

Belitz, Heike; Clemens, Marius; Gornig, Martin

**Article**

## Wissensintensive Branchen: Deutschland überholt bei der Wertschöpfung die USA

DIW Wochenbericht

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Belitz, Heike; Clemens, Marius; Gornig, Martin (2008) : Wissensintensive Branchen: Deutschland überholt bei der Wertschöpfung die USA, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 75, Iss. 18, pp. 233-237

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/151599>

**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.*

# Wissensintensive Branchen: Deutschland überholt bei der Wertschöpfung die USA

*Deutschland hat sein Produktionsportfolio in der Periode von 1995 bis 2005 zugunsten forschungsintensiver Güter und wissensintensiver Dienstleistungen verbessert. Nicht zuletzt wegen dieser Spezialisierung sind deutsche Unternehmen auf den internationalen Märkten äußerst erfolgreich. Will Deutschland diese Position halten und ausbauen, muss die Forschungslandschaft auch weiterhin den Bedarf der erfolgreichen Investitionsgüterindustrien besonders berücksichtigen. Im Bildungsbereich sind Maßnahmen gegen die erwarteten Engpässe beim Humankapital („Ingenieurmangel“) zu ergreifen.*

Für die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum von Hochlohnländern wie Deutschland ist die Ausrichtung der Produktion auf forschungs- und wissensintensive Bereiche von großer Bedeutung. Im vorliegenden Bericht wird die Entwicklung der sektoralen Produktionsstruktur Deutschlands im internationalen Vergleich, differenziert nach Forschungs- beziehungsweise Wissensintensität der Branchen, analysiert.<sup>1</sup> Grundlage für die Abgrenzung FuE-intensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen sind die NIW/ISI-Listen von 2006 (Kasten 1).

Im Fokus des internationalen Vergleichs stehen die entwickelten Industrieländer wie die USA, Japan und die Länder der EU. Der wesentliche Teil der Weltproduktion technologieintensiver Güter und wissensintensiver Dienste wird hier produziert. Die aufstrebenden Länder Asiens, wie insbesondere Indien und China, verstärken in den technologieintensiven Bereichen zwar ihr Engagement, sie bleiben im Volumen bislang aber noch zurück.<sup>2</sup> Zudem liegen differenzierte Strukturdaten für diese Länder derzeit noch nicht vor.

Innerhalb der Europäischen Union wird hier auf eine Betrachtung der einzelnen Länder zu Gunsten der Übersichtlichkeit verzichtet. Um jedoch unterschiedlichen Tendenzen zwischen den etablierten westeuropäischen und den aufholenden osteuropäischen Ländern aufzuzeigen,

Heike Belitz  
hbelitz@diw.de

Marius Clemens

Martin Gornig  
mgornig@diw.de

**1** Der Bericht basiert auf einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsarbeit, die in das erste Gutachten der neu geschaffenen unabhängigen Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI) für die Bundesregierung eingegangen ist. Belitz, H., Clemens, M., Gornig, M.: Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 2. Expertenkommission für Forschung und Innovation, Berlin 2008.

**2** Zhang, Z.: Von „Made in China“ zu „Innovated in China“. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 27–28/2007; Werwatz, A., Belitz, H., Clemens, M., Kirn, T., Schmidt-Ehmcke, J., Schneider, S.: Innovationsindikator Deutschland. DIW-Politikberatung kompakt Nr. 33, Berlin 2007.

Kasten 1

### Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen

Die forschungsintensiven verarbeitenden Industrien stellen Güter der Spitzentechnologie und der gehobenen Gebrauchstechnologie her, die wie folgt definiert werden:

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

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

Im Dienstleistungssektor wird der Anteil hoch qualifizierter Beschäftigter (Akademiker) sowie der über den

Bereich von FuE hinaus mit Tätigkeiten wie Planung, Konstruktion, Design befassten Personen als Kriterium zur Abgrenzung wissensintensiver – und damit im Sinne der Innovationsfähigkeit der Unternehmen höherwertiger – Dienste verwendet. In den wissensintensiven Dienstleistungsbranchen ist der Anteil der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss überdurchschnittlich (über elf Prozent) und es sind überdurchschnittlich viele Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt (über 4,5 Prozent).<sup>1</sup>

Für die Analysen im internationalen Vergleich werden hier zum Teil geringfügige Modifikationen der Sektorklassifizierung nach den NIW/ISI-Listen von 2006 vorgenommen, wenn Daten nicht in der erforderlichen Detailliertheit vorliegen. Im Einzelnen ist die Zuordnung der Branchen zur forschungsintensiven Industrie und zu den wissensintensiven Dienstleistungen der Tabelle in Kasten 2 zu entnehmen.

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

werden die Ergebnisse in den beiden Gruppen alte EU-Länder (EU-15) und neue EU-Länder (EU-10) dargestellt.<sup>3</sup>

Die Bedeutung der einzelnen Wirtschaftsbereiche im internationalen Vergleich wird hier auf der Inputseite durch die geleisteten Arbeitsstunden und auf der Outputseite durch die nominale Wertschöpfung gemessen. Als Datenbasis werden die Angaben des europäischen Forschungskonsortiums (EUKLEMS) genutzt, an dem das DIW Berlin beteiligt ist.<sup>4</sup>

**3** EU-15: Österreich, Belgien, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden. EU-10 (EU-Mitglieder seit Mai 2004): Zypern, Tschechien, Estland, Ungarn, Litauen, Lettland, Malta, Polen, Slowenien, Slowakei.

**4** Gornig, M., Görzig, G.: Nach 1995 deutliche Wachstumsschwäche der deutschen Wirtschaft im internationalen Vergleich. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 12/2007. In der Version vom März 2007 sind die Daten in einer detaillierten Sektorklassifikation bis zum Jahr 2004 ausgewiesen. Für 2005 wurden die Werte für Deutschland, die USA und die EU auf Basis der aktuelleren, jedoch weniger detaillierten Version vom November 2007 ergänzt beziehungsweise teilweise geschätzt.

### Arbeitseinsatz durch Tertiarisierung geprägt

In allen betrachteten Regionen ist der Arbeitseinsatz im verarbeitenden Gewerbe von 1995 bis 2005 deutlich zurückgegangen. Mit Ausnahme der USA war die Abnahme in den forschungsintensiven Industrien etwas geringer als in den übrigen Sektoren (Abbildung 1). Nur die neuen EU-Mitgliedsländer konnten im Zuge des technologischen Aufholprozesses, ausgehend von einem geringen Niveau, den Arbeitseinsatz im Spitzentechnikbereich ausweiten. In den anderen Industrien ist er auch in diesen Ländern gesunken. Im Vergleich zu Japan und den USA musste Deutschland im betrachteten Zeitraum die geringsten Verluste beim Arbeitseinsatz in den Spitzentechnikbereichen hinnehmen.

Allgemein deutlich gestiegen ist dagegen der Arbeitseinsatz im Bereich gewerblicher wissensintensiver Dienste. Am stärksten war der Zuwachs in der EU-15. Dabei blieb Deutschland zunächst im Wachstum etwas zurück, seit 2000 verläuft die Entwicklung aber parallel zum Durchschnitt der EU-15. Bei den nicht wissensintensiven

Diensten konnten nur die USA und die EU-15 Zuwächse erzielen, Deutschland gelang dies jedoch nicht.

### Deutschland übernimmt Spitzenposition

Faßt man die Anteile der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen am Input (gemessen in Arbeitsstunden) und am Output (gemessen in nominaler Wertschöpfung) zusammen, liegt Deutschland im Vergleich der hier ausgewiesenen großen Länder und Ländergruppen an der Spitze (Abbildung 2). Im Jahr 1995 hatten die USA noch mit deutlichem Vorsprung die führende Position inne. Zur Verbesserung der Stellung Deutschlands trug vor allem der besonders hohe und noch gewachsene Anteil der gehobenen Gebrauchstechnologien bei, aber auch im Bereich der Spitzentechnologie war die Dynamik hoch. Das Gewicht wissensintensiver Dienstleistungen ist in Deutschland von 1995 bis 2005 ebenfalls stark gestiegen. Es ist, hier gemessen an der Wertschöpfung, mit gut 31 Prozent größer als im Durchschnitt der EU-15, aber noch deutlich kleiner als in den USA, wo es bei knapp 36 Prozent liegt.

Ein sehr spezifisches Strukturprofil zeigt sich für Japan, das gemessen an Input und Output den höchsten Anteil der Spitzentechnologie, aber ein sehr geringes Gewicht wissensintensiver Dienstleistungen aufweist. Japan hat sich zuletzt zwar dem Durchschnitt der immer mehr durch Dienstleistungen geprägten Industrieländer angenähert, der Abstand ist aber immer noch erheblich.

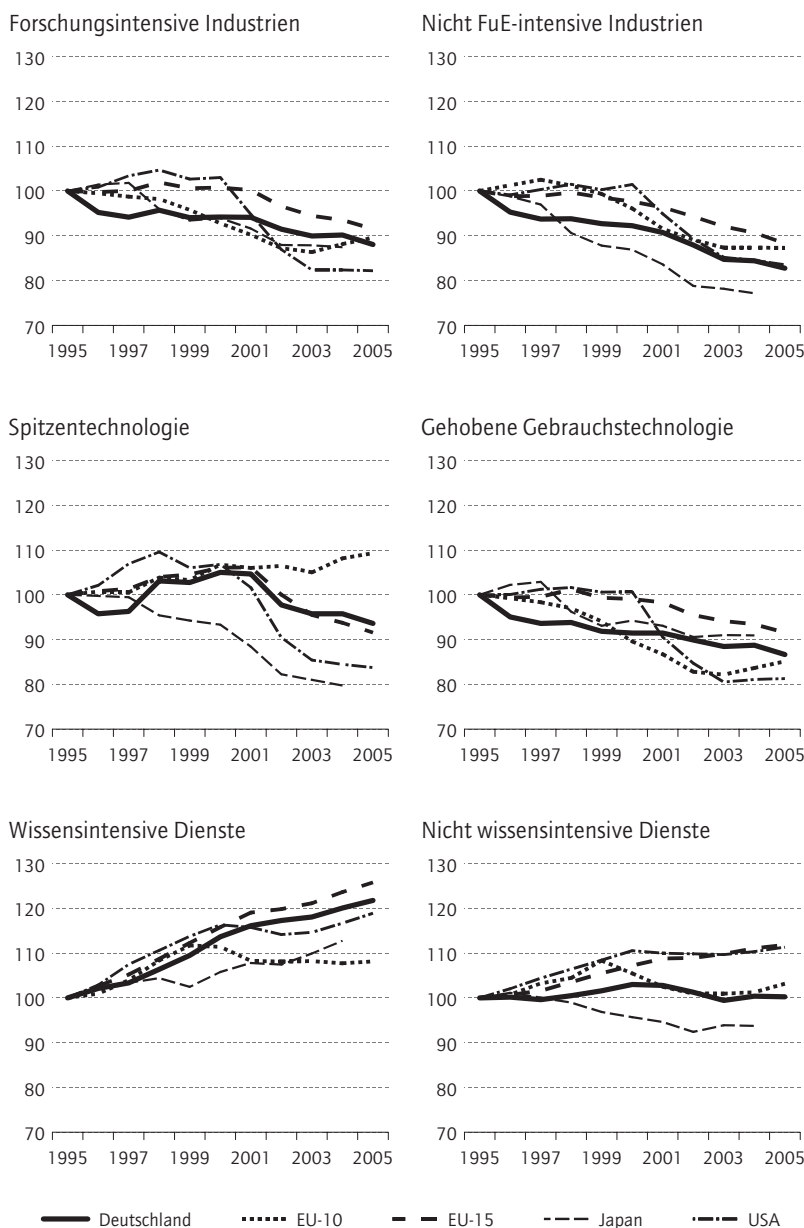
Die EU-10-Länder haben insgesamt den geringsten Beschäftigungs- und Wertschöpfungsanteil von forschungs- und wissensintensiven Produktionen. Die Zuwachsraten gegenüber 1995 waren aber überdurchschnittlich. Der Anteil der gehobenen Gebrauchstechnologien an der Wertschöpfung ist mittlerweile sogar höher als in den USA und erreicht fast den Wert der EU-15-Länder. Der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen stagnierte hingegen.

Insgesamt zeigt sich im untersuchten Zeitraum in allen Regionen eine zunehmende Forschungs- und Wissensorientierung der Wirtschaft. Gemessen am Arbeitseinsatz verlor allerdings die forschungsintensive Industrie überall etwas an Bedeutung. Beim Output stieg ihr Anteil zwischen 1995 und 2005 in Deutschland und der EU-10, in der alten EU und Japan blieb er nahezu unverändert und in den USA ging er zurück. Die Spitzentechnologien gewannen in Deutschland am stärksten an Bedeutung. In den USA ist ihr

Abbildung 1

### Arbeitseinsatz nach Wirtschaftsbereichen in ausgewählten Ländern und Regionen

Index 1995 = 100



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 11/2007; OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

Anteil am Output im betrachteten Zeitraum dagegen deutlich zurückgegangen (Kasten 2).

### Fazit

Generell hat sich der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen am gesamtwirtschaftlichen Arbeitseinsatz und an der nominalen Wertschöpfung erhöht. Im verarbeitenden Gewerbe ist der forschungsintensive Teil – mit Ausnahme der

Kasten 2

### Spezialisierungsmuster nach Branchen

Die Unterschiede und die Veränderung der Strukturen des Outputs zwischen den Ländern, lassen sich anhand von relativen Sektoranteilen an der nominalen Wertschöpfung (sogenannten RWA-Werten) quantifizieren. Ein positiver Wert bedeutet einen im internationalen Vergleich überdurchschnittlichen, ein negativer Wert einen unterdurchschnittlichen Anteil der jeweiligen Branche an der Wertschöpfung. So zeigt ein (hoher) positiver Betrag die (starke) Spezialisierung des Landes auf diesen Sektor. Vergleichsbasis ist die mit Kaufkraftparitäten gewichtete Summe der nominalen Wertschöpfung der USA, Japans und der EU-25. Die RWA-Werte werden als natürlicher Logarithmus multipliziert mit 100 angegeben.

Im internationalen Vergleich wird die starke und weiter steigende Spezialisierung Deutschlands auf forschungsintensive Industrien und besonders die gehobenen Gebrauchstechnologien deutlich, hier vor allem auf den Maschinenbau und die Kraftfahrzeugindustrie (Tabelle). Die EU-10-Länder schneiden hier bisher nur unterdurch-

schnittlich ab, sie spezialisieren sich aber insbesondere in den Bereichen Elektrogeräte, Maschinen- und Kraftfahrzeugbau, in denen auch Deutschland offensichtlich komparative Vorteile hat.

Auf Spitzentechnologien war Deutschland lange Zeit nicht spezialisiert, mit Ausnahme der Medizin- und Messtechnik, hat aber inzwischen den Durchschnitt aller betrachteten Länder erreicht. Dieses Spezialisierungsmuster trug auch dazu bei, dass Deutschland nach 2001 einen geringeren Rückgang im Spitzentechnikbereich verzeichnete als die USA, die – ebenso wie Japan – stärker von der Krise des Informations- und Kommunikationssektors betroffen waren.

Auf den Bereich der wissensintensiven Dienste sind nur die USA stark spezialisiert. In Deutschland wie in der EU-15 weist dieser Bereich im internationalen Vergleich keine überdurchschnittlichen Wertschöpfungsanteile auf. Eine Ausnahme sind dabei aber die unternehmensorientierten Dienstleistungen.

Tabelle

#### Spezialisierung im internationalen Vergleich nach Sektoren 1995 und 2004

RWA-Werte (gemessen an der Wertschöpfung)

	Deutschland		USA		Japan		EU-15		EU-10	
	1995	2004	1995	2004	1995	2004	1995	2004	1995	2004
<b>FuE-intensive Industrien</b>	<b>31,8</b>	<b>50,5</b>	<b>-1,8</b>	<b>-16,8</b>	<b>22,9</b>	<b>31,9</b>	<b>-3,5</b>	<b>6,0</b>	<b>-76,6</b>	<b>-33,2</b>
Gehobene Gebrauchstechnologie	50,9	67,7	-12,4	-28,1	21,1	29,2	6,3	14,6	-62,0	-20,9
Chemische Erzeugnisse	26,5	35,3	6,5	0,9	-16,2	-10,4	2,0	6,1	-42,5	-52,7
Maschinenbau	55,2	72,5	-32,3	-48,8	31,1	27,8	15,3	27,2	-51,3	-27,8
Elektrogeräte	76,9	89,1	-37,2	-60,8	38,7	37,1	15,0	24,1	-59,5	38,5
Kraftfahrzeugbau	62,2	86,1	3,4	-20,6	16,6	38,7	-3,9	6,0	-138,4	-32,7
Sonstiger Fahrzeugbau	-44,2	-60,3	-35,1	-43,0	78,7	99,0	-17,0	-22,1	-4,9	-1,1
<b>Spitzentechnologie</b>	<b>-30,0</b>	<b>1,8</b>	<b>18,3</b>	<b>3,1</b>	<b>26,8</b>	<b>37,1</b>	<b>-28,8</b>	<b>-14,4</b>	<b>-119,0</b>	<b>-64,4</b>
Pharma	-26,5	-16,7	-17,0	-16,3	22,7	18,6	8,0	12,2	-38,2	-57,2
Büromaschinen, EDV	-12,4	4,4	-5,5	-21,0	65,9	97,4	-25,1	-38,7	-210,5	-34,6
Nachrichtentechnik	-77,2	-26,2	17,1	-10,3	68,2	90,9	-65,1	-44,1	-152,2	-38,8
Medizin- und Messtechnik	19,9	42,6	34,5	18,9	-64,9	-57,8	-18,0	-1,9	-105,1	-70,2
Luft- und Raumfahrzeugbau	-66,3	-2,8	52,3	41,2	-161,9	-136,4	-32,9	-19,7	-	-
<b>Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen</b>	<b>-2,1</b>	<b>2,6</b>	<b>16,8</b>	<b>15,5</b>	<b>-43,1</b>	<b>-38,0</b>	<b>-2,3</b>	<b>-3,9</b>	<b>-33,5</b>	<b>-35,6</b>
Nachrichtenübermittlung	-10,7	-11,0	21,8	17,7	-42,2	-51,9	-5,3	-0,4	-109,6	-94,4
Kreditgewerbe	-12,9	-22,7	-3,6	5,9	4,9	5,8	3,8	-6,3	-32,5	-23,5
Versicherungsgewerbe	-59,5	-65,7	42,6	36,8	-9,2	3,8	-54,9	-53,3	-115,2	-83,2
Sonstige Finanzaktivitäten	-56,3	-37,3	49,4	44,9	-	-	-21,1	-23,1	-103,6	-61,1
Vermietung beweglicher Sachen	80,1	94,5	-35,4	-63,3	-3,7	-57,7	30,3	52,2	-93,9	-95,4
Datenverarbeitung	-20,6	-19,6	9,9	7,7	10,4	-0,5	-9,0	-3,1	-108,3	-70,2
Forschung und Entwicklung	-68,6	-2,2	43,2	15,8	-76,7	-21,8	-39,1	-10,0	0,7	-17,6
Unternehmensorientierte Dienste	27,1	19,6	14,2	13,4	-55,6	-46,8	4,4	0,7	-48,0	-38,8
Gesundheit und Soziales	0,5	9,8	20,1	21,6	-116,6	-94,0	2,0	-4,5	22,5	-1,6
Verlage und Druck	8,6	0,9	10,0	3,3	0,5	3,2	-5,7	-0,5	-82,8	-53,4

Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 3/2007; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

USA – weiter gestiegen. Insgesamt resultiert daraus eine erhebliche Humankapitalintensivierung der Wirtschaft. Die betrachteten Länder entwickeln sich immer mehr zu „knowledge-based economies“.

Mit der zunehmenden Spezialisierung auf die gehobenen Gebrauchstechnologien und dem Abbau der Defizite bei Spitzentechnologien scheint Deutschland auf dem richtigen Weg. Es profitiert bei den Spitzentechnologien auch von internen Strukturverschiebungen. So hat in den letzten Jahren das Gewicht des IKT-Bereichs, auf den Deutschland nur gering spezialisiert ist, deutlich an Bedeutung verloren. Für eine positive Beschäftigungsentwicklung hat allerdings gerade auch die Expansion wissensintensiver Dienste eine große Bedeutung. Deutschland weist im internationalen Vergleich trotz positiver Entwicklung immer noch keine Spezialisierung auf diese Dienstleistungen aus.

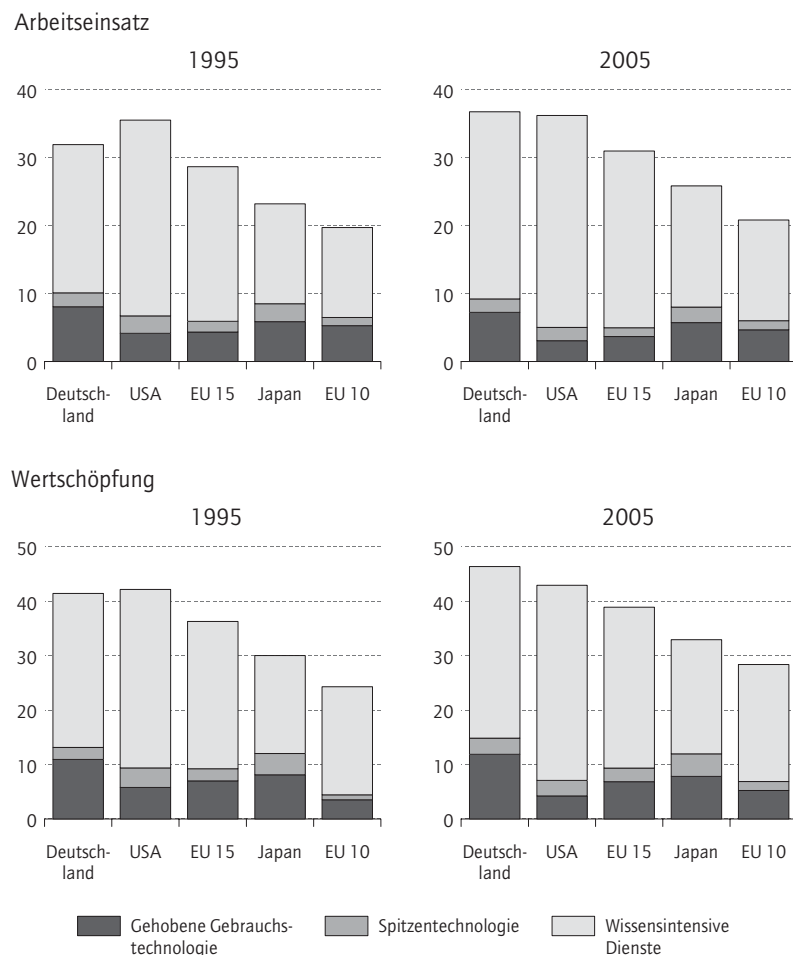
Deutschland ist auf den internationalen Märkten aufgrund seines Spezialisierungsmusters in der Industrie äußerst erfolgreich.<sup>5</sup> Soll diese Position gehalten und ausgebaut werden, muss die Forschungslandschaft auch weiterhin die gehobenen Gebrauchstechnologien besonders berücksichtigen. Im Bildungsbereich sind Maßnahmen gegen die erwarteten Engpässe beim Humankapital („Ingenieurmangel“) zu ergreifen. Dies auch deshalb, weil in diesem zentralen Spezialisierungsfeld Deutschlands andere, wie die neuen Mitgliedsländer der EU, aufschließen.

<sup>5</sup> Vgl. auch Schumacher, D.: Wirtschaftsstrukturen und Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich. Gutachten im Auftrag des BMBF, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2007, DIW Berlin.

Abbildung 2

### Anteil von FuE-intensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen an Arbeitseinsatz und Wertschöpfung 1995 und 2005

In Prozent



Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 11/2007; OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

JEL Classification:  
O14, O33, O57

Keywords:  
Industrial specialization,  
Technological change

**Impressum**

DIW Berlin  
Mohrenstraße 58  
10117 Berlin  
Tel. +49-30-897 89-0  
Fax +49-30-897 89-200

**Herausgeber**

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann  
(Präsident)  
Prof. Dr. Georg Meran  
(Vizepräsident)  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Dr. habil. Christian Dreger  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Prof. Dr. Viktor Steiner  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Dr. Christian Wey

**Redaktion**

Kurt Geppert  
PD Dr. Elke Holst  
Carel Mohn  
Vanessa von Schlippenbach  
Manfred Schmidt

**Pressestelle**

Renate Bogdanovic  
Tel. +49 – 30 – 89789–249  
presse@diw.de

**Vertrieb**

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
leserservice@diw.de  
Tel. 01805–19 88 88, 14 Cent/min.  
Reklamationen können nur innerhalb  
von vier Wochen nach Erscheinen des  
Wochenberichts angenommen werden;  
danach wird der Heftpreis berechnet.

**Bezugspreis**

Jahrgang Euro 180,-  
Einzelheft Euro 7,-  
(jeweils inkl. Mehrwertsteuer  
und Versandkosten)  
Abbestellungen von Abonnements  
spätestens 6 Wochen  
vor Jahresende  
ISSN 0012-1304  
Bestellung unter leserservice@diw.de

**Satz**

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

**Druck**

Walter Grützmaker GmbH & Co. KG,  
Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung  
– auch auszugsweise – nur mit  
Quellenangabe und unter Zusendung  
eines Belegexemplars an die  
Stabsabteilung Kommunikation des  
DIW Berlin (Kundenservice@diw.de)  
zulässig.

Gedruckt auf  
100 Prozent Recyclingpapier.