienstleistungstätigkeit in Deutschland bleiben indes teilweise deutlich hinter den Konkurrenzländern zurück.⁶⁹

Auch hinsichtlich der Erwerbstätigkeit hat sich auf diese Weise eine recht klare Abstufung in der Entwicklung der betrachteten Teilsektoren der Gewerblichen Wirtschaft herauskristalliert.⁷⁰ Die wissensintensiven Dienstleistungsbereiche haben seit Beginn der 1990er Jahre mehr zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten eröffnet als die übrigen Dienstleistungssektoren; die wissensintensiven Zweige des Produzierenden Gewerbes haben – abgesehen vom Einbruch Anfang der 1990er Jahre – in den Folgejahren tendenziell nicht mehr so starke Beschäftigungseinbußen hinnehmen müssen wie die weniger wissensintensiv produzierenden.

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Strukturen und Entwicklungen der eingesetzten Qualifikationen in sektoralen Schwerpunktbereichen der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland.⁷¹ Der Strukturwandel zur Wissens- und Dienstleistungswirtschaft hat immense Konsequenzen für die Anforderungen an die Qualifikationen der Erwerbstätigen: Wissensintensive Sektoren gewinnen kontinuierlich an Gewicht und auch innerhalb dieser Sektoren steigt die Nachfrage nach (hoch) qualifizierten Erwerbstätigen im Innovationswettbewerb. Dies betrifft zentral zum einen wissenschaftlich ausgebildetes Personal für Forschung und Entwicklung (FuE), hier sind vor allem Naturwissenschaftler/innen und Ingenieur/innen gefordert; zum anderen aber auch Personal für hochwertige Dienst-

⁶⁸ Der Analysekreis wird auf die gewerbliche Wirtschaft beschränkt, d. h. Staat, private Haushalte und Organisationen ohne Erwerbszweck sowie die Landwirtschaft sind ausgenommen, um so weit wie möglich nur die marktbestimmten Aktivitäten einer Analyse zu unterziehen.

⁶⁹ Vgl. Belitz u. a. (2010) und Vorgängerberichte sowie Gehrke, Legler, Schasse (2009).

⁷⁰ Vgl. Gehrke, Legler (2009).

⁷¹ Eine Einordnung im internationalen Vergleich wird im anschließenden Kapitel 5 vorgenommen.

leistungsfunktionen (wie Produkt- und Programmplanung, Entwicklung, Konstruktion, Marketing, Finanzierung usw.), die wichtig sind, um Innovationen in Gang zu bringen und umzusetzen.

Die folgenden Analysen sind in empirischer Hinsicht mit besonderen Herausforderungen konfrontiert. Zum einen ist der Einfluss der schwersten Rezession der Nachkriegszeit herauszuarbeiten. Zum anderen erschwert die Umstellung der Wirtschaftszweigsystematik zum Jahr 2008 den längerfristigen Vergleich, weshalb die Beschreibung der aktuellen Strukturen als Grundlage für spätere Analysen relativ ausführlich erfolgt.

4.2 Methodische Vorbemerkungen zur Anwendung der neuen Liste nach neuer WZ

Die Wirtschaftszweigsystematik unterliegt in unregelmäßigen Abständen einer Revision. Damit wird technologischen und strukturellen Entwicklungen Rechnung getragen, die neue Geschäftsfelder entstehen und ältere an Bedeutung verlieren lassen. Die jüngste **Umstellung der Wirtschaftszweigsystematik** erfolgte zum Erhebungsjahr 2008. Gegenüber zurückliegenden Umstellungen ist der Übergang von der WZ 2003 zur WZ 2008 mit derart erheblichen Veränderungen verbunden, dass eine konsistente Umschlüsselung, wie in der Vergangenheit in tieferer Gliederung, in diesem Fall nicht möglich ist. Im Zuge des Übergangs auf die WZ 2008 wurde zudem eine neue Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige erarbeitet.

Für die Jahre 2007 und 2008 erfolgte für die Meldung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung durch die Bundesagentur für Arbeit (BA) eine Parallelerfassung der Betriebe nach alter und neuer Systematik auf 3-Steller-Ebene.⁷² Die von der BA bereitgestellte Übergangsmatrix zum 31.12.2008 erlaubt für diesen Zeitpunkt eine **Abschätzung der Kongruenz zwischen Wirtschaftszweigaggregaten unterschiedlicher Systematiken**. Dabei ist zu beachten, dass ca. ein Drittel der Betriebe neu erfasst werden musste und sich dadurch schnellere strukturelle Veränderungen ergeben als bei einer Beibehaltung der Wirtschaftszweigsystematik, da häufig die Wirtschaftszweigzuordnung aus dem Vorjahr übernommen wird, obwohl sich de facto zwischenzeitlich das Kerngeschäft verändert hat. Eine eindeutige automatische Umschlüsselung konnte für ca. zwei Drittel der Betriebe auf 5-Steller-Ebene (Unterklassen) vorgenommen werden.

In der nachstehenden Tabelle sind die Schnittmengen zwischen den Wirtschaftszweigaggregaten nach der jeweils geltenden Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige⁷³ (aus 2006 für die WZ 2003 bzw. 2010 für die WZ 2008) gemessen anhand der Beschäftigten in dem jeweiligen Wirtschaftszweig nach der alten und der neuen Systematik dargestellt. Es ist zu beachten, dass je nach Beobachtungseinheit unterschiedliche Überschneidungen bestehen können. In diesem Fall handelt es sich um die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung. Bereits nach anderen Erwerbstätigkeitsformen oder beispielsweise auch nach der Wertschöpfung kann der Deckungsgrad variieren. Zudem fehlt ein Gütemaß für die Einschätzung, ob eine hohe oder geringe Übereinstimmung zwischen den alten und neuen Aggregaten vorliegt.

Insgesamt liegt die Schnittmenge der Beschäftigung zumindest in der gewerblichen Wirtschaft bei nahezu 100 %. In den Sektoren Produzierendes Gewerbe und Dienstleistungen bestehen ferner Deckungsgrade von mindestens 96 %; im Verarbeitenden Gewerbe hingegen fällt die Bedeutung der

⁷² Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2010): Beschäftigungsstatistik: Umstellung der Klassifikation der Wirtschaftszweige von WZ 2003 auf WZ 2008. Methodenbericht der Statistik der BA.

⁷³ Vgl. Legler, Frietsch (2006) für die WZ 2003 und Gehrke, Rammer, Frietsch, Neuhäusler (2010) für die WZ 2008.

Basissystematik mit einem Unterschied von 4,5 Prozentpunkten deutlich ins Gewicht. Hier sind es beispielsweise knapp 93 % der Beschäftigten, die dem Verarbeitenden Gewerbe gleichzeitig nach neuer und alter Systematik zugeordnet werden – gemessen an der Gesamtbeschäftigtenzahl nach der WZ 2003 ungeachtet der Neuordnung. Die Gesamtbeschäftigtenzahl im Verarbeitenden Gewerbe nach neuer Wirtschaftszweigsystematik beträgt also weniger als nach alter, denn gemessen an der WZ 2008 ist ein deutlich höherer Schnittmengenanteil von fast 98 % abzulesen.

Tab. 4.1: Beschäftigungsschnittmengen (in %) zwischen WZ 2003 und WZ 2008 in wissensintensiven Wirtschaftszweigen (Stichtag 31.12.2008)

Wirtschaftszweig	Basis WZ 2008	Basis WZ 2003
Produzierendes Gewerbe	96,5	95,8
wissensintensive Wirtschaftszweige	93,7	82,4
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	86,5	92,7
Verarbeitendes Gewerbe	97,8	93,3
wissensintensive Wirtschaftszweige	93,3	81,3
darunter		
Schwerpunkt Chemie/Pharma	94,9	81,7
Schwerpunkt Maschinenbau	82,4	73,5
Schwerpunkt Fahrzeugbau	84,6	91,5
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	85,9	88,5
Übriges Produzierendes Gewerbe	85,1	96,6
wissensintensive Wirtschaftszweige	84,8	82,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	82,6	96,2
Dienstleistungen	96,4	97,4
wissensintensive Wirtschaftszweige	92,3	91,3
darunter		
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	85,2	99,6
Schwerpunkt Kommunikation	80,8	78,1
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	88,3	90,8
Schwerpunkt Nichttechn. Beratung und Forschung	89,7	90,0
Schwerpunkt Gesundheit	99,5	86,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	92,6	94,8
Gewerbliche Wirtschaft	99,3	99,6
wissensintensive Wirtschaftszweige	93,8	88,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	92,1	96,0

Quelle: Beschäftigtenstatistik, Bundesagentur für Arbeit. - Berechnungen des NIW.

Unterschieden nach wissensintensiven Wirtschaftszweigen besteht eine größere Übereinstimmung bei den wissensintensiven Dienstleistungen als in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen des Produzierenden Gewerbes, die von der alten Systematik kommend, nur zu gut 82 % deckungsgleich sind. Betrachtet man die einzelnen, in beiden Listen vorgesehenen⁷⁴ Schwerpunkttätigkeiten, besteht zwar weiterhin eine Überschneidung von häufig mehr als 80 %. Dennoch ist dies bereits ein zu geringer Wert um Entwicklungen im Zeitablauf nicht mehr allein auf strukturelle Verschiebungen zurückzuführen. Die Ursache für Veränderungen kann in diesen Fällen genauso in der Umstellung

⁷⁴ Beispielsweise empfiehlt sich nach neuer Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige kein Schwerpunkt Logistik. Es existiert auch kein Analogon zum Schwerpunkt Elektrotechnik/Elektronik/Optik.

der Wirtschaftszweigsystematik liegen. Daher werden im Folgenden sinnvollerweise nur die zusammengefassten Sektoren im Zeitvergleich gegenübergestellt. Eine Zeitreihenbetrachtung in tieferer Gliederung ist nicht zu empfehlen.

4.3 Mittelfristige Entwicklung der Beschäftigung in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Sektoren

Angesichts der methodischen Probleme sollte die Betrachtung im Zeitvergleich nicht zu weit zurückgehen; ansonsten besteht die Gefahr, den Strukturbruch zu vernachlässigen. Daher wird als Ausgangspunkt für die weitere Betrachtung das Ende des zurückliegenden Aufschwungs im Jahr 2008 gewählt. Soweit die produktionswirtschaftlichen bzw. die tätigkeitsbezogenen Schwerpunkte nach alter wie auch nach neuer Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige bestehen, wird auch deren Entwicklung zwischen 2005 und 2008 dargestellt. Diese Entwicklungen sind aber mit Vorsicht zu interpretieren. Beispiel hierfür ist der nach neuer Liste enger⁷⁵ abgegrenzte Schwerpunkt Gesundheit, in dem die Beschäftigung 2008/2009 offensichtlich deutlich stärker zugenommen hat als bis 2008.

Im vorangegangenen Kapitel (Abschnitt 3.2) wurde die Entwicklung der Beschäftigung in einzelnen Fachzweigen des forschungsintensiven Industriesektors in Deutschland auf Basis der Industriestatistik analysiert. Zu den dabei erfassten „Tätigen Personen“ zählen alle in den jeweiligen fachlichen Betriebsteilen beschäftigten Personen, egal ob sie zur Kernbelegschaft zählen oder als Leiharbeiter tätig sind. Demgegenüber sind in den folgenden Analysen auf Basis der Beschäftigtenstatistik überlassene Arbeitskräfte (Leih- bzw. Zeitarbeiter) nicht in den Ergebnissen der einzelnen Wirtschaftszweige enthalten.⁷⁶ Die Arbeitnehmerüberlassung konstituiert eine eigene (nicht wissensintensive) Unternehmensdienstleistung. Daher wird in diesem Kapitel auf sektoraler Ebene eher die Entwicklung der betrieblichen Kernbelegschaften abgebildet. Diese werden in Deutschland bei konjunkturellen Friktionen zumindest in kurzer Frist in der Regel weniger stark angepasst als Randbelegschaften aus Leih- oder Zeitarbeit.

Im Jahr 2008 erreichte die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ihren vorläufigen Höhepunkt. Nachdem die Beschäftigung 2005 noch bei 21,6 Mio. lag, stieg die Zahl der Arbeitsverhältnisse bis dahin um rund 1 Mio. bzw. 1,7 % jährlich (Tab. 4.2). Damit endete der letzte längere Beschäftigungsaufschwung. Angesichts des erheblichen Produktionsrückgangs nimmt sich die Beschäftigungsentwicklung zwischen 2008 und 2009 mit -1 % noch moderat aus. Der Beschäftigungsaufschwung war hauptsächlich getragen von den gewerblichen Dienstleistungen, die jährlich um 2,4 % an Beschäftigung zulegten, und weniger vom Produzierenden Gewerbe (+0,7 %). Insbesondere das Wachstum nicht wissensintensiver Dienstleistungen (jahresdurchschnittlich +3,2 % und damit absolut fast 800.000 Beschäftigte) lässt insgesamt die nicht wissensintensiven Wirtschaftszweige um jahresdurchschnittlich +2 % eine bessere Entwicklung verzeichnen als die wissensintensiven Wirtschaftszweige (+1,2 %).

⁷⁵ Apotheken (523 nach WZ 2003) können nach WZ 2008 nicht mehr ausgewiesen werden.

⁷⁶ In der Industriestatistik sind hingegen die Leiharbeitskräfte als tätige Personen denjenigen Wirtschaftszweigen zugeordnet, in denen sie eingesetzt werden. Ihre Entwicklung lässt sich daher nur anhand der Beschäftigtenstatistik verfolgen. Vgl. dazu auch die Modellrechnung in Gehrke, Legler (2010: 66 f).

Tab. 4.2: Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen 2005/08 und 2008/09

Sektor/Wirtschaftszweig/Schwerpunkt	WZ03			WZ08	
	2005 (in Tsd.)	2008 (in Tsd.)	jd. Veränd. 2005/08 (in %)	2009 (in Tsd.)	jd. Veränd. 2008/09 (in %)
Produzierendes Gewerbe	8.554	8.724	0,7	8.493	-1,8
wissensintensive Wirtschaftszweige	3.376	3.521	1,4	3.045	-1,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	5.178	5.203	0,2	5.447	-2,1
Verarbeitendes Gewerbe	6.658	6.825	0,8	6.340	-2,4
wissensintensive Wirtschaftszweige	3.116	3.242	1,3	2.770	-1,5
darunter					
Schwerpunkt Chemie/Pharma	431	438	0,5	374	-0,7
Schwerpunkt IuK-Technik				226	-4,5
Schwerpunkt Elektrotechnik/Elektron./Optik				448	-1,7
Schwerpunkt Maschinenbau	884	967	3,0	856	0,6
Schwerpunkt Fahrzeugbau	805	824	0,8	866	-3,0
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3.542	3.583	0,4	3.570	-3,1
Übriges Produzierendes Gewerbe	1.896	1.899	0,1	2.153	0,2
wissensintensive Wirtschaftszweige	260	279	2,4	275	1,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	1.636	1.620	-0,3	1.877	0,0
Dienstleistungen	13.037	13.983	2,4	14.056	-0,6
wissensintensive Wirtschaftszweige	5.379	5.556	1,1	5.569	0,9
darunter					
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	964	904	-2,1	1.055	-1,5
Schwerpunkt Kommunikation	587	663	4,1	589	-3,1
Schwerpunkt Technische Beratung u. Forschung	509	564	3,5	591	1,8
Schwerpunkt Nichttechn. Beratung u. Forschung	855	904	1,9	928	2,1
Schwerpunkt Medien und Kultur (2010)				375	1,7
Schwerpunkt Medien (2006)	216	219	0,5		
Schwerpunkt Gesundheit	2.224	2.275	0,8	2.031	2,3
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	7.657	8.427	3,2	8.487	-1,5
Gewerbliche Wirtschaft	21.590	22.707	1,7	22.549	-1,0
wissensintensive Wirtschaftszweige	8.755	9.077	1,2	8.615	0,1
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	12.835	13.631	2,0	13.934	-1,7

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigtenstatistik. - Berechnungen des NIW.

Damit wird die Hypothese des doppelten Strukturwandels für den Zeitraum 2005 bis 2008 zunächst nicht weiter erhärtet: Es wäre zu erwarten gewesen, dass im Aufschwung die wissensintensiven Wirtschaftszweige, vor allem die des Dienstleistungssektors stärker wachsen als die nicht wissensintensiven. Folgende Aspekte dieser – auch eher langfristig orientierten – Hypothese zeigen sich aber weiterhin:

- Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes – und auch des Produzierenden Gewerbes insgesamt – ist nach wie vor zu beobachten, dass die wissensintensiven Wirtschaftszweige zwischen 2005 und 2008 (mit +1,3 % im Verarbeitenden bzw. +2,4 im übrigen Produzierenden Gewerbe) zwar

nicht so stark wie die Dienstleistungssektoren, aber dennoch deutlich stärker als die nicht wissensintensiven Industrien gewachsen sind.

- Die Entwicklung im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt wurde durch den Fahrzeugbau gebremst, der mit jahresdurchschnittlich 0,8 % bis 2008 nur unterdurchschnittlich zunahm. Damit blieben auch Impulse für andere Branchen aus.⁷⁷
- Demgegenüber erwies sich der Maschinenbau⁷⁸ robust im Wachstum (jahresdurchschnittlich +3 %) wie auch in der anschließenden Abschwächung 2008/09 (+0,6 %).
- Im Übergang zur Rezession zwischen 2008 und 2009 zeigt sich zudem wieder das bekannte Muster: Die wissensintensiven Industrien verlieren weniger stark und die wissensintensiven Dienstleistungsbranchen wachsen im Gegensatz zu den nicht wissensintensiven weiter.

Außerdem erstreckt sich die Interaktion von Industrie und Dienstleistungen mittlerweile auch direkt auf die konjunkturelle Komponente der Beschäftigungsentwicklung: Die seit 2004 erfolgten Arbeitsmarktreformen forcierten durch erweiterte Nutzungsmöglichkeiten und verstärkte Angebotsanreize die insbesondere von der Industrie nachgefragte Arbeitnehmerüberlassung. Im Zuge dessen sind zwischen 2005 und 2008 allein 341.000 Beschäftigungsverhältnisse in dieser Dienstleistungsbranche hinzugekommen und damit fast die Hälfte des gesamten Beschäftigungszuwachses im Dienstleistungssektor. Damit übt das Wachstum wissensintensiver Industrien Einfluss auf die Beschäftigung in einem nicht wissensintensiven Wirtschaftszweig (Arbeitnehmerüberlassung) aus. Die technologische Interaktion und auch der „doppelte Strukturwandel“ sind dadurch anhand der Beschäftigungsentwicklung nunmehr schwieriger nachzuvollziehen. Die Beschäftigungsimpulse allerdings sind weiterhin erkennbar.

4.4 Strukturen und Entwicklung der Beschäftigung insgesamt und des Einsatzes Hochqualifizierter in wissensintensiven Wirtschaftszweigen 2008 und 2009

Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung am aktuellen Rand

In der gewerblichen Wirtschaft beträgt die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 2009 nunmehr 22,5 Mio. (Tab. 4.3). Der Beschäftigungsrückgang im Vergleich zum Vorjahr (-1 %, bzw. -233.000) ist vor allem auf das Produzierende Gewerbe zurückzuführen (-154.000). Der Dienstleistungssektor ist aufgrund der Interaktion von FuE-intensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen sowie aufgrund der Nachfrage nach Leiharbeitskräften von derartigen Entwicklungen zwangsläufig ebenfalls – wenn auch weniger stark – betroffen (insgesamt -80.000).

Mit 6,3 Mio. Beschäftigten beträgt der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der gewerblichen Wirtschaft mittlerweile und nach neuer Wirtschaftszweigsystematik (WZ 2008) 28,1 %. Im übrigen Produzierenden Gewerbe sind 2,1 Mio. Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt (9,5 %) sowie die große Mehrzahl von 14,1 Mio. im gewerblichen Dienstleistungssektor (62,3 %). Damit hat sich der sektorale Strukturwandel zulasten des Verarbeitenden bzw. Produzierenden Gewerbes tendenziell fortgesetzt.

⁷⁷ Legler, Rammer u. a. (2009).

⁷⁸ Dabei ist der verhältnismäßig geringe Übereinstimmungsgrad zwischen den beiden WZ-Systematiken im Maschinenbau zu beachten, der nach der WZ 2003 noch deutlich breiter definiert war und daher die Beschäftigungsschnittmenge drei Viertel der alten Systematik erreicht (vgl. Tab. 4.1).

Tab. 4.3: Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen 2005/08 und 2008/09

Wirtschaftszweig	2008 (in Tsd.)	2009 (in Tsd.)	2008 (in %)	2009 (in %)
Produzierendes Gewerbe	8.646	8.493	38,0	37,7
wissensintensive Wirtschaftszweige	3.083	3.045	13,5	13,5
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	5.564	5.447	24,4	24,2
Verarbeitendes Gewerbe	6.498	6.340	28,5	28,1
wissensintensive Wirtschaftszweige	2.812	2.770	12,3	12,3
darunter				
Schwerpunkt Chemie/Pharma	376	374	1,7	1,7
Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik	237	226	1,0	1,0
Schwerpunkt Elektrotechnik/Elektronik/Optik	456	448	2,0	2,0
Schwerpunkt Maschinenbau	851	856	3,7	3,8
Schwerpunkt Fahrzeugbau	893	866	3,9	3,8
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3.685	3.570	16,2	15,8
Übriges Produzierendes Gewerbe	2.149	2.153	9,4	9,5
wissensintensive Wirtschaftszweige	270	275	1,2	1,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	1.878	1.877	8,2	8,3
Dienstleistungen	14.136	14.056	62,0	62,3
wissensintensive Wirtschaftszweige	5.522	5.569	24,2	24,7
darunter				
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	1.071	1.055	4,7	4,7
Schwerpunkt Kommunikation	608	589	2,7	2,6
Schwerpunkt Technische Beratung und Forschung	581	591	2,5	2,6
Schwerpunkt Nichttechnische Beratung und Forschung	909	928	4,0	4,1
Schwerpunkt Medien und Kultur	368	375	1,6	1,7
Schwerpunkt Gesundheit	1.985	2.031	8,7	9,0
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	8.614	8.487	37,8	37,6
Gewerbliche Wirtschaft	22.782	22.549	100,0	100,0
wissensintensive Wirtschaftszweige	8.604	8.615	37,8	38,2
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	14.178	13.934	62,2	61,8

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigtenstatistik. - Berechnungen des NIW.

In den Jahren 2008 und 2009 betrug die Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse **in den wissensintensiven Industrien** etwa 2,8 Mio., was einem Anteil von 12,3 % an der gewerblichen Wirtschaft bzw. 43,7 innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes entspricht. Der Beschäftigungsrückgang in den wissensintensiven Industrien beträgt lediglich 1,5 % (-42.000). Demgegenüber ist die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in den nicht wissensintensiven Industrien um 3,1 % (-116.000) auf 3,6 Mio. Beschäftigte in 2009 zurückgegangen. Die Dienstleistungsentwicklung hat dazu beigetragen, dass die wissensintensiven Wirtschaftszweige insgesamt weiterhin leicht an Beschäftigung gewinnen konnten.

Verglichen mit der Veränderung der Beschäftigtenzahlen in fachlichen Betriebsteilen zeigt sich zudem ein wichtiger Unterschied zwischen wissensintensiven und nicht wissensintensiven Indust-

rien: Offensichtlich wurden in den nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes relativ mehr Kernbeschäftigte (-3,1 %) als in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen (-1,5 %) abgebaut, wie die unterschiedliche Entwicklung im Vergleich zu den tätigen Personen in nicht wissensintensiven und wissensintensiven fachlichen Betriebsteilen (-1,7 % bzw. -4,4 %) zeigt. In der wissensintensiven Industrie erfüllt die Arbeitnehmerüberlassung daher vermutlich ihre Pufferfunktion zu einem höheren Grad als in der nicht wissensintensiven Industrie, wo die Kernbelegschaft stärker zurückgegangen ist.

Die größten produktionswirtschaftlichen Schwerpunkte in den wissensintensiven Industrien sind der Fahrzeugbau (866.000) und Maschinenbau (856.000), die damit zusammen etwa 62 % der Beschäftigung in den wissensintensiven Industrien stellen und immerhin noch 7,6 % gemessen an der gewerblichen Wirtschaft insgesamt. Das geringste Gewicht innerhalb der wissensintensiven Industrien hat die Informations- und Kommunikationstechnik mit 226.000 Beschäftigten (8,2 %). Zwischen 2008 und 2009 hatte von diesen Schwerpunktbereichen lediglich der Maschinenbau noch leichte Zuwächse zu verzeichnen (+5.000 bzw. 0,6 %). In absoluten Zahlen hatte besonders der Fahrzeugbau unter der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zu leiden (-27.000 bzw. -3 %), hohe relative Verluste waren in der Informations- und Kommunikationstechnik zu beobachten (-4,5 % bzw. -11.000).

Im wissensintensiven übrigen produzierenden Gewerbe beträgt die (erheblich von der Elektrizitätsversorgung dominierte) Zahl der Beschäftigten 275.000, und liegt damit um 5.000 höher als im Vorjahr (+1,8 %). Demgegenüber sind unverändert 1,9 Mio. Personen im nicht wissensintensiven übrigen Produzierenden Gewerbe (mit einer äußerst konstanten Beschäftigung in der Baubranche) tätig, dessen Anteil an der gewerblichen Wirtschaft insgesamt bei 8,3 % liegt.

Von den 14,1 Mio. Beschäftigten in den gewerblichen Dienstleistungen sind 5,6 Mio. **in den wissensintensiven Dienstleistungen** tätig, was einem Viertel der Beschäftigung in der gewerblichen Wirtschaft insgesamt entspricht. Zwischen 2008 und 2009 konnte ein Beschäftigungswachstum von 48.000 bzw. 0,9 % verzeichnet werden, während in den nicht wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen 127.000 sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse abgebaut wurden (-1,5 %). Ohne die Arbeitnehmerüberlassung (Wirtschaftsgruppe 782: -174.000), ergibt sich sogar ein Zuwachs von fast 50.000 Beschäftigten in den nicht wissensintensiven Dienstleistungen.

Innerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen stellt der Schwerpunkt Gesundheit mit 2 Mio. Beschäftigten über ein Drittel und damit den größten Bereich (9,0 % an der gewerblichen Wirtschaft insgesamt). Der Schwerpunkt Medien und Kultur hat mit 375.000 Beschäftigten demgegenüber das geringste Gewicht. Die Entwicklungen sind auch in den wissensintensiven Dienstleistungen uneinheitlich. Ohne den Schwerpunkt Gesundheit hätten sich die übrigen Veränderungen innerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen zwischen 2008 und 2009 gegenseitig aufgehoben: Absolut (46.000) wie auch prozentual (+2,3 %) ist hier die höchste Steigerung zu beobachten. Weitere Zuwächse entstanden in der technischen wie auch in der nicht technischen Beratung und Forschung. Im Schwerpunkt Kommunikation beträgt die Zahl der Beschäftigungsverhältnisse dagegen 19.000 weniger als in 2008 (-3,1 %), der Beschäftigungsrückgang im Schwerpunkt Finanzen und Vermögen beläuft sich auf -16.000 bzw. 1,5 %. Neben der industriellen Abschwächung hat also ebenso die Sonderentwicklung im Finanzsektor einen weiteren Zuwachs im Dienstleistungsbereich gebremst.

Die negative Gesamtentwicklung in der gewerblichen Wirtschaft wird damit lediglich von den wissensintensiven Dienstleistungen etwas aufgefangen. Im Verarbeitenden Gewerbe verlieren die wissensintensiven Industrien weniger stark. Auch im übrigen Produzierenden Gewerbe gewinnen die

wissensintensiven Wirtschaftszweige eher hinzu als das nicht wissensintensive übrige Produzierende Gewerbe. Daher nehmen die wissensintensiven Wirtschaftszweige zusammen am aktuellen Rand weiter an Bedeutung für die Beschäftigung zu. Für das Jahr 2009 beträgt die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in allen wissensintensiven Wirtschaftszweigen schließlich insgesamt 8,6 Mio. Personen (entspricht 38,2 % der gewerblichen Wirtschaft).

Einsatz Hochqualifizierter

Technologische Leistungsfähigkeit und die damit verbundenen Wachstums- und Wohlstandspotenziale sind abhängig von einem möglichst effektiven Humankapitaleinsatz. Für eine Quantifizierung der relativen Humankapitalintensität dient vor allem der Anteil von Fachhochschul- und Hochschulabsolventen („Akademiker“) in einem Wirtschaftszweig. Unter funktionalen Gesichtspunkten ist hingegen der Einsatz in naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Berufen („Wissenschaftler“) relevant. Demgegenüber ist der Akademikeransatz breiter gefasst, unabhängig von der konkreten Tätigkeit, die sich potenziell genauso auf die Entwicklung wie auch die Verwertung beziehen kann.

Insgesamt verfügen 2,1 Mio. bzw. 9,1 % der Beschäftigten in der gewerblichen Wirtschaft im Jahr 2009 über eine akademische Ausbildung (Tab. 4.4). Dies entspricht in etwa dem Anteil im Produzierenden Gewerbe (750.000 bzw. 8,9 %) und im Dienstleistungsbereich (1,3 Mio. bzw. 9,2 %). Innerhalb der wissensintensiven Wirtschaftszweige sind deutlich mehr **Akademiker** beschäftigt: Im Produzierenden Gewerbe 16,3 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen mit 18,1 % viermal so viele wie im nicht wissensintensiven Dienstleistungsbereich.

Langfristig ist die Akademikerintensität kontinuierlich und unbeeinflusst von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung gestiegen. So betrug die Zahl der Akademiker gemessen an allen Beschäftigten in der gewerblichen Wirtschaft 1998 noch 6,9 %⁷⁹ und lag damit 2,2 Prozentpunkte niedriger als 2009. Im Produzierenden Gewerbe hat der Akademikeranteil sogar noch etwas stärker zugenommen und liegt damit bereits seit dem Jahr 2004 leicht höher als im Dienstleistungssektor. Die wissensintensiven Wirtschaftszweige insgesamt haben dabei eine deutlich größere Dynamik gezeigt (+4,4 Prozentpunkte verglichen mit 1998) als die nicht wissensintensiven Wirtschaftszweige (+0,7 Prozentpunkte).

Die Wissenschaftlerintensität hat sich demgegenüber je nach Sektor kaum (Produzierendes Gewerbe: +1,2 Prozentpunkte) bzw. überhaupt nicht (Dienstleistungen) verändert. Auch in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen hat sich die Funktionalstruktur angesichts des langen Zeitraums und der Zunahme bei der Akademikerbeschäftigung (+4,4 Prozentpunkte) nur leicht zugunsten der Wissenschaftler verschoben (1998: 5,5 %, 2009: 6,4 %). Das durchschnittlich höhere Qualifikationsniveau bedeutet also nicht, dass damit auch die Beschäftigung mit wissenschaftlich-technischen Fragestellungen zugenommen hat. Die offensichtlich stärkere Inanspruchnahme nicht-technischer Spitzenqualifikationen kann womöglich auch auf Engpässe bei wissenschaftlich-technischen Akademikern hindeuten.

⁷⁹ Vgl. Leszczensky, Frietsch, Gehrke, Helmrich (2009: 14).

Tab. 4.4: Qualifikationsmerkmale für ausgewählte Zweige der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland 2008 und 2009

Sektor/Wirtschaftszweig/Schwerpunkt	2008		2009	
	Akademikerintensität	Wissenschaftlerintensität	Akademikerintensität	Wissenschaftlerintensität
Produzierendes Gewerbe	8,6	4,9	8,9	5,1
wissensintensive Wirtschaftszweige	15,8	9,7	16,3	10,0
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	4,6	2,3	4,8	2,3
Verarbeitendes Gewerbe	9,6	5,5	10,0	5,7
wissensintensive Wirtschaftszweige	15,7	9,8	16,1	10,1
darunter				
Schwerpunkt Chemie/Pharma	16,2	7,6	16,7	7,8
Schwerpunkt IuK-Technik	25,9	16,8	25,6	16,7
Schwerpunkt Elektrotechnik/Elektronik/Optik	17,8	12,5	18,5	12,9
Schwerpunkt Maschinenbau	12,4	8,2	12,9	8,4
Schwerpunkt Fahrzeugbau	14,8	9,1	15,5	9,5
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	5,0	2,2	5,2	2,3
übriges Produzierendes Gewerbe	5,6	3,2	5,7	3,2
wissensintensive Wirtschaftszweige	17,3	8,7	17,9	9,0
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3,9	2,4	3,9	2,4
Dienstleistungen	8,9	2,1	9,2	2,2
wissensintensive Wirtschaftszweige	17,5	4,4	18,1	4,5
darunter				
Schwerpunkt Finanzen und Vermögen	12,2	0,8	12,5	0,8
Schwerpunkt Kommunikation	25,1	4,3	26,9	4,3
Schwerpunkt Technische Beratung u. Forschung	35,4	30,1	36,0	30,5
Schwerpunkt Nichttechn. Beratung u. Forschung	19,1	1,8	19,8	1,8
Schwerpunkt Medien und Kultur	18,8	1,1	19,1	1,2
Schwerpunkt Gesundheit	11,9	0,6	12,3	0,7
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3,3	0,7	3,4	0,7
Gewerbliche Wirtschaft insgesamt	8,8	3,2	9,1	3,3
wissensintensive Wirtschaftszweige	16,9	6,3	17,5	6,4
nicht wissensintensive Wirtschaftszweige	3,8	1,3	3,9	1,3

Erläuterungen: Akademiker: Beschäftigte mit Fachhochschul-/Hochschulabschluss; Wissenschaftler: Beschäftigte in den Berufen Naturwissenschaftler bzw. Ingenieure. Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Sonderauswertung der Beschäftigtenstatistik. - Berechnungen des NIW.

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes ist insbesondere im produktionswirtschaftlichen Schwerpunkt IuK-Technik bei insgesamt 230.000 Beschäftigten die Akademikerquote mit über 25 % besonders hoch. Ebenfalls überdurchschnittlich viele Akademiker sind in den Schwerpunktbereichen Elektrotechnik/Elektronik/Optik (18,5 % der 450.000 Beschäftigten) und Chemie/Pharma (16,7 % von 370.000) beschäftigt. Im Schwerpunkt Maschinenbau werden bei insgesamt 850.000 Beschäftigten mit 12,9 % noch die wenigsten Akademiker eingesetzt.

Besonders hoch ist die Akademikerquote innerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen in den Tätigkeitsschwerpunkten Technische Beratung und Forschung mit mehr als einem Drittel der 590.000 Beschäftigten (36 %) sowie in der Kommunikation, wo ebenso viele Personen beschäftigt sind, mit mehr als einem Viertel (26,9 %). Geringer ist der Anteil der Akademiker im Schwerpunkt Finanzen und Vermögen (12,5 % der insgesamt 1 Mio. Beschäftigten) und in den mit 2 Mio. Be-

schäftigten insgesamt noch bedeutenderen wissensintensiven gewerblichen Gesundheitsdienstleistungen (12,3 %).

Gegenüber dem Jahr 2008 ist in fast allen betrachteten Wirtschaftszweigen die Akademikerquote nicht mehr als um einen Prozentpunkt gestiegen (mit Ausnahme der Schwerpunkte Kommunikation und IuK-Technik). Hinter der relativen Zunahme steht auch ein absoluter Zuwachs um 54.000 Akademiker, während die Beschäftigung insgesamt um rund 230.000 zurückgegangen ist. Einzige Ausnahme ist die IuK-Technik, wo nicht nur die Gesamtbeschäftigung (-10.000), sondern auch die Zahl der Akademiker/innen (-3.000) abgenommen hat.

Unter dem Gesichtspunkt der technologischen Leistungsfähigkeit spielt insbesondere der **Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren** (Wissenschaftlerintensität) eine zentrale Rolle. Auf die gewerbliche Wirtschaft insgesamt bezogen, beträgt ihr Anteil im Jahr 2009 3,3 %, was nahezu dem Wert des Vorjahres entspricht. In den wissensintensiven Wirtschaftszweigen liegt die Wissenschaftlerintensität nahezu doppelt so hoch (6,4 %) wie im Gesamtdurchschnitt bzw. fast sechsmal so hoch wie in den nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen (1,3 %).

Im Produzierenden Gewerbe beträgt die Wissenschaftlerquote 5,1 %, darunter im Verarbeitenden Gewerbe 5,7 %. In den wissensintensiven Industrien ist dagegen bereits jeder zehnte Beschäftigte in einem naturwissenschaftlichen bzw. Ingenieurberuf tätig, im Schwerpunkt IuK-Technik sogar jeder Sechste. Ebenfalls relativ viele Wissenschaftler werden im Schwerpunkt Elektrotechnik/Elektronik/Optik eingesetzt (12,9 %). In den nicht wissensintensiven Industrien sind es demgegenüber lediglich 2,3 % aller Beschäftigten.

Mit Ausnahme des Dienstleistungsschwerpunkts Technische Beratung und Forschung, wo fast jeder Dritte in einem wissenschaftlichen Beruf tätig ist (30,5 %) und – deutlich weniger – im Schwerpunkt Kommunikation (4,3 %) sind in den wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungszweigen nur unwesentlich mehr Wissenschaftler beschäftigt als in den nicht wissensintensiven Dienstleistungen (0,7 %)

Insgesamt hat sich die Wissensintensivierung in Deutschland weiter fortgesetzt. Der Einsatz Hochqualifizierter ist in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen weiterhin äußerst hoch, wobei auch deutliche Unterschiede innerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen bestehen. Eine wettbewerbsorientierte Bewertung des Humankapitaleinsatzes in Deutschland, insbesondere vor dem Hintergrund der vergleichsweise gering gestiegenen Wissenschaftlerintensität, kann allerdings nur im internationalen Vergleich erfolgen.

5 Entwicklung der Nachfrage nach Hochqualifizierten im internationalen Vergleich im Verlauf der Jahre 2008 und 2009

5.1 Einleitung

Die Einordnung und Bewertung der Beschäftigungsentwicklung sowie der relativen Humankapitalintensität in Deutschland kann nur im internationalen Vergleich erfolgen. Dies gilt grundsätzlich für alle Strukturindikatoren. Den Arbeitsmarkt betreffend, prägen aber auch die institutionellen Unterschiede zwischen den Vergleichsländern das Ergebnis: angefangen beim Kündigungsschutz, über den Einsatz von Instrumenten der aktiven Arbeitsmarktpolitik, bis hin zu den nationalen Bildungssystemen, anhand derer sehr unterschiedliche Begriffe – beispielsweise der akademischen Bildung – deutlich werden.

Die institutionellen Unterschiede auf dem Arbeitsmarkt sollten insbesondere in den Jahren 2008 und 2009 deutlich werden. Instrumente wie die Kurzarbeit, die in anderen Ländern nicht bekannt sind bzw. nicht in dem Maße ausgebaut oder in Anspruch genommen wurden, haben einen wesentlichen Beitrag dazu geleistet, dass sich die Rezession in Deutschland nicht in der dramatischen Weise in der Arbeitslosigkeit niedergeschlagen hat, wie es andernorts zu beobachten ist. Auch die betriebliche Personalpolitik hat über Arbeitszeitregelungen und tarifliche Öffnungsklauseln Mittel und Wege gefunden, Beschäftigte zu halten. Damit hat Deutschland einen Kapazitätsvorsprung erzielt, der sich in der jüngst beobachteten Erholung auszahlt.

Der internationale Vergleich knüpft inhaltlich an die Ausführungen im vorangehenden Kapitel an, die verwendete Datenbasis ist mit der Europäischen Arbeitskräfteerhebung (Community Labor Force Survey) jedoch eine andere, verbunden mit zwei wesentlichen Unterschieden im Vergleich zur Beschäftigtenstatistik. Zum einen ist der Erwerbstätigenbegriff weiter gefasst als die Abgrenzung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, insbesondere werden auch Selbständige und geringfügig Beschäftigte dazu gezählt. Zum anderen ist nur eine weniger tiefe wirtschaftsfachliche Gliederung möglich, d. h. die Abgrenzung der Wirtschaftszweige erfolgt auf 2-Steller-Ebene.

Zunächst wird der Bildungsstand der Erwerbstätigen insgesamt und dessen Entwicklung der letzten Jahre im internationalen Vergleich beschrieben (Abschnitt 5.2), anschließend der Humankapitaleinsatz in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen mit dem Fokus auf das Jahr 2009 (Abschnitt 5.3). Schließlich wird in Abschnitt 5.4 der konjunkturelle Einfluss anhand der Quartalsentwicklung seit 2005 herausgearbeitet und dabei vor allem der Vergleich mit Frankreich und Großbritannien vorgenommen.

5.2 Der Bildungsstand der Erwerbstätigen im europäischen Vergleich

Das Bildungsniveau der Bevölkerung international zu vergleichen, gestaltet sich aufgrund unterschiedlicher Bildungssysteme und ihrer Schwerpunktsetzung auf bestimmte Abschlüsse häufig schwierig. Die ISCED-Klassifikation (International Standard Classification of Education) differenziert hierzu sechs Stufen, die zusammengefasst zu drei Kategorien des allgemeinen und beruflichen Bildungsstands einen derartigen Vergleich ermöglichen. Die nationalen Besonderheiten sind dabei jedoch weiterhin zu berücksichtigen. So ist es beispielsweise nicht sinnvoll, in Großbritannien zwi-

schen niedrigem und mittlerem Bildungsstand zu differenzieren.⁸⁰ In Deutschland wiederum haben die Fortbildungsabschlüsse der Meister und Techniker, die nach ISCED zum tertiären Bildungsbe-
reich gezählt werden (ISCED 5B), ein relativ hohes Gewicht.

Der Anteil Hochqualifizierter liegt in Deutschland mit 27,3 % um mindestens 5 Prozentpunkte hin-
ter den wichtigen Vergleichsländern und Regionen (Tab. 5.1). Im Jahr 1996 lag Deutschland
(24,1 %) noch auf Höhe Großbritanniens (24,2 %) und nur etwas hinter den Ländern Nordeuropas
(26,8 %). Mittlerweile haben alle Länder und Regionen kontinuierlich an hoch qualifizierten Er-
werbstätigen hinzugewonnen, während die Entwicklung hierzulande vergleichsweise stagnierte und
die Lücke damit im Zeitablauf tendenziell größer geworden ist. Daher kann der strukturelle Rück-
stand auch nicht auf die Stärke des Berufsbildungssystems zurückgeführt werden, da die Akademi-
kerentwicklung dauerhaft zurückhängt.

Tab. 5.1: *Formeller Bildungsstand der Erwerbstätigen in Europa im Überblick*

Region	Bildungsstand	1996	2000	2005	2009
Deutschland	niedrig	18,2	17,2	16,0	14,1
	mittel	57,7	57,2	58,0	58,6
	hoch	24,1	25,6	26,0	27,3
Frankreich	niedrig	33,2	30,0	26,7	23,0
	mittel	46,0	44,7	44,5	44,5
	hoch	20,7	25,3	28,8	32,5
Großbritannien	niedrig	75,8	70,6	69,2	64,5
	mittel				
	hoch	24,2	29,4	30,8	35,5
Nordeuropa	niedrig	25,9	21,5	17,9	19,4
	mittel	47,4	49,0	50,2	45,4
	hoch	26,8	29,5	32,0	35,2
Südeuropa	niedrig	57,5	50,8	44,4	40,5
	mittel	27,2	31,1	33,6	34,9
	hoch	15,4	18,0	22,0	24,7
Kerneuropa	niedrig	29,6	28,1	22,4	20,6
	mittel	48,3	47,2	48,5	47,8
	hoch	22,1	24,6	29,1	31,6
NMS	niedrig	23,1	13,5	13,2	11,3
	mittel	62,2	70,2	67,4	65,9
	hoch	14,7	16,4	19,5	22,8

Erläuterungen: Nordeuropa: SWE, FIN, NOR, DEN, ISL, IRL; Südeuropa: ESP, ITA, POR, GRE; Kerneuropa: SUI, AUT, BEL, LUX, NED; NMS (Neue Mitgliedsstaaten, EU-12 neu). Niedrig: ISCED 0-2; mittel: ISCED 3-4; hoch: ISCED 5-6.

Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

Einen mittleren Bildungsstand weisen in Deutschland weit mehr als die Hälfte der Erwerbstätigen
auf (2009: 58,6 %), während im übrigen Europa deren Anteil weit darunterliegt und zuletzt eher
zurückgegangen ist (Tab. 5.1). Diese Anteilsverluste erfolgten allerdings ausschließlich zugunsten
der Hochqualifizierten. Die Polarisierung der Erwerbstätigkeit in Europa⁸¹ ist also weiterhin ein auf

⁸⁰ Vgl. Voßkamp, Nehlsen, Dohmen (2007: 126ff).

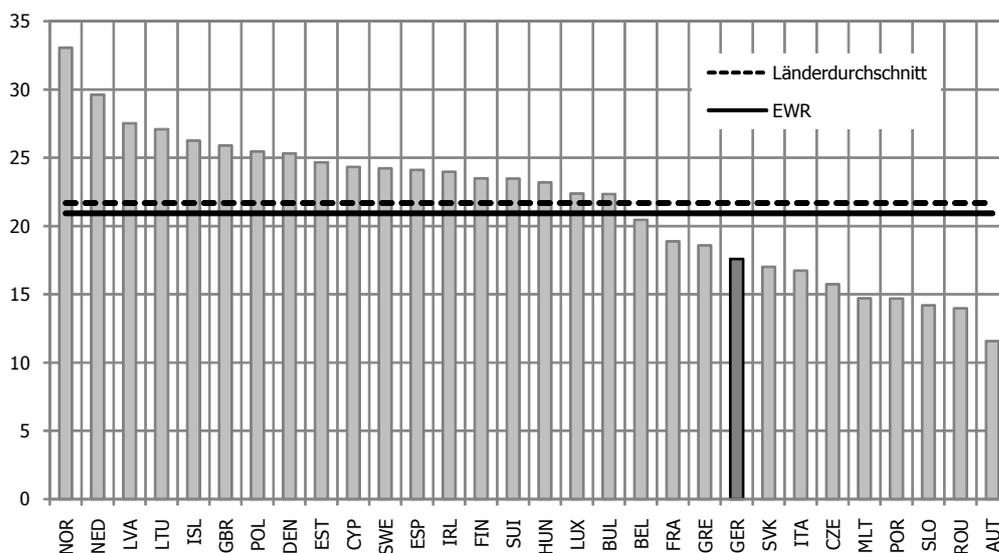
⁸¹ Vgl. Goos, Manning, Salomons (2009).

Tätigkeiten und Lohnverteilung bezogenes empirisches Phänomen, das sich bislang noch nicht auf Ebene des formalen Bildungsniveaus wiederfinden lässt.⁸²

Ein niedriges Bildungsniveau, das unterhalb eines Sekundarabschlusses liegt, findet sich in Deutschland deutlich seltener als z. B. in Nordeuropa (19,4 %) oder Frankreich (23 %). Dabei ist zu berücksichtigen, dass der durchschnittlich hohe Bildungsstand der Erwerbstätigen in Deutschland nach dieser Darstellung auch ein Ergebnis der geringen Erwerbchancen und hohen Arbeitslosigkeit von Personen mit niedrigem Bildungsstand sein kann.⁸³

Nur auf die Akademiker⁸⁴ bezogen, zeigt sich der Rückstand Deutschlands im europäischen Vergleich noch deutlicher (Abb. 5.1). Knapp hinter Frankreich und Griechenland sowie vor der Slowakei und Italien beträgt im Jahr 2009 der Akademikeranteil Deutschlands 17,6 % und liegt damit mehr als drei Prozentpunkte unterhalb der Durchschnittswerte des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR). Die mit Abstand höchsten Akademikeranteile weisen schon seit längerer Zeit Norwegen (33,1 %) und die Niederlande (29,6 %) auf. Auch Großbritannien (25,9 %) gehört zu den Ländern, in denen relativ viele Personen mit einem akademischen Abschluss erwerbstätig sind.

Abb. 5.1: Anteile der Akademiker (ISCED 5A+6) unter den Erwerbstätigen in Europa 2009



Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

5.3 Humankapitaleinsatz in wissensintensiven und nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen

Deutschlands Rückstand in der Akademikerbeschäftigung ist nicht auf einzelne Sektoren zurückzuführen. Im Gegenteil: In den wissensintensiven wie auch den nicht wissensintensiven Wirtschafts-

⁸² Für einen stärker qualifikationsbezogenen Ansatz, der ebenfalls eine Polarisierung in Deutschland findet, vgl. Cordes (2010).

⁸³ Zur qualifikationsspezifischen Arbeitslosigkeit vgl. Reinberg, Hummel (2007).

⁸⁴ Im Vergleich zu den direkt vorangehenden Ergebnissen umfasst die Gruppe der Akademiker nur ISCED 5A und 6, damit also nicht ISCED 5B (Meister/Techniker).

zweigen des Produzierenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors liegt der Akademikereinsatz regelmäßig unter dem der EU-15 insgesamt (Tab. 5.2). Die größten Unterschiede im Vergleich zu Großbritannien und den nordeuropäischen Ländern bestehen im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen. Deutschland erreicht hier lediglich eine Quote von 30,4 %, während Großbritannien und Nordeuropa bei 43,2 % bzw. 45,7 % liegen. Auch Süd- und Osteuropa erzielen innerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen ähnliche Werte, wohingegen diese Regionen im wissensintensiven Produzierenden Gewerbe eher unterdurchschnittlich viele Akademiker einsetzen.

Auch in den nicht wissensintensiven Wirtschaftszweigen werden in den meisten anderen Ländern mehr Akademiker eingesetzt. Der geringere Akademikerbesatz in wissensintensiven Wirtschaftszweigen in Deutschland ist daher nicht auf eine Fehlallokation zwischen wissensintensiven und nicht wissensintensiven Sektoren zurückzuführen, was denkbar wäre, wenn die nicht wissensintensiven Sektoren einen vergleichsweise hohen Akademikeranteil aufweisen würden, sondern könnte Ausdruck eines allgemeinen Angebotsdefizits sein. Es ist weniger anzunehmen, dass hier die Stärke der Fortbildungsabschlüsse (ISCED 5B, insbes. Meister/Techniker) in Deutschland zum Tragen kommt, denn auch einschließlich dieses Segments ist Deutschland in dynamischer Hinsicht zuletzt zurückgefallen (Tab. 5.1)

Tab. 5.2: Anteile der Akademiker (ISCED 5A+6) an den Erwerbstätigen nach Sektoren 2009

Region	Produzierendes Gewerbe		Dienstleistungen	
	wissensintensiv	nicht wissensintensiv	wissensintensiv	nicht wissensintensiv
Deutschland	19,6	7,0	30,4	7,5
Frankreich	21,1	6,5	32,1	10,9
Großbritannien	23,9	10,7	43,2	12,0
Nordeuropa	25,1	8,0	45,7	10,8
Südeuropa	16,6	6,2	47,0	8,8
Kerneuropa	23,8	8,7	40,6	10,5
EU-15	20,2	7,4	39,3	9,6
NMS	17,3	9,3	46,3	13,9

Erläuterungen: Nordeuropa: SWE, FIN, NOR, DEN, ISL, IRL; Südeuropa: ESP, ITA, POR, GRE; Kerneuropa: SUI, AUT, BEL, LUX, NED; NMS (Neue Mitgliedsstaaten, EU-12 neu). Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

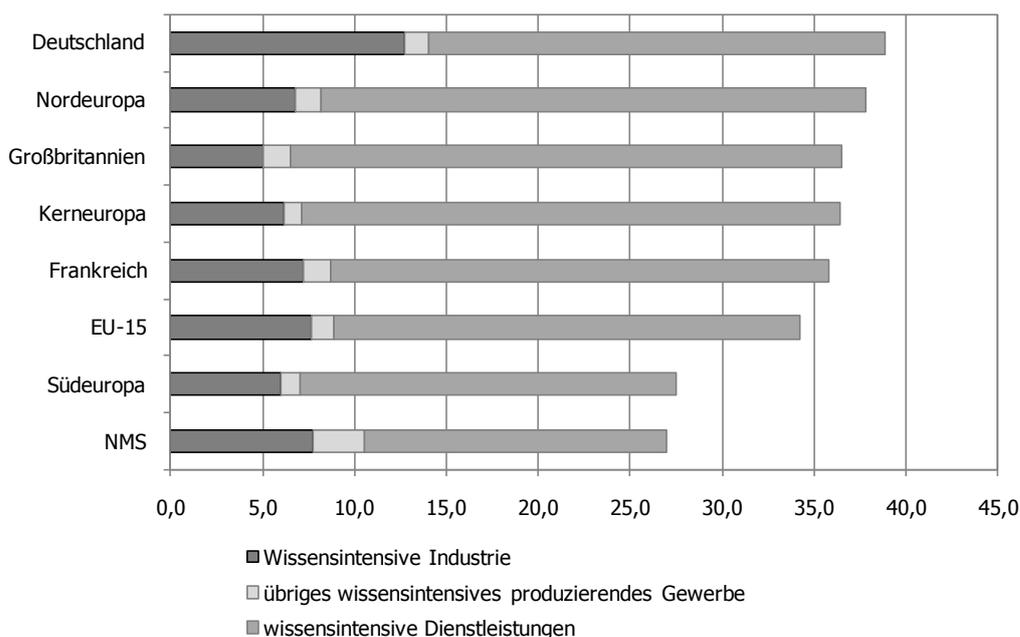
Die skizzierten Defizite in der Akademikerbeschäftigung in Deutschland wiegen angesichts der Bedeutung wissensintensiver Wirtschaftszweige umso schwerer. Deutschland weist 2009 mit 38,8 % den höchsten Beschäftigungsanteil in wissensintensiven Wirtschaftszweigen im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbern auf (Abb. 5.2).

Es ist zumindest die wissensintensive Industrie, die in Deutschland mit einem Anteil an der gewerblichen Wirtschaft von 12,7 % mehr als doppelt so stark vertreten ist wie bspw. in Kerneuropa oder Großbritannien. Das Gewicht des übrigen wissensintensiven produzierenden Gewerbes liegt mit 1,3 % im wenig streuenden europäischen Durchschnitt; lediglich in den neuen Mitgliedsstaaten (NMS, EU-12neu) ist dessen Bedeutung mit 2,8 % etwas höher. Der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen hingegen liegt in den betrachteten Ländern und Regionen (ausgenommen die NMS) zwischen 20 und 30 %. Deutschland fällt dabei mit einem Anteil wissensintensiver Dienstleistungen an der gewerblichen Wirtschaft von 24,8 % hinter den großen Vergleichsländern Frankreich (27,2 %) und Großbritannien (30 %) genauso zurück wie hinter Kern- (29,3 %) und Nordeuropa (29,7 %).

In frühen Analysen lag Deutschland hinsichtlich des Gewichts wissensintensiver Sektoren insgesamt regelmäßig hinter Nordeuropa (jetzt 37,8 %). Diese Verschiebung hängt nicht mit verzerrenden Einflüssen der weltwirtschaftlichen Entwicklung im Krisenjahr 2009 zusammen. Vielmehr betrug der Vorsprung Deutschlands aufgrund neuer Liste und WZ-Systematik bereits im Jahr 2008 – noch etwas höhere – 1,4 Prozentpunkte. Die feinere Abgrenzung nach neuer Liste – insbesondere im Dienstleistungsbereich – führt daher zu einer günstigeren Bewertung der deutschen Wirtschaftsstruktur im internationalen Vergleich.

Zwischen 2008 und 2009 hat das Gewicht wissensintensiver Wirtschaftszweige in allen Vergleichsländern und Teilregionen nicht abgenommen, sondern häufig sogar noch weiter zugelegt – auch in absoluten Zahlen. Die Zunahme hat dabei vor allem in den wissensintensiven Dienstleistungen stattgefunden, in der wissensintensiven Industrie sind zwischen 2008 und 2009 dagegen in den meisten Ländern leichte Rückgänge zu beobachten. In Deutschland blieb der Anteil der wissensintensiven Industrie genauso wie die absolute Zahl der Erwerbstätigen nahezu unverändert, die wissensintensiven Dienstleistungen konnten wie in den europäischen Vergleichsregionen ebenfalls leicht (0,6 Prozentpunkte) hinzugewinnen.

Abb. 5.2: Gewicht wissensintensiver Wirtschaftszweige in der gewerblichen Wirtschaft in Europa 2009



Erläuterungen: Nordeuropa: SWE, FIN, NOR, DEN, ISL, IRL; Südeuropa: ESP, ITA, POR, GRE; Kerneuropa: SUI, AUT, BEL, LUX, NED; NMS (Neue Mitgliedsstaaten, EU-12 neu). Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

Der **Anteil Beschäftigter in akademischen Berufsgruppen** innerhalb der wissensintensiven Wirtschaftszweige zeigt, wie hochwertig die Produktion und Dienstleistungserbringung im internationalen Vergleich einzustufen ist. Mithilfe des Ansatzes über den ausgeübten Beruf rückt der funktionale Aspekt des Faktors Wissen in den Vordergrund, der dem ausschließlichen Blick auf die formale Qualifikation (ISCED) analytisch überlegen ist. Wenn im Folgenden von Akademikern gesprochen wird, ist damit also nicht das Niveau des Bildungsabschlusses (ISCED 5A und 6) gemeint, sondern die Tätigkeit in typischen akademischen Berufen (ISCO 2).

Mit einem Erwerbstätigenanteil in akademischen Berufsgruppen von 11,3 % in der gewerblichen Wirtschaft (Tab. 5.3) reiht sich Deutschland hinter Nordeuropa (14,6 %), Kerneuropa (13,4 %) und den USA (11,8 %) ein. Dies liegt insbesondere daran, dass gerade in den genannten Regionen in wissensintensiven Wirtschaftszweigen mehr akademische Tätigkeiten zum Tragen kommen. In Großbritannien (10,8 %) und Frankreich (10,4 %), die leicht hinter Deutschland liegen, ist dieser Unterschied hingegen eher auf die geringere Bedeutung wissensintensiver Wirtschaftszweige insgesamt zurückzuführen, da die beiden Vergleichsländer innerhalb der wissensintensiven bzw. nicht wissensintensiven Wirtschaftszweige im Übrigen einen ähnlichen Akademikereinsatz wie Deutschland aufweisen. Damit heben sich die Unterschiede im Einsatz Hochqualifizierter nach ISCED (Tab. 5.2) zulasten Deutschlands in der tätigkeitsbezogenen Analyse auf. Daraus ist zu schließen, dass in Deutschland auch andere Qualifikationsniveaus in diesen Berufen zum Einsatz kommen. Eventuell ist dies auch eine Reaktion auf eine geringere Verfügbarkeit von Arbeitskräften auf diesem Niveau. Umgekehrt werden beispielsweise in Großbritannien deutlich schneller Abschlüsse (insbes. Bachelor) auf akademischem Niveau erworben.

Tab. 5.3: Einsatz von akademischen Berufsgruppen insgesamt in Europa und den USA 2009
(in %)

Wirtschaftszweig	GER	GBR	FRA	NORD	KERN	SÜD	EU-15	NMS	USA
Wissensintensive Industrien	16,4	16,5	17,3	17,2	14,6	7,5	14,2	8,4	18,7
H. v. Chemischen Erzeugnissen	13,2	14,4	16,7	13,0	14,5	8,4	12,6	9,7	10,7
H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen	19,8	23,8	22,0	23,4	19,0	25,0	22,0	23,1	28,9
H. v. DV-Geräten, elektron. u. opt. Erz.	22,7	22,8	31,7	31,0	22,1	13,2	23,0	10,2	33,6
H. v. elektrischen Ausrüstungen	15,0	9,3	11,4	12,8	11,6	4,0	10,2	7,4	10,3
Maschinenbau	14,3	10,8	12,4	13,0	12,2	4,3	11,1	8,6	10,2
Fahrzeugbau	16,8	17,4	15,2	12,2	9,3	5,4	13,5	6,1	16,1
Übrige Industrien	4,3	4,8	5,1	4,6	4,3	1,9	3,6	3,7	4,2
Wissensintensives übr. produz. Gew.	17,5	15,0	17,4	17,6	12,0	12,0	15,1	13,6	14,0
Nicht wissensint. übr. produz. Gew.	5,2	7,2	4,2	3,6	3,3	2,3	4,2	5,0	3,7
Wissensintensive Dienstleistungen	26,5	24,2	23,9	36,6	34,0	32,9	28,9	39,1	28,8
Finanzdienstleistungen	9,1	10,0	5,2	16,3	15,5	9,1	9,7	32,8	26,9
IuK-Dienstleistungen	39,2	39,2	45,1	48,7	45,3	24,2	37,6	42,9	49,4
Technische Beratung und Forschung	47,9	36,4	42,5	48,7	41,0	43,5	43,1	53,0	44,1
Nichttechnische Beratung und Forschung	36,1	32,8	22,5	43,8	42,1	43,6	37,2	40,3	42,3
Medien und Kultur	38,0	30,3	43,3	45,2	41,8	41,2	38,9	40,9	37,8
Gesundheitswesen	18,7	17,0	17,3	29,5	32,0	35,6	24,5	36,0	15,8
Übrige gewerbliche Dienstleistungen	3,5	2,9	3,2	3,6	3,9	1,7	2,8	4,1	3,2
Wissensintensive gew. Wirtschaft insg.	22,9	22,7	22,3	32,4	30,0	26,6	25,1	27,6	26,9
Nicht wissensint. gew. Wirtschaft insg.	4,0	4,0	3,7	3,8	3,8	1,9	3,2	4,1	3,4
Gewerbliche Wirtschaft	11,3	10,8	10,4	14,6	13,4	8,7	10,7	10,4	11,8

Erläuterungen: Nordeuropa: SWE, FIN, NOR, DEN, ISL, IRL; Südeuropa: ESP, ITA, POR, GRE; Kerneuropa: SUI, AUT, BEL, LUX, NED; NMS (Neue Mitgliedsstaaten, EU-12 neu).

Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

Mit einem Blick auf die innere Struktur der wissensintensiven Industrien und Dienstleistungen erklärt sich auch, aus welchen binnenstrukturellen Gründen in Deutschland mit einem geringeren

Einsatz hochwertiger Tätigkeiten produziert wird als in Kern- oder Nordeuropa bzw. immerhin etwas stärker als in den beiden anderen größeren Vergleichsländern.

Innerhalb der wissensintensiven Industrien ergibt sich der relativ zur EU-15 (14,2 %) höhere, ansonsten aber eher durchschnittliche Beschäftigtenanteil von 16,4 % einerseits aus einem unterdurchschnittlichen Einsatz akademischer Tätigkeiten in der pharmazeutischen Industrie (19,8 %, EU-15 22 %) und der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (22,7 %, demgegenüber Frankreich mit 31,7 %, ferner Kerneuropa mit 31 %). Der Anteil hochwertiger Tätigkeiten ist andererseits deutlich überdurchschnittlich in der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (15 %, EU-15:10,2 %), im Maschinenbau (14,3 %, EU-15: 11,1 %) und im Fahrzeugbau (16,8 %, EU-15 13,5 %).

Die wissensintensiven Dienstleistungen werden in Deutschland (26,5 %) mit einem etwas höheren Akademikereinsatz als in Frankreich und Großbritannien erbracht, der aber dennoch deutlich geringer ist gegenüber Nord- und Kerneuropa (36,6 % bzw. 34 %). Die Unterschiede zu den beiden letztgenannten europäischen Ländergruppen ziehen sich durch alle wissensintensiven Dienstleistungsbe- reiche mit Ausnahme der Technischen Beratung und Forschung bzw. der Technischen Beratung und Untersuchung im Speziellen. Besonders ausgeprägt ist der Akademikereinsatz in Nord- und Kern- europa gegenüber Deutschland in den IuK-Dienstleistungen und darunter den Dienstleistungen für die Informationstechnologie, in der Deutschland mehr als 10 Prozentpunkte fehlen. Ebenso fallen die NMS auf, in denen insgesamt aber auch in den einzelnen Wirtschaftszweigen eine deutlich hö- here Akademikerintensität vorliegt. Dies ist ein Zeichen für den rasanten Aufholprozess in den be- sonders dynamischen Branchen unter Einsatz junger, hochqualifizierter Arbeitskräfte.

Der Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren (eine Untergruppe der akademischen Beru- fe) beschreibt den technisch-wissenschaftlichen Einfluss und dementsprechend das Innovationspo- tenzial in den international konkurrierenden Unternehmen der wissensintensiven Wirtschaftszweige. Daher wird dieser Indikator auch als Wissenschaftlerintensität/-quote bezeichnet. Dieser Anteil an der jeweils gesamten Erwerbstätigenzahl übersteigt je nach Wirtschaftszweig häufig nicht die 10 oder 20 %, erscheint dadurch eher niedrig, hat aber eine hohe qualitative Bedeutung.

Im Vergleich mit den großen Wettbewerbern sowie europäischen Vergleichsregionen weist Deutschland mit 5,1 % einen eher mittelmäßigen Wissenschaftlereinsatz in der gewerblichen Wirt- schaft insgesamt auf (Tab. 5.4). Die USA weisen in diesem Zusammenhang mit einer Quote von 4,4 % einen niedrigeren Wert auf, was insbesondere auf das höhere Gewicht nicht wissensintensiver Branchen in der gewerblichen Wirtschaft zurückzuführen ist.

Eine etwas höhere Nachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren weist Deutschland in- nerhalb der wissensintensiven Industrien in der Herstellung von elektronischen Ausrüstungen sowie im Maschinenbau auf (jeweils etwa 12 %, EU-15 rund 10 %). Im Bereich der Herstellung von DV- Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen ist die Wissenschaftlerintensität mit 17,7 % hingegen deutlich niedriger als in Frankreich (31,7 %) oder Nordeuropa (26,7 %).

Noch größere Unterschiede in diesen technologisch besonders wichtigen Tätigkeiten bestehen in- nerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen. Der Durchschnitt von 8,3 % in Deutschland speist sich vor allem aus den – im internationalen Vergleich noch unterdurchschnittlich mit Wissenschaft- lern besetzten – IuK-Dienstleistungen (28 %) und der technischen Beratung und Forschung (36,6 %), wo wiederum deutlich mehr Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt werden als in den Vergleichsregionen.

Da der Einsatz von Hochqualifizierten in anderen europäischen Ländern schneller zugenommen hat als in Deutschland, ist dort mittlerweile auch der Humankapitaleinsatz in einer Reihe von wissensintensiven Wirtschaftszweigen höher als in Deutschland, wo weniger hochwertige Tätigkeiten erbracht bzw. zu einem geringeren Maße über die Beschäftigung technisch-wissenschaftliche Impulse gesetzt werden. Bemerkenswert ist dabei im internationalen Vergleich, dass der Einsatz akademischer Berufsgruppen, darunter von Wissenschaftlern, in Deutschland in Schwerpunkten der Spitzentechnologie (Pharma, DV-Geräte/Elektronik/Optik) tendenziell unterdurchschnittlich und umgekehrt in Schwerpunkten der Hochwertigen Technologie (Chemie, elektrische Ausrüstungen, Maschinenbau, Fahrzeugbau) überdurchschnittlich ausgeprägt ist. Die besondere Stärke und hohe Forschungsintensität Deutschlands im Sektor Hochwertige Technik – im internationalen Vergleich gilt dies für den Automobil- und Maschinenbau sowie auch für die Chemische Industrie⁸⁵ – kann also auch mit der hohen Einsatzintensität von Spitzenqualifikationen für Forschung und Innovation begründet werden.

Tab. 5.4: Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Europa und den USA 2009
(in %)

Wirtschaftszweig	GER	GBR	FRA	NORD	KERN	SÜD	EU-15	NMS	USA
Wissensintensive Industrien	12,7	13,2	16,6	13,3	10,3	5,6	11,4	5,9	13,7
H. v. Chemischen Erzeugnissen	9,2	11,7	15,7	8,8	9,2	5,5	9,3	5,3	7,8
H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen	9,1	11,1	17,2	14,3	9,2	15,4	12,7	10,2	13,6
H. v. DV-Geräten, elektron. u. opt. Erz.	17,7	19,9	31,7	26,7	16,2	10,3	19,3	8,1	26,9
H. v. elektrischen Ausrüstungen	12,0	8,4	11,4	10,2	9,1	3,7	8,7	5,9	7,1
Maschinenbau	12,2	9,5	12,4	10,0	8,9	3,5	9,4	6,2	7,5
Fahrzeugbau	13,0	14,8	14,8	9,4	8,4	4,3	11,2	4,6	11,6
Übrige Industrien	2,6	3,8	5,0	2,8	2,0	0,9	2,4	2,0	1,9
Wissensintensives übr. produz. Gew.	12,1	12,6	15,4	12,8	8,0	8,6	11,5	9,7	8,4
Nicht wissensint. übr. produz. Gew.	4,8	6,5	3,9	2,5	2,4	1,9	3,6	3,8	1,0
Wissensintensive Dienstleistungen	8,3	9,2	10,0	12,5	11,1	7,9	9,2	9,4	9,8
Finanzdienstleistungen	3,0	3,9	4,3	5,9	6,7	1,9	3,5	2,6	6,9
IuK-Dienstleistungen	28,0	35,6	41,7	41,9	38,9	20,2	31,7	35,2	40,1
Technische Beratung und Forschung	36,6	27,9	27,1	32,0	30,4	33,0	31,3	38,0	28,3
Nichttechnische Beratung und Forschung	1,8	2,8	5,5	5,9	7,2	0,8	3,2	1,8	6,3
Medien und Kultur	6,1	3,3	10,4	4,6	2,1	2,7	5,0	4,1	11,4
Gesundheitswesen	0,7	0,5	0,3	0,6	1,1	0,4	0,6	0,4	0,8
Übrige gewerbliche Dienstleistungen	1,2	0,9	1,7	1,1	1,2	0,3	0,9	0,8	1,0
Wissensintensive gew. Wirtschaft insg.	9,9	9,9	11,5	12,7	10,8	7,4	9,7	8,5	10,3
Nicht wissensint. gew. Wirtschaft insg.	2,1	2,3	2,7	1,7	1,5	0,7	1,7	1,7	1,1
Gewerbliche Wirtschaft	5,1	5,1	5,9	5,8	4,9	2,6	4,4	3,5	4,4

Erläuterungen: Nordeuropa: SWE, FIN, NOR, DEN, ISL, IRL; Südeuropa: ESP, ITA, POR, GRE; Kerneuropa: SUI, AUT, BEL, LUX, NED; NMS (Neue Mitgliedsstaaten, EU-12 neu).

Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

⁸⁵ Vgl. Legler, Krawczyk (2009).

5.4 Die Entwicklung des Einsatzes Hochqualifizierter während der jüngeren weltwirtschaftlichen Rezession

Die Beschäftigung Hochqualifizierter ist in der Vergangenheit relativ unbeeinflusst von der konjunkturellen Entwicklung kontinuierlich gewachsen. Angesichts der Schwere der im Laufe des Jahres 2008 entstandenen weltwirtschaftlichen Rezession sind vor dem Hintergrund unterschiedlicher nationaler Arbeitsmarktinstitutionen (aktive und passive Arbeitsmarktpolitik, tarifliche Regelungen) allerdings auch stärkere strukturelle Auswirkungen auf den Humankapitaleinsatz zu erwarten. In der Rezession freigesetztes Fachpersonal könnte eventuell im Aufschwung fehlen bzw. nicht wieder ohne Weiteres eingesetzt werden. Dies hätte insbesondere Folgen für die technologische Leistungsfähigkeit der wettbewerbsrelevanten, wissensintensiven Wirtschaftszweige v. a. in der Industrie, die durch ihre hohe Exportintensität zudem überdurchschnittlich vom zurückliegenden Einbruch des Welthandels betroffen sein dürften.

Die konjunkturelle Lupe erfordert auch kleinere zeitliche Einheiten. Hierzu können die Quartalsdaten der Europäischen Arbeitskräfteerhebung genutzt werden.⁸⁶ Die realwirtschaftliche Wirksamkeit der internationalen Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise wird auf das zweite Halbjahr 2008 datiert. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Beschäftigungsdaten gleichzeitig in der neuen Wirtschaftszweigsystematik (WZ08) sowie in der bisher gültigen erhoben. Daher enthalten die nachfolgenden Abbildungen für das Jahr 2008 zwei Entwicklungen, die sich jeweils auf unterschiedliche Wirtschaftszweigsystematiken beziehen. Zur besseren Vergleichbarkeit wird auf das erste Quartal 2008 (2008Q1) normiert.

Im Gegensatz zur langfristig gesehen schwächeren Entwicklung beim Einsatz Hochqualifizierter ist in Deutschland im Vergleich zu Frankreich und Großbritannien im Verlauf der Krise eine deutlich positive Entwicklung in wissensintensiven Wirtschaftszweigen zu beobachten (Abb. 5.3). Seit Beginn des Jahres 2008 hat die Erwerbstätigkeit in akademischen Berufen innerhalb wissensintensiver Wirtschaftszweige um 17 % zugenommen. In Frankreich und Großbritannien war das Wachstum geringer, in Frankreich verbunden mit stärkeren, evtl. auch erhebungsbedingten Schwankungen. Akademiker im nicht wissensintensiven Sektor sowie Erwerbstätige übriger Berufe haben sich demgegenüber in diesen drei Ländern relativ ähnlich, meist leicht negativ entwickelt – am ungünstigsten noch im Großbritannien.

Besonders hervorzuheben ist in Deutschland die äußerst positive Entwicklung in der wissensintensiven Industrie, die dank der betrieblichen Personalpolitik und den flankierenden Arbeitsmarktinstrumenten am aktuellen Rand (2010Q1) kaum Erwerbstätige in übrigen Berufen verloren hat bzw. in akademischen Berufen sogar um mehr als 20 % zulegen konnte (Abb. 5.4). In Frankreich und Großbritannien hat dagegen die wissensintensive Industrie besonders stark eingebüßt. Die wissensintensiven Dienstleistungen sind in dieser Zeit kontinuierlich in ihrer Akademikerintensität weiter gewachsen, in Deutschland wiederum am stärksten.

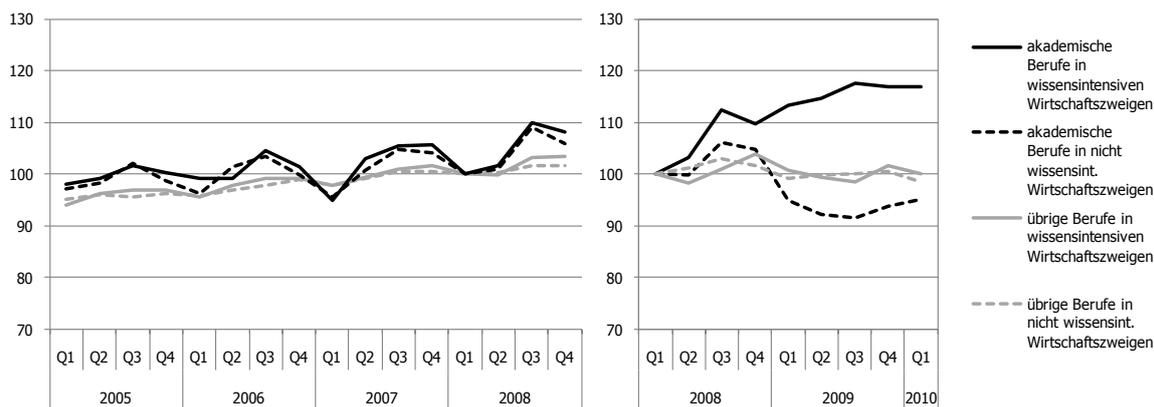
Anhand dieses kurzen konjunkturellen Abrisses zeichnet sich eine Verbesserung der Position Deutschlands im Zuge der Rezession ab. Die Beschäftigung von Akademikern insbesondere in der wissensintensiven Industrie ist mehr als robust im Gegensatz zu den stärker getroffenen Ländern Frankreich und Großbritannien, deren Erholungsprozesse genau zu beobachten sind. Angesichts der

⁸⁶ Aufgrund unplausibler Schwankungen in den zusammengefassten europäischen Teilregionen wird auf den Ausweis dieser Ergebnisse verzichtet.

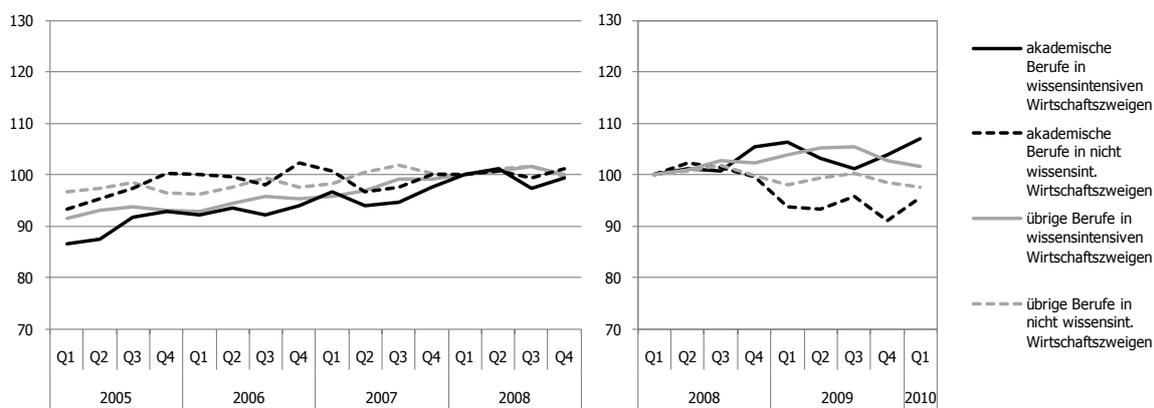
Angebotsengpässe wurde in Deutschland eine überaus angemessene Beschäftigungspolitik umgesetzt. Die kurzfristigen Herausforderungen wurden damit gemeistert, langfristig stellen sich jedoch weitere Probleme.

Abb. 5.3: Quartalsweise Entwicklung der Erwerbstätigkeit 2005-2010 in wissensintensiven Wirtschaftszweigen nach Berufsgruppen (2008Q1=100)

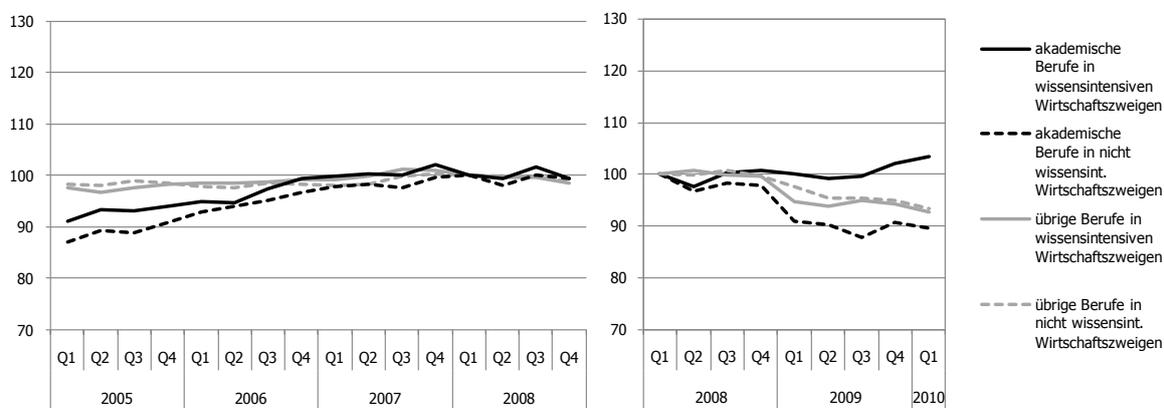
Deutschland



Frankreich



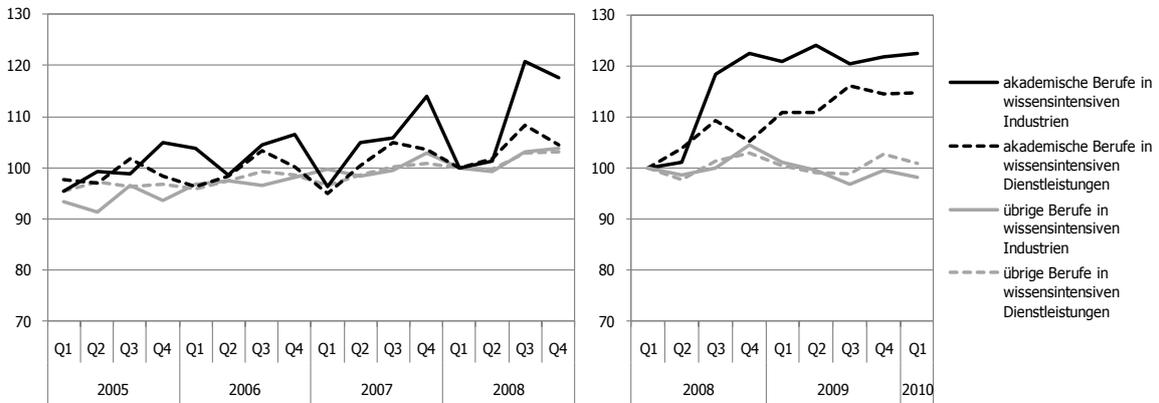
Großbritannien



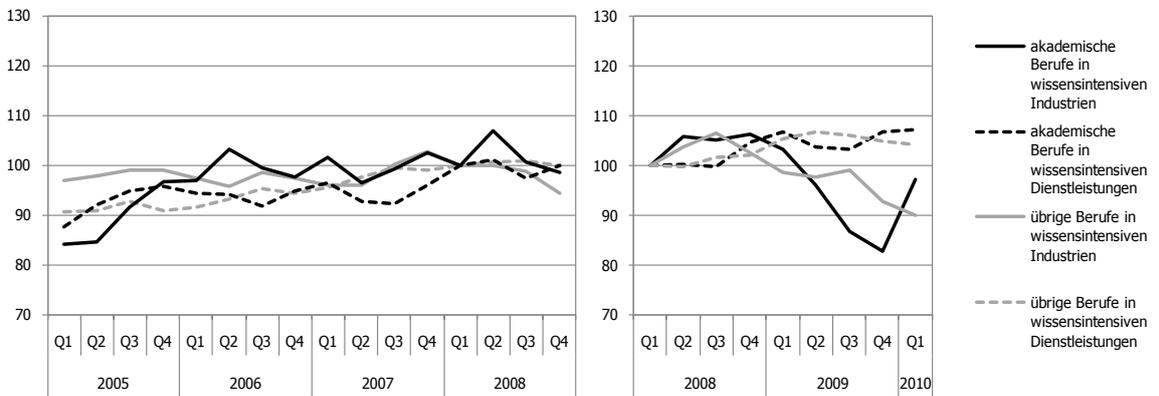
Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

Abb. 5.4: Quartalsweise Entwicklung der Erwerbstätigkeit in wissensintensiven Industrien und Dienstleistungen 2005-2010 nach Berufsgruppen (2008Q1=100)

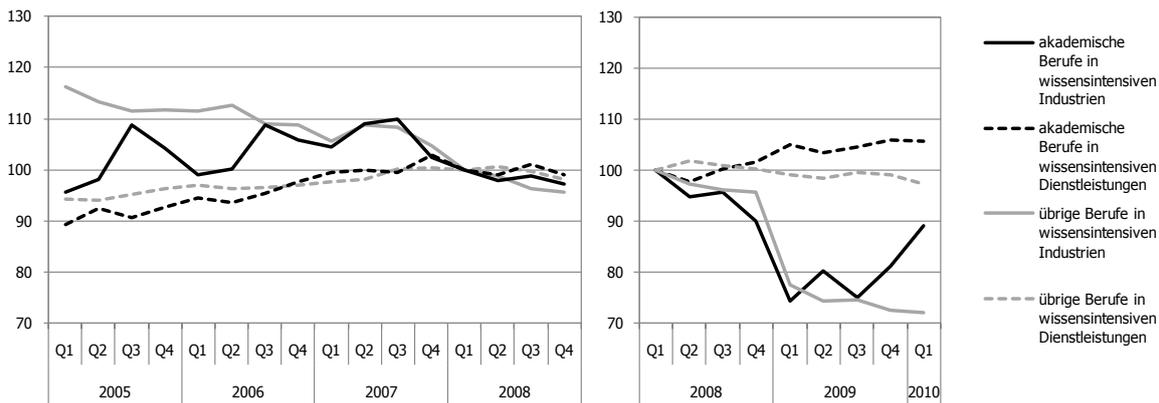
Deutschland



Frankreich



Großbritannien



Quelle: Eurostat, Europäische Arbeitskräfteerhebung. - Berechnungen des NIW.

6 Literaturverzeichnis

- Auer, J. u. a (2010): Deutsche Industrie – Aufschwung verliert etwas an Kraft. DB Research, Aktuelle Themen 494, 17. September 2010.
- Beise, M. (2000): Lead Markets: A Theory of the International Diffusion of Innovations Exemplified by the Cellular Mobile Telephone Industry, PhD thesis, Technical University of Berlin.
- Belitz, H., M. Clemens, M. Gornig, F. Mölders, A. Schiersch, D. Schumacher (2011): Die deutsche forschungsintensive Industrie in der Finanz- und Wirtschaftskrise im internationalen Vergleich, DIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2011, Berlin.
- Belitz, H., M. Clemens, M. Gornig, A. Schiersch, D. Schumacher (2010): Wirtschaftsstrukturen, Produktivität und Außenhandel im internationalen Vergleich. DIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2010, Berlin.
- Belitz, H., M. Clemens, M. Gornig (2008): Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich, DIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2008, Berlin.
- Bergstrand, J. H. (1990): The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model, the Linder Hypothesis and the Determinants of Bilateral Intra-Industry Trade. In: *The Economic Journal* 100, S. 1216-1229.
- Börner, A. F. (2010): Kann denn Export Sünde sein? Aktuelle Situation und Ausblick für den deutschen Außenhandel. Pressestatement des Bundesverbandes Großhandel, Außenhandel, Dienstleistungen e.V. (BGA) vom 19. Oktober 2010, Berlin.
- Bundesagentur für Arbeit (2010): Beschäftigungsstatistik: Umstellung der Klassifikation der Wirtschaftszweige von WZ 2003 auf WZ 2008. Methodenbericht der Statistik der BA., Nürnberg.
- Cordes, A. (2010): Qualifikatorischer Strukturwandel und regionale Beschäftigungsentwicklung. Eine empirische Analyse für Westdeutschland. Forschungsberichte des NIW 37, 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.) (1993): *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., O. Krawczyk, H. Legler (2007): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Außenhandel, Spezialisierung, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse. Aktualisierung und Überarbeitung unter Berücksichtigung der NIW/ISI-Listen 2006. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2007, Hannover, Januar 2007.
- 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., H. Legler (2010): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige. Außenhandel, Spezialisierung, Produktion, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse in Deutschland. NIW-Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2010, Hannover, Februar 2010.

- Gehrke, B., H. Legler (2009): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige. Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland sowie Qualifikationserfordernisse im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2009, Hannover, Februar 2009.
- Gehrke, B., 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., H. Legler, U. Schasse (2009): Adäquate quantitative Erfassung wissensintensiver Dienstleistungen. Schwerpunktstudie zum deutschen Innovationssystem 13-2009, Hannover, Februar 2009.
- 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. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 19-2010, Hannover, Karlsruhe, Mannheim, Juli 2010.
- Gehrke, B., U. Schasse, K. Ostertag (2010): Ausgewählte Indikatoren zur Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich: Produktion, Außenhandel, Umweltforschung und Patente. Studie des NIW und Fraunhofer ISI, Hannover und Karlsruhe, forthcoming.
- Goos, M., A. Manning, A. Salomons (2009): Job Polarization in Europe. In: American Economic Review 99(2), S. 58-63.
- Grömling, M. (2007): Messung und Trends der intersektoralen Arbeitsteilung. IW-Trends, Heft 1/2007, Institut der deutschen Wirtschaft Köln.
- Härtel, H.-H., R. Jungnickel u. a. (1998): Strukturprobleme einer reifen Volkswirtschaft. HWWA-Analyse des sektoralen Strukturwandels in Deutschland im Auftrag des BMWi, Hamburg.
- Heitger, B., K. Schrader, J. Stehn (1999): Inter- und intraindustrieller Strukturwandel in der weltweiten Arbeitsteilung: Konsequenzen für den deutschen Arbeitsmarkt. Zwischenbericht des IfW an das BMWi im Rahmen der siebten Berichtsrunde der Strukturberichterstattung, Kiel.
- Hirsch, S. (1965): The United States Electronics Industry in International Trade. In: National Institute Economic Review, November, S. 39-60.
- Klodt, H., R. Maurer, A. Schimmelpfennig (1997): Tertiärisierung der deutschen Wirtschaft, Kiel.
- 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., R. Frietsch, D. Schumacher (2007): Aufhol-Länder im weltweiten Technologiewettbewerb. Studie des NIW, Fraunhofer ISI und des DIW zum deutschen Innovationssystem, Hannover 21-2007, 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.

- 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., B. Gehrke, O. Krawczyk (2004): Deutschlands forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige: Spezialisierung, Wachstum, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse. NIW-Studie zum deutschen Innovationssystem, Nr. 14-2005, Hannover.
- Legler, H., H. Grupp u. a. (1992): Innovationspotential und Hochtechnologie. Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb. Heidelberg.
- Legler, H., O. Krawczyk (2009): FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich. Studie des NIW zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2009, Hannover.
- Legler, H., Ch., Rammer u. a. (2009): Die Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft im europäischen Kontext. Studie von NIW und ZEW im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Hannover/Mannheim, Juni 2009.
- Lucke, D. (2010): Deutsche Industrie kommt mit Schwung aus der Krise. In: Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 47/2010 vom 24. November 2010, S. 13-19.
- 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.) (1986): "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 Assymetric Effect of Endowments on Vertical Intra-Industrial Trade. Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S. A.) Working Papers, WP-EC 2008-13.
- OECD (Hrsg.) (2010): Measuring Globalisation. OECD Economic Globalisation Indicators 2010.
- 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.
- Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (Hrsg.) (2010): Gemeinschaftsdiagnose Herbst 2010: Deutschland im Aufschwung – Wirtschaftspolitik vor wichtigen Entscheidungen, München.
- Rakau, O., E. Reusch (2010): Deutsche Industrie. 2011 nur noch abgeschwächtes Wachstum. Deutsche Bank Research, Aktuelle Grafik vom 15. Oktober 2010.
- Rammer, Chr., Chr. 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.
- Rammer, Chr., H. Legler u. a. (2009): Die Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft im internationalen Kontext. Studie des ZEW und des NIW im Auftrag des BMWi, Hannover, Mannheim.

- Rammer, Chr., H. Legler u. a. (2009): Innovationsmotor Chemie 2009. FuE-Potenziale und Standortwettbewerb. Studie des ZEW und des NIW im Auftrag des VCI, Mannheim, Hannover.
- Rammer, Chr., H. Legler u. a. (2007): Innovationsmotor Chemie 2007. Die deutsche Chemieindustrie im Globalen Wettbewerb. Studie des ZEW und des NIW im Auftrag des VCI, Mannheim, Hannover.
- Reinberg, A., M. Hummel (2007): Qualifikationsspezifische Arbeitslosigkeit im Jahr 2005 und die Einführung der Hartz-IV-Reform. IAB Forschungsbericht Nr. 9/2007.
- Schasse, U., O. Krawczyk, 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.
- Schröder, Ch. (2007): Produktivität und Lohnstückkosten der Industrie im internationalen Vergleich. In: IW-Trends 4/2007, S. 51-64.
- 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.
- Voßkamp, R., H. Nehlsen, D. Dohmen (2007): Höherqualifizierungs- und Bildungsstrategien anderer Länder. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2007, 126 ff.

7 Methodischer und statistischer Anhang

7.1 Messziffern zur Beurteilung der Position auf internationalen Märkten

Welthandelsanteile

Zuweilen wird der Anteil einzelner Länder am Welthandel (WHA) zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten verwendet und wird in der Öffentlichkeit immer wieder in die Debatte geworfen:

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

Mit diesem Indikator kann man **im Querschnitt** eines Jahres recht gut ein Strukturbild des Exportsektors einer Volkswirtschaft und seiner jeweiligen weltwirtschaftlichen Bedeutung zeichnen. Er bewertet die abgesetzten Exportmengen zu Ausfuhrpreisen in jeweiliger Währung, gewichtet mit jeweiligen Wechselkursen.

Die Verwendung von Welthandelsanteilen zur Beurteilung der Exportstärke eines Landes ist 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 der 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.⁸⁷ 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.⁸⁸

⁸⁷ Vgl. z. B. Gehle-Dechant, Steinfeld und Wirsing (2010), S. 42.

⁸⁸ Ein weiteres Argument gegen die Verwendung von Welthandelsanteilen zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsposition im Zeitablauf könnte daraus abgeleitet werden, dass sich die Erhebungsmethoden im EU-Intrahandel seit 1993 geändert haben, mit der Folge, dass Unternehmen mit einem geringen Umsatzsteueraufkommen (rund

Denn es kommt bei der Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit immer auf die relativen Positionen an.

Spezialisierungskennziffern

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.⁸⁹ Er wird üblicherweise geschrieben als:⁹⁰

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

Es bezeichnen

- a Ausfuhr
- e Einfuhren
- i Länderindex
- j Produktgruppenindex

Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation 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 Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im betrachteten Land hin. Es gilt deshalb die Vermutung, dass dieser Zweig als besonders wettbewerbsfähig einzustufen ist, weil ausländische Konkurrenten im Inland **relativ gesehen** nicht in dem Maße Fuß fassen konnten, wie es umgekehrt den inländischen Produzenten im Ausland gelungen ist. Es handelt sich also um ein Spezialisierungsmaß. Die Spezialisierung selbst lässt sich nur dann uneingeschränkt mit „Wettbewerbsfähigkeit“

17 T €) nicht mehr berichtspflichtig sind. Denn seit der Errichtung des Gemeinsamen Binnenmarktes wird der EU-Intrahandel nicht mehr an der Grenze, sondern über die Umsatzsteuervoranmeldungen erfasst. Der Anteil von nicht ermittelten Bagatellexporten hat damit deutlich zugenommen. Über die quantitative Bedeutung gibt es uneinheitliche Schätzungen.

⁸⁹ Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet. Vgl. z. B. Kriegsmann, Neu (1982).

⁹⁰ Die hier gewählte logarithmische Formulierung hat den Vorteil, dass das Maß gleichzeitig kontinuierlich, ungebunden und symmetrisch ist (vgl. Wolter, 1977).

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 Exporten der OECD-Länder gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der **Exportspezialisierung** eines Landes bilden.⁹¹ Dafür wird hier ein Indikator **RXA (Relativer EXportAnteil)** berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen **Exportstruktur** von der durchschnittlichen OECD-Exportstruktur misst.

$$\mathbf{RXA}_{ij} = 100 \ln \left[\frac{(\mathbf{a}_{ij}/\Sigma_i \mathbf{a}_{ij})}{(\Sigma_j \mathbf{a}_{ij}/\Sigma_{ij} \mathbf{a}_{ij})} \right]$$

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 Exportstruktur der OECD-Länder 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 OECD-Länder insgesamt abweicht⁹². Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich – analog zum RXA – ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel (**RMA**)⁹³:

$$\mathbf{RMA}_{ij} = 100 \ln \left[\frac{(\mathbf{e}_{ij}/\Sigma_i \mathbf{e}_{ij})}{(\Sigma_j \mathbf{e}_{ij}/\Sigma_{ij} \mathbf{e}_{ij})} \right]$$

Beitrag zum Außenhandelssaldo

Eine andere Variante eines Spezialisierungsmaßes legt den **Beitrag** eines Sektors zum **Außenhandels-Saldo** 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:

$$\mathbf{BAS}_{ij} = [(\mathbf{a}_{ij} - \mathbf{e}_{ij}) - (\Sigma_j \mathbf{a}_{ij} - \Sigma_j \mathbf{e}_{ij})(\mathbf{a}_{ij} + \mathbf{e}_{ij}) / (\Sigma_j \mathbf{a}_{ij} + \Sigma_j \mathbf{e}_{ij})] 100 / \mathbf{P}_{it}$$

⁹¹ Vgl. Keesing (1965).

⁹² Vgl. Schumacher, Legler, Gehrke (2003).

⁹³ Es gilt dann für Warengruppe i und Land j: $\mathbf{RCA}_{ij} = \mathbf{RXA}_{ij} + \mathbf{RCA}_{i, OECD} - \mathbf{RMA}_{ij}$. Die für die OECD-Länder insgesamt berechneten RCA-Werte spiegeln in der Praxis neben den komparativen Vorteilen im Handel mit den Nicht-OECD-Ländern auch die Abweichung der Export- und Importstatistik für den Handel zwischen den OECD-Ländern wider.

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.⁹⁴ Um die Daten auch im internationalen und intertemporalen Vergleich interpretieren zu können, werden die Abweichungen des tatsächlichen vom hypothetischen Außenhandelsaldo jeweils in Prozent des Außenhandelsvolumens bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt P_{it} ausgedrückt.

⁹⁴ OECD (1999). Dort zitierte Literatur: Lafay (1987).

7.2 Übersichten, Tabellen und Abbildungen

Übersicht 7.1: NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste forschungsintensive Industrien 2010 nach WZ 2008 in vierstelliger Wirtschaftsgliederung

Spitzentechnologie

- 20.20 H. v. Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsm.
- 21.10 H. v. pharmazeutischen Grundstoffen
- 21.20 H. v. pharmazeut. Spezialitäten und sonst. pharmazeutischen Erzeugnissen
- 24.46 Aufbereitung von Kernbrennstoffen
- 25.40 H. v. Waffen und Munition
- 26.11 H. v. elektronischen Bauelementen
- 26.20 H. v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten
- 26.30 H. v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik
- 26.40 H. v. Geräten der Unterhaltungselektronik
- 26.51 H. v. Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen
- 26.60 H. v. Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten, elektromedizinischen Geräten
- 26.70 H. v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten
- 30.30 Luft- und Raumfahrzeugbau
- 30.40 H. v. militärischen Kampffahrzeugen

Hochwertige Technik

- 20.13 H. v. sonstigen anorganischen Grundstoffen und Chemikalien
- 20.14 H. v. sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien
- 20.16 H. v. Kunststoffen in Primärformen
- 20.42 H. v. Körperpflegemitteln und Duftstoffen
- 20.51 H. v. pyrotechnischen Erzeugnissen
- 20.53 H. v. etherischen Ölen
- 20.59 H. v. sonstigen chemischen Erzeugnissen a. n. g.
- 22.11 Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen
- 23.19 Herstellung, Veredlung u. Bearb. v. sonst. Glas einschl. techn. Glaswaren
- 23.44 H. v. keramischen Erzeugnissen für sonstige technische Zwecke
- 26.12 H. v. bestückten Leiterplatten
- 27.11 H. v. Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren
- 27.12 H. v. Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen
- 27.20 H. v. Batterien und Akkumulatoren
- 27.31 H. v. Glasfaserkabeln
- 27.33 H. v. elektrischem Installationsmaterial
- 27.40 H. v. elektrischen Lampen und Leuchten
- 27.90 H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.
- 28.11 H. v. Verbrennungsmotoren u. Turb. (o. Motoren f. Luft- u. Straßenfahrz.)
- 28.12 H. v. hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen
- 28.13 H. v. Pumpen und Kompressoren a. n. g.
- 28.15 H. v. Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen
- 28.23 H. v. Büromaschinen (o. Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte)
- 28.24 H. v. handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb
- 28.29 H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.
- 28.30 H. v. land- und forstwirtschaftlichen Maschinen
- 28.41 H. v. Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung
- 28.49 H. v. sonstigen Werkzeugmaschinen
- 28.92 H. v. Bergwerks-, Bau- u. Baustoffmaschinen
- 28.93 H. v. Masch. f. die Nahrungs- und Genussmittelerz. u. die Tabakverarb.
- 28.94 H. v. Maschinen f. die Textil- u. Bekleidungsherstellung u. Lederverarb.
- 28.99 H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.
- 29.10 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren
- 29.31 Herstellung elektrischer u. elektronischer Ausrüstungsgegenstände f. Kraftwagen
- 29.32 H. v. sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen
- 30.20 Schienenfahrzeugbau
- 33.20 Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.

Quelle: Gehrke, Frietsch, Rammer u. a. (2010).

Übersicht 7.2: NIW/ISI/ZEW-Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige 2010 nach WZ 2008 in dreistelliger Wirtschaftsgliederung

Wissensintensive Industrien¹⁾

- 201 H. v. chemischen Grundstoffen
- 202 H. v. Schädlingsbekämpfung-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln
- 204 H. v. Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln sowie von Duftstoffen
- 205 H. v. sonstigen chemischen Erzeugnissen
- 211 H. v. pharmazeutischen Grundstoffen
- 212 H. v. pharmazeutischen Spezialitäten u. sonst. pharm. Erzeugnissen
- 253 H. v. Dampfkesseln (o. Zentralheizungskessel)
- 254 H. v. Waffen und Munition
- 261 H. v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten
- 262 H. v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten
- 263 H. v. Geräten u. Einrichtungen d. Telekommunikationstechnik
- 264 H. v. Geräten der Unterhaltungselektronik
- 265 H. v. Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten u. Vorrichtungen; H. v. Uhren
- 266 H. v. Bestrahlungs- u. Elektrotherapiegeräten u. elektromedizinischen Geräten
- 267 H. v. optischen u. fotografischen Instrumenten u. Geräten
- 271 H. v. Elektromotoren, Generatoren, Transformatoren, Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen
- 274 H. v. elektrischen Lampen und Leuchten
- 279 H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen u. Geräten a.n.g.
- 281 H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen
- 282 H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen
- 289 H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige
- 291 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren
- 293 H. v. Teilen und Zubehör für Kraftwagen
- 301 Schiff- und Bootsbau
- 302 Schienenfahrzeugbau
- 303 Luft- und Raumfahrzeugbau
- 304 H. v. militärischen Kampffahrzeugen
- 332 Installation von Maschinen u. Ausrüstungen a.n.g.

Wissensintensives übriges produzierendes Gewerbe²⁾

- 061 Gewinnung von Erdöl
- 062 Gewinnung von Erdgas
- 091 Erbringung v. Dienstleistungen f.d. Gewinnung v. Erdöl und Erdgas
- 192 Mineralölverarbeitung
- 351 Elektrizitätsversorgung
- 352 Gasversorgung
- 353 Wärme- und Kälteversorgung

Wissensintensive Dienstleistungen

- 411 Erschließung von Grundstücken; Bauträger
- 581 Verlegen von Büchern und Zeitschriften; sonst. Verlagswesen
- 582 Verlegen von Software
- 591 H., Verleih u. Vertrieb v. Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos
- 592 Tonstudios; H. v. Hörfunkbeiträgen; Verlegen von bespielten Tonträgern und Musikalien
- 601 Hörfunkveranstalter
- 602 Fernsehveranstalter
- 611 Leitungsgebundene Telekommunikation
- 612 Drahtlose Telekommunikation
- 613 Satellitentelekommunikation
- 619 Sonstige Telekommunikation
- 620 Erbringung v. Dienstleistungen der Informationstechnologie
- 631 Datenverarbeitung, Hosting u. damit verb. Tätigkeiten; Webportale
- 639 Erbringung v. sonstigen Informationsdienstleistungen
- 641 Zentralbanken und Kreditinstitute
- 642 Beteiligungsgesellschaften
- 643 Treuhand- u. sonst. Fonds u. ä. Finanzinstitutionen
- 649 Sonstige Finanzierungsinstitutionen
- 651 Versicherungen
- 652 Rückversicherungen
- 653 Pensionskassen und Pensionsfonds
- 661 Mit Finanzdienstleistungen verbundene Tätigkeiten
- 663 Fondsmanagement
- 681 Kauf u. Verkauf v. eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen
- 683 Vermittlung u. Verwaltung v. Grundstücken, Gebäuden u. Wohnungen für Dritte
- 691 Rechtsberatung
- 692 Wirtschaftsprüfung u. Steuerberatung; Buchführung
- 701 Verwaltung u. Führung v. Unternehmen u. Betrieben
- 702 Public-Relations- u. Unternehmensberatung
- 711 Architektur- und Ingenieurbüros
- 712 Technische, physikalische u. chemische Untersuchung
- 721 Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
- 722 Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und
- 731 Werbung
- 732 Markt- und Meinungsforschung
- 741 Ateliers f. Textil-, Schmuck-, Grafik- u. ä. Design
- 743 Übersetzen und Dolmetschen
- 749 Sonst. freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Tätigkeiten a.n.g.
- 750 Veterinärwesen
- 774 Leasing v. nichtfinanziellen immateriellen Vermögensgegenständen
- 821 Sekretariats- u. Schreibdienste, Copy-Shops
- 823 Messe-, Ausstellungs- u. Kongressveranstalter
- 861 Krankenhäuser
- 862 Arzt- und Zahnarztpraxen
- 869 Gesundheitswesen a.n.g.
- 900 Kreative, künstlerische u. unterhaltende Tätigkeiten
- 910 Bibliotheken, Archive, Museen, botanische u. zoologische Gärten

Quelle: Gehrke, Frietsch, Rammer u. a. (2010).

Übersicht 7.3: NIW/ISI/ZEW-Liste wissensintensiver Wirtschaftszweige 2010 nach WZ 2008 in zweistelliger Wirtschaftsgliederung

Wissensintensive Industrien

- 20 Herstellung von Chemischen Erzeugnissen
- 21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
- 26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
- 27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
- 28 Maschinenbau
- 29 Herstellung von Kraftwagen und Teilen
- 30 Sonstiger Fahrzeugbau

Wissensintensives übriges produzierendes Gewerbe

- 6 Gewinnung von Erdöl und Erdgas
- 9 Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden
- 19 Kokerei und Mineralölverarbeitung
- 35 Energieversorgung
- 36 Wasserversorgung

Wissensintensive Dienstleistungen

- 58 Verlagswesen
- 59 Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos, Tonstudios und Verlegen von Musik
- 60 Rundfunkveranstalter
- 61 Telekommunikation
- 62 Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie
- 63 Informationsdienstleistungen
- 64 Erbringung von Finanzdienstleistungen
- 65 Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)
- 66 Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten
- 69 Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung
- 70 Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung
- 71 Architektur- und Ingenieurbüros, technische, physikalische und chemische Untersuchung
- 72 Forschung und Entwicklung
- 73 Werbung und Marktforschung
- 74 Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten
- 75 Veterinärwesen
- 86 Gesundheitswesen
- 90 Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten
- 91 Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten

Quelle: Gehrke, Frietsch, Rammer u. a. (2010).

Tab A 1: Weltexporte* nach Forschungsintensität 1995 – 2009 (in € gerechnet)

	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			Anteile in %		
	1995-2002	2002-2008	2008-2009	1995	2002	2009
	FuE-intensive Erzeugnisse insgesamt	10,4	4,6	-15,7	47,6	52,6
Spitzentechnologie	12,0	2,4	-11,3	16,2	19,7	16,2
Hochwertige Technik	9,6	5,9	-17,8	31,3	32,9	30,5
Nicht-FuE-intensive Erzeugnisse	7,3	9,2	-17,0	52,4	47,4	53,3
Verarbeitete Industriewaren	8,9	6,9	-16,4	100,0	100,0	100,0

*) Ausfuhr der OECD-Länder, Chinas, Hongkongs und Taiwans in die Welt plus Einfuhren derselben Länder aus den übrigen Nicht-OECD-Ländern
Weltausfuhr 2009 geschätzt.

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

Tab A 2: Welthandelsanteile¹⁾ ausgewählter Länder und Ländergruppen bei FuE-intensiven
Waren und Verarbeiteten Industriewaren insgesamt 1995 bis 2009

Land	FuE-intensive Waren							Verarbeitete Industriewaren						
	1995	1999	2002	2006	2007	2008	2009 ²⁾	1995	1999	2002	2006	2007	2008	2009 ²⁾
Deutschland	13,6	12,8	13,5	12,4	12,7	12,9	12,4	11,9	11,3	11,8	11,0	11,2	11,1	10,8
Frankreich	6,3	6,4	6,0	4,8	4,8	4,8	4,9	6,5	6,3	5,8	4,7	4,6	4,6	4,6
Großbritannien	6,0	6,3	6,0	4,8	3,7	3,5	3,5	5,4	5,4	5,0	4,0	3,4	3,1	3,1
Italien	3,9	3,4	3,3	2,8	3,1	3,1	3,0	5,4	5,0	4,9	4,1	4,4	4,2	4,1
Belgien	3,2	3,2	4,0	3,5	3,7	3,7	3,9	3,6	3,5	3,9	3,5	3,6	3,6	3,6
Niederlande	3,3	3,3	3,1	3,4	3,5	3,4		3,7	3,4	3,2	3,5	3,7	3,7	
Dänemark	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	1,1	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
Irland	1,0	2,5	2,6	1,6	1,6	1,6	1,9	1,0	3,7	1,7	1,1	1,1	1,0	1,2
Griechenland	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	2,1	2,1	1,9	2,1	2,0		2,0	2,2	2,3	2,0	2,1	2,1	
Portugal	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Schweden	1,6	1,8	1,5	1,3	1,3	1,2	1,1	1,7	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3
Finnland	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6
Österreich	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	0,6
Summe der EU-15-Länder	43,5	44,1	45,0	39,3	39,1	39,0		45,2	44,4	44,1	38,9	39,2	38,5	
Polen	0,2	0,3	0,5	0,8	0,9	1,1		0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,4	
Tschechische Republik	0,2	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	0,4	0,6	0,7	1,0	1,1	1,1	1,1
Slowakei	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,6		0,0	0,0	0,3	0,4	0,5	0,6	
Ungarn	0,2	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1								
Schweiz	2,0	1,8	1,8	1,7	1,7	1,9	2,1	1,9	1,7	1,7	1,5	1,6	1,6	1,8
Norwegen	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
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
Türkei	0,1	0,2	0,3	0,1	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,4	0,9	1,0	1,0
Kanada	3,7	4,5	3,9	2,8	2,7	2,3	2,1	3,7	4,3	4,0	3,0	2,8	2,5	2,3
USA	15,8	17,3	15,5	12,0	11,8	11,6	10,4	12,5	13,9	12,5	9,8	9,6	9,6	9,2
Mexiko	1,8	3,1	3,3	2,6	2,5	2,4	2,5	1,6	2,7	2,8	2,1	2,0	2,0	2,0
Japan	15,1	12,1	11,0	8,7	8,4	8,3	7,4	10,4	8,8	7,9	6,4	6,2	6,1	5,7
Republik Korea	3,1	3,2	3,6	4,1	4,1	4,0	4,4	3,0	3,1	3,2	3,4	3,4	3,5	3,8
China	1,4	2,2	4,4	8,6	9,3	10,1	10,9	3,3	4,1	6,2	9,9	11,0	11,6	12,5
Hong Kong	2,6	2,5	3,2	3,2	3,0	2,9	3,3	4,1	3,7	3,9	3,3	3,2	3,0	3,4
Australien	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
Neuseeland	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

1) Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren. - 2) Weltausfuhren geschätzt.

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

Tab A 3: Beitrag FuE-intensiver Waren zum Außenhandelssaldo (BAS) Deutschlands 1995 bis 2009 (in %)

Warengruppe	1995	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt¹	5,3	3,5	3,0	2,6	2,4	2,9	3,0	2,3
Spitzentechnologie	-1,3	-2,0	-2,3	-2,8	-2,6	-1,9	-1,8	-1,9
aus dem Bereich...								
Energie	-0,02	-0,03	-0,03	-0,02	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Chemische Erzeugnisse	0,12	0,12	0,07	-0,01	0,02	-0,03	0,00	0,00
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,01	-0,01	-0,19	-0,26	-0,19	-0,26	-0,20	-0,26
Maschinenbauerzeugnisse	0,05	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00
Büromaschinen, DV-Geräte	-1,36	-1,98	-1,76	-1,31	-1,20	-0,88	-0,79	-0,74
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-0,31	-0,25	-0,41	-0,83	-0,89	-0,71	-0,75	-0,95
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	0,24	0,20	0,22	0,26	0,28	0,27	0,26	0,30
Luft- und Raumfahrzeuge	-0,02	-0,12	-0,16	-0,62	-0,62	-0,25	-0,29	-0,25
übrige Fahrzeuge	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
übrige Spitzentechnologie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hochwertige Technik	6,4	5,7	5,1	5,3	5,0	4,8	4,8	4,3
aus dem Bereich...								
Chemische Erzeugnisse	0,71	-0,10	0,20	0,02	-0,03	-0,28	-0,24	-0,29
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,15	0,37	-0,46	-0,09	0,04	0,09	0,19	0,26
Gummiwaren	-0,10	-0,09	-0,08	-0,11	-0,10	-0,14	-0,14	-0,12
Maschinenbauerzeugnisse	2,66	2,00	1,84	1,88	1,81	1,75	1,80	1,99
Büromaschinen, DV-Geräte	-0,05	-0,05	-0,01	-0,01	-0,03	-0,08	-0,08	-0,09
Elektrotechnische Erzeugnisse	0,17	0,05	-0,06	0,05	0,10	0,10	0,16	0,23
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-0,31	-0,31	-0,44	-0,47	-0,49	-0,49	-0,49	-0,60
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	0,15	0,17	0,14	0,23	0,20	0,18	0,15	0,16
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	2,96	3,59	3,95	3,71	3,44	3,59	3,37	2,58
übrige Fahrzeuge	0,07	0,01	0,04	0,10	0,07	0,06	0,06	0,10
übrige Hochwertige Technik	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt²	5,3	3,5	3,0	2,6	2,4	2,9	3,0	2,3
aus dem Bereich...								
Energie	-0,02	-0,03	-0,03	-0,02	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Chemische Erzeugnisse	0,83	0,02	0,27	0,01	-0,01	-0,31	-0,23	-0,29
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,16	0,36	-0,65	-0,34	-0,16	-0,17	-0,01	0,00
Gummiwaren	-0,10	-0,09	-0,08	-0,11	-0,10	-0,14	-0,14	-0,12
Maschinenbauerzeugnisse	2,71	2,04	1,85	1,89	1,83	1,74	1,80	2,00
Büromaschinen, DV-Geräte	-1,41	-2,03	-1,78	-1,32	-1,23	-0,96	-0,87	-0,83
Elektrotechnische Erzeugnisse	0,17	0,05	-0,06	0,05	0,10	0,10	0,16	0,23
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-0,62	-0,55	-0,84	-1,30	-1,38	-1,20	-1,24	-1,55
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	0,39	0,36	0,36	0,49	0,48	0,45	0,41	0,46
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	2,96	3,59	3,95	3,71	3,44	3,59	3,37	2,58
Luft- und Raumfahrzeuge	-0,02	-0,12	-0,16	-0,62	-0,62	-0,25	-0,29	-0,25
übrige Fahrzeuge	0,07	0,02	0,04	0,10	0,07	0,06	0,06	0,10
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02

Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos bei.

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

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

Tab A 4: RCA Deutschlands 1995 bei FuE-intensiven Waren 1995 bis 2009 (in %)

Warengruppe	1995	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*	22	13	11	10	9	12	12	9
Spitzentechnologie	-23	-28	-29	-36	-35	-32	-32	-29
aus dem Bereich...								
Energie	-31	-59	-45	-50	-61	-43	-49	-33
Chemische Erzeugnisse	67	66	41	-10	11	-23	2	0
Pharmazeutische Erzeugnisse	4	-4	-45	-47	-36	-42	-30	-29
Maschinenbauerzeugnisse	62	49	12	12	10	-4	6	3
Büromaschinen, DV-Geräte	-81	-96	-90	-69	-65	-70	-76	-72
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-17	-11	-17	-33	-38	-41	-51	-66
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	41	29	32	38	39	38	38	40
Luft- und Raumfahrzeuge	-2	-7	-9	-38	-35	-19	-21	-13
übrige Fahrzeuge	125	240	42	231	223	73	28	111
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	119	54	41	56	-1	-39	-26	63
Hochwertige Technik	36	30	27	28	27	26	26	23
aus dem Bereich...								
Chemische Erzeugnisse	20	-3	7	1	-1	-8	-7	-9
Pharmazeutische Erzeugnisse	25	44	-37	-5	2	6	11	12
Gummiwaren	-26	-21	-19	-26	-25	-35	-34	-27
Maschinenbauerzeugnisse	80	62	59	61	58	54	54	64
Büromaschinen, DV-Geräte	-34	-39	-13	-14	-27	-43	-49	-45
Elektrotechnische Erzeugnisse	12	4	-5	4	7	8	12	17
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-63	-67	-81	-93	-96	-95	-103	-113
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	22	23	18	30	27	24	20	19
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	42	45	49	50	49	50	50	40
übrige Fahrzeuge	82	16	33	79	51	61	49	60
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	70	67	57	69	68	47	59	77
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*	22	13	11	10	9	12	12	9
aus dem Bereich...								
Energie	-31	-59	-45	-50	-61	-43	-49	-33
Chemische Erzeugnisse	22	1	8	0	0	-9	-7	-9
Pharmazeutische Erzeugnisse	18	30	-39	-16	-7	-8	-1	0
Gummiwaren	-26	-21	-19	-26	-25	-35	-34	-27
Maschinenbauerzeugnisse	80	61	58	59	56	52	52	61
Büromaschinen, DV-Geräte	-77	-93	-86	-66	-63	-67	-72	-68
Elektrotechnische Erzeugnisse	12	4	-5	4	7	8	12	17
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-27	-21	-29	-43	-48	-54	-63	-78
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	30	26	24	34	33	31	29	29
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	42	45	49	50	49	50	50	40
Luft- und Raumfahrzeuge	-2	-7	-9	-38	-35	-19	-21	-13
übrige Fahrzeuge	83	22	33	80	53	62	49	60
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	72	67	56	68	64	43	55	76

Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelsaldos bei.

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

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

Tab A 5: RXA Deutschlands 1995 bei FuE-intensiven Waren 1995 bis 2009 (in %)

Warengruppe	1995	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*	13	12	14	11	12	12	15	14
Spitzentechnologie	-46	-40	-30	-36	-40	-44	-43	-35
aus dem Bereich...								
Energie	-38	-62	-41	-60	-25	-20	-16	4
Chemische Erzeugnisse	38	38	14	-9	16	-3	10	13
Pharmazeutische Erzeugnisse	7	16	-2	10	27	28	28	27
Maschinenbauerzeugnisse	-8	3	-15	25	31	12	20	18
Büromaschinen, DV-Geräte	-84	-92	-83	-68	-66	-83	-92	-100
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-67	-55	-41	-60	-79	-85	-96	-116
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	26	14	20	-2	-9	-11	-15	-11
Luft- und Raumfahrzeuge	-15	2	17	24	33	14	20	78
übrige Fahrzeuge	-150	-79	-179	-118	-88	-240	-231	-197
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	-35	-78	-20	-37	-31	-44	-70	-29
Hochwertige Technik	32	34	31	30	34	32	34	32
aus dem Bereich...								
Chemische Erzeugnisse	23	21	11	2	4	-1	3	-6
Pharmazeutische Erzeugnisse	24	31	-12	21	31	33	40	34
Gummiwaren	1	2	2	1	9	1	1	2
Maschinenbauerzeugnisse	47	48	47	44	51	45	47	50
Büromaschinen, DV-Geräte	-32	-43	-4	12	-11	-40	-46	-37
Elektrotechnische Erzeugnisse	22	13	12	17	19	17	19	19
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-94	-98	-95	-117	-111	-106	-113	-118
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	18	18	15	20	30	35	33	31
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	47	50	54	54	58	58	60	63
übrige Fahrzeuge	49	1	46	69	74	54	61	69
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	34	19	17	20	28	18	21	18
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*	13	12	14	11	12	12	15	14
aus dem Bereich...								
Energie	-38	-62	-41	-60	-25	-20	-16	4
Chemische Erzeugnisse	24	22	11	2	5	-1	3	-5
Pharmazeutische Erzeugnisse	19	27	-10	19	30	32	37	32
Gummiwaren	1	2	2	1	9	1	1	2
Maschinenbauerzeugnisse	45	46	46	43	50	44	46	48
Büromaschinen, DV-Geräte	-80	-89	-79	-64	-64	-78	-86	-91
Elektrotechnische Erzeugnisse	22	13	12	17	19	17	19	19
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-72	-62	-50	-70	-84	-89	-99	-116
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	22	16	18	9	9	9	6	7
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	47	50	54	54	58	58	60	63
Luft- und Raumfahrzeuge	-15	2	17	24	33	14	20	78
übrige Fahrzeuge	34	-7	28	63	65	39	50	61
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	29	10	14	17	25	15	16	16

Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelsaldos bei.

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

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

Tab A 6: Beitrag zur Ausfuhr (BX) Deutschlands 1995 bei FuE-intensiven Waren 1995 bis 2009
(in %)

Warengruppe	1995	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*	6,7	6,7	7,5	6,0	6,2	6,4	7,3	6,9
Spitzentechnologie	-6,0	-6,4	-4,7	-5,7	-6,3	-5,8	-5,3	-4,8
aus dem Bereich...								
Energie	-0,04	-0,07	-0,05	-0,06	-0,03	-0,03	-0,02	0,01
Chemische Erzeugnisse	0,16	0,16	0,06	-0,03	0,04	-0,01	0,03	0,05
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,04	0,09	-0,01	0,08	0,21	0,25	0,29	0,38
Maschinenbauerzeugnisse	-0,02	0,01	-0,03	0,05	0,07	0,03	0,05	0,05
Büromaschinen, DV-Geräte	-2,93	-3,78	-3,22	-2,68	-2,55	-2,30	-2,16	-2,45
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-3,20	-3,03	-2,27	-3,62	-4,74	-3,85	-3,78	-4,59
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	0,33	0,21	0,31	-0,04	-0,17	-0,20	-0,28	-0,22
Luft- und Raumfahrzeuge	-0,30	0,05	0,55	0,60	0,84	0,32	0,46	1,95
übrige Fahrzeuge	-0,02	-0,02	-0,03	-0,01	-0,01	-0,03	-0,02	-0,03
übrige Spitzentechnologie	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hochwertige Technik	11,9	12,6	11,8	11,6	12,6	12,1	12,6	11,7
aus dem Bereich...								
Chemische Erzeugnisse	1,61	1,31	0,65	0,14	0,29	-0,07	0,21	-0,39
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,29	0,56	-0,28	0,63	0,87	0,98	1,22	1,33
Gummiwaren	0,01	0,02	0,02	0,01	0,06	0,01	0,00	0,02
Maschinenbauerzeugnisse	3,66	3,35	3,19	3,04	3,37	3,11	3,32	3,39
Büromaschinen, DV-Geräte	-0,10	-0,11	-0,01	0,02	-0,02	-0,15	-0,16	-0,14
Elektrotechnische Erzeugnisse	0,61	0,33	0,30	0,46	0,49	0,44	0,50	0,54
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-1,11	-1,07	-1,15	-1,42	-1,27	-1,21	-1,18	-1,33
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	0,26	0,28	0,24	0,33	0,46	0,50	0,46	0,49
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	6,58	7,91	8,70	8,14	8,10	8,36	8,03	7,49
übrige Fahrzeuge	0,10	0,00	0,10	0,19	0,18	0,12	0,15	0,22
übrige Hochwertige Technik	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Forschungsintensive Erzeugnisse insgesamt*	6,7	6,7	7,5	6,0	6,2	6,4	7,3	6,9
aus dem Bereich...								
Energie	-0,04	-0,07	-0,05	-0,06	-0,03	-0,03	-0,02	0,01
Chemische Erzeugnisse	1,77	1,47	0,70	0,11	0,33	-0,08	0,24	-0,35
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,33	0,66	-0,29	0,71	1,09	1,23	1,52	1,71
Gummiwaren	0,01	0,02	0,02	0,01	0,06	0,01	0,00	0,02
Maschinenbauerzeugnisse	3,64	3,35	3,16	3,10	3,44	3,14	3,37	3,43
Büromaschinen, DV-Geräte	-3,03	-3,88	-3,22	-2,65	-2,57	-2,45	-2,32	-2,59
Elektrotechnische Erzeugnisse	0,61	0,33	0,30	0,46	0,49	0,44	0,50	0,54
Nachrichtentechnische Erzeugnisse	-4,31	-4,10	-3,42	-5,03	-6,01	-5,06	-4,96	-5,91
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik	0,59	0,48	0,55	0,30	0,29	0,32	0,21	0,26
Kraftfahrzeuge, -motoren sowie Zubehör	6,58	7,91	8,70	8,14	8,10	8,36	8,03	7,49
Luft- und Raumfahrzeuge	-0,30	0,05	0,55	0,60	0,84	0,32	0,46	1,95
übrige Fahrzeuge	0,08	-0,01	0,07	0,18	0,17	0,09	0,13	0,21
übrige Forschungsintensive Erzeugnisse	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01

Positiver Wert: Über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in % der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren.

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

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

Tab A 7: Veränderung der Nettoproduktion¹ in FuE-intensiven Industrien in Deutschland 1995 bis 2009 nach NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste forschungsintensiver Industrien 2010 (fachliche Unternehmensteile)

WZ 08	Bezeichnung	Gewichtung	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			
			1995-2000	2000-2003	2003-2008	2008-2009
Spitzentechnologie¹		8,57	5,0	1,7	9,3	-15,3
20.20	Schädlingsbekämpfung-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsm.	0,17	-4,0	7,8	2,5	-2,7
21.10	Pharmazeutische Grundstoffe	0,09	8,5	-18,3	4,1	-15,6
21.20	Pharmazeut. Spezialitäten und sonst. pharmazeutische Erzeugnisse	2,61	0,5	4,7	6,5	-1,5
24.46	Aufbereitung von Kernbrennstoffen	-	-	-	-	-
25.40	Waffen und Munition	0,11	0,0	9,7	3,5	21,6
26.11	Elektronische Bauelemente	0,93	14,1	4,8	29,4	-7,9
26.20	Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte	0,65	19,5	-8,4	22,3	-49,3
26.30	Geräte und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	0,60	11,9	-6,0	-1,4	-34,1
26.40	Geräte der Unterhaltungselektronik	0,28	3,3	-1,9	4,4	-20,3
26.51	Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumente und Vorrichtungen	1,35	6,4	-1,7	5,5	-19,4
26.60	Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräte, elektromedizinische Geräte	0,52	4,6	6,0	2,9	-13,9
26.70	Optische und fotografische Instrumente und Geräte	0,28	6,0	-0,3	1,2	-20,2
30.30	Luft- und Raumfahrzeugbau	0,98	2,9	8,7	5,8	-25,1
30.40	H. v. militärischen Kampffahrzeugen	0,07
Hochwertige Technik³		33,2	5,5	0,3	4,3	-22,9
20.13	Sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien	0,31	2,1	0,5	3,5	-21,3
20.14	Sonstige organische Grundstoffe und Chemikalien	1,16	5,3	0,7	0,9	-8,2
20.16	Kunststoffe in Primärformen	1,94	7,0	-3,2	2,2	-17,7
20.42	Körperpflegemittel und Duftstoffe	0,36	-3,1	1,6	0,3	-6,5
20.51	Pyrotechnische Erzeugnisse	0,06	-1,1	2,1	0,4	-6,4
20.53	Etherische Öle	0,08	4,5	-0,2	5,1	0,7
20.59	Sonstige chemische Erzeugnisse a. n. g.	0,54	4,9	2,2	5,1	-19,3
22.11	Bereifungen	0,38	5,1	1,5	-0,8	-10,3
23.19	Sonstiges Glas einschl. technische Glaswaren	0,16	2,5	-8,5	0,9	-14,0
23.44	Keramische Erzeugnisse für sonstige technische Zwecke	0,07	5,5	-4,9	5,6	-27,4
26.12	Bestückte Leiterplatten	0,18	15,2	2,2	27,3	-37,1
27.11	Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	0,66	6,8	2,2	5,1	-16,5
27.12	Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen	2,17	4,1	0,5	7,0	-23,2
27.20	Batterien und Akkumulatoren	0,08	1,8	5,2	-1,3	-19,9
27.31	Glasfaserkabel	0,02	2,9	-5,2	1,2	-15,7
27.33	Elektrisches Installationsmaterial	1,01	4,1	0,5	2,9	-24,9
27.40	Elektrische Lampen und Leuchten	0,51	3,7	-3,9	2,6	-18,2
27.90	Sonstige elektrische Ausrüstungen und Geräte a. n. g.	0,56	3,2	1,5	7,7	-29,1
28.11	Verbrennungsmotoren u. Turbinen (o. Motoren f. Luft- u. Straßenfahrz.)	1,19	7,5	3,0	4,9	-17,3
28.12	Hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme	0,46	0,6	0,3	7,8	-41,2
28.13	Pumpen und Kompressoren a. n. g.	0,62	1,4	1,3	7,4	-19,1
28.15	Lager, Getriebe, Zahnräder und Antriebselemente	1,22	3,4	1,1	10,7	-28,9
28.23	Büromaschinen (o. Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte)	0,09	1,4	-1,4	23,3	-69,0
28.24	Handgeführte Werkzeuge mit Motorantrieb	0,19	-	-2,4	-2,3	-4,2
28.29	Sonstige nicht wirtschaftszweigspezifische Maschinen a. n. g.	1,40	2,4	1,0	6,0	-19,6
28.30	Land- und forstwirtschaftliche Maschinen	0,45	0,2	1,1	11,9	-28,5
28.41	Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	0,86	-	-5,8	4,4	-40,3
28.49	Sonstige Werkzeugmaschinen	0,37	-	-9,0	3,5	-37,1
28.92	Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen	0,53	1,4	0,7	12,3	-33,8
28.93	Maschinen f. die Nahrungs- und Genussmittelerz. u. die Tabakverarb.	0,28	-2,5	2,3	4,6	-16,1
28.94	Maschinen f. die Textil- u. Bekleidungsherstellung u. Lederverarb.	0,34	-2,1	-2,0	-4,7	-35,2
28.99	Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	1,40	6,9	-2,9	5,1	-31,6
29.10	Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	8,03	7,1	1,8	2,2	-20,0
29.31	Elektrische u. elektronische Ausrüstungsgegenstände f. Kraftwagen	0,49	4,9	3,0	-3,5	-24,7
29.32	Sonstige Teile und sonstiges Zubehör für Kraftwagen	3,41	9,7	3,5	3,4	-22,5
30.20	Schienefahrzeugbau	0,34	-7,6	3,4	1,9	-25,5
33.20	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	1,28	2,4	-0,8	6,5	-17,9
Forschungsintensive Erzeugnisse^{1,3}		41,77	5,4	0,6	5,3	-21,2
Nicht Forschungsintensive Erzeugnisse^{2,4}		44,09	1,1	-1,0	3,0	-14,4
Verarbeitete Industriewaren		85,86	3,0	-0,2	4,2	-17,8

*) Index der industriellen Nettoproduktion.

1) Aufgrund von Geheimhaltung ohne WZ 2446 Kernbrennstoffe und 3040 Militärische Kampffahrzeuge. - 2) mit WZ 2446 und 3040.

3) Vor 2000 ohne WZ 2824, 2841 und 2849. - 4) Ab 2000 mit WZ 2824, 2841 und 2849.

Quelle: Angaben des Statistischen Bundesamts. - Berechnungen des NIW.

Tab A 8: Veränderung der Nettoproduktion nach forschungsintensiven Fachzweigen¹ in Deutschland 2003 bis 2008

- fachliche Unternehmensteile, nach Wirtschaftsklassifikation (WZ 2008) und NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste 2010		
jahresdurchschn. Veränderungsrate 2003-2008 in %	Spitzentechnologie	Hochwertige Technik
> 5,3 (> Durchschnitt der FuE-intensiven Industrien insgesamt)	Pharmazeut. Spezialitäten und sonst. Pharmazeut. Erzeugnisse Elektronische Bauelemente Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumente u. Vorrichtungen Luft- und Raumfahrzeugbau	Keramische Erzeugnisse für sonstige technische Zwecke Bestückte Leiterplatten Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen Sonstige elektrische Ausrüstungen und Geräte a. n. g. Hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme Pumpen und Kompressoren a. n. g. Lager, Getriebe, Zahnräder und Antriebsselemente Büromaschinen (o. Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte) Sonstige nicht wirtschaftszweigspezifische Maschinen a. n. g. Land- und forstwirtschaftliche Maschinen Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.
4,2 bis 5,3 (noch > Durchschnitt der Industrie insg.)	Geräte der Unterhaltungselektronik	Etherische Öle Sonstige chemische Erzeugnisse a. n. g. Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren Verbrennungsmot. u. Turbinen (o. Motoren f. Luft- u. Straßenfahrz.) Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung Masch. für die Nahrungs- und Genussmittelerz. u. die Tabakverarb. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.
0 bis < 4,2 (< Durchschnitt der Industrie insg., aber positive Veränderungsrate)	Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsm. Pharmazeutische Grundstoffe Waffen und Munition Bestrahlungs- und Elektrotherapieger., elektromedizinische Ger. Optische und fotografische Instrumente und Geräte	Sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien Sonstige organische Grundstoffe und Chemikalien Kunststoffe in Primärformen Körperpflegemittel und Duftstoffe Pyrotechnische Erzeugnisse Sonstiges Glas einschl. technische Glaswaren Glasfaserkabel Elektrisches Installationsmaterial Elektrische Lampen und Leuchten Sonstige Werkzeugmaschinen Kraftwagen und Kraftwagenmotoren Sonstige Teile und sonstiges Zubehör für Kraftwagen Schienenfahrzeugbau
< 0 (Schrumpfung)	Geräte und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	Bereifungen Batterien und Akkumulatoren Handgeführte Werkzeuge mit Motorantrieb Maschinen f. die Textil- u. Bekleidungsherstellung u. Lederverarb. Elektrische u. elektronische Ausrüstungsgegenstände f. Kraftwagen

1) aufgrund von Geheimhaltung ohne WZ 2446 Kernbrennstoffe und 3040 Militärische Kampffahrzeuge. - 2) mit WZ 2446 und 3040.
Quelle: Angaben des Statistischen Bundesamts. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab A 9: Veränderung der Nettoproduktion in Deutschland nach forschungsintensiven Fachzweigen¹ in Deutschland 2008 bis 2009

- fachliche Unternehmensteile, nach Wirtschaftsklassifikation (WZ 2008) und NIW/ISI/ZEW-Übergangsliste 2010		
Veränderungsrate 2008-2009 in %	Spitzentechnologie	Hochwertige Technik
Rückgang geringer als -17,80% (VG insg.)	Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsm. Pharmazeutische Grundstoffe Pharmazeut. Spezialitäten und sonst. Pharmazeut. Erzeugnisse Waffen und Munition Elektronische Bauelemente Bestrahlungs- und Elektrotherapieger., elektromedizinische Ger.	Sonstige organische Grundstoffe und Chemikalien Kunststoffe in Primärformen Körperpflegemittel und Duftstoffe Pyrotechnische Erzeugnisse Etherische Öle Bereifungen Sonstiges Glas einschl. technische Glaswaren Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren Glasfaserkabel Verbrennungsmot. u. Turbinen (o. Motoren f. Luft- u. Straßenfahrz.) Handgeführte Werkzeuge mit Motorantrieb Masch. f. die Nahrungs- und Genussmittelerz. u. die Tabakverarb.
Rückgang zwischen -17,8 % (VG insgs.) und -21,2% (FuE insg.)	Geräte der Unterhaltungselektronik Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumente und Vorrichtungen Optische und fotografische Instrumente und Geräte	Sonstige chemische Erzeugnisse a. n. g. Batterien und Akkumulatoren Elektrische Lampen und Leuchten Pumpen und Kompressoren a. n. g. Sonstige nicht wirtschaftszweigspezifische Maschinen a. n. g. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.
Rückgang stärker als - 21,2 %als (FuE insg.)	Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräten Geräte und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik Luft- und Raumfahrzeugbau	Sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien Keramische Erzeugnisse für sonstige technische Zwecke Bestückte Leiterplatten Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen Elektrisches Installationsmaterial Sonstige elektrische Ausrüstungen und Geräte a. n. g. Hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme Lager, Getriebe, Zahnräder und Antriebsselemente Büromaschinen (o. Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte) Land- und forstwirtschaftliche Maschinen Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung Sonstige Werkzeugmaschinen Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen Maschinen f. die Textil- u. Bekleidungsherstellung u. Lederverarb. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g. Elektrische u. elektronische Ausrüstungsgegenstände f. Kraftwagen Sonstige Teile und sonstiges Zubehör für Kraftwagen Schienenfahrzeugbau

1) aufgrund von Geheimhaltung ohne WZ 2446 Kernbrennstoffe und 3040 Militärische Kampffahrzeuge. - 2) mit WZ 2446 und 3040.

Quelle: Angaben des Statistischen Bundesamts. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Aufgrund von Geheimhaltungen kann der Wirtschaftszweig Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen nicht ausgewiesen werden.

Quelle: Angaben des Statistischen Bundesamts. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab A 10: Beschäftigte in FuE-intensiven Industriezweigen in Deutschland 2006 bis 2009

WZ08	Bezeichnung	in 1.000				Jahresdurchschn. Veränderung in %	
		2006	2007	2008	2009	2006- 2008	2008- 2009
Spitzentechnologie		427,5	427,5	432,1	403,3	0,5	-6,6
20.20	H. v. Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- u. Desinfektionsm.	6,3	6,4	6,4	6,6	0,6	3,9
21.10	H. v. pharmazeutischen Grundstoffen	13,4	13,6	14,4	13,6	3,6	-5,2
21.20	H. v. pharmazeut. Spezialitäten u. sonst. pharmazeutischen Erz.	90,4	92,1	91,5	88,5	0,6	-3,3
24.46	Aufbereitung von Kernbrennstoffen	-	-	-	-	-	-
25.40	H. v. Waffen und Munition	12,5	12,5	12,8	9,8	1,0	-23,1
26.11	H. v. elektronischen Bauelementen	54,3	54,7	56,7	47,0	2,2	-17,1
26.20	H. v. Datenverarbeitungsgeräten u. peripheren Geräten	13,5	14,4	14,2	12,8	2,8	-9,7
26.30	H. v. Geräten u. Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	45,3	34,2	30,6	24,8	-17,7	-19,0
26.40	H. v. Geräten der Unterhaltungselektronik	15,2	15,6	15,5	12,6	1,0	-18,5
26.51	H. v. Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorr.	89,1	93,2	95,9	97,2	3,8	1,3
26.60	H. v. Bestrahlungs- u. Elektrotherapiegeräten, elektromed. Ger.	21,0	22,0	22,7	17,1	4,0	-24,7
26.70	H. v. optischen u. fotografischen Instrumenten und Geräten	15,8	16,3	17,1	16,4	4,1	-3,9
30.30	Luft- und Raumfahrzeugbau	50,8	52,6	54,2	56,7	3,3	4,7
30.40	H. v. militärischen Kampffahrzeugen	-	-	-	-	-	-
Hochwertige Technik		1.914,3	1.943,3	1.998,9	1.919,5	2,2	-4,0
20.13	H. v. sonstigen anorganischen Grundstoffen und Chemikalien	18,9	19,0	19,9	20,6	2,4	3,8
20.14	H. v. sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien	49,1	47,9	48,2	49,6	-0,9	3,0
20.16	H. v. Kunststoffen in Primärformen	48,8	48,1	47,5	45,7	-1,4	-3,8
20.42	H. v. Körperpflegemitteln und Duftstoffen	21,4	21,6	20,1	20,1	-3,1	0,2
20.51	H. v. pyrotechnischen Erzeugnissen	3,3	3,3	3,4	3,3	1,6	-2,5
20.53	H. v. etherischen Ölen	3,6	3,5	3,5	3,5	-0,5	-0,5
20.59	H. v. sonstigen chemischen Erzeugnissen a. n. g.	40,8	42,3	42,9	43,4	2,7	1,0
22.11	Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	19,2	19,2	19,2	18,6	-0,1	-3,3
23.19	Hrst., Veredlung u. Bearb. v. sonst. Glas einschl. techn. Glaswaren	8,3	8,3	8,0	7,9	-1,7	-2,3
23.44	H. v. keramischen Erzeugnissen für sonstige technische Zwecke	2,9	3,3	3,6	3,5	11,0	-2,3
26.12	H. v. bestückten Leiterplatten	13,7	13,4	13,4	12,3	-1,2	-8,0
27.11	H. v. Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	62,7	66,5	69,9	66,4	5,6	-5,0
27.12	H. v. Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen	97,2	107,9	111,9	94,9	7,3	-15,2
27.20	H. v. Batterien und Akkumulatoren	5,8	5,7	5,8	5,7	0,0	-2,3
27.31	H. v. Glasfaserkabeln	1,0	1,1	1,1	1,2	4,3	12,4
27.33	H. v. elektrischem Installationsmaterial	42,5	45,4	47,1	47,3	5,3	0,5
27.40	H. v. elektrischen Lampen und Leuchten	35,5	34,8	35,0	31,2	-0,8	-10,8
27.90	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.	44,7	41,8	43,5	42,0	-1,4	-3,5
28.11	H. v. Verbrennungsmotoren u. Turb. (o. Motoren f. Luft- u. Str.fzg.)	78,0	79,7	83,1	91,0	3,2	9,4
28.12	H. v. hydraulischen u. pneumatischen Komponenten u. Systemen	28,4	30,3	32,1	32,7	6,3	1,9
28.13	H. v. Pumpen und Kompressoren a. n. g.	43,2	45,8	48,9	48,2	6,4	-1,5
28.15	H. v. Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen	75,7	79,7	84,6	80,3	5,7	-5,0
28.23	H. v. Büromaschinen (o. Datenverarbeitungsgeräte und ...)	7,9	7,8	7,6	5,5	-2,1	-27,9
28.24	H. v. handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb	10,4	10,9	11,0	10,4	2,8	-5,9
28.29	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspez. Maschinen a. n. g.	81,8	85,9	90,1	91,9	4,9	2,0
28.30	H. v. land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	22,4	23,8	25,7	27,0	7,2	5,0
28.41	H. v. Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	54,4	55,7	59,4	59,3	4,5	-0,2
28.49	H. v. sonstigen Werkzeugmaschinen	24,4	25,7	26,7	25,6	4,6	-4,4
28.92	H. v. Bergwerks-, Bau- u. Baustoffmaschinen	29,8	32,3	35,3	35,6	8,9	0,6
28.93	H. v. Masch. f. d. Nahrungs- u. Genussmittelerz. u. die Tabakverarb.	15,6	16,3	16,8	16,8	3,9	-0,4
28.94	H. v. Maschinen f. die Textil- u. Bekleidungsherst. u. Lederverarb.	23,0	22,4	22,0	18,8	-2,2	-14,7
28.99	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	97,9	102,3	107,9	103,2	5,0	-4,4
29.10	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	391,2	382,0	385,1	376,9	-0,8	-2,1
29.31	Hrst. elektrischer u. elektron. Ausrüstungsgegenst. f. Kraftwagen	34,0	32,7	32,5	30,5	-2,2	-6,0
29.32	H. v. sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	275,5	276,6	282,4	252,7	1,3	-10,5
30.20	Schienenfahrzeugbau	26,3	26,6	27,8	22,2	2,8	-20,1
33.20	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	75,0	73,6	75,7	74,0	0,5	-2,3
Forschungsintensive Erzeugnisse		2.341,8	2.370,8	2.430,9	2.322,8	1,9	-4,4
Nicht Forschungsintensive Erzeugnisse		2.556,7	2.608,1	2.663,4	2.618,8	2,1	-1,7
Verarbeitete Industriewaren		4.898,5	4.978,9	5.094,3	4.941,6	2,0	-3,0

*) Mit 50 und mehr Beschäftigten. - WZ 26.70 für 2009 geschätzt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Online, Monatsbericht im Verarbeitenden Gewerbe. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.