

# **Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich**

Heike Belitz, Marius Clemens und Martin Gornig  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin  
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin  
[www.diw.de](http://www.diw.de)

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 2-2009**

---

Februar 2009

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. 2-2009**

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](http://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.

### **Ansprechpartnerin:**

Dr. Heike Belitz

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW)

Mohrenstrasse 58

10117 Berlin

Tel: +49-30-89789-664

Fax: +49-30-89789-104

Email: [hbelitz@diw.de](mailto:hbelitz@diw.de)

## **Inhalt**

|   |    |
|---|----|
| <i>Kurzfassung</i> .....  | 6  |
| <i>I. Standardindikatoren</i> .....   | 7  |
| 1 <i>Untersuchungsansatz und Ausgangssituation</i> .....  | 7  |
| 2 <i>Bedeutung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige</i> .....  | 10 |
| 3 <i>Einbindung der FuE-intensiven Industrie in die Weltwirtschaft</i> .....  | 15 |
| 4 <i>Effizienz forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige</i> .....  | 19 |
| 5 <i>Bewertung</i> .....  | 25 |
| <i>II Schwerpunktthema</i> .....  | 27 |
| 6 <i>Zusammenhänge zwischen der Veränderung von Wirtschaftsstrukturen und<br/>    Produktivität von 1995 bis 2006</i> ..... | 27 |
| 7 <i>Literatur</i> .....  | 35 |
| 8 <i>Anhang</i> .....   | 36 |
| 8.1 <i>Abbildungen</i> .....  | 36 |
| 8.2 <i>Tabellen</i> .....   | 40 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abb. 1.1: Reales Bruttoinlandsprodukt in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2009 – Index 1995 = 100 – .....   | 9  |
| Abb. 2.1: Arbeitseinsatz in Stunden nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland 1995 bis 2005 – Index 1995 = 100 – .....   | 10 |
| Abb. 2.2: Arbeitseinsatz nach Wirtschaftsbereichen in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005 – Index 1995 = 100 – .....  | 11 |
| Abb. 2.3: Anteil von FuE-intensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen an Arbeitseinsatz und Wertschöpfung 1995 und 2005 (in %) .....                                      | 12 |
| Abb. 2.4: Relative Anteile an der nominalen Wertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen 1995 bis 2006 in ausgewählten Ländern und Regionen (RWA-Werte) .....                                  | 13 |
| Abb. 3.1: Export- und Importquoten FuE-intensiver Industrien in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005.....  | 16 |
| Abb. 3.2: Relative Anteile FuE-intensiver Industrien an der Produktion und an der Inlandsnachfrage in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005 (RWA-Werte).....                    | 17 |
| Abb. 3.3: Relative Anteile FuE-intensiver Güter am Außenhandel in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005 (RWA-Werte).....  | 18 |
| Abb. 4.1: Arbeitsproduktivität in Deutschland 1995 bis 2005 – Index 1995 = 100 – .....  | 20 |
| Abb. 4.2: Arbeitsproduktivität im internationalen Vergleich 1995 bis 2005 – Index 1995 = 100 – ...  | 21 |
| Abb. 4.3: Wachstumsbeiträge (Growth accounting) im internationalen Vergleich 1995 bis 2005* .....   | 24 |
| Abb. 6.1: Sektorale Spezialisierung von Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen im Jahr 2006 – gemessen an Wertschöpfungsanteilen.....  | 29 |
| Abb. 6.2: Veränderung der Spezialisierung nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen und Wachstum der weltweiten Wertschöpfung 1995-2006 .....        | 30 |
| Abb. 6.3: Veränderung der Spezialisierung nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen und jeweiliges Wachstum der Wertschöpfung 1995-2006 .....        | 30 |
| Abb. 6.4: Veränderung der Spezialisierung und der Arbeitsproduktivität nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen 1995-2006* .....                    | 32 |
| Abb. 6.5: Veränderung der Spezialisierung und der Arbeitsproduktivität in den Branchen der Spitzentechnik in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen 1995-2006* .....           | 33 |
| Abb. 6.6: Veränderung der Spezialisierung und der Arbeitsproduktivität in den Branchen der Hochwertigen Technologie in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen 1995-2006* ..... | 34 |

## **Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen im Anhang**

|  |    |
|--|----|
| Abb. A.2.1: Arbeitseinsatz bei Spitzentechnologien und hochwertigen Technologien in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2006 – Index 1995 = 100 –.....  | 36 |
| Abb. A.2.2: Relative Anteile an der nominalen Wertschöpfung bei Spitzentechnologien und hochwertigen Technologien 1995 bis 2004 in ausgewählten Ländern und Regionen (RWA-Werte) .....                             | 36 |
| Abb. A.4.1: Jährliche Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung und Wachstumsbeitrag der Multifaktorproduktivität in Deutschland 1995 -2005 .....  | 37 |
| Abb. A.4.2: Wachstumsbeiträge in den Perioden 1995-2000 und 2001-2005 im internationalen Vergleich * .....   | 38 |
| Abb. A.6.1: Arbeitsproduktivität und Exportquote 2005 nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen.....  | 39 |
| <br>   |    |
| Tab. A.2.1: Spezialisierung (RWA-Werte) nach Sektoren im internationalen Vergleich 1995 und 2006 .....   | 40 |
| Tab. A.3.1 Produktions-, Nachfrage- und Außenhandelsstrukturen, Export- und Importquoten 2005 innerhalb des verarbeitenden Gewerbes, in % .....  | 41 |
| Tab.A.3.2 Relative Anteile an dem Produktionswert, den Exporten, der Inlandsnachfrage und den Importen bei Gütern des verarbeitenden Gewerbes (RWA-Werte) in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 und 2005 ..... | 42 |

## Kurzfassung

Deutschland hat sein Produktionsportfolio zugunsten forschungsintensiver Güter und wissensintensiver Leistungen weiter verbessert. Wichtigste Stütze dieser Wirtschaftsstruktur sind Branchen aus dem Bereich hochwertiger Technologien. Bei Spitzentechnologien und wissensintensiven Dienstleistungen erreicht Deutschland einen durchschnittlichen Anteil. Weniger ausgeprägt ist dabei die IKT-Produktion bzw. der Finanzsektor. Stärken liegen in diesen Bereichen hingegen im Luft- und Raumfahrzeugbau und den unternehmensorientierten Dienstleistungen.

Mit diesem Produktionsportfolio war Deutschland auf den internationalen Märkten sehr erfolgreich. Die hohe Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und die gute Weltkonjunktur trieben in den letzten Jahren auch das gesamtwirtschaftliche Wachstum in Deutschland an. Mit Beginn der Finanzkrise im letzten Herbst hat sich die Weltkonjunktur dramatisch abgekühlt. Über alle Branchen hinweg ist die Investitionsnachfrage rückläufig. Die bis dato wichtigsten Wachstumsbranchen aus dem Bereich der hochwertigen Technologien rechnen nun für 2009 mit besonders starken Produktionsrückgängen.

Dennoch ist Deutschland mittel- und langfristig mit seinem Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich gut aufgestellt. Für diese Einschätzung sprechen mehrere der hier vorgelegten Analyseergebnisse.

- 1) Der technische Fortschritt und der ökonomische Modernisierungsprozess in Osteuropa und weiten Teilen Asiens stärken die globale Investitionsgüternachfrage. In diesen wachstumsstarken Märkten waren und sind die deutschen Anbieter mit technologisch führenden Produkten präsent.
- 2) Das Spezialisierungsmuster der deutschen Wirtschaft ist nicht einseitig auf wenige Sektoren ausgerichtet. Vielmehr zeichnet es sich durch ein breites Produktportfolio aus, das nahezu den gesamten Bereich hochwertiger Technologien erfasst und Teile der Spitzentechnologie und der wissensorientierten Dienstleistungen abdeckt.
- 3) Das Produktionsportfolio Deutschlands im forschungs- und wissensintensiven Bereich ist im Vergleich zu den wichtigsten traditionellen Handelspartnern weitgehend komplementär. Insbesondere in Bezug auf die USA und Japan ergeben sich weitgehend ergänzende Produktionsstrukturen. Lediglich die neuen EU-Länder entwickeln im Aufholprozess ein in Teilen konkurrierendes Spezialisierungsmuster, das auf ähnliche Branchen ausgerichtet ist wie das in Deutschland.

Hinweise auf Schwächen Deutschlands zeigen sich allerdings bei der Entwicklung der wirtschaftlichen Effizienz in den forschungs- und wissensintensiven Bereichen insgesamt. Die Produktivitätsentwicklung hinkt hier seit Jahren hinter der in den USA und Japan sowie den aufholenden neuen EU-Ländern hinterher. Eine sektorale Differenzierung zeigt jedoch, dass in Deutschland starke Spezialisierungsgewinne fast immer auch mit sehr hohen Produktivitätsgewinnen verbunden sind. Eine wesentliche Ursache für den Rückstand in der Produktivitätsentwicklung insgesamt bleibt weiterhin das hierzulande geringe Gewicht der extrem produktivitätsstarken IKT-Produktion.

# I. Standardindikatoren

## 1 Untersuchungsansatz und Ausgangssituation

### *Untersuchungsansatz*

Den Analysen liegen zwei Ansätze zum ökonomischen Verständnis der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft zugrunde:

Auf der einen Seite geht es um die Marktergebnisse der Innovationsanstrengungen, die vor allem in die Produktion von forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen eingehen. Sie werden anhand der gesamten Produktion dieser Güter und Leistungen untersucht. Die technologische Leistungsfähigkeit ist umso höher, je mehr ein Land FuE-intensive Produkte und wissensintensive Dienstleistungen erzeugt. In unserem Beitrag wird deshalb zunächst die Entwicklung der Produktionsstrukturen innerhalb Deutschlands im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbsländern und –regionen (USA, Japan, EU-14<sup>1</sup> und EU-10<sup>2</sup>) untersucht und beurteilt. Zudem wird für das FuE-intensive verarbeitende Gewerbe die Einbindung in die Weltwirtschaft über Exporte und Importe analysiert.

Auf der anderen Seite kommt es unter ökonomischen Gesichtspunkten nicht nur auf die Größe und Struktur der Produktion an, sondern auch auf die Effizienz. Als Maßstab bietet sich die Wertschöpfung je Arbeitsstunde (Arbeitsproduktivität) an. Als Indikator für die technologische Leistungsfähigkeit greift diese Größe zu kurz, weil sie den Einfluss aller produktivitätserhöhenden Faktoren widerspiegelt. Dazu zählen nicht nur das technische Wissen im engeren Sinne, sondern auch Humankapital, Anlagevermögen und Infrastruktur. Untersucht wird hier neben der Arbeitsproduktivität der Einfluss der Komponenten auf ihr Wachstum nach dem „growth accounting“, also zum einen die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in FuE-intensiven Industrien und bei wissensintensiven Dienstleistungen und zum anderen der Wachstumsbeitrag der Veränderung der Faktoren in den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbereichen. Die spezifisch deutschen Entwicklungen werden wiederum im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbsländern in der EU, den USA und Japan bewertet.

Die forschungsintensive verarbeitende Industrie lässt sich in zwei Bereiche unterteilen:

- Die Spitzentechnologie enthält Güter, bei denen der Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz im OECD-Durchschnitt über 7 % liegt.
- Die Gehobene Gebrauchstechnologie umfasst Güter mit einem Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz zwischen 2,5 % und 7 %.

Diese Differenzierung geht also auf die FuE-Intensität zurück und ist keine Wertung etwa im Sinne dass Spitzentechnik „moderner“ und „wertvoller“ ist. Güter der Spitzentechnologie unterliegen aber häufiger staatlicher Einflussnahme durch Subventionen, Staatsnachfrage und nicht-tarifäre Handelshemmnisse. Mit ihrer besonderen Förderung verfolgt die Politik nicht nur technologische, sondern z.T. auch staatliche Ziele wie Sicherheit, Gesundheit, Raumfahrt (Legler, Frietsch 2006).

Die hier vorgelegte Analyse von Wirtschaftsstrukturen und Produktivität konzentriert sich im verarbeitenden Gewerbe auf die beiden Bereiche forschungsintensive und nicht forschungsintensive Industrien. Ergebnisse für den Spitzentechnikbereich sind im Anhang ausgewiesen.

Grundlage für die Abgrenzung FuE-intensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen sind die NIW/Fraunhofer ISI-Listen 2006. Für einzelne Analysen im internationalen Vergleich werden

---

<sup>1</sup> EU-14: „alte“ EU-Länder ohne Deutschland: Österreich, Belgien, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden.

<sup>2</sup> EU-10: neue EU-Mitglieder seit Mai 2004: Zypern, Tschechien, Estland, Ungarn, Litauen, Lettland, Malta, Polen, Slowenien, Slowakei.

dabei zum Teil geringfügige Modifikationen der Sektorklassifizierung vorgenommen, wenn Daten nicht in der erforderlichen Detailliertheit vorliegen.

Bei der Analyse der Wirtschaftsstrukturen und der Produktivitätsentwicklung im internationalen Vergleich wird die Datenbasis EUKLEMS (Growth and Productivity Account) eines europäischen Forschungskonsortiums genutzt, an dem das DIW Berlin beteiligt ist. Sie enthält u.a. Daten zum Arbeits- und Kapitaleinsatz sowie zur nominalen und realen Wertschöpfung für die untersuchten Länder und Regionen nach Sektoren. In der Version vom März 2008 sind die Daten in einer detaillierten Sektorklassifikation bis zum Jahr 2005 ausgewiesen.<sup>3</sup>

Für alle europäischen und ausgewählte weitere Länder liegen diese Daten in der Wirtschaftszweigklassifikation ISIC Rev.3 vor. Sie umfassen nicht nur das verarbeitende Gewerbe, sondern auch den Dienstleistungsbereich. Die Abgrenzung der FuE-intensiven Industrien umfasst hier die Chemie und die im wesentlichen Investitionsgüter produzierenden Industrien (Maschinenbau, Büromaschinen/EDV-Einrichtungen, Elektrotechnik, Radio/TV/Nachrichtentechnik, Medizin-/Mess- und Regeltechnik/Optik, Automobilbau sowie Übriger Fahrzeugbau/Bahnindustrie).<sup>4</sup> Sie ist damit sehr weit gefasst und bietet nur begrenzt die Möglichkeit, nach Spitzentechnologie und Hochwertiger Technologie zu unterscheiden. Zur Spitzentechnologie werden hier die Pharmazeutische Industrie, Büromaschinen/EDV-Einrichtungen, Radio/TV/Nachrichtentechnik, Medizin-/MSR-Technik/Optik sowie der Luft- und Raumfahrzeugbau gezählt.

Zu den wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen zählt auch das Verlags-, Druckgewerbe, Vervielfältigung (WZ 22), das ansonsten Teil des verarbeitenden Gewerbes ist (vgl. auch Tabelle 2.1). Des Weiteren werden hierin Post und Telekommunikation, Finanzdienstleistungen, Datenverarbeitung, Forschung und Entwicklung, Unternehmensorientierte Dienstleistungen, Gesundheit und Soziales sowie Kultur, Sport und Unterhaltung zusammengefasst.

Die Angaben zum Grundstücks- und Wohnungswesen (Wohnungsvermietung, ISIC 70) umfassen in der Wertschöpfung vor allem auch die fiktiven Mieten für selbst genutztes Wohneigentum, denen keine Beschäftigten entsprechen. Der Sektor spielt in den hier untersuchten Ländern eine erhebliche Rolle und verzerrt Struktur- und Produktivitätsvergleiche. Alle Indikatoren werden deshalb ohne Wohnungsvermietung ausgewiesen.

### *Ausgangssituation*

Die betrachteten Länder und Ländergruppen wiesen nach 1995 eine sehr unterschiedliche wirtschaftliche Dynamik auf. So lag das Bruttoinlandsprodukt (BIP) in den USA im Jahr 2005 gut 38% über dem Niveau von 1995, während der Zuwachs in demselben Zeitraum in der EU-14 rund 27% und in Deutschland nur knapp 14% betrug. In Japan fiel der Anstieg mit gut 12% noch geringer aus. Lediglich die neuen EU-Mitgliedsländer konnten in ihrem Aufholprozess mit einem Zuwachs des BIP von gut 37% mit den USA mithalten. Am Beginn des neuen Jahrtausends gab es in allen Regionen einen Wachstumsdämpfer. Deutschland hat sich - später als andere Regionen - nach einer Stagnationsphase ab dem Jahr 2004 wieder auf einen Wachstumspfad begeben, der 2005 noch mal an Fahrt gewonnen hat. Allerdings schließt es sich damit nur dem in der EU-14 und in den USA beobachteten Trend an. Die 2006 und 2007 in Deutschland erzielte gesamtwirtschaftliche Dynamik reichte aus, um im internationalen Vergleich wieder mithalten, jedoch nicht, um den Rückstand aufzuholen.

Mit dem Ausbruch der Finanzmarktkrise in den Jahren 2007/2008 und dem damit einhergehenden weltweiten Nachfragerückgang ergeben sich in allen Regionen deutliche Anzeichen für eine gesamtwirtschaftliche Rezessions- bzw. Stagnationsphase. Entsprechend verhalten sind die internationalen

---

<sup>3</sup> Die Wertschöpfungszahlen für das Jahr 2006 wurden mit Hilfe der OECD-Wirtschaftsstrukturdatenbank STAN geschätzt.

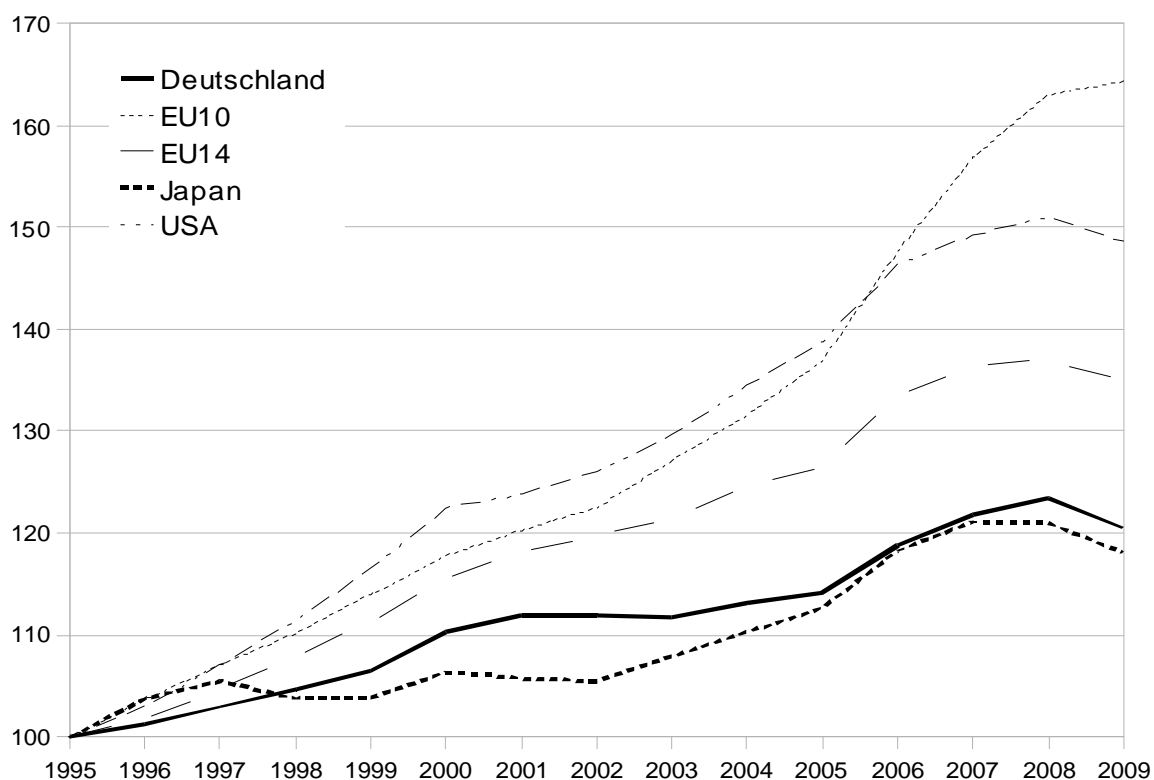
<sup>4</sup> Vgl. Legler, Frietsch (2006).



Wachstumserwartungen (Europäische Kommission 2009). Insbesondere in Deutschland wird aufgrund der hohen Exportabhängigkeit mit starken Produktionsrückgängen gerechnet (vgl. Abbildung 1.1).

Die hier präsentierten internationalen Analysen der Wirtschaftsstruktur und der Produktivitätsentwicklung reichen nur bis zu den Jahren 2005 und 2006. Inwiefern die derzeitigen Entwicklungen zu signifikanten Veränderungen der Wertschöpfungs- und Außenhandelsstrukturen insbesondere im hochwertigen Technologiegüterbereich der einzelnen Länder führen, kann noch nicht beantwortet werden.

Abb. 1.1: Reales Bruttoinlandsprodukt in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2009  
– Index 1995 = 100 –



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 3/2008, Europäische Kommission 2009. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

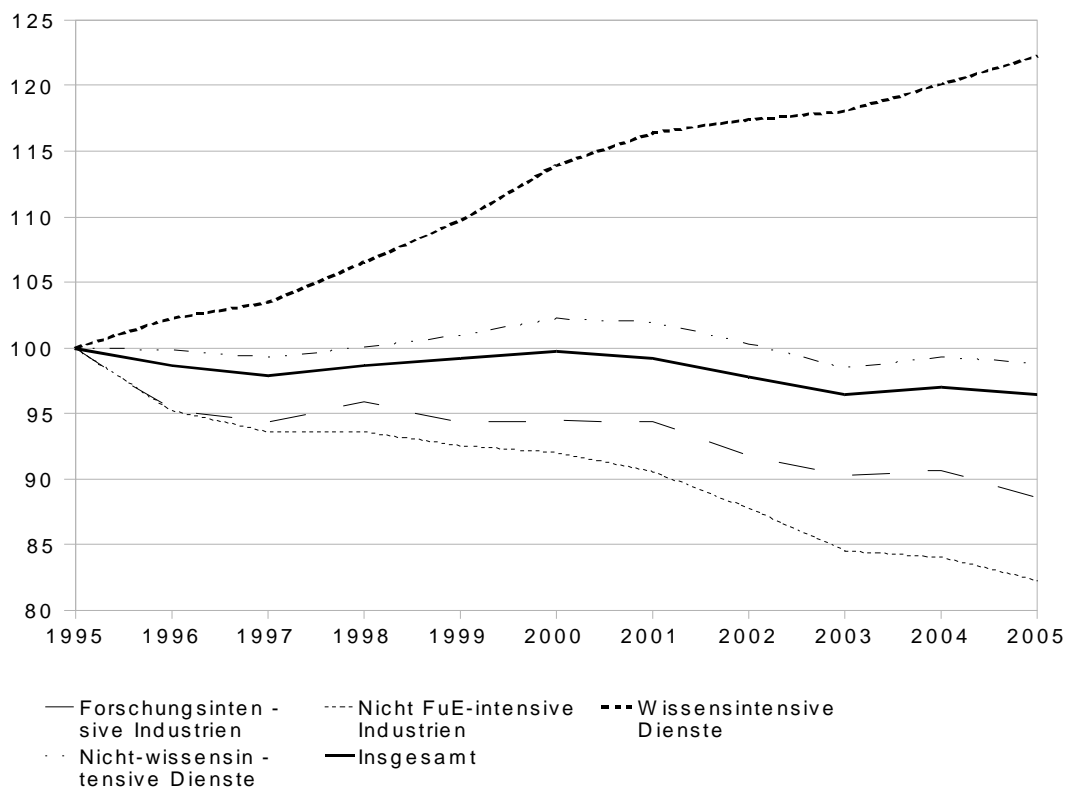
## 2 Bedeutung forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige

### Entwicklung von Arbeitseinsatz und Wertschöpfung

Bei der Analyse der sektoralen Produktionsstrukturen Deutschlands im internationalen Vergleich ist es entscheidend, geeignete Bewertungsindikatoren zu finden. Wir verwenden hier sowohl Input- als auch Output-Indikatoren. Zunächst wird die Produktionsstruktur anhand des Arbeitseinsatzes inputorientiert gemessen. Die Länder unterscheiden sich zum Teil erheblich nach der Anzahl der jährlich geleisteten Arbeitsstunden je Erwerbstätigen. Deshalb wird die Gesamtzahl der jährlichen Arbeitsstunden verwendet. Als Outputindikator für den Vergleich der sektoralen Strukturen wird die nominale Wertschöpfung mit den aktuellen Preisrelationen des jeweiligen Landes zugrunde gelegt. Damit werden die international unterschiedlichen Preisrelationen zwischen den Gütern berücksichtigt.

In Deutschland geht der Arbeitseinsatz in Stunden im verarbeitenden Gewerbe zurück, in den forschungsintensiven Branchen jedoch langsamer als in den nicht forschungsintensiven Branchen. Er steigt seit langem nur im Bereich der wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen, während er bei den nicht wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen stagniert (Abbildung 2.1).

Abb. 2.1: Arbeitseinsatz in Stunden nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland 1995 bis 2005  
– Index 1995 = 100 –

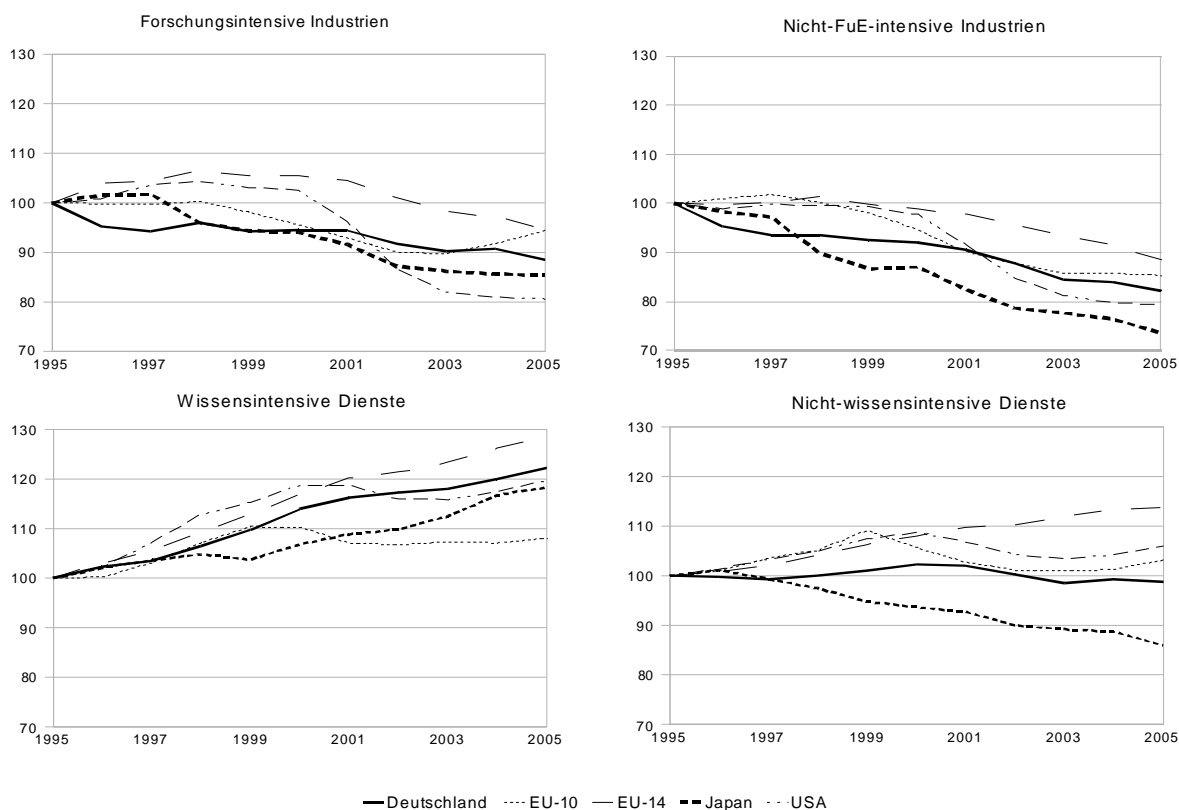


Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 3/2008, Europäische Kommission. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Im internationalen Vergleich verläuft die Entwicklung ähnlich: In der verarbeitenden Industrie ist der Arbeitseinsatz in allen betrachteten Regionen gegenüber 1995 deutlich zurückgegangen, mit Ausnahme der USA etwas weniger in den forschungsintensiven Industrien als in den nicht forschungsintensiven Industrien. Nur die neuen EU Mitgliedsländer konnten den Arbeitseinsatz im Spitzentechnikbereich ausweiten (Abbildung A.2.1 im Anhang), in der restlichen Industrie ist er auch bei ihnen gesunken. Im Vergleich zu Japan und den USA musste Deutschland im betrachteten Zeitraum die geringsten

Verluste beim Arbeitseinsatz in den Spitzentechnikbereichen hinnehmen. Im gewerblichen wissensintensiven Dienstleistungssektor ist der Arbeitseinsatz dagegen überall gestiegen. Am stärksten war der Zuwachs in den EU-14. Deutschland ist an diesem Trend beteiligt. In Japan und den EU-10 war der Beschäftigungsgewinn in diesem Bereich am geringsten. Bei den nicht wissensintensiven gewerblichen Diensten konnten nur die USA und die EU-14 Zuwächse erzielen, Deutschland gelang dies jedoch nicht (Abbildung 2.2).

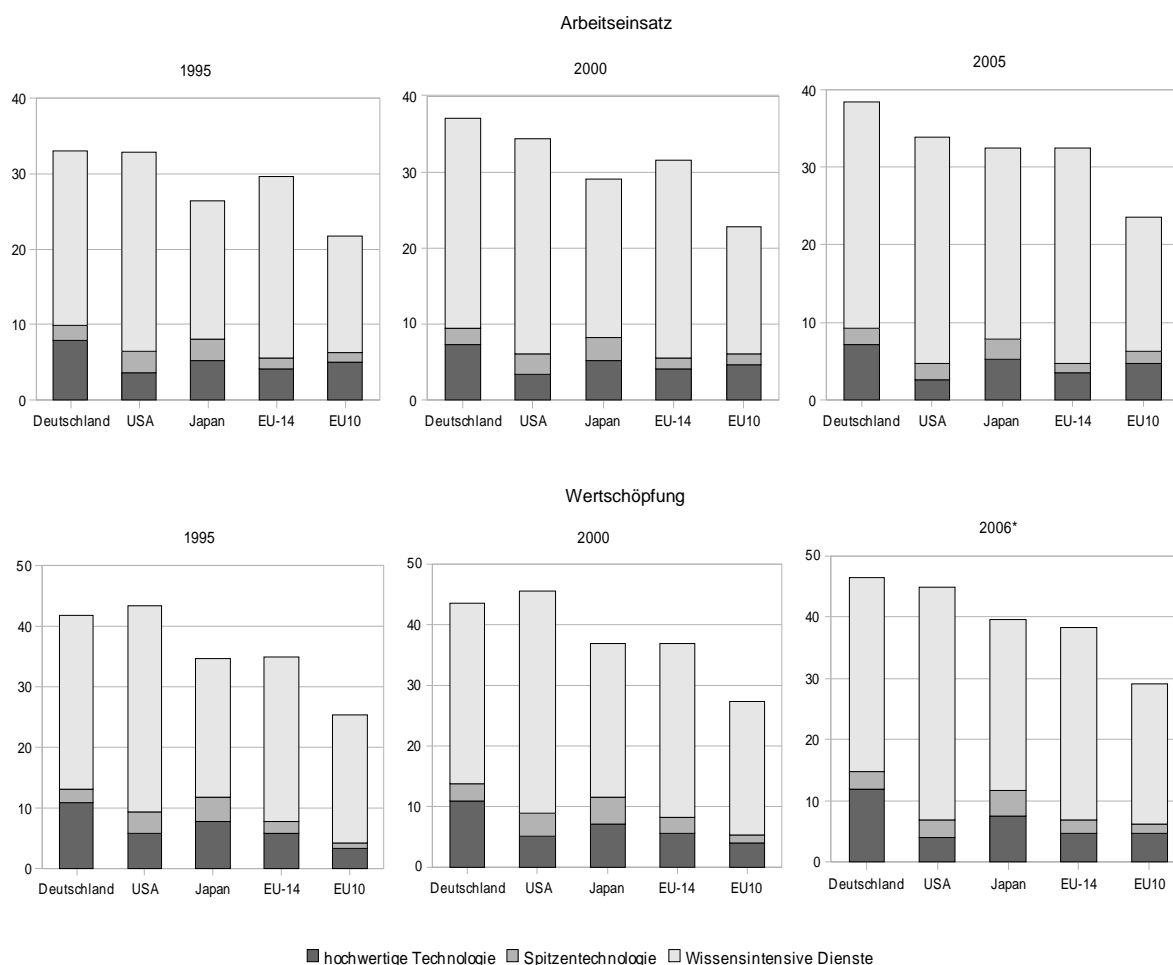
Abb. 2.2: Arbeitseinsatz nach Wirtschaftsbereichen in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005  
– Index 1995 = 100 –



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 3/2008, – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Fasst man die Anteile der FuE-intensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen am Input gemessen in Arbeitsstunden und am Output gemessen in nominaler Wertschöpfung zusammen, dann liegt Deutschland im aktuellen Vergleich der hier ausgewiesenen Länder und Regionen an der Spitze (Abbildung 2.3). Es hat inzwischen sogar die USA überholt, die 1995 noch die Spitzenposition einnahmen. Dazu trägt vor allem der in Deutschland besonders hohe Anteil FuE-intensiver Industrien und insbesondere der hochwertigen Technologien bei. Mit knapp 12% haben die hochwertigen Technologien den mit Abstand größten Anteil an der Wertschöpfung in allen untersuchten Ländern und Regionen. In Deutschland ist aber auch der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen von 1995 bis 2006 stark gestiegen. Er ist bei der Wertschöpfung mit inzwischen gut 31% größer als im Durchschnitt der EU-14, aber noch deutlich kleiner als in den USA, wo er bei ca. 37 % liegt.

Abb. 2.3: Anteil von FuE-intensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen an Arbeitseinsatz und Wertschöpfung 1995 und 2005 (in %)



Quellen: EUKLEMS Datenbasis 3/2008, OECD STAN 2008. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin. \*die Wertschöpfung für das Jahr 2006 wurden mit den aktuellsten STAN-Werten geschätzt

Ein ganz anderes Strukturprofil als in der EU und den USA findet sich in Japan, das gemessen an Input und Output den höchsten Anteil der Spitzentechnologie hat, aber einen sehr geringen Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen. Japan hat sich zuletzt zwar dem Durchschnitt der immer mehr durch Dienstleistungen geprägten „Industrie“länder angenähert, der Abstand vor allem zu Deutschland und den USA ist aber immer noch erheblich.

Insgesamt zeigt sich im untersuchten Zeitraum in allen Regionen die zunehmende Forschungs- und Wissensintensivierung der Wirtschaft. Gemessen am Input Arbeitseinsatz verlor allerdings die forschungsintensive Industrie überall etwas an Bedeutung. Betrachtet man die Outputstruktur (nominale Wertschöpfung) so stieg ihr Anteil zwischen 1995 und 2006 in Deutschland und den EU-10, in der alten EU und Japan blieb er nahezu unverändert und in den USA ging er zurück. Den größten Bedeutungszuwachs hatten die Spitzentechnologien in Deutschland zu verzeichnen, wo sie nun nach Japan den zweithöchsten Anteil an der Wertschöpfung haben. In den USA ist der Anteil der Spitzentechnologien am Output im betrachteten Zeitraum dagegen deutlich zurückgegangen.

Generell hat sich der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen am gesamtwirtschaftlichen Arbeitseinsatz und an der nominalen Wertschöpfung erhöht. Die Gewichte haben sich innerhalb des immer wichtiger werdenden Dienstleistungssektors zum wissensintensiven Teil verschoben. Im kleiner werdenden verarbeitenden Gewerbe hat der FuE-intensive Teil – mit Ausnahme der USA – weiter

zugelegt. Insgesamt resultiert daraus eine erhebliche Humankapitalintensivierung der Wirtschaft: „knowledge-based economy“.

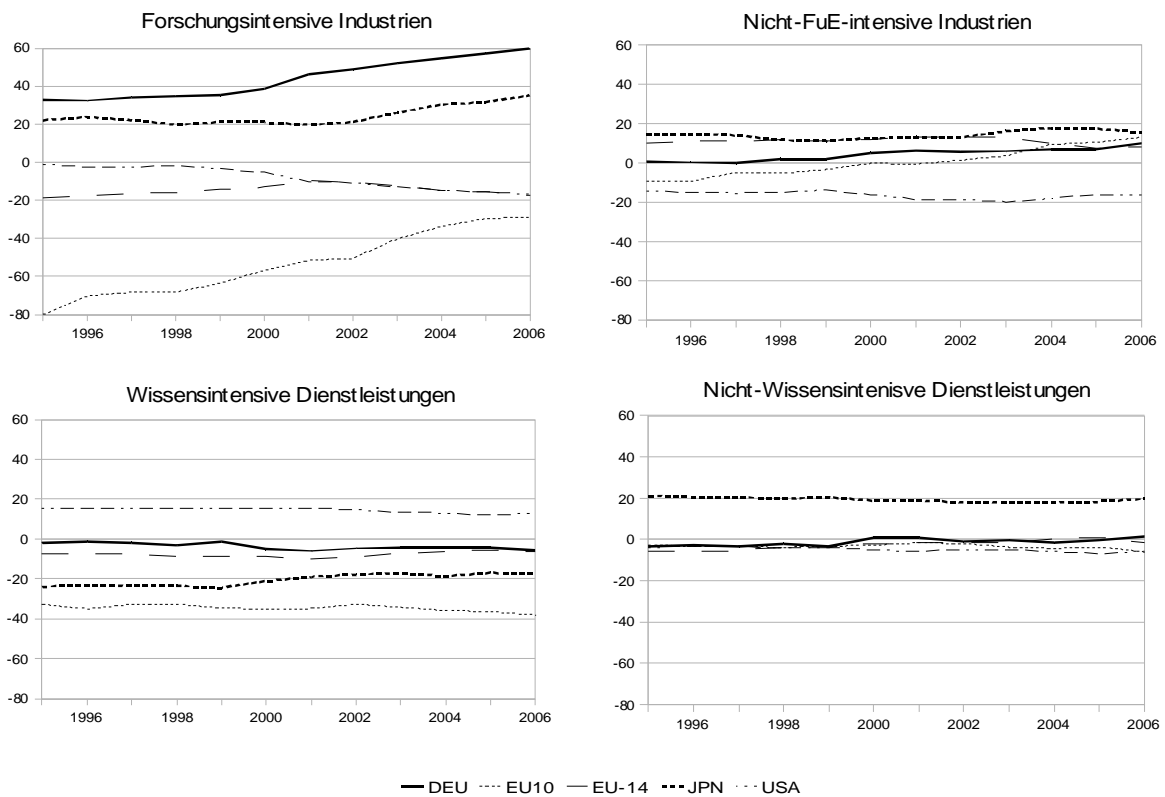
*Spezialisierungsmuster der Produktion*

Die Strukturunterschiede zwischen den Ländern lassen sich in den relativen Sektoranteilen gemessen an der nominalen Wertschöpfung (RWA-Werte) quantifizieren, wie sie in der Außenhandelsanalyse verwendet werden.<sup>5</sup> Als Vergleichsbasis wurde die mit den jeweiligen Kaufkraftparitäten gewichtete Summe aus den USA, Japan, und der EU-25 gewählt.

Im internationalen Vergleich wird die starke und weiter steigende Spezialisierung Deutschlands auf forschungsintensive Industrien und besonders die hochwertigen Technologien deutlich (Abbildung 2.4 und Tabelle A.2.1). Zudem liegt die anfangs noch negative Spezialisierung bei Spitzentechnologien inzwischen leicht über dem Durchschnittswert aller betrachteten Regionen (vgl. Abbildung A.2.2). Auf diesen Bereich ist inzwischen nur noch Japan stark spezialisiert, das seine Stärken in der Computerindustrie und der Medientechnik hat. Deutschland ist auf die Medizin- und Messtechnik spezialisiert. Zudem gewinnt Deutschland zunehmend an Wertschöpfungsanteilen in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Dieses Spezialisierungsmuster hat dazu beigetragen, dass Deutschland nach 2001 einen geringeren Rückgang der Beschäftigung im Spitzentechnikbereich verzeichnete als die USA, die – ebenso wie Japan - stärker von der Krise des IuK-Sektors betroffen waren (vgl. Abbildung A.2.1).

Auf den Bereich der wissensintensiven Dienste sind nur die USA stark spezialisiert. Deutschland hat hier, wie die EU-14, keine Spezialisierungsvorteile. Eine Ausnahme sind lediglich die unternehmensorientierten Dienstleistungen.

Abb. 2.4: *Relative Anteile an der nominalen Wertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen 1995 bis 2006 in ausgewählten Ländern und Regionen (RWA-Werte)*



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 3/2008, OECD STAN 2008. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

<sup>5</sup> Die RWA-Werte werden hier als natürlicher Logarithmus multipliziert mit 100 angegeben. Wenn die Werte für alle Sektoren 0 sind, sind die Strukturen identisch. Ein positiver Wert bedeutet einen überdurchschnittlichen Anteil, ein negativer Wert einen unterdurchschnittlichen Anteil. Je größer der Betrag ist, desto größer ist der (relative) Anteilsunterschied.

*Zwischenfazit*

Im internationalen Vergleich ist der Arbeitseinsatz in der verarbeitenden Industrie in nahezu allen Regionen gesunken. Die forschungsintensiven Industrien waren davon weniger betroffen, in den neuen EU-Ländern stieg der Arbeitseinsatz im Spitzentechnikbereich sogar an. Im gewerblichen wissensintensiven Dienstleistungssektor nahm der Arbeitseinsatz dagegen überall zu. Am stärksten war der Zuwachs in den alten EU-Ländern. Deutschland ist an diesem positiven Trend beteiligt.

Deutschland hat sich im Verlaufe des letzten Jahrzehnts immer stärker auf forschungs- und wissensintensive Wirtschaftsbereiche spezialisiert. Der Anteil dieses Bereiches liegt in Deutschland - gemessen sowohl am Arbeitseinsatz als auch an der nominalen Wertschöpfung - inzwischen deutlich über dem Durchschnitt der alten EU-Länder und vor den USA. Dazu trägt vor allem der traditionell sehr hohe Anteil der hochwertigen Technologien bei.

Mit der zunehmenden Spezialisierung auf die hochwertigen Technologien und dem Abbau der Defizite bei Spitzentechnologien und deren Integration ist Deutschland auf dem richtigen Weg. Es hat jedoch keine Spezialisierungsvorteile bei wissensintensiven Dienstleistungen. Der unterdurchschnittliche Besitz mit IuK-Produktion hat sich dabei hinsichtlich einer stabilen Entwicklung nicht als Nachteil erwiesen. Ungeachtet dessen ist der Einsatz von IuK-Technologien für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit in den forschungsintensiven Industrien und im wissensintensiven Dienstleistungsbereich unverzichtbar. Die Nachfrage nach Gütern der hochwertigen Technologien war robuster als die mancher Spitzentechnikprodukte und deutsche Unternehmen sind auf diesen Märkten besonders erfolgreich. Eine Überbetonung der Bedeutung der Spitzentechnik in der Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit scheint somit nicht gerechtfertigt (Weder di Mauro, 2005).

Für eine positive Beschäftigungsentwicklung hat die Expansion wissensintensiver Dienste jedoch die weitaus größere Bedeutung. Diese speist sich sowohl aus dem internen Wachstum als auch aus den indirekten Wachstumsimpulsen, die von den forschungsintensiven Industrien auf den Dienstleistungsbereich ausgehen.

### 3 Einbindung der FuE-intensiven Industrie in die Weltwirtschaft

Das Ausmaß der Integration der FuE-intensiven Industrie in die Weltwirtschaft lässt sich

- einmal anhand des Anteils der Exporte am Bruttoproduktionswert (Exportquoten) und
- zum anderen anhand des Anteils der Importe an der gesamten inländischen Nachfrage in Höhe der Bruttoproduktion minus Exporte plus Importe (Importquoten) messen.

Der Offenheitsgrad einer Volkswirtschaft bei den Gütern des verarbeitenden Gewerbes hängt vor allem vom Entwicklungsstand und der Größe des Landes ab. Er ist tendenziell umso größer, je höher das Pro-Kopf-Einkommen und je kleiner das Land ist. Im Zuge der Globalisierung sind die Export- und Importquoten in den letzten Jahrzehnten kräftig gestiegen. In Europa, d.h. in den „alten“ EU-Ländern ohne Deutschland (EU-14), den „neuen EU-Ländern“ (EU-10) und in Deutschland, war der Anstieg seit Mitte der neunziger Jahre besonders stark.<sup>6</sup> In den USA ist zwar die Importquote ebenfalls kräftig, die Exportquote jedoch kaum gestiegen. In Japan haben sich diese Quoten für Industriegüter seit 1995 kaum verändert (Tabelle A.3.1 im Anhang).

Die FuE-intensiven Industrien sind auf beiden Seiten besonders eng in die Weltwirtschaft eingebunden. In Deutschland kommen sie 2005 auf eine Export- und Importquote von 73 bzw. 61 %, bei den nicht FuE-intensiven Gütern sind es lediglich 35 bzw. 33 %. Die höchsten Export- und Importquoten weisen Sektoren der Spitzentechnik mit 115 bzw. 116 % auf.<sup>7</sup> Die Spitzentechnologie ist im Hinblick auf den Handel also noch stärker internationalisiert als die Hochwertige Technologie. Der deutliche Anstieg des Internationalisierungsgrades mit der FuE-Intensität findet sich grundsätzlich in allen hier untersuchten Ländern und Regionen.<sup>8</sup>

Seit Mitte der neunziger Jahre sind die Exportquoten von Industriegütern in Deutschland, den anderen alten EU-Ländern und den neuen EU-Ländern besonders stark gestiegen (um 9 bis 10 Prozentpunkte). In den FuE-intensiven Industrien war die Zunahme in den beiden europäischen Regionen von 1995 bis 2005 deutlich größer, in Deutschland entsprach sie dem Durchschnitt aller Industriegüter. In den USA stieg die Exportquote FuE-intensiver Güter im gesamten Zeitraum weniger als in Europa und in Japan ging sie sogar zurück.

Die Importquoten der Industriegüter stiegen im Zeitraum von 1995 bis 2005 um mindestens einen Prozentpunkt (Japan) bis zu 11 Prozentpunkten (EU-14). In den FuE-intensiven Industrien nahmen sie dabei in allen untersuchten Ländern und Regionen außer der EU-10 überdurchschnittlich zu. Am meisten stiegen die Importquoten in diesen Industrien in den EU-14.

Auffällig ist in Deutschland die relativ starke Abwärtsbewegung der Export- und Importquoten FuE-intensiver Güter bis zum Jahr 2001. Danach stiegen diese Quoten in Deutschland und den EU-14 im internationalen Vergleich besonders stark (Abbildung 3.1). Die gemessen an der Produktion FuE-intensiver Güter deutlich größeren EU-14 haben nun mit 47 % gegenüber Japan mit 39 % eine höhere

---

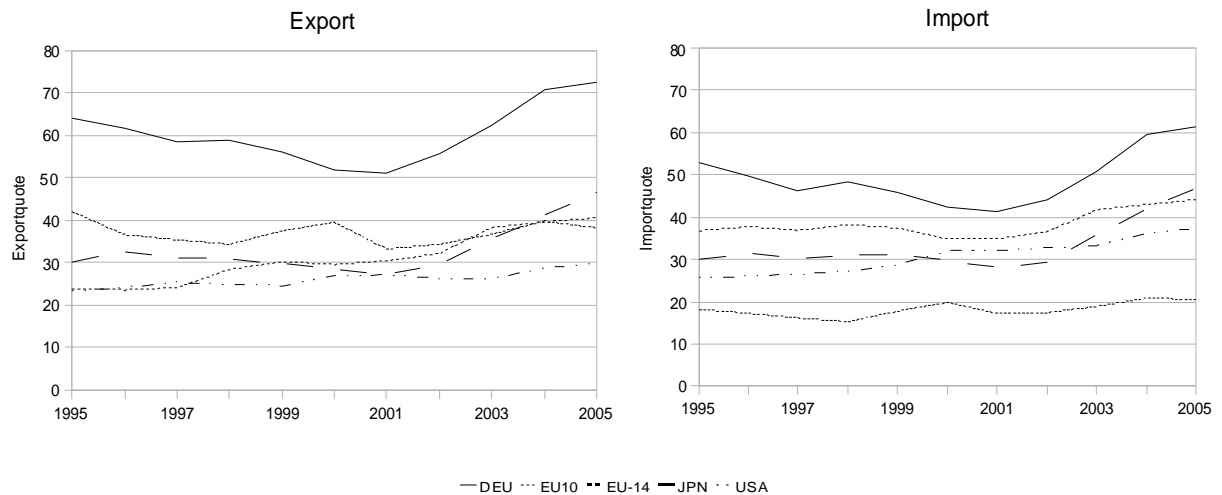
<sup>6</sup> Die Ex- und Importwerte der EU-14 werden abzüglich des Handels zwischen den 14 Ländern berechnet. Die Exporte (Importe) der EU-10 wurden anhand der Importe (Exporte) der OECD-Länder aus den (in die) einzelnen EU-10 Staaten gemessen.

<sup>7</sup> Die Verbindung von Angaben über die Exporte und Importe in der Außenhandelsstatistik mit den Angaben über die Bruttoproduktionswerte in der VGR führt zu einer Reihe von Unschärfen wegen unterschiedlicher Definitionen (Gütergruppen- versus Wirtschaftszweigkonzept, unterschiedliche Preiskonzepte). So enthalten die hier verwendeten Exportwerte auch inländische Handels- und Transportleistungen. Die verwendeten Importe enthalten auch Waren, die ohne nennenswerte Bearbeitung wieder exportiert werden (Problem der Re-Exporte). Dadurch ergeben sich tendenziell höhere Export- und Importquoten als in einer konsistenten Abgrenzung etwa im Rahmen einer Input-Output-Tabelle. So errechnet sich aus den Angaben des Statistischen Bundesamtes in der funktional abgegrenzten Input-Output-Tabelle für 2005 in Deutschland für Spitzentechnologie eine Exportquote von 56 % gegenüber 115 % und eine Importquote von 61 % gegenüber 116 % nach den hier zugrunde gelegten Statistiken; die Abstufung nach der FuE-Intensität der Sektoren wird kleiner, bleibt aber in der Tendenz erhalten.

<sup>8</sup> Hier zeigt sich, dass die Internationalisierung des technischen Fortschrittes mit der Technologiediffusion einhergeht. In den importierten Gütern ist auch das technologische Wissen des Handelspartners enthalten. Dadurch wächst auch das inländische Potential, die Produktionsmöglichkeiten zu erlernen und gegebenenfalls weiterzuentwickeln. Siehe Czernomoriez (2009) S.65 ff.

Exportquote. Die Einbindung der FuE-intensiven Industrien in die Weltwirtschaft hat also zuletzt in Deutschland und den anderen „alten“ EU-Ländern sowohl auf der Export- als auch auf der Importseite besonders kräftig zugenommen.

Abb. 3.1: Export- und Importquoten FuE-intensiver Industrien in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005



Quellen: EUKLEMS 3/2008, OECD STAN 2008, Außenhandelsdaten des DIW, – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

In der Spitzentechnologie verzeichnete Deutschland im Vergleich zu seinen traditionellen Wettbewerbern den stärksten Zuwachs der Export- und Importquoten, vor allem nach dem Jahr 2000. Nur die europäischen Aufholländer EU-10 haben ihre Exportquote in diesem Bereich ausgehend von einem deutlich geringeren Niveau etwas stärker gesteigert. Während Export- und Importquoten des FuE-intensiven Bereichs in Deutschland und den EU-14 etwa in gleichem Maße zunahm, sind in den USA die Importquoten stärker gestiegen als die Exportquoten.

In Deutschland entfällt von der Produktion des verarbeitenden Gewerbes – gemessen am Bruttoproduktionswert – mehr als die Hälfte auf FuE-intensive Waren, während es in Japan, den USA und den EU-14 nur die Hälfte und weniger ist. Beim FuE-intensiven Anteil an den Exporten liegen dagegen Japan und die USA vor Deutschland, die EU-14 und die EU-10 deutlich dahinter. Man kann daher zu unterschiedlichen Ergebnissen über die sektoralen Spezialisierungsmuster und die Position der einzelnen Länder als Anbieter FuE-intensiver Waren kommen je nachdem, ob man die gesamte inländische Produktion oder nur den exportierten Teil zugrunde legt.

Dies lässt sich anhand der RWA-Werte für die Exporte und die Bruttoproduktionswerte der betrachteten Länder und Regionen zeigen (Tabelle A.3.2 im Anhang). Gemessen an der inländischen Produktion ist Deutschland am stärksten auf forschungsintensive Waren spezialisiert, gefolgt von Japan (Abbildung 3.2). Gemessen an den Exporten ist dagegen Japan am meisten auf forschungsintensive Waren spezialisiert, und zwar vor allem auf hochwertige Technologien (Abbildung 3.3). Es folgen die USA, deren Exporte sich in den Spitzentechnologien konzentrieren. Deutschland ist bei den Exporten nicht auf forschungsintensive Waren insgesamt spezialisiert, jedoch auf hochwertige Technologien.

Für Deutschland kommt die aus der Exportanalyse bekannte Spezialisierung auf hochwertige Technologien in der gesamten Produktion noch deutlicher zum Ausdruck. Japan ist im Export stärker als Deutschland auf hochwertige Technologien spezialisiert, deutlich geringer jedoch in der Produktion. Die USA sind nicht auf die Produktion FuE-intensiver Güter spezialisiert, sie haben hier jedoch leichte Spezialisierungsvorteile beim Export, die durch die Spitzentechnologien geprägt werden.

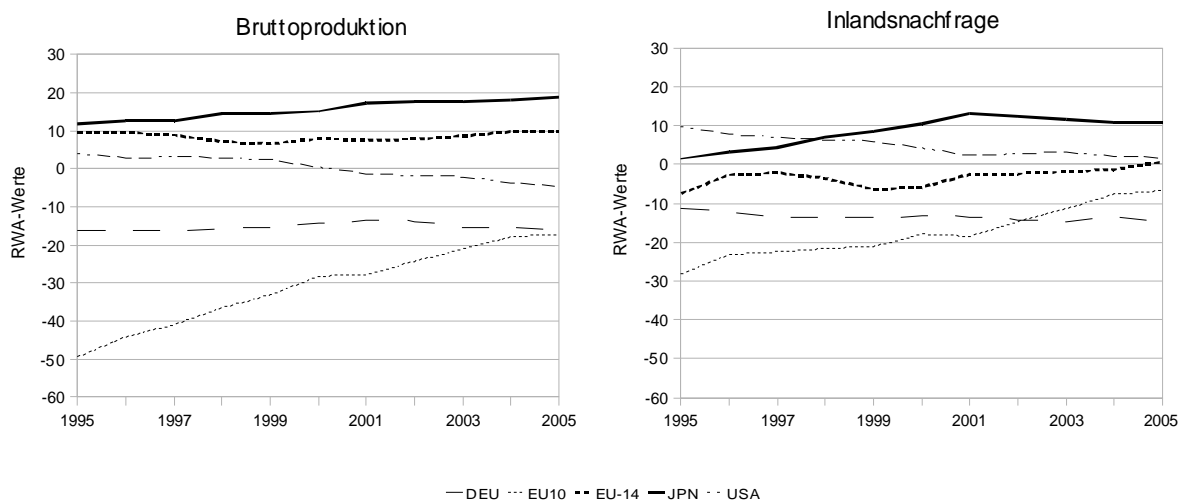


Auf der Importseite unterscheidet sich Japan besonders deutlich von den anderen Ländern. Einmal ist hier die Importquote bei den FuE-intensiven Waren nur wenig größer als bei den nicht FuE-intensiven Waren. Zum anderen ist die Importdurchdringung außergewöhnlich niedrig und erst in den neunziger Jahren gestiegen; 1995 lag sie für FuE-intensive Waren erst bei 18 % und erreichte 2005 lediglich 21 %. In allen anderen untersuchten Regionen ist sie etwa doppelt, in Deutschland sogar dreimal so hoch (Abbildung 3.1). Japan profitiert also immer noch sehr wenig von den Vorteilen der internationalen Arbeitsteilung. Dies dürfte nicht nur ein Ergebnis von Politik sein, sondern auch an der geographischen (Rand-)Lage Japans liegen. Japan ist auch auf der Exportseite relativ wenig in die Weltwirtschaft eingebunden, nämlich weniger als die EU-14, obwohl es gemessen an der Industrieproduktion nur etwa halb so groß ist.

Die Unterschiede zwischen der Struktur der Inlandsnachfrage und derjenigen der Bruttoproduktion spiegeln die Export-Import-Relationen wider. Die Nettoexportländer FuE-intensiver Waren Deutschland und Japan haben einen geringeren Anteil dieser Waren an der Inlandsnachfrage als an der Bruttoproduktion. Bei der Nettoimportregion EU-10 ist es noch umgekehrt, allerdings wird hier die Lücke kleiner. Im internationalen Vergleich ist die Struktur der Inlandsnachfrage tendenziell ähnlicher als die der Produktion, in der die Spezialisierung im internationalen Handel stärker zum Ausdruck kommt. In Deutschland werden etwas weniger Spitzentechnologien und deutlich mehr Hochwertige Technologien produziert als verbraucht. Damit liegt Deutschland in der Produktion und im Verbrauch bei der Hochwertigen Technologie an der Spitze der hier untersuchten Länder und Regionen und bei der Spitzentechnologie zwischen der EU-10 und der EU-14 deutlich hinter Japan und den USA.

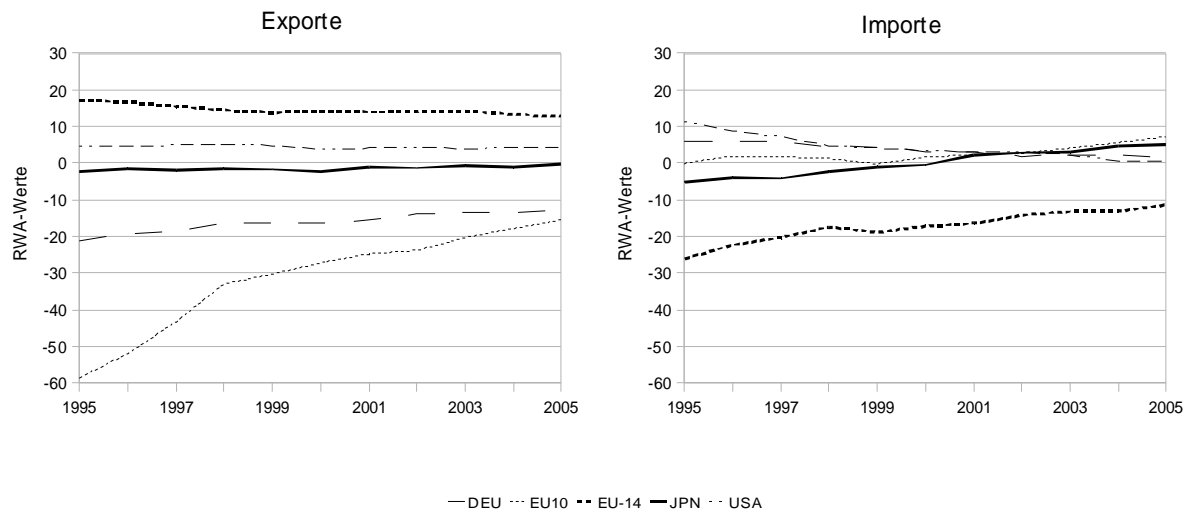
Insgesamt hat Deutschland im internationalen Handel mit FuE-intensiven Waren auf der Angebots- und Nachfrageseite eine überdurchschnittlich starke Position, die es seit Beginn des neuen Jahrtausends ausgebaut hat. Deutschland profitiert nicht nur als Produzent, sondern auch als Anwender von Technologien in besonders starkem Maße von der internationalen Arbeitsteilung.

Abb. 3.2: Relative Anteile FuE-intensiver Industrien an der Produktion und an der Inlandsnachfrage in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005 (RWA-Werte)



Quellen: EUKLEMS 3/2008, OECD STAN 2008, Außenhandelsdaten des DIW, – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Abb. 3.3: Relative Anteile FuE-intensiver Güter am Außenhandel in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005 (RWA-Werte)



Quellen: Außenhandelsdaten des DIW, – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

### Zwischenfazit

Die FuE-intensiven Industrien über Exporte und Importe besonders eng in die Weltwirtschaft eingebunden. Die Spitzentechnologie ist in allen hier untersuchten Ländern und Regionen über den Handel noch stärker internationalisiert als die hochwertige Technologie.

Für Deutschland kommt die aus der Exportanalyse bekannte Spezialisierung auf hochwertige Technologien in der gesamten Produktion noch deutlicher zum Ausdruck. Japan ist im Export stärker als Deutschland auf hochwertige Technologien spezialisiert, deutlich geringer jedoch in der Produktion. Die USA sind in der Produktion und mehr noch im Export auf Spitzentechnologien spezialisiert.

Die Exportquoten der FuE-intensiven Industrie nahmen in den beiden europäischen Regionen und in Deutschland nach dem Jahr 2001 kräftig zu. Während sie dort ebenso oder etwas mehr wuchsen als die Importquoten, sind in den USA die Importquoten stärker gestiegen als die Exportquoten.

Insgesamt hat Deutschland im internationalen Handel mit FuE-intensiven Waren auf der Angebots- und Nachfrageseite eine überdurchschnittlich starke Position, die es seit Beginn des neuen Jahrtausends ausgebaut hat. Deutschland profitiert nicht nur als Produzent, sondern auch als Anwender von Technologien in besonders starkem Maße von der internationalen Arbeitsteilung.

## 4 Effizienz forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige

### *Arbeitsproduktivität*

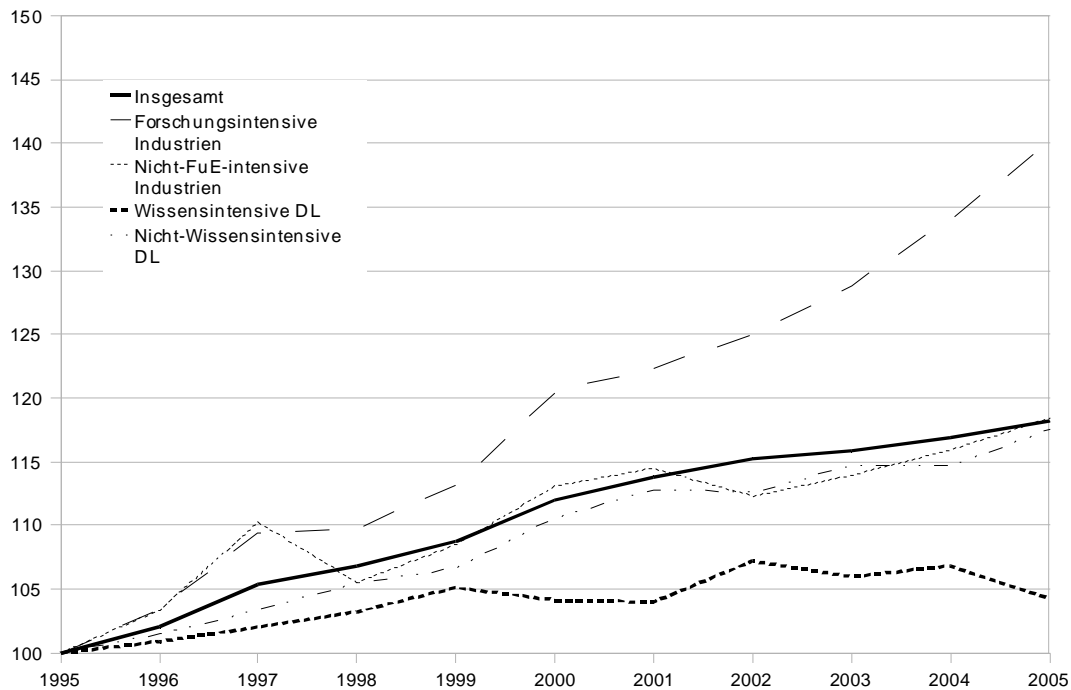
Einer der wichtigsten Indikatoren für die Abschätzung der Veränderung der wirtschaftlichen Effizienz ist die Entwicklung der Arbeitsproduktivität. Die Arbeitsproduktivität gibt an, wie viel Arbeitseinsatz notwendig ist, um eine reale Produktionsmenge zu erstellen. Die Entwicklung der realen Produktion wird hier durch Verwendung hedonischer Preisindizes aus den Werten für die nominale Produktion gewonnen. Dies bedeutet, dass in die Berechnung der realen Produktion sowohl Veränderungen der Produktmengen als auch Variationen der Produktqualitäten eingehen. Die Entwicklung wird als Volumenindex abgebildet. Der Arbeitseinsatz wird als Arbeitsvolumen in Arbeitsstunden erfasst.

Die Arbeitsproduktivität in Deutschland liegt 2005 um etwa 18% höher als 1995. Die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate lag somit bei 1,7%. Im langfristigen Vergleich hat sich damit in Deutschland das Produktivitätswachstum spürbar abgeschwächt (Gornig, Görzig 2007). Dies gilt sowohl hinsichtlich des Wachstumstempos in der früheren Bundesrepublik bis 1989, als auch im Vergleich zur Periode 1990 bis 1995, in der sich insbesondere der Modernisierungsschub in Ostdeutschland positiv auf den gesamtdeutschen Produktivitätspfad auswirkte.

Betrachtet man allerdings unterschiedliche Wirtschaftsbereiche, so zeigen sich große Differenzen in den Produktivitätsentwicklungen (Abbildung 3.1). Insbesondere in den forschungsintensiven Industrien stieg die Arbeitsproduktivität 1995 bis 2005 stark an. Im Durchschnitt lag der Zuwachs bei jährlich 3,8%. Das Wachstumstempo war also mehr als doppelt so hoch wie in der gewerblichen Wirtschaft insgesamt. Unter den forschungsintensiven Industrien entwickelte sich die Arbeitsproduktivität besonders rasant in den Bereichen EDV und Nachrichtentechnik. Hier ist der Anteil qualitätsbedingter Outputsteigerungen wohl besonders hoch. Aber auch die Branchen Pharmazie und Luftfahrzeugbau wiesen 1995 bis 2005 hohe Produktivitätssteigerungen auf. Diese - alle zum Bereich der Spitzentechnologie zählenden - Branchen haben das besonders ausgeprägte Produktivitätswachstum des Bereichs der forschungsintensiven Industrien hervorgebracht. Viele Branchen der hochwertigen Technologien wie auch der gesamte Bereich nicht forschungsintensiver Industrie erreichten hingegen nur leicht überdurchschnittliche Produktivitätszuwächse von rund 2% jährlich.

Eine unterdurchschnittliche Produktivitätsentwicklung kennzeichnet traditionell die meisten Dienstleistungsbranchen. Auch im Zeitraum 1995 bis 2005 ist dies zu beobachten. Eine besonders geringe Steigerung der Arbeitsproduktivität weisen in Deutschland die wissensintensiven Dienste auf. Die Arbeitsproduktivität stieg im Durchschnitt hier nur um knapp 0,8% jährlich. Das Wachstum war damit nur halb so groß wie in der gewerblichen Wirtschaft insgesamt. Die einzig nennenswerte Ausnahme bildet der Bereich Nachrichtenübermittlung. Hier stieg die Arbeitsproduktivität ähnlich stark an wie bei den Spitzentechnologien. In anderen Bereichen wie den EDV-Dienstleistungen wuchs zwar die Produktion stark, aber eben auch die Erwerbstätigkeit. Insgesamt blieb somit der Produktivitätszuwachs bescheiden. Die nicht wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen schneiden insgesamt in der Produktivitätsentwicklung besser ab als die wissensintensiven Dienstleistungen. Der Zuwachs bleibt mit jährlich 1,4% jedoch unter dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt.

Abb. 4.1: Arbeitsproduktivität in Deutschland 1995 bis 2005  
– Index 1995 = 100 –



Quellen: EUKLEMS Datenbasis 03/2008. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

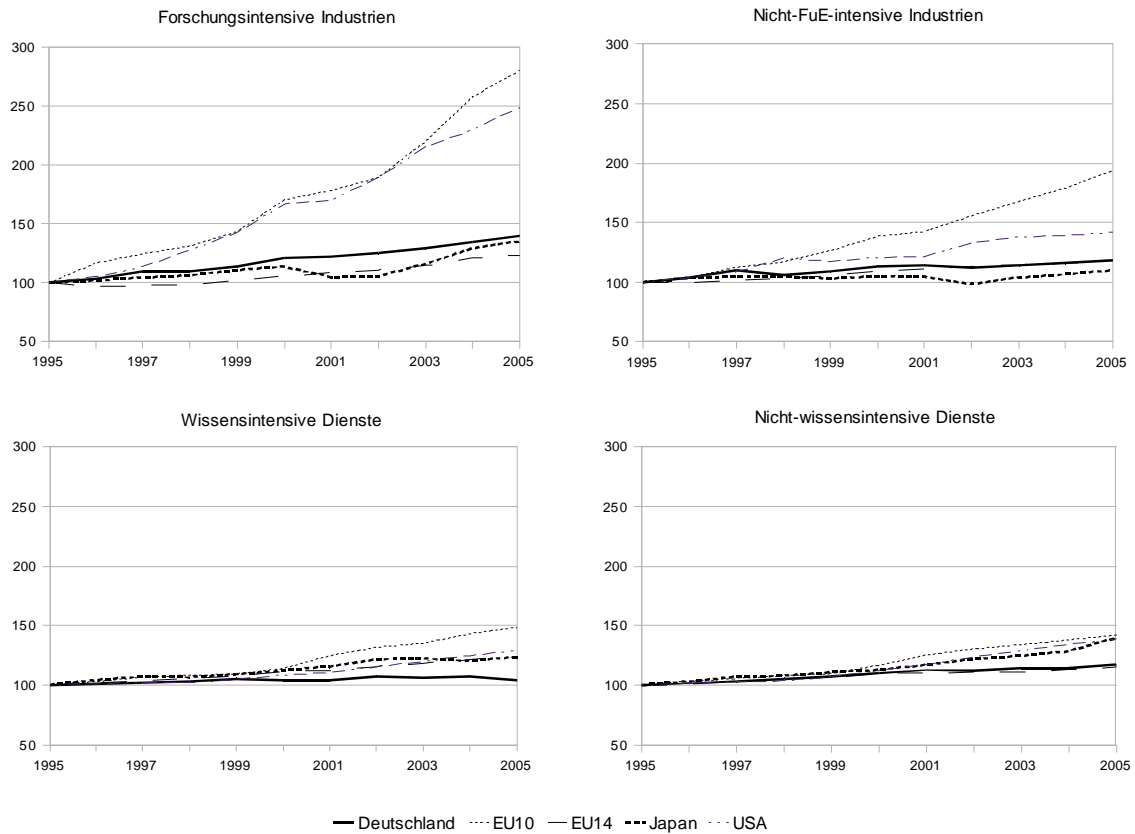
Zur Einordnung der Produktivitätspfade der vier Sektorbereiche in Deutschland sind diese denen in der EU, in Japan und den USA gegenübergestellt worden (van Ark et.al. 2007). Schon ein erster Blick auf die graphische Zusammenfassung der Ergebnisse in der Abbildung 3.2 macht deutlich, dass im internationalen Vergleich vor allem die Produktivitätspfade der forschungsintensiven Industrien zwischen den Ländern variieren. In der Spitze steigt hier die Arbeitsproduktivität im Gesamtzeitraum 1995 bis 2005 in den neuen EU-Staaten aus Mittel- und Osteuropa um fast 180% und in den USA um über 150%. Auf der anderen Seite stehen Deutschland und die anderen westeuropäischen Staaten der EU. Bei ihnen betrug der Produktivitätszuwachs lediglich rund 40% bzw. 23%. Der Entwicklungspfad der Arbeitsproduktivität in Japan liegt etwas höher als in der EU-14, aber mit 35% noch leicht unter dem Deutschlands. Der Produktivitätsvorsprung der USA im Bereich der forschungsintensiven Industrien ist insbesondere eine Folge der enormen Qualitätssprünge in der Produktion von Informations- und Kommunikationstechniken, die auf Grund des höheren Gewichts der Branchen sich hier stärker niedergeschlagen haben als in Europa und Deutschland. In Japan ist ein starker Einbruch der Arbeitsproduktivität in der Elektro- und der Medizintechnikindustrie im Jahre 2001 zu verzeichnen.

Bei den nicht forschungsintensiven Industrien sind dagegen die Differenzen in der Arbeitsproduktivität vergleichsweise gering. Die Produktivitätspfade Deutschlands, Westeuropas und Japans liegen dicht beieinander. Im Zeitraum 1995 bis 2005 steigt die Arbeitsproduktivität in den USA um 41%, in den Ländern der alten EU um knapp 20%. Lediglich in den Ländern, die 2004 der EU beigetreten sind, scheint der generelle Modernisierungsprozess auch zu hohen Produktivitätssteigerungen von über 90% bei den nicht forschungsintensiven Industrien geführt zu haben.

In den Dienstleistungsbereichen bestehen in der Produktivitätsentwicklung im Vergleich zu den forschungsintensiven Industrien ebenfalls nur geringe internationale Unterschiede. Bei den wissensintensiven Dienstleistungen schneidet Deutschland allerdings wiederum schlecht ab. Die Arbeitsproduktivität nimmt zwischen 1995 und 2005 in den USA um 29%, in Japan um knapp 23% und in den anderen

Ländern der alten EU um 23% zu. In Deutschland sind es noch nicht einmal 5%. Der Abstand zu den neuen EU Ländern ist noch größer.

Abb. 4.2: Arbeitsproduktivität im internationalen Vergleich 1995 bis 2005  
– Index 1995 = 100 –



Quellen: EUKLEMS Datenbasis 03/2008. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

Die geringsten Unterschiede zwischen den betrachteten Ländern und Regionen weisen die Produktivitätspfade bei den nicht wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen auf. Deutschland, und die Länder der alten EU bilden dabei die untere Gruppe mit Produktivitätszuwächsen von bis zu 17%. Die andere Gruppe mit den USA, Japan und den neuen EU-Länder erzielt über den gesamten Zeitraum 1995 bis 2005 einen Zuwachs der Arbeitsproduktivität von rund 40%.

### Multifaktorproduktivität

Ergänzend zu den Analysen der Arbeitsproduktivität sind hier die Ergebnisse einer Zerlegung des Produktionswachstums entsprechend des „growth accounting“ ausgewertet worden, der Hinweise auf die Entwicklung der Multifaktorproduktivität gibt. Theoretischer Ausgangspunkt des „growth accounting“ ist die neoklassische Produktionstheorie. Auf dieser Basis lässt sich das Wachstum auf verschiedene Quellen zurückführen (Jorgenson 2005). Hierbei werden zunächst die Menge und die Qualität der Produktionsfaktoren berücksichtigt. In unserem Fall sind dies die Veränderungen des Arbeitsvolumens in Stunden, der Zusammensetzung des Arbeitskräfteeinsatzes nach Humankapitalindikatoren sowie des Kapitaleinsatzes in Leistungseinheiten differenziert nach IKT- und nicht IKT-Bereich (Timmer et.al. 2007).

Der Teil des Wachstums, der nicht auf die Entwicklung von Menge und Zusammensetzung der Produktionsfaktoren zurückgeführt werden kann, wird als Multifaktorproduktivität (oder totale Faktor-

produktivität) bezeichnet. Im reinen neoklassischen Produktionsmodell wäre dieser Rest vor allem ein Maß für den Beitrag des technischen Fortschritts zum Wirtschaftswachstum. Unter weniger restriktiven Modellannahmen schlagen sich in der Restgröße auch andere Einflüsse nieder. Aus industrieökonomischer Sicht sind dies vor allem Veränderungen der Wettbewerbssituation auf den Produktmärkten. Diese Veränderungen können allerdings selbst durch die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen bestimmt werden, sie können aber auch Folge der staatlichen Re- bzw. Deregulierung der Märkte sein.

Darüber hinaus ergeben sich im Zeitverlauf zusätzliche Interpretationsspielräume durch konjunkturelle Einflüsse. Vor allem Veränderungen des Auslastungsgrades des Produktionspotentials auf der Arbeitskräfte- wie Kapitaleseite wirken sich unmittelbar auch auf die Höhe der Multifaktorproduktivität aus. Die Auswertungen der Zeitreihen von Produktionswachstum und Multifaktorproduktivität 1995 bis 2005 für Deutschland zeigen diesen Zusammenhang offensichtlich (vgl. Anhang Abbildung A.4.1). Besonders stark reagiert dabei die Multifaktorproduktivität auf Auslastungsschwankungen in den Bereichen Nicht-FuE-Industrien und nicht wissensintensiver gewerblicher Dienstleistungen. Bei den FuE-Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen dagegen, sind nicht nur die konjunkturellen Schwankungen geringer, sondern auch ihr Einfluss auf die Multifaktorproduktivität ist niedriger.

Im internationalen Vergleich verzichten wir aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine Darstellung der Zeitreihen und konzentrieren uns auf die Gesamtveränderung im Zeitraum 1995 bis 2005 (Abbildung 3.3). Bei der Analyse der dargestellten Ergebnisse fallen vor allem die großen strukturellen Unterschiede im Wachstumsprozess der vier Sektorbereiche auf. In den Industriebereichen geht die Menge des Arbeitseinsatzes überall zurück. Bei den wissensintensiven Dienstleistungsbereichen nimmt sie dagegen überall zu. Bei den nicht-wissensintensiven Dienstleistungsbereichen stagniert bzw. verändert sich die Beschäftigung nur unterdurchschnittlich.

Der Einsatz von IKT-Kapitalgütern ist vor allem für das Wachstum bei wissensintensiven Dienstleistungen wichtig. Das hohe Wachstum der forschungsintensiven Industrien beruht in allen betrachteten Ländern auf dem starken Einfluss der Multifaktorproduktivität. Damit dürfte dieser Bereich in besonderer Weise von der Verbesserung der technischen Eigenschaften der Produkte profitiert haben.

Die Strukturmuster der Wachstumszerlegung unterscheiden sich zwischen den Ländern und Regionen hingegen vergleichsweise wenig. Dennoch lassen sich an der einen und anderen Stelle bemerkenswerte Unterschiede feststellen, die für die Bewertung der spezifischen Produktivitätsentwicklung in Deutschland interessant sein können. Dies gilt insbesondere gerade auch für die Bereiche forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen.

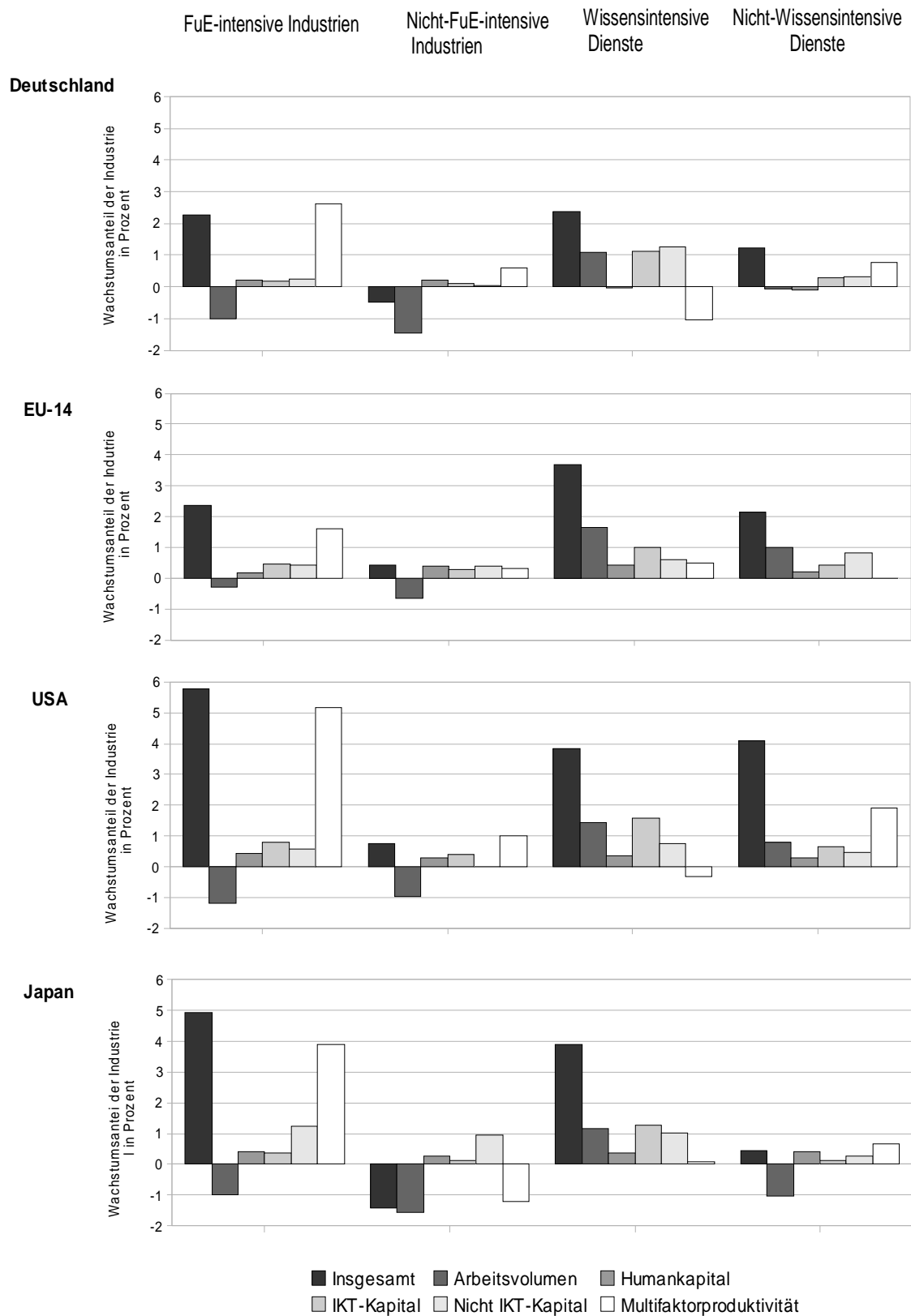
So zeigt sich bei den forschungsintensiven Industrien eine große Differenz in der Multifaktorproduktivität zwischen Deutschland und der alten EU auf der einen und Japan und USA auf der anderen Seite. Dies deutet darauf hin, dass technologische Neuerungen in Europa innerhalb der forschungsintensiven Industrien weniger in steigende reale Produktionsmengen umgesetzt werden konnten. Um den konjunkturellen Schwankungen sowie dem Zusammenbruch der sog. „New Economy“ Rechnung zu tragen, wurde die Zerlegung des Produktionswachstums für den betrachteten Zeitraum in die zwei Teilperioden von 1995-2000 und 2001-2005 untergliedert. (vgl. Anhang Abbildung A.4.2.) Dabei zeigt sich, dass es Deutschland nach 2000 im Gegensatz zur alten EU zunehmend besser gelingt Produktionswachstum durch die Implementierung technologischer Neuerungen zu generieren. Trotzdem ist im Vergleich mit den USA und Japan auch während des zweiten Zeitraumes eine deutlich niedrigere Multifaktorproduktivität zu erkennen.

In den USA spielt zudem der vermehrte Einsatz von IKT-Kapital eine große Rolle. Beides zusammen erklärt den hohen Abstand Deutschlands zu den USA bei der Arbeitsproduktivitätsentwicklung im Bereich forschungsintensiver Industrien; zumal das Arbeitsvolumen in beiden Ländern in etwa gleichem Umfang zurückgeht. Betrachtet man wiederum unterschiedliche Zeitfenster, scheint es, als würde der Wachstumsbeitrag des IKT-Kapitals der anderen Wirtschaftszonen zwar temporär höhere Werte

erreichen, jedoch in Deutschland einem stabileren Pfad folgen. Auch für die übrigen Wachstumskomponenten ergibt sich ein ähnliches Resultat.

Bei den wissensintensiven Dienstleistungen fällt das Wachstumstempo Deutschlands gegenüber allen hier betrachteten Vergleichsregionen in der Periode 1995 bis 2005 deutlich niedriger aus. Ein Grund hierfür scheint in der spürbar geringeren Wachstumswirkung der Humankapitalintensivierung zu liegen. Zudem wirkt sich vor allem gegenüber den USA der niedrigere Einsatz von IKT-Kapital hemmend auf die Arbeitsproduktivitätsentwicklung in Deutschland aus. Der Hauptgrund für das Zurückbleiben Deutschland beim Wachstumstempo liegt aber nicht beim ungenügenden Einsatz der Produktionsfaktoren, sondern bei der Multifaktorproduktivität. Diese ist zwar auch in den USA und den Ländern der alten EU negativ, in Deutschland aber besonders stark. Eine Unterteilung in zwei Zeitfenster bekräftigt das Ergebnis dahingehend, dass der ohnehin schon negative durchschnittliche Wachstumsbeitrag 1995-2000 sich in der zweiten Periode von 2001 bis 2005 nochmals schlechter entwickelte. Dahinter stehen auf der einen Seite spezifische Strukturverschiebungen hin zu weniger technologiegetriebenen wissensorientierten Dienstleistungen. Auf der anderen Seite deutet die Entwicklung auf besondere Verluste der Marktstellung solcher Dienstleistungen hin. In einigen Bereichen dürfte dies eine Folge des Abbaus der Monopolstellung durch Deregulierung sein, teilweise könnte dies aber auch auf einen Verlust von technologischen Vorsprüngen zurückzuführen sein.

Abb. 4.3: Wachstumsbeiträge (Growth accounting) im internationalen Vergleich 1995 bis 2005\*



Quellen: EUKLEMS Datenbasis 3/2008. – Berechnungen des DIW Berlin.



### *Zwischenfazit*

Zentraler Indikator für die wirtschaftliche Effizienz ist die Arbeitsproduktivität. Im langfristigen Vergleich hat sich in Deutschland das Produktivitätswachstum spürbar abgeschwächt. Betrachtet man allerdings unterschiedliche Wirtschaftsbereiche, so zeigen sich große Differenzen. Insbesondere in den forschungsintensiven Industrien stieg die Arbeitsproduktivität 1995 bis 2005 stark an. Bei den wissensintensiven Diensten war das Produktivitätswachstum in Deutschland dagegen besonders schwach ausgeprägt.

Dieser schon seit längerem zu beobachtende polarisierende Trend in der Produktivitätsentwicklung zwischen forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Diensten ist kein rein deutsches Phänomen. Auch in den USA, Japan und den anderen Ländern der EU sind diese gegenläufigen Tendenzen zu beobachten. Das Besondere an der deutschen Entwicklung ist, dass der Produktivitätszuwachs bei den forschungsintensiven Industrien wie den wissensintensiven Diensten deutlich geringer ist als in den Vergleichsländern.

Ergänzende Analysen zur Zerlegung des Produktionswachstum („growth accounting“) weisen auf mögliche Ursachen der relativen Produktivitätsschwäche in Deutschlands im internationalen Vergleich bei forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Diensten hin. So deutet die geringere Multifaktorproduktivität bei forschungsintensiven Industrien in Deutschland auf die geringere Umsetzung technologischer Neuerungen in steigende Produktionsmengen hin. Bei den wissensorientierten Dienstleistungen scheinen in Deutschland - neben der Verschiebung hin zu weniger technologiegetriebenen Bereichen - auch spezifische Verluste der Marktstellung solcher Dienstleistungen den Rückstand in der Produktivitätsentwicklung zu erklären.

Darüber hinaus bestehen Anzeichen dafür, dass die Entwicklungsrückstände Deutschlands bei der Arbeitsproduktivität auch auf eine geringe Intensivierung des Humankapitals zurückgeführt werden können. Im Vergleich zu den USA gilt dies sowohl für die forschungsintensiven Industrien als auch die wissensorientierten Dienstleistungen.

## **5 Bewertung**

Deutschland hat sein Produktionsportfolio zugunsten forschungsintensiver Güter und wissensintensiver Leistungen verbessert. Es ist hinsichtlich der Wirtschaftsstruktur gemessen am Arbeitseinsatz und der Wertschöpfung im internationalen Vergleich gut aufgestellt. Wichtigste Stütze dieser Struktur ist die hochwertige Technologie. Bei Spitzentechnologien und wissensintensiven Dienstleistungen erreicht Deutschland einen durchschnittlichen Anteil.

Die hier betrachtete Periode von 1995 bis 2005 war jedoch auch durch eine ausgeprägte Wachstumsschwäche der deutschen Wirtschaft gekennzeichnet. Parallel entstand ein deutlicher Rückstand bei der Produktivitätsentwicklung im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbern. Dies gilt für alle Bereiche, besonders auch für forschungsintensive Industrien und für wissensintensive Dienstleistungen. Dies wirft ein ungünstiges Licht auf die Effizienzentwicklung der deutschen Wirtschaft.

Ursachen für den Rückstand in der Produktivitätsentwicklung sind zum einen im geringen Gewicht der IKT-Produktion in Deutschland zu sehen. Von den enormen Produktivitätssprüngen in diesem Bereich hat Deutschland daher wenig profitiert. Gleichzeitig war im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland eine Strukturverschiebung hin zu weniger technologiegetriebenen Diensten zu beobachten. Zum anderen bestehen Anzeichen dafür, dass die Entwicklungsrückstände Deutschlands bei der Arbeitsproduktivität auch auf eine geringere Intensivierung des Humankapitals zurückgeführt werden können. Im Vergleich zu den USA gilt dies sowohl für die forschungsintensiven Industrien als auch die wissensintensiven Dienstleistungen.

Trotz der Schwäche in der Produktivitätsentwicklung waren deutsche Unternehmen auf den internationalen Märkten bis zuletzt äußerst erfolgreich. Offensichtlich konnten sie in ihren Spezialisierungsfeldern ihre Produktion zu relativ hohen Preisen absetzen, während die USA und Japan unter dem Preisverfall bei IKT-Produkten litten. Die starke Spezialisierung auf hochwertige Technologien wirkte sich in diesem Fall positiv aus. Unabhängig davon liegen im IuK-Sektor auch künftig große Wachstumspotentiale. Deutschland dürfte davon aufgrund seines Spezialisierungsmusters wenig profitieren. Die Wachstumschancen und -risiken in Deutschland sind vielmehr durch die Hochwertige Technologie mit ihrer starken Ausrichtung auf den Maschinen- und den Automobilbau bestimmt.

## II Schwerpunktthema

### 6 Zusammenhänge zwischen der Veränderung von Wirtschaftsstrukturen und Produktivität von 1995 bis 2006

Basierend auf der Analyse der aktualisierten Standardindikatoren zu Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich (Teil I) wird in diesem Jahr eine Schwerpunktanalyse durchgeführt (Teil II). Dabei werden drei Fragestellungen für Deutschland im Vergleich mit den wichtigsten Wettbewerberländern und –regionen untersucht:

1. Wie unterscheidet sich das Spezialisierungsmuster der forschungs- und wissensintensiven Branchen im Jahr 2006. Mit welchen Ländern und Regionen konkurriert Deutschland mit seiner Produktionsstruktur, welche Länder und Regionen haben eher komplementäre Branchenschwerpunkte?
2. Hat sich Deutschland im Zeitraum von 1995 bis 2006 eher auf wachsende oder auf schrumpfende Märkte spezialisiert?
3. In welchem Zusammenhang steht die Veränderung von Spezialisierung und Arbeitsproduktivität?

#### *Komplementäre und konkurrierende Branchenstrukturen in den Wettbewerbsregionen*

Die Marktergebnisse der Innovationsanstrengungen schlagen sich vor allem in der Produktion von forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen nieder. Auf welche forschungs- und wissensintensiven Branchen ein Land spezialisiert ist, wird mit einem Spezialisierungskoeffizienten (RWA-Wert) gemessen, der die relativen Sektoranteile an der nominalen Wertschöpfung quantifiziert. Um zu ermitteln, in welchen Branchen Deutschland mit den Vergleichsregionen konkurriert, werden die Produktionsstrukturen im paarweise Vergleich von Deutschland und den jeweiligen Wettbewerbsländern und –regionen (USA, Japan, EU-14<sup>9</sup> und EU-10<sup>10</sup>) gegenübergestellt.

Das Spezialisierungsmuster von Deutschland unterscheidet sich deutlich von dem der USA (Abbildung 6.1). Auf mehrere forschungsintensive Industrien (grün) ist nur Deutschland spezialisiert. Lediglich im Luft- und Raumfahrzeugbau und der Medizintechnik haben beide Länder einen Produktionsschwerpunkt. In den wissensintensiven Dienstleistungen (rot) sind vorwiegend die USA stark, Deutschland ist eher schwach. Insgesamt sind die sektoralen Muster beider Länder mit der Konzentration auf wissensintensive Dienstleistungen (USA) und forschungsintensive Industrien (Deutschland) eher komplementär.

Mit Japan verbindet Deutschland eine starke Konzentration auf forschungsintensive Sektoren. Die Spezialisierungsmuster sind im Kraftfahrzeugbau, aber auch bei Elektrogeräten, im Maschinenbau und in der Computertechnik konkurrierend, jedoch in anderen forschungsintensiven Branchen komplementär, d.h. nur eins der verglichenen Länder ist darauf spezialisiert (Japan auf Nachrichtentechnik und Deutschland auf Chemische Erzeugnisse, Medizintechnik und den sonstigen Fahrzeugbau, Bahnindustrie).

Gegenüber den anderen westeuropäischen Ländern (EU-14) ist Deutschland im forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbereich wesentlich mehr spezialisiert, seine sektoralen Spezialisierungskoeffizienten unterscheiden sich stärker. Die Spezialisierungsvorteile Deutschlands sind in den for-

<sup>9</sup> EU-14: „alte“ EU-Länder ohne Deutschland: Österreich, Belgien, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden.

<sup>10</sup> EU-10: neue EU-Mitglieder seit Mai 2004: Zypern, Tschechien, Estland, Ungarn, Litauen, Lettland, Malta, Polen, Slowenien, Slowakei.

schungsintensiven Branchen besonders ausgeprägt. Nachteile bestehen eher bei wissensintensiven Dienstleistungen, sind aber deutlich geringer.

Die größte Ähnlichkeit zeigt die sektorale Wertschöpfungskonzentration von Deutschland und den neuen EU-Ländern (EU-10). Diese noch relativ neuen Wettbewerber haben zwar in allen forschungs- und wissensintensiven Branchen, mit Ausnahme der Elektrogeräte, im internationalen Vergleich Spezialisierungsnachteile. Sie sind aber in den Branchen geringer, auf die Deutschland spezialisiert ist und größer, wo auch Deutschland Nachteile hat, wie etwa bei einigen wissensintensiven Dienstleistungen. Im Vergleich zu Deutschland haben die EU-10 somit im forschungs- und wissensintensiven Bereich das am meisten auf Konkurrenz deutende Spezialisierungsmuster (Abbildung 6.1).

#### *Starker Strukturwandel in Deutschland hin zu forschungsintensiven Industrien*

Die weltweite Marktentwicklung in den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbereichen im Untersuchungszeitraum 1995-2006 kann mit dem Wachstum der jeweiligen weltweiten nominalen Wertschöpfung gemessen werden. An der Spitze der weltweiten Wachstumshierarchie stehen die wissensintensiven Dienstleistungen, gefolgt von den übrigen Dienstleistungen, dem Spitzentechnikbereich und schließlich den hochwertigen Technologien sowie den übrigen Industriebranchen mit etwa gleichem Wachstumsniveau (Abbildung 6.2).

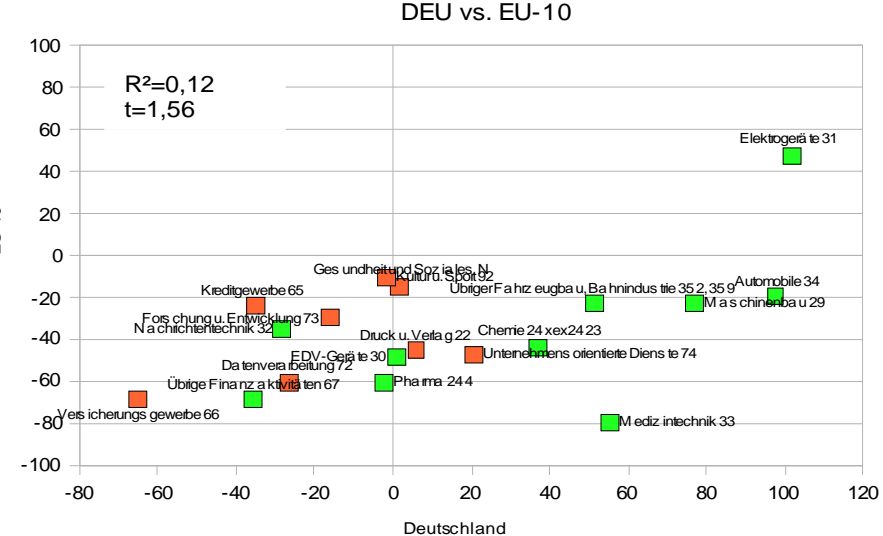
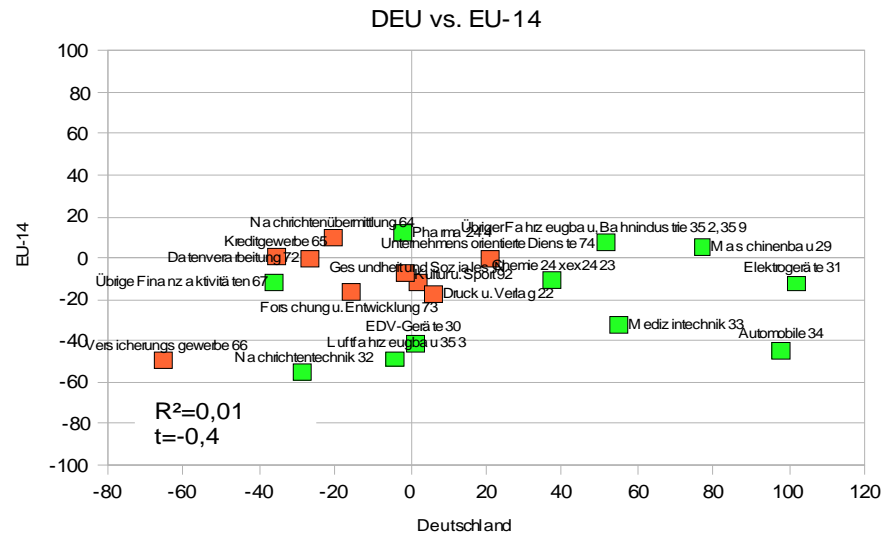
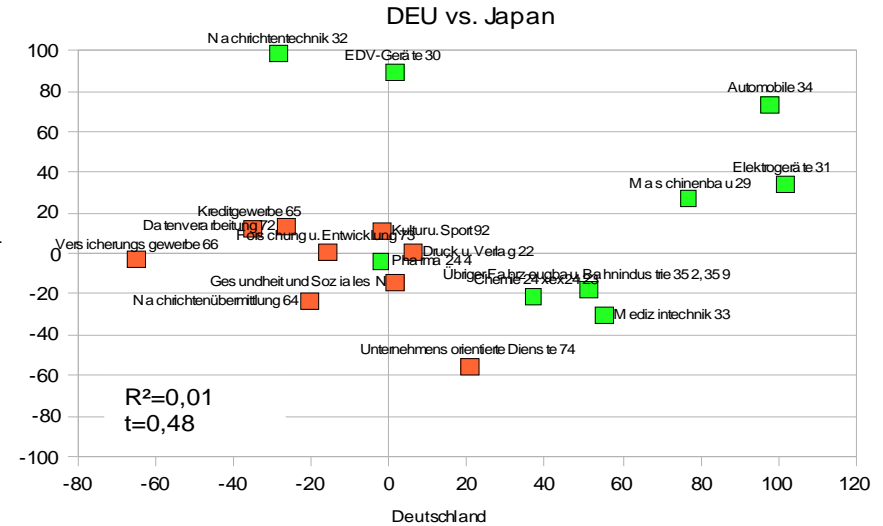
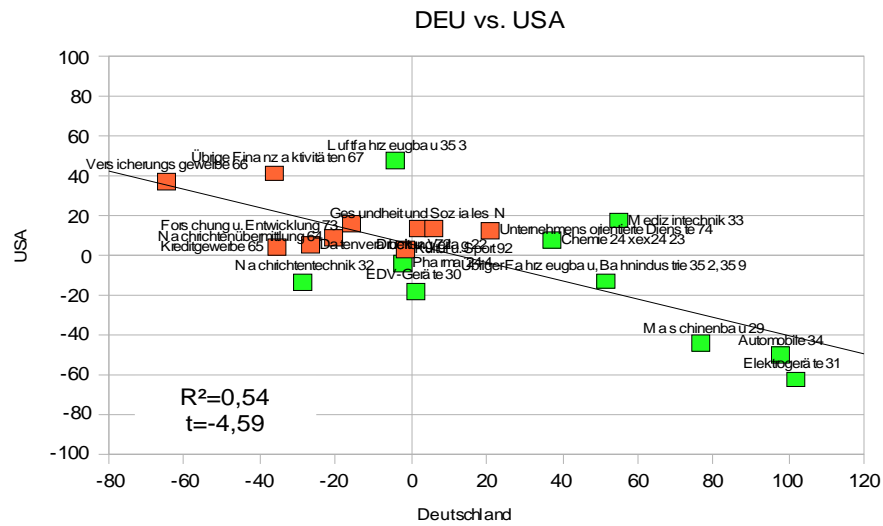
Die USA haben sich in allen Wirtschaftsbereichen despezialisiert, also Weltmarktanteile verloren. Die größten Spezialisierungsgewinne verzeichnen die EU-10 und Deutschland in den Bereichen Spitzentechnik und Hochwertige Technologie. Die EU-10 und Deutschland haben damit nach 1995 den stärksten Strukturwandel vollzogen, allerdings hin zu im Vergleich zu den Dienstleistungen weltweit im Durchschnitt über den betrachteten Zeitraum schwächer wachsenden forschungsintensiven Industriebereichen.

Setzt man die Strukturveränderungen der Produktion (Veränderungen der RWA-Werte der Wertschöpfung) in Beziehung zum jeweiligen Wachstum der Wertschöpfung in den Ländern/Regionen und Wirtschaftsbereichen (Abbildung 6.3), so zeigt sich in Deutschland für die Spitzentechnik und in den EU-10 für die Spitzentechnik und die Hochwertige Technologie, dass die besonders starke Veränderung der Spezialisierung mit einem überdurchschnittlichen Wachstum der jeweiligen Wertschöpfung einhergeht. Beide Regionen haben die größten Marktanteilsgewinne in den genannten forschungsintensiven Industrien realisiert, die dort auch die jeweiligen Wachstumshierarchien anführen.

Deutschland hat sich nach 1995 auf wachstumsstärkere forschungsintensive Industrien spezialisiert. Vom starken Wachstumspotential der wissensintensiven Dienstleistungen profitierte es jedoch nur unterdurchschnittlich.

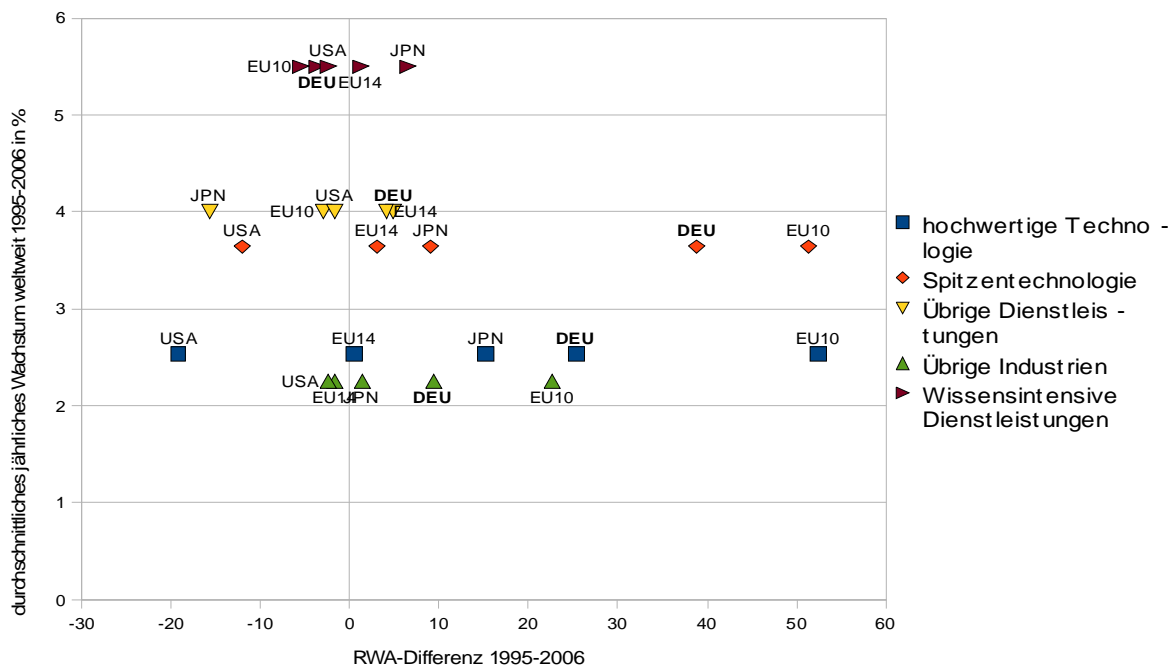
In den USA, den EU-14 und Japan sind die wissensintensiven Dienstleistungen am wachstumsstärksten. Dort gab es deutlich geringere Strukturveränderungen als in den neuen EU-Ländern und Deutschland.

Abb. 6.1: Sektorale Spezialisierung von Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen im Jahr 2006 – gemessen an Wertschöpfungsanteilen



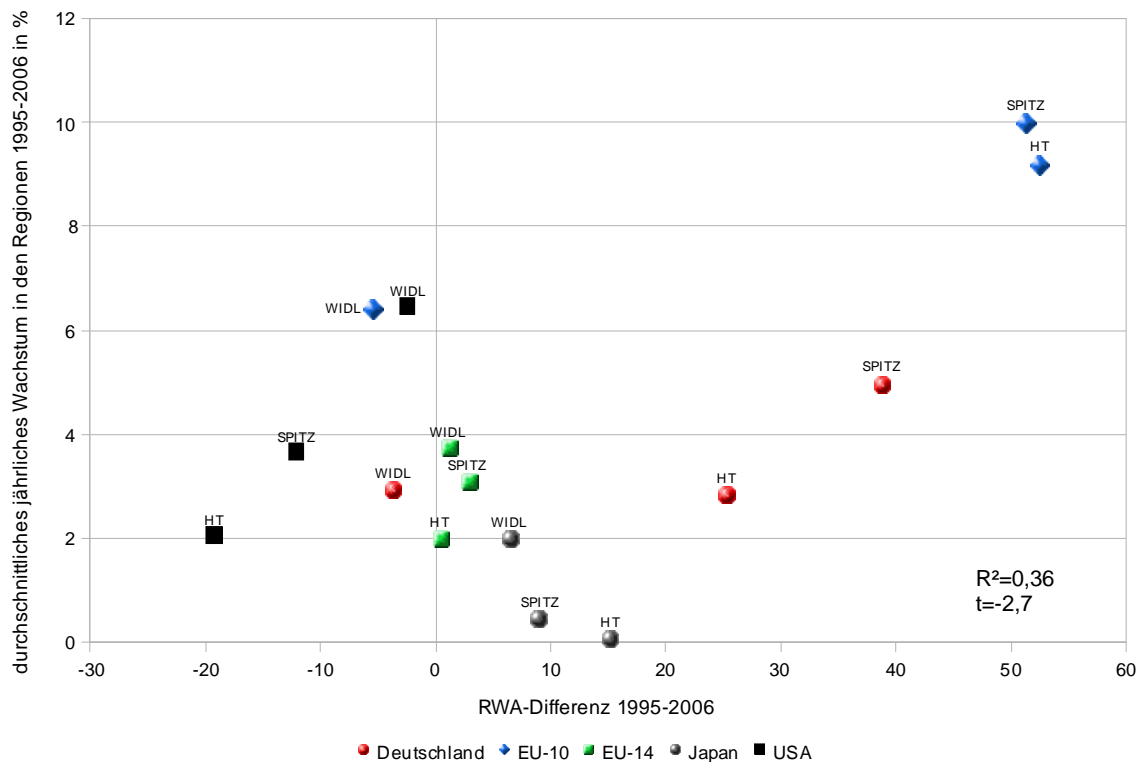
Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, Europäische Kommission, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin

Abb. 6.2: Veränderung der Spezialisierung nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen und Wachstum der weltweiten Wertschöpfung 1995-2006



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, Europäische Kommission, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.

Abb. 6.3: Veränderung der Spezialisierung nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen und jeweiliges Wachstum der Wertschöpfung 1995-2006



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, Europäische Kommission, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.

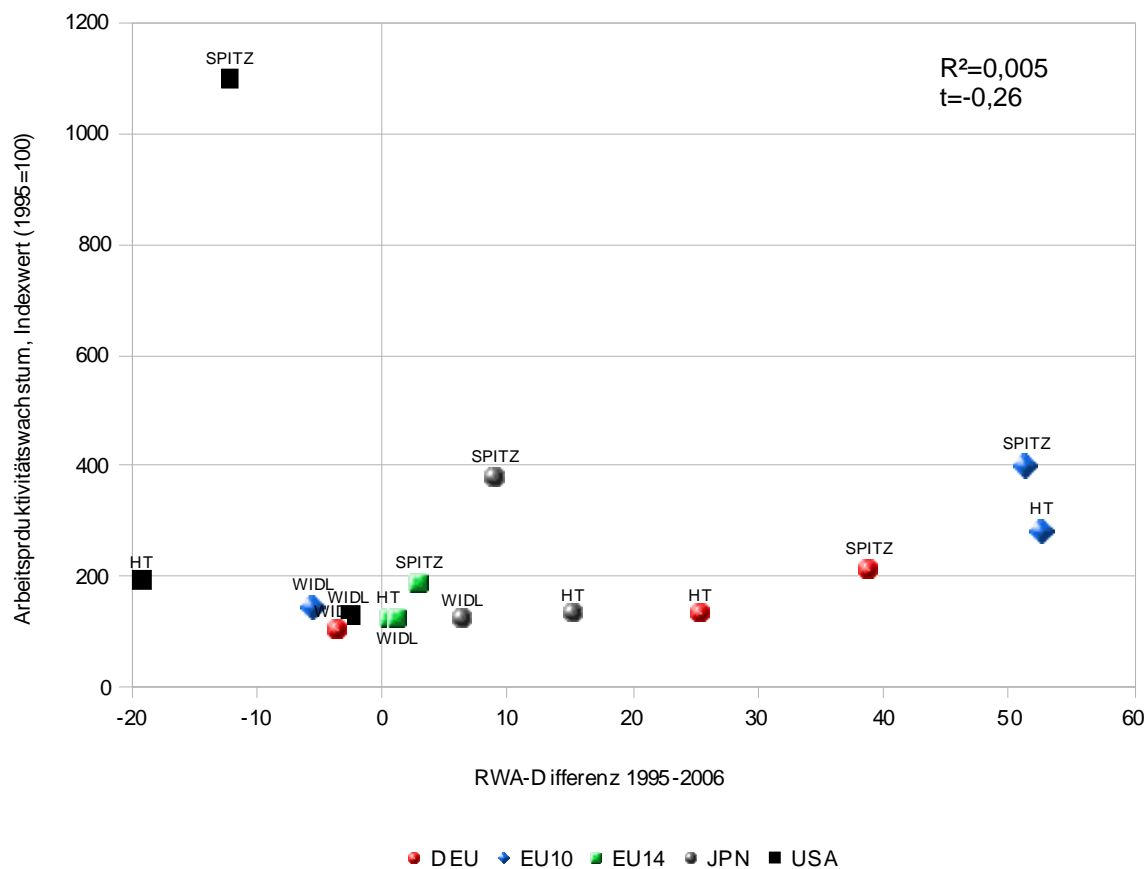
*Spezialisierung und Arbeitsproduktivität – kein eindeutiger Zusammenhang*

Die Arbeitsproduktivität ist eine zentrale Kennziffer für die Effizienz der Produktionsstrukturen. Sie wird hier als reale Wertschöpfung ausgedrückt und als Volumenindex je Arbeitseinsatz in geleisteten Arbeitsstunden gemessen.

Die Wirkungsrichtung des Zusammenhangs zwischen der Entwicklung der Arbeitsproduktivität und der Veränderung der sektoralen Spezialisierungsmuster ist theoretisch nicht eindeutig. Auf der einen Seite wäre zu erwarten, dass mit steigender Produktivität eines Wirtschaftszweigs in einem Land auch seine Wettbewerbsfähigkeit zunimmt. In der Folge würde im internationalen Vergleich die Spezialisierung dieses Landes auf diesen Wirtschaftszweig wachsen. Auf der anderen Seite dürfte der Wettbewerbsdruck in den Branchen eines Landes besonders groß sein, in denen es in die internationalen Handelsbeziehungen stark integriert ist. Dann wäre davon auszugehen, dass in den Wirtschaftszweigen mit Spezialisierungsgewinnen auch der Zwang zu Produktivitätssteigerungen zunimmt. Der Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Arbeitsproduktivität und der Veränderung der Spezialisierungsanteile wäre unter den Bedingungen vollkommenen Wettbewerbs allerdings in beiden Fällen positiv.

Ein erster Blick auf die empirischen Ergebnisse für zusammengefasste Gruppen von Wirtschaftszweigen scheint diese positive Beziehung aber nicht zu bestätigen. Die Gegenüberstellung der Veränderung der RWA-Werte zum Wachstum der Arbeitsproduktivität weist keinen statistisch belegbaren Zusammenhang aus (Abbildung 6.4). Lediglich die Bereiche Spitzentechnologie und Hochwertigen Technologien der neuen EU-Länder weisen stark überdurchschnittliche Produktivitätszuwächse und besonders starke Spezialisierungsgewinne auf. Ähnlich verhält es sich mit dem Spitzentechnologiebereich in Deutschland. In Japan aber sind die Spezialisierungsgewinne des Bereichs der hochwertigen Technologien weit größer als die des Spitzentechnologiebereichs, obwohl dieser deutlich höhere Produktivitätszuwächse aufweist. Der Spitzentechnologiebereich der USA, der mit Abstand die größten Produktivitätssteigerungen realisiert, verliert sogar an Weltmarktanteilen.

Abb. 6.4: Veränderung der Spezialisierung und der Arbeitsproduktivität nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen 1995-2006\*



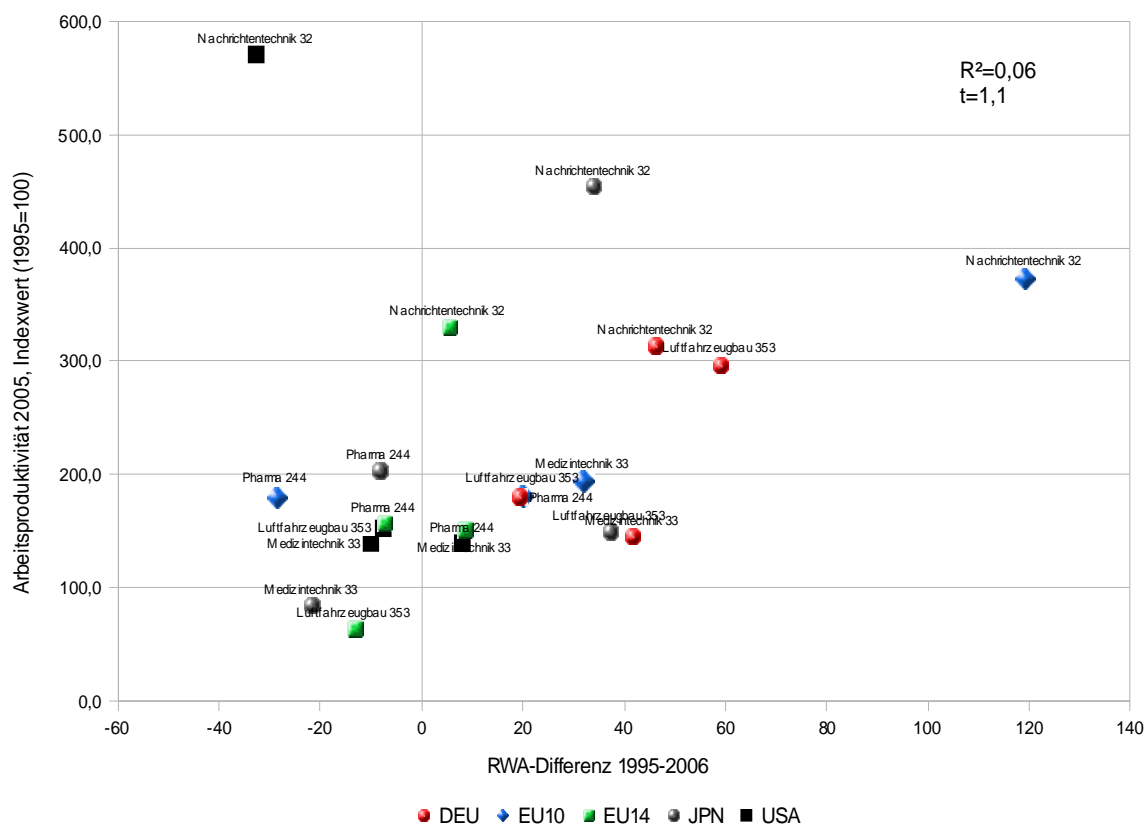
Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, Europäische Kommission, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.  
\*Arbeitsproduktivitätsdaten bis 2005

In den Technologiebereichen sind allerdings Wirtschaftszweige zusammengefasst, die häufig unterschiedlichen Veränderungen der Markt- und Produktionsbedingungen unterliegen. Es sind daher für die Bereiche der Spitzentechnologie und der Hochwertigen Technologien nochmals differenzierte Analysen auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige durchgeführt worden. Aber auch dann weisen die empirischen Resultate auf einen eher schwachen Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Arbeitsproduktivität und der Veränderung der sektoralen Spezialisierung hin.

So lässt sich in keinem der Wirtschaftszweige im Bereich der Spitzentechnologie feststellen, dass durchgängig Länder mit überdurchschnittlicher Produktivitätsentwicklung auch überdurchschnittlich Marktanteile gewinnen. Der Korrelationskoeffizient ist entsprechend klein und nur sehr schwach statistisch signifikant (Abbildung 6.5). In Deutschland und den neuen EU-Ländern jedoch sind starke Spezialisierungsgewinne fast immer auch mit sehr hohen Produktivitätsgewinnen verbunden. In den USA hingegen erleiden die Nachrichtentechnik und der IKT-Sektor (ohne Abbildung) trotz massiver Produktivitätssteigerungen Spezialisierungsverluste. Ein solches nach Ländern bzw. Ländergruppen differenziertes Bild erhält man auch, wenn man das Wachstum der Arbeitsproduktivität in Bezug zur Exportquote setzt (vgl. Anhang, Abb. A.6.1).



Abb. 6.5: Veränderung der Spezialisierung und der Arbeitsproduktivität in den Branchen der Spitzentechnik in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen 1995-2006\*

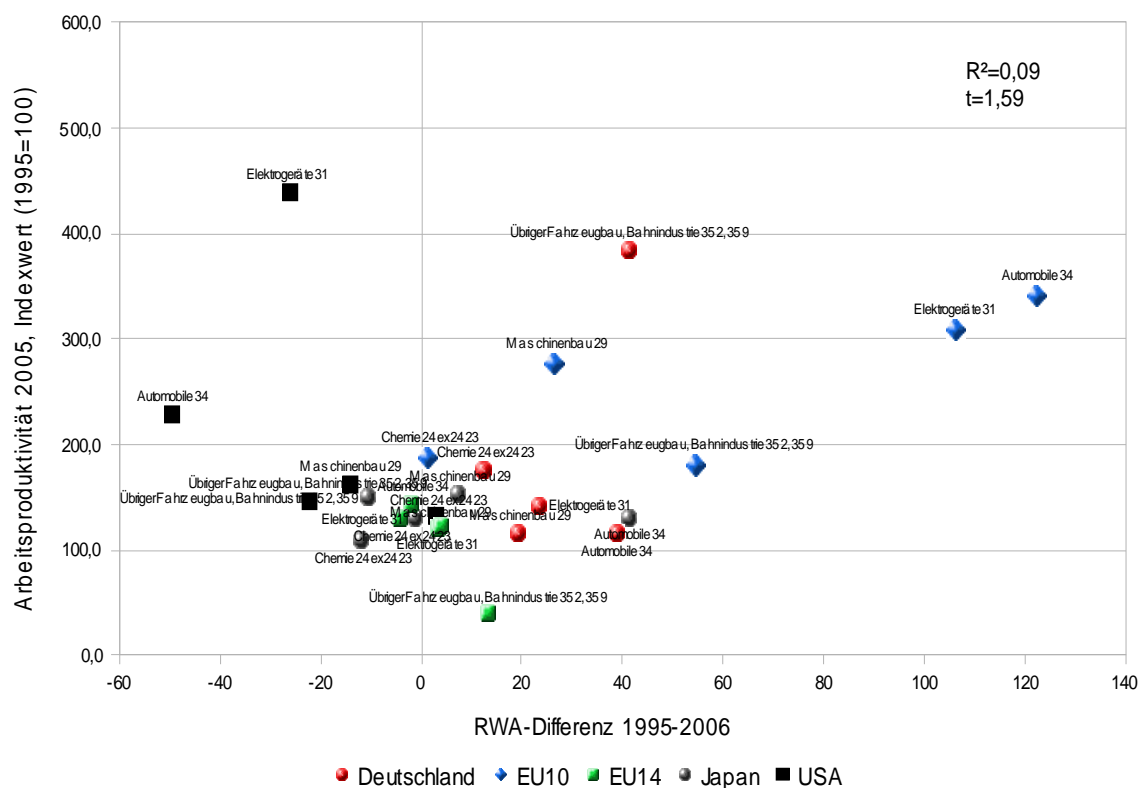


Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, Europäische Kommission, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.  
\*Arbeitsproduktivitätsdaten bis 2005

Für die Wirtschaftszweige des Bereichs der hochwertigen Technologien zeigt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 6.6). Insbesondere in den neuen Mitgliedsländern der EU gehen hohe Produktivitätszuwächse einher mit starken Spezialisierungsgewinnen. In vielen Wirtschaftszweigen aber ändern sich die Spezialisierungsmuster zwischen den Ländern trotz hoher Wachstumsunterschiede in der Produktivität kaum. Lediglich in der chemischen Industrie laufen Veränderungen der Spezialisierung und der Produktivität in die gleiche Richtung. Im Automobil- und Maschinenbau dagegen gewinnen sogar Produktionsstandorte in Deutschland und Japan gegenüber der alten EU und den USA an Bedeutung, obwohl sie unterdurchschnittliche Produktivitätszuwächse aufweisen.

Die Veränderungen der Wettbewerbsposition in den Wirtschaftszweigen der Spitzentechnologie und der hochwertigen Technologien ist somit nicht allein aus Differenzen in den Produktivitätsentwicklungen zu erklären. Vielmehr dürfte die Erschließung von Marktnischen und die dortige Erzielung von Monopolrenditen mit entscheidend für den Markterfolg der Branche insgesamt sein. Ebenso dürften sich spezifische nationale Nachfrageentwicklungen auf die jeweiligen heimischen Produzenten positiv oder negativ ausgewirkt haben.

Abb. 6.6: Veränderung der Spezialisierung und der Arbeitsproduktivität in den Branchen der Hochwertigen Technologie in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen 1995-2006\*



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, Europäische Kommission, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.  
\*Arbeitsproduktivitätsdaten bis 2005

### Fazit

Deutschland hat im Zeitraum von 1995 bis 2006 eine im internationalen Vergleich besonders starke Strukturveränderungen in Richtung Spitzentechnik und Hochwertige Technologie vollzogen und weltweit Marktanteile gewonnen. Von den besonders hohen Wachstumspotentialen der wissensintensiven Dienstleistungen hat es nicht profitiert. Das Spezialisierungsmuster im forschungs- und wissensintensiven Bereich ist im Vergleich zwischen Deutschland und den USA vorwiegend komplementär. Die neuen EU-Länder entwickeln im Aufholprozess dagegen ein konkurrierendes Branchenmuster, bei dem sie sich auf ähnliche Branchen spezialisieren wie Deutschland.

Die Zuwächse bei der Arbeitsproduktivität lagen in Deutschland auch in den forschungsintensiven Industrien meist nur im weltweiten Durchschnitt. Dies spricht dafür, dass bei einer international durchschnittlichen Steigerung der Effizienz des Produktionsprozesses die Erschließung von Marktnischen und die Erzielung von Monopolrenditen entscheidend für den Markterfolg der forschungsintensiven Branchen in Deutschland waren.

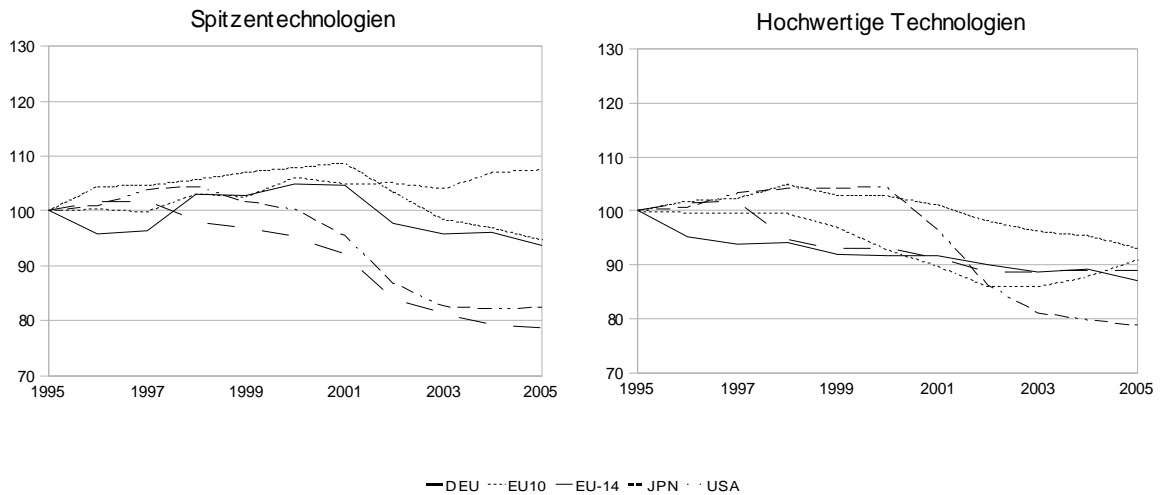
## 7 Literatur

- Ark, Bart van, Mary O'Mahony and Gerard Ypma (2007): The EU KLEMS Productivity Report, Issue 1, March 2007
- Czernomoriez, Janna (2009): „Internationale Wanderungen von Humankapital und wirtschaftliches Wachstum“, Duncker & Humblot, Berlin 2009
- European Commission (2009): Interim Forecast. January 2009, Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Pressekonferenz am 19. Januar 2009.
- Gehrke, Birgit und Harald Legler unter Mitarbeit von Mark Leidmann (2008), Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Produktion, Wertschöpfung, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2008, NIW, Hannover.
- Görzig, Bernd und Martin Gornig (2007): Nach 1995 deutliche Wachstumsschwäche der deutschen Wirtschaft im internationalen Vergleich. In: DIW-Wochenbericht 74, 12, S. 183-184
- Jorgenson, D. W. (2005), Accounting for Growth in the Information Age. In: Aghion, P. und S. Durlauf (Eds.): Handbook of Economic Growth, Chapter 10, Amsterdam.
- Legler, H., R. Frietsch (2006), Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2007, NIW / Fraunhofer ISI, Hannover / Karlsruhe.
- Schumacher, Dieter, (2007), Wirtschaftsstrukturen und Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich, Gutachten im Auftrag des BMBF, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2007, DIW Berlin.
- Timmer, Marcel, Mary O'Mahony and Bart van Ark (2007): The EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: An Overview.
- Weder di Mauro, B. (2005); Can Europe Compete? The International and Technological Competitiveness of Europe. The Global Competitiveness Report 2005-2006, Geneva 2005, S.127-136.

## 8 Anhang

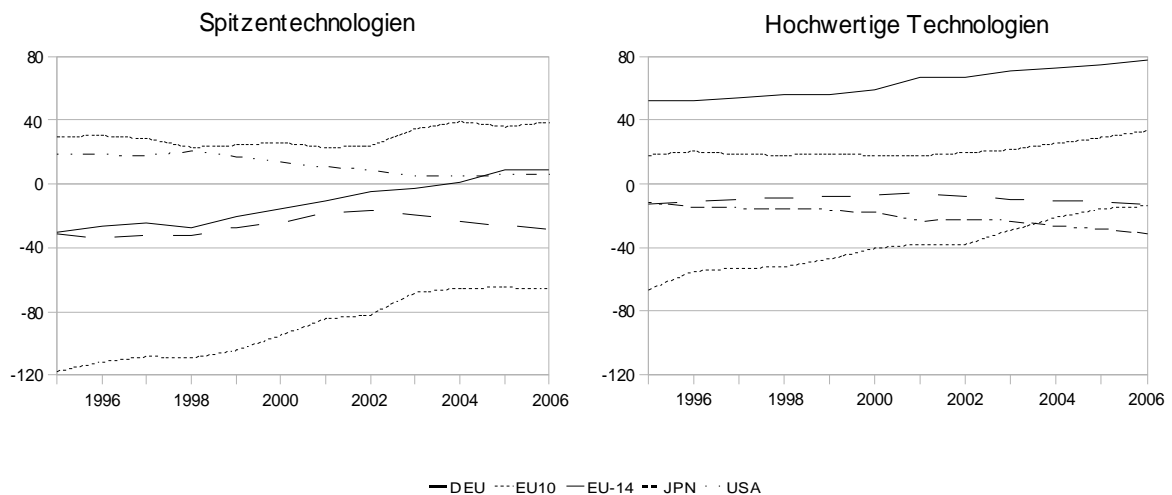
### 8.1 Abbildungen

**Abb. A.2.1:** *Arbeitseinsatz bei Spitzentechnologien und hochwertigen Technologien in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 bis 2005*  
– Index 1995 = 100 –



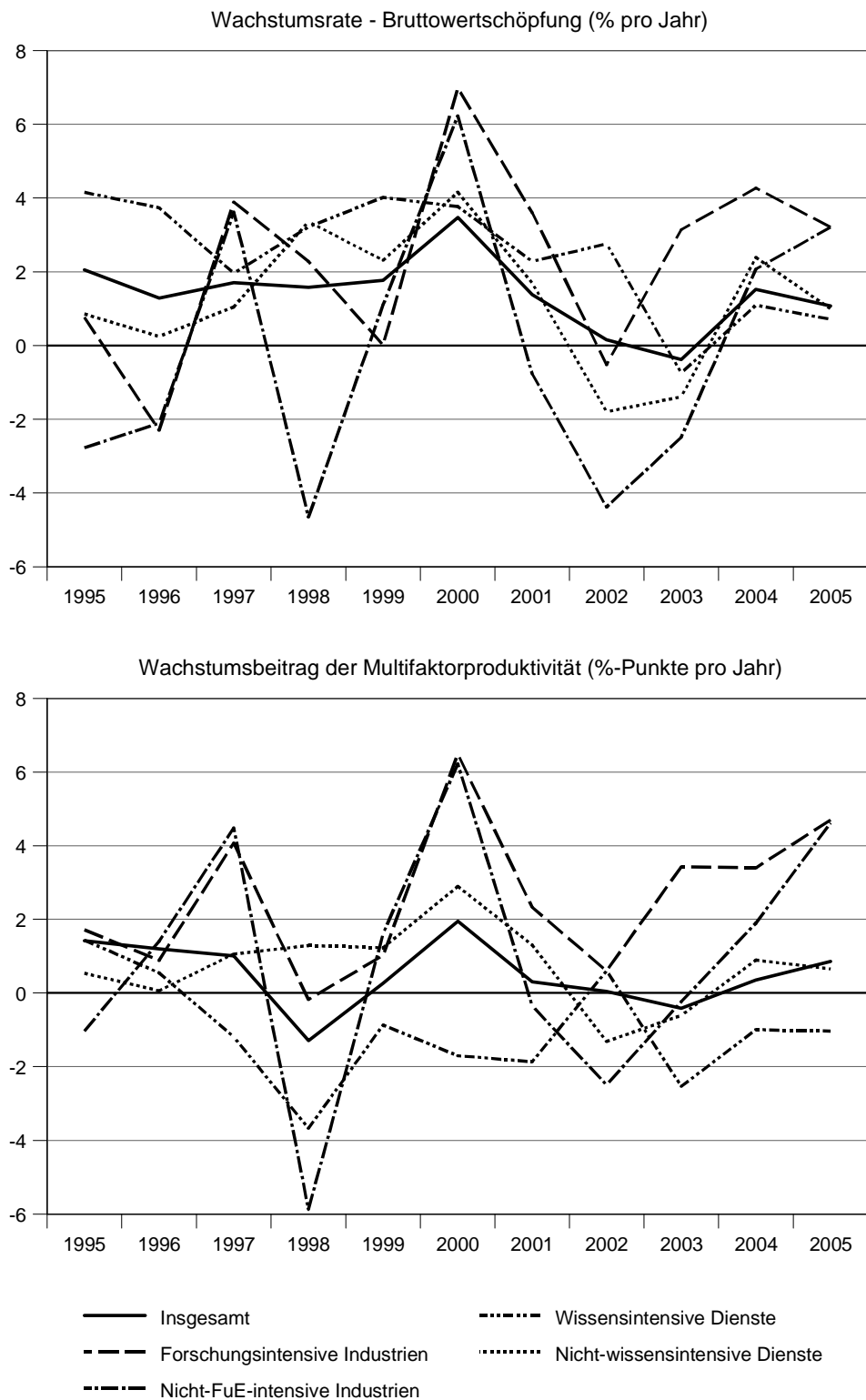
Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

**Abb. A.2.2:** *Relative Anteile an der nominalen Wertschöpfung bei Spitzentechnologien und hochwertigen Technologien 1995 bis 2006 in ausgewählten Ländern und Regionen (RWA-*

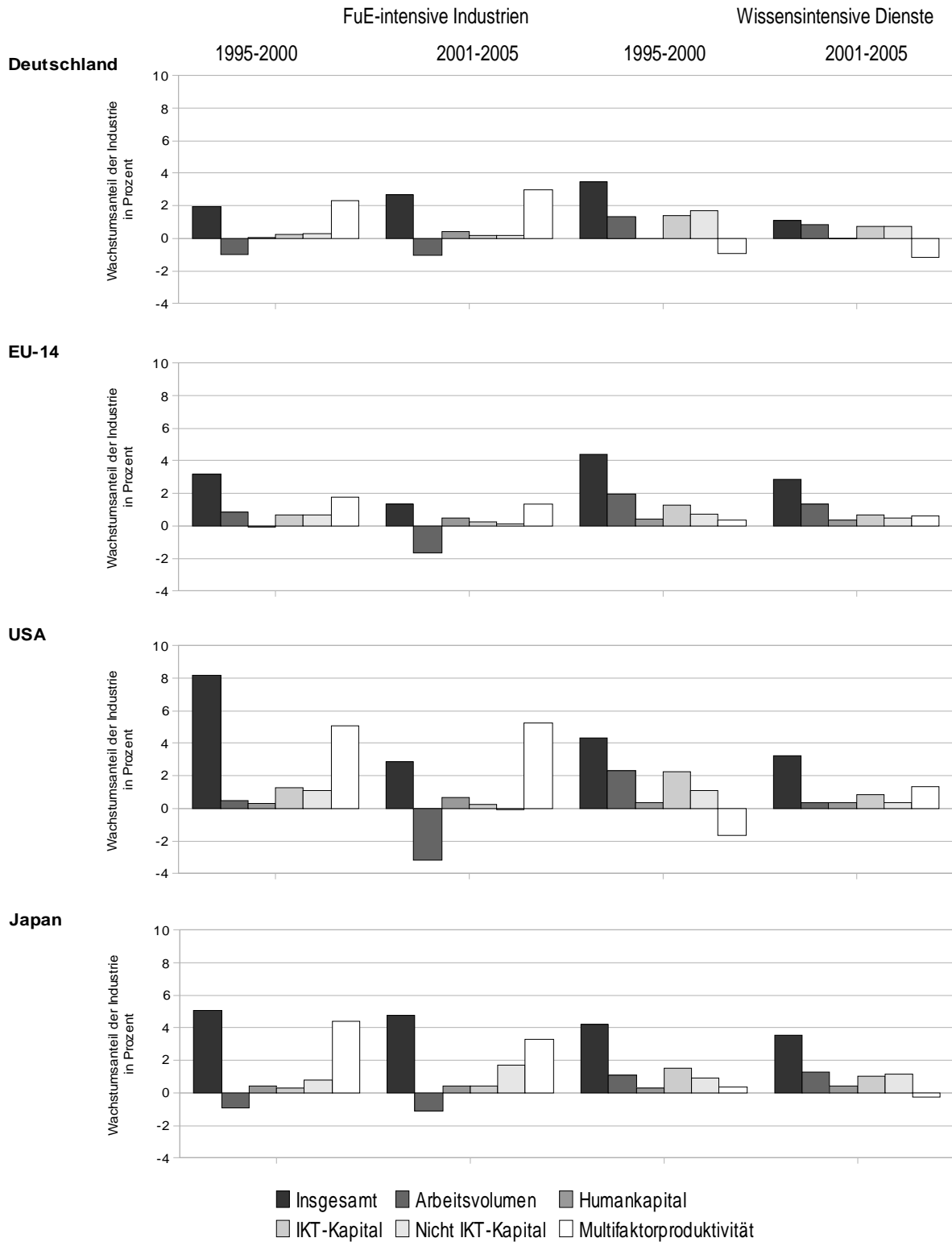


Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, OECD STAN. – Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin.

**Abb. A.4.1: Jährliche Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung und Wachstumsbeitrag der Multifaktorproduktivität in Deutschland 1995 -2005**

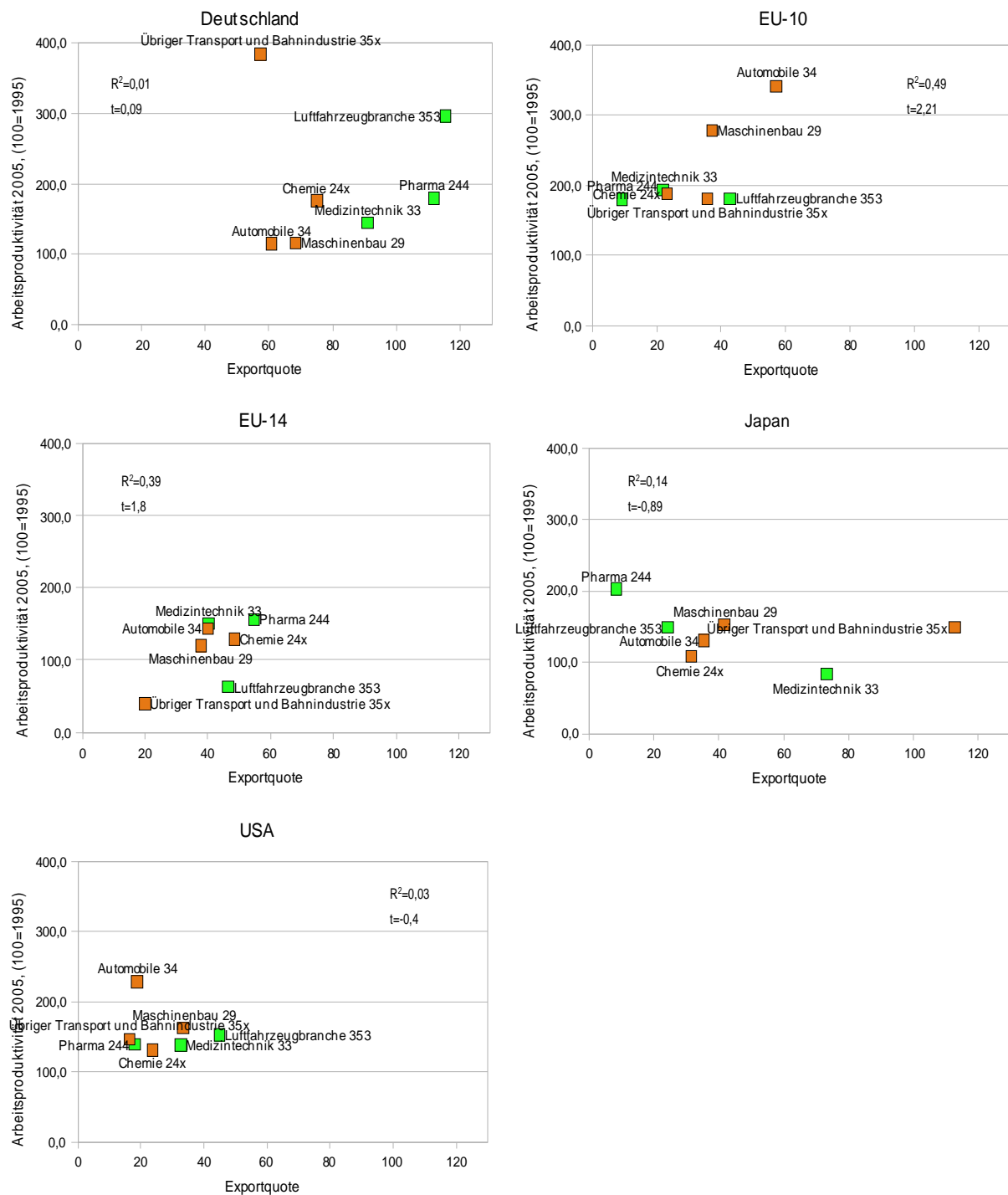


**Abb. A.4.2: Wachstumsbeiträge in den Perioden 1995-2000 und 2001-2005 im internationalen Vergleich \***



Quellen: EUKLEMSDatenbasis 3//2008. – Berechnungen des DIW Berlin.

**Abb. A.6.1:** Arbeitsproduktivität und Exportquote 2005 nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland und ausgewählten Ländern und Regionen



Quellen: EUKLEMSDatenbasis 3//2008., Außenhandelsdaten des DIW – Berechnungen des DIW Berlin.

## 8.2 Tabellen

**Tab. A.2.1 Spezialisierung (RWA-Werte) nach Sektoren im internationalen Vergleich 1995 und 2006**

– gemessen an der Wertschöpfung –

|  | WZ       | Deutschland |      | USA  |      | JPN  |      | EU-14 |      | EU-10 |      |
|--|----------|-------------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
|  |          | 1995        | 2006 | 1995 | 2006 | 1995 | 2006 | 1995  | 2006 | 1995  | 2006 |
| <b>FuE-intensive Industrien</b>                      |          | 33          | 60   | -1   | -17  | 22   | 35   | -18   | -18  | -80   | -29  |
| <b>Hochwertige Technologie</b>                       |          | 53          | 78   | -12  | -31  | 18   | 33   | -13   | -13  | -66   | -14  |
| Chemische Erzeugnisse                                | 24ex2423 | 25          | 37   | 5    | 8    | -9   | -21  | -7    | -11  | -45   | -44  |
| Maschinenbau   | 29       | 58          | 77   | -30  | -44  | 20   | 27   | 2     | 5    | -49   | -22  |
| Elektrogeräte  | 31       | 78          | 102  | -36  | -63  | 36   | 34   | -16   | -12  | -59   | 48   |
| Kraftfahrzeugbau                                     | 34       | 59          | 98   | -1   | -50  | 32   | 73   | -43   | -45  | -142  | -20  |
| Sonstiger Fahrzeugbau                                | 352, 359 | 10          | 51   | 9    | -13  | -8   | -18  | -6    | 7    | -78   | -23  |
| <b>Spitzentechnologie</b>                            |          | -30         | 9    | 18   | 6    | 30   | 39   | -31   | 28   | -117  | -66  |
| Pharma   | 2423     | -22         | -2   | -12  | -4   | 4    | -4   | 20    | 12   | -32   | -61  |
| Büromaschinen, EDV                                   | 30       | -16         | 1    | -10  | -18  | 76   | 90   | -35   | -41  | -215  | -49  |
| Nachrichtentechnik                                   | 32       | -75         | -28  | 19   | -14  | 64   | 98   | -61   | -56  | -155  | -35  |
| Medizin- u. Messtechnik                              | 33       | 13          | 55   | 28   | 18   | -9   | -31  | -41   | -32  | -111  | -80  |
| Luft- u. Raumfahrzeugbau                             | 353      | -63         | -4   | 55   | 48   | -154 | -117 | -36   | -49  | -288  | -268 |
| <b>Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen</b> |          | -2          | -6   | 15   | 13   | -24  | -17  | -7    | -6   | -33   | -38  |
| Verlage und Druck                                    | 22       | 9           | 6    | 10   | 13   | 0    | 1    | -10   | -17  | -83   | -46  |
| Nachrichtenübermittlung                              | 64       | -10         | -20  | 25   | 9    | -41  | -23  | -9    | 10   | -110  | -115 |
| Kreditgewerbe  | 65       | -13         | -35  | -4   | 4    | 8    | 12   | 7     | 0    | -31   | -24  |
| Versicherungsgewerbe                                 | 66       | -63         | -65  | 40   | 37   | 8    | -3   | -58   | -50  | -119  | -69  |
| Sonst. Finanzaktivitäten                             | 67       | -56         | -36  | 49   | 41   |      |      | -12   | -12  | -105  | -69  |
| Datenverarbeitung                                    | 72       | -26         | -27  | 4    | 5    | 37   | 14   | -13   | -1   | -115  | -61  |
| Forschung und Entwicklung                            | 73       | -32         | -16  | 6    | 16   | -19  | 1    | 5     | -17  | 36    | -30  |
| Unternehmensorientierte Dienste                      | 74       | 25          | 21   | 18   | 12   | -60  | -56  | -8    | -1   | -49   | -47  |
| Gesundheit und Soziales                              | N        | -4          | 2    | 15   | 13   | -48  | -14  | -2    | -12  | 16    | -15  |
| Kultur, Sport, Unterhaltung                          | 92       | 9           | -2   | -1   | 3    | 21   | 11   | -13   | -8   | -13   | -10  |

Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 03/2008, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.



**Tab. A.3.1 Produktions-, Nachfrage- und Außenhandelsstrukturen, Export- und Importquoten 2005 innerhalb des verarbeitenden Gewerbes, in %.**

|   | DEU  | EU10 | EU14 | JPN | USA | DEU  | EU10 | EU14 | JPN | USA |
|---|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|
|   | 1995 |      |      |     |     | 2005 |      |      |     |     |
| <b>Anteil an der Bruttoproduktion</b>                         |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 48   | 26   | 37   | 48  | 45  | 55   | 38   | 39   | 50  | 44  |
| Hochwertige Techn.  | 41   | 21   | 27   | 33  | 29  | 45   | 29   | 27   | 35  | 28  |
| Spitzentechnologie  | 8    | 6    | 10   | 15  | 16  | 10   | 9    | 12   | 15  | 16  |
| Nicht FuE-intensiv  | 52   | 74   | 64   | 53  | 57  | 46   | 62   | 63   | 50  | 59  |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 |
| <b>Exporte in % des Bruttoproduktionswertes (Exportquote)</b> |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 64   | 24   | 30   | 42  | 23  | 73   | 41   | 47   | 39  | 30  |
| Hochwertige Techn.  | 59   | 25   | 27   | 38  | 20  | 63   | 38   | 41   | 37  | 25  |
| Spitzentechnologie  | 89   | 18   | 40   | 52  | 29  | 115  | 50   | 61   | 42  | 37  |
| Nicht FuE-intensiv  | 29   | 14   | 14   | 8   | 7   | 35   | 16   | 18   | 9   | 8   |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 46   | 16   | 20   | 24  | 15  | 56   | 25   | 29   | 24  | 17  |
| <b>Anteil an den Exporten</b>                                 |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 68   | 39   | 56   | 82  | 73  | 72   | 61   | 63   | 81  | 75  |
| Hochwertige Techn.  | 52   | 32   | 37   | 51  | 40  | 51   | 43   | 38   | 55  | 40  |
| Spitzentechnologie  | 15   | 7    | 19   | 32  | 33  | 20   | 18   | 25   | 26  | 34  |
| Nicht FuE-intensiv  | 32   | 61   | 44   | 18  | 27  | 28   | 39   | 37   | 19  | 25  |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 |
| <b>Anteil an der Inlandsnachfrage (BPW-Exporte+Importe)</b>   |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 41   | 31   | 36   | 38  | 45  | 48   | 40   | 37   | 43  | 43  |
| Hochwertige Techn.  | 32   | 23   | 27   | 26  | 28  | 37   | 30   | 27   | 28  | 28  |
| Spitzentechnologie  | 9    | 7    | 10   | 12  | 16  | 11   | 10   | 12   | 15  | 16  |
| Nicht FuE-intensiv  | 59   | 69   | 64   | 62  | 55  | 52   | 60   | 63   | 57  | 57  |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 |
| <b>Importe in % der Inlandsnachfrage (Importquote)</b>        |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 53   | 37   | 30   | 18  | 26  | 61   | 44   | 47   | 21  | 37  |
| Hochwertige Techn.  | 43   | 37   | 25   | 12  | 23  | 45   | 41   | 40   | 14  | 34  |
| Spitzentechnologie  | 89   | 38   | 42   | 32  | 31  | 116  | 54   | 62   | 34  | 43  |
| Nicht FuE-intensiv  | 32   | 13   | 12   | 14  | 12  | 33   | 16   | 19   | 14  | 19  |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 41   | 20   | 19   | 16  | 18  | 46   | 27   | 30   | 17  | 27  |
| <b>Anteil an den Importen</b>                                 |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 54   | 56   | 60   | 43  | 63  | 63   | 64   | 61   | 53  | 60  |
| Hochwertige Techn.  | 34   | 42   | 37   | 20  | 36  | 36   | 45   | 36   | 23  | 35  |
| Spitzentechnologie  | 19   | 14   | 23   | 23  | 27  | 27   | 20   | 25   | 30  | 25  |
| Nicht FuE-intensiv  | 46   | 44   | 40   | 57  | 37  | 37   | 36   | 39   | 47  | 40  |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 |
| <b>Zum Vergleich: Anteil an der Wertschöpfung</b>             |      |      |      |     |     |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv  | 51   | 27   | 36   | 45  | 46  | 57   | 35   | 38   | 49  | 44  |
| Hochwertige Techn.  | 43   | 21   | 26   | 30  | 28  | 45   | 27   | 27   | 32  | 26  |
| Spitzentechnologie  | 9    | 6    | 10   | 16  | 18  | 12   | 8    | 12   | 17  | 19  |
| Nicht FuE-intensiv  | 49   | 73   | 64   | 55  | 54  | 43   | 65   | 62   | 51  | 56  |
| Verarbeitendes Gewerbe  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 |

1) EU14, Exporte und Importe mit Drittländern; EU10, Exporte und Importe mit den „alten“ OECD-Ländern (ohne Polen, Ungarn, Tschechische Republik, Slowakische Republik)

Quellen: EUKLEMS 3/2008, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.

**Tab.A.3.2 Relative Anteile an dem Produktionswert, den Exporten, der Inlandsnachfrage und den Importen bei Gütern des verarbeitenden Gewerbes (RWA-Werte) in ausgewählten Ländern und Regionen 1995 und 2005**

|                    | DEU                     | EU10 | EU14 | JPN | USA |  | DEU  | EU10 | EU14 | JPN | USA |
|--------------------|-------------------------|------|------|-----|-----|--|------|------|------|-----|-----|
|                    | 1995                    |      |      |     |     |  | 2005 |      |      |     |     |
|                    | <b>Bruttoproduktion</b> |      |      |     |     |  |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv       | 12                      | -49  | -16  | 9   | 4   |  | 19   | -17  | -16  | 10  | -4  |
| Hochwertige Techn. | 28                      | -41  | -13  | 6   | -7  |  | 34   | -11  | -18  | 9   | -16 |
| Spitzentechnologie | -45                     | -74  | -25  | 17  | 28  |  | -31  | -34  | -12  | 13  | 19  |
| Nicht FuE-intensiv | -11                     | 24   | 10   | -10 | -1  |  | -19  | 9    | 11   | -12 | 6   |
|                    | <b>Exporte</b>          |      |      |     |     |  |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv       | -2                      | -59  | -21  | 17  | 5   |  | 0    | -15  | -13  | 13  | 4   |
| Hochwertige Techn. | 14                      | -35  | -21  | 11  | -13 |  | 11   | -7   | -19  | 18  | -13 |
| Spitzentechnologie | -45                     | -129 | -22  | 28  | 31  |  | -25  | -33  | -3   | 3   | 30  |
| Nicht FuE-intensiv | 5                       | 70   | 36   | -55 | -11 |  | 0    | 31   | 27   | -42 | -11 |
|                    | <b>Inlandsnachfrage</b> |      |      |     |     |  |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv       | 1                       | -28  | -11  | -7  | 10  |  | 11   | -7   | -15  | 1   | 2   |
| Hochwertige Techn. | -35                     | -51  | -19  | -7  | 27  |  | -24  | -30  | -13  | 8   | 15  |
| Spitzentechnologie | 14                      | -20  | -4   | -8  | 1   |  | 24   | 3    | -9   | -3  | -5  |
| Nicht FuE-intensiv | -2                      | 13   | 5    | 3   | -5  |  | -9   | 2    | 7    | -3  | 0   |
|                    | <b>Importe</b>          |      |      |     |     |  |      |      |      |     |     |
| FuE-Intensiv       | -5                      | 0    | 6    | -26 | 11  |  | 5    | 7    | 2    | -11 | 1   |
| Hochwertige Techn. | 10                      | 31   | 17   | -43 | 14  |  | 10   | 32   | 10   | -34 | 7   |
| Spitzentechnologie | -28                     | -58  | -9   | -9  | 8   |  | -1   | -33  | -9   | 10  | -7  |
| Nicht FuE-intensiv | 6                       | 0    | -8   | 26  | -17 |  | -8   | -12  | -3   | 15  | -1  |

1) EU14, Exporte und Importe mit Drittländern; EU10, Exporte und Importe mit den „alten“ OECD-Ländern (ohne Polen, Ungarn, Tschechische Republik, Slowakische Republik)

Quellen: EUKLEMS 3/2008, OECD STAN 2008. – Berechnungen des DIW Berlin.