

Bildungs- und Qualifikationsstrukturen in Deutschland und Europa

Rainer Frietsch (ISI), Birgit Gehrke (NIW)

unter Mitarbeit von

Jörg Lillpopp (NIW), David Nordholz und
Markus Lörz (Fraunhofer ISI)

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 3-2005

Fraunhofer Institut für System- und
Innovationsforschung
Breslauer Str.48
76139 Karlsruhe
<http://www.isi.fraunhofer.de>

Niedersächsisches Institut
für Wirtschaftsforschung
Königstraße 53
30175 Hannover
<http://www.niw.de>

Dezember 2004

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Das BMBF hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 3-2005

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Hannoversche Str. 28-30, 10115 Berlin, Tel.: 01888/57-0.

www.technologische-leistungsfahigkeit.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 des BMBF oder des Instituts reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen:

Rainer Frietsch

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung

Abteilung Innovationssysteme und Politik

Breslauer Straße 48

76139 Karlsruhe

Tel: +49-721-6809-197

Fax: +49-721-6809-260

E-Mail: rainer.frietsch@isi.fraunhofer.de

Dr. Birgit Gehrke

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

Königstr. 53

30175 Hannover

Tel: +49-511-123316-41

Fax: +49-511-123316-55

E-Mail: gehrke@niw.de

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG UND UNTERSUCHUNGSANSATZ	1
1.1	BERICHTSSYSTEM ZUR TECHNOLOGISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT DEUTSCHLANDS.....	1
1.2	EINORDNUNG VON BILDUNG UND QUALIFIKATION IN DIE BERICHTERSTATTUNG ZUR TECHNOLOGISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT.....	1
2	BILDUNGS- UND BERUFSSTRUKTUREN IN DEUTSCHLAND	7
2.1	BILDUNGSSTRUKTUREN IN DER TECHNOLOGIE-BASIERTEN UND WISSENSINTENSIVEN WIRTSCHAFT	7
2.1.1	BERUFLICHE BILDUNGSABSCHLÜSSE IN DEUTSCHLAND	7
2.1.2	BERUFLICHE BILDUNGSABSCHLÜSSE IN DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT	8
2.1.3	BERUFLICHE TÄTIGKEITEN IN DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT	9
2.2	ALTERSTRUKTUREN IN DEN TECHNOLOGISCH ORIENTIERTEN TEILEN DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT	12
2.2.1	BERUFLICHE BILDUNGSABSCHLÜSSE DER ÄLTEREN JAHRGÄNGE.....	13
2.2.2	ALTERSSTRUKTUREN IN AUSGEWÄHLTEN SEKTOREN	15
2.2.3	DAS 3-%-ZIEL DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION.....	18
3	BILDUNGSSTRUKTUREN UND BERUFLICHE QUALIFIKATIONEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH	23
3.1	BILDUNGSSTRUKTUREN IN DER TECHNOLOGIE-BASIERTEN UND WISSENSINTENSIVEN WIRTSCHAFT IN EUROPA.....	23
3.1.1	BILDUNGSABSCHLÜSSE IN EUROPA	24
3.1.2	BILDUNGSABSCHLÜSSE IN DER EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFT.....	25
3.2	ALTERSTRUKTUREN IN DEN TECHNOLOGISCH ORIENTIERTEN TEILEN DER EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTEN.....	32
3.3	WISSENSINTENSIVIERUNG UND BESCHÄFTIGUNG: NATURWISSENSCHAFTLER UND INGENIEURE IM FOKUS	42
3.3.1	STRUKTURWANDELTRENDS SEIT MITTE DER 90ER JAHRE	42
3.3.2	SEKTORALE BESCHÄFTIGUNG HOCHQUALIFIZIERTER TÄTIGKEITEN IN EUROPA: AKTUELLES BILD UND ENTWICKLUNG IM ZEITABLAUF	45
3.3.2.1	Grundlegende Strukturen und Entwicklungsmuster	45
3.3.2.2	Sektorale Strukturen und Besonderheiten: Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern bzw. Ländergruppen im Jahr 2003	46
3.3.2.3	Sektorale und regionale Entwicklungsdynamik bei hochqualifizierten Beschäftigungsgruppen seit Mitte der 90er Jahre	49
3.3.3	EINFLUSS VON WACHSTUM, STRUKTURWANDEL UND WISSENSINTENSIVIERUNG AUF DIE NACHFRAGE NACH HOCHQUALIFIZIERTEN TÄTIGKEITEN IN EUROPA 1995-2003	54
3.3.3.1	Zur Methode.....	54
3.3.3.2	Einzelne Ergebnisse im Überblick	55
4	FAZIT	67
5	ANHANG	71
	LITERATURLISTE	99

Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1:	<i>Berufliche Bildungsabschlüsse der Erwerbstätigen und der gesamten Wohnbevölkerung im erwerbsfähigen Alter* (15-64 Jahre) 1993-2003 in Prozent</i>	7
Tab. 2-2:	<i>Berufliche Bildungsabschlüsse im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor 2003 (in Prozent)</i>	8
Tab. 2-3:	<i>Berufliche Bildungsabschlüsse der Beschäftigten in ausgewählten Wirtschaftszweigen im Jahr 2003</i>	9
Tab. 2-4:	<i>Berufliche Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen in der gewerblichen Wirtschaft im Jahr 2003 in Prozent</i>	11
Tab. 2-5:	<i>Technologieorientierte Berufe im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor 2003 in Prozent</i>	12
Tab. 2-6:	<i>Berufliche Bildungsabschlüsse der 57-64jährigen 1993 bis 2000 in Prozent</i>	14
Tab. 2-7:	<i>Erwerbsbeteiligung der 57-64jährigen und der Gesamtbevölkerung nach Bildungsabschlüssen 2003 in Prozent</i>	14
Tab. 2-8:	<i>Anteile der 57-64jährigen an den Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor nach beruflichem Bildungsabschluss 2003</i>	16
Tab. 2-9:	<i>Anteile der 57-64jährigen an den Beschäftigten in ausgewählten Sektoren nach beruflichem Bildungsabschluss 2000</i>	16
Tab. 2-10:	<i>Anteile der 57-64jährigen an den Beschäftigten nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003</i>	17
Tab. 2-11:	<i>Absolute Zahlen der 57-64jährigen in der gewerblichen Wirtschaft nach Berufen und beruflichen Bildungsabschlüssen 2003 (in Tsd.)</i>	17
Tab. 2-12:	<i>Absolute Zahlen der 57-64jährigen in der gewerblichen Wirtschaft nach Berufen und beruflichen Bildungsabschlüssen 1993 (in Tsd.)</i>	18
Tab. 2-13:	<i>Geschätzter Zusatzbedarf an akademisch ausgebildetem FEK-Personal bis 2010 (in Tsd.)</i>	20
Tab. 2-14:	<i>Geschätzter Zusatzbedarf an akademisch ausgebildetem Personal innerhalb und außerhalb von FEK bis 2010 (in Tsd.)</i>	21
Tab. 3-1:	<i>Bildungsabschlüsse der Erwerbstätigen und der gesamten Wohnbevölkerung im erwerbsfähigen Alter (15-64 Jahre) 1995-2003 in Europa</i>	25
Tab. 3-2:	<i>Bildungsabschlüsse im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa, 2003 (in Prozent)</i>	26
Tab. 3-3a:	<i>Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen in der gewerblichen Wirtschaft in Europa, 2003</i>	28
Tab. 3-3b:	<i>Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen in der gewerblichen Wirtschaft in Europa, 2003 (Fortsetzung)</i>	29
Tab. 3-4a:	<i>Technologieorientierte Berufe im verarb. Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa, 2003</i>	30

Tab. 3-4b:	<i>Technologieorientierte Berufe im verarb. Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa, 2003 (Fortsetzung)</i>	31
Tab. 3-5:	<i>Bildungsabschlüsse der 50-64jährigen in Europa 1995 bis 2000 in Prozent</i>	32
Tab. 3-6:	<i>Erwerbsbeteiligung der 50-64jährigen und der Gesamtbevölkerung nach Bildungsabschlüssen in Europa 2003 in Prozent</i>	34
Tab. 3-7:	<i>Anteile der 50-64jährigen an den Beschäftigten im verarb. Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa nach Bildungsabschluss 2003</i>	35
Tab. 3-8a:	<i>Anteile der 50-64jährigen an den Beschäftigten in Europa nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003</i>	37
Tab. 3-8b:	<i>Anteile der 50-64jährigen an den Besch. in Europa nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003 (Fortsetzung)</i>	38
Tab. 3-8c:	<i>Anteile der 50-64jährigen an den Beschäftigten in Europa nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003 (Fortsetzung)</i>	39
Tab. 3-9:	<i>50-64jährige Erwerbstätige in der gewerblichen Wirtschaft in Europa nach Berufen 2003 (absolute Zahlen)</i>	41
Tab. 3-10:	<i>Veränderung der Beschäftigung von Akademikern bzw. Naturwissenschaftlern/Ingenieuren insgesamt in europäischen Regionen 1995-2003: Komponentenzersetzung in % des Basisjahres</i>	57
Tab. 3-11:	<i>Veränderung der Beschäftigung von Akademikern bzw. Naturwissenschaftlern/Ingenieuren insgesamt in Deutschland und Europa 1995-2003: Komponentenzersetzung in % des Basisjahres</i>	59
Tab. 3-12:	<i>Hochqualifizierte Beschäftigung in den EU-15, den USA und Japan im Jahr 2000</i>	64
Tab. 3-13:	<i>Jahresdurchschnittliche Veränderung der hochqualifizierten Beschäftigung in den USA und der EU-15 2000-2003</i>	66
Tab. A1:	<i>Zusammenfassung der KldB-Ausprägungen zu 20 Berufsgruppen</i>	73
Tab. A2:	<i>Zusammenfassung der ISCO-Ausprägungen zu 18 Berufsgruppen</i>	74
Tab. A3:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in der EU-15 1995 bis 2003</i>	82
Tab. A4:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Deutschland 1995 bis 2003</i>	83
Tab. A5:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Frankreich 1995 bis 2003</i>	84
Tab. A6:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Großbritannien 1995 bis 2003</i>	85
Tab. A7:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Nordeuropa 1995 bis 2003</i>	86
Tab. A8:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Kerneuropa 1995 bis 2003</i>	87
Tab. A9:	<i>Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Südeuropa 1995 bis 2003</i>	88

Tab. A10:	Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Osteuropa 2000 bis 2003.....	89
Tab. A11:	Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der Gewerblichen Wirtschaft in Europa 2003	90
Tab. A12:	Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=1995)	91
Tab. A12:	Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=1995) (Fortsetzung)	92
Tab. A13:	Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=1995).....	93
Tab. A13:	Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=1995) (Fortsetzung)	94
Tab. A14:	Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=2000)	95
Tab. A14:	Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=2000) (Fortsetzung)	96
Tab. A15:	Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=2000).....	97
Tab. A15:	Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenerlegung (Bezugsjahr=2000) (Fortsetzung)	98

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1:	Gewicht* forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen in der Gewerblichen Wirtschaft ausgewählter europäischer Länder 2003.....	43
Abb. 3-2:	Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in europäischen Ländern und Regionen 2003	47
Abb. 3-3:	Einsatz von akademischen Qualifikationen insgesamt in europäischen Ländern und Regionen 2003.....	48
Abb. 3-4:	Entwicklung der Akademikerbeschäftigung in Deutschland, Frankreich und Großbritannien 1995-2003 im Vergleich	50
Abb. 3-5:	Entwicklung der Akademikerbeschäftigung in Nord-, Kern und Südeuropa 1995-2003 im Vergleich	51

1 Einleitung und Untersuchungsansatz

1.1 Berichtssystem zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands

Das Berichtssystem zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands sucht von verschiedenen Seiten Zugang zum Thema. Die Indikatoren umfassen die Produktion und die Anwendung von technischem Wissen und setzen als erstes auf der „Input“- oder Entstehungsseite an: Es geht zum Einen um die Bildung von „Humankapital“ und die Wissenschaft, zum Anderen um die industriellen Aktivitäten in Forschung und Entwicklung als unmittelbare technologiebezogene Anstrengungen der Wirtschaft. Die Ergebnisse („Outputindikatoren“) - an denen man messen kann, welche Beiträge für die gesamtwirtschaftliche Erfolgsbilanz zu erwarten sind - finden ihre Ausprägung in Innovationen, Patenten, Unternehmensgründungen sowie in den Marktergebnissen, einmal für die gesamte inländische Produktion und Nachfrage, für die Beschäftigung und zum Anderen speziell im Außenhandel.

Die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft verändert sich weniger von Jahr zu Jahr als vielmehr über einen längeren Zeitraum hinweg. Insbesondere zeigen sich die Wirkungen von Veränderungen der technologischen Leistungsfähigkeit auf die Realisierung gesamtwirtschaftlicher Ziele (wie z. B. hoher Beschäftigungsstand, angemessenes Wirtschaftswachstum, Steigerung der Produktivität und Preisstabilität) nicht von heute auf morgen, sondern vielfach zeitlich erst stark verzögert. Entsprechend ist zur Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft eine **längerfristige Betrachtungsweise** geboten, die jedoch kontinuierlich zu wiederholen ist, um sich rechtzeitig auf eventuelle „Warnzeichen“ einstellen und reagieren zu können. Diesem Grundkonzept zufolge werden in der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands die Indikatoren so konstruiert, dass mit ihrer Hilfe Zusammenhänge und Hintergründe der kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklung ausgeleuchtet werden können.

Eine wichtige Nebenbedingung für die Anlage dieser Untersuchung ergibt sich aus dem - für einen „Monitor“ typischen - Charakter einer periodisch aktualisierbaren Berichterstattung. Es ist von der Arbeitsgruppe ein System von Indikatoren entwickelt worden, das weitgehend auf bereits vorhandenen Daten und regelmäßig erstellten Statistiken und Analysen aufbaut. Das Indikatorensystem ist nicht auf umfangreiche eigenständige Sondererhebungen und -untersuchungen angewiesen, damit die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands kontinuierlich, in regelmäßigen Abständen und mit überschaubarem Aufwand aktualisiert und weiterentwickelt werden kann. Ein Grundprinzip gilt unabhängig von der Fristigkeit der Beobachtung: Die Interpretation der Messziffern ergibt sich immer aus einem Vergleich mit konkurrierenden Volkswirtschaften und aus ihrer zeitlichen Entwicklung.

1.2 Einordnung von Bildung und Qualifikation in die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit

Bildung und Ausbildung der Mitarbeiter sind ein zusehend wichtiger werdender Inputfaktor in den Prozess der Innovations- und Technologiegenese. Und dies gilt nicht nur für das Produzierende Gewerbe sondern auch und gerade für weite Teile des Dienstleistungssektors. Folgerichtig hat die Europäische Kommission in ihren Lissabonner Beschlüssen der Entwicklung und Beförderung von Qualifikation und Bildung in Europa einen prominenten Platz auf dem Weg zu einem Europäischen

Forschungsraum eingeräumt¹. Auch die OECD hat seit langem die Bedeutung des Humankapitals für die wirtschaftliche Entwicklung von Industrie- und Dienstleistungsnationen erkannt². Auf nationaler Ebene wird der Relevanz des Faktors Bildung für das Wirtschaftswachstum auf unterschiedliche Weise Rechnung getragen und dies nicht erst seit der Veröffentlichung der PISA-Studie³, wiewohl seitdem mit besonderem Nachdruck und mit besonderer Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit, was sich an den Diskussionen um die Einrichtung von Ganztagschulen oder der Etablierung von Elite-Universitäten unter finanzieller Beteiligung des Bundes ablesen lässt. Die Beobachtung und Analyse der Bildungs- und Qualifikationssituation in Deutschland im Allgemeinen und in der technologieorientierten Wirtschaft im Besonderen, als weitere Determinante der Innovationsfähigkeit, ist in der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit seit langem ein fester Bestandteil, der mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in der jüngeren Vergangenheit sogar noch an Gewicht gewonnen hat.

Diese veränderte und weit reichende Sichtweise des Zusammenhanges von Bildung, Innovation und Wirtschaftswachstum basiert nicht zuletzt auf den neueren Erkenntnissen der Innovationsforschung, die mit dem Ansatz der Innovationssysteme⁴ diesen neuen Blick noch geschärft hat. Diesem Ansatz liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass die Einflussfaktoren (und Hemmnisfaktoren) vielfältig sind. Neben dem Forschungssystem und der Wissenschaft haben beispielsweise der Finanzsektor, das Rechtssystem oder das politisch-administrative System einen wichtigen Einfluss auf die Innovationstätigkeit und -fähigkeit – und eben auch das Bildungs- und Ausbildungssystem. Gleichzeitig stehen die unterschiedlichen Teil-Systeme und Komponenten in einem engen Austausch untereinander und beeinflussen sich gegenseitig.

Dem Faktor Humankapital kommt also in der Produktion von Gütern, Dienstleistungen und Innovationen eine wichtige Funktion zu⁵ und es leistet einen entscheidenden Beitrag zu Wachstum und Wohlstand⁶, wobei gleichzeitig erwartet werden kann, dass diese Bedeutung in der nahen Zukunft noch ansteigen wird⁷. Dabei ist jedoch ein direkter Einfluss von Bildung und Qualifikation der Mitarbeiter in Unternehmen auf Wachstum, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit nur schwer zu erfassen oder gar zu quantifizieren. Unbestritten ist, dass diese Faktoren zusehends an Wichtigkeit im Produktions- und Innovationsprozess gewinnen⁸.

„Größere Humankapitalinvestitionen [...] sind offenbar in immer stärkerem Maße eine unabdingbare Voraussetzung für die Unternehmen, wenn sie neue Märkte und Marktsegmente anstreben wollen, die höhere Wirtschaftserträge einbringen als die Märkte für standardisierte Massenprodukte“⁹.

1 Vgl. Europäischer Rat (2004).

2 Vgl. OECD (1999b; 2001; 2003).

3 Vgl. Baumert et al. (2001).

4 Vgl. Edquist (1997), Kuhlmann, Arnold (2001), Lundvall (1992), Nelson (1993), OECD (1997).

5 Vgl. Hofmann (2001) oder Münch 1999.

6 Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2001); Fraunhofer-ISI et al. (2002, 2003).

7 Vgl. Lutz, Meil (2000).

8 Vgl. Blechinger, Pfeiffer (1997), Fraunhofer-ISI et al. (2003), Peter (2002).

9 Vgl. Büchtemann, Soloff (1998).

Insbesondere in Hochlohn-Ländern wie der Bundesrepublik stellen Bildung und Qualifikation einen Schlüsselfaktor für die internationale Wettbewerbsfähigkeit dar¹⁰. Umso wichtiger erscheint eine eingehende Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen und zukünftigen Entwicklung dieser Faktoren.

In allen fortgeschrittenen Volkswirtschaften ist weltweit ein Trend zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft zu beobachten. Dieser beruht auf einem quasi doppelten Strukturwandel:

- Zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten entstehen fast ausschließlich im Dienstleistungssektor und nur noch in Ausnahmefällen in der Industrie.
- Wissens- und forschungsintensive Sektoren expandieren sehr viel deutlicher (im Dienstleistungssektor) bzw. fallen sehr viel weniger stark zurück (in der Industrie).

Parallel zu der Verschiebung von Wertschöpfung und Beschäftigung aus der Industrie in den Dienstleistungssektor sind intrasektorale Veränderungen zu beobachten: hochwertige Dienstleistungstätigkeiten (Forschung und Entwicklung, Planung, Beratung, Organisation) gewinnen in der Breite der Wirtschaft mehr und mehr an Bedeutung, auch innerhalb der Industrie, wo der organisatorische Wandel und veränderte Produktionsprozesse neue Tätigkeitsanforderungen stellen.

Diese Entwicklung hat immense Konsequenzen für die Anforderungen an die Qualifikationen der Erwerbstätigen und damit an das (Aus-)Bildungssystem:

- Einerseits verschiebt sich die Nachfrage nach hochwertigen Ausbildungen allein dadurch, dass wissensintensive Sektoren ein immer höheres Gewicht an der gesamtwirtschaftlichen Produktion einnehmen.
- Zum Anderen ist in diesen Sektoren Innovation in der Regel ein wesentlicher Wettbewerbsparameter und der Innovationsdruck entsprechend höher als in den weniger wissensintensiven Bereichen der Wirtschaft. Daraus resultiert ein kräftiger zusätzlicher Nachfrageschub nach Spitzenqualifikationen, die im Innovationsprozess eine Schlüsselrolle einnehmen (wie Naturwissenschaftler/Mathematiker, Ingenieure, Informatiker).

Grundvoraussetzung dafür ist, dass die im Zuge dieser Entwicklung in der Wirtschaft benötigten Qualifikationen in ausreichendem Umfang verfügbar sind. Gerade hochwertige technisch-naturwissenschaftliche Qualifikationen haben sich in Deutschland im Aufschwung Ende der 90er Jahre schon vielfach als Innovationshemmnis erwiesen. Die absehbar ungünstige Bevölkerungsentwicklung und das vergleichsweise schwache Interesse junger Menschen für entsprechende Ausbildungsgänge erhöhen die Gefahr, dass sich Bildung und Qualifikation der Erwerbstätigen mittelfristig zum grundlegenden Hemmschuh für Innovation, Strukturwandel, Wachstum und Beschäftigung in Deutschland entwickeln. Hierfür sind rechtzeitig entsprechende öffentliche Vorleistungen in Bildung und Wissenschaft unumgänglich. Denn Investitionen und Reformen in diesen Bereichen zeigen erst langfristig Wirkung. Speziell im Bildungsbereich sind die Vorlaufzeiten besonders lang.

Die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands wird also maßgeblich dadurch beeinflusst, ob der wissens- und technologieorientierte Strukturwandel und die damit verbundene Qualifikationsintensivierung in Deutschland im Vergleich zu konkurrierenden Volkswirtschaften mit angemessener Dynamik in die „richtige“ Richtung weist. Wie realistisch ist insbesondere die Umsetzung des von der EU angestrebten 3%-Ziels bei Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland? Sind die dafür benötigten Schlüsselqualifikationen in ausreichender Form vorhanden?

¹⁰ Vgl. Gries (1998), Münch (1999).

In dieser Arbeit wird zunächst auf die Bildungsstrukturen in der Gesamtbevölkerung bzw. der Erwerbstätigen in Deutschland eingegangen und dabei besondere Aufmerksamkeit auf die technologie- und wissensintensiven Branchen bzw. Berufe gelegt. Dabei kommen sowohl Fragen hinsichtlich der Entwicklung über die Zeit als auch zum Einfluss der Demografie auf die Beschäftigungsstrukturen zur Sprache (Abschnitt 2). Im zweiten Teil der Untersuchung wird der Blick erweitert und es werden die bundesdeutschen Strukturen in internationaler Perspektive verglichen (Abschnitt 3). Hierbei wird die eher an den Bildungsabschlüssen ansetzende angebotsorientierte Perspektive (Abschnitt 3.1 und 3.2) durch eine nachfrageorientierte Sichtweise ergänzt: Grundlage dafür bildet eine differenzierte Analyse zum sektoralen Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren als Schlüsselqualifikationen für den technischen Innovationsprozess vor dem Hintergrund des Strukturwandels seit Mitte der 90er Jahre (Abschnitt 3.3). Im Vordergrund stehen dabei europäische Länder und Regionen – im Schwerpunktthema „Naturwissenschaftler und Ingenieure“ wird zusätzlich ein cursorischer Blick auf die USA und Japan geworfen. Ziel ist dabei einerseits die Einordnung Deutschlands hinsichtlich des Humankapitalbestandes im Vergleich der europäischen Nationen. Andererseits gilt es herauszufinden, ob diese Länder vor ähnlichen Herausforderungen stehen, insbesondere vor dem Hintergrund des 3 %-Ziels der EU-Kommission. Auf Grund der eingeschränkten Datenlage ist eine entsprechend tief gegliederte und differenzierte Analyse allerdings nicht möglich, sondern es muss mit einem höheren Abstraktions- und Aggregationsniveau Vorlieb nehmen.

In der ausschließlich auf Deutschland bezogenen Analyse (Abschnitt 2) werden im Wesentlichen zwei Branchengruppen unterschieden. Dies sind einerseits die Branchen der Hochtechnologie¹¹ oder auch forschungsintensive Industrien, die wiederum unterteilt werden können in Spitzen- und hochwertige Technologie.¹² Andererseits sind für die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands die Dienstleistungen insgesamt, speziell aber die wissensintensiven Dienstleistungen von Interesse. Immerhin umfasst der Dienstleistungssektor¹³ mittlerweile mehr als 70 Prozent aller Beschäftigten. Ziel dieser Untersuchung ist die Darstellung der faktischen Strukturen in den einzelnen Branchen und insbesondere deren Unterschiede, um so Aussagen darüber treffen zu können, wo die Hochqualifizierten (Meister, Techniker, Akademiker) ganz allgemein bzw. differenziert nach beruflichen Tätigkeiten überhaupt eingesetzt bzw. gebraucht werden. Dabei kann erwartet werden, dass in den beiden Sektoren „Verarbeitendes Gewerbe“ und „Dienstleistungen“ ein unterschiedlicher Bedarf an Humankapital besteht, so wie auch einzelne Wirtschaftszweige bzw. Branchen Unterschiede bei den benötigten Qualifikationen aufweisen.

Im darauf folgenden Abschnitt 3 wird eine längerfristige Analyse von sektoralen Qualifikations- und Beschäftigungsstrukturen im internationalen Vergleich vorgenommen. Im Focus stehen dabei die im Zuge fortschreitender Wissensintensivierung immer stärker nachgefragten akademischen Qualifikationen unter besonderer Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Qualifikationen als Schlüsselkompetenzen für den technischen Innovationsprozess.

11 Vgl. Grupp et al. (2000).

12 In dieser Untersuchung wird auf die Abgrenzung nach Wirtschaftszweigen auf 3-Steller-Ebene zurückgegriffen, wobei dabei gewisse „Unschärfen“ in Kauf genommen werden müssen, zumal eine eindeutige Zuordnung von Produkten der Hochtechnologie-Liste zu entsprechenden Wirtschaftszweigen selbst mit „Unschärfen“ verbunden ist, da die Klassifikation nach Wirtschaftszweigen nach dem so genannten Schwerpunktprinzip vorgenommen wird. Dies bedeutet, dass die Unternehmen und Betriebe jenem Wirtschaftszweig zugeordnet werden, der ihrem wirtschaftlichen Schwerpunkt entspricht. Vgl. Statistisches Bundesamt (2000).

13 Inkl. öffentlicher Sektor

Eine Diskussion der Ergebnisse und ein Versuch, deren Implikationen für die nahe Zukunft abzuleiten, schließen die Arbeit ab (Abschnitt 4). Die Abhandlungen orientieren sich dabei an früheren Arbeiten zu diesem Thema im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit und führen daher nicht an allen Stellen die theoretischen und methodischen Feinheiten der Analyse aus. Der interessierte Leser sei auf die bereits bestehenden „Berichte zum deutschen Innovationssystem“ verwiesen.¹⁴ Detaillierte Ausführungen zu den der Analyse zu Grunde liegenden Klassifikationen, Indikatoren und Daten finden sich im Anhang (Abschnitt 5).

¹⁴ Diese können in elektronischer Form heruntergeladen werden unter: www.technologische-leistungsfahigkeit.de.

2 Bildungs- und Berufsstrukturen in Deutschland

2.1 Bildungsstrukturen in der technologie-basierten und wissensintensiven Wirtschaft

Zunächst werden die Qualifikationsstrukturen der Gesamtbevölkerung, sowie der Erwerbspersonen insgesamt und nach ausgewählten Branchen untersucht. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, welche Strukturen sich in denjenigen Teilen der Wirtschaft identifizieren lassen, die für die Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit von Bedeutung sind und von denen gleichzeitig erwartet werden kann, dass ein hoher Qualifikationsstand der Beschäftigten für die Wettbewerbsfähigkeit insgesamt eine hohe Relevanz besitzt.

2.1.1 Berufliche Bildungsabschlüsse in Deutschland

Zwar steht mit einem Beobachtungszeitraum von 10 Jahren zwischen 1993 und 2003 keine ausgesprochen lange Zeitreihe zur Verfügung. Dies ist einerseits der Datenverfügbarkeit und andererseits wechselnder Klassifikationen geschuldet. Allerdings ist dieser Zeitraum ausgesprochen interessant, denn die Welle der Personen, die besonders von der Bildungsexpansion¹⁵ profitiert haben, beginnt bei den beruflichen Abschlüssen just in dieser Zeit auf den Arbeitsmarkt zu schwappen. Es zeigen sich dementsprechend auch deutliche Veränderungen in der Verteilung.

Tab. 2-1: *Berufliche Bildungsabschlüsse der Erwerbstätigen und der gesamten Wohnbevölkerung im erwerbsfähigen Alter* (15-64 Jahre) 1993-2003 in Prozent*

	1993		1997		2000		2003	
	Erwerb.	Gesamt	Erwerb.	Gesamt	Erwerb.	Gesamt	Erwerb.	Gesamt
kein Abschluss	22,6	28,5	15,6	22,0	17,1	23,1	15,7	21,2
Ausbildung	55,5	53,4	59,0	57,2	57,3	55,6	58,1	56,9
Meister/Techniker	9,6	8,1	10,1	8,6	10,9	9,3	10,7	9,2
Akademiker	12,3	10,0	15,3	12,3	14,6	11,9	15,5	12,7

* ohne Personen in Ausbildung

Quelle: Mikrozensus 1993, 1996, 2000, 2003 (Scientific Use File); Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Es ist bereits in dem relativ kurzen Beobachtungszeitraum zwischen 1993 und 2003 eine Erhöhung der formellen Bildungsabschlüsse der Gesamtbevölkerung im erwerbsfähigen Alter festzustellen (vgl. Tab.2-1). Während 1993 noch 21,9 Prozent der Beschäftigten einen höheren beruflichen Bildungsabschluss (Meister, Techniker, Akademiker) aufwiesen, waren es 1997 bereits 25,4 Prozent und im Jahr 2003 dann 26,2 Prozent, d.h. mehr als ein Viertel der Erwerbstätigen ist zu den Hochqualifizierten zu rechnen. Gleichzeitig ist aus Tabelle 2-1 ersichtlich, dass eine berufliche Ausbildung zu einer überdurchschnittlichen Erwerbsbeteiligung führt. Lediglich in der Gruppe der Personen ohne formellen Bildungsabschluss sind die Anteile in der Gesamtbevölkerung höher als die entsprechenden Werte bei den Erwerbstätigen. Während über den gesamten Zeitraum hinweg die Anteile dieser Gruppe in der Gesamtbevölkerung zurückgehen, ist der Rückgang bei den Erwerbstätigen teilweise noch deutlicher.

15 Vgl. Schimpl-Neimanns (2000), Handl (1996), Blossfeld (1983).

2.1.2 Berufliche Bildungsabschlüsse in der deutschen Wirtschaft

Wie Tabelle 2-2 zeigt, unterscheiden sich die Branchen der Spitzen- und hochwertigen Technologie hinsichtlich der Qualifikationsstrukturen der Beschäftigten deutlich vom übrigen verarbeitenden Gewerbe. Ebenso weisen die wissensintensiven Dienstleistungen, wie auf Basis ihrer Definition nicht anders erwartet, ein deutlich höheres Bildungsniveau der Belegschaften auf, als die sonstigen und damit auch als die gesamten Dienstleistungen. Die nicht-gewerbliche Wirtschaft erreicht ebenfalls deutlich überdurchschnittliche Strukturen und hat ähnliche Verteilungen wie die Spitzentechnologie.

Tab. 2-2: *Berufliche Bildungsabschlüsse im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor 2003 (in Prozent)*

	weniger FuE- int.	Spit- zen- tech.	hochw. Techn.	VG ge- samt	wis- sens- int. DL	sonsti- ge DL*	DL ge- samt*	n-gew. Wirt.	Ges.**
kein Abschluss	19,3	12,2	15,1	17,3	10,3	20,8	16,5	14,0	15,8
Ausbildung	63,8	51,9	58,6	61,1	51,9	65,2	59,8	48,4	57,9
Meister/Techniker	9,7	11,0	11,7	10,5	11,7	7,6	9,3	12,9	10,8
Akademiker	7,2	24,9	14,6	11,1	26,0	6,4	14,4	24,6	15,5

* Gewerbliche Wirtschaft; ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.
Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Während die Anteile von Meistern und Technikern¹⁶ in den technologisch bestimmten bzw. wissensintensiven Teilsegmenten der gewerblichen Wirtschaft ein ähnliches und überdurchschnittliches Niveau erreichen, unterscheiden sich insbesondere die Anteile der Akademiker, die im Bereich der Spitzentechnologie und in der nicht-gewerblichen Wirtschaft etwa ein Viertel der Beschäftigten ausmachen, in den weniger FuE-intensiven Bereichen des verarbeitenden Gewerbes und in den sonstigen Dienstleistungen lediglich gut 7 bzw. 6,4 Prozent erreichen. Personen ohne einen formellen beruflichen Abschluss finden am ehesten eine Beschäftigung in den Branchen der weniger FuE-intensiven Wirtschaft, wo einfache manuelle Routinetätigkeit nach wie vor eine gewisse Rolle spielen, aber auch in einigen Teilen der weniger wissensintensiven Dienstleistungen. Unterdurchschnittlich repräsentiert ist dieser Personenkreis hingegen in den wissensintensiven Dienstleistungen und der Spitzentechnologie.

Im Vergleich der beiden Jahre 1997¹⁷ und 2003 ist die Verteilung im verarbeitenden Gewerbe nahezu konstant. Zwar weisen die Akademiker leicht gestiegene Anteile auf, während die Meister/Techniker-Ebene leicht rückläufig ist. Die Anteile der Personen mit einer Lehre sind in dem Zeitraum ebenfalls leicht angestiegen. Im Dienstleistungssektor sind die Veränderungen etwas deutlicher. Während Personen ohne beruflichen Abschluss bei den wissensintensiven Dienstleistungen verlieren und bei den weniger wissensintensiven Dienstleistungen zulegen, nehmen insgesamt Personen mit einer Lehre oder einer Hochschulausbildung größere Anteile für sich in Anspruch, auf Kosten der Meister/Techniker.

16 In dieser Gruppe enthalten sind auch Personen mit einem gleichwertigen Abschluss an einer Fachschule bzw. mit einem Abschluss an einer Fachschule in der ehemaligen DDR.

17 Das Jahr 1993 kann an dieser Stelle in die Analysen nicht miteinbezogen werden, da in der Zwischenzeit ein Wechsel der Klassifikation der Wirtschaftszweige stattgefunden hat, was dazu führt, dass eine eindeutige und scharfe Abgrenzung der relevanten Branchen nicht möglich ist.

Tab. 2-3: Berufliche Bildungsabschlüsse der Beschäftigten in ausgewählten Wirtschaftszweigen im Jahr 2003

	Maschinenbau	Chemie	Elektrotechnik	Fahrzeugbau	Elektr./ IuK/Inst.	VG gesamt
kein Abschluss	13,0	14,4	14,8	16,2	13,6	17,3
Ausbildung	60,2	57,9	54,4	58,0	53,3	61,1
Meister/Techniker	13,3	10,3	10,3	10,4	12,9	10,5
Akademiker	13,5	17,4	20,4	15,3	20,2	11,1

Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Die ausgewählten sektoralen Cluster, wie sie in Tabelle 2-3 dargestellt sind, zeigen alle überdurchschnittlichen Akademikeranteile im Vergleich zum gesamten verarbeitenden Gewerbe, wobei sich die Bereiche „Elektronik/IuK/Instrumente“ und „Elektrotechnik“ besonders hervortun. Hohe Anteile von Meistern und Technikern finden sich ebenfalls in „Elektronik/IuK/Instrumente“ - wo die Hochqualifizierten damit über 1/3 aller Beschäftigten stellen – und auch im „Maschinenbau“.

Die Entwicklungen im Vergleich zu 1997 sind dabei durchaus unterschiedlich. Während der Maschinenbau bei den Hochqualifizierten Anteile zu Gunsten der beiden anderen Qualifikationsniveaus abgebaut hat - ähnlich wie auch der Bereich „Elektronik/IuK/Instrumente“ - verschieben die Chemie und der Fahrzeugbau ihre Beschäftigtenstrukturen langsam in Richtung der Hochqualifizierten. Die Elektrotechnik erweiterte insbesondere die Anteile der Facharbeiter deutlich um knapp 4 Prozent seit 1997. Diese Ergebnisse deuten eine Veränderung der Aktivitäten dieser Branchen an, wenngleich sie nicht im Einzelnen an dieser Stelle nachgewiesen werden können. So verursacht die Verlagerung von arbeitsintensiven Produktionslinien beispielsweise nach Osteuropa eine Verringerung des Bedarfs an geringer Qualifizierten, wodurch die Strukturverschiebung zu Gunsten der Hochqualifizierten unterstützt wird.

2.1.3 Berufliche Tätigkeiten in der deutschen Wirtschaft

In diesem Teil des Berichtes werden die beruflichen Tätigkeiten der Beschäftigten insbesondere in der gewerblichen Wirtschaft eingehender analysiert. Im Unterschied beispielsweise zu den Fachrichtungen der Akademiker, in denen diese ihre Abschlüsse gemacht haben oder den erlernten Berufen der Personen, die eine berufliche Ausbildung abgeschlossen haben, handelt es sich dabei hier um die tatsächlich ausgeübten Berufe. Eine eventuelle Diskrepanz zwischen erlerntem Beruf und ausgeübter Tätigkeit kann dabei jedoch nicht erfasst werden, so dass auch die so genannte „ausbildungs-inadäquate Beschäftigung“ nicht abgebildet werden kann¹⁸, die unter anderem auf Verdrängungseffekte niedriger Gebildeter durch höher Gebildete zurückgeführt werden kann¹⁹. Allerdings geht es an dieser Stelle gerade um diese tatsächlich ausgeübten Tätigkeiten, da diese die Nachfrageseite bzw. den Bedarf an entsprechend ausgebildeten Personen besser abzubilden vermögen. Dies ist dann auch der große Vorteil dieser Herangehensweise beispielsweise gegenüber einer reinen Untersuchung der Disziplinen der Akademiker, wo man niemals sicher sein kann, dass die Ausbildung und die faktischen Tätigkeiten nicht deutlich voneinander abweichen. Außerdem erlaubt diese Untersuchung eine Analyse aller Beschäftigten – und nicht nur der Akademiker – bei der gleichzeitigen Möglichkeit, diese beruflichen Tä-

18 Vgl. Büchel, Weißhuhn (1997a und b, 1998), Büchel (2000), Mendes de Oliveira et al. (2000), Pollmann-Schult, Büchel (2002), Velling, Pfeiffer (1997), Weißhuhn (2001).

19 Vgl. Frietsch (2004).

tigkeiten mit Hilfe der jeweiligen Niveaus der beruflichen Bildungsabschlüsse weiter zu differenzieren. Dieser Ansatz stellt somit gegenüber den früher verwendeten Ansätzen eine methodische Weiterentwicklung dar.

Die Berufe werden auf der Grundlage der „Klassifizierung der Berufe (KldB)“²⁰ erfasst und zu Gruppen zusammengefasst. Bei dieser Gruppierung spielen sowohl Ähnlichkeiten in der Verrichtung und der inhaltlichen Ausrichtung wie auch teilweise Ähnlichkeiten bei den beruflichen Bildungsabschlüssen eine Rolle. Eine Tabelle mit den Zuordnungen zu diesen Gruppen findet sich im Anhang. Die für die Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit besonders interessanten Berufsgruppen werden unter dem Titel „technologieorientierte Berufe“ weiter zusammengefasst und damit von den übrigen, weniger technologisch ausgerichteten Tätigkeiten unterschieden.

In Tabelle 2-4 ist zunächst die Verteilung der beruflichen Bildungsabschlüsse innerhalb der Berufsgruppen abgetragen. Die höchsten Anteile von Personen ohne beruflichen Abschluss finden sich danach insbesondere bei den persönlichen und haushaltsbezogenen Dienstleistungen und den sonstigen Berufen (u. a. Hilfstätigkeiten), aber auch unter den Ernährungsberufen und einigen Materialbe- und -verarbeitungsberufen sind diese fehlenden Abschlüsse relativ weit verbreitet. Demgegenüber verrichtet dieser Personenkreis nur selten Tätigkeiten im Bereich von Ingenieuren/Technikern/ Meistern, von Gesundheits- und sozialen Diensten und dem Management bzw. der Beratung.

Personen mit einer Lehre nehmen - mit Ausnahme der Ingenieure/Meister/Techniker und Beratung und Management - in den meisten Berufen die größten Anteile für sich in Anspruch, während der berufliche Abschluss Meister/Techniker eher in den Berufen angetroffen wird, die traditionell dem verarbeitenden Gewerbe zugeordnet werden können, wobei hier die Elektroberufe und die Gesundheitsdienstberufe²¹ besonders hervorzuheben sind, neben der Berufsgruppe Ingenieure/Meister/Techniker.

Akademische Abschlüsse weisen in erster Linie - wie nicht anders zu erwarten - die Ingenieure etc. auf, werden aber von Beratung und Management noch übertroffen. In den Sozialen und Erziehungsberufen finden sich ebenfalls hohe Akademikeranteile, wobei hier bei der Interpretation nicht vergessen werden darf, dass die nicht-gewerbliche Wirtschaft ausgeschlossen ist, wodurch Lehrkräfte an öffentlichen Schulen und Hochschulen hier nicht enthalten sind. Dort liegen die Akademikeranteile mit rund 50 Prozent deutlich höher. Bei den IKT-Berufen hat mehr als 1/3 der Beschäftigten einen akademischen Abschluss. Interessant sind hier jedoch die im Vergleich zu den übrigen technologieorientierten Berufen hohen Anteile von Personen ohne beruflichen Bildungsabschluss. Dies unterstreicht die nach wie vor große Zahl an „Quereinsteigern“ in diesen Bereich, wenngleich auch in den übrigen Abschlüssen sicher zahlreiche Personen enthalten sind, die einen anderen als den ausgeübten Beruf erlernt haben.

20 Vgl. Statistisches Bundesamt (1992).

21 Hierin sind beispielsweise auch die medizinisch-technischen und die pharmazeutisch-technischen Assistenten erfasst sowie beispielsweise Oberschwester etc., die in vielen Fällen ein dem Meister/Techniker-Abschluss entsprechendes Bildungsniveau erreicht haben.

Tab. 2-4: Berufliche Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen in der gewerblichen Wirtschaft im Jahr 2003 in Prozent

	kein Abschluss	Lehre	Meister/ Techniker	Akademiker
Berufe in Landwirtschaft und im Bergbau	17,0	73,9	5,9	3,2
Materialbe- und -verarbeitung (nicht Metall), Montierer	18,5	68,9	11,3	1,3
Metallerzeugung und Bearbeitung	23,6	72,0	3,6	0,8
Berufe in Textil, Leder, Polster	21,7	66,7	10,4	1,1
Ernährungsberufe	28,6	58,9	11,4	1,1
Bauberufe/Handwerk	17,0	71,4	10,8	0,8
Waren- und Dienstleistungskaufleute	14,0	71,9	6,9	7,2
Verkehrs- und Ordnungsberufe	19,4	72,5	5,5	2,6
Büroberufe	12,4	73,8	6,3	7,5
Soziale und Erziehungsberufe	9,9	44,0	15,4	30,8
Personen- und haushaltsbezogene DL-Berufe	35,1	55,7	6,4	2,8
Metall- und Maschinenbau	11,3	75,4	12,3	0,9
Elektroberufe	8,9	67,3	20,1	3,7
Naturwissenschaftler	11,6	50,6	8,9	28,9
Ingenieure/Techniker/Meister ²²	5,5	30,4	21,6	42,5
IKT	10,4	44,1	9,3	36,1
Beratung und Management	7,8	37,0	11,9	43,3
Gesundheitsdienstberufe	6,6	50,9	18,6	23,9
Sonstige	33,5	54,2	4,4	7,9
Gesamt	16,2	61,0	10,1	12,8

Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Nachdem nun das Bild über die beruflichen Bildungsabschlüsse innerhalb der Berufsgruppen deutlich wurde, wird sich der folgende Teil der Ausarbeitungen der Frage widmen, in welchen Wirtschaftszweigen welche Berufe von besonderer Bedeutung sind (Tabelle 2-5), wobei sich dabei die technologieorientierten Berufe im Fokus befinden.

Die Metall- und Maschinenbauberufe, die von ihrer Abgrenzung her zunächst nicht wesentlich technologieorientierter wirken als manch andere in den übrigen Berufen zusammengefassten Berufsgruppen, werden an dieser Stelle deshalb separat ausgewiesen, da – wie man auch an den entsprechenden Anteilen in der hochwertigen Technologie ablesen kann – diese eine wichtige Schlüssel- bzw. Brückenfunktion in einzelnen Wirtschaftszweigen einnehmen, die für die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands prägend sind, nämlich im Metall-, Maschinen- und Fahrzeugbau. Auch die Berufsgruppe Beratung und Management ist nicht in allen Fällen primär auf Technologie ausgerichtet. Diese sind hier separat auf Grund ihrer Wissensbasiertheit ausgewiesen, weshalb die gesamte Kategorie auch besser als technologie- und wissensorientierte Berufe bezeichnet werden sollte.

22 Auf den ersten Blick erscheint es ein Widerspruch in dieser Berufsgruppe zu geben, da auch Personen ohne beruflichen Abschluss oder mit einer Lehre in dieser Kategorie enthalten sind. Dies liegt einerseits daran, dass auch technische Zeichner, Elektrotechniker etc. in dieser Berufsgruppe enthalten sind, die jedoch keinen formellen Meister/Techniker oder gar Hochschulabschluss aufweisen müssen. Es handelt sich dabei also um Ausbildungsberufe. Andererseits darf nicht vergessen werden, dass es sich um die tatsächlich ausgeübten Tätigkeiten handelt. Zwar ist in Deutschland eine enge Bindung der Berufe an die Ausbildung gegeben, aber sie determiniert sie nicht völlig. Personen ohne einen formellen Abschluss können auf Stellen tätig sein oder Tätigkeiten ausüben, die eigentlich einen Meister, Techniker oder gar Ingenieur beschäftigen könnten. Insofern spricht dieses Ergebnis nicht gegen die Daten oder gegen die gewählte Abgrenzung, sondern bestätigt diese eher.

Tab. 2-5: Technologieorientierte Berufe im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor 2003 in Prozent

	Weniger FuE-int.	Spitzen- tech.	hochw. Techn.	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	n-gew. Wirt.	Ges. **
übrige Berufe	69,4	35,6	42,2	57,5	73,9	84,4	80,1	90,1	75,8
Metall- und Maschinenbau	12,6	8,9	19,0	14,4	0,6	4,1	2,7	0,8	5,8
Elektroberufe	2,7	13,2	6,5	4,8	0,9	1,8	1,5	0,6	2,6
Naturwissenschaftler	1,5	7,1	5,9	3,4	1,2	0,1	0,6	0,7	1,2
Ingenieure/Techniker/ Meister	7,0	18,4	18,6	11,8	5,4	2,3	3,6	3,1	5,9
IKT	1,0	7,2	2,0	1,8	4,9	1,5	2,9	0,7	2,0
Beratung und Management	5,9	9,6	5,6	6,1	13,0	5,8	8,7	4,0	6,7

* Gewerbliche Wirtschaft, ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.
Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Es zeigt sich in Tabelle 2-5, dass die übrigen Berufe in weiten Teilen der Wirtschaft das Gros der Beschäftigten stellen, in den für die technologische Leistungsfähigkeit besonders bedeutenden Bereichen der Hochtechnologie die technologie- und wissensorientierten Berufe dominieren.²³ Während in den weniger forschungs- und entwicklungsintensiven Wirtschaftszweigen des verarbeitenden Gewerbes die übrigen Berufe mehr als 2/3 aller Beschäftigten stellen, sind es in der hochwertigen Technologie lediglich etwas mehr als 40 Prozent und in der Spitzentechnologie nur noch gut 1/3. Die Spitzen- und die hochwertige Technologie unterscheiden sich entlang der sie definierenden Wirtschaftszweige und der darin dominierenden Berufe. Der Maschinen- und der Fahrzeugbau prägen die hochwertige Technologie und die I, K und E-Technik (Informations-, Kommunikations- und Elektrotechnik) bestimmen das Bild in der Spitzentechnologie. Chemie (und Pharma), also Naturwissenschaftler, sind in beiden Bereichen enthalten. Allerdings besteht in der Spitzentechnologie mit fast doppelt so hohen Anteilen von Beratung und Management wie in der hochwertigen Technologie ein relativ größerer Bedarf an Personen mit diesen Tätigkeiten. Es lässt sich ebenfalls ablesen, dass diese technologieorientierten Berufe in den sonstigen Dienstleistungen und insbesondere außerhalb der gewerblichen Wirtschaft nur eine untergeordnete Rolle einnehmen.

2.2 Alterstrukturen in den technologisch orientierten Teilen der deutschen Wirtschaft

Es wird immer wieder diskutiert, welchen Einfluss die veränderte Altersstruktur der Gesellschaft auf die sozialen und politischen Rahmenbedingungen hat bzw. in naher Zukunft haben wird. Dabei spielen die Wirkungen dieser strukturellen Veränderungen bspw. für das Renten- und Gesundheitssystem eine große Rolle. Bei der Betrachtung der technologischen Leistungsfähigkeit muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass immer mehr Erwerbstätige altersbedingt in den wohlverdienten Ruhestand übergehen und diese (mindestens zu einem großen Teil) durch den Eintritt junger Menschen ins Erwerbsleben ersetzt werden müssen. Da sich jedoch das zahlenmäßige Verhältnis von älteren zu jüngeren Menschen deutlich verändert hat, hat dies auch aus Sicht der Bildungsforschung mit Bezug auf die wirtschaftliche und die technologische Leistungsfähigkeit einen nicht zu unterschätzenden Einfluss.

23 Grenzt man die wissensintensiven Dienstleistungen auf die unternehmensnahen Dienstleistungen ein (das sind die Wirtschaftszweige 64 und 72-74, d.h. Telekommunikationsdienstleister, Forschung und (technische) Beratung), die einen deutlicheren technologischen Bezug haben, dann zeigt sich eine der Spitzentechnologie sehr ähnliche Verteilung der Berufe. Die Werte sind dann: Übrige Berufe: 32,2 Prozent; Metall- und Maschinenbau: 0,6 Prozent; Elektroberufe: 2,1 Prozent; Naturwissenschaftler: 3,1 Prozent; Ingenieure/Techniker/Meister: 15,7 Prozent; IKT: 14,6 Prozent; Beratung und Management: 31,7 Prozent

Dieses Kapitel befasst sich daher mit der Frage, wie sich die Altersstruktur in den technologisch geprägten Branchen und Sektoren der Wirtschaft darstellt und welche Auswirkungen sich mittelfristig daraus ergeben.

Die Qualifikation der gesamten deutschen Bevölkerung hat sich im Zuge mehrerer Reformen des Bildungssystems in den 60er und 70er Jahren sowie durch eine damit einhergehende relative Veränderung der Kosten und Erträge aus höherer Bildung deutlich verändert, wodurch erwartet werden kann, dass diejenigen, die altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden durch mindestens entsprechend, wenn nicht gar höher gebildete Personen ersetzt werden können. Es kommt dadurch also nicht unmittelbar zu einem Engpass in den verfügbaren Qualifikationen. Allerdings hat sich einerseits auch der Bedarf an höher Qualifizierten erhöht, was gemeinhin unter den Begriffen „Wissensintensivierung“ oder „Wandel zur Wissensgesellschaft“ subsumiert wird und sich neben einer Strukturverschiebung zwischen den Sektoren und Wirtschaftszweigen insbesondere auf Grund der Internationalisierung der Märkte²⁴ auf einen so genannten „qualifikationsverzerrten technologischen Wandel“ (skill-biased technological change)²⁵ zurückführen lässt. Andererseits spielt für den gegenwärtigen und zukünftigen Bedarf der demografische Faktor eine sehr entscheidende Rolle, wenn nämlich in kurz- bis mittelfristiger Perspektive die geburtenstarken Jahrgänge der Nachkriegszeit altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden und gleichzeitig zwar durchschnittlich höher gebildete, aber zahlenmäßig weniger starke Jahrgänge ins Erwerbsleben eintreten. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass etwa ab dem Jahr 2010 die Zahl der Erwerbspersonen deutlich zurückgehen wird²⁶. Die Zahl der Jugendlichen, die eine Ausbildung im Dualen System beginnen, nimmt dabei bereits ab Mitte dieses Jahrzehnts deutlich ab, und hier insbesondere in Ostdeutschland²⁷. Der demographische Wandel macht sich bei der absoluten Zahl der Studierenden und Absolventen von Hochschulen erst mit einem gewissen Zeitverzug ab ca. 2010 bemerkbar, da bis dahin die Erhöhung der Zahl der Studienberechtigten die Zahlen etwa auf dem bestehenden Niveau verharren lässt²⁸.

2.2.1 Berufliche Bildungsabschlüsse der älteren Jahrgänge

In Tabelle 2-6 sind die beruflichen Bildungsabschlüsse der jeweils 57-64jährigen in den Jahren 1993 bis 2003 abgebildet. Auch in dieser Altersgruppe ist im Zeitverlauf eine deutliche Steigerung der Bildungsbeteiligung zu verzeichnen. Dies lässt sich damit erklären, dass im Jahr 1993 noch ein großer Teil dieser Personengruppe der Vor-Kriegsgeneration angehörte, während die 57-64jährigen im Jahr 2003 ihre Bildung vollständig im Nachkriegs-Deutschland absolviert haben (die Ältesten sind Jahrgang 1939), wo sowohl die Möglichkeiten als auch die zugebilligte Bedeutung der Bildung bereits zu einer höheren Bildungsbeteiligung geführt haben. Allerdings nehmen die Wachstumsraten zum Ausgang des Beobachtungszeitraumes bereits ab, denn diejenigen, die deutlich von der Bildungsexpansion profitiert haben, sind noch nicht unter den 57-64jährigen angelangt. Dies waren die Generationen, die in den 70er und insbesondere 80er Jahren bis etwa zur Mitte der 90er Jahre²⁹ ihre Abschlüsse an den

24 Vgl. Welfens et al. (1998).

25 Vgl. Kölling (2000), Kölling, Schank (2002), Vogt (2002), Bellmann et al. (2002).

26 Siehe bspw. Fuchs, Thon (1999).

27 Vgl. Brosi et al. (2001).

28 Kultusministerkonferenz (2001a und b).

29 Seit diesem Zeitpunkt ist beispielsweise das Wachstum der Studienberechtigten ein wenig ins Stocken geraten und hat sich bei ca. 37 Prozent eingependelt (OECD 2003; Egelin et al. 2003). Allerdings sind auch weiterhin Steigerungen bis zu knapp 40 Prozent zu erwarten, aber die Entwicklung dorthin hat sich verlangsamt.

Realschulen und Gymnasien gemacht haben, d.h. teilweise treten diese erst jetzt in das Erwerbsleben ein. Bei der Darstellung in Tabelle 2-6 lässt sich des Weiteren ablesen, dass eine erhöhte Erwerbsbeteiligung bei steigender Bildung zu bemerken ist, denn die Anteile der hochqualifizierten Erwerbstätigen liegen über den entsprechenden Anteilen in der Gesamtbevölkerung. Dies bedeutet auch, dass die demografische Entwicklung bei den (qualifizierten) Erwerbstätigen stärker zu Buche schlägt als die Entwicklung in der Gesamtbevölkerung erwarten ließe.

Tab. 2-6: *Berufliche Bildungsabschlüsse der 57-64jährigen 1993 bis 2000 in Prozent*

	Erwerbstätige				Gesamt			
	1993	1997	2000	2003	1993	1997	2000	2003
kein Abschluss	31,8	22,7	23,0	18,9	40,8	31,9	32,1	26,8
Ausbildung	44,9	49,3	48,0	49,8	45,6	51,2	50,2	53,7
Meister/Techniker	10,6	11,7	12,2	12,4	7,0	8,4	8,7	9,1
Akademiker	12,8	16,3	16,9	18,9	6,6	8,5	9,0	10,4

Quelle: Mikrozensus 1993, 1997, 2000 und 2003 (Scientific Use File); Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Allerdings muss hervorgehoben werden, dass im Jahr 2003 nach dieser Darstellung über 30 Prozent der 57-64jährigen Erwerbstätigen zu den Hochqualifizierten zu zählen sind, d.h. das Niveau sogar oberhalb des aktuellen Niveaus unter allen Erwerbstätigen liegt (vgl. Tabelle 2-1). Dies ist in erster Linie damit zu begründen, dass sich die weniger Qualifizierten dieser Altersgruppe bereits verstärkt unter den Nicht-Erwerbspersonen oder in der Arbeitslosigkeit befinden (Tabelle 2-7). Die Anteile der Nicht-Erwerbspersonen sinken mit steigendem Bildungsniveau. Dies gilt sowohl für die 57-64jährigen als auch für die Gesamtbevölkerung. Überproportional häufig befinden sich jedoch die Meister und Techniker im Alter zwischen 57 und 64 Jahren unter den Nicht-Erwerbspersonen. Hier ist bereits eine sehr große Welle in den Ruhestand hinüber geschwappt. Eine ebenso große Welle steht uns noch bevor. Bei den Akademikern dieser Altersklasse steht der größere Teil der Beschäftigten noch vor der Verrentung, so dass hier die meisten Effekte in den nächsten Jahren zu erwarten sind.

Tab. 2-7: *Erwerbsbeteiligung der 57-64jährigen und der Gesamtbevölkerung nach Bildungsabschlüssen 2003 in Prozent*

	Erwerbstätige	Erwerbslose	Nicht-Erwerbspersonen
		57-64jährige	
kein Abschluss	23,5	4,9	71,6
Ausbildung	30,8	5,5	63,7
Meister/Techniker	45,2	5,2	49,6
Akademiker	60,7	4,8	34,5
Gesamt	33,3	5,2	61,5
		Gesamtbevölkerung*	
kein Abschluss	51,5	11,3	37,2
Ausbildung	71,2	8,5	20,3
Meister/Techniker	81,7	4,8	13,5
Akademiker	85,2	4,4	10,5
Gesamt	69,7	8,2	22,0

* ohne Personen in Ausbildung

Quelle: Mikrozensus 2003 (Scientific Use File); Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Im Zeitraum zwischen 2003 und 2010, wenn auch die letzten dieser Altersgruppe sicher das Rentenalter von 65 Jahren erreichen, werden rund 540.000 Akademiker und gut 350.000 Meister und Techniker, insgesamt also rund 890.000 Hochqualifizierte – ihren Erwerbsstatus von „erwerbstätig“ auf „Ru-

bestand“ umstellen. Das sind ca. 2,7 Prozent aller derzeit Beschäftigten. Im Zeitraum 1993-2000 waren dies mit ca. 1,5 Prozent der Belegschaften rund 500.000 Personen. Daraus ergibt sich insgesamt ein erhöhter Substitutionsbedarf von Hochqualifizierten - bei gleich bleibender Produktivität -, der um mehr als 75 Prozent höher liegt, als im Zeitraum 1993-2000. Betrachtet man nur die Akademiker, dann bedeutet dies, dass rund 10,5 Prozent von ihnen altersbedingt „ersetzt“ werden müssen. Im Zeitraum 1993-2000 waren es 6,7 Prozent.

2.2.2 Altersstrukturen in ausgewählten Sektoren

Es zeigte sich im vorangegangenen Abschnitt, dass die Altersstruktur bezogen auf alle Erwerbstätigen einen hohen Substitutionsbedarf insbesondere der Hochqualifizierten erwarten lässt. Die entsprechenden Strukturen differenziert nach Wirtschaftszweigen und Sektoren sind in Tabelle 2-8 abgetragen. Die gesamten Anteile der 57-64jährigen an allen Beschäftigten sind im Bereich der Spitzentechnologie am niedrigsten, gefolgt von der hochwertigen Technologie. Bei den weniger FuE-intensiven Wirtschaftszweigen im verarbeitenden Gewerbe liegen diese Anteile entsprechend höher. Das entsprechende Bild im Dienstleistungssektor stellt sich weniger eindeutig dar. Während die Personen mit Lehre oder einem Meister/Techniker-Abschluss in den wissensintensiven Dienstleistungen weniger häufig 57-64 Jahre alt sind, finden sich mit 9,7 Prozent überdurchschnittlich viele Personen dieser Altersgruppe in dieser Branchengruppe. Die höchsten Beschäftigtenanteile von Personen zwischen 57 und 64 Jahren finden sich aber in der nicht-gewerblichen Wirtschaft. Dies bedeutet, dass in diesem Bereich, aber auch in weiten Teilen der gewerblichen Wirtschaft, in mittelfristiger Perspektive relativ die meisten altersbedingten Austritte aus dem Erwerbsleben zu verzeichnen sein werden.

In absoluten Zahlen betrachtet belaufen sich dabei die altersbedingten Beendigungen der Erwerbstätigkeit im gesamten verarbeitenden Gewerbe auf rund 610.000 Personen und im gesamten Dienstleistungssektor inklusive der entsprechenden Bereiche, die nicht der gewerblichen Wirtschaft zugerechnet werden, sogar auf gut 2 Mio. Personen im Zeitraum zwischen 2003 und 2010. Daraus folgt ein erwarteter Substitutionsbedarf von Hochqualifizierten von rund 830.000 Beschäftigten, also durchschnittlich über 100.000 Personen pro Jahr, von denen ca. 38 Prozent einen Meister- oder Technikerabschluss aufweisen und entsprechend ca. 62 Prozent einen akademischen Abschluss erreicht haben. Von dieser demografischen Entwicklung sind die Branchen der Spitzen- und der hochwertigen Technologie am wenigsten betroffen, da sie durchschnittlich im Vergleich zu den übrigen Sektoren jüngerer Personal beschäftigen.

Betrachtet man die Verteilungen in den ausgewählten Sektoren, wie sie in Tabelle 2-9 dargestellt sind, so erweisen sich der „Maschinenbau“ und die „Elektrotechnik“ als diejenigen Wirtschaftszweige, in denen relativ die meisten Beschäftigten im Alter von 57-64 Jahren arbeiten. Dabei sind in diesen Branchen gleichzeitig die Hochqualifizierten überdurchschnittlich von dieser demografischen Entwicklung betroffen, so dass alleine für diese zwei Wirtschaftszweige ein Substitutionsbedarf an Hochqualifizierten von rund 31.000 Beschäftigten in den Jahren bis 2010 ansteht. Demgegenüber werden die Bereiche „Fahrzeugbau“ und „Elektronik/IuK/Instrumente“ relativ weniger stark von altersbedingten Austritten aus dem Erwerbsleben betroffen. In absoluten Zahlen entsteht jedoch auch hier ein Bedarf von knapp 30.000 Hochqualifizierten, so dass die fünf hier genannten Wirtschaftszweige bereits einen Substitutionsbedarf von ca. 72.000 Personen aufweisen, was etwa der Hälfte des Bedarfs im gesamten verarbeitenden Gewerbe entspricht. Allerdings kann bei dieser Analyse keine Aussage darüber getroffen werden, welcher zusätzliche Bedarf aus einem eventuellen Wachstum der Branche erwächst, so dass die tatsächliche Nachfrage insbesondere nach Hochqualifizierten sogar noch höher sein kann.

Tab. 2-8: *Anteile der 57-64jährigen an den Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor nach beruflichem Bildungsabschluss 2003*

	weniger FuE-int	Spitzen- tech.	hochw. Tech.	Verarb. Gewerbe	wissens- int. DL	sonstige DL*	DL ge- samt*	n-gew. Wirt.	Ge- samt**
kein Abschluss	9,9	9,1	10,2	9,9	11,7	9,2	9,9	12,4	10,4
Lehre	7,6	6,0	6,4	7,1	6,4	7,7	7,2	8,6	7,4
Meister/Techn.	11,5	8,0	9,8	10,5	7,2	11,6	9,3	10,1	10,0
Akademiker	9,3	6,0	7,6	7,9	9,7	7,9	9,3	13,2	10,5

* Gewerbliche Wirtschaft; ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.
Lesehilfe: 9,9 Prozent der Beschäftigten in der weniger FuE-int. Wirtschaft ohne formellen Bildungsabschluss sind zwischen 57 und 64 Jahren alt. Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Tab. 2-9: *Anteile der 57-64jährigen an den Beschäftigten in ausgewählten Sektoren nach beruflichem Bildungsabschluss 2000*

	M-Bau	Chemie	Elektro- technik	Fahrzeugbau	Elektr./ IuK/Inst.
kein Abschluss	12,2	10,8	10,0	9,2	8,0
Lehre	7,7	6,3	7,6	5,2	5,7
Meister/Techniker	12,1	8,3	12,8	8,1	7,4
Akademiker	8,6	7,5	9,6	6,5	5,3

Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Die über alle Sektoren und Wirtschaftszweige hinweg betrachtet eindeutig geringsten Anteile von Personen zwischen 57 und 64 Jahren finden sich in den IKT-Berufen (vgl. Tabelle 2-10), speziell in der Spitzentechnologie. Nahezu ausnahmslos³⁰ die höchsten Anteile finden sich in allen Berufen in der nicht gewerblichen Wirtschaft, wo die Unterschiede teilweise sehr deutlich gegenüber den übrigen Teilen der Wirtschaft hervortreten wie beispielsweise bei den naturwissenschaftlichen Berufen oder bei Ingenieuren, Technikern und Meistern. Insbesondere Ingenieure etc. werden in den kommenden Jahren zu einem großen Teil aus dem Erwerbsleben ausscheiden, wodurch es hier somit zu einem hohen Substitutionsbedarf kommen wird. Besonders betroffen sind dabei – wie bereits gesagt – die weniger FuE-intensiven Wirtschaftszweige, sowie der Dienstleistungssektor insgesamt. Es zeigt sich deutlich, dass die Ingenieure im Alter zwischen 57 und 64 Jahren in der gewerblichen Wirtschaft durchweg höhere Anteile an allen Beschäftigten ihres Berufsstandes einnehmen als ihre Altersgenossen in den meisten anderen hier betrachteten Berufsgruppen. Dies sind die Ingenieursjahrgänge der frühen Nachkriegszeit, die damals in großer Zahl ausgebildet wurden und die heute in einer entsprechend großen Zahl altersbedingt den Arbeitsmarkt verlassen bzw. in Bälde verlassen werden. Ähnlich hohe Quoten von 57-64jährigen Beschäftigten finden sich auch bei Beratern und Managern in den meisten hier untersuchten Wirtschaftszweigen bzw. Sektoren.

30 Außer „Beratung und Management“ in der weniger FuE-intensiven Wirtschaft.

Tab. 2-10: *Anteile der 57-64jährigen an den Beschäftigten nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003*

	weniger FuE-int.	Spitzen- tech.	hochw. Techn.	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	n-gew. Wirt.	Gesamt **
übrige Berufe	8,3	7,5	7,8	8,1	7,9	8,4	8,2	10,3	8,7
Metall- und Maschinenbau	8,1	5,1	5,9	7,0	9,6	7,5	7,7	9,7	7,4
Elektroberufe	5,8	4,6	6,5	5,8	5,3	5,9	5,8	9,1	6,2
Naturwissenschaftler	8,1	5,2	7,1	7,0	7,3	6,4	7,2	15,2	8,0
Ingenieure/Techn./Meister	11,3	9,0	8,6	9,6	9,5	7,8	8,8	14,6	10,1
IKT	4,4	1,5	3,0	2,9	4,1	3,0	3,8	7,2	3,9
Beratung und Management	11,1	7,6	11,6	10,8	8,6	9,7	9,0	10,9	9,8

* Gewerbliche Wirtschaft; ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.
 Lesehilfe: 4,4 Prozent der Beschäftigten mit IKT-Berufen in den weniger FuE-int. Wirtschaftszweigen sind zwischen 57 und 64 Jahren alt.
 Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Tabelle 2-11 enthält die absoluten Zahlen der 57-64jährigen Beschäftigten in der gewerblichen Wirtschaft. Zwar sind die Anteile dieser Altersgruppe, wie soeben diskutiert, in der nicht-gewerblichen Wirtschaft noch höher als in der gewerblichen Wirtschaft, und der Bedarf an entsprechend ausgebildeten Personen wird von beiden Teilen der Wirtschaft bestimmt, aber es kann erwartet werden, dass in der nicht-gewerblichen Wirtschaft auf Grund von „Verschlankungen“ deutlich weniger Stellen nachbesetzt werden.

 Tab. 2-11: *Absolute Zahlen der 57-64jährigen in der gewerblichen Wirtschaft nach Berufen und beruflichen Bildungsabschlüssen 2003 (in Tsd.)*

	kein Abschluss	Ausbildung	Meister/Techniker	Akademiker
übrige Berufe	340	862	139	132
Metall- und Maschinenbau	19	86	29	2
Elektroberufe	6	24	19	1
Naturwissenschaftler	4	11	2	8
Ingenieure/Techniker/Meister	16	37	36	72
IKT	3	10	2	6
Beratung und Management	22	68	25	68
GESAMT	410	1098	252	289

Quelle: Mikrozensus 2003; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Die Tabelle belegt, dass alleine in der gewerblichen Wirtschaft ein Substitutionsbedarf an Hochqualifizierten von mehr als 540.000 Personen entsteht. Davon finden sich 272.000 unter den technologie- und wissensorientierten Berufen. Mit ca. 108.000 Ingenieuren bzw. rund 93.000 Beratern und Managern stellen diese beiden Gruppen den größten Bedarf. Im Jahr 1993 (Tabelle 2-12) waren es noch 359.000 Hochqualifizierte in der gewerblichen Wirtschaft insgesamt und 178.000 in den technologie- und wissensorientierten Berufe. Auch die Anzahl der Ingenieure ist von damals 79.000 gestiegen, ähnlich wie auch die Zahl der Berater und Manager, die 1993 noch einen Substitutionsbedarf von 64.000 erwarten ließen. Der Bedarf liegt somit zwischen 37 und 54 Prozent höher als noch 10 Jahre zuvor.

Tab. 2-12: Absolute Zahlen der 57-64jährigen in der gewerblichen Wirtschaft nach Berufen und beruflichen Bildungsabschlüssen 1993 (in Tsd.)

	kein Abschluss	Ausbildung	Meister/Techniker	Akademiker
übrige Berufe	433	616	107	73
Metall- und Maschinenbau	19	61	17	0
Elektroberufe	6	14	9	0
Naturwissenschaftler	6	10	2	6
Ingenieure/Techniker/Meister	14	31	30	49
IKT	3	4	0	1
Beratung und Management	19	38	24	40
GESAMT	500	774	189	169

Quelle: Mikrozensus 1993; Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

2.2.3 Das 3-%-Ziel der Europäischen Kommission

Die Europäische Kommission hat zur Erreichung und Etablierung eines Europäischen Forschungsraumes das Ziel vorgegeben, bis 2010 einen Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt von durchschnittlich 3 Prozent zu erreichen (2002: 1,9 Prozent!), eine Grenze, welche von Japan und den USA, den größten Konkurrenten auf den technologischen Weltmärkten, bereits überschritten worden (Japan) bzw. in greifbare Nähe gerückt ist (USA).³¹ Soll dieses Ziel in Europa tatsächlich erreicht werden, dann bedeutet dies massive Ausweitungen der Ausgaben für Forschung und Entwicklung.³²

Deutschland liegt innerhalb der EU in der Spitzengruppe der FuE-treibenden Nationen mit einem Anteil von rund 2,5 Prozent gleichauf mit Dänemark, lediglich Schweden und Finnland weisen allerdings beachtlich höhere Werte auf. Großbritannien erreicht mit 1,9 Prozent einen deutlich niedrigeren Wert und Frankreich liegt mit 2,2 Prozent ebenfalls hinter Deutschland.³³ Klar ist jedoch, dass ohne eine Ausweitung der Aktivitäten speziell in den großen EU-Ländern das 3-%-Ziel unerreichbar bleibt.³⁴

Im Zuge der Untersuchung zur Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2004 wurden zwei Szenarien entwickelt, in denen die Implikationen des 3-%-Ziels für die Bundesrepublik abgeschätzt wurden³⁵. Der derzeitige Durchschnitt innerhalb der EU-Länder von 2 Prozent kann dann auf 3 Prozent erhöht werden, wenn alle Länder ihre Ausgaben um einen Prozentpunkt erhöhen. Für Deutschland hätte dies also eine Erhöhung auf 3,5 Prozent des BIP zur Folge. Ein zweites, für Deutschland „bescheideneres“ Szenario stellt die Ausweitung um 0,5 Prozentpunkte auf den EU-weit angestrebten Wert von 3 Prozent dar. Die damaligen Berechnungen werden im Folgenden aufgegriffen und für eine Abschätzung des zusätzlichen Bedarfs an akademisch ausgebildetem Personal in „Forschung, Entwicklung und Konstruktion (FEK)“ verwendet.³⁶ Da der Anteil der Ausgaben für For-

31 Vgl. Legler (2003).

32 Vgl. Rößler (2004).

33 Vgl. Legler (2003).

34 Für die meisten der im April 2004 beigetretenen Länder scheint dieses Ziel völlig außer Reichweite, wenngleich sie ebenfalls aufgerufen sind, ihre Anstrengungen zu erhöhen. Wenn das 3-%-Ziel innerhalb der so genannten EU-15 erreicht würde, dann wäre dies bereits ein großer Erfolg.

35 Vgl. NIW et al. (2003: 25f.).

36 In der letztjährigen Berichterstattung wurde im Unterschied zu den hier vorgestellten Analysen ausschließlich auf das FuE-Personal abgestellt (NIW et al. 2003), was gegenüber dem FEK-Personal eine etwas andere Abgrenzung darstellt. Auf Basis des Mikrozensus lässt sich jedoch das FuE-Personal nicht eindeutig abgrenzen, weshalb die etwas weiter gefasste Kategorie verwendet wird. Entsprechend sind die Zahlen an dieser Stelle etwas höher.

schung und Entwicklung am BIP unmittelbar vom Wirtschaftswachstum abhängig ist, wird innerhalb der beiden Szenarien jeweils zwischen Nullwachstum und einem Wachstum des BIP von 2 Prozent unterschieden.

Um die genannten Berechnungen durchführen zu können, sind mehrere Annahmen notwendig:

- Die erste Annahme betrifft dabei die Entwicklung der Produktivität des FuE-Personals, die an dieser Stelle mit 1,7 Prozent veranschlagt wird, was dem Durchschnitt der Jahre 1995 bis 2001 entspricht. Daneben werden keine Annahmen über die Veränderung der Relation von Personal- und Sachkosten gemacht.
- Des Weiteren wird vorausgesetzt, dass die Anteile der Akademiker am gesamten FEK-Personal konstant bleiben, dass also keine „Akademisierung“ dieser Beschäftigtengruppe stattfindet. Unter empirischen Gesichtspunkten ist diese Annahme zugegebenermaßen nicht haltbar, da sich gerade in den letzten Jahren ein entsprechender Trend gezeigt hat. Für die Interpretation der Ergebnisse bedeutet dies, dass die Zahlen – unter den Prämissen der Szenarien – jeweils eine Untergrenze des Bedarfs darstellen, die im Zuge der Erhöhung der Anteile von Akademikern sehr wahrscheinlich überschritten wird. Insofern handelt es sich bei den folgenden Werten um „konservative“ Schätzungen.
- Die jeweils angegebenen Werte der gesamten Wirtschaft beinhalten neben der gewerblichen Wirtschaft auch die nicht-gewerbliche Wirtschaft, was impliziert, dass die öffentlichen Hände ihre Aktivitäten in Forschung, Entwicklung und Konstruktion in gleichem Maße erhöhen, wie dies die gewerbliche Wirtschaft tut. Diese Annahme ist durch den Steuerungsaspekt motiviert. Bleibt die Relation zwischen öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben erhalten, dann wird für jeden aus öffentlichen Kassen finanzierten Euro für Forschung und Entwicklung die private Wirtschaft zwei Euro zusätzlich investieren.³⁷

Die in Tabelle 2-13 dargestellten Zahlen schwanken bei den Gesamtwerten zwischen minimal (3 Prozent am BIP, Nullwachstum) rund 131.000 und maximal (3,5 Prozent am BIP, 2 Prozent Wirtschaftswachstum) 411.000 benötigten Akademikern. Dabei entfallen die jeweils entscheidenden Größen auf die gewerbliche Wirtschaft, die dann einen zusätzlichen Gesamtbedarf von wenigstens 110.000 bzw. 347.000 Akademikern im Bereich von FEK haben wird. Es zeigt sich dabei sehr deutlich, dass die bei Weitem größten Bedarfe bei den Ingenieur-, Meister- und Technikerberufen entstehen werden. Hier können vor dem Hintergrund der beiden Szenarien zwischen 65.000 und 206.000 Neueinstellungen erwartet werden. In den IKT-Berufen sind es zwischen 20.000-64.000 und bei Beratung und Management immerhin zwischen 17.000 und 52.000, während Naturwissenschaftler „nur“ in der Größenordnung zwischen 12.000-37.000 für FEK-Tätigkeiten zusätzlich gebraucht werden.

Nach aktuellen Schätzungen³⁸ werden bis zum Jahr 2010 etwa 274.000 Absolventen der Fachbereiche Mathematik/Naturwissenschaften die Hochschulen verlassen. Davon werden rund 100.000 einen Abschluss in Informatik haben. Es werden circa 377.000 Ingenieurwissenschaftler ihr Studium erfolgreich beenden und 650.000 Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler werden größtenteils dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen.

37 Eine weitere Annahme ist in der beschränkten Datenverfügbarkeit begründet. Die Frage nach der Art der verrichteten Tätigkeit, die auch die Kategorie „forschen, entwickeln, konstruieren“ beinhaltet, wird im Mikrozensus nur alle 4 Jahre gestellt und wurde zuletzt im Jahr 2000 abgefragt. Die Annahme ist daher, dass die Anteile des FEK-Personals insgesamt sowie innerhalb der einzelnen Berufsgruppen sich in den drei Jahren bis zur Erhebung des hier verwendeten Mikrozensus 2003 nicht (entscheidend) verändert haben.

38 Vgl. Egel et al. (2003), Kultusministerkonferenz (2003).

Tab. 2-13: *Geschätzter Zusatzbedarf an Akademikern und akademisch ausgebildetem FEK-Personal bis 2010 (in Tsd.)*

	Substitution		3% FuE-Ausgaben in 2010				3,5% FuE-Ausgaben in 2010			
	2003-2010		Nullwachstum		2 %-Wachstum		Nullwachstum		2 %-Wachstum	
	gew. Wirt.	Gesamt	gew. Wirt.	Gesamt	gew. Wirt.	Gesamt	gew. Wirt.	Gesamt	gew. Wirt.	Gesamt
übrige Berufe	132	339	8	14	16	29	16	28	25	45
Metall- und Maschinenbau	2	2	0	0	0	1	0	1	1	1
Elektroberufe	1	1	2	2	4	4	4	4	6	6
Naturwissenschaftler	8	12	9	12	18	24	18	24	29	37
Ingenieure/Techniker/Meister	72	87	60	65	122	132	120	130	189	206
IKT	6	7	19	20	39	41	38	40	60	64
Beratung und Management	68	89	12	17	24	33	23	33	37	52
Gesamt	289	537	110	131	223	264	219	260	347	411

Quelle: Mikrozensus 2000 und 2003 sowie NIW et al. (2003); Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Stellt man nun das erwartete Angebot der erwarteten Nachfrage bis 2010 gegenüber, wobei sowohl der Substitutionsbedarf als auch der erhöhte Bedarf auf Grund der Ausweitung der FuE-Aktivitäten berücksichtigt wird, dann lässt sich zunächst keine unmittelbare Unterdeckung errechnen. Nach Abzug der Bedarfe (Substitution + 3-%-Ziel) bleiben vordergründig zwischen 137 und 154 Tausend Naturwissenschaftler, zwischen 99 und 240 Tausend Ingenieure sowie zwischen 30 und 74 Tausend Informatiker für anders begründete Mehrnachfrage (wie Strukturverschiebung, Akademisierung etc.) übrig.

Dies ist jedoch bei Weitem kein Grund zur Entwarnung, ist doch schließlich zunächst zu berücksichtigen, dass die Schätzungen schon innerhalb der Szenarien eher die Untergrenze des zu erwartenden Bedarfs darstellen. Des Weiteren ist ein etwa aus weiterer „Akademisierung“ in FEK und anderen Bereichen entstehender Bedarf ebenso außer Acht geblieben wie die fortschreitende strukturelle Verschiebung zwischen den Sektoren, oder ein ausgeprägtes Wachstum speziell in den wissens- und technologieorientierten Teilen der deutschen Wirtschaft, was eine weitere Nachfrage nach Akademikern, stimulieren würde. Gerade bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren haben diese Entwicklungen in den letzten Jahren nicht nur in Deutschland, sondern weltweit, zu einer erheblichen Mehrnachfrage geführt (vgl. dazu Abschnitt 3.3). Sollte also insbesondere die Akademisierung einzelner Berufe und Wirtschaftszweige (skill-biased technological change) weitergehen – und es deuten keine Zeichen auf eine Verlangsamung hin – dann werden die Absolventen der Zukunft sicher gebraucht. Unter diesen Bedingungen bleibt nur wenig Spielraum für einen Akademikerüberschuss.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass auch andere Tätigkeiten neben „Forschen, Entwickeln und Konstruieren“ von akademisch ausgebildetem Personal ausgeübt werden und dafür ebenfalls Ersatz- und Zusatzbedarf besteht. Bei einer entsprechenden Ausweitung des FEK-Personals steht zu erwarten, dass dies zu einem unmittelbaren weiteren Bedarf an Akademikern außerhalb der Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen führt, denn Produktion und Vermarktung sind häufig ebenfalls wissensintensiv. Daher ist in der folgenden Tabelle 2-14 der gesamte Zusatzbedarf abgetragen, der sich bei einer Erweiterung des FEK-Personals schätzen lässt. Hierbei sind nicht nur die direkten Beschäftigungseffekte sondern auch die indirekten Effekte berücksichtigt – unter der Annahme, dass die Relationen in den jeweiligen Berufsgruppen zwischen Akademikern innerhalb und außerhalb der

FEK-Abteilungen konstant bleibt.³⁹ Die derzeitige Relation von FEK-Tätigen zu nicht-FEK-Tätigen in naturwissenschaftlichen Berufen, in den Ingenieursberufen oder in IKT ist jeweils etwa 1:1, so dass sich die Bedarfe bei konstanten Relationen verdoppeln.

Tab. 2-14: *Geschätzter Zusatzbedarf an akademisch ausgebildetem Personal innerhalb und außerhalb von FEK bis 2010 (in Tsd.)*

	Substitution 2003-2010	FEK		FEK+nicht-FEK		Substitution, FEK, nicht-FEK	
		Min.*	Max.**	Min.*	Max.**	Min.*	Max.**
übrige Berufe	339	14	45	14	45	353	384
Metall- und Maschinenbau	2	0	1	2	6	4	8
Elektroberufe	1	2	6	5	17	6	18
Naturwissenschaftler	12	12	37	23	72	35	84
Ingenieure/Techniker/Meister	87	65	206	140	442	227	529
IKT	7	20	64	39	124	46	131
Beratung und Management	89	17	52	93	294	182	383
Gesamt	537	130	411	317	1000	854	1537

* Minimum = 3%FuE-Ausgaben und Nullwachstum; ** 3,5% FuE-Ausgaben und 2% Wachstum
Quelle: Mikrozensus 2000 und 2003 sowie NIW et al. (2003); Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

Auch vor dem Hintergrund dieser Berechnungen wird eine ausreichende Zahl an Naturwissenschaftlern die Hochschulen verlassen, so dass ein Überschuss von 139.000 bzw. 90.000 Personen bleibt, die dann in den übrigen Berufen bzw. in Beratung und Managementen tätig werden können. Allerdings wird aus diesen Modellrechnungen deutlich, dass bei Ingenieuren und IKT-Fachkräften eine Unterdeckung entstehen kann. Zwar bleiben bei Nullwachstum und 3 Prozent FuE-Ausgaben 150.000 Ingenieure und 54.000 Informatiker für anderen Bedarf übrig. Im optimistischen Szenario mit 3,5 Prozent FuE-Ausgaben und 2 Prozent durchschnittlichem Wirtschaftswachstum werden 152.000 Ingenieure und 31.000 Informatiker fehlen, so dass die Zielerreichung zumindest aus diesem Blickwinkel unmöglich erscheint.

Nun mag der Eine oder die Andere dem 3-%-Ziel eher skeptisch gegenüber stehen und eine Zielerreichung für illusorisch halten. Allerdings war das Jahr 2004 das „Jahr der Innovation“, flankiert durch die „Innovationsoffensive“ der Bundesregierung. Hinzu kommt, dass die Mittel für Forschung und Bildung vom BMBF weiter ausgeweitet wurden und die Unternehmen für die nahe Zukunft positive Entwicklungen bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung sehen.⁴⁰ Der Kurs in Richtung Innovation und Fortschritt liegt weiterhin an und wenn die verschiedenen politischen Initiativen und Aktivitäten in mittelfristiger Perspektive Wirkung zeigen und die wirtschaftliche Entwicklung den Erwartungen gerecht wird, dann wird sich auch der Bedarf an qualifiziertem Personal weiter erhöhen. Die hier vorgestellten Modellrechnungen und Schätzungen geben verschiedene Hinweise darauf, wo auf diesem Weg am ehesten Engpässe zu erwarten sind, nämlich bei Ingenieuren und IKT-Fachkräften.

39 Zwei Einschränkungen bei diesen Relationen wurden jedoch gemacht. Einerseits wird angenommen, dass in den sonstigen Berufen kein Zusatzbedarf an Akademikern entsteht. Hiervon sind in erster Linie Verwaltungstätigkeiten betroffen. Andererseits wird unterstellt, dass im Bereich von Beratung und Management keine parallele Ausweitung stattfindet, sondern lediglich halb so viele Akademiker auf Grund der Ausweitung der FEK-Aktivitäten zusätzlich benötigt werden wie bisher.

40 Vgl. Legler, Harald; Krawczyk, Olaf (2004).

3 Bildungsstrukturen und berufliche Qualifikationen im internationalen Vergleich

3.1 Bildungsstrukturen in der technologie-basierten und wissensintensiven Wirtschaft in Europa

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Bildungs- und Beschäftigungsstrukturen innerhalb Deutschlands analysiert. Die folgenden Kapitel vergleichen nun die Situation in Deutschland mit den Strukturen in anderen Ländern. Insbesondere die Diskussion um den Fachkräftemangel zum Ende der vergangenen Dekade, die damit in Zusammenhang stehende Einrichtung der „Greencard“ mit dem Ziel, Hochqualifizierte nach Deutschland zu holen, sowie das schlechte Abschneiden der deutschen Schülerinnen und Schüler bei der PISA-Studie⁴¹ haben in Deutschland den Blick über den Tellerrand der Staatsgrenzen und des Bildungssystems noch geschärft. Die Frage, ob andere Länder vor ähnlichen Problemen und Herausforderungen stehen oder bereits standen, macht internationale Vergleiche heute noch wichtiger und attraktiver. Für Deutschland spielt dabei die Frage nach der Altersstruktur der Gesamtbevölkerung, aber vor allem der Erwerbstätigen, in diesem internationalen Vergleich eine wichtige Rolle. Dies nicht nur dahingehend, dass andere Nationen als „Lieferanten“ für qualifiziertes Humankapital bereitstehen können, sondern in einigen Fällen als „Konkurrenten“ um die Hochqualifizierten auftreten, wenn sie nämlich einerseits eine humankapitalintensive Entwicklung der Wirtschafts- und Beschäftigungsstrukturen aufweisen und/oder eine ähnliche demographische „Schiefelage“ in der Altersverteilung zu verzeichnen haben und mit einem ähnlichen Vorsatz – nämlich der Bedarfsdeckung durch internationale Arbeitsmigranten – auf dem „Weltmarkt für qualifiziertes Personal“ auftreten.

Als Datenbasis für diese Untersuchung dient die Arbeitskräfteerhebung, wie sie von Eurostat zur Verfügung gestellt wird. Bei solchen internationalen Vergleichen liegt es in der Natur der Sache, dass eine höhere Abstraktionsebene gewählt werden muss, um eine Vergleichbarkeit gewährleisten zu können. Für die Bildungsvariable bedeutet dies, dass wir nur zwischen den Ebenen niedrig, mittel, und hoch unterscheiden. Zwar werden die Bildungsabschlüsse in den einzelnen Ländern nach den jeweils spezifischen Ausprägungen des Systems erhoben, die Abschlüsse sind jedoch in den seltensten Fällen direkt vergleichbar. Man bedient sich daher der so genannten ISCED (International Standard Classification of Education)⁴², mit der versucht wird, die nationalen Bildungsabschlüsse auf einen internationalen Nenner zu bringen. In der in den Eurostat-Daten verwendeten Abgrenzung bedeutet dies für unsere Analysen in erster Linie, dass eine strikte Trennung von allgemeiner und beruflicher Bildung, wie es in den vorangegangenen Kapiteln noch möglich war, hier nicht aufrecht erhalten werden kann, denn eine ähnlich deutliche Unterscheidung wie in Deutschland findet sich nicht in allen anderen Ländern in gleichem Maße. Hinzu kommt, dass die ISCED im Jahr 1997 eine Revision erfahren hat (die erstmals in den Daten des Jahres 1998 enthalten ist), was eine Vergleichbarkeit über die Zeit zwar nicht unmöglich macht, aber doch erschwert.⁴³ Aus all diesen Gründen wird in den folgenden Tabellen und

41 Vgl. Baumert et al. (2001).

42 Vgl. OECD (1999a), UNESCO (1997, 1999).

43 Hinzu kommt, dass offensichtlich die Umstellung von ISCED76 auf ISCED97 insbesondere auf die Daten aus Großbritannien einen negativen Einfluss hatte. Die Zeitreihen sind daher im Zeitverlauf nur eingeschränkt vergleichbar. Des Weiteren hat Eurostat offenbar bei der Zusammenfassung der britischen Bildungsvariablen zu drei Bildungskategorien eine Fehler begangen, den wir jedoch versucht haben, zu beheben. In dieser korrigierten und aggregierten Version sind die Daten dann – unter Vorbehalt – auch in längerer Zeitreihe vergleichbar.

in den Analysen die Dreiteilung der Abschlüsse in niedrig, mittel und hoch verwendet. Dabei spiegelt „niedrig“ im Wesentlichen die Abschlüsse unterhalb der Sekundarstufe II wider, „hoch“ beinhaltet alle tertiären Bildungsgänge und „mittel“ dann entsprechend die übrigen Bildungsabschlüsse.

Auch die internationale Berufsklassifikation (ISCO)⁴⁴ ist nicht deckungsgleich mit der deutschen Klassifikation der Berufe⁴⁵. Daher sind nicht alle hier verwendeten Berufsgruppen identisch mit den obigen Zusammenfassungen.

3.1.1 Bildungsabschlüsse in Europa

In Tabelle 3-1 sind die Bildungsabschlüsse der Erwerbstätigen sowie der gesamten Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter im Zeitraum zwischen 1995 und 2003 in Europa dargestellt. Für alle Länder gilt festzustellen, dass die Anteile der Personen mit niedrigen Bildungsabschlüssen unter den Erwerbstätigen geringer sind als unter der Gesamtbevölkerung, was bedeutet, dass diese Bildungsgruppe eine niedrigere Erwerbsbeteiligung aufweist – und dies gilt für ganz Europa. Ebenso lässt sich für alle Länder ein eindeutiger Trend bei den Anteilen dieser Personen ausmachen: im Zeitverlauf finden sich immer weniger Personen – sowohl unter den Erwerbstätigen als auch unter der Gesamtbevölkerung –, die lediglich ein niedriges Bildungsniveau erreicht haben. Auf der anderen Seite steigen in ganz Europa innerhalb der Beobachtungsperiode die Anteile von Hochqualifizierten teilweise deutlich an. In Großbritannien und in Kerneuropa sind die Steigerung dabei am ausgeprägtesten, während das Niveau in Deutschland, Frankreich und Nordeuropa bereits früher ein höheres Niveau erreicht hatte und seit der zweiten Hälfte der 90er Jahre langsamer gestiegen ist. Die mittleren Bildungsabschlüsse sind in einigen Ländern leicht rückläufig (Deutschland, Frankreich, Großbritannien), während sie in anderen Ländern ansteigen, sodass EU-weit nur geringfügige Veränderungen festzustellen sind.

Vergleicht man nun die deutschen Kennzahlen mit denen der übrigen Länder, dann lassen sich zwei Hauptergebnisse festhalten. Einerseits hat Deutschland die geringsten Anteile von Personen mit niedrigen Bildungsabschlüssen⁴⁶, was mit hohen Anteilen auf dem mittleren Bildungsniveau einhergeht. Andererseits lagen zwar die Anteile der Hochqualifizierten über lange Zeit über dem Durchschnitt in Europa, die anderen Länder konnten aber massivere Steigerungen verzeichnen, sodass im Jahr 2003 lediglich Südeuropa und Osteuropa niedrigere Anteile sowohl bei Erwerbstätigen als auch bei der Gesamtbevölkerung aufweisen. Deutschland wurde also von den meisten Ländern in Nord- und Kerneuropa überholt, liegt aber noch oberhalb des – auch von Deutschland selbst stark geprägten – EU-Niveaus.

44 International Labour Office (1990).

45 Statistisches Bundesamt (1992).

46 Diese Werte sind deutlich niedriger als bei der Analyse der deutschen Strukturen auf Basis des Mikrozensus, wie sie in den vorangegangenen Kapiteln durchgeführt wurden. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass hier alle Bildungsabschlüsse berücksichtigt werden, während in den obigen Kapiteln lediglich die beruflichen Abschlüsse untersucht wurden. Beispielsweise wurde ein Abiturient ohne beruflichen Abschluss in den obigen Analysen bei den „niedrigen Abschlüssen“ eingeordnet, während er auf der Grundlage der ISCED den mittleren Abschlüssen zugerechnet wird, um die internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Das Abitur ist ein post-sekundärer Abschluss und somit ein mittlerer Abschluss, wenngleich es kein beruflicher Abschluss ist. Diese Zuordnung ist der Tatsache geschuldet, dass in manchen Ländern ein vergleichbarer Abschluss eine berufsvorbereitende Funktion hat, die in Deutschland allerdings so nicht gegeben ist.

Tab. 3-1: Bildungsabschlüsse der Erwerbstätigen und der gesamten Wohnbevölkerung im erwerbsfähigen Alter (15-64 Jahre) 1995-2003 in Europa

	Erwerbstätige					Gesamt				
	1995	1997	1999	2001	2003	1995	1997	1999	2001	2003
Deutschland										
niedrig	15,7	16,9	17,9	16,6	14,9	23,1	26,0	22,6	24,6	23,3
mittel	60,1	58,1	57,3	58,4	59,0	57,6	54,4	56,7	55,5	56,2
hoch	24,1	25,0	24,8	25,0	26,0	19,3	19,6	20,7	20,0	20,6
Frankreich										
niedrig	32,6	31,7	31,0	29,0	29,0	42,2	41,7	41,1	39,1	38,4
mittel	46,0	46,5	44,4	44,7	45,1	41,1	41,8	39,6	40,2	40,6
hoch	21,4	21,7	24,6	26,3	25,9	16,7	16,5	19,2	20,7	21,0
Großbritannien										
niedrig	42,5	41,0	39,8	39,2	38,3	48,9	47,5	44,4	43,5	42,5
mittel	34,0	33,9	31,4	30,9	30,3	31,8	31,8	31,0	30,9	30,3
hoch	23,5	25,0	28,8	29,9	31,5	19,4	20,7	24,6	25,7	27,2
Nordeuropa (DEN,SWE,FIN, NOR, IRL; ohne ISL)										
niedrig	25,7	23,1	20,3	20,3	18,7	34,3	31,5	26,5	27,2	25,8
mittel	47,9	50,4	50,5	51,2	51,1	44,7	46,9	48,3	48,5	48,5
hoch	26,5	26,5	29,2	28,5	30,1	21,0	21,5	25,3	24,3	25,7
Südeuropa (POR,ESP,GRE, ITA,CYP)										
niedrig	59,0	55,7	52,5	51,1	48,5	65,6	62,7	59,1	58,3	55,8
mittel	26,5	28,4	30,1	30,3	31,8	24,7	26,4	28,3	28,2	29,7
hoch	14,5	15,9	17,4	18,6	19,7	9,7	10,9	12,5	13,5	14,5
Kerneuropa (BEL,NED,AUT,SUI, ohne LUX)										
niedrig	29,9	26,3	27,0	24,8	20,6	40,9	35,7	36,0	33,3	30,2
mittel	50,6	51,0	49,1	50,4	53,2	44,7	46,3	45,0	46,7	49,0
hoch	19,5	22,7	24,0	24,7	26,2	14,4	18,0	19,0	20,1	20,8
Osteuropa (BUL, CZE, EST, HUN, LTU, LAT, POL, ROM, SLO, SVK)										
niedrig	---	22,9	17,8	16,7	14,7	---	33,9	29,0	28,0	27,0
mittel	---	61,7	67,9	68,1	69,1	---	54,9	60,8	61,3	62,0
hoch	---	15,4	14,3	15,2	16,1	---	11,1	10,2	10,7	11,1
EU-15										
niedrig	37,1	35,8	34,8	33,7	32,6	46,4	45,2	42,6	42,0	40,7
mittel	42,1	42,3	41,7	42,1	42,2	38,1	38,4	39,0	39,1	39,5
hoch	20,8	21,9	23,5	24,3	25,2	15,5	16,4	18,3	18,9	19,8

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

EU-weit weisen im Jahr 2003 mehr als ein Viertel aller Erwerbstätigen und knapp ein Fünftel aller Personen im erwerbsfähigen Alter einen hohen Bildungsabschluss auf, was in Bezug auf das Ziel der Etablierung des Europäischen Forschungsraumes und der damit zusammenhängenden Beschlüsse von Lissabon als wichtiger Beitrag gewertet werden kann.

3.1.2 Bildungsabschlüsse in der Europäischen Wirtschaft

Zwar sind die Schwerpunktsetzungen innerhalb der einzelnen Sektoren bzw. Teilsektoren in den einzelnen Ländern für die Qualifikationsstrukturen ausschlaggebend und erklären somit die Unterschiede zwischen den Ländern zu einem gewissen Teil. Allerdings lassen sich auf der hoch aggregierten Ebene

der Sektoren Unterschiede feststellen, die sich auch auf die unterschiedliche Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal sowie Unterschiede in den Bildungssystemen zurückführen lassen.

Tab. 3-2: *Bildungsabschlüsse im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa, 2003 (in Prozent)*

	weniger FuE-int.	Hoch- technologie	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	n-gew. Wirt.	Gesamt **
Deutschland								
niedrig	20,6	14,2	17,5	13,7	17,5	15,7	10,1	15,0
mittel	64,0	58,3	61,3	52,9	67,8	60,9	48,2	58,9
hoch	15,4	27,5	21,2	33,4	14,8	23,4	41,7	26,1
Frankreich								
niedrig	35,9	24,8	31,7	25,3	29,6	27,4	29,1	29,1
mittel	50,7	50,0	50,5	37,4	51,0	44,1	40,2	45,0
hoch	13,3	25,3	17,9	37,3	19,4	28,5	30,7	25,9
Großbritannien								
niedrig	48,6	44,0	46,6	28,8	44,6	36,9	29,2	38,7
mittel	31,0	24,1	28,0	27,2	38,9	33,2	23,5	30,0
hoch	20,4	31,9	25,3	44,0	16,5	29,9	47,2	31,4
Nordeuropa (DEN,SWE,FIN, NOR, IRL, ohne ISL)								
niedrig	27,9	16,6	23,4	13,1	24,3	18,0	15,9	19,0
mittel	57,2	56,4	56,9	47,5	58,3	52,3	37,8	50,9
hoch	14,9	27,0	19,7	39,5	17,4	29,7	46,3	30,1
Südeuropa (POR,ESP,GRE, ITA,CYP)								
niedrig	63,8	44,2	58,1	25,8	51,2	42,2	45,3	49,1
mittel	27,0	37,5	30,1	36,0	36,4	36,3	27,7	31,4
hoch	9,1	18,3	11,8	38,2	12,3	21,6	27,1	19,5
Kerneuropa (BEL,AUT,SUI, ohne LUX,NED)								
niedrig	28,8	20,4	25,6	15,4	22,9	19,5	17,6	20,8
mittel	57,3	52,8	55,6	45,6	61,0	54,0	46,1	53,0
hoch	13,9	26,8	18,8	39,0	16,1	26,5	36,3	26,2
Osteuropa (BUL, CZE, EST, HUN, LTU, LAT, ROM, SLO, SVK, ohne POL)								
niedrig	13,9	10,2	12,9	7,4	7,5	7,4	21,3	16,4
mittel	78,8	78,4	78,7	64,6	80,1	74,4	60,9	67,7
hoch	7,2	11,5	8,4	28,0	12,4	18,2	17,7	16,0
EU-15								
niedrig	43,9	28,3	37,9	22,0	36,6	30,0	29,8	33,0
mittel	42,9	46,3	44,2	39,6	48,4	44,4	34,7	41,9
hoch	13,2	25,4	17,9	38,4	15,1	25,6	35,4	25,2

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Die differenzierte Darstellung der Bildungsabschlüsse nach Sektoren und Teilsektoren in der gewerblichen Wirtschaft in Europa belegt nochmals eindrücklich, dass die mittleren Bildungsabschlüsse – und allen voran die beruflichen Bildungsabschlüsse insbesondere des Dualen Systems – eine wichtige Säule in allen Sektoren und Wirtschaftszweigen innerhalb Deutschlands darstellen (Tabelle 3-2). Mit Ausnahme von Osteuropa, wo die mittleren Bildungsabschlüsse das überwiegende Gewicht bilden, liegen die deutschen Werte oberhalb der Werte in den übrigen europäischen Nationen, was nicht zuletzt deshalb als spezifisch deutsche Stärke gewertet werden kann. Dies geht einher mit deutlich unterdurchschnittlichen Anteilen von Personen mit niedrigen Abschlüssen in allen Sektoren.

Im Vergleich zeigen sich vor allem gegenüber den nord- und mitteleuropäischen Nationen Nachteile für Deutschland bei den Hochqualifizierten. Außerdem werden in den Wirtschaftszweigen der Hochtechnologie die deutschen Werte von Großbritannien übertroffen, was auch für das verarbeitende Gewerbe insgesamt gilt. In der Dienstleistungsbranche – und hier insbesondere in den wissensintensiven Dienstleistungen – hat Deutschland noch Nachholbedarf hinsichtlich der Anteile von Hochqualifizierten. Die Werte liegen durchgehend unter dem EU-Durchschnitt. Lediglich die nichtgewerbliche Wirtschaft beschäftigt im Vergleich zu den übrigen europäischen Ländern mehr Personen mit den höchsten der hier betrachteten Bildungsabschlüsse.

Vergleicht man nun in die Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen (Tabelle 3-3), dann lässt sich feststellen, dass in den handwerklich orientierten Berufen die Anteile von Hochqualifizierten in Deutschland deutlich höher sind als in den anderen Ländern. Als Erklärungen dienen hier neben dem spezifisch deutschen Berufsausbildungssystem im Allgemeinen mit Meister- und Techniker-Abschlüssen, im Speziellen auch die Handwerksordnung, die zur selbstständigen Ausübung dieser Berufe einen Meister-Abschluss verbindlich vorschreibt.

Während in Tabelle 3-2 die Anteile von Hochqualifizierten in den wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland als unterdurchschnittlich ermittelt wurden, zeigen sich in Bezug auf die ausgeübten Berufe in Beratung und Management überdurchschnittliche Anteile von Hochqualifizierten in Deutschland (Tabelle 3-3). Demgegenüber sind allerdings die Anteile dieser Bildungsgruppe unter den IKT-Beschäftigten deutlich niedriger als in den meisten anderen EU-Ländern. Jedoch sind hier die Anteile von mittleren Bildungsabschlüssen gleichzeitig deutlich höher, weshalb angenommen werden kann, dass ein Teil dieser Beschäftigten, die in Deutschland eine berufliche Ausbildung absolviert hat, in anderen Ländern einen tertiären Bildungsgang zur Ausübung der gleichen Berufe absolvieren musste. Die Qualität der deutschen Ausbildung, so kann angenommen werden, entspricht bei einigen Berufen der Qualität von tertiären Bildungsgängen in anderen Ländern.

Die Anteile von Hochqualifizierten sowohl an den Naturwissenschaftlern als auch an den Ingenieur-, Techniker- und Meister-Berufen liegen in Deutschland unter dem EU-Durchschnitt. Allerdings geht dies gleichzeitig mit unterdurchschnittlichen Anteilen von Personen mit niedrigen Bildungsabschlüssen einher, so dass auch hier die mittleren Abschlüsse dominieren. Dies unterstreicht einerseits die enge Anbindung der ausgeübten Tätigkeit an den zuvor absolvierten Bildungsgang und andererseits nochmals die Qualität der beruflichen Ausbildung in Deutschland, die in anderen Ländern nur in tertiären Einrichtungen erreicht wird.

Ähnlich wie die Struktur der Bildungsabschlüsse ist auch die Struktur der beruflichen Tätigkeiten an die Wirtschaftsstruktur bzw. an das Gewicht der Wirtschaftszweige innerhalb der nationalen Wirtschaft gekoppelt. Die Verteilung der Berufe nach Sektoren und Teilsektoren spiegelt insofern zum Teil diese Strukturen wider (Tabelle 3-4). Diese Betrachtung – unabhängig von dem erreichten Bildungsniveau – fördert im Wesentlichen zwei Ergebnisse zu Tage. Erstens sind sowohl Ingenieure/Techniker/Meister als auch IKT-Beschäftigte im Vergleich zum EU-Durchschnitt durchweg unterdurchschnittlich in der gewerblichen Wirtschaft Deutschlands vertreten. Ähnliche Werte werden nur von Südeuropa und Osteuropa erreicht. Andererseits nehmen Berufe in Beratung und Management sowohl in der Hochtechnologie als auch in den wissensintensiven Dienstleistungen, aber auch in den meisten anderen Teilsektoren eine überdurchschnittliche Rolle ein. Zusätzlich kann noch erwähnt werden, dass der hohe Anteil der übrigen Berufe in den sonstigen Dienstleistungen neben den haushalts- und personenbezogenen Dienstleistungsberufen – der allerdings in Südeuropa noch deutlicher ausfällt – auf die Büroberufe zurückzuführen ist, die in Deutschland überdurchschnittlich häufig vorkommen.

Tab. 3-3a: Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen in der gewerblichen Wirtschaft in Europa, 2003

	Deutschland			Frankreich			Großbritannien			Nordeuropa		
	Niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch
land-, tier-, forstwirtschaftliche Berufe	27,0	68,2	4,8	57,1	40,3	2,5	47,7	46,6	5,7	42,2	53,9	3,8
Materialbe- und verarbeitung (nicht Metall), Montierer	23,4	64,9	11,7	39,0	55,6	5,4	55,0	38,5	6,5	30,8	62,7	6,5
Berufe in Textil, Leder, Polster	27,6	61,1	11,3	47,5	48,0	4,5	63,0	30,4	6,6	38,9	54,1	7,0
Ernährungsberufe	23,9	56,0	20,1	34,9	61,6	3,6	51,8	43,1	5,1	35,3	60,5	4,2
Bauberufe/Handwerk	19,2	68,1	12,7	41,4	56,0	2,6	69,2	25,0	5,8	28,1	67,9	4,1
Waren- und Dienstleistungskaufleute	16,6	73,0	10,4	29,1	50,2	20,7	40,1	42,8	17,1	21,9	61,2	16,9
Verkehrs- und Ordnungsberufe	19,4	73,7	6,9	49,0	46,6	4,3	52,8	38,5	8,6	37,1	53,8	9,1
Büroberufe	9,1	75,4	15,5	16,5	53,9	29,5	31,5	47,6	20,9	12,4	63,7	23,9
Soziale und Erziehungsberufe	10,4	58,2	31,4	10,1	37,3	52,6	23,4	24,8	51,7	6,6	21,6	71,9
Personen- und haushaltsbezogene DL-Berufe	35,4	56,7	7,8	45,5	49,7	4,7	55,5	38,4	6,1	35,5	57,0	7,5
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	18,3	71,4	10,3	34,8	62,6	2,6	71,0	22,9	6,0	24,7	71,9	3,5
Elektroberufe	15,6	64,4	20,0	18,0	73,8	8,2	51,0	26,9	22,1	13,1	79,4	7,6
Naturwissenschaftler	11,8	51,0	37,3	29,4	38,8	31,8	23,0	12,8	64,2	12,0	38,0	50,0
Ingenieure/Techniker/Meister	4,9	54,2	40,9	12,1	41,3	46,5	32,0	22,2	45,9	8,0	45,6	46,4
IKT	6,0	44,6	49,4	5,1	20,1	74,8	22,8	13,8	63,4	4,8	42,1	53,1
Beratung und Management	5,0	33,2	61,8	21,1	34,0	45,0	29,6	16,7	53,7	9,0	31,7	59,3
Gesundheitsdienstberufe	9,5	52,9	37,6	26,9	34,7	38,4	21,2	24,8	54,0	9,8	51,6	38,6
Sonstige	28,0	53,5	18,5	41,0	37,0	22,1	41,1	32,8	26,1	29,7	45,0	25,2
Gesamt	15,9	61,4	22,8	29,1	46,5	24,4	40,9	31,4	27,7	19,8	54,2	26,0

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Tab. 3-3b: Bildungsabschlüsse innerhalb von Berufsgruppen in der gewerblichen Wirtschaft in Europa, 2003 (Fortsetzung)

	Stüdeuropa			Kerneuropa			Osteuropa			EU-15		
	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch
land-, tier-, forstwirtschaftliche Berufe	81,1	15,8	3,1	44,1	52,3	3,5	27,1	70,9	2,1	52,4	43,8	3,8
Materialbe- und -verarbeitung (nicht Metall), Montierer	71,3	23,9	4,9	30,6	63,0	6,4	20,7	77,4	1,9	49,7	43,8	6,5
Berufe in Textil, Leder, Polster	83,7	14,6	1,7	46,4	48,9	4,8	17,1	81,8	1,1	69,2	27,0	3,9
Ernährungsberufe	76,8	19,8	3,4	39,6	52,8	7,6	18,9	79,2	1,8	51,8	41,8	6,5
Bauberufe/Handwerk	80,0	15,6	4,4	32,8	60,9	6,3	11,2	87,4	1,4	55,8	38,1	6,1
Waren- und Dienstleistungskaufleute	42,9	44,6	12,4	21,4	65,3	13,3	6,1	83,7	10,2	32,7	53,0	14,4
Verkehrs- und Ordnungsberufe	70,7	24,8	4,5	34,1	60,5	5,4	12,6	83,6	3,7	50,6	43,4	6,1
Büroberufe	18,4	59,7	21,9	11,2	66,4	22,4	2,2	82,7	15,1	16,6	62,3	21,1
Soziale und Erziehungsberufe	7,4	38,6	54,0	8,8	58,0	33,2	2,4	54,2	43,4	11,9	42,1	46,1
Personen- und haushaltsbezogene DL-Berufe	67,5	26,8	5,7	43,3	52,0	4,7	20,0	76,7	3,3	52,5	41,4	6,1
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	67,5	26,1	6,4	29,7	63,7	6,5	8,4	89,7	1,9	45,2	48,1	6,7
Elektroberufe	44,4	41,6	13,9	16,4	72,6	11,0	6,4	89,3	4,2	30,9	54,2	14,9
Naturwissenschaftler	28,5	17,3	54,2	33,3	45,5	21,2	6,7	66,5	26,7	23,4	33,8	42,8
Ingenieure/Techniker/Meister	14,8	54,9	30,3	10,3	48,4	41,3	1,2	68,9	29,9	17,7	39,7	42,6
IKT	6,7	45,5	47,8	3,8	44,1	52,1	0,9	51,0	48,0	9,6	33,4	57,0
Beratung und Management	33,7	19,8	46,5	9,5	35,8	54,7	0,8	43,5	55,8	20,6	26,6	52,8
Gesundheitsdienstberufe	21,7	29,5	48,8	8,5	43,4	48,1	3,9	66,3	29,8	17,7	38,0	44,3
Sonstige	49,1	31,3	19,6	31,4	50,4	18,2	18,5	66,9	14,6	38,1	40,7	21,2
Gesamt	50,3	32,5	17,2	22,0	55,1	22,9	9,6	76,2	14,3	33,9	43,7	22,4

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Tab. 3-4a: Technologieorientierte Berufe im verarb. Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa, 2003

	Weniger FuE-int.	Hochtechnologie	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	nicht gew. Wirt.	Gesamt **
	Deutschland							
übrige Berufe	67,3	40,0	54,2	76,0	80,0	78,2	71,4	74,2
Metall- und Maschinenbau; Metallz. und Bearbeitung	18,2	22,6	20,3	0,8	4,3	2,7	7,8	6,5
Elektroberufe	0,9	4,2	2,5	0,7	0,7	0,7	1,3	1,1
Naturwissenschaftler	1,1	4,0	2,5	1,7	0,1	0,8	1,2	1,3
Ingenieure/Techniker/Meister	6,3	12,6	9,3	3,5	3,3	3,4	5,2	4,7
IKT	0,7	2,5	1,6	3,9	1,0	2,4	1,9	1,7
Beratung und Management	5,4	14,1	9,6	13,4	10,6	11,9	11,0	10,4
	Frankreich							
übrige Berufe	63,7	41,0	55,0	77,4	72,3	74,9	70,3	75,9
Metall- und Maschinenbau; Metallz. und Bearbeitung	15,6	17,0	16,1	0,7	4,7	2,7	5,9	4,6
Elektroberufe	0,9	2,9	1,6	0,4	0,6	0,5	1,5	1,2
Naturwissenschaftler	4,7	5,7	5,1	1,7	0,3	1,0	1,8	1,5
Ingenieure/Techniker/Meister	9,9	19,2	13,5	9,2	10,1	9,6	10,4	8,6
IKT	0,8	2,8	1,6	4,6	1,1	2,8	2,3	1,8
Beratung und Management	4,4	11,4	7,1	6,1	10,9	8,5	7,8	6,3
	Großbritannien							
übrige Berufe	63,6	41,4	54,2	69,9	73,6	71,8	68,9	71,9
Metall- und Maschinenbau; Metallz. und Bearbeitung	11,9	16,0	13,6	0,6	3,1	1,9	4,1	3,4
Elektroberufe	0,5	2,9	1,5	1,1	0,5	0,8	1,0	0,8
Naturwissenschaftler	0,8	3,7	2,1	1,0	0,1	0,5	0,8	0,8
Ingenieure/Techniker/Meister	16,0	22,0	18,5	12,0	13,0	12,5	13,4	12,1
IKT	1,1	3,1	1,9	4,4	1,3	2,8	2,4	2,2
Beratung und Management	6,2	10,9	8,2	11,2	8,5	9,8	9,4	8,7

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Tab. 3-4b: Technologieorientierte Berufe im verarb. Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa, 2003 (Fortsetzung)

	Weniger FuE-int.	Hochtechnologie	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	nicht gew. Wirt.	Gesamt **
				Nordeuropa (DEN,SWE,FIN,NOR,ISL,IRL)				
übrige Berufe	63,5	37,8	53,3	76,0	78,0	76,9	71,8	73,9
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	16,4	20,3	18,0	0,7	4,0	2,2	5,5	4,6
Elektroberufe	1,4	5,3	3,0	0,7	0,8	0,7	1,7	1,4
Naturwissenschaftler	2,1	5,1	3,3	1,4	0,1	0,8	1,3	1,2
Ingenieure/Techniker/Meister	9,2	16,8	12,2	5,7	6,5	6,1	7,6	6,9
IKT	1,1	3,9	2,2	5,0	1,4	3,4	2,9	2,6
Beratung und Management	6,2	10,7	8,0	10,5	9,1	9,9	9,2	9,4
				Südeuropa (POR,ESP,GRE,ITA,CYP)				
übrige Berufe	74,0	45,8	65,9	74,7	81,0	78,8	76,0	79,9
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	16,3	27,2	19,4	0,6	4,8	3,3	7,4	5,8
Elektroberufe	0,8	5,6	2,2	1,2	1,0	1,1	1,6	1,3
Naturwissenschaftler	0,9	5,0	2,1	1,2	0,3	0,6	0,9	0,9
Ingenieure/Techniker/Meister	3,0	9,0	4,7	4,8	2,0	3,0	3,6	3,1
IKT	0,4	1,6	0,8	4,0	0,5	1,7	1,3	1,1
Beratung und Management	4,6	5,7	4,9	13,5	10,4	11,5	9,2	7,9
				Kerneuropa (BEL,LUX,NED,AUT,SUI)				
übrige Berufe	62,7	34,4	52,1	73,3	79,2	76,5	71,1	74,3
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	16,6	19,9	17,8	0,6	4,1	2,5	5,9	4,8
Elektroberufe	1,3	6,1	3,1	0,7	0,7	0,7	1,6	1,3
Naturwissenschaftler	3,6	8,5	5,4	0,5	0,1	0,3	1,4	1,3
Ingenieure/Techniker/Meister	8,0	17,7	11,6	6,2	3,4	4,7	6,4	5,9
IKT	1,0	2,9	1,7	4,6	1,7	3,0	2,5	2,2
Beratung und Management	6,7	10,5	8,1	14,1	10,9	12,4	11,0	10,1

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

3.2 Alterstrukturen in den technologisch orientierten Teilen der europäischen Wirtschaften

Bei der Analyse der Altersstrukturen in der deutschen Wirtschaft konnte festgestellt werden, dass – bedingt durch die demografische Entwicklung – in den kommenden Jahren ein erhöhter Substitutionsbedarf speziell bei Hochqualifizierten entstehen wird. Es stellt sich nun die Frage, ob sich ähnliche Entwicklungen auch in anderen europäischen Gesellschaften erwarten lassen bzw. bereits bestehen.

Tab. 3-5: *Bildungsabschlüsse der 50-64jährigen in Europa 1995 bis 2000 in Prozent*

	50-64-jährige Erwerbstätige					50-64-jährige insgesamt				
	1995	1997	1999	2001	2003	1995	1997	1999	2001	2003
	Deutschland									
niedrig	17,6	18,6	18,8	16,3	13,1	26,6	27,5	26,5	22,5	19,2
mittel	55,3	52,9	52,1	54,2	56,2	54,2	52,3	52,6	55,7	57,8
hoch	27,1	28,5	29,1	29,5	30,7	19,2	20,1	20,9	21,8	23,0
	Frankreich									
niedrig	50,0	46,1	44,2	41,4	41,6	60,2	56,8	54,2	50,5	49,3
mittel	34,1	36,2	35,9	37,1	38,4	29,3	31,6	32,1	34,1	35,6
hoch	15,9	17,7	19,9	21,4	20,0	10,5	11,6	13,8	15,4	15,1
	Großbritannien									
niedrig	51,1	48,5	46,4	44,4	43,4	55,1	53,0	45,6	43,9	42,5
mittel	29,1	30,5	30,9	31,3	30,9	27,7	29,0	36,8	37,2	37,1
hoch	19,8	21,0	22,7	24,3	25,7	17,2	18,0	17,6	18,9	20,4
	Nordeuropa (DEN,SWE,FIN, NOR, ISL, IRL)									
niedrig	39,3	32,5	27,5	27,7	25,5	46,6	40,6	34,1	34,8	31,8
mittel	35,3	42,7	44,7	44,4	45,4	33,7	40,1	42,9	42,2	43,9
hoch	25,3	24,8	27,8	27,9	29,1	19,8	19,3	23,0	23,0	24,3
	Südeuropa (POR,ESP,GRE, ITA,CYP)									
niedrig	75,4	72,5	68,4	66,6	63,1	84,0	81,6	77,7	76,4	73,0
mittel	13,1	14,8	17,7	18,6	21,1	9,8	11,2	14,1	14,8	17,2
hoch	11,4	12,7	14,0	14,8	15,9	6,2	7,2	8,3	8,8	9,9
	Kerneuropa (BEL,LUX,NED,AUT,SUI)									
niedrig	41,0	31,0	31,5	28,4	24,5	55,0	44,5	44,4	40,4	35,9
mittel	42,0	46,5	43,6	46,0	49,8	34,7	40,1	38,5	41,1	45,2
hoch	17,0	22,5	24,9	25,6	25,7	10,4	15,3	17,1	18,5	18,9
	Osteuropa (BUL, CZE, EST, HUN, LTU, LAT, POL, ROM, SLO, SVK)									
niedrig	---	49,4	35,0	31,8	26,6	---	52,7	40,6	37,9	34,2
mittel	---	33,6	48,1	51,2	57,0	---	34,8	47,7	50,3	54,5
hoch	---	17,0	17,0	17,0	16,4	---	12,5	11,7	11,8	11,3
	EU-15									
niedrig	47,3	45,4	43,1	41,3	40,0	57,8	55,8	51,8	49,8	47,6
mittel	33,5	34,1	34,8	35,8	36,6	29,4	30,4	33,0	34,2	35,5
hoch	19,2	20,5	22,2	22,9	23,4	12,7	13,8	15,2	16,0	16,8

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Tabelle 3-5 gibt zunächst die Bildungsverteilung der 50-64jährigen⁴⁷ Erwerbstätigen und der gesamten Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter wieder. Es lässt sich festhalten, dass die Anteile der Hochqualifizierten in dieser Altersgruppe – dem bereits oben dargestellten allgemeinen Trend folgend – im Zeitverlauf in ganz Europa ansteigen. Allerdings sind die Anteile von Personen mit den höchsten Bildungsabschlüssen in Deutschland am höchsten, was darauf hindeutet, dass die älteren Generationen im Vergleich zu den anderen europäischen Ländern mehr höhere Bildung erfahren haben, die Bildungsexpansion in Deutschland also früher eingesetzt hat.

Damit lässt sich dann auch ein relativ höherer Substitutionsbedarf in den nächsten Jahren erwarten. In der Gesamtbevölkerung, nicht jedoch unter den Erwerbstätigen, haben Großbritannien und Nordeuropa in den letzten Jahren höhere Anteile von Hochqualifizierten unter den 50-64jährigen zu verzeichnen. Demgegenüber zeigt sich für Südeuropa ein deutlicher Rückstand bei den höchsten Bildungsabschlüssen, der gleichzeitig bei allen Erwerbspersonen bzw. bei allen Personen im erwerbsfähigen Alter (siehe Tabelle 3-1) nur unwesentlich gesteigert werden konnte.

Bezüglich der Erwerbsbeteiligung der 50-64jährigen weist Tabelle 3-6 unterdurchschnittliche Werte auf allen Bildungsniveaus in Deutschland im Vergleich zum übrigen Europa nach. Offensichtlich sind bereits mehr Personen in dieser Altersgruppe in den Ruhestand gegangen bzw. haben sich bereits früher aus dem Erwerbsleben zurückgezogen oder niemals daran teilgenommen. Gerade in der niedrigsten Bildungsgruppe sind die Anteile der Nicht-Erwerbspersonen besonders hoch, allerdings nicht nur unter den 50-64jährigen sondern auch in der gesamten erwerbsfähigen Bevölkerung, was unter anderem auf schlechte Arbeitsmarktchancen dieser Gruppe zurückgeführt werden kann. Die geringe Erwerbstätigenanteile lassen sich jedoch auch mit überdurchschnittlich hohen Anteilen von Erwerbslosigkeit in dieser Altersgruppe erklären. Zwischen 5,1 und 7,2 Prozent der Erwerbspersonen sind erwerbslos, was nahezu doppelt so hohe Werte wie im EU-Durchschnitt bedeutet.

47 Leider kann auf Grund der Datenlage nicht die gleiche Abgrenzung der Altersklassen wie im ersten Teil der Analyse auf Basis des Mikrozensus vorgenommen werden.

Tab. 3-6: Erwerbsbeteiligung der 50-64jährigen und der Gesamtbevölkerung nach Bildungsabschlüssen in Europa 2003 in Prozent

	50-64jährige			Gesamtbevölkerung (15-64 Jahre)		
	Erwerbst.	Erwerbsl.	NEP*	Erwerbst.	Erwerbsl.	NEP*
Deutschland						
niedrig	35,8	7,0	57,2	42,2	7,9	50,0
mittel	50,8	7,2	42,0	69,0	7,7	23,3
hoch	69,7	5,1	25,2	82,9	4,4	12,7
Frankreich						
niedrig	44,7	3,6	51,6	47,2	7,0	45,8
mittel	57,0	3,4	39,5	69,6	6,2	24,2
hoch	70,0	2,5	27,5	77,3	5,2	17,5
Großbritannien						
niedrig	65,2	2,3	32,5	68,1	4,0	27,9
mittel	74,8	2,1	23,1	75,4	4,7	19,9
hoch	80,4	2,0	17,6	87,5	2,3	10,2
Nordeuropa (DEN,SWE,FIN, NOR, ISL, IRL)						
niedrig	54,8	3,0	42,2	52,7	6,2	41,1
mittel	70,6	3,2	26,2	76,7	4,6	18,7
hoch	81,9	2,1	16,0	85,4	3,3	11,4
Südeuropa (POR,ESP,GRE, ITA,CYP)						
niedrig	40,4	2,6	57,0	51,2	6,1	42,7
mittel	57,2	1,8	41,0	63,0	6,4	30,6
hoch	75,0	1,2	23,7	80,1	6,1	13,8
Kerneuropa (BEL,LUX,NED,AUT,SUI)						
niedrig	35,4	1,7	62,8	46,1	5,0	48,9
mittel	57,3	2,1	40,6	73,1	3,9	23,0
hoch	70,9	1,6	27,5	85,0	2,9	12,2
Osteuropa (BUL, CZE, EST, HUN, LTU, LAT, POL, ROM, SLO, SVK)						
niedrig	35,7	3,7	60,6	30,9	6,6	62,5
mittel	47,9	5,0	47,1	63,1	10,0	26,8
hoch	66,7	2,5	30,9	82,4	4,3	13,2
EU-15						
niedrig	44,5	3,2	52,3	51,7	6,1	42,2
mittel	56,5	4,5	38,9	68,9	6,4	24,8
hoch	73,7	2,9	23,4	82,3	4,4	13,3

* NEP = Nicht-Erwerbspersonen

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Tab. 3-7: Anteile der 50-64jährigen an den Beschäftigten im verarb. Gewerbe und im Dienstleistungssektor in Europa nach Bildungsabschluss 2003

	weniger FuE-int.	Hochtech.	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	n-gew. Wirt.	Gesamt **
Deutschland								
niedrig	21,4	20,8	21,2	19,7	17,5	18,4	28,9	20,1
mittel	22,6	20,7	21,7	19,3	22,2	21,0	25,7	21,8
hoch	24,8	23,4	23,9	22,9	25,6	23,8	34,0	27,0
Frankreich								
niedrig	27,4	33,8	29,3	31,8	28,0	29,8	38,0	31,8
mittel	16,9	18,9	17,7	17,8	16,3	17,0	23,8	18,9
hoch	12,8	12,8	12,8	17,4	12,0	15,6	22,2	17,1
Großbritannien								
niedrig	33,9	34,1	34,0	31,5	24,2	27,0	32,3	29,4
mittel	14,0	15,7	14,6	19,8	12,9	15,6	21,5	16,0
hoch	17,8	18,1	18,0	20,5	13,5	18,5	27,6	21,2
Nordeuropa (DEN,SWE,FIN, NOR, ISL, IRL)								
niedrig	37,5	37,5	37,5	36,3	30,8	33,0	46,9	36,7
mittel	23,2	21,3	22,4	25,7	19,8	22,8	31,0	23,9
hoch	23,5	15,0	18,8	24,5	19,2	23,2	34,0	26,0
Südeuropa (POR,ESP,GRE, ITA,CYP)								
niedrig	22,1	25,6	22,9	28,0	26,7	27,0	36,6	27,3
mittel	11,6	12,9	12,0	12,7	12,4	12,5	19,8	13,9
hoch	12,2	12,8	12,5	15,1	13,0	14,3	22,8	16,9
Kerneuropa (BEL,LUX,NED,AUT,SUI)								
niedrig	20,7	21,8	21,0	23,4	22,0	22,5	35,6	24,4
mittel	17,5	18,8	17,9	18,5	18,1	18,2	24,8	19,3
hoch	22,5	19,4	20,8	18,2	17,4	17,9	23,9	20,2
Osteuropa (BUL, CZE, EST, HUN, LTU, LAT, POL, ROM, SLO, SVK)								
niedrig	22,7	24,3	23,1	38,1	26,4	30,6	40,8	36,8
mittel	14,4	17,7	15,4	21,2	14,5	16,6	17,1	16,8
hoch	20,5	20,4	20,4	24,1	17,9	21,4	20,2	20,7
EU-15								
niedrig	24,8	28,1	25,7	28,9	25,4	26,5	36,1	27,9
mittel	17,6	18,1	17,8	18,2	16,8	17,4	23,3	18,5
hoch	18,0	18,0	18,0	19,5	16,3	18,4	27,1	21,1

* Gewerbliche Wirtschaft; ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.

Lesehilfe: 21,4 Prozent der Beschäftigten in der weniger FuE-int. Wirtschaft in Deutschland mit niedrigem Bildungsabschluss sind zwischen 50 und 64 Jahren alt.

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Für Deutschland lässt sich die bereits oben getroffene Aussage der höheren relativen Anzahl von Personen mit dem höchsten Bildungsniveau auf alle Sektoren und Teilsektoren ausweiten. Ähnliche Werte werden lediglich vereinzelt in Nord- und Kerneuropa erzielt. Dies bedeutet dann, dass in mittelfristiger Perspektive in den anderen Ländern kein entsprechender Substitutionsdruck entstehen wird, wie dies in Deutschland der Fall ist. Verschärft wird dieser Problemdruck noch dadurch, dass auch bei den mittleren Bildungsabschlüssen die Anteile von 50-64jährigen Erwerbstätigen in Deutschland im Durchschnitt über den entsprechenden Werten in andern Ländern liegen. Eine Ausnahme bildet hier Nordeuropa mit den Ländern Dänemark, Schweden, Finnland, Norwegen, Irland und Island.

Hinsichtlich der beruflichen Tätigkeiten, differenziert nach Sektoren (Tabelle 3-8), lässt festhalten, dass insbesondere die Naturwissenschaftler und die Ingenieure etc. in Deutschland im Vergleich zum übrigen Europa etwas älter sind. Besonders hervorzuheben sind hier noch die Ingenieure/Techniker/Meister in der nicht-gewerblichen Wirtschaft, die zu über 41 Prozent der höchsten Altersklasse in Deutschland angehören. Von einzelnen Ausnahmen abgesehen entsprechen die Anteile der 50-64jährigen in den übrigen Berufen in etwa den Anteilen in den anderen europäischen Ländern.

In Frankreich sind die IKT-Beschäftigten in der Hochtechnologie und im verarbeitenden Gewerbe insgesamt, sowie in den Wirtschaftszweigen der sonstigen Dienstleistungen relativ älter als in den meisten anderen Nationen. Für Großbritannien fällt auf, dass Personen mit technischen Berufen (Metallberufe etc, Elektroberufe, Naturwissenschaftler und Ingenieure/Techniker/Meister) im verarbeitenden Gewerbe, aber auch in den wissensintensiven Dienstleistungen häufiger der ältesten Gruppe angehören, während in den übrigen Teilsektoren die entsprechenden Anteile geringer sind. In Bezug auf Nordeuropa muss konstatiert werden, dass die ähnlich ungünstige Altersstruktur wie in Deutschland auf nahezu alle Berufsgruppen zutrifft, aber vor allem die Anteile einiger technische Berufe deutlich über dem EU-Durchschnitt liegen. Während Süd- und Kerneuropa deutlich unterdurchschnittliche Anteile von älteren Erwerbstätigen in allen Berufen aufweisen, gehören in Osteuropa Personen mit Elektroberufen und Ingenieure/Techniker/Meister häufig der höchsten Altersgruppe an. Dies bedeutet für Deutschland, dass diese osteuropäischen Länder als Quelle für Humankapital und zur Lösung des Fachkräftemangels speziell bei den für Deutschland neuralgischen Ingenieuren nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, sofern die Hochqualifizierten nicht durch höhere Löhne angelockt werden. Mit dem EU-Beitritt der meisten der hier analysierten Länder dürfte die Hürde zur Bereitschaft der Arbeitsmigration auf Grund von erwarteten wirtschaftlichen Impulsen jedoch ein wenig gestiegen sein, wenngleich durch den freien Zuzug von Arbeitskräften innerhalb der EU die bürokratischen Hürden gesenkt wurden.

Tab. 3-8a: Anteile der 50-64jährigen an den Beschäftigten in Europa nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003

	weniger FuE-int.	Hochtechnologie	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	nicht gew. Wirt.	Gesamt **
	Deutschland							
übrige Berufe	22,9	23,3	23,0	21,2	21,8	21,5	30,3	23,4
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	22,8	20,3	21,4	18,4	17,9	18,0	29,8	21,1
Elektroberufe	14,5	12,1	12,5	12,9	18,9	16,1	24,6	15,6
Naturwissenschaftler	21,8	21,7	21,7	20,6	11,1	20,1	25,1	21,9
Ingenieure/Techniker/Meister	22,1	24,4	23,6	19,6	26,4	23,2	41,4	25,4
IKT	15,6	10,3	11,6	11,3	10,5	11,1	19,5	12,0
Beratung und Management	32,5	24,8	27,1	25,6	31,8	28,6	28,3	28,3
	Frankreich							
übrige Berufe	18,6	20,9	19,3	21,6	15,8	18,7	28,4	21,9
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	19,6	19,5	19,6	14,9	20,0	19,3	20,0	19,6
Elektroberufe	11,7	15,1	14,0	11,0	16,2	14,3	17,9	14,7
Naturwissenschaftler	15,8	19,9	17,6	17,4	26,8	18,6	22,1	18,2
Ingenieure/Techniker/Meister	23,8	21,1	22,3	20,4	23,7	22,1	34,3	23,3
IKT	15,9	23,4	21,2	7,1	13,3	8,3	10,0	10,1
Beratung und Management	33,3	24,0	27,6	33,0	35,8	34,8	35,0	33,2
	Großbritannien							
übrige Berufe	25,3	26,0	25,5	25,3	19,1	22,0	29,2	24,1
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. und Bearbeitung	26,6	31,4	29,0	36,5	16,5	19,4	17,6	25,7
Elektroberufe	22,9	17,0	18,1	18,4	25,8	20,7	6,8	18,8
Naturwissenschaftler	29,6	20,0	22,3	17,7	14,8	17,5	25,4	21,5
Ingenieure/Techniker/Meister	25,9	25,2	25,5	21,4	15,9	18,4	27,6	21,6
IKT	8,6	9,0	8,9	12,8	10,7	12,3	13,5	12,2
Beratung und Management	31,0	25,8	28,1	27,4	29,3	28,2	30,3	28,1

* Gewerbliche Wirtschaft; ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.
 Leschilfe: 15,6 Prozent der Beschäftigten in der weniger FuE-int. Wirtschaft in Deutschland mit IKT-Berufen sind zwischen 50 und 64 Jahren alt.
 Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Tab. 3-8b: Anteile der 50-64jährigen an den Besch. in Europa nach Berufsgruppen und ausgewählten Sektoren 2003 (Fortsetzung)

	weniger FuE-int.	Hochtechnologie	VG gesamt	wissensint. DL	sonstige DL*	DL gesamt*	nicht gew. Wirt.	Gesamt **
				Nordeuropa (DEN,SWE,FIN, NOR, ISL, IRL)				
übrige Berufe	26,5	22,6	25,4	26,8	21,2	24,3	34,3	26,6
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. Und Bearbeitung	25,3	24,5	25,0	27,2	20,7	21,8	23,7	24,3
Elektroberufe	22,7	15,9	17,8	23,2	29,1	26,0	22,1	21,4
Naturwissenschaftler	20,9	16,8	18,4	29,1	22,9	28,8	20,6	22,7
Ingenieure/Techniker/Meister	32,6	24,1	28,0	28,9	22,7	25,9	47,6	30,5
IKT	12,6	11,9	12,1	13,6	14,3	13,8	18,4	14,2
Beratung und Management	35,6	23,1	28,9	29,8	32,6	31,0	38,7	32,5
				Südeuropa (POR,ESP,GRE, ITA,CYP)				
übrige Berufe	17,0	16,1	16,9	18,1	17,9	18,0	27,7	20,4
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. Und Bearbeitung	19,3	21,6	20,2	18,3	21,1	20,9	21,7	20,2
Elektroberufe	18,1	17,8	17,9	14,6	19,0	17,2	18,3	17,9
Naturwissenschaftler	16,9	19,3	18,6	16,3	17,6	16,7	19,9	18,3
Ingenieure/Techniker/Meister	25,1	20,9	22,8	17,5	27,5	21,8	27,4	22,6
IKT	6,2	11,5	9,5	6,6	7,2	6,7	15,2	8,0
Beratung und Management	32,6	20,5	28,5	18,3	32,8	26,7	28,1	27,1
				Kerneuropa (BEL,LUX,NED,AUT,SUI)				
übrige Berufe	18,6	20,5	19,1	19,3	18,0	18,6	26,3	20,5
Metall- und Maschinenbau; Metallverz. Und Bearbeitung	18,0	18,2	18,1	17,3	16,2	16,3	24,4	18,3
Elektroberufe	15,5	15,1	15,2	19,7	15,2	17,3	21,4	14,9
Naturwissenschaftler	13,1	14,6	14,0	19,7	36,2	21,8	16,4	15,3
Ingenieure/Techniker/Meister	20,6	19,7	20,1	16,6	20,2	18,1	29,6	21,8
IKT	14,4	7,6	10,1	8,1	14,3	9,9	13,1	10,2
Beratung und Management	24,4	24,9	24,7	21,2	24,0	22,6	26,8	23,6

* Gewerbliche Wirtschaft; ** hierin enthalten sind auch die in der Tabelle nicht separat ausgewiesenen Bereiche Bau und Energie.
 Lesehilfe: 15,6 Prozent der Beschäftigten in der weniger FuE-int. Wirtschaft in Deutschland mit IKT-Berufen sind zwischen 50 und 64 Jahren alt.
 Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

Abschließend werden die absoluten Werte der Hochqualifizierten im Alter von 50-64 Jahren in der gewerblichen Wirtschaft betrachtet, um zumindest eine Einschätzung über den Umfang des zukünftigen Substitutionsbedarfs sowie über einen eventuellen Fachkräftemangel in einzelnen europäischen Ländern zu erhalten (Tabelle 3-9). Es hatte sich in den obigen Analysen gezeigt, dass neben Deutschland der demographische Druck auf den Arbeitsmarkt in ähnlicher Form auch in Nordeuropa, wo es sich vor allem auf die sozialen und Gesundheitsdienstberufe fokussiert, zu erwarten ist bzw. bereits besteht. Dies bedeutet jedoch nicht, dass in anderen Ländern in einzelnen Bereichen kein erhöhter Substitutionsbedarf auf Grund von altersbedingten Austritten aus dem Erwerbsleben erwartet werden muss. In Frankreich und Großbritannien deutet sich beispielsweise ein Ingenieurmangel sowie Unzulänglichkeiten bei IKT-Fachkräften an, die in diesen Ländern zusammen mit knapp 350 Tausend bzw. 63 Tausend Beschäftigten zu Buche schlagen. In Süd- und Kerneuropa sind es Berater und Manager, die häufiger zu den älteren Beschäftigten gehören und in diesen beiden Ländergruppen zusammen fast 390 Tausend Personen ausmachen, was zwar deutlich weniger ist als die 470 Tausend in Deutschland Beschäftigten, aber in diesen beiden Ländern einen neuralgischen Punkt bilden. Bezüglich der hier betrachteten Hochqualifizierten lässt sich auch für Osteuropa eine Schiefelage in der Altersstruktur feststellen, wenngleich die absolute Anzahl in Relation zu den Personen mit niedrigeren Bildungsabschlüssen – dies hatten die oben dargestellten Analysen gezeigt – in diesen Ländern nur gering ist.

Vergleicht man die Werte für 2003 mit denen für 1995 (Tabelle 3-9, unten), dann lassen sich für alle Länder bzw. Ländergruppen und nahezu alle Berufe teilweise deutlich angestiegene Zahlen von Personen im Alter zwischen 50 und 64 Jahren konstatieren. So haben sich die Zahlen beispielsweise in Frankreich durchgehend fast verdoppelt, wenngleich dies immer noch eine in Relation zu Deutschland günstige Altersstruktur bedeutet. In Nordeuropa haben sich die Zahlen gar mehr als verfünffacht und in Kerneuropa sind sie auf das dreifache angestiegen.

In Europa insgesamt erhöht sich der Bedarf an Hochqualifizierten auf Grund von altersbedingten Austritten aus dem Erwerbsleben in den nächsten Jahren deutlich. Besonders betroffen von dieser Entwicklung sind neben den sozialen und Gesundheitsdienstberufen, bei denen sich die entsprechenden Zahlen seit 1995 etwa verdoppelt haben, gerade die Naturwissenschaftler und Ingenieure etc. sowie die größte der hier betrachteten Gruppen, die Berater und Manager, wo sich etwa 50 Prozent mehr Personen in der ältesten Gruppe gegenüber 1995 befinden. Am deutlichsten fällt die Erhöhung der Personen in der ältesten Beschäftigtengruppe jedoch bei den IKT-Berufen aus, wo sich die Zahlen seit 1995 europaweit mehr als verdreifacht haben. Bei diesen Analysen ist ein Beschäftigungswachstum in diesen Sektoren und Wirtschaftszweigen noch nicht berücksichtigt. Die Zahlen bilden damit eher die Untergrenze der Bedarfe ab.

Abgeleitet aus diesen Ergebnissen lässt sich sagen, dass eine umfassende und tief greifende Deckung eines in naher Zukunft in Deutschland erneut auftretenden Fachkräftemangels insbesondere bei den technologieorientierten Berufen durch den europäischen Arbeitsmarkt eine unsichere Option darstellt, da sich auch in anderen Ländern der Problemdruck auf Grund der demographischen Entwicklung verschärft. Dies gilt gerade bei den für Deutschland so interessanten und wichtigen Ingenieursberufen, aber auch bei IKT und Beratung und Management. In der Summe lässt sich über Europa verteilt in praktischen allen Berufsgruppen eine deutlich erhöhte Altersstruktur feststellen. Allerdings trifft dies einige Länder lediglich punktuell, während die Front in Deutschland wesentlich breiter, aber auch relativ höher ist.

Tab. 3-9: 50-64jährige Erwerbstätige in der gewerblichen Wirtschaft in Europa nach Berufen 2003 (absolute Zahlen)

	FR	GB	Nord	Süd	Kern	Ost	EU-15	Summe
				2003				
Sonstige Berufe	655	296	63	233	51	1443	2887	655
Metall- und Maschinenbau; Metallz. und Bearbeitung	59	11	1	12	1	85	169	59
Elektroberufe	18	7	2	3	---	30	60	18
Naturwissenschaftler	24	11	1	18	1	63	126	24
Ingenieure/Techniker/Meister	170	139	12	50	16	458	916	170
IKT	13	7	1	7	1	39	78	13
Beratung und Management	460	172	34	178	47	982	1963	460
Gesamt	1399	645	113	501	117	3100	6199	1399
				1995				
Sonstige Berufe	4253	2748	381	3880	550	13338	26676	4253
Metall- und Maschinenbau; Metallz. und Bearbeitung	446	240	24	403	53	1307	2614	446
Elektroberufe	49	59	9	81	10	241	483	49
Naturwissenschaftler	77	36	3	55	6	217	434	77
Ingenieure/Techniker/Meister	362	552	32	153	61	1422	2843	362
IKT	30	15	3	18	3	90	180	30
Beratung und Management	789	412	71	627	156	2391	4782	789
DE Gesamt	6006	4062	523	5218	839	19006	38012	6006

Quelle: Eurostat, Labor Force Survey; Berechnungen des Fraunhofer ISI.

3.3 Wissensintensivierung und Beschäftigung: Naturwissenschaftler und Ingenieure im Fokus

Unterschiede in den spezifischen Qualifikationsanforderungen verschiedener Unternehmen einer Branche werden maßgeblich durch den „Modernitätsgrad“ der Produkt- und Leistungspalette sowie den Umfang der jeweiligen Innovationsaktivitäten bestimmt. Die gesamtwirtschaftliche Nachfrage nach hochwertigen, insbesondere natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen hängt aber nicht nur von diesen unternehmensbezogenen Spezifika ab, sondern auch von der jeweiligen nationalen Wirtschaftsstruktur und deren Entwicklungsdynamik. Insofern spielt die jeweilige Position Europas und seiner Teilregionen im Strukturwandel eine wichtige Rolle für die aktuelle und zukünftige Nachfrage nach hochqualifizierten Tätigkeiten. Deswegen wird im Folgenden zunächst kurz auf wirtschaftsstrukturelle Gegebenheiten und Entwicklungen in Europa eingegangen, um die anschließenden Ausführungen zum sektoralen Einsatz von hochqualifizierten Tätigkeiten vor diesem Hintergrund besser einordnen zu können.

3.3.1 Strukturwandelrends seit Mitte der 90er Jahre

In der **EU-15**⁴⁸ sind Dienstleistungen immer mehr auf dem Vormarsch. Im Jahr 2003 sind rund 53 Prozent aller rund 163 Mio. Erwerbstätigen in der Gewerblichen Wirtschaft in Dienstleistungszweigen tätig, gut die Hälfte in wissensintensiven Dienstleistungsbereichen (Tabelle A3). Das höchste Strukturgewicht entfällt dabei auf das Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen mit 10 Prozent, unternehmensorientierte Dienstleistungen mit 6,6 Prozent und das Kredit- und Versicherungsgewerbe mit 3,4 Prozent. Nurmehr weniger als ein Fünftel (knapp 19 Prozent) der EU-15-weiten Beschäftigung wird von der Industrie gestellt, knapp 40 Prozent dieser Arbeitsplätze befinden sich in forschungsintensiven Branchen. Absolut gesehen liegen die Schwerpunkte im Maschinen- und Kraftwagenbau sowie in der Chemie. Knapp 4 Prozent der Erwerbstätigen sind im Jahr 2003 in der IuK-Wirtschaft tätig, darunter mehr als drei Viertel in Telekommunikations- und IuK-Dienstleistungen.

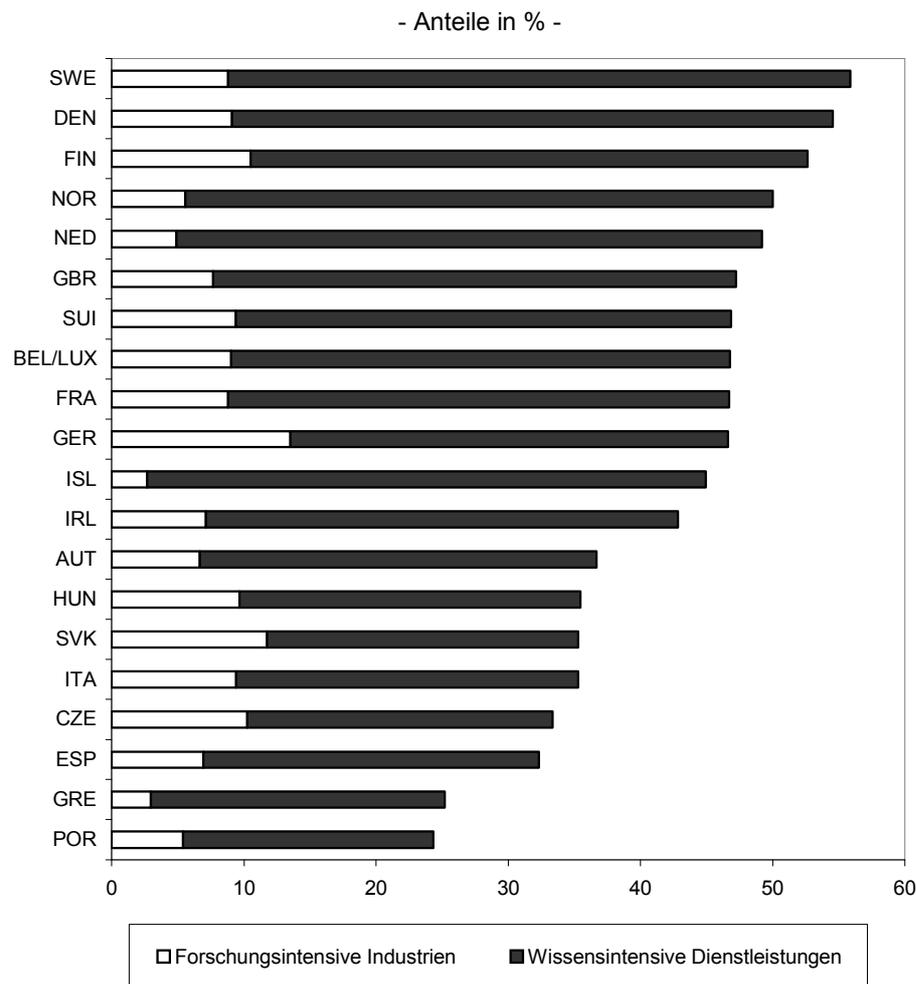
Der Trend zur Wissens- und Dienstleistungswirtschaft ist offenkundig: seit 1995 ist die Beschäftigung im Jahresdurchschnitt in gewerblichen Dienstleistungsbereichen um gut 2 Prozent gestiegen, in der Industrie hingegen um 0,3 Prozent geschrumpft. Innerhalb des Dienstleistungssektors sind insbesondere wissensintensive Wirtschaftszweige expandiert (um gut 3 Prozent p.a.), während die Beschäftigung in nicht-wissensintensiven Zweigen mit 1,3 Prozent p.a. zwar auch merklich, aber mit vergleichsweise geringerer Dynamik zugelegt hat. Auch innerhalb der Industrie ist ein zunehmender Strukturwandel hin zu wissens- und forschungsintensiven Zweigen zu beobachten: unterm Strich ist der Arbeitsplatzabbau in der Industrie der EU-15 netto ausschließlich auf weniger forschungsintensive Industriezweige zurückzuführen; in forschungsintensiven Industrien wurde die Beschäftigung annähernd gehalten (+0,1 Prozent p.a.). In der IuK-Wirtschaft ist die Beschäftigung EU-15-weit im Jahresdurchschnitt ebenfalls um gut 3 Prozent gewachsen. Dies ist jedoch ausschließlich auf die hohe Wachstumsdynamik in den entsprechenden Dienstleistungszweigen zurückzuführen: in der Hardwareproduktion hat sich die Zahl der Arbeitsplätze im Betrachtungszeitraum rückläufig entwickelt.

In **Deutschland** kommt der Industrie demgegenüber mit 23 Prozent noch ein deutlich höheres Strukturgewicht zu als im EU-15-Durchschnitt (vgl. dazu die Anhangtabellen A3ff.). Dies ist vor allem auf die herausragend hohe Bedeutung forschungsintensiver Industrien (11 Prozent der Gesamtbeschäftigten) zurückzuführen und gilt auch im Vergleich zu den beiden anderen großen forschungsreichen EU-

48 In der längerfristigen Betrachtung muss auf die Referenzebene EU-15 zurückgegriffen werden, da lediglich für diese Länder längerfristige (wenn auch z. T. geschätzte) Datenreihen vorliegen.

Ländern Frankreich und insbesondere Großbritannien (vgl. Abbildung 3-1). In Großbritannien entfällt ein deutlich höherer Anteil der aktuellen Beschäftigung auf wissensintensive Dienstleistungszweige (32 ½ Prozent der Gesamtbeschäftigten gegenüber 28 ½ Prozent in Frankreich und gut 27 Prozent in Deutschland) und auf die IuK-Wirtschaft (4,8 Prozent gegenüber 4,1 Prozent in Frankreich und 3,9 Prozent in Deutschland). In Deutschland sind nicht nur die hierzu gehörigen Dienstleistungszweige (Nachrichtenübermittlung, Datenverarbeitung und Datenbanken) strukturell unterbesetzt, sondern darüber hinaus auch unternehmensorientierte Dienstleistungen (technische und nicht-technische Beratung und Planung), die weltweit ebenfalls zu den besonders wachstumsstarken Wirtschaftszweigen zählen. Das gleiche gilt für den Bereich Gesundheits- und Sozialdienstleistungen.

Abb. 3-1: *Gewicht* forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen in der Gewerblichen Wirtschaft ausgewählter europäischer Länder 2003*



*) Anteil der Beschäftigten in Forschungsintensiven Industrien und in Wissensintensiven Dienstleistungen an den Gesamtbeschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft.

NED und LUX 2002 statt 2003.

Quelle: Eurostat, CLFS. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Während im EU-15-Schnitt die Beschäftigung im Betrachtungszeitraum um 1,2 Prozent p.a. zugenommen hat, war in Deutschland Stagnation zu verzeichnen (0,1 Prozent p.a.). Für die mangelnde Dynamik lassen sich mehrere Ursachen anführen: nicht-forschungsintensive Industrien sind deutlich stärker geschrumpft und gewerbliche Dienstleistungen, vor allem aber nicht-wissensintensive Dienstleistungen, sind deutlich schwächer gewachsen. Dies ist mit ein Grund für das hohe Arbeitsplatzdefizit v.a. für geringer qualifizierte Beschäftigte, die insbesondere in diesen Bereichen Beschäftigung finden können. Bei wissensintensiven Dienstleistungen ist Deutschland in der Dynamik nur leicht zurückgeblieben, ausgeprägter hingegen im Hinblick auf die IuK-Wirtschaft.

Verlässt man das aktuell ohnehin überholte politische Konstrukt der EU-15 als Referenzmaßstab und betrachtet stattdessen die Strukturen und Entwicklungsmuster ähnlicher Kulturkreise in Europa, so fällt auf, dass die Tertiarisierung in **Nordeuropa**, sprich den skandinavischen Ländern, Dänemark, Irland und Island, sowie bei den direkten kleinen Nachbarländern Deutschlands (Kerneuropa) am weitesten vorangeschritten ist. Dort sind jeweils rund 57 Prozent der Beschäftigten in gewerblichen Dienstleistungen und nurmehr rund 16 Prozent in der Industrie tätig. Nordeuropa liegt vor allem im Hinblick auf wissensintensive Dienstleistungen mit 34 Prozent klar an der Spitze – mit besonderen Schwerpunkten bei IuK- und Telekommunikationsdienstleistungen sowie im Gesundheitswesen. Mit einem Beschäftigtenanteil von 4,6 Prozent stellt die IuK-Wirtschaft in dieser Region mit Abstand die meisten Arbeitsplätze. Der höchste Strukturanteil ergibt sich dabei für Irland (5,5 Prozent) und Finnland (5,3 Prozent).

In **Kerneuropa** sind mittlerweile fast 32 Prozent der Beschäftigten in wissensintensiven Dienstleistungen tätig. Auch hier spielt die IuK-Wirtschaft mit 4,2 Prozent eine überdurchschnittliche Rolle, ebenso wie unternehmensorientierte Dienstleistungen vergleichsweise stark vertreten sind.

Die Zahl der Arbeitsplätze im Verarbeitenden Gewerbe hat sich seit Mitte der 90er Jahre sowohl in nicht forschungsintensiven als auch in forschungsintensiven Bereichen, wenn auch dort etwas weniger ausgeprägt, sowohl in Nord- als auch in Kerneuropa rückläufig entwickelt. Dies konnte jedoch durch Beschäftigungszuwächse im Dienstleistungsbereich, speziell in wissensintensiven Bereichen mehr als ausgeglichen werden. Insbesondere in Nordeuropa fällt die Beschäftigungsbilanz mit jährlichen Zuwächsen von 1,7 Prozent im Vergleich zu den anderen hoch entwickelten europäischen Ländern (speziell Deutschland mit 0,1 Prozent) bzw. Regionen am günstigsten aus. Auch Kerneuropa bleibt diesbezüglich mit einem Plus von 1 Prozent bereits deutlich zurück.

Die günstigste Beschäftigungsentwicklung (2,2 Prozent p.a.) ist jedoch für **Südeuropa** zu verzeichnen, das allerdings im Strukturwandel noch merklich hinter dem Norden und der Mitte Europas zurücksteht. So waren dort im Jahr 2003 noch fast ein Fünftel der Beschäftigten in der Industrie tätig, mit deutlichem Schwergewicht auf weniger forschungsintensiven Sektoren (14 Prozent). Insbesondere wissensintensive Dienstleistungen sind hingegen noch unterentwickelt, aber sie weisen die mit Abstand höchsten Wachstumsraten im Hinblick auf die Beschäftigung (4,6 Prozent p.a.) auf. Auch die IuK-Wirtschaft hat in Südeuropa von niedrigem Niveau aus beachtliche Zuwachsraten erzielt. Insbesondere Spanien hat ein bemerkenswertes Wachstumstempo an den Tag gelegt - und zwar in der Breite der Wirtschaft. Selbst in der Industrie ist die Zahl der Arbeitsplätze dort noch um 3 Prozent p.a. gestiegen, in forschungsintensiven Zweigen um fast 4 p.a. Demgegenüber haben sich Griechenland und Portugal deutlich schwächer entwickelt.

In **Osteuropa** sind insbesondere wissensintensive Dienstleistungen mit einem Anteil von rund 17 Prozent an den Beschäftigten insgesamt noch relativ schwach vertreten. Gleichzeitig entfallen noch knapp ein Viertel der Arbeitsplätze auf die Industrie mit besonderen Schwerpunkten in Maschinen- und Fahrzeugbau, wie in Deutschland. Speziell im Fahrzeugbau sowie im Bereich Ra-

Radio/TV/Nachrichtentechnik sind in den letzten Jahren eine Vielzahl neuer Arbeitsplätze, in der Regel durch Investitionen ausländischer Unternehmen, entstanden. Während im Fahrzeugbau in höherem Ausmaß geringer qualifizierte Arbeitsplätze für Fertigungszwecke geschaffen wurden (Lohnkostenargument), ist der Beschäftigungszuwachs im Bereich Radio/TV/Nachrichtentechnik mit einem Qualifizierungsschub hin zu Naturwissenschaftlern/Ingenieuren verbunden gewesen.

3.3.2 Sektorale Beschäftigung hochqualifizierter Tätigkeiten in Europa: Aktuelles Bild und Entwicklung im Zeitablauf

3.3.2.1 Grundlegende Strukturen und Entwicklungsmuster

Mittlerweile (2003) üben im EU-15-Schnitt rund 9 Prozent der dort insgesamt knapp 130 Mio. Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft einen **akademischen** Beruf aus (knapp 11,6 Mio. Personen), rund jeder vierte davon (insgesamt 4,75 Mio, d. h. 3,7 Prozent der Gesamtbeschäftigten) verfügt über natur- oder ingenieurwissenschaftliche Qualifikationen (vgl. Tab. A3ff.). 1995 lagen die entsprechenden Anteilswerte noch deutlich niedriger.⁴⁹ Die höchsten Akademikerquoten finden sich in wissensintensiven Dienstleistungen (18 Prozent) und forschungsintensiven Industrien (mit 11,5 Prozent). Demgegenüber fallen hochwertige Tätigkeiten in weniger forschungsintensiven Industrien (4,3 Prozent) und nicht wissensintensiven, vorwiegend personenbezogenen Dienstleistungen (2,1 Prozent) in deutlich geringerem Umfang an.

In forschungsintensiven Industrien, dem Zentrum der Technologieproduktion und technologischer Innovationen, ist der Bedarf an **natur- und ingenieurwissenschaftlichen** (NI) Kenntnissen naturgemäß herausragend und bezogen auf die Gesamtbeschäftigten (mit einem Anteil von 9,3 Prozent) fast doppelt so hoch wie bei wissensintensiven Dienstleistungen, wo gerade in den besonders gewichtigen Zweigen (Unternehmensberatung, Gesundheits- und Sozialwesen, Kredit- und Versicherungsgewerbe) stärker andere hochwertige Qualifikationen zum Einsatz kommen. Ganz anders stellt sich dies allerdings im Bereich Datenverarbeitungs- und Datenbankdienstleistungen als Teil der IuK-Wirtschaft dar: Denn dort spielt der Faktor natur- und ingenieurwissenschaftliches Wissen mit einer Quote von 37 Prozent eine besonders exponierte Rolle. Auch die entsprechenden Hardware produzierenden Branchen (Büromaschinen/EDV, Radio/TV/Nachrichtentechnik) nehmen innerhalb des Bereichs forschungsintensiver Industrien mit NI-Intensitäten von 20 bzw. 16 Prozent eine Spitzenstellung im Hinblick auf den Einsatz entsprechender Tätigkeiten ein. Sechs von sieben gegenüber 1995 zusätzlich in diesem Bereich für Akademiker geschaffene Arbeitsplätze entfallen auf Naturwissenschaftler und Ingenieure. Aus arbeitsmarktpolitischer Sicht fällt besonders ins Auge, dass EU-15-weit jeder zusätzlich geschaffene Arbeitsplatz für hochwertige akademische Qualifikationen mit einer weiteren Beschäftigungsmöglichkeit für geringere Qualifikationsanforderungen verbunden gewesen ist. In Deutschland liegt die entsprechende Relation bei 1,5:1.

Die Beschäftigungsentwicklung seit Mitte der 90er Jahre zeigt deutlich, dass europaweit in der Wirtschaft verstärkt hochwertige, akademische Qualifikationen zum Einsatz kommen, wobei ingenieur- und naturwissenschaftliche Berufsgruppen herausragend hinzu gewonnen haben. Während z.B. **EU-15-weit** die Gesamtbeschäftigung im Betrachtungszeitraum um 1,2 Prozent p.a. gestiegen ist, liegen die entsprechenden Wachstumsraten bei allen akademischen Berufsgruppen bei gut 3 Prozent, bei Ingenieuren/Naturwissenschaftlern bei 4 Prozent: in absoluten Zahlen gemessen bedeutet dies bei die-

⁴⁹ Ein Vergleich ist lediglich für die Gesamtwirtschaft möglich, da der Datensatz die Berechnung der Gewerblichen Wirtschaft für 1995 nicht zulässt. Danach stieg die Zahl der akademischen Berufsgruppen in der EU-15 bezogen auf die Gesamtwirtschaft von 16,2 Mio. (1995) auf 20,6 Mio. (2003), der Anteil an den Gesamtbeschäftigten von 10,9 auf 12,6 Prozent.

sen Schlüsselqualifikationen für den technischen Innovationsprozess eine Zunahme von 3,8 Mio. im Jahr 1995 auf 5,2 Mio. im Jahr 2003.

Insbesondere in der Industrie ist ein enormer Qualifikationszuwachs zu verzeichnen, sowohl im forschungsintensiven als auch im weniger forschungsintensiven Sektor ist die Zahl der Arbeitsplätze ohne akademische Qualifikationen im Schnitt absolut geschrumpft. Ausnahmen hierfür sind EU-15-weit der Kraftwagenbau, der Bereich Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik (MMSRO) sowie der Maschinenbau (in Deutschland Kraftwagen, MMSRO sowie Nachrichtentechnik). In forschungsintensiven Industrien sind rund drei Viertel der zusätzlichen Nachfrage nach akademischen Tätigkeiten auf Naturwissenschaftler und Ingenieure entfallen, d. h. selbst in Zeiten relativ schwachen Wachstums ist der Bedarf an diesen Schlüsselqualifikationen deutlich gewachsen.

Trotz der besonderen Bedeutung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern für forschungsintensive Industrien: bedingt durch das abnehmende Strukturgewicht dieses Sektors ist der weit überwiegende Teil der zusätzlichen Beschäftigungsmöglichkeiten für diese Qualifikationen (insgesamt knapp 1,4 Mio. EU-15-weit) im wissensintensiven Dienstleistungsbereich (gut 920 Mio.) entstanden, davon über die Hälfte im Sektor Datenverarbeitung und Datenbanken und gut 30 Prozent in Unternehmensorientierten Dienstleistungen (technische und nicht-technische Beratung und Planung).

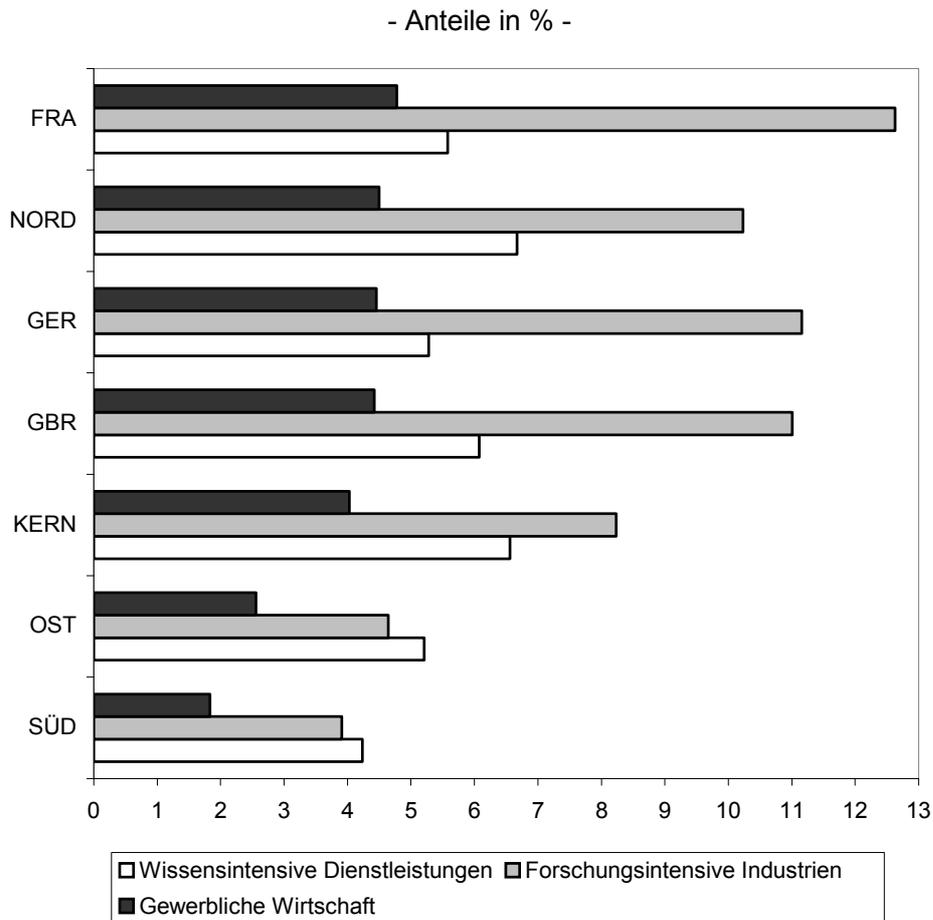
3.3.2.2 Sektorale Strukturen und Besonderheiten: Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern bzw. Ländergruppen im Jahr 2003

Insgesamt war in Deutschland im Jahr 2003 jeder zehnte Beschäftigte in der Gewerblichen Wirtschaft in einem akademischen Beruf tätig (d. h. knapp 3,1 Mio), der Anteil der Naturwissenschaftler und Ingenieure lag mit gut 1,3 Mio. Personen bei 4,5 Prozent der Gesamtbeschäftigten (Tab. A4). Insbesondere forschungsintensive Industrien, darunter vor allem die traditionellen deutschen Stärken Elektrotechnik, Maschinen- und Fahrzeugbau, absorbieren in vergleichsweise hohem Maße natur- und ingenieurwissenschaftliche Qualifikationen für den Innovationsprozess (vgl. Abbildung 3-2).

Dies sind allerdings Bereiche, die gemessen an den weltweiten FuE-Ausgaben eher zu den Verlierern gehören.⁵⁰ Umgekehrt kommen in weltweit besonders dynamischen Sektoren wie der IuK-Wirtschaft (hier: v.a. in Nachrichtentechnik sowie bei IuK-Dienstleistungen), im MMSRO- oder im Pharmabereich sowie auch bei unternehmensorientierten Dienstleistungen in Deutschland aktuell (2003) vergleichsweise wenig natur- und ingenieurwissenschaftliche und auch andere akademische Kompetenzen zum Einsatz (Abbildung 3-3). Dies gilt zumindest in Teilbereichen gegenüber allen hoch entwickelten europäischen Vergleichsregionen. Besondere „Wissensnachteile“ dieser Form bestehen gegenüber Nordeuropa (in Bezug auf alle oben genannten Wirtschaftszweige), Kerneuropa (Nachrichtentechnik, IuK-Dienstleistungen, Unternehmensorientierte Dienstleistungen), aber auch Frankreich (IuK-, Nachrichtentechnik, MMSRO, zusätzlich Luft- und Raumfahrzeugbau, IuK-Dienstleistungen) und Großbritannien (MMSRO, IuK- und Telekommunikationsdienstleistungen, unternehmensorientierte Dienstleistungen) (vgl. Tabelle A11). Mit anderen Worten: Breite „Wissensvorteile“ lassen sich aus deutscher Sicht lediglich gegenüber Ost- und Südeuropa feststellen!

⁵⁰ Vgl. Legler (2003).

Abb. 3-2: Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in europäischen Ländern und Regionen 2003

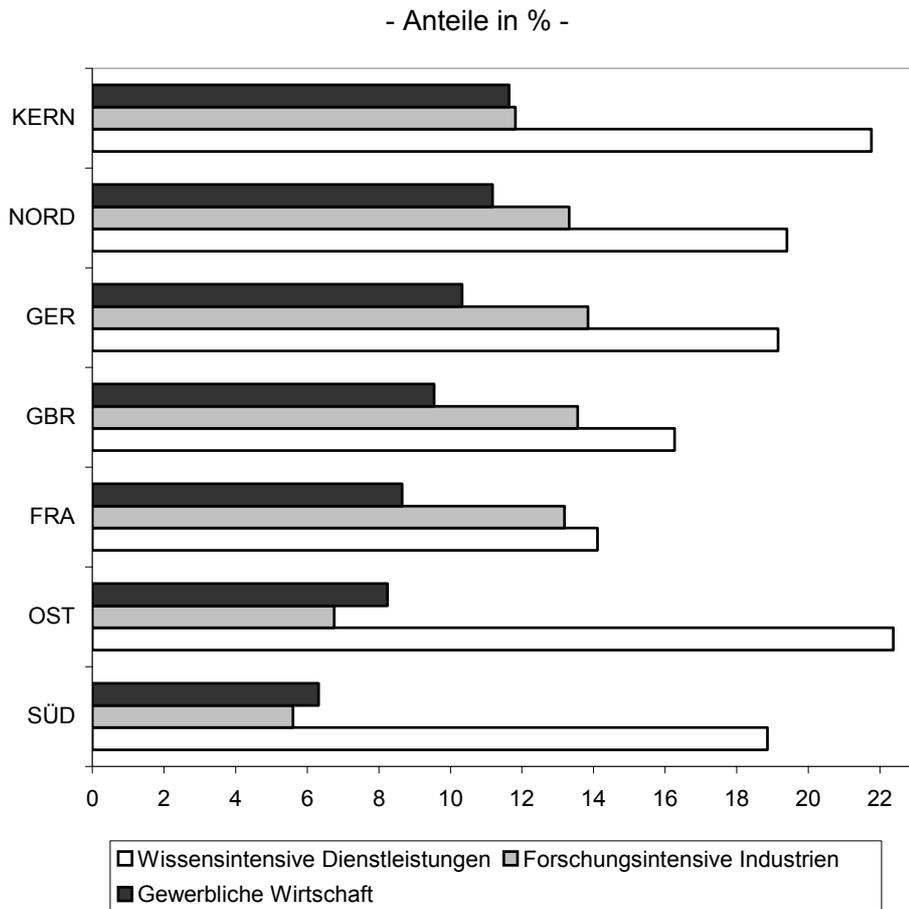


* Anteil der Naturwissenschaftler/Ingenieure an den Beschäftigten insgesamt.
 Quelle: Eurostat, CLFS – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Allein bezogen auf die **IuK-Wirtschaft** insgesamt fällt die deutsche NI-Intensität von knapp 18 Prozent vor allem gegenüber sämtlichen nord- und mitteleuropäischen Vergleichsländern bzw. Regionen zurück. Gegenüber Nordeuropa liegt die Differenz im NI-Einsatz bei rund 10-Prozentpunkten. Spitzenwerte erreichen Schweden und Finnland mit Quoten zwischen 30 und 33 Prozent, aber auch in Irland und Norwegen werden in der IuK-Wirtschaft wesentlich stärker natur- und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen eingesetzt als in Deutschland. Gegenüber Frankreich zeigt Deutschland eine NI-Wissenslücke von rund fünf, gegenüber Großbritannien und Kerneuropa von rund drei Prozentpunkten. Für einige deutsche Nachbarländer (Niederlande, Belgien, Schweiz) ergeben sich allerdings ausgeprägt höhere Werte.

Süd- und Osteuropa stehen auf dem Weg in die Wissensgesellschaft noch eindeutig hinter den Regionen des Nordens und Westens zurück:

Abb. 3-3: Einsatz von akademischen Qualifikationen insgesamt in europäischen Ländern und Regionen 2003



* Anteil der Naturwissenschaftler/Ingenieure an den Beschäftigten insgesamt.
 Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

- Gemessen am hochwertigen Wissensinsatz bildet **Südeuropa** mit einer Akademikerquote von 6,3 Prozent und einer NI-Intensität von 1,8 Prozent in der gewerblichen Wirtschaft das Schlusslicht. Die betrachteten Durchschnittswerte beruhen jedoch auf zum Teil deutlich unterschiedlichen Positionen einzelner Länder. So steht innerhalb Südeuropas Spanien im Hinblick auf den Einsatz von Spitzenqualifikationen eindeutig an der Spitze und setzt in wissensintensiven Dienstleistungen mittlerweile in gleichem Umfang natur- und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen ein wie bspw. Deutschland. Spanien verfügt über besondere Stärken bei IuK-, Telekommunikations- sowie auch unternehmensorientierten Dienstleistungen.
- In **Osteuropa** liegen die entsprechenden Anteilswerte bei gut 8 Prozent (akademische Berufsgruppen insgesamt) bzw. 2,6 Prozent (Naturwissenschaftler/Ingenieure). Dieser im Durchschnitt der gewerblichen Wirtschaft konstatierte „Vorsprung“ im Wissensinsatz gegenüber Südeuropa gilt sowohl für forschungsintensive Industrien (Ungarn: Chemie; Slowakei: Nachrichtentechnik, MMSRO; Tschechische Republik: Chemie, MMSRO), wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen (mit beachtlichen Quoten in IuK- und Telekommunikationsdienstleistungen und bei unter-

nehmensorientierten Dienstleistungen in allen großen Ländern⁵¹) und entsprechend auch für die IuK-Wirtschaft insgesamt.

Auch wenn Nord- und Kerneuropa im Hinblick auf die „Wissensintensität“ ihrer Produktions- und Leistungserstellung in Europa klar an der Spitze liegen: Bei absoluter Betrachtung entfällt der überwiegende Teil der rund 13,2 Mio. hochqualifizierter Beschäftigten bzw. gut 5,5 Mio. Naturwissenschaftler/Ingenieure in den hier betrachteten europäischen Regionen naturgemäß auf die großen Länder Deutschland (3,1 Mio, davon 1,3 Mio. NI), Großbritannien (2,25 Mio, gut 1 Mio) und Frankreich (knapp 1,6 Mio, 870 Tsd.) vor Südeuropa (2,3 Mio, 675 Tsd.). Erst dann folgen Kerneuropa (1,8 Mio, 630 Tsd.), Nordeuropa (1,2 Mio, 500 Tsd.) und Osteuropa (1,1 Mio, 350 Tsd.).

3.3.2.3 Sektorale und regionale Entwicklungsdynamik bei hochqualifizierten Beschäftigungsgruppen seit Mitte der 90er Jahre

Der für die EU-15 zu verzeichnende Qualifikationszuwachs in der Wirtschaft gilt für alle Länder bzw. europäischen Teilregionen: die Zahl hochqualifizierter Beschäftigungsmöglichkeiten hat von 1995 bis 2003⁵² überall überproportional zugenommen (vgl. Abbildung 3-4 und 3-5)⁵³. Abgesehen von Südeuropa haben Naturwissenschaftler und Ingenieure davon im besonderen profitiert: ihre Kompetenzen und Fähigkeiten werden offensichtlich immer wichtiger. Dies gilt nicht nur für die Industrie, wo zunehmender Innovationsdruck und Strukturwandel zugunsten forschungsintensiver Bereiche die Nachfrage nach diesen Qualifikationen weltweit ansteigen lassen, sondern auch für wissensintensive Dienstleistungen.

In Deutschland treten die Auswirkungen des qualifikatorischen Strukturwandels im Betrachtungszeitraum 1995 bis 2003 sogar besonders krass zutage: Denn bei insgesamt annähernd stagnierender Gesamtbeschäftigung ist die Zahl der eingesetzten Akademiker um gut 900 Tsd. Personen gewachsen, die Zahl der übrigen Beschäftigten hingegen um über 750 Tsd. geschrumpft. Mehr als ein Drittel der zusätzlichen hochwertigen Arbeitsplätze entfällt auf Naturwissenschaftler und Ingenieure, in forschungsintensiven Industrien rund drei Viertel. Vor allem im Automobilbau, im sonstigen Fahrzeugbau und in der IuK-Wirtschaft (speziell im Dienstleistungsbereich) hat sich die Nachfrage nach diesen Qualifikationen in der „Innensicht“ stark überdurchschnittlich erhöht.⁵⁴

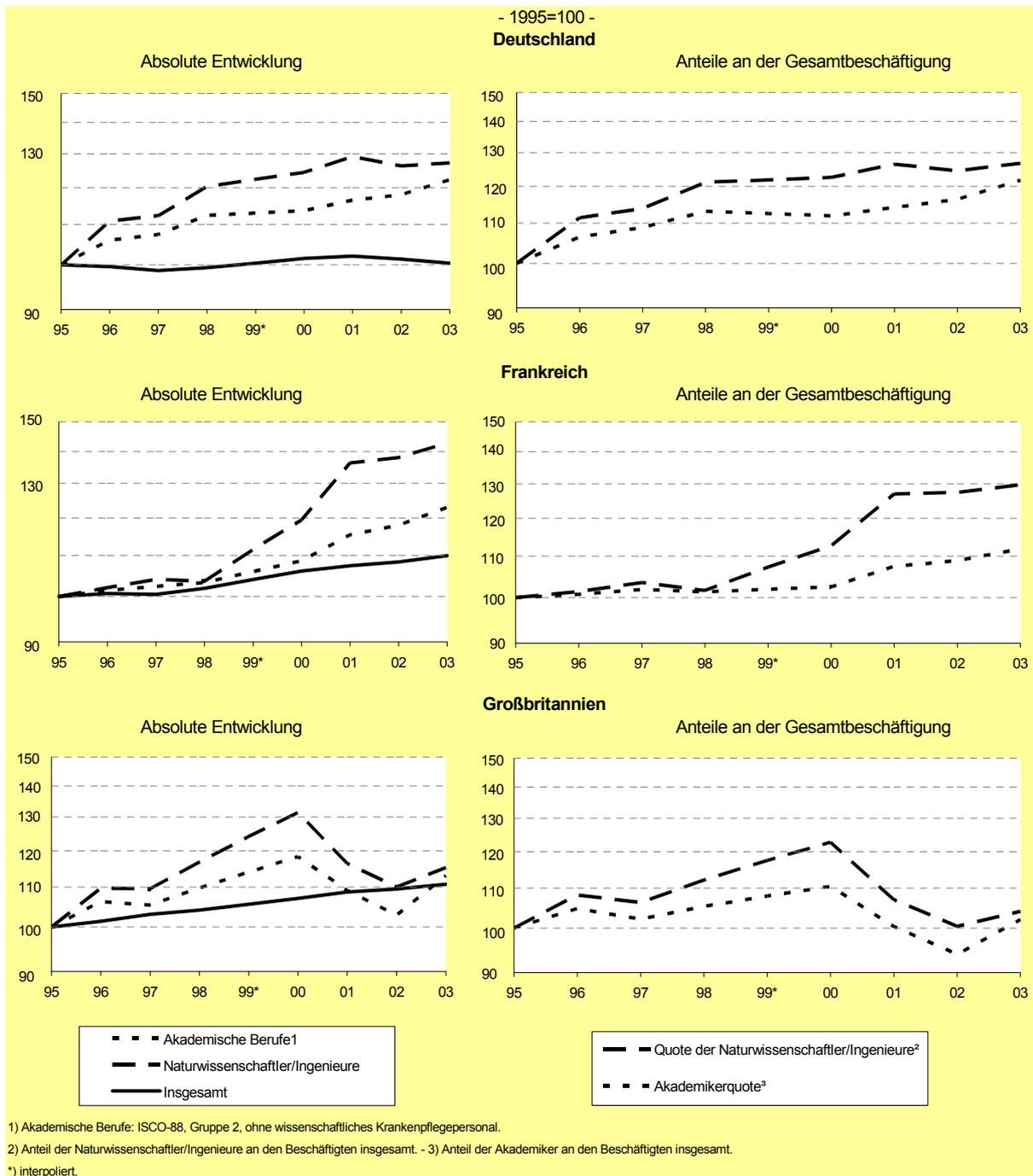
51 Das gleiche dürfte auch für Polen gelten, wo die Beschäftigungsdaten lediglich auf der WZ-Buchstabenebene (Wirtschaftsbereiche) vorliegen. Sowohl im Sektor K (Dienstleistungen für Unternehmen), der u. a. die Zweige Datenverarbeitung und Datenbanken sowie Unternehmensbezogene Dienstleistungen beinhaltet, darüber hinaus noch im Kredit- und Versicherungsgewerbe (Sektor J) kommen in besonderem Umfang natur- und ingenieurwissenschaftliche Berufsgruppen zum Einsatz.

52 Osteuropa: 2000-2003

53 Für Großbritannien ergibt sich bei kontinuierlich wachsender Gesamtbeschäftigung ein unerklärlich hoher Einbruch Beschäftigten mit akademischen Qualifikationen von 2000 bis 2002, der auf Datenprobleme bzw. Umklassifikationen bei beruflichen Tätigkeiten zusammenhängen muss.

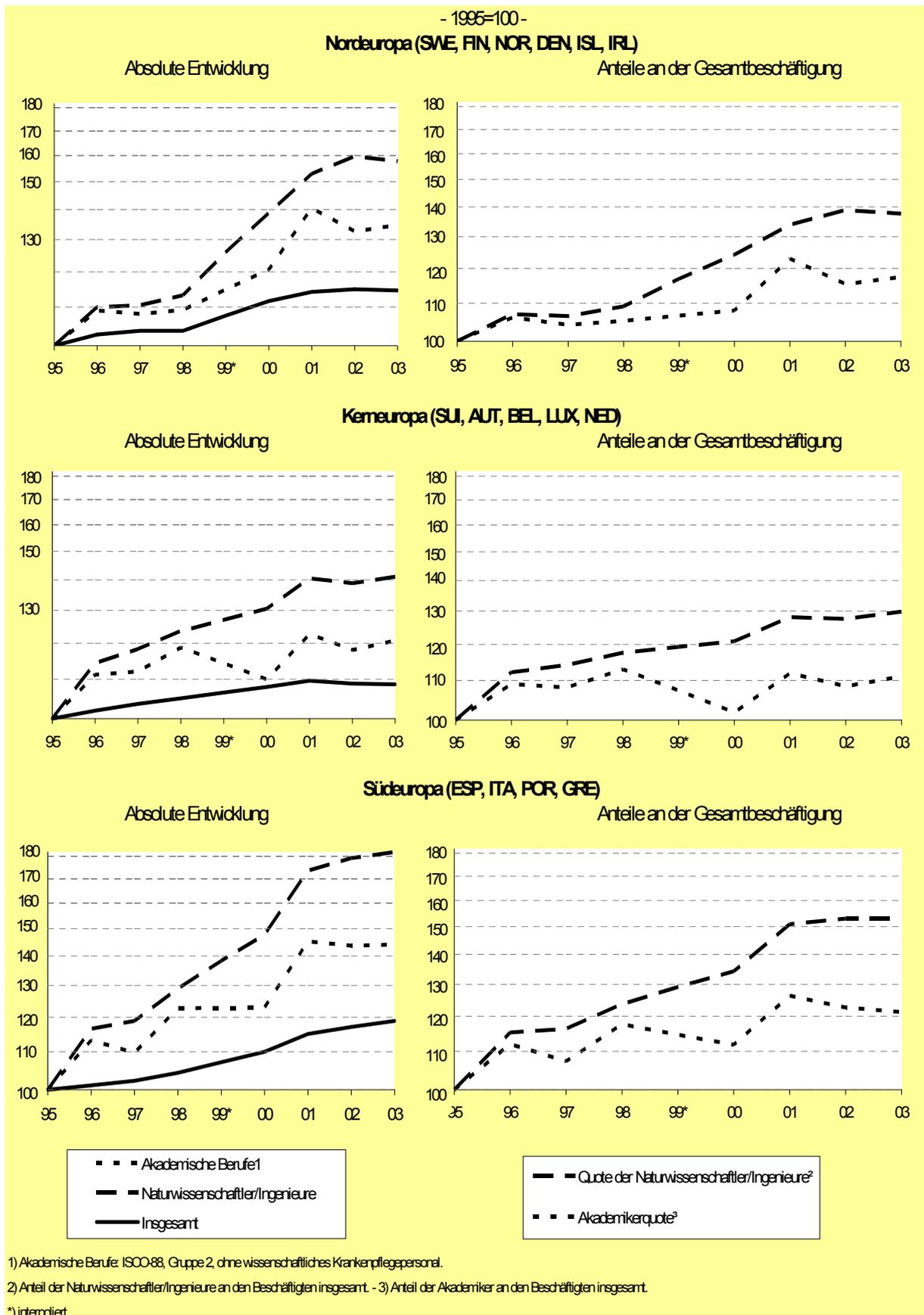
54 Das gleiche gilt auch für den Bereich Industriechemikalien, der bei der hier verwendeten Systematik jedoch nicht vom Pharmabereich getrennt werden kann.

Abb. 3-4: Entwicklung der Akademikerbeschäftigung in Deutschland, Frankreich und Großbritannien 1995-2003 im Vergleich



Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Abb. 3-5: Entwicklung der Akademikerbeschäftigung in Nord-, Kern und Südeuropa 1995-2003 im Vergleich



Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Forschungsintensive Industrien

Insgesamt ist die Zahl der NI in Deutschland im Betrachtungszeitraum in forschungsintensiven Industrien p.a. um knapp 3 Prozent und damit in ähnlichem Umfang wie in Frankreich (wo dies in noch stärkerem Maße als in Deutschland auf den Fahrzeug-, speziell Automobilbau zurückzuführen ist), aber deutlich schwächer als in Nordeuropa (knapp 4 Prozent) gewachsen. Die mit Abstand stärksten Zuwächse an natur- und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten (gut 8 Prozent) sind, allerdings von sehr niedrigem Niveau aus, in Südeuropa zu verzeichnen (v.a. Automobilbau, Elektrotechnik). Diese Dynamik fand zudem fast ausschließlich in Spanien und Italien statt, Griechenland und vor allem Portugal hängen deutlich zurück. In Kerneuropa ist die Zahl der NI in forschungsintensiven Industrien mit 1,4 Prozent p. a. vergleichsweise schwach gestiegen.⁵⁵ In Großbritannien sind im fortschreitenden Tertiarisierungsprozess auch die forschungsintensiven Industrien, mit Ausnahme vom Automobil- und sonstigem Fahrzeugbau, im Betrachtungszeitraum absolut geschrumpft (-1,2 Prozent p.a.), wengleich weniger ausgeprägt als die weniger forschungsintensiven Branchen. Hiervon waren auch Beschäftigte mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Qualifikationen betroffen (-0,4 Prozent p.a.).

Es fällt auf, dass in Frankreich und auch in Finnland die Wissensintensivierung und zusätzliche Nachfrage nach hochwertigen Qualifikationen in forschungsintensiven Industrien im Betrachtungszeitraum ausschließlich auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen entfallen ist. In Frankreich spiegelt diese Entwicklung, die seit der Jahrhundertwende eine deutliche Beschleunigung erfahren hat, die seitdem wieder deutlich forcierten FuE-Anstrengungen der Wirtschaft wider⁵⁶, gerade auch in weniger forschungsintensiven Bereichen. Demgegenüber hat die Wissensintensivierung in Deutschland in weniger forschungsintensiven Industrien im Schnitt ausschließlich nicht technisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen begünstigt, während die Anzahl dort eingesetzter Naturwissenschaftler und Ingenieure sogar absolut zurückgegangen ist. Hier stellt sich die Frage, ob diese Entwicklung tatsächlich auf sinkenden Bedarf an diesen Qualifikationen, oder nicht vielmehr darauf zurückzuführen ist, dass weniger forschungsintensive Industrien im Wettbewerb um diese knappen Kompetenzen gegenüber Unternehmen aus forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen den Kürzeren gezogen haben.

Wissensintensive Dienstleistungen

In wissensintensiven Dienstleistungen ist die Nachfrage nach natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen in den zusammengefassten Regionen, also in den „kleineren“ Volkswirtschaften, z. T. deutlich stärker gestiegen als in Deutschland, Frankreich und Großbritannien (vgl. Tabelle 3-10 sowie ausführlich Tab. A3ff.). Insbesondere in Großbritannien verlief die Entwicklung mit knapp 4 Prozent bei NI und 2,3 Prozent bei akademischen Berufsgruppen insgesamt ausgesprochen schwach. Ursache hierfür war vor allem der Rückgang hochwertiger Beschäftigung im Kredit- und Versicherungsgewerbe sowie im Gesundheitswesen. In Frankreich und Deutschland lagen die entsprechenden jährlichen Zuwachsraten bei technisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei jeweils knapp 6 ½ Prozent. Nord- und Südeuropa liegen auch bei wissensintensiven Dienstleistungen mit Expansionsraten von über 8 Prozent klar an der Spitze (mit Irland, Norwegen einerseits, Spanien und Italien andererseits an vorderster Front). Hieran zeigt sich die Interaktion zwischen forschungsintensiven Industrien und wis-

⁵⁵ Ursache hierfür waren Schrumpfungsprozesse in mehreren Industrien, so z.B. in Maschinenbau (Schweiz, Belgien), MMSRO-Technik (Niederlande, Österreich), Elektrotechnik (Schweiz, Österreich), von denen hochqualifizierte Berufsgruppen „gegen den Trend“ sogar überproportional betroffen waren. Seitdem verläuft die Entwicklung wieder gegenläufig.

⁵⁶ Quelle: Legler/Krawczyk (2004)

sensintensiven Dienstleistungsbereichen im Innovations- und Wachstumsprozess. Aber auch in Kern-europa ist die Zahl der eingesetzten NI-Qualifikationen mit knapp 7 Prozent p.a. stärker gestiegen als in Deutschland (i. w. durch die Niederlande und Belgien generiert, während Österreich und die Schweiz nur eine vergleichsweise geringe Dynamik aufweisen). Dies ist vor allem auf den Sektor IuK-Dienstleistungen (Datenverarbeitung und Datenbanken, weniger ausgeprägt auch Telekommunikationsdienstleistungen: Nachrichtenübermittlung) sowie auch auf unternehmensorientierte Dienstleistungen zurückzuführen. Dort weist Deutschland im Vergleich zu allen anderen hoch entwickelten europäischen Ländern bzw. Regionen nicht nur strukturelle, sondern vor allem auch qualifikatorische (bezogen auf den Anteil der Beschäftigten mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen) „Defizite“ auf.

Für **Osteuropa** lässt sich die zeitliche Entwicklung erst für eine relativ kurze Spanne (2000-2003) betrachten. Während die Beschäftigung in der Gewerblichen Wirtschaft insgesamt mit 1,1 Prozent p.a. die gleiche Dynamik aufweist wie im EU-15-Schnitt, ist die Nachfrage nach hochqualifizierten Tätigkeiten und insbesondere nach NI nur unterproportional gewachsen. Dahinter verbergen sich allerdings sehr gegenläufige Entwicklungen in einzelnen Wirtschaftsbereichen und Teilregionen:

- Denn in forschungsintensiven Industrien ist die Zahl der Beschäftigten in hochqualifizierten Tätigkeiten um jeweils mehr als 4 Prozent p.a. und damit deutlich stärker als die Gesamtbeschäftigung gewachsen. Auch im Dienstleistungsbereich hat die Zahl hochqualifizierter Arbeitsplätze überdurchschnittlich zugenommen, während nicht-forschungsintensive Industrien zunehmend reine Fertigungsfunktionen übernehmen und immer weniger Personal für hochqualifizierte Unternehmensfunktionen benötigen.
- Überproportionale Expansionsraten bei Naturwissenschaftlern/Ingenieuren ergeben sich in der Industrie insbesondere für die Chemie, bei Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung sowie in der Unterhaltungselektronik/Nachrichtentechnik, bei wissensintensiven Industrien außer bei IuK-Dienstleistungen im Zuge fortschreitender Entwicklung v.a. im Gesundheits- und Sozialwesen und im Medienbereich (als Teil des Sektors Kultur, Sport, Unterhaltung).
- Insbesondere in Ungarn (NI-Expansionsraten in der Gewerblichen Wirtschaft von 12 Prozent p.a.) und der Slowakischen Republik (14 ½ Prozent) und etwas weniger ausgeprägt auch in Polen schreitet die Wissensintensivierung der Wirtschaft unbeeindruckt von der weltweiten Wachstumschwäche Anfang des neuen Jahrhunderts in rasantem Tempo voran und es kommen (allerdings von niedrigem Niveau aus startend) immer mehr hochqualifizierte Tätigkeiten, speziell Naturwissenschaftler und Ingenieure, zum Einsatz. Dies gilt in besonderem Maße für forschungsintensive Industrien (speziell Chemie, Maschinenbau, Elektrotechnik, Unterhaltungselektronik/Nachrichtentechnik) sowie neben den oben bereits genannten Dienstleistungszweigen zusätzlich für unternehmensorientierte Dienstleistungen.

Entsprechend ist die „Wissenslücke“ zwischen den stark aufholenden ost- und südeuropäischen Ländern einerseits und Nord- und Westeuropa andererseits deutlich kleiner geworden. Der anhaltend steigende Bedarf bei hochqualifizierten Tätigkeiten, gerade bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der eigenen, wachsenden Wirtschaft, lässt große Zweifel daran aufkommen, ob es gelingen kann, der zukünftig absehbaren Verknappung dieser Kompetenzen in Deutschland und anderen hoch entwickelten europäischen Volkswirtschaften durch Zuwanderungen qualifizierter Kräfte aus diesen Regionen (speziell Osteuropa) zu begegnen. Im Gegenteil: Möglicherweise muss sogar mit „Repatriierung“ bisher im westlichen Ausland lebender Menschen gerechnet werden, was einige Länder wie bspw. Frankreich – aus anderen Motiven heraus – schon seit längerem praktizieren. Die im Ausland Beschäftigten

können ihre Erfahrungen und Kontakte einbringen. Außerdem tragen sie zum internationalen Wissenstransfer bei, wenn sie wieder in ihr Heimatland zurückkehren..

3.3.3 Einfluss von Wachstum, Strukturwandel und Wissensintensivierung auf die Nachfrage nach hochqualifizierten Tätigkeiten in Europa 1995-2003

Im Folgenden wird der Versuch unternommen, die verschiedenen Determinanten der Wissensintensivierung in europäischen Teilregionen mit Hilfe einer Komponentenzerlegung einigermaßen vergleichbar zu quantifizieren.⁵⁷

3.3.3.1 Zur Methode

Ausgangspunkt dieses Ansatzes ist die Überlegung, dass sich Veränderungen im Einsatz qualifizierter Tätigkeiten aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive auf drei Komponenten zurückführen lassen:

- Zunächst spielt der allgemeine **Trend** eine Rolle. Ist beispielsweise die Beschäftigung in der Wirtschaft im Betrachtungszeitraum insgesamt gestiegen, dann dürfte - ceteris paribus, d. h. bei konstanter Sektorstruktur und konstantem Bedarf an qualifizierten Tätigkeiten – auch die Nachfrage nach den Beschäftigten für verschiedene qualifizierte Tätigkeiten in gleichem Umfang zunehmen.
- Außerdem weitet sich der wissensintensive Sektor der Wirtschaft im Wachstumsprozess sowohl auf Grund von Nachfragepräferenzen als auch auf Grund der Einordnung der Volkswirtschaften in die internationale Arbeitsteilung besonders schnell aus: sein **Strukturgewicht** nimmt zu. Dies führt auch dann zu einer stärkeren Nachfrage nach hochqualifiziertem Personal, wenn sich die „Wissensintensität“ in den einzelnen Sektoren für sich betrachtet nicht verändert.
- Darüber hinaus passen die Unternehmen im Laufe der Zeit die **Wissensintensität** ihrer Produktion bzw. Leistungserstellung an. Dies hängt von den jeweiligen Erfordernissen des Marktes, der Produktion, der Innovationsaktivitäten oder aber der Verfügbarkeit von entsprechend qualifiziertem Personal ab. Dieser so genannte skill-biased technological change⁵⁸ führt zu anspruchsvolleren Tätigkeitsprofilen, sowohl bei der Innovation als auch in der Anwendung von neuen Technologien.

Als methodisches Hilfsmittel zur Abschätzung dieser drei Determinanten von Beschäftigungsentwicklung und qualifikatorischer Zusammensetzung dient eine Komponentenzerlegung in Abwandlung der „Constant-Market-Share-Analyse“.⁵⁹ Dabei wird die gesamte Veränderung des Einsatzes von qualifizierten Tätigkeiten (Akademiker im Allgemeinen, Naturwissenschaftler/Ingenieure im Speziellen) nach Herausrechnung des volkswirtschaftlichen „Trends“ in einen Sektorstruktureffekt“ und einen „Wissensintensivierungseffekt“ zerlegt.⁶⁰

- Die **Trendkomponente** zeigt die Veränderungen beim Einsatz hochqualifizierter Tätigkeiten an, wenn die übrigen Faktoren unverändert geblieben wären, d. h. wenn es keine Verschiebungen in der Wirtschaftsstruktur gegeben hätte und wenn die Unternehmen – jeweils gemessen an ihren Beschäftigungsmöglichkeiten – auch den Einsatz von hochqualifiziertem Personal unverändert gelas-

57 Die Methode wurde analog übernommen von Legler, Grenzmann, Belitz u. a. (2002).

58 Vgl. z. B. Bellmann u. a. (2002) oder Kölling, Schank (2002).

59 Vgl. zur Darstellung und Kritik der Methode Kriegsmann, Neu (1982) oder Grupp, Legler (1987).

60 Für die hier angestrebte europäische Vergleichsbetrachtung stehen lediglich Daten in der zweistelligen Wirtschaftszweiggliederung zur Verfügung. Eine ähnliche Analyse für die deutsche Innensicht auf Grundlage einer differenzierteren Branchengliederung (Beschäftigte nach Funktionen und Qualifikationen in der dreistelligen Wirtschaftszweiggliederung der Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten) findet sich in Legler, Gehrke, Krawczyk (2004, forthcoming).

sen hätten. Die Nachfrage nach hochqualifizierten Tätigkeiten verändert sich demzufolge nach Maßgabe der Beschäftigungsveränderung insgesamt.

- Der **Struktureffekt** weist jene Veränderung der Nachfrage nach qualifizierten Tätigkeiten aus, die sich zusätzlich daraus ergibt, dass Verschiebungen in der Wirtschaftsstruktur stattgefunden haben (intersektoraler Strukturwandel). Positive Effekte ergeben sich, wenn der Beschäftigungszuwachs in einem Sektor über dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt liegt. Damit liefert eine Komponentenerlegung in längerfristiger Sicht Hinweise auf veränderte Trends in der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung der Beschäftigungsmöglichkeiten und des damit verbundenen Qualifikationsbedarfs.
- Anders als die eben beschriebenen strukturellen Wirkungen, die kurzfristig kaum beeinflussbar sind, steht die übrig bleibende Restkomponente für die eigentliche „hausgemachte“ **intrasektorale Wissensintensivierung**. Diese fällt in jenen Wirtschaftszweigen positiv aus, in denen es den Unternehmen gelungen ist, die sektorspezifische Wissensintensität (den Anteil von Beschäftigten mit hochqualifizierten bzw. speziell natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten zu erhöhen. Zu dieser Entwicklung kann auch intrasektoraler Strukturwandel zu Gunsten wissensintensiverer Güter oder Dienstleistungen innerhalb des jeweiligen Wirtschaftszweigs beitragen, der sich unterhalb der durch die Statistik vorgegebenen Aggregation vollzieht.

Untersucht werden die Perioden 1995-2000 (allgemeiner Aufschwung) bzw. 2000-2003 (differente Entwicklungen in einzelnen europäischen Regionen), da sie im Hinblick auf die allgemeinen Wachstumsbedingungen teilweise deutliche Abweichungen zwischen den Ländern bzw. Regionen aufweisen. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Ländern bzw. Regionen zu ermöglichen, wird die Veränderung bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren bzw. akademischen Berufsgruppen insgesamt sowie ihrer Teilkomponenten (Trend, Struktur⁶¹, Wissensintensivierung) jeweils in Prozent des Basiswertes (1995 bzw. 2000) ausgedrückt.

3.3.3.2 Einzelne Ergebnisse im Überblick

Aufschwungphase 1995-2000

In **Europa (EU-15)** ist von **1995 bis 2000** die Zahl der Beschäftigten mit **akademischen Qualifikationen** in der Gesamtwirtschaft um 2,85 Mio. Personen und damit fast 17½ Prozent gestiegen (vgl. Tab. 3-10). Von dieser Mehrnachfrage entfielen auf das Verarbeitende Gewerbe knapp ein Zehntel (280 Tsd. Personen), fast 2 Mio. auf Gewerbliche Dienstleistungen und rund 620 Tsd. auf die übrige Wirtschaft⁶². Damit ist die Beschäftigung von akademischen Qualifikationen in Gewerblichen Dienstleistungen mit rund 31,5 Prozent mit Abstand am stärksten gestiegen, gefolgt vom Verarbeitenden Gewerbe mit gut 16 Prozent. Schlusslicht ist die übrige Wirtschaft mit 7,3 Prozent.

61 Es ist allerdings davon auszugehen, dass die im CLFS dokumentierten Beschäftigungsdaten in ihrer wirtschaftsstrukturellen Zusammensetzung zumindest leichte Abweichungen von den tatsächlichen Gegebenheiten in den einzelnen Ländern zeigen (ähnliches gilt auch für die USA und Japan in Abschnitt 3.4 verwendeten Daten, vgl. ebenda). Denn ein Vergleich der für Deutschland im CLFS ausgewiesenen Beschäftigendaten mit den entsprechenden Daten aus der deutschen VGR für das Jahr 2000 zeigt, dass produzierende Bereiche im CLFS über-, Dienstleistungen, speziell unternehmensorientierte Dienstleistungen (WZ 74) hingegen unterschätzt werden. Offensichtlich fällt es den Befragten (die Daten beruhen jeweils auf hochgerechneten Arbeitskräftebefragungen) oftmals schwer, ihren Arbeitsplatz einem bestimmten Wirtschaftszweig zuzuordnen. Dies dürfte auch für die anderen Länder, nicht nur für Deutschland, gelten. Ob sich dies nachhaltig auf die Bedeutung und Wirkungsrichtung der zu berechnenden Komponenten auswirkt, hängt davon ab, ob die beobachteten Abweichungen lediglich Niveaueffekte darstellen, die den Strukturwandel nicht verfälschen, oder nicht.

62 Diese besteht hier aus den Bereichen Energie, Wasser, Bau sowie der nicht-gewerblichen Wirtschaft (Landwirtschaft, öffentliche Dienstleistungen, Bildung, private Haushalte etc.).

Nimmt man die allgemein steigende Beschäftigungsentwicklung, sprich den **Trendeffekt** (6,8 Prozent) zum Maßstab, so sind diesem mit 1,1 Mio. immerhin fast 40 Prozent der gesamten Zusatznachfrage von 2,85 Mio. Personen mit akademischen Qualifikationen im Jahr 2000 zuzurechnen, davon 118 Tsd. Personen im Verarbeitenden Gewerbe, 420 Tsd. im gewerblichen Dienstleistungsbereich.

Rund 30 Prozent der zusätzlichen Akademikernachfrage in Europa lässt sich darauf zurückführen, dass die wissensintensiven Wirtschaftszweige eine günstigere Entwicklung genommen haben als die weniger wissensintensiven Zweige. Dies spiegelt die große Bedeutung von Sektorstrukturwandel und wirtschaftsstrukturellen Grundmustern für das Ausmaß an zusätzlich erforderlichen hochwertigen Qualifikationen wider. Bei unveränderten intrasektoralen Qualifikationsanpassungen lässt sich auf den **intersektoralen Struktureffekt** insgesamt eine Mehrnachfrage von 860.000 Personen (5,2 Prozent) für akademische Berufsgruppen zurückführen. Für Güterproduktion und Dienstleistungserstellung ergeben sich dabei jedoch völlig gegenläufige Befunde (vgl. Tab. 3-11 und A-12 im Anhang). Während die Industrie typischerweise im Strukturwandelnachteil ist und auch nicht-wissensintensive Dienstleistungen sowie die übrige Wirtschaft im Beobachtungszeitraum weiter an Gewicht verloren haben, gehört der wissensintensive Dienstleistungssektor im Zuge fortschreitender Tertiarisierung schon seit langem zu den wachsenden Bereichen.

- Entsprechend ist die Nachfrage nach akademischen Qualifikationen in der **Industrie** strukturwandelbedingt um fast 70.000 Personen (knapp 4 Prozent) schwächer ausgefallen. Weniger forschungsintensive Industrien waren hiervon jedoch überproportional betroffen, so dass der strukturwandelbedingte „Dämpfungseffekt“ auf die Nachfrage nach akademischen Qualifikationen dort mit annähernd –6 Prozent mehr als doppelt so hoch ausgefallen ist wie in forschungsintensiven Industrien (-2,6 Prozent). Denn die trotz günstiger gesamtwirtschaftlicher Rahmenbedingungen strukturell bedingt deutlich nachlassenden Akademikernachfrage in Chemie und Elektrotechnik/DV/Instrumente konnte durch Mehrnachfrage in Automobil- und sonstigem Fahrzeugbau etwas abgefedert werden.
- Innerhalb des **gewerblichen Dienstleistungsbereichs** hat der Strukturwandel in der zweiten Hälfte der 90er Jahre ausschließlich den wissensintensiven Bereich begünstigt und damit zusätzlich zum Wachstumseffekt – und unter Beibehaltung der spezifischen Qualifikationsanforderungen – rein rechnerisch einen Beschäftigungsanstieg bei akademischen Berufsgruppen von fast 970.000 Personen (knapp 18 Prozent) bedeutet, mit Datenverarbeitungsdiensten (+320 Tsd.) und unternehmensorientierten Dienstleistungen +440 Tsd.) an der Spitze.
- Die **IuK-Wirtschaft** gehört zu den ganz großen Strukturwandelgewinnern in der zweiten Hälfte der 90er Jahre: reichlich mehr als die Hälfte der Mehrnachfrage nach akademischen Qualifikationen in diesem Sektor (+540 Tsd. Personen) war allein auf diesen Effekt zurückzuführen.

Tab. 3-10: Veränderung der Beschäftigung von Akademikern bzw. Naturwissenschaftlern/Ingenieuren insgesamt in europäischen Regionen 1995-2003: Komponentenerlegung in % des Basisjahres

Regionen	1995-2000				2000-2003			
	insgesamt	Trend*	Struktur**	Wissensint.***	insgesamt	Trend*	Struktur**	Wissensint.***
Akademiker								
GER	12,6	1,5	5,3	5,8	7,6	-1,1	4,5	4,1
FRAU	8,4	6,1	2,4	-0,1	13,2	3,7	-0,8	10,3
GBR	17,5	7,1	6,9	3,5	-4,4	3,4	2,2	-10,1
Nord	27,3	12,0	7,3	8,1	11,7	2,7	5,6	3,4
Kern	23,6	7,2	6,2	10,1	10,4	0,9	3,3	6,2
Süd	20,6	10,0	4,1	6,5	12,7	8,1	2,8	1,8
EU-15	17,4	6,8	5,2	5,3	7,9	3,5	2,8	1,5
Naturwissenschaftler und Ingenieure								
GER	22,6	1,5	3,9	17,2	2,2	-1,1	2,1	1,2
FRAU	18,9	6,1	4,9	8,0	19,4	3,7	1,5	14,3
GBR	29,7	7,1	10,2	12,4	-12,3	3,4	-1,5	-14,2
Nord	38,0	12,0	22,9	3,1	13,7	2,7	0,6	10,5
Kern	28,0	7,2	14,1	6,7	12,7	0,9	3,5	8,3
Süd	46,0	10,0	17,9	18,1	23,2	8,1	5,6	9,5
EU-15	28,9	6,8	9,9	12,2	5,9	3,5	1,5	0,8

*) Trend: Veränderung des Einsatzes von Akademikern (bzw. Naturwissenschaftler/Ingenieuren), die auf der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beruht.

**) Strukturwandel: Veränderung des Einsatzes von Akademikern (bzw. Naturwissenschaftlern/Ingenieuren), die auf den sektoralen Strukturwandel zurückzuführen ist.

***) Wissensintensivierung: Veränderung des Einsatzes von Akademikern (bzw. Naturwissenschaftlern/Ingenieuren) aufgrund von Veränderungen des sektorspezifischen Einsatzes dieser Qualifikationen.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Von der Anhebung der spezifischen Qualifikationsanforderungen (**Wissensintensivierungseffekt**) ging im Aufschwung der zweiten Hälfte der 90er Jahre ein quantitativ ähnlich hoher Effekt (875 Tsd. Personen, 5,3 Prozent) auf die Gesamtnachfrage nach akademischen Kompetenzen in der europäischen Wirtschaft aus wie vom Strukturwandel (860 Tsd. Personen, 5,2 Prozent). Davon entfielen 575 Tsd. auf den Dienstleistungsbereich und rund 230 Tsd. Personen auf die Industrie. Die größten Einzelbeiträge kamen dabei in der Industrie von Automobil- und sonstigem Fahrzeugbau sowie von der Chemischen Industrie (v.a. Pharma), im Dienstleistungsbereich von IuK- und Telekommunikationsdiensten sowie auf dem Finanzsektor (jeweils gut 100 Tsd.).

Es fällt jedoch auf, dass der Wissensintensivierungseffekt im Verarbeitenden Gewerbe, besonders im forschungsintensiven Sektor, sehr viel stärker auf die Gesamtentwicklung durchgeschlagen hat als im wissensintensiven Dienstleistungsbereich, wo vor allem Strukturverschiebungen wirksam wurden. Demgegenüber ging in der Industrie, besonders ausgeprägt im forschungsintensiven Sektor, der mit Abstand größte Druck auf die Nachfrage nach akademischen Kompetenzen von einer Anhebung der spezifischen Qualifikationsanforderungen aus. Interpretiert man diese Entwicklung als Reaktion der Unternehmen auf den zunehmenden Innovationsdruck, dann dürfte dieser in der Industrie, d. h. auch in weniger forschungsintensiven Bereichen, deutlich stärker spürbar sein als im Dienstleistungsbereich und erst recht in der übrigen Wirtschaft, die weitgehend von nicht-gewerblichen Zweigen (öffentliche Hand, private Organisationen ohne Erwerbszweck) bestimmt ist (vgl. Tab. 3-10 und A-12).

Die Beschäftigung von **Naturwissenschaftlern/Ingenieuren** wurde im gleichen Zeitraum europaweit insgesamt um gut 1,1 Mio. Personen, d. h. um 29 Prozent aufgestockt und damit deutlich stärker als sonstige akademische Berufsgruppen (gut 13 Prozent) (Tabelle 3-10). Diese Mehrnachfrage entfiel zu

fast 90 Prozent auf forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungsbranche, die diese Qualifikationen im schärfer gewordenen Innovationswettbewerb in besonderem Maße benötigen. Insbesondere im Fahrzeugbau (speziell im Automobilbau), in der Chemie sowie in IuK- und Telekommunikationsdienstleistungen ist der spezifische Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der zweiten Hälfte der 90er Jahre überproportional gestiegen (vgl. Tabelle A-13).

Die Wirkungsrichtung der einzelnen Komponenten des europaweiten Nachfrageschubs nach hochqualifizierten Tätigkeiten, speziell nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, in Industrie und Dienstleistungen lässt sich grundsätzlich in allen sechs **Teilregionen** beobachten (vgl. Tabelle 3-10), von der Gewichtung her ergeben sich aber zum Teil deutliche Unterschiede:

- In Südeuropa ist die Nachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren allerdings von niedrigem Niveau aus (die NI-Intensität lag dort im Jahr 1995 erst bei 1 Prozent) mit Abstand am stärksten gestiegen (46 Prozent). An zweiter Stelle liegt Nordeuropa (38 Prozent) deutlich vor Großbritannien und Kerneuropa (mit jeweils knapp 30 Prozent). Die niedrigsten Veränderungsraten ergeben sich für Deutschland (knapp 23 Prozent) und Frankreich (19 Prozent). Dies bedeutet, dass unter den hoch entwickelten Regionen Großbritannien, das bereits 1995 am intensivsten auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Qualifikationen zurückgegriffen hat (3,8 Prozent der Gesamtbeschäftigten) seinen Weg in Richtung Wissensgesellschaft in der zweiten Hälfte der 90er Jahre konsequent fortgesetzt hat und Nord- und Kerneuropa (1995: knapp 3 Prozent) deutlich aufgeholt haben, während Deutschland (1995: 3,3 Prozent) und Frankreich (1995: 2,8 Prozent) nicht ganz so schnell vorangekommen sind.
- Dabei war die zusätzliche Nachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Deutschland, seinen unmittelbaren Nachbarländern (Kerneuropa) sowie Großbritannien in der **Industrie** fast ausschließlich auf eine Ausweitung des spezifischen Einsatzes dieser Qualifikationen zurückzuführen: Wachstums- und Struktureffekt zusammen heben sich annähernd auf. Dabei fiel das Beschäftigungswachstum in Deutschland mit 1,5 Prozent (Trendeffekt) in der zweiten Hälfte der 90er Jahre mit Abstand am schwächsten aus, so dass von dieser Seite her im europäischen Regionenvergleich die geringsten Nachfrageimpulse für hochwertige Qualifikationen ausgegangen sind. An der Spitze der Wachstumsskala rangieren Nordeuropa (12 Prozent) und Südeuropa (10 Prozent).
- Deutschland weist eine weitere Besonderheit auf: Während weniger forschungsintensive Industrien auf der Schattenseite des Strukturwandels standen und besonders massive Beschäftigungseinbrüche hinnehmen mussten, fiel der Struktureffekt für den forschungsintensiven Sektor anders als in allen anderen Ländern bzw. Regionen in der zweiten Hälfte der 90er Jahre leicht positiv aus, was einer Mehrnachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren von 2.500 Personen entspricht. Zurückzuführen ist dies insbesondere auf die günstige Entwicklung im Maschinen- und Fahrzeugbau (speziell Automobilbau) und in der Nachrichtentechnik. Hierdurch konnte die strukturell bedingte Mindernachfrage nach entsprechenden Qualifikationen in Chemie und EDV/Elektrotechnik mehr als ausgeglichen werden (Tabelle A-13).
- Allerdings zeigt Deutschland beim Strukturwandel hin zu wissensintensiven Dienstleistungen sowie zur IuK-Wirtschaft in der zweiten Hälfte der 90er Jahre, abgesehen von Frankreich (gegenüber beiden Bereichen) bzw. Südeuropa (in Bezug auf die IuK-Wirtschaft), eine deutlich schwächere Dynamik als alle anderen Regionen, wo die Mehrnachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zu einem weit größeren Teil vom Struktureffekt getragen worden ist. Als Konsequenz daraus entfiel in Deutschland knapp ein Viertel der gesamten zusätzlichen Nachfrage nach diesen Qualifikationen auf forschungsintensive Industrien, im EU-15-Schnitt lediglich 14 Prozent.

Tab. 3-11: Veränderung der Beschäftigung von Akademikern bzw. Naturwissenschaftlern/Ingenieuren insgesamt in Deutschland und Europa 1995-2003: Komponentenerlegung in % des Basisjahres

Regionen	1995-2000				2000-2003			
	insgesamt	Trend*	Strukturwandel**	Wissensintensivierung***	insgesamt	Trend*	Strukturwandel**	Wissensintensivierung***
Akademiker								
Deutschland								
Gesamtwirtschaft	12,6	1,5	5,3	5,8	7,6	-1,1	4,5	4,1
Verarbeitendes Gewerbe	17,2	1,5	-1,6	17,3	5,8	-1,1	-2,9	9,8
forschungintensiv	20,9	1,5	0,9	18,5	7,6	-1,1	-2,5	11,1
weniger forschungsint.	7,9	1,5	-7,8	14,2	0,7	-1,1	-4,1	5,9
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	27,0	1,5	17,6	8,0	10,9	-1,1	9,4	2,6
wissensint. Dienstleistungen	31,7	1,5	21,5	8,7	13,1	-1,1	11,1	3,1
weniger wissensint. Dienstl.	3,6	1,5	-2,3	4,4	-3,2	-1,1	-1,4	-0,7
übrige Wirtschaft	0,6	1,5	-1,8	0,9	5,0	-1,1	2,5	3,6
luK - Wirtschaft	64,1	1,5	36,4	26,2	15,6	-1,1	13,0	3,7
EU-15								
Gesamtwirtschaft	17,4	6,8	5,2	5,3	7,9	3,5	2,8	1,5
Verarbeitendes Gewerbe	16,1	6,8	-3,8	13,2	6,8	3,5	-7,5	10,8
forschungintensiv	19,3	6,8	-2,6	15,0	5,2	3,5	-8,3	10,0
weniger forschungsint.	11,1	6,8	-5,9	10,2	9,6	3,5	-6,1	12,2
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	31,5	6,8	15,4	9,3	8,9	3,5	5,5	-0,1
wissensint. Dienstleistungen	34,6	6,8	17,8	9,9	8,9	3,5	6,2	-0,8
weniger wissensint. Dienstl.	10,1	6,8	-1,4	4,7	9,2	3,5	-0,1	5,7
übrige Wirtschaft	7,3	6,8	-0,3	0,8	7,1	3,5	2,7	0,9
luK - Wirtschaft	73,2	6,8	42,4	24,0	12,4	3,5	4,8	4,0
Naturwissenschaftler und Ingenieure								
Deutschland								
Gesamtwirtschaft	22,6	1,5	3,9	17,2	2,2	-1,1	2,1	1,2
Verarbeitendes Gewerbe	16,1	1,5	-1,7	16,3	2,5	-1,1	-2,9	6,5
forschungintensiv	20,7	1,5	0,7	18,5	3,8	-1,1	-2,7	7,6
weniger forschungsint.	-1,8	1,5	-11,0	7,7	-3,9	-1,1	-4,2	1,4
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	36,4	1,5	19,4	15,5	8,8	-1,1	12,4	-2,5
wissensint. Dienstleistungen	48,3	1,5	25,9	21,0	9,7	-1,1	15,5	-4,7
weniger wissensint. Dienstl.	-2,2	1,5	-1,6	-2,1	4,4	-1,1	-2,5	8,0
übrige Wirtschaft	14,2	1,5	-7,9	20,6	-7,8	-1,1	-6,2	-0,5
luK - Wirtschaft	73,6	1,5	41,1	31,0	14,0	-1,1	14,4	0,7
EU-15								
Gesamtwirtschaft	28,9	6,8	9,9	12,2	5,9	3,5	1,5	0,8
Verarbeitendes Gewerbe	14,1	6,8	-3,6	10,9	6,3	3,5	-7,6	10,3
forschungintensiv	18,0	6,8	-2,6	13,8	4,1	3,5	-8,5	9,0
weniger forschungsint.	3,2	6,8	-6,6	3,0	13,2	3,5	-4,9	14,5
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	46,5	6,8	26,6	13,0	7,2	3,5	6,9	-3,3
wissensint. Dienstleistungen	54,1	6,8	31,8	15,5	7,1	3,5	7,9	-4,4
weniger wissensint. Dienstl.	6,1	6,8	-0,7	0,0	7,9	3,5	-0,8	5,2
übrige Wirtschaft	15,2	6,8	-4,1	12,6	2,2	3,5	0,4	-1,8
luK - Wirtschaft	77,2	6,8	48,0	22,3	12,0	3,5	5,5	2,9

*) Trend: Veränderung des Einsatzes von Akademikern (bzw. NI), die auf der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beruht.

**) Strukturwandel: Veränderung des Einsatzes von Akademikern (bzw. NI), die auf den sektoralen Strukturwandel zurückzuführen ist.

***) Wissensintensivierung: Veränderung des Einsatzes von Akademikern (bzw. NI) aufgrund von Veränderungen des sektorspezifischen Einsatzes dieser Qualifikationen.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Abnehmende Wachstumsdynamik zu Beginn des neuen Jahrtausends

Auch in den Jahren **2000-2003**, in deren Verlauf in der EU-15 nicht zuletzt mit der Krise der New Economy verbundene Wachstumsschwächen zutage traten, ist die Nachfrage nach hochqualifizierten Berufsgruppen weiter gewachsen. So stieg die Zahl der **Naturwissenschaftler und Ingenieure** im Verlauf dieser Periode nochmals europaweit um gut 290 Tsd. Personen oder fast 6 Prozent (Tabelle 3-10 und A-15), diejenige der Akademiker insgesamt um gut 1,5 Mio, d. h. knapp 8 Prozent (Tabelle 3-10 und A-14).

Dabei hat sich die Relation zwischen zusätzlich nachgefragten natur- und ingenieurwissenschaftlichen Qualifikationen und sonstigen akademischen Qualifikationen im Vergleich zur Aufschwungperiode der zweiten Hälfte der 90er Jahre allerdings beträchtlich verschoben: lag diese 1995-2000 EU-weit noch bei 1:1,5, so kamen im Abschwung auf einen zusätzlich nachgefragten Naturwissenschaftler oder Ingenieur über 4 Personen mit anderen akademischen Qualifikationen. Hierin zeigt sich die höhere Konjunkturagibilität der Nachfrage nach natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen, da die Unternehmen den Umfang ihrer FuE-Aktivitäten, bei denen Naturwissenschaftler und Ingenieure in besonderem Maße zum Einsatz kommen, stark vom konjunkturellen Umfeld und insbesondere den Wachstumserwartungen abhängig machen. Für Deutschland lässt sich dies in besonderem Maße beobachten, hier haben sich die Relationen sogar vollständig umgedreht: während im Aufschwung in Deutschland noch relativ mehr Personen mit NI-Qualifikationen als sonstigen akademischen Qualifikationen zusätzlich nachgefragt worden sind (1:0,9), kamen in der dort besonders ausgeprägten Schwächeperiode auf einen zusätzlichen Naturwissenschaftler oder Ingenieur 10 Personen mit anderen akademischen Qualifikationen. Entsprechend ist die Mehrnachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Deutschland in diesem Zeitraum hauptsächlich auf Gewichtsverlagerungen zugunsten forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige zurückzuführen, während im Aufschwung der Vorperiode die zusätzliche Nachfrage im Wesentlichen durch eine Ausweitung der internen Qualifikationen (speziell in forschungsintensiven Industrien) determiniert wurde (Tabelle 3-11 und 3-13).

Darüber hinaus ergeben sich einige weitere auffällige Unterschiede (Tabelle 3-10 und Tabelle A12):

So ist die **EU-weite** Mehrnachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in **forschungsintensiven Industrien** in dieser Zeit bedingt durch den schwächeren Trend- (3,5 Prozent) und deutlich negativeren Struktureffekt (-8,5 Prozent: v. a. hervorgerufen durch Einbrüche im Bereich IuK/Elektrotechnik) ausschließlich auf die Ausweitung der spezifischen Qualifikationsanforderungen zurückzuführen: Wachstums- und Struktureffekt für sich genommen hätten dort zu einer Mindernachfrage von über 50.000 Naturwissenschaftlern und Ingenieuren geführt. In den Bereichen Chemie, Elektrotechnik, MMSRO und Fahrzeugbau kommt dem Wissensintensivierungseffekt besonders hohe Bedeutung zu.

Anders als in den USA (vgl. Abschnitt 3.4) gehörte die **IuK-Wirtschaft** bezogen auf die EU-15 trotz der Krise der New Economy auch 2000 bis 2003 – wenngleich weniger ausgeprägt als in der Vorperiode – weiter zu den Gewinnern des Strukturwandels. Dadurch wurde die Mehrnachfrage nach Personen mit akademischen Qualifikationen zusätzlich angeheizt. Ausnahmen bilden lediglich Nordeuropa und Großbritannien, wo sich das besonders hohe Gewicht von der IuK-Wirtschaft, ähnlich wie in den USA, strukturell negativ ausgewirkt hat.

Während in allen anderen betrachteten europäischen Regionen die Gesamtbeschäftigung zwar merklich verhaltener als in den Vorjahren, aber doch immerhin noch ausgeweitet worden ist, bzw. annähernd stagnierte (Kerneuropa), war für **Deutschland** ein negativer Wachstumstrend (-1,1 Prozent) zu verzeichnen. Schon diese Entwicklung für sich betrachtet hätte hier zu einer Mindernachfrage von

über 16.000 Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der Gesamtwirtschaft geführt. Sie wurde durch den negativen Struktureffekt zu Lasten produzierender Bereiche (nunmehr im Gegensatz zur Vorperiode auch forschungsintensiver Industrien) sowie der übrigen Wirtschaft nochmals verstärkt.

Demgegenüber konnte **Frankreich**, das in der Vorperiode hinter Deutschland das niedrigste Beschäftigungswachstum zu verzeichnen hatte, von 2000 bis 2003 mit einem Plus von 3,7 Prozent unter den hoch entwickelten Regionen am stärksten zulegen (lediglich in fiel die Beschäftigungsexpansion höher aus). Diese Entwicklung war mit einer beachtlichen Ausweitung des spezifischen Einsatzes von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren verbunden, sowohl in forschungsintensiven (speziell in MMSRO, Fahrzeugbau, Chemie/Pharma) als auch in weniger forschungsintensiven Industrien sowie in der IuK-Wirtschaft, und deckt sich mit den seit kurzem ebenfalls nachweisbaren deutlich gestiegenen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft.⁶³

Während in der Industrie die zusätzliche Nachfrage nach natur- und ingenieurwissenschaftlichen Qualifikationen offenbar recht gut befriedigt werden konnte, ist der spezifische Einsatz dieser Kompetenzen in **wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland**⁶⁴ gesunken bzw. kaum mehr vorangekommen, und dies auch in Bereichen, die auch in dieser Zeit zu den Gewinnern des Strukturwandels gehörten (unternehmensorientierte Dienstleistungen, Gesundheitswesen, Datenverarbeitung und Datenbanken). Dieses zunächst etwas überraschende Ergebnis könnte zum Einen auf Engpässe in der Verfügbarkeit der geforderten Qualifikationen zurückzuführen sein, den der spezifische Einsatz von anderen akademischen Qualifikationen ist in der gleichen Periode deutlich vorangekommen, gerade in forschungsintensiven Industrien. Ein weiterer Erklärungsansatz mag darin liegen, dass technologie- und innovationsorientierte Unternehmen und Sektoren im Wachstumsprozess auch verstärkt Beschäftigungsmöglichkeiten mit niedrigeren Qualifikationsanforderungen schaffen bzw. sich auch Unternehmen am Markt etablieren können, die ihre speziellen Dienstleistungsangebote weniger wissensintensiv produzieren können. In Bezug auf den IuK-Sektor ist es zudem wahrscheinlich, dass im Zuge der gedämpften Wachstumsaussichten viele wissens- und forschungsintensive Projekte storniert und der Umfang der Innovationstätigkeit wieder stärker an Produktions- und Absatzmöglichkeiten angepasst worden ist.

Exkurs: Qualifikationsstrukturen und -dynamik im Triadevergleich

Bedingt durch die unterschiedlichen Wirtschaftszweig- und Berufsklassifikationen in Europa, den USA und Japan stehen beim Triadevergleich strukturelle Besonderheiten und Entwicklungsmuster im Vordergrund. Niveauunterschiede werden nur nachrichtlich betrachtet. Unplausibilitäten ergeben sich vor allem im Hinblick auf die Zuordnung der Beschäftigung zu einzelnen Wirtschaftszweigen. Besonders deutlich wird dies anhand des Gewichts der IuK-Wirtschaft in den USA, das unwahrscheinlich niedrig ausfällt (4,7 Prozent in Japan gegenüber rund 4 Prozent in USA und 3,9 Prozent in EU-15 bzw. 3,7 Prozent in Deutschland)⁶⁵. Offensichtlich fällt es den Befragten (die Daten beruhen jeweils auf hochgerechneten Arbeitskräftebefragungen) leichter, ihre beruflichen Tätigkeiten zu beschreiben als ihren Arbeitsplatz einem bestimmten Wirtschaftszweig zuzuordnen.

63 Vgl. Legler (2003).

64 Für Großbritannien ergibt sich rein rechnerisch zwar der gleiche Befund. Unplausible Entwicklungen bei Personen mit akademischen Qualifikationen in den Jahren 2001 bis 2002 schränken die Aussagefähigkeit der Daten für den Zeitraum 2000-2003 jedoch stark ein.

65 So ist der Anteil der IuK-Wirtschaft am Inlandsprodukt in den USA zwar von 2000 bis 2003 und 1,5 Prozentpunkte geschrumpft, liegt im Jahr 2003 mit fast 8 Prozent aber noch immer deutlich über dem deutschen Wert von gut 6 Prozent (vgl. Hempell, 2004).

Einsatz von akademischen Qualifikationen im Überblick

In Europa und den USA werden in der Gewerblichen Wirtschaft (gut 3 Prozent) und auch in wissensintensiven Dienstleistungen (gut 5 ½ Prozent) in ähnlichem Umfang **Naturwissenschaftler und Ingenieure** eingesetzt, in forschungsintensiven Industrien liegen die USA jedoch eindeutig vorn (9,3 gegenüber 8,6 Prozent) (vgl. Tabelle 3-12). Europa zeigt im bilateralen Vergleich relative „Wissensvorteile“ in hochwertigen Technologien (Maschinen- und Automobilbau, Elektrotechnik), während die USA vor allem in Spitzentechnologien (Elektronik/IuK/Nachrichtentechnik, MMSRO-Technik, Luft- und Raumfahrzeugbau) stärker auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Qualifikationen für umfangreiche FuE-Aktivitäten in diesen Branchen setzt.⁶⁶ Ähnliches gilt im Dienstleistungsbereich für IuK- und Telekommunikationsdienstleistungen und entsprechend auch für die gesamte IuK-Wirtschaft. Dort zeigt Europa ausgeprägte Defizite im Hinblick auf den Einsatz natur- und ingenieurwissenschaftlicher Tätigkeiten, insbesondere gegenüber den USA, aber auch gegenüber Japan. Dies schränkt in europäischen Ländern die Innovationsmöglichkeiten in diesen wichtigen Wachstumsbereichen ein. Auffällig ist aus amerikanischer Sicht die ausgesprochen niedrige NI- und auch Akademikerquote in unternehmensorientierten Dienstleistungen. In diesem Sektor, der in den USA gut 9 Prozent der Gesamtbeschäftigten ausmacht (Europa: 6 Prozent), finden offenbar deutlich mehr Personen aus nicht-akademischen Berufsgruppen Beschäftigung als dies in Japan und besonders Europa der Fall ist, wo die Branche noch vergleichsweise „kleiner“ ist als in den USA. Mit fortschreitender Diffusion von wissensintensiven Dienstleistungen und überdurchschnittlicher Durchdringung des Wirtschaftskreislaufs kommen offensichtlich mehr und mehr standardisierte Dienstleistungen zum Zuge. Die Beschäftigungsstruktur verändert sich schrittweise, ohne dass die Zugkraft der Hochqualifizierten nachlässt.

In Japan ist der Anteil der Naturwissenschaftler/Ingenieure in der gewerblichen Wirtschaft im Triadevergleich mit 4,5 Prozent besonders hoch. Dies gilt speziell in forschungsintensiven Industrien, wo andere akademische Qualifikationen demgegenüber kaum zum Einsatz kommen.

Jeder zehnte Beschäftigte dort verfügt über natur- oder ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen, in Europa und den USA lediglich 8½ bis 9½ Prozent. Allerdings nutzt Japan wie Europa diese Kompetenzen stärker in hochwertigen (Chemie, Maschinen- und Automobilbau, Elektrotechnik) als in Spitzentechnologien. So werden in der vom Gewicht her stark vertretenen Produktion von IuK-Hardware in Japan deutlich weniger natur- und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen eingesetzt als in Europa und insbesondere den USA. Dafür spielen diese Berufsgruppen bei IuK-Dienstleistungen (Datenverarbeitung, Datenbanken) eine herausragende Rolle.

Wachstumstrends

Für **Japan** sind nur sehr grobe Aussagen zum Einen im Hinblick auf Verschiebungen innerhalb der Wirtschaftsstruktur, zum Anderen im Hinblick auf den Einsatz hochqualifizierter Berufsgruppen insgesamt von 1995 bis 2000 möglich, d. h. einem Zeitraum, in dem sich das Land – anders als Europa und die USA – in einer hartnäckigen konjunkturellen Schwächesituation befunden hat. Entsprechend hat sich die Zahl der Gesamtbeschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft im Jahresdurchschnitt leicht rückläufig entwickelt (-0,2 Prozent). Dieser negative Gesamttrend ist größtenteils auf die Industrie zurückzuführen (-1,8 Prozent p.a.), auch forschungsintensive Branchen sind mit Ausnahme der IuK-Produzenten in der Breite geschrumpft (-0,9 Prozent), während die Beschäftigung in wissensintensiven Dienstleistungen um fast 2 Prozent (mit IuK-Dienstleistungen, Gesundheits- und Sozialwesen so-

66 Vgl. Legler (2003).

wie unternehmensorientierten Dienstleistungen an der Spitze) und in der IuK-Wirtschaft (bedingt durch positive Entwicklungen in Produktion und Dienstleistungen!) um über 2 Prozent p. a. Jahr zulegen konnte. Gleichzeitig ist die Zahl der Erwerbstätigen mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen bei insgesamt rückläufiger Beschäftigung um gut 1,2 Prozent p. a. nurmehr vergleichsweise schwach gewachsen (Europa: 5,3 Prozent, Deutschland: 4,5 Prozent, vgl. Tab. A3 und A4), d. h. gegenüber Japan ist die europäische „Wissenslücke“ in der zweiten Hälfte der 90er Jahre etwas kleiner geworden. Die aktuelle Entwicklung der FuE-Aktivitäten – Japan hat diesbezüglich Anfang des neuen Jahrtausends eine beachtliche Dynamik an den Tag gelegt⁶⁷ –, die ohne eine gleichzeitige Ausweitung entsprechend qualifizierten Personals nicht möglich ist, deutet allerdings darauf hin, dass die Schere aus deutscher Sicht in jüngerer Zeit wieder größer geworden ist.

Ein Vergleich von Entwicklungstrends im Hinblick auf den sektoralen Einsatz hochqualifizierter Tätigkeiten in Europa und den USA ist lediglich für die Jahre 2000-2003⁶⁸ möglich (vgl. Tabelle 3-13). In diesem Zeitraum konnte Europa mit einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs der Beschäftigung in der gewerblichen Wirtschaft von gut 1 Prozent nurmehr vergleichsweise schwächer expandieren als in den Vorjahren, während die Zahl der Erwerbstätigen in den USA, die durch das hohe Strukturgewicht der IuK-Wirtschaft besonders stark durch die Krise der New Economy betroffen war, absolut zurückgegangen ist (-0.8 Prozent in der gewerblichen Wirtschaft).

⁶⁷ Vgl. Legler (2004: Aktualisierung von Legler (2003)).

⁶⁸ Frühere, auf Basis unterschiedlicher Wirtschaftszweig- und Berufsklassifikationen erhobene Daten (hier: für das Jahr 1998), weisen unplausibel hohe Anteile hochqualifizierter Beschäftigter aus und sind mit den jüngeren Datensätzen nicht vergleichbar.

Tab. 3-12: Hochqualifizierte Beschäftigung in den EU-15, den USA und Japan im Jahr 2000

Wirtschaftszweig bzw. Sektor Alle Wirtschaftszweige	EU-15				USA				Japan			
	Gesamtbeschäftigung	Beschäftigungsstruktur	Naturwiss./Ing. Intensität in %	Akademikerintensität*	Gesamtbeschäftigung	Beschäftigungsstruktur	Naturwiss./Ing. Intensität* in %	Akademikerintensität	Gesamtbeschäftigung	Beschäftigungsstruktur	Naturwiss./Ing. Intensität* in %	Akademikerintensität
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	158,0	100,0	3,1	12,1	129,0	100,0	3,2	11,4	63,0	100,0	4,0	9,8
Weniger forschungsintensive Industrien	32,0	20,0	4,4	6,4	18,0	14,1	4,8	7,4	12,0	19,4	5,1	6,3
Forschungsintensive Industrien	19,0	12,3	1,7	3,8	11,0	8,4	1,7	4,5	7,0	11,3	1,7	3,3
Chemische Industrie	12,0	7,7	8,6	10,6	7,0	5,7	9,3	11,7	5,0	8,1	9,9	10,4
Maschinen- und Fahrzeugbau	2,0	1,3	7,8	12,2	1,0	0,8	8,0	11,1	0,6	0,9	10,8	13,3
Maschinenbau	7,0	4,1	7,5	8,8	3,0	2,7	6,3	8,6	2,0	3,6	8,6	8,8
Kraftwagen und Kraftwagenteile	3,0	2,2	7,0	8,0	2,0	1,3	4,8	6,2	1,0	2,0	9,4	9,6
Sonstiger Fahrzeugbau	2,0	1,4	6,8	8,1	1,0	0,8	3,2	4,9	0,9	1,4	7,3	7,6
Elektro/Elektronik/IuK/Instrumente	1,0	0,6	11,2	13,1	0,8	0,6	13,3	17,6	0,2	0,3	9,1	9,2
Radio, TV, Nachrichtentechnik	3,0	2,2	11,2	13,0	3,0	2,2	13,4	15,8	0,3	3,6	11,1	11,4
Elektrizitätserz., -vertg.	1,0	0,8	15,1	17,4	1,0	1,1	16,8	19,2	1,0	2,2	12,1	12,3
Medizin-, MSR-Technik, Optik	1,0	0,9	8,9	10,4	0,6	0,4	4,7	6,0	0,5	0,8	9,2	9,4
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	81,0	51,5	8,7	10,5	8,8	0,7	13,3	16,2	3,0	0,5	10,0	10,4
Wissensintensive gew. Dienstleistungen**	40,0	25,6	5,6	17,4	42,0	32,2	5,7	14,6	35,0	55,7	3,3	8,7
Luftfahrt	0,4	0,3	4,2	6,7	1,0	0,9	1,0	2,3	0,1	0,1	1,6	1,7
Nachrichtenübermittlung	3,0	1,8	4,7	8,4	1,0	1,1	7,9	11,5	0,7	1,0	3,8	3,9
Kredit- und Versicherungsgewerbe	5,0	3,4	3,6	8,2	6,0	4,6	4,8	17,4	1,8	2,8	1,0	1,1
Datenverarbeitung und Datenbanken	2,0	1,2	37,8	41,9	2,0	1,7	46,3	53,1	0,9	1,4	60,1	61,3
Forschung und Entwicklung	0,6	0,4	22,4	43,6	0,7	0,5	15,8	25,1	0,3	0,4	32,4	56,1
Unternehmensorientierte Dienstleist.	10,0	6,0	9,4	24,6	12,0	9,1	6,2	15,8	4,0	7,1	8,8	23,9
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	15,0	9,6	0,3	13,2	14,0	10,6	0,5	9,3	4,0	6,7	0,1	21,8
Kultur, Sport und Unterhaltung	3,0	1,9	1,2	28,3	3,0	2,0	0,7	10,8	1,0	1,5	0,3	7,3
Nicht wissensintensive gew. Dienstleist.	41,0	25,9	0,7	2,1	38,0	29,5	0,8	1,9	21,0	33,0	0,5	1,1
Gewerbliche Wirtschaft	125,0	79,4	3,6	8,4	106,0	82,0	3,4	7,9	55,0	86,9	4,5	8,2
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	33,0	20,6	1,5	26,1	23,0	18,0	2,1	27,3	8,0	13,1	0,8	20,6
IuK - Wirtschaft	6,0	3,9	17,5	21,0	5,0	4,0	27,2	31,8	3,0	4,7	24,7	25,2

Quelle: Eurostat, CLFS; U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Occupational Employment Statistics, Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, Statistics Bureau, Population Census of Japan 2000. Berechnungen und Schätzungen des NIW.

So wurden in der IuK-Wirtschaft im Jahresdurchschnitt über 5 Prozent der Arbeitsplätze abgebaut (Naturwissenschaftler und Ingenieure waren davon sogar überproportional betroffen), im Bereich Datenverarbeitung und Datenbanken, der in Europa auch im Betrachtungszeitraum noch die höchsten Beschäftigungszuwächse (+5,2 Prozent p.a.) aufweist, sogar 7 Prozent. Demgegenüber sind in anderen wissensintensiven Dienstleistungsbereichen außerhalb der IuK-Wirtschaft trotz der insgesamt ungünstigen konjunkturellen Situation neue Erwerbsmöglichkeiten entstanden, die wiederum in besonderem Maße auf hochqualifizierte, vielfach natur- und ingenieurwissenschaftlichen Qualifikationen zugeschnitten sind (so in unternehmensorientierten Dienstleistungen, im Gesundheits- und Sozialwesen oder auch im Sektor Kultur, Sport und Unterhaltung). Besonders drastisch fiel der Arbeitsplatzabbau für Naturwissenschaftler und Ingenieure in der Industrie aus (annähernd -5 Prozent p.a.). Diese Entwicklung ist Spiegelbild der stark eingeschränkten FuE-Aktivitäten der US-Wirtschaft seit Anfang des neuen Jahrtausends.⁶⁹

Vor allem bedingt durch massive Einbrüche im gesamten Bereich Elektronik/IuK/Elektrotechnik schrumpfte die Beschäftigung in forschungsintensiven Industrien in den USA um über 5 Prozent p.a. und damit deutlich stärker als in Europa (-1,3 Prozent). Hiervon blieben auch Naturwissenschaftler/Ingenieure nicht verschont, wenngleich der Arbeitsplatzabbau für diese Qualifikationsgruppen in etwas geringerem Umfang erfolgte. Einzige Ausnahme waren der Automobilbau, in dem selbst die Gesamtbeschäftigung um 4 Prozent p.a. deutlich zugelegt hat und der Maschinenbau, wo 2003 deutlich mehr Naturwissenschaftler und Ingenieure tätig waren als noch im Jahr 2000 (annähernd plus 6 Prozent p.a.). Diese Entwicklungen dürften mit den verstärkten Investitionen und FuE-Aktivitäten im militärischen Bereich im Zusammenhang mit dem Irak-Krieg in Verbindung stehen.

Wie sind Deutschlands Qualifikationsstrukturen und Dynamik im Vergleich zu Japan und den USA zu bewerten (vgl. Tab. A3)? In Deutschlands und Japans Wirtschaft kommt der Industrie mit rund einem Fünftel der Gesamtbeschäftigten noch überproportional hohes Gewicht zu (USA: 12 Prozent), dies gilt besonders für forschungsintensive Industrien, allerdings mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung (Japan: Elektrotechnik/Elektronik/IuK, Deutschland: Maschinen- und Automobilbau/Chemie). In den USA liegen die industriellen Schwerpunkte in den Spitzentechnologiebereichen Pharma (hier als Teil der Chemie) und IuK/Elektronik. Darüber hinaus sind in den USA technische und nicht-technische Beratungsdienstleistungen überdurchschnittlich vertreten und haben zudem gegen den Trend auch in den letzten Jahren eine überproportionale Wachstumsdynamik an den Tag gelegt, nicht nur im Vergleich zu anderen amerikanischen Industrien, sondern auch gegenüber Deutschland. Die IuK-Wirtschaft hat sich nach dem Platzen der Überinvestitionsblase in den letzten Jahren in den USA deutlich ungünstiger entwickelt als in Europa und Deutschland, wo dieser Sektor strukturell weiter an Gewicht gewonnen und zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen hat. Allerdings wird in den USA und in Japan in dieser Branche in sehr viel höherem Umfang natur- und ingenieurwissenschaftliches Personal (26½ Prozent in den USA, 24½ Prozent in Japan) eingesetzt als in Deutschland (17 ½). Dies begrenzt die zukünftigen Innovationsmöglichkeiten in diesem Bereich und ist Kennzeichen für die stärkere Anwendungs- als Wissenschaftsorientierung der Branche in Deutschland.

69 Vgl. Legler (2004; Aktualisierung von FuE-International).

Tab. 3-13: Jahresdurchschnittliche Veränderung der hochqualifizierten Beschäftigung in den USA und der EU-15 2000-2003

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	USA												EU-15											
	Strukturkennziffern 2003				i.d. Veränderung 2000-2003 in %				Besch. insg.				Strukturkennziffern 2003				i.d. Veränderung in %				Besch. insg.			
	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akademiker*	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akademiker*	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akademiker*	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akademiker*	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akademiker*	NI	Akademiker*		
Alle Wirtschaftszweige	3,2	12,0	-0,9	0,9	3,2	12,6	1,7	2,7	3,2	12,6	1,7	2,7	3,2	12,6	1,7	2,7	3,2	12,6	1,7	2,7	3,2	12,6	1,7	2,7
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	4,8	7,3	-4,9	-5,4	4,8	7,0	1,7	1,9	4,8	7,0	1,7	1,9	4,8	7,0	1,7	1,9	4,8	7,0	1,7	1,9	4,8	7,0	1,7	1,9
Weniger forschungsintensive Industrien	1,6	4,1	-8,6	-8,4	2,0	4,3	3,6	2,6	2,0	4,3	3,6	2,6	2,0	4,3	3,6	2,6	2,0	4,3	3,6	2,6	2,0	4,3	3,6	2,6
Forschungsintensive Industrien	9,6	12,1	-3,9	-3,8	9,3	11,5	1,1	1,5	9,3	11,5	1,1	1,5	9,3	11,5	1,1	1,5	9,3	11,5	1,1	1,5	9,3	11,5	1,1	1,5
Chemische Industrie	8,1	12,1	-3,3	-0,8	8,5	13,2	2,2	2,0	8,5	13,2	2,2	2,0	8,5	13,2	2,2	2,0	8,5	13,2	2,2	2,0	8,5	13,2	2,2	2,0
Maschinen- und Fahrzeugbau	6,8	8,7	1,0	-0,5	8,1	9,5	1,7	1,9	8,1	9,5	1,7	1,9	8,1	9,5	1,7	1,9	8,1	9,5	1,7	1,9	8,1	9,5	1,7	1,9
Maschinenbau	6,1	7,9	5,8	5,9	7,0	8,3	-0,8	0,2	7,0	8,3	-0,8	0,2	7,0	8,3	-0,8	0,2	7,0	8,3	-0,8	0,2	7,0	8,3	-0,8	0,2
Kraftwagen und Kraftwagenteile	3,1	3,9	2,8	-3,4	7,7	9,2	5,1	5,1	7,7	9,2	5,1	5,1	7,7	9,2	5,1	5,1	7,7	9,2	5,1	5,1	7,7	9,2	5,1	5,1
Sonstiger Fahrzeugbau	14,9	19,1	-3,5	-4,5	13,2	14,9	2,2	0,9	13,2	14,9	2,2	0,9	13,2	14,9	2,2	0,9	13,2	14,9	2,2	0,9	13,2	14,9	2,2	0,9
Elektrotechnik/IuK/Instrumente	15,1	17,7	-7,2	-7,0	12,1	14,4	-0,1	0,7	12,1	14,4	-0,1	0,7	12,1	14,4	-0,1	0,7	12,1	14,4	-0,1	0,7	12,1	14,4	-0,1	0,7
Büromaschinen, EDV-Einrichtungen, Radio, TV, Nachrichtentechnik	19,5	22,4	-9,7	-9,5	16,9	19,8	-0,7	-0,1	16,9	19,8	-0,7	-0,1	16,9	19,8	-0,7	-0,1	16,9	19,8	-0,7	-0,1	16,9	19,8	-0,7	-0,1
Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung	5,3	6,5	-9,6	-10,3	9,4	11,1	-3,2	-2,6	9,4	11,1	-3,2	-2,6	9,4	11,1	-3,2	-2,6	9,4	11,1	-3,2	-2,6	9,4	11,1	-3,2	-2,6
Medizin-, MSR-Technik, Optik	14,5	17,6	-1,8	-1,8	9,5	11,9	5,9	7,0	9,5	11,9	5,9	7,0	9,5	11,9	5,9	7,0	9,5	11,9	5,9	7,0	9,5	11,9	5,9	7,0
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	3,3	8,7	-0,7	1,1	3,1	10,1	2,2	3,5	3,1	10,1	2,2	3,5	3,1	10,1	2,2	3,5	3,1	10,1	2,2	3,5	3,1	10,1	2,2	3,5
Wissensintensive gew. Dienstleistungen**	5,5	14,7	-0,2	1,6	5,5	18,0	2,2	3,7	5,5	18,0	2,2	3,7	5,5	18,0	2,2	3,7	5,5	18,0	2,2	3,7	5,5	18,0	2,2	3,7
Luftfahrt	0,2	1,4	-54,2	-34,4	3,5	5,8	-6,5	-5,6	3,5	5,8	-6,5	-5,6	3,5	5,8	-6,5	-5,6	3,5	5,8	-6,5	-5,6	3,5	5,8	-6,5	-5,6
Nachrichtenübermittlung	7,2	9,8	1,1	-0,9	5,4	9,5	5,0	4,0	5,4	9,5	5,0	4,0	5,4	9,5	5,0	4,0	5,4	9,5	5,0	4,0	5,4	9,5	5,0	4,0
Kredit- und Versicherungsgewerbe	4,5	16,7	-2,4	-2,2	3,1	7,8	-4,7	-0,9	3,1	7,8	-4,7	-0,9	3,1	7,8	-4,7	-0,9	3,1	7,8	-4,7	-0,9	3,1	7,8	-4,7	-0,9
Datenverarbeitung und Datenbanken	48,0	54,6	-5,9	-6,2	36,9	41,2	4,5	4,7	36,9	41,2	4,5	4,7	36,9	41,2	4,5	4,7	36,9	41,2	4,5	4,7	36,9	41,2	4,5	4,7
Forschung und Entwicklung	22,0	33,9	4,5	3,4	23,8	44,6	4,5	3,2	23,8	44,6	4,5	3,2	23,8	44,6	4,5	3,2	23,8	44,6	4,5	3,2	23,8	44,6	4,5	3,2
Unternehmensorientierte Dienstleist.	6,6	16,9	7,3	7,5	8,9	24,7	2,1	4,0	8,9	24,7	2,1	4,0	8,9	24,7	2,1	4,0	8,9	24,7	2,1	4,0	8,9	24,7	2,1	4,0
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	0,5	9,9	-0,2	4,3	0,3	14,5	-1,7	5,9	0,3	14,5	-1,7	5,9	0,3	14,5	-1,7	5,9	0,3	14,5	-1,7	5,9	0,3	14,5	-1,7	5,9
Kultur, Sport und Unterhaltung	0,7	9,0	3,9	-6,0	0,8	26,1	-9,3	-0,9	0,8	26,1	-9,3	-0,9	0,8	26,1	-9,3	-0,9	0,8	26,1	-9,3	-0,9	0,8	26,1	-9,3	-0,9
Nicht wissensintensive gew. Dienstleist.	0,7	1,8	-5,2	-3,6	0,7	2,1	2,3	2,7	0,7	2,1	2,3	2,7	0,7	2,1	2,3	2,7	0,7	2,1	2,3	2,7	0,7	2,1	2,3	2,7
Gewerbliche Wirtschaft	3,3	8,1	-1,8	0,0	3,7	8,9	2,0	3,2	3,7	8,9	2,0	3,2	3,7	8,9	2,0	3,2	3,7	8,9	2,0	3,2	3,7	8,9	2,0	3,2
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	2,4	28,7	4,9	2,1	1,4	26,8	-1,5	2,2	1,4	26,8	-1,5	2,2	1,4	26,8	-1,5	2,2	1,4	26,8	-1,5	2,2	1,4	26,8	-1,5	2,2
IuK – Wirtschaft	26,6	30,9	-5,9	-6,1	18,9	22,9	3,6	3,8	18,9	22,9	3,6	3,8	18,9	22,9	3,6	3,8	18,9	22,9	3,6	3,8	18,9	22,9	3,6	3,8

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal. ** NACE 70/71 lediglich in der Gesamtsumme wissensintensiver Dienstleistungen enthalten.

Quelle: Eurostat, CLFS; U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Occupational Employment Statistics. – Berechnungen und Schätzungen des NIW.

4 Fazit

Die technologie- und wissensbasierten Berufe spielen erwartungsgemäß in den forschungsintensiven Industrien und in den wissensintensiven Dienstleistungen eine prominente Rolle. Um so wichtiger ist es für die zukünftige Entwicklung dieser für die technologische Leistungsfähigkeit besonders bedeutenden Wirtschaftszweige, dass eine ausreichende Anzahl speziell an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zur Verfügung steht. Innovation als Motor der wirtschaftlichen Dynamik braucht ausreichend Humankapital im Tank, um im Rennen mit den Konkurrenten aus Übersee und insbesondere Fernost auch auf lange Sicht nicht auf der Strecke zu bleiben. Die Knappheiten der Vergangenheit werden dabei sicher auch in Zukunft an der einen oder anderen Stelle neue Bremsspuren hervorrufen, insbesondere da die Schikanen der Demografie in Deutschland ganz besonders kurvenreich sind. Die Anteile der über 57jährigen Erwerbstätigen sind in einzelnen Bereichen der Wirtschaft gerade in den letzten Jahren nochmals angestiegen, wodurch sich für die nahe Zukunft ein gesteigerter Substitutionsbedarf ergibt. Es kann dabei positiv angemerkt werden, dass sich die Altersverteilung in den Branchen der Hochtechnologie weniger ungünstig darstellt. Jedoch hat sich der gesamte Bedarf in absoluten Zahlen in den Jahren zwischen 1993 und 2003 teilweise deutlich erhöht, gerade bei Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und IKT-Fachkräften, all jenen Tätigkeiten also, bei denen im Laufe der 1990er Jahre ein Fachkräftemangel berichtet wurde. Vergleicht man die Altersstrukturen in Deutschland mit denen im europäischen Ausland, wo sich zwar nahezu in allen Ländern in der jüngeren Vergangenheit die Altersverteilung zugunsten der Älteren verschoben hat, aber nur wenige Länder eine ähnlich deutliche Schieflage der Erwerbstätigen aufweisen wie Deutschland, dann ergibt sich ein doppelter Nachteil für die Bundesrepublik. Einerseits steigt der bereits hohe eigene Bedarf an und andererseits steigt auch der Bedarf im nahen Ausland. Diese Länder kommen also als Lieferanten für qualifiziertes Humankapital zusehends weniger in Frage. Im Gegenteil, die Nachfrage in diesen Ländern ist ebenfalls deutlich gestiegen, weshalb erwartet werden kann, dass auch sie als Nachfrager nach qualifiziertem Humankapital auf den internationalen Märkten auftreten werden und damit einmal mehr in Konkurrenz zu Deutschland stehen. Einige dieser Länder haben dabei im Poker um die international mobile Elite häufig die besseren Karten. Dies trifft beispielsweise auf Großbritannien zu, wenn es um IKT-Fachkräfte oder Spezialistinnen und Spezialisten im Bereich Biotechnologie geht. Hier spielen die Rahmenbedingungen offensichtlich eine wesentliche Rolle, die neben der Sprachbarriere oder kulturellen Faktoren auch Gründe umfassen, wie größere Liberalität und Offenheit des britischen Forschungssystems gegenüber neuen und modernen Technologien und Verfahren. Aus Sicht der Forscher ist die Freiheit auf den britischen Inseln größer.

Deutschland ist im europäischen Regionenvergleich gemessen am Anteil der Naturwissenschaftler und Ingenieure an den Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft noch klar oberhalb des europäischen Durchschnitts zu finden. Ausschlaggebend dafür ist das hohe Gewicht forschungsintensiver Industrien sowie die weit überdurchschnittliche Beanspruchung von hochqualifizierten Beschäftigten in diesem Sektor. Allerdings ist das „Feld“ gegenüber Mitte der 90er Jahre enger geworden: Deutschland hat zwar „wissensmäßig“ nicht gegenüber Europa insgesamt verloren, insbesondere die kleineren nordeuropäischen Länder haben jedoch aufgeholt und auch in Frankreich ist – nach Jahren der Zurückhaltung – im Zuge der Intensivierung der FuE-Anstrengungen die Nachfrage nach natur- und ingenieurwissenschaftlichen Qualifikationen seit Anfang dieses Jahrhunderts überproportional gestiegen. Mit anderen Worten: Breite Wissensvorteile bestehen aus deutscher Sicht aktuell lediglich gegenüber Süd- und Osteuropa.

Die eingeschränkte Wissensdynamik in Deutschland liegt zum Einen am relativ geringen Beschäftigungsgewicht wissensintensiver Dienstleistungen, zum Anderen an deren - gemessen am Einsatz von

Beschäftigten mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Qualifikationen - vergleichsweise schwächerer „innovativen Ausrichtung“. Die bekannten Muster schlagen auch in der Beschäftigungs- und Qualifikationsbilanz durch: Schwerpunkte in der Hochwertigen Technik, geringe Bedeutung der Spitzentechnik und ein nicht ganz so starkes Gewicht der wissensintensiven Dienstleistungen.

Dies gilt in besonderem Maße für IuK-Dienstleistungen, nicht nur im Vergleich zu den meisten europäischen Wettbewerbern, sondern auch gegenüber den USA und Japan. Hier hat Deutschland besonders im Vergleich zu den „kleineren“ europäischen Ländern (in Nord-, Süd-, Kerneuropa) zudem eine schwache Entwicklungsdynamik sowohl in Bezug auf Wachstum als auch in Bezug auf Wissensintensivierung an den Tag gelegt. Hierin liegt ein entscheidendes Innovations- und Entwicklungshemmnis der deutschen IuK-Branche im internationalen Vergleich.

In den letzten Jahren hat sich in der deutschen Wirtschaft – aber auch im internationalen Außenraum – ein „skill-biased technological change“ ergeben, also ein technologischer Wandel, der den Einsatz von Hochqualifizierten deutlich erhöht hat. Die Ausweitung der Nachfrage nach qualifiziertem Personal ist dabei glücklicherweise auf eine in weiten Teilen entsprechende Ausweitung des Angebots getroffen, so dass nur an wenigen Stellen Engpässe entstanden sind. Allerdings gilt es, das hohe Niveau zu halten bzw. noch zu erweitern, wodurch weitere Investitionen in das Humankapital der Bevölkerung notwendig erscheinen. Dies insbesondere deshalb, weil auch die Konkurrenten auf den internationalen Technologiemarkten die Zeichen der Zeit erkannt haben – teilweise deutlich früher als Deutschland, wo die bequemen Lorbeeren zwar bereits früher Früchte getragen, aber gleichzeitig den Blick in die Zukunft vernebelt haben.

Weltweit kommen in der Wirtschaft seit Mitte der 90er Jahre in immer stärkerem Umfang akademische, speziell natur- und ingenieurwissenschaftliche Qualifikationen zum Einsatz. Diese Entwicklung beruht zum Einen auf fortschreitendem Strukturwandel zu Gunsten forschungs- und wissensintensiver Wirtschaftszweige, zum Anderen aber, und dies gilt vor allem innerhalb der Industrie im Aufschwung der zweiten Hälfte der 90er Jahre, auf zunehmendem Innovationswettbewerb und daraus resultierender **intersektoraler Wissensintensivierung**.

In der konjunkturellen Schwächephase zu Anfang des neuen Jahrtausends (2000-2003) stellt sich die Relation zwischen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen einerseits und anderen akademischen Kompetenzen andererseits jedoch etwas verändert dar. Zwar werden Personen mit akademischen Qualifikationen unverändert stärker nachgefragt als Beschäftigte mit niedrigerer Qualifikation (in Deutschland in der Nettobetrachtung sogar ausschließlich!). Ungünstige Wachstumsaussichten und unsichere Zukunftserwartungen führen jedoch zu FuE-Zurückhaltung bei den Unternehmen und dämpfen ihrerseits die Nachfrage nach den dafür benötigten natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kernkompetenzen stärker als diejenige nach anderen akademischen Qualifikationen. Hierin liegt eine wesentliche Ursache für die immer wieder zu beobachtenden zyklischen Krisen im Hinblick auf Ingenieurangebot und -nachfrage in Deutschland, da die Studienfachwahl sehr viel stärker von Aspekten wie berufliche Sicherheit, Karriere und Verdienstmöglichkeiten geprägt ist als bei anderen Studiengängen.⁷⁰

Unabhängig von diesem „Schweinezyklus“ wird sich der Innovationswettbewerb im Zuge fortschreitender Globalisierung international weiter verschärfen und die Nachfrage nach hochwertigen akademischen Qualifikationen auch in Deutschland weiter ansteigen lassen. Deutschland hat jedoch schon seit

70 Vgl. Minks (2004).

Jahren Schwierigkeiten, diesen steigenden Bedarf für Innovationsprojekte aus eigener Kraft zu decken; selbst in wachstumsschwachen Phasen sind durch die fortschreitende Wissensintensivierung in den besonders im internationalen Innovationswettbewerb stehenden Sektoren Entzugseffekte in der übrigen Wirtschaft sowie im Bildungsbereich (Schulen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen) zu verzeichnen. Andere europäische Länder sind insofern im Vorteil, als dort sowohl der Anteil junger Menschen, die einen akademischen Abschluss – gerade im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich – anstreben als auch derjenigen, die eine solche Ausbildung erfolgreich abschließen, höher ist als in Deutschland. Angesichts der demographischen Entwicklung wird sich die Situation in Deutschland schon in naher Zukunft deutlich verschärfen. Um den absehbaren Defiziten gerade bei Absolventen technischer und naturwissenschaftlicher Studiengänge entgegen zu wirken, müssen die Weichen an den Hochschulen und in der Bildungspolitik insgesamt bereits heute gestellt werden.

In Bezug auf die Erhöhung der Attraktivität von Ingenieurstudiengängen im engeren Sinne sind hier als Stichworte zu nennen:⁷¹ Reformen im beruflichen und allgemein bildenden Schulwesen: modernes Verständnis von Technik als Bildungsgut vermitteln, althergebrachte Berufsbilder modernisieren; Eigenattraktivität des Ingenieurstudiums erhöhen: Selbstdarstellungen technischer Fakultäten und Fachbereiche attraktiver gestalten; Frauenförderung auf allen Ebenen: nicht nur bei Studierenden, Absolventen und im Erwerbsleben (Ingenieurinnen!) deutlich unterrepräsentiert, sondern auch bei den Lehrenden und in den entsprechenden Berufsverbänden.

Darüber hinaus gilt es aber insbesondere, in Deutschland grundsätzlich alle Bildungspotenziale besser auszuschöpfen, vor allem auch mehr Kinder mit bildungsfernem Hintergrund eine hohe Schulbildung und damit die Möglichkeit zum Studium zu ermöglichen. Dies ist umso dringender, als in der jüngsten Sozialerhebung für Deutschland⁷² sogar eine zunehmende Selektivität beim Zugang zu höherer Bildung konstatiert worden ist.

Nimmt man das 3-%-Ziel der Eu-Kommission auch nur ansatzweise ernst, dann lassen sich daraus weitere Bedarfe an qualifizierten Beschäftigten ableiten. Und dass weitere Anstrengungen in dieser Richtung angebracht sind, um mit den technologisch führenden Industrienationen USA und Japan Schritt halten zu können, ist dabei unbestritten. Allerdings wird sich der Blick mittelfristig auch nach hinten richten müssen, denn die „kleineren“ Länder streben nach vorne. So ist es nur eine Frage der Zeit, bis beispielsweise Korea als ernstzunehmender Konkurrent auf den Weltmärkten auftaucht. Die Koreaner haben innerhalb kürzester Zeit eine FuE-Quote erreicht, die jenseits der 3 Prozent und jenseits der Quoten in den USA und Japan liegen. Und deren Bildungssystem hat diese enorme Entwicklung unterstützt bzw. erst möglich gemacht. Den japanischen Drachen haben sie bereits das Fürchten gelehrt und drängen derzeit massiv auf den amerikanischen Markt. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis sie die bereits deutlichen Anstrengungen auf dem europäischen Markt weiter forcieren. Und weitere Länder stehen schon in der Schlange, um eine ähnliche Entwicklung machen zu können.

Die auf den ersten Blick wenig erschreckenden zukünftigen Relationen von Angebot und Nachfrage bei Hochqualifizierten in den technologisch interessanten Berufen und Wirtschaftszweigen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Engpässe dennoch möglich, ja sogar wahrscheinlich sind, denn trotz ausgewogener Relationen kam es bereits in der Vergangenheit zu solchen Engpässen. Außerdem darf nicht vergessen werden, dass es auch innerhalb der deutschen Wirtschaft zu unterschiedlichen Verteilungen des qualifizierten Personals kommen kann. Es ist seit langem bekannt, dass größere Unterneh-

71 Vgl. dazu Minks (2004).

72 DSW/HIS (2004).

men in der Konkurrenz um höher Qualifizierte oft die besseren Karten haben, weil sie in Zeiten von Knappheiten eher in der Lage sind, die daraus resultierenden höheren Preise für das Humankapital zu bezahlen, während gerade KMU dazu häufig nicht in der Lage sind. Aktive KMU-Politik muss daher auch an dieser Stelle den Hebel ansetzen und entweder für ein ausreichendes Angebot oder für „Waffengleichheit“ auf den Märkten für Hochqualifizierte sorgen.

Das Prädikat „Made in Germany“ alleine reicht als Anziehungskraft offensichtlich nicht aus, damit Deutschland für international mobile Fachkräfte attraktiv ist. Und wenn der „brain gain“ von außen weiterhin ernsthaft als Option für den Ausgleich von Fachkräftemangel in Erwägung gezogen werden soll, dann müssen die Rahmenbedingungen darauf abgestimmt werden. Damit der nach wie vor leistungsstarke Innovationsmotor Deutschlands weiterhin rund laufen und den international vorgegebenen Takt halten kann, sind neben den strukturellen Voraussetzungen wie die demographische Entwicklung, die zugegebenermaßen nur schwer beeinflusst werden kann, die Rahmenbedingungen von entscheidender Bedeutung. Die Einflussmöglichkeiten der Politik sind hier vielfältig, wenngleich schnelle Erfolge nicht zu erwarten sind. Beginnend bei einer modernen und aufgeschlossenen Zuwanderungs- und Ausländerpolitik, reichen die Steuerungselemente über „Marketing im Ausland“ bis hin zu „Rückholaktionen“ deutscher Fachkräfte aus dem Ausland. Dabei darf die Innenperspektive keinesfalls aus den Augen verloren werden, denn ein solides Bildungs- und Ausbildungssystem ist und bleibt die Basis für die technologische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit Deutschlands.

5 Anhang

A1: Berufsklassifikationen

Für sozialwissenschaftliche Erhebungen wird im allgemeinen die Internationale Standardklassifikation der Berufe (International Standard Classification of Occupations: im folgenden ISCO) herangezogen. Die bundesdeutsche amtliche Statistik hingegen verschlüsselt Berufsangaben nach der deutschen „Klassifikation der Berufe“ (im folgenden KldB)⁷³.

Obwohl die nationale „Klassifikation der Berufe“ mit Bezug auf die ‚International Standard Classification of Occupations‘ erarbeitet wurde, gleichen sie sich nur in wenigen Punkten. Ziel der ‚International Standard Classification of Occupations‘ (ISCO) ist es, einerseits einen Maßstab für die Erstellung nationaler Klassifikationen zu liefern und andererseits jenen Ländern eine Klassifikation an die Hand zu geben, die keine eigene erstellen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die einer international anwendbaren Klassifikation, mit welcher eine Bereitstellung nationaler Daten auf international vergleichbarem Niveau möglich ist.

Die ISCO ist eine Klassifikation, die auf den Tätigkeitsmerkmalen beruht und diese nach der Ähnlichkeit der Verrichtung in Gruppen zusammenfasst. Eine zusätzliche Dimension, die bei der Zusammenstellung Berücksichtigung findet, ist die der ähnlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten (skills). Die Kodierung ist in bis zu fünf Stellen aufgeteilt, wobei jede Ziffer eines Codes eine weitere Ausdifferenzierung der Gruppen beinhaltet.

Die ISCO wird von einer internationalen Gruppe von Arbeitsmarktspezialisten aus den Arbeitsämtern oder vergleichbaren Institutionen der jeweiligen Länder erarbeitet. Dies geschah nach dem Zweiten Weltkrieg das erste Mal im Jahre 1949 und führte im Jahre 1958 zu der ersten Fassung einer internationalen Klassifikation. 1968 wurde diese überarbeitet und das Ergebnis ist die so genannte ISCO68. Mittlerweile wurde auch diese Klassifikation neu aufgelegt und in einer Version aus dem Jahr 1988 veröffentlicht. Es muss jedoch erwähnt werden, dass es zumindest auf der Basis des dreistelligen Codes zwischen den Versionen von 1968 und 1988 keinen völlig eindeutigen Umsteigeschlüssel gibt, der es erlaubt Daten in die eine oder andere Richtung zu überführen.

Die „Klassifikation der Berufe“

Die „Klassifikation der Berufe“ (KldB) ist die für die Bundesrepublik gültige amtliche Klassifikation, die sich an der internationalen Klassifikation orientiert (Statistisches Bundesamt 1992). Auch sie unterscheidet die Berufe nach der ausgeübten Tätigkeit, legt jedoch nicht die Fähigkeiten und Fertigkeiten als weiteres Gruppierungskriterium zu Grunde. Ihre erste Nachkriegsfassung stammt aus dem Jahre 1961 und basiert auf der ISCO aus dem Jahre 1958. Für die Überarbeitung der internationalen Vorlagen wird in der Regel eine gewisse Zeit benötigt, so dass eine aktuelle KldB jeweils einige Jahre nach einer Neuauflage der ISCO veröffentlicht wird. Wie auch bei der ISCO hat sich auch die amtliche Statistik dafür entschieden, den Klassifikationen eine Jahreszahl nachzustellen, um sie so von früheren Versionen unterscheidbar zu machen. Die Revision der ISCO im Jahr 1968 führte auf nationaler Ebene zur KldB75/70, die im Jahre 1970 erstmals veröffentlicht wurde und im Jahr 1975 nochmals leicht verändert erneut aufgelegt wurde. Auch diese erfuhr eine komplette Überarbeitung, nachdem im Jahre 1988 eine neue ISCO veröffentlicht wurde. Es handelt sich dabei um die derzeit aktuelle

73 Seit dem Mikrozensus 1996 werden die Berufe erstmals sowohl nach der KldB wie auch nach ISCO88 ausgewiesen.

KldB92. Die KldB orientiert sich an den internationalen Vorgaben sowie den Erfahrungen aus der Volkszählung 1987, wie auch schon Erkenntnisse aus der Volkszählung 1970 in die KldB75/70 eingearbeitet wurden.

Die Klassifikation der Berufe von 1992 umfasst 369 Berufsordnungen. Auch die KldB unterscheidet dezidierte Berufsklassen mittels eines vierstelligen Codes (1.672; ab 1975 sind es 1.689 und ab 1992 sind es 2.287). Aus Datenschutzgründen werden die amtlichen Daten jedoch nur als Dreisteller an die Wissenschaft weitergegeben. Hier liegt auch in erster Linie das Problem, weshalb man keinen völlig eindeutigen Umsteigeschlüssel von der ISCO zur KldB und umgekehrt erstellen kann (Statistisches Bundesamt 1985). Auf der Basis der dreistelligen Verkodung unterscheiden sich einige Berufsordnungen zu sehr von den Berufsfeldern der ISCO, als dass diese Zuordnung möglich wäre.

Verwendung der Klassifikationen

Innerhalb der ISCO sind Berufe erfasst, die es in der Bundesrepublik nicht gibt, z.B. Rikschaboy oder Reispflanzer. Andererseits sind Berufe nicht enthalten oder zumindest nicht in einer so dezidierten Form, wie es ihrer Verbreitung oder ihrer Wichtigkeit in der Berufsstruktur der Bundesrepublik Deutschland entspricht. Dies sind weitere Faktoren, die den eindeutigen Umstieg erschweren.

Während im Labor Force Survey die ISCO88 Verwendung findet, ist im Mikrozensus die KldB verkodet. Seit dem Mikrozensus 1996 sind jedoch im Datensatz beide Klassifikationen enthalten, die dann auch zu statistischen Analysezwecken verwendet werden können. Der Mikrozensus bildet die bundesdeutsche Basis für die „Labor Force Daten“, die an Eurostat nach Luxemburg weitergeleitet werden. Beim Mikrozensus handelt es sich um eine (derzeit noch) jährlich stattfindende Erhebung bei 1 Prozent der Bevölkerung auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Für das Labor Force Survey werden jedoch nur 0,45 Prozent der Bevölkerung befragt, so dass auch lediglich für diese Substichprobe entsprechende Daten – auch nach ISCO88 – vorliegen.

Wie oben dargestellt wurde, wird in der ISCO versucht, neben den beruflichen Tätigkeiten auch gleichzeitig die Ähnlichkeit von Qualifikationen bei der Klassifizierung der Berufe zu berücksichtigen. Dies führt – zumindest auf der uns vorliegenden 3-Steller-Ebene, die lediglich 116 unterschiedliche Symbole aufweist (faktisch sind es im Mikrozensus und im LFS sogar etwas weniger) – zu negativen Effekten, dass nämlich einige berufliche Tätigkeiten zusammengefasst werden, die zwar ein ähnliches Qualifikationsniveau erfordern mögen, deren Tätigkeitsprofil jedoch weiter auseinander liegt als dies in der KldB häufig der Fall ist. So lassen sich beispielsweise Metallbe- und -verarbeitung nicht sinnvoll vom Metallbau trennen, was auf Basis der KldB möglich ist.

Abgrenzungen und Gruppierungen der Berufe

Aus Sicht der technologischen Leistungsfähigkeit sind einige Gruppen interessanter als andere. Diese sind in erster Linie die Gruppen 13-18, die gemeinsam die Gruppe der technologieorientierten Berufe bilden, welche stets separat ausgewiesen werden, während die anderen Berufe zu der Gruppe „übrige Berufe“ zusammengefasst werden können.

Tab. A1: Zusammenfassung der KldB-Ausprägungen zu 20 Berufsgruppen

1	land-, tier-, forstwirtschaftliche Berufe	01-06
2	Berufe in Bergbau und Mineralgewinnung	07-08
3	Materialbe- und -verarbeitungsberufe (nicht Metall), Montierer	10-13, 145, 15-18, 322, 50, 512, 514
4	Metallerzeugung und Bearbeitung	19-24, 323, 549, 550
5	Berufe in Textil, Leder, Polster	33-37, 49
6	Ernährungsberufe	39-43
7	Bauberufe/Handwerk	44-48, 510, 511, 544, 545, 546
8	Waren- und Dienstleistungskaufleute	66-70 [ohne 702, 703]
9	Verkehrs- und Ordnungsberufe	71-72, 731, 732, 79-80, 814 [ohne 805]
10	Büroberufe	76-78 [ohne 774-779]
11	Soziale und Erziehungsberufe	86, 87, 885, 89
12	Personen- und haushaltsbezogene DL-Berufe	702, 90-93
13	Metall- und Maschinenbau	25-30 [ohne 303, 304]
14	Elektroberufe	31, 321, 602, 622 [ohne 317]
15	Naturwissenschaftler	14, 61, 626, 63, 883 [ohne 145, 634]
16	Ingenieure/Techniker/Meister	052, 60, 62, 634, 64-65 + 303, 304, 857 [ohne 602, 622, 626]
17	IKT	317, 735, 774-779
18	Beratung und Management	703, 75, 81, 82, 836, 837, 839, 88 [ohne 814, 883, 885]
19	Gesundheitsdienstberufe	84, 85, 805
20	Sonstige	52-53, 540, 541, 74, 831-835, 838, 98-99

A2 Abbildung sektoraler Qualifikationsmuster im internationalen Vergleich: Anlehnung an das HRST-Konzept

Im Mittelpunkt der Analyse steht die Entwicklung bei denjenigen Qualifikationen, die maßgebliche Aufgaben im Innovationsprozess und auf dem Weg in die Wissensgesellschaft übernehmen. Im Gegensatz zu FuE-Aktivitäten, für die von der OECD bereits in den frühen 60er Jahren international vergleichende Indikatoren entwickelt wurden, gab es für die Erfassung von Humankapital als eine wesentliche Voraussetzung zur Durchführung von FuE und deren Umsetzung in Innovationen bis Mitte der 90er Jahre kein einheitliches Erfassungs- und Messkonzept. Erst 1995 wurde mit dem gemeinsam von OECD und Eurostat erarbeiteten Canberra Manual ein Indikatorenengerüst zur Abbildung von **Human Resources in Science and Technology (HRST)** vorgelegt.

Tab. A2: Zusammenfassung der ISCO-Ausprägungen zu 18 Berufsgruppen

1	land-, tier-, forstwirtschaftliche Berufe	61, 833, 921
3	Materialbe- und -verarbeitungsberufe (nicht Metall), Montierer, Bergbau und Mineralgewinnung	711, 732-734, 811, 813, 814, 823-825, 828
5	Berufe in Textil, Leder, Polster	743, 744, 826
6	Ernährungsberufe	741, 827
7	Bauberufe/Handwerk	712-714, 931
8	Waren- und Dienstleistungskaufleute	341, 342, 413, 414, 421, 422, 522, 911
9	Verkehrs- und Ordnungsberufe	011, 314, 345, 516, 831, 832, 834, 915
10	Büroberufe	247, 343, 344, 411, 412, 419
11	Soziale und Erziehungsberufe	231-235, 246, 331-334, 346, 348
12	Personen- und haushaltsbezogene DL-Berufe	511, 512, 514, 912-914, 916
13	Metall- und Maschinenbau; Metallerzeugung und Bearbeitung	721-723, 731, 817-821, 812
14	Elektroberufe	724
15	Naturwissenschaftler	211, 221, 321, 815, 822
16	Ingenieure/Techniker/Meister	122, 123, 311
17	IKT	213, 312
18	Beratung und Management	111-121, 130, 131, 212, 214, 241-244
19	Gesundheitsdienstberufe	222, 223, 513
20	Sonstige	245, 313, 315, 347, 521, 816, 829, 932, 933, 999

Metallbe- und -verarbeitung ist von Metallbau auf Basis des ISCO nicht zu trennen und wird daher in der Kategorie 13 zusammengefasst. Ähnliches gilt für Bergbau, was nicht von Materialbe- und -verarbeitung unterschieden werden kann. Ernährung ist hier ohne Köche, da diese in der ISCO in den DL-Berufen im Gaststättengewerbe klassifiziert werden. Elektroberufe lassen sich ebenfalls nicht eindeutig identifizieren und verschwinden in erster Linie in den „Installateuren“, welche sich in 7 befinden. Schriftsteller und Journalisten lassen sich nicht von den Künstlern trennen und sind daher in 20.

HRST werden dabei relativ breit definiert als „...all those who have completed education at the third level successfully in a S&T field of study, together with those who are not formally qualified but employed in a S&T occupation for which the above qualifications are normally required“⁷⁴, wobei „Science“ dabei nicht im engen angelsächsischen Sinne als Naturwissenschaft und Technik zu verstehen ist, sondern eher umfassender im Sinne von Wissenschaft oder „knowledge“.⁷⁵

Die Definition von HRST setzt zum einen beim Ausbildungsstand (auf Grundlage der internationalen Standardklassifikation des Bildungswesens ISCED⁷⁶), zum anderen bei den ausgeübten Tätigkeiten und Berufen (nach ISCO⁷⁷) an. Im Hinblick auf den Ausbildungsstand werden die ISCED-Gruppen 5, 6 und 7 einbezogen, die den gesamten Tertiärbereich umfassen. Als Berufsgruppen werden die ISCO-

74 Vgl. OECD (1995, § 49).

75 Vgl. Paterson (1999).

76 International Standard Classification for Education. Vgl. dazu bspw. OECD (versch. Jge.) oder Eurostat (1997).

77 International Standard Classification of Occupations. Zur ausführlichen Darstellung des Konzepts vgl. International Labour Office [ILO (1990)] oder mit ausführlichen Erläuterungen Elias, Birch (1991).

88 Berufshauptgruppen 2 (Wissenschaftler) und 3 (Techniker und gleichrangige nicht technische Berufe) im Ganzen als HRST bezeichnet. Die unter der Hauptgruppe 2 subsumierten Berufe und Tätigkeiten erfordern i. d. R. einen akademischen Abschluss (ISCED 6 und 7), diejenigen der Hauptgruppe 3 korrespondieren weitgehend mit Ausbildungsabschlüssen des außerhochschulischen Tertiärbereichs (ISCED 5).⁷⁸

Die oben beschriebene „breite“ Abgrenzung von „Human Resources for Science and Technology“ von Eurostat und OECD führt allerdings teilweise zu unplausiblen und wenig aussagefähigen Ergebnissen, die die vergleichende Beurteilung der sektoralen Qualifikationsanforderungen in den EU-Ländern erschweren. Zwar sind die vorliegenden Daten aus dem CLFS aufgrund des einheitlichen Zuordnungskriteriums (ISCO-Berufsgruppen) prinzipiell kompatibel. Probleme resultieren allerdings aus den unterschiedlichen Ausbildungssystemen, die dazu führen, dass vergleichbare Tätigkeiten in den einzelnen Ländern z. T. unterschiedliche Ausbildungsabschlüsse erfordern, die sich in der Zuordnung zu den verschiedenen ISCO-Gruppen niederschlagen. Dies gilt insbesondere für die ISCO-Gruppe 3 (Techniker und verwandte nicht technische Berufe). Die Zuordnung zur Occupation group 2 (akademische Berufe) ist demgegenüber weniger problematisch, da dabei mindestens ein Hochschulstudium Voraussetzung ist (ISCED Gruppen 6 und 7). Gewisse Einschränkungen ergeben sich allerdings dadurch, dass in manchen Ländern, z. B. Frankreich und Großbritannien, entsprechende Abschlüsse auch schon nach Kurzstudiengängen von 2 bis 3 Jahren zu erzielen sind, die Intensität und Qualität der Ausbildungsgänge also nicht identisch sein muss bzw. einzelne Ausbildungsgänge in manchen Ländern dem Tertiärbereich zuzuordnen sind, in anderen nicht.⁷⁹

Die Berufshauptgruppe 2 umfasst die Untergruppen

- 21 (Naturwissenschaftler, Mathematiker, Informatiker, Architekten, Ingenieure)
- 22 (Lebenswissenschaftler wie Biologen, Zoologen, Apotheker, Botaniker, Biochemiker, Agrarwissenschaftler, Mediziner etc.)
- 23 (Lehrberufe)
- 24 (Andere akademische Berufe wie Juristen, Ökonomen, Sozialwissenschaftler, Theologen etc.)

Die Berufsgruppe 21 ist am ehesten mit dem in der deutschen Betrachtung verwendeten „Wissenschaftlerkonzept“⁸⁰ vergleichbar, das vorwiegend auf solche Tätigkeiten abzielt, die insbesondere für

78 Vgl. Eurostat (1999). Darüber hinaus müssten prinzipiell - vor allem auch im Hinblick auf Analysen innerhalb des Dienstleistungsbereichs - zusätzlich bestimmte Managertätigkeiten aus der Berufshauptgruppe 1 einbezogen werden. Aus Sicht forschungsintensiver Industrien wäre dabei insbesondere auf die Berufsgruppe 1237: „Research and development department managers“ zu verweisen. Dies führte jedoch in von Eurostat durchgeführten Pilotanalysen zu nicht validen Ergebnissen. Zum einen werden Managerberufe in den einzelnen Ländern offensichtlich sehr unterschiedlich erfasst, zum anderen ist die absolute Anzahl der Beschäftigten in diesen Berufsgruppen auf der hier interessierenden sektoralen Ebene häufig so gering, dass Hochrechnungen nicht sinnvoll sind (vgl. European Communities, 2003 bzw. zur Methodik ausführlich Paterson, 1999).

79 Probleme ergeben sich beispielsweise für die ISCO-Gruppe 223: Wissenschaftliche Krankenpflegeberufe. In einigen Ländern fallen unter diese Gruppe sämtliche Krankenschwestern, -pfleger und Hebammen, da deren Ausbildung dort dem Tertiärbereich zugeordnet wird, in anderen Ländern, darunter Deutschland, Österreich, Schweiz, ist diese Berufsgruppe hingegen gar nicht besetzt. Entsprechend sind die Ergebnisse für die Gesamtgruppe 22 insbesondere sehr stark verzerrt, zumal sich in manchen Ländern die Zuordnungsvorschriften im Zeitablauf geändert haben, so z.B. im Falle Großbritanniens. Dies führt zu teilweise erheblichen Verzerrungen, nicht vergleichbaren Strukturen und Entwicklungen im durchaus gewichtigen Wirtschaftszweig 85: Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen, die sich bis in den Gesamtbereich wissensintensiver Dienstleistungen fortsetzen. Entsprechend wurden die Beschäftigtendaten aus der europäischen Arbeitskräfteerhebung mit Hilfe eigener Schätzungen um länderweise „HKK“ (Hebammen-Krankenschwestern-Koeffizienten) bereinigt. Auch in den Vergleichsdaten für die USA und Japan bleiben diese Berufsgruppen demzufolge unberücksichtigt.

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

technische Innovationsprozesse nachgefragt werden. Sie kommen in der Industrie insbesondere in forschungsintensiven Bereichen zum Einsatz und werden darüber hinaus im Dienstleistungsbereich in techniknahen Zweigen wie IuK- oder FuE-Dienstleistungen nachgefragt. Im Canberra-Manual werden die Berufsgruppen 21 und 22 als Kernkompetenzen („core“) für „S&T activities“ bezeichnet.⁸¹ Zwar sind auch in der Industrie, speziell Pharma, auch „Lebenswissenschaftler“ (insbesondere Ärzte und Apotheker) mit spezifischen Forschungs- und Kontrollfunktionen befasst, der größte Teil der in Berufsgruppe 22 zusammengefassten Tätigkeiten kommt jedoch im Gesundheitswesen außerhalb von Forschung und Entwicklung zum Einsatz. Andere akademische Qualifikationen (u. a. Juristen, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler) kommen vor allem in wissensintensiven Dienstleistungen zum Einsatz, Lehrberufe hauptsächlich im Bildungssektor, der hier außerhalb der gewerblichen Wirtschaft angesiedelt ist, da dessen Entwicklung in vielen Ländern weitgehend von der öffentlichen Hand bestimmt wird. Insofern beschränkt sich vor dem Hintergrund „technologische Leistungsfähigkeit“ die differenzierte Analyse auf die Berufsgruppe 21.

A3 Indikatoren und Datenlage

Hinsichtlich des „**Wissensbedarfs**“ im europäischen und internationalen Vergleich, d. h. der Nachfrage nach Qualifikationen, werden demzufolge quasi als Pendant zur nationalen Betrachtung folgende Indikatoren unterschieden⁸²:

- Als Indiz für besonders wissensintensive Produktion und Leistungserstellung dient der Anteil der Beschäftigten in Berufen, die eine **natur- oder ingenieurwissenschaftliche Ausbildung** voraussetzen (ISCO-88 Berufsgruppe 21). Dieser Personenkreis verfügt von seinem Ausbildungsstand her prinzipiell über Schlüsselqualifikationen für technologische Innovationen, so dass sich mittels dieses Indikators vor allem die „Humanpotenziale“ für industrielle, technisch orientierte FuE sowie Innovationen abbilden lassen. Insofern stellt dieser Indikator aus Sicht des Dienstleistungsgewerbes eine eingeeengte Betrachtung der Innovationsfähigkeit dar, da Akademiker mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung dort weitgehend auf wenige Branchen (FuE- und IuK-Dienstleistungen, Telekommunikation) konzentriert sind.
- Aus diesem Grund wird zusätzlich der Anteil **aller** Beschäftigten in **akademischen Berufen** betrachtet (ISCO-88 Berufsgruppe 2 insgesamt), der zwar in ähnliche Richtung zielt wie die Wissenschaftlerintensität, hochqualifizierte Tätigkeiten jedoch weit reichender erfasst. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass ein Großteil der Umsetzungsmöglichkeiten von technologischen Innovationen im Dienstleistungsbereich durch Kernqualifikationen der Unternehmen bestimmt wird, die nicht unbedingt im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich liegen müssen, sondern auch in kaufmännischen, medizinischen, sozialwissenschaftlichen o. ä. Kompetenzen begründet sein können. Im Dienstleistungssektor liegt die Absorption von Ausbildungskapital im Durchschnitt deutlich höher als in der Industrie.

Während angebotsseitige Daten zum Bildungs- und Ausbildungsstand der Bevölkerung weltweit in breiter und umfassender Form verfügbar sind⁸³, wird die empirische Analyse der nachgefragten (eingesetzten) Qualifikationen dadurch erschwert, dass sich international vergleichende Daten i. d. R. auf relativ grobe Indikatoren zum Ausbildungsstand der Erwerbstätigen beschränken. Eine tiefe sektorale

81 Im Canberra-Manual werden beide Berufsgruppen (21 und 22) als „core activities“ bezeichnet. Vgl. OECD (1995, 25).

82 Vgl. dazu die jüngste Analyse in Legler, Gehrke, Krawczyk (2004, forthcoming) und ausführlich zu den Indikatoren Gehrke, Grupp u. a. (1995).

83 So z.B. in den ILO-Statistiken oder in den jährlich von der OECD herausgegebenen Berichten: Education at a Glance, zuletzt OECD (2003). Gewisse Interpretationsprobleme ergeben sich allerdings auf Grund der unterschiedlichen Bildungssysteme.

Differenzierung der Qualifikationsanforderungen, wie sie im Rahmen der Berichterstattung für Deutschland vorgenommen wird,⁸⁴ ist somit nicht möglich. Zwar werden auch in anderen Ländern Daten zum Bildungsstand bzw. zur Qualifikation der Erwerbstätigen in einzelnen Wirtschaftsbereichen bereit gestellt. Diese beruhen jedoch zumeist auf nationalen industriestatistischen Konventionen bzw. Abgrenzungen der verschiedenen Qualifikationsgruppen und stehen demzufolge internationalen Vergleichen entgegen.⁸⁵

Europa

Um diesem Defizit in der Berichterstattung zu begegnen, wird für **die europäischen Länder** auf die Arbeitskräfteerhebung (Community Labour Force Survey: CLFS)⁸⁶ der Europäischen Kommission zurückgegriffen. Sie liefert eine vergleichbare Datenbasis zur Identifizierung wirtschaftsstruktureller und qualifikatorischer Entwicklungen in den Mitgliedsländern der EU-15, der assoziierten Länder (Norwegen, Island, Schweiz) sowie einer großen Zahl der aktuellen Beitritts- bzw. Kandidatenländer. Die dabei verwendete zweistellige NACE-Ebene stellt im Hinblick auf die Definition des forschungs- und wissensintensiven Sektors in Deutschland zwar einen Nachteil in Bezug auf das Disaggregationsniveau dar, erlaubt aber dafür eine vergleichsweise differenzierte Betrachtung der deutschen Position im innereuropäischen Vergleich. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf wissensintensive Dienstleistungen und die IuK-Wirtschaft, denen eine Schlüsselrolle im Bezug auf die gesamtwirtschaftliche Wachstumsdynamik zugeschrieben wird: „Several categories of the service sector - such as business services, communication services and knowledge-intensive services...act as nodes in the innovation system, compiling and codifying knowledge, connecting users and producers and distributing knowledge word-wide“⁸⁷.

Im Mittelpunkt der Analyse stehen die Strukturen und Entwicklungen in Deutschland und wichtigen Konkurrenzregionen im Qualifikations- und Technologiewettbewerb. Längerfristige Betrachtungen von Mitte der 90er Jahre bis 2003 sind für die EU-15 sowie die assoziierten Länder Norwegen, Island und Schweiz möglich. Insofern ist es möglich, mehrere kleinere Länder ähnlicher Kulturkreise zu größeren Regionen zusammen zu fassen:

- Zu Nordeuropa gehören neben den skandinavischen Ländern Finnland, Schweden, Norwegen und Dänemark auch Island und Irland, also alle Länder, die im Hinblick ihre Bildungs- und For-

84 Vgl. Legler, Gehrke, Krawczyk (2004, forthcoming).

85 Der bisher einzige annähernd vergleichbare Datensatz zu Beschäftigungszahlen nach Wirtschaftszweigen und Berufsgruppen für 10 OECD-Mitgliedsländer (USA, Kanada, Neuseeland, Australien, Japan, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Italien und Finnland) wurde von einer OECD-Forscherguppe zusammengestellt. Seit 1998 steht er der Öffentlichkeit für eigene und weitergehende Analyse Zwecke zur Verfügung (vgl. Papaconstantinou, 1998). Die Daten haben in verschiedenen Studien der OECD Verwendung gefunden (vgl. z. B. Colecchia, Papaconstantinou, 1996). Die Zuordnung der Beschäftigung zu einzelnen Berufsgruppen erwies sich aber insbesondere im Dienstleistungsbereich als ausgesprochen problematisch, so dass die dortigen Strukturen häufig nicht plausibel sind. Hinzu kommt, dass sich die Daten auf den Zeitraum der 80er Jahre beschränken. Zwar wurde im Sommer des Jahres 2000 bei der OECD eine neue Arbeitsgruppe zur Überarbeitung und Aktualisierung des Datensatzes konstituiert, bisher liegen jedoch nach Auskunft der verantwortlichen Division (Stand Herbst 2004) noch immer keine verwertbaren Ergebnisse vor. Auch beim International Labour Office (ILO) sind im Rahmen des Schwerpunktbereichs „Employment and Training“ mehrere Studien entstanden, die sich im weiteren Sinne mit Zusammenhängen zwischen Qualifikationsanforderungen und fortschreitender Globalisierung beschäftigen. Dabei handelt es sich aber ausnahmslos um Studien für einzelne Länder, die international nicht vergleichbar sind (vgl. z. B. für Kanada: Lavoie 1998; für Korea: Cheon 1999, oder für Singapur: Low 1998).

86 Der Survey wird seit 1993 in den (damaligen) EU-Mitgliedsländern jährlich durchgeführt. Im Laufe der Jahre wurde die Erhebung um Neumitglieder, assoziierte Länder (EFTA) und Kandidatenländer ausgeweitet. Zur Datenerhebung und Methodik vgl. European Communities (2003).

87 Vgl. Gavignan, Cavill, Rojo (2001, S. 153).

schungsaufwendungen schon lange weltweit in der Spitzengruppe zu finden sind oder eine besondere Dynamik an den Tag gelegt haben bzw. legen (Irland).

- Kerneuropa umfasst die kleinen deutschen Nachbarländer Belgien/Luxemburg, Niederlande, Österreich und Schweiz.
- Südeuropa (Italien, Spanien, Griechenland und Portugal) fällt auf dem Weg in die Wissensgesellschaft gegenüber der Mitte und dem Norden noch deutlich zurück.
- Zusätzlich wird ein nachrichtliches Strukturbild von Osteuropa und seine wichtigsten Teilregionen gezeichnet. Eine längerfristige Betrachtung ist aufgrund der Datenlage noch nicht sinnvoll.

Triade

Nicht nur in Deutschland und Europa, sondern auch in den großen konkurrierenden Weltregionen USA und Japan wird in jüngerer Zeit immer stärker das demographisch bedingt absehbare Phänomen zunehmender Fachkräfteknappheit, gerade in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen, und dessen Auswirkungen auf die zukünftige Innovations- und Leistungsfähigkeit der jeweiligen Volkswirtschaften thematisiert.⁸⁸ Deshalb wurde in diesem Jahr erstmals der Versuch einer vergleichbaren Betrachtung der Wirtschafts- und Qualifikationsstrukturen in Europa (EU-15), Japan und die USA vorgenommen. Grundlage dafür bildeten jeweils nationale Statistiken zu Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen und Berufen, die in aufwendiger und umfangreicher Kleinarbeit auf NACE und ISCO-88 umgeschlüsselt werden mussten. Folgende Datenquellen und Jahre standen dafür zur Verfügung:

USA: U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Occupational Employment Statistics; Zensusdaten der Erwerbstätigen (ohne Selbstständige) für mehrere Jahre nach Industriezweigen, beruflichen Qualifikationen und Löhnen verfügbar, aber in mehrfach wechselnden Klassifikationen. Industriezweige für 1998 und 2000 nach SIC; für 2002 und 2003 nach NAICS; berufliche Qualifikationen für 1998 nach der OES Occupational Structure, seitdem nach SOC Standard Occupation Classification, 2000, 2002 (Jahreswerte), 2003 (Mai-Werte).

Japan: Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, Statistics Bureau, Population Census of Japan 2000: Erwerbstätige nach 223 Industriezweigen, 293 Berufsgruppen und Altersgruppen, jeweils in nationaler Abgrenzung; Vergleich mit früheren Jahren (1995) nur sehr bedingt möglich: es liegen lediglich Aufgliederungen der Erwerbstätigen entweder nach Industriezweigen oder nach beruflichen Qualifikationen vor, nicht in gekreuzter Form.

Der Strukturvergleich für alle drei Triaderegionen bezieht sich demzufolge auf das Jahr 2000. Darüber hinaus können zumindest vergleichende Entwicklungstendenzen im Hinblick auf Richtung und Dynamik der Strukturwandels sowie der Nachfrage nach hochwertigen Qualifikationen auch im Zeitablauf gezogen werden.

Gesamtwirtschaftliche Bedeutung forschungsintensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen

Der internationale Strukturwandel ist auf wissensintensives Wachstum eingestellt. Wettbewerbsfähigkeit, Nachhaltigkeit der ökonomischen Entwicklung sowie Sicherung von Arbeitsplätzen gründen sich

⁸⁸ So z.B. für die USA in National Science Board (2003) oder für Japan in MEXT (2003 und 2004).

darauf, Wissen in Innovationen umzusetzen. Dabei spielen forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen eine herausragende Rolle.⁸⁹

Denn der technische Fortschritt entsteht und verbreitet sich besonders schnell in jenen Volkswirtschaften und Regionen, in denen leistungsfähige forschungsintensive Industrien vertreten sind, d.h. solche Branchen, die in hohem Maße FuE betreiben. Hierzu gehören weite Teile des Investitionsgütergewerbes (Maschinen- und Fahrzeugbau, Informationstechnik, Mess- und Regeltechnik, Luft- und Raumfahrt) und der Chemie. Forschungsintensive Industrien bilden den Kern des Innovationsgeschehens, dort kommt es am meisten auf technologische Neuerungen an und dort werden auch am intensivsten Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung verwertet.

Dennoch: Neue Beschäftigungsfelder und Wertschöpfungsketten entstehen in den Industrieländern weltweit vorwiegend im Dienstleistungsbereich, insbesondere in jenen wissensintensiven Zweigen, in denen hochwertige Technologien neue Märkte schaffen. Industrie und Dienstleistungen wachsen über wechselseitige marktmäßige Verflechtungen immer enger zusammen, Dienstleister agieren dabei vor allem als Kunden und Lieferanten für die Industrie.⁹⁰

- Einerseits bestimmen wachsende hochwertige Dienstleistungen als „lead user“ immer mehr die Richtung von Innovationen, besonders in extrem forschungsaufwendigen Spitzentechnikbereichen⁹¹ und die Industrie orientiert sich zunehmend an deren Bedürfnissen. Beispiele hierfür sind die engen Beziehungen von Medizintechnik, Biotechnologie oder Pharmazie mit dem Gesundheitswesen, der Nachrichtentechnik mit den Telefongesellschaften oder der Flugzeugindustrie mit den Fluggesellschaften.
- Andererseits nimmt auch die Nachfrage seitens der Industrie nach Dienstleistungen kontinuierlich zu. Gerade die Entwicklungsmöglichkeiten unternehmensorientierter Dienstleister (Unternehmens- und Wirtschaftsberatung, Technische Beratung, Finanzwesen) hängen stark von Impulsen aus innovativen Industriebereichen ab. Nur dort, wo geforscht und entwickelt, vermarktet, finanziert und produziert wird, werden auch entsprechende Leistungen nachgefragt.

Ausgehend vom auf nationalen und internationalen Statistiken und Datenquellen NIW/ISI-Ansatz (Grupp et al. 2000) zur Abgrenzung forschungsintensiver Güter⁹² ergeben sich auf der für die internationale Analyse verwendeten zweistelligen Wirtschaftszweigebene (NACE) sieben **forschungsintensive Industrien**: Chemie (24), Maschinenbau (29), Büromaschinen/EDV (30), Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung (30), Radio, TV, Nachrichtentechnik (32), Medizin-, Mess-, Steuerregeltechnik, Optik (33), Kraftwagen und Kraftwagenteile (34) sowie Sonstiger Fahrzeugbau (35). Auf dieser Ebene ist eine Differenzierung **innerhalb** des Bereichs forschungsintensiver Industrien nach dem Technologieniveau (Spitzen- versus Hochwertige Technologie) nicht sinnvoll.⁹³ Vielmehr bietet sich für internationale Vergleiche eher noch weitere Zusammenfassung nach dem produktionswirtschaftlichen Zusammenhang drei Cluster an:

⁸⁹ Vgl. dazu Schumacher, Legler, Gehrke (2003).

⁹⁰ Zu dieser „Interaktionsthese“ vgl. z.B. Klodt, Maurer, Schimmelpfennig (1997).

⁹¹ Vgl. dazu Licht/Stahl (1997).

⁹² Als forschungsintensiv gelten alle Gütergruppen, bei denen der FuE-Anteil am Umsatz mindestens 3,5 Prozent beträgt. Vgl. Grupp, Legler u. a. (2000). Zur kritischen methodischen und empirischen Auseinandersetzung mit verschiedenen Ansätzen vgl. Legler (1987).

⁹³ Beträchtliche intrasektorale Unterschiede in den FuE-Intensitäten ergeben sich insbesondere im Chemiebereich (Pharmazeutika und andere Chemiewaren) und in der Elektrotechnik/Informationstechnik (Nachrichtentechnik/Telekommunikation versus Büromaschinen/Unterhaltungselektronik).

- Chemische Industrie (24)
- Maschinen- und Fahrzeugbau (29, 34, 35) sowie
- Elektrotechnik/EDV/Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik (30-33).

Auf diese Weise lassen sich Zuordnungs- und Interpretationsprobleme vermeiden, die insbesondere im Triadevergleich (EU, USA, Japan) auftreten können, der auf verschiedenen nationalen Statistiken und Konventionen beruht.

FuE ist der entscheidende Wettbewerbsparameter für forschungsintensive Industrien, stellt im Dienstleistungsbereich aber nicht den passenden Indikator für „Hochwertigkeit“ dar, weil dort häufig andere als technische Innovationen im Vordergrund stehen. Demgegenüber dürfte der Anteil hochqualifizierter Erwerbspersonen eine relativ gute Annäherung an das Innovationspotential von Dienstleistungssektoren darstellen. Das in den Beschäftigten gebundene Ausbildungskapital ist mit Abstand der wichtigste Faktor für erfolgreiche Innovationsaktivitäten und zudem für die Anwendung technischen Wissens aus der Industrie unabdingbar. Darüber hinaus spielt aber auch das Untersuchungsziel eine wichtige Rolle für die letztendliche Selektion einzelner Dienstleistungsbereiche:

So beschränkte sich Eurostat z. B. in früheren Untersuchungen zur regionalen Verteilung „technologieorientierter Branchen“⁹⁴ im Dienstleistungssektor auf die Bereiche Telekommunikation (64), Datenverarbeitung und Datenbanken (72) sowie Forschung und Entwicklung (73) und damit allein auf den strikt industrienahen Bereich. Dieser angebotsorientierte Ansatz unterstreicht vor allem die **direkte Interaktion** von Industrie und Dienstleistungen im Innovationsprozess. Der der Technikeinsatz wird quasi zum Maßstab für Hochwertigkeit. Die oben angesprochene **indirekte, nachfragegetriebene Interaktion** von Industrie und Dienstleistungen blieb dabei weitgehend unberücksichtigt. Denn die Eigendynamik von wissensintensiven Dienstleistungen ist letztlich mit entscheidend für die Impulse, die auf das gesamte Innovationssystem ausstrahlen. Insofern ist eine breiter angelegte Definition von hochwertigen, wissensintensiven Dienstleistungen sinnvoll, die je nach Fragestellung und Untersuchungsziel sektoral verdichtet werden kann.⁹⁵

Dabei sind auch hier – ebenso wie im Hinblick auf forschungsintensive Industrien - Unschärfen durch die Beschränkung auf die zweistellige Wirtschaftszweigabgrenzung nicht zu vermeiden sind.⁹⁶ Ausgehend vom Abgrenzungskriterium „Anteil hochqualifizierter Beschäftigter“⁹⁷ ergibt sich auf diesem Aggregationsniveau eine Liste von sehr heterogenen Dienstleistungszweigen mit Schwerpunkten bei unternehmensnahen Dienstleistungen, im Kredit- und Versicherungsgewerbe sowie im Gesundheitswesen.⁹⁸

94 Vgl. Laafia (1999) und zur Kritik auch Gehrke, Legler (2001).

95 Auch Eurostat verfolgt mittlerweile einen breiteren Ansatz von High Tech Industrien und Wissensintensiven Dienstleistungen Vgl. zum methodischen Ansatz Eurostat (2003) oder einzelne Ergebnisse bei Strack (2003).

96 Die Abgrenzung erfolgt in Anlehnung an die vom NIW/ISI auf die Ebene dreistelliger Wirtschaftszweige angepasste und überarbeitete Liste wissensintensiver Dienstleistungsbereiche (vgl. Grupp, Legler u.a. 2000). Der qualifikationsorientierte Ansatz zur Identifikation wissensintensiver Dienstleistungsbereiche wurde bereits in früheren Studien für Deutschland auf Grundlage nationaler statistischer Konventionen verfolgt (vgl. Gehrke, Grupp u.a., 1995).

97 Zu den Kriterien vgl. ausführlich Grupp, Legler u a. (2000).

98 Im Einzelnen handelt es sich um die Zweige Luftfahrt (62), Nachrichtenübermittlung (64), Kredit- und Versicherungsgewerbe (65-67); Wohnungsvermietung und Vermietung beweglicher Sachen (70/71), Datenverarbeitung und Datenbanken (72), Forschung und Entwicklung (73), Unternehmensnahe Dienstleistungen (74), Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen (85) sowie Kultur, Sport und Unterhaltung (92).

Ergänzend zu forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen wird die **IuK-Wirtschaft** betrachtet, die im Verlauf der 90er Jahre maßgebliche Impulse weltweit den höchsten Produktivitäts- und Wachstumsbeitrag geleistet hat, wodurch neue, vielfach hochwertige Beschäftigungsmöglichkeiten nicht nur in diesem Sektor selbst, sondern in vielen anderen Bereichen der Wirtschaft entstanden. Hierdurch ist der Trend zur Wissensintensivierung maßgeblich beschleunigt worden. Der IuK-Sektor umfasst in der hier verwendeten zweistelligen Wirtschaftszweigabgrenzung aus der Geräteproduktion die Branchen Büromaschinen/EDV (30) sowie Radio, TV, Nachrichtentechnik (32) sowie im Dienstleistungsbereich die Wirtschaftszweige Telekommunikation (64) und Datenverarbeitung und Datenbanken (72).

A4 Definition von Humankapital

In der so genannten Humankapital-Theorie (Becker 1962; Becker 1993; Mincer 1958; Schultz 1961) wird davon ausgegangen, dass die Produktivität von Personen im Arbeitsprozess entscheidend von deren Humankapital-Bestand geprägt ist. Nicht zuletzt deshalb sind die Bildungs- und Qualifikationsstrukturen der Mitarbeiter für die Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit von Interesse. Zwar kann das Wissen in Unternehmen oder Volkswirtschaften anhand gewisser Input- und insbesondere Outputfaktoren gemessen werden (bspw. durch wissenschaftliche Publikationen oder Patente). Die Anwendung des verfügbaren Wissens und die Generierung neuen Wissens hängt jedoch entscheidend von den Fähigkeiten und Fertigkeiten der Beschäftigten ab. In dieser Untersuchung wird auf eine enge Definition von Humankapital abgestellt, die in erster Linie die formellen Qualifikationen, d.h. das Bildungsniveau der Beschäftigten, umfasst. Begründen lässt sich dieser engere Fokus einerseits mit dem Datenzugang bei der Messung der Bildungsabschlüsse, andererseits aber auch dadurch, dass für die technologische Leistungsfähigkeit von Unternehmen bzw. Volkswirtschaften die formellen Qualifikationen einen grundlegenden Einfluss auf Innovation, Produktion und (Dienst)Leistungen haben. Denn sie bilden stets die Grundlage für den Ausbau und die Erweiterung von Fähigkeiten und Fertigkeiten bspw. durch das Lernen am Arbeitsplatz, d.h. Erfahrungsgewinn, oder durch formelle und informelle Weiterbildungsaktivitäten. Die formelle Bildung wird dabei im ersten Teil dieses Berichtes durch die beruflichen Bildungsabschlüsse (kein Abschluss, Ausbildung/Lehre, Techniker/Meister⁹⁹ und Akademiker) untersucht. Beim internationalen Vergleich muss auf Grund der Vergleichbarkeit der Daten auf ein höheres Aggregationsniveau gewechselt werden. Dort werden dann ganz allgemein die Bildungsabschlüsse erfasst in „niedrig, mittel und hoch“, wobei sowohl allgemeine wie auch berufliche Bildungsabschlüsse gemeinsam betrachtet werden. Dies ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass ein ähnlich enges Verhältnis von (formeller) beruflicher Bildung und ausgeübter Tätigkeit in anderen Ländern nicht immer existiert. Die Basis für die Einteilung in die drei Bildungsgruppen bildet die internationale Klassifizierung der Bildungsabschlüsse, die so genannte ISCED (International Standard Classification of Education) (OECD 1999a; UNESCO 1997; UNESCO 1999).

99 Inkl. Fachschule der DDR.

Tab. A3: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in der EU-15 1995 bis 2003

EU-15	Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Besch. in Tsd	Strukturkennziffern 2003										Jahresdurchschnittliches Wachstum in %									
			Besch. Struktur					1995-2000					2000-2003					1995-2003				
			in %	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.		
Alle Wirtschaftszweige	163100	100,0	3,2	12,6	5,3	1,3	1,7	2,7	1,1	4,0	3,1	1,2	1,1	4,0	3,1	1,2	1,1	4,0	3,1	1,2		
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	30400	18,7	4,8	7,0	2,6	0,3	1,7	1,9	-1,2	2,2	2,5	-0,3	-1,2	2,2	2,5	-0,3	-1,2	2,2	2,5	-0,3		
Weniger forschungsintensive Industrien	18800	11,5	2,0	4,3	0,6	-0,1	3,6	2,6	-1,1	1,7	2,2	-0,5	-1,1	1,7	2,2	-0,5	-1,1	1,7	2,2	-0,5		
Forschungsintensive Industrien	11600	7,1	9,3	11,5	3,3	1,0	1,1	1,5	-1,3	2,4	2,7	0,1	-1,3	2,4	2,7	0,1	-1,3	2,4	2,7	0,1		
24 Chemische Industrie	2000	1,2	8,5	13,2	4,0	0,5	2,2	2,0	-0,7	3,3	3,2	0,0	-0,7	3,3	3,2	0,0	-0,7	3,3	3,2	0,0		
29 Maschinenbau	3300	2,0	7,0	8,3	2,6	1,3	-0,8	0,2	-1,0	1,3	1,8	0,4	-1,0	1,3	1,8	0,4	-1,0	1,3	1,8	0,4		
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	300	0,2	19,6	22,5	-0,7	0,2	-5,8	-6,4	-8,3	-2,7	-2,3	-3,0	-8,3	-2,7	-2,3	-3,0	-8,3	-2,7	-2,3	-3,0		
31 Geräte der Elektrizitätserz. und -verteilg.	120	0,7	9,4	11,1	-0,1	0,4	-3,2	-2,6	-4,6	-1,3	-0,7	-2,5	-4,6	-1,3	-0,7	-2,5	-4,6	-1,3	-0,7	-2,5		
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	800	0,5	15,9	18,8	1,1	1,2	0,8	2,1	3,4	1,5	2,0	-0,5	3,4	1,5	2,0	-0,5	3,4	1,5	2,0	-0,5		
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	900	0,6	9,5	11,9	0,0	0,3	0,0	5,9	7,0	2,2	2,8	1,0	7,0	2,2	2,8	1,0	7,0	2,2	2,8	1,0		
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	2200	1,4	7,7	9,2	11,1	9,9	2,6	5,1	5,1	8,8	8,0	1,9	5,1	5,1	8,8	8,0	1,9	5,1	5,1	8,8		
35 Sonstiger Fahrzeugbau	900	0,5	13,2	14,9	8,1	9,0	2,3	2,2	-3,3	5,9	5,9	0,1	2,3	2,2	-3,3	5,9	5,9	0,1	2,3	2,2		
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	86300	52,9	3,1	10,1	7,7	5,5	2,2	2,2	2,0	5,6	4,8	2,1	2,2	2,2	5,6	4,8	2,1	2,2	2,0	5,6		
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	43600	26,7	5,5	18,0	8,8	6,0	3,4	2,2	2,6	6,3	5,1	3,1	3,4	2,2	6,3	5,1	3,1	2,6	2,6	6,3		
62 Luftfahrt	40	0,2	3,5	5,8	11,3	10,5	3,8	-6,5	-1,0	4,2	4,2	2,0	-6,5	4,2	4,2	2,0	-1,0	4,2	4,2	2,0		
64 Nachrichtenübermittlung	2900	1,8	5,4	9,5	14,1	9,0	1,6	5,0	0,1	10,6	7,1	1,1	5,0	0,1	10,6	7,1	1,1	5,0	0,1	10,6		
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	5500	3,4	3,1	7,8	7,6	6,3	0,7	-4,7	0,7	2,8	3,5	0,7	-4,7	0,7	2,8	3,5	0,7	0,7	0,7	2,8		
70/71 Wohnungsvermittlung etc.	1800	1,1	2,4	4,8	7,2	4,1	2,7	-6,7	2,8	1,7	1,6	2,7	-6,7	1,7	1,6	2,7	2,8	1,7	1,6	2,7		
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	2300	1,4	36,9	41,2	15,9	16,4	13,6	4,5	5,2	11,5	10,4	1,1	4,5	11,5	10,4	1,1	5,2	11,5	10,4	1,1		
73 Forschung und Entwicklung	600	0,4	23,8	44,6	0,0	2,0	-0,7	4,5	2,4	1,7	2,4	0,4	4,5	1,7	2,4	0,4	2,4	1,7	2,4	0,4		
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	10700	6,6	8,9	24,7	6,0	6,3	5,7	2,1	3,9	4,5	5,4	5,0	2,1	4,5	5,4	5,0	3,9	4,5	5,4	5,0		
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	16400	10,0	0,3	14,5	0,6	3,0	2,5	-1,7	2,8	-0,3	4,1	2,6	-1,7	-0,3	4,1	2,6	2,8	-0,3	4,1	2,6		
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	3100	1,9	0,8	26,1	10,2	6,1	4,2	-9,3	1,8	2,5	3,4	3,3	-9,3	2,5	3,4	3,3	1,8	2,5	3,4	3,3		
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	42700	26,2	0,7	2,1	1,1	1,8	1,2	2,3	1,4	1,6	2,1	1,3	2,3	1,6	2,1	1,3	1,4	1,6	2,1	1,3		
Gewerbliche Wirtschaft	129400	79,3	3,7	8,9	n.b.	n.b.	n.b.	2,0	1,1	n.b.	n.b.	n.b.	2,0	1,1	n.b.	n.b.	1,1	n.b.	n.b.	n.b.		
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	33800	20,7	1,4	26,8	n.b.	n.b.	n.b.	-1,5	1,2	n.b.	n.b.	n.b.	-1,5	1,2	n.b.	n.b.	1,2	n.b.	n.b.	n.b.		
IuK - Wirtschaft	6300	3,8	18,9	22,9	11,7	11,2	4,4	3,6	0,9	8,6	8,3	3,1	3,6	0,9	8,6	8,3	0,9	8,6	8,3	3,1		

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal.

Quelle: Eurostat, CLFS, Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A4: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Deutschland 1995 bis 2003

Deutschland	Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Besch. in Tsd.	Besch. Struktur in %	Jahresdurchschnittliches Wachstum in %																			
				Strukturkennziffern 2003					1995-2000					2000-2003					1995-2003				
				NI-Intensität	Aka. Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.			
Alle Wirtschaftszweige	35900	100,0	4,2	13,9	4,5	2,6	0,3	0,7	2,5	-0,4	3,1	2,5	0,1	3,1	2,5	0,1	3,1	2,5	0,1				
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	8300	23,0	6,4	8,9	3,0	3,2	-0,7	0,8	1,9	-1,5	2,2	2,7	-1,0	2,2	2,7	-1,0	2,2	2,7	-1,0				
Weniger Forschungsintensive Industrien	4300	11,9	2,0	4,3	-0,4	1,5	-1,8	-1,3	0,2	-2,1	-0,7	1,1	-1,9	-0,7	1,1	-1,9	-0,7	1,1	-1,9				
Forschungsintensive Industrien	4000	11,0	11,2	13,8	3,8	3,9	0,7	1,3	2,5	-0,8	2,9	3,3	0,1	2,9	3,3	0,1	2,9	3,3	0,1				
24 Chemische Industrie	600	1,8	9,7	14,0	4,8	4,2	0,1	2,4	2,8	-0,5	3,9	3,7	-0,1	3,9	3,7	-0,1	3,9	3,7	-0,1				
29 Maschinenbau	1100	3,2	10,4	11,8	3,8	4,0	0,4	-2,9	-2,3	-3,0	1,2	1,6	-0,9	1,2	1,6	-0,9	1,2	1,6	-0,9				
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	80	0,2	22,8	28,7	0,4	0,9	-1,5	-6,1	-4,9	-7,6	-2,1	-1,3	-3,9	-2,1	-1,3	-3,9	-2,1	-1,3	-3,9				
31 Geräte der Elektrizitätserz. und -verteilg.	400	1,1	13,3	16,2	-0,3	0,6	-3,4	-5,0	-4,0	-4,2	-2,1	-1,2	-3,7	-2,1	-1,2	-3,7	-2,1	-1,2	-3,7				
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	300	0,8	15,6	19,1	3,8	5,1	3,4	1,1	3,1	1,5	2,8	4,3	2,7	2,8	4,3	2,7	2,8	4,3	2,7				
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	300	0,9	7,8	11,0	0,2	1,1	0,7	7,4	11,7	2,7	2,8	4,9	1,5	2,8	4,9	1,5	2,8	4,9	1,5				
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	900	2,6	10,3	12,6	10,0	7,7	2,8	10,1	11,0	3,2	10,0	8,9	2,9	10,0	8,9	2,9	10,0	8,9	2,9				
35 Sonstiger Fahrzeugbau	200	0,5	15,2	17,8	5,3	4,9	3,1	7,4	8,6	-4,2	6,0	6,3	0,3	6,0	6,3	0,3	6,0	6,3	0,3				
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	18300	50,9	3,4	11,6	6,4	4,9	1,8	2,8	3,5	1,1	5,1	4,4	1,5	5,1	4,4	1,5	5,1	4,4	1,5				
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	9800	27,2	5,3	19,1	8,2	5,7	3,2	3,1	4,2	2,4	6,3	5,1	2,9	6,3	5,1	2,9	6,3	5,1	2,9				
62 Luftfahrt	90	0,2	5,0	7,8	-1,0	3,2	0,6	12,5	9,5	2,7	3,9	5,5	1,4	3,9	5,5	1,4	3,9	5,5	1,4				
64 Nachrichtenübermittlung	500	1,5	5,4	9,3	9,6	4,3	-0,9	-1,6	-3,1	-2,8	5,3	1,4	-1,6	5,3	1,4	-1,6	5,3	1,4	-1,6				
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	1400	3,8	2,7	8,1	7,6	5,9	-0,1	1,9	7,5	0,8	5,4	6,5	0,3	5,4	6,5	0,3	5,4	6,5	0,3				
70/71 Wohnungsvermietung	300	0,9	2,1	5,1	6,6	8,0	4,5	3,1	3,2	-0,2	5,3	6,2	2,7	5,3	6,2	2,7	5,3	6,2	2,7				
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	500	1,4	32,1	39,7	20,0	19,3	14,9	8,6	9,8	8,5	15,6	15,6	12,5	15,6	15,6	12,5	15,6	15,6	12,5				
73 Forschung und Entwicklung	100	0,4	35,4	54,1	-2,3	-2,0	-8,7	10,5	12,0	8,9	2,3	3,0	-2,4	2,3	3,0	-2,4	2,3	3,0	-2,4				
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	2300	6,4	8,8	23,8	5,6	6,0	5,6	0,4	3,6	3,4	3,7	5,1	4,8	3,7	5,1	4,8	3,7	5,1	4,8				
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	3900	10,9	0,4	16,5	5,3	3,7	3,3	0,2	3,2	2,8	3,3	3,5	3,1	3,3	3,5	3,1	3,3	3,5	3,1				
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	600	1,7	1,0	36,3	17,7	6,8	5,9	-24,8	1,9	1,1	-0,5	4,9	4,1	-0,5	4,9	4,1	-0,5	4,9	4,1				
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	8500	23,7	1,2	2,9	-0,4	0,7	0,4	1,4	-1,1	-0,4	0,3	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1				
Gewerbliche Wirtschaft	29600	82,3	4,5	10,3	n.b.	n.b.	n.b.	1,1	2,6	-0,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.				
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	6400	17,7	2,8	30,2	n.b.	n.b.	n.b.	-1,7	2,2	-0,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.				
IuK - Wirtschaft	1400	3,9	17,9	23,1	11,7	10,4	3,2	4,5	5,0	1,2	8,9	8,3	2,5	8,9	8,3	2,5	8,9	8,3	2,5				

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW

Tab. A5: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Frankreich 1995 bis 2003

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Besch. in Tsd.	Besch. Struktur in %	Strukturkennziffern 2003										Jahresdurchschnittliches Wachstum in %					
			Besch. Struktur			1995-2000			2000-2003			1995-2003						
			NI-Intensität	Aka. Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.		
Alle Wirtschaftszweige	24200	100,0	3,7	11,2	3,6	1,7	1,2	6,1	4,2	1,2	4,5	2,6	1,2	4,5	2,6	1,2		
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	410	17,1	7,4	8,4	1,3	1,4	1,1	6,4	3,9	-1,9	3,2	2,3	0,0	3,2	2,3	0,0		
Weniger forschungsintensive Industrien	2600	10,6	4,2	5,4	0,0	0,5	1,0	11,1	5,3	-1,7	4,0	2,3	0,0	4,0	2,3	0,0		
Forschungsintensive Industrien	1600	6,5	12,6	13,2	1,9	1,9	1,3	4,2	3,0	-2,3	2,8	2,3	-0,1	2,8	2,3	-0,1		
24 Chemische Industrie	300	1,2	10,8	11,7	-1,5	-1,9	0,8	10,4	4,3	-1,2	2,8	0,3	0,0	2,8	0,3	0,0		
29 Maschinenbau	300	1,4	10,6	10,6	2,1	2,5	1,3	5,2	4,5	-1,5	3,3	3,3	0,3	3,3	3,3	0,3		
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	20	0,1	46,9	46,9	-3,1	-2,0	-2,8	-8,4	-10,1	-16,4	-5,1	-5,1	-8,1	-5,1	-5,1	-8,1		
31 Geräte der Elektrizitätserz. und -verteilg.	100	0,6	5,8	6,4	1,0	1,1	3,5	-21,4	-19,2	-11,2	-8,1	-7,1	-2,3	-8,1	-7,1	-2,3		
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	100	0,5	22,0	23,0	2,1	1,5	0,8	0,7	1,6	-4,5	1,6	1,5	-1,3	1,6	1,5	-1,3		
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	200	0,6	20,5	20,5	-4,1	-4,0	0,0	18,4	15,7	-1,2	3,8	3,0	-0,5	3,8	3,0	-0,5		
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	400	1,4	6,9	6,9	15,7	16,1	2,3	7,3	6,6	2,3	12,5	12,5	2,3	12,5	12,5	2,3		
35 Sonstiger Fahrzeugbau	100	0,6	20,0	22,6	7,4	7,9	0,6	4,6	4,6	-2,3	6,3	6,7	-0,5	6,3	6,7	-0,5		
Gewerbli. Dienstleistungen insg.	12200	50,4	3,9	9,3	6,0	2,1	1,7	6,9	4,0	2,0	6,3	2,8	1,8	6,3	2,8	1,8		
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	6900	28,4	5,6	14,1	7,0	2,4	2,1	5,5	3,2	2,9	6,4	2,7	2,4	6,4	2,7	2,4		
62 Luftfahrt	70	0,3	3,9	4,8	18,9	8,0	2,7	-12,4	-11,7	-3,0	6,0	0,2	0,6	6,0	0,2	0,6		
64 Nachrichtenübermittlung	500	2,1	4,2	13,8	28,3	4,2	4,2	9,6	11,4	1,5	20,9	6,9	1,0	20,9	6,9	1,0		
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	700	2,9	3,6	4,3	5,8	6,4	0,1	2,2	-6,5	-0,9	4,4	1,4	-0,3	4,4	1,4	-0,3		
70/71 Wohnungsvermittlung	400	1,6	0,5	2,2	14,3	13,4	3,0	-42,6	-24,5	0,6	-11,7	-2,7	2,1	-11,7	-2,7	2,1		
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	300	1,4	51,2	52,4	10,0	10,3	7,7	11,5	10,5	8,0	10,5	10,4	7,8	10,5	10,4	7,8		
73 Forschung und Entwicklung	100	0,6	15,3	22,8	2,1	0,9	-1,0	1,6	-6,7	-1,4	1,9	-2,0	-1,1	1,9	-2,0	-1,1		
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	1600	6,7	8,3	14,3	3,2	1,9	3,4	3,6	-1,0	4,7	3,4	0,8	3,8	3,4	0,8	3,8		
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	2800	11,4	0,0	10,4	-0,3	-0,9	1,7	-35,6	3,6	4,3	-15,4	0,8	2,7	-15,4	0,8	2,7		
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	400	1,5	0,7	35,2	18,7	1,3	3,1	-8,8	8,0	-3,9	7,5	3,8	0,4	7,5	3,8	0,4		
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	5300	22,0	1,7	3,2	1,6	0,5	1,2	13,6	8,8	1,0	5,9	3,5	1,1	5,9	3,5	1,1		
Gewerbliche Wirtschaft	18200	75,1	4,8	8,6	n.b.	n.b.	n.b.	6,9	4,2	1,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	60003	24,9	0,3	19,0	n.b.	n.b.	n.b.	-18,5	4,2	1,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
IuK - Wirtschaft	1000	4,1	23,3	28,8	8,2	6,5	2,3	8,6	8,6	2,0	8,4	7,3	2,2	8,4	7,3	2,2		

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A6: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Großbritannien 1995 bis 2003

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Jahresdurchschnittliches Wachstum in %															
	Strukturkennziffern 2003				1995-2000				2000-2003				1995-2003			
	Besch. in Tsd.	Besch. Struktur in %	NI-Intensität	Aka. Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.
Alle Wirtschaftszweige	28600	100,0	3,9	13,3	5,6	3,4	1,4	-4,3	-1,5	1,1	1,8	1,5	1,3	1,8	1,5	1,3
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	4300	14,9	6,5	9,7	2,0	1,9	-0,7	-4,7	-2,3	-3,5	-0,6	0,3	-1,8	-0,6	0,3	-1,8
Weniger forschungsintensive Industrien	2500	8,6	3,2	6,8	-3,4	-1,7	-1,6	3,1	4,4	-3,0	-1,0	0,6	-2,2	-1,0	0,6	-2,2
Forschungsintensive Industrien	1800	6,3	11,0	13,6	4,0	4,1	0,6	-7,3	-6,0	-4,1	-0,4	0,2	-1,2	-0,4	0,2	-1,2
24 Chemische Industrie	300	1,1	8,3	15,7	7,8	5,7	0,5	-16,3	-7,4	-1,5	-0,4	0,6	-0,3	-0,4	0,6	-0,3
29 Maschinenbau	400	1,4	8,7	10,9	1,1	2,2	-1,3	-2,8	-0,5	-3,8	-0,4	1,1	-2,3	-0,4	1,1	-2,3
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	100	0,4	19,8	20,8	1,1	2,1	3,9	-6,2	-8,9	-8,4	-1,7	-2,2	-0,9	-1,7	-2,2	-0,9
31 Geräte der Elektrizitätserz. und -verteilg.	200	0,7	12,2	13,6	-2,7	-4,2	-3,5	0,3	1,4	-2,3	-1,6	-2,1	-3,0	-1,6	-2,1	-3,0
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	100	0,4	13,6	16,4	-4,6	-5,4	1,2	-5,2	0,0	-13,2	-4,8	-3,4	-4,5	-4,8	-3,4	-4,5
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	100	0,5	10,0	11,6	3,6	1,9	-2,3	-12,0	-10,1	4,1	-2,6	-2,8	0,1	-2,6	-2,8	0,1
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	300	1,0	8,0	9,1	11,8	13,2	3,7	-13,4	-14,3	-4,6	1,6	2,0	0,5	1,6	2,0	0,5
35 Sonstiger Fahrzeugbau	200	0,8	16,7	17,5	10,8	12,3	4,1	-2,3	-6,1	-6,1	5,7	5,0	0,2	5,7	5,0	0,2
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	18700	65,4	3,2	8,8	8,0	5,2	2,1	-4,8	-2,5	2,1	3,0	2,2	2,1	3,0	2,2	2,1
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	9300	32,4	6,1	16,3	9,2	5,7	2,9	-4,3	-3,0	2,0	3,9	2,3	2,6	3,9	2,3	2,6
62 Luftfahrt	50	0,2	3,1	3,8	16,3	12,8	5,0	-22,6	-24,2	-4,4	-0,1	-2,8	1,4	-0,1	-2,8	1,4
64 Nachrichtenübermittlung	600	2,2	6,1	7,6	12,1	9,8	3,3	7,9	5,4	1,8	10,5	8,1	2,8	10,5	8,1	2,8
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	1300	4,5	3,9	8,3	11,1	6,6	0,7	-18,2	-11,2	2,3	-1,0	-0,4	1,3	-1,0	-0,4	1,3
70/71 Wohnungsvermittlung	500	1,8	4,6	6,7	4,3	-3,2	1,6	-4,1	2,0	2,4	1,0	-1,2	1,9	1,0	-1,2	1,9
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	500	1,8	41,3	44,6	18,2	19,4	15,4	-3,0	-3,0	1,5	9,8	10,4	10,0	9,8	10,4	10,0
73 Forschung und Entwicklung	100	0,4	20,9	43,2	-0,7	3,3	0,7	-8,6	-6,9	0,4	-3,7	-0,6	0,6	-3,7	-0,6	0,6
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	2100	7,2	9,3	25,9	4,6	5,1	4,0	-1,8	0,9	1,2	2,1	3,5	3,0	2,1	3,5	3,0
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	3200	11,3	0,3	11,6	-4,8	1,2	1,8	-6,2	-0,4	2,7	-5,3	0,6	2,2	-5,3	0,6	2,2
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	900	3,0	1,1	14,8	-0,5	5,8	2,9	2,3	-15,4	1,9	0,5	-2,7	2,5	0,5	-2,7	2,5
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	9400	33,0	0,5	1,5	-0,9	-0,6	1,3	-10,5	3,4	2,2	-4,6	0,9	1,6	-4,6	0,9	1,6
Gewerbliche Wirtschaft	23500	82,1	4,4	9,5	n.b.	n.b.	n.b.	-4,0	-2,1	0,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	5100	17,9	1,6	30,3	n.b.	n.b.	n.b.	-7,8	-0,6	2,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
IuK – Wirtschaft	1400	4,8	21,2	23,5	13,4	13,7	6,5	-2,2	-2,3	-0,8	7,3	7,4	3,7	7,3	7,4	3,7

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A7: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Nordeuropa 1995 bis 2003

Nordeuropa		Strukturkennziffern 2003											
		Besch. Struktur		1995-2000		2000-2003		1995-2003		Besch. insg.			
Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Besch. in Tsd.	in %	NI-Intensität	Aka.Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.
Alle Wirtschaftszweige	13600	100	4,0	15,1	6,8	3,8	2,2	4,4	3,7	0,9	5,9	3,8	1,7
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	2200	15,9	5,3	9,0	4,1	3,3	0,7	3,2	3,5	-2,3	3,8	3,4	-0,4
Weniger forschungsintensive Industrien	1300	9,7	2,1	6,2	7,0	5,5	0,8	-2,3	2,2	-2,8	3,4	4,2	-0,5
Forschungsintensive Industrien	900	6,3	10,2	13,3	3,1	2,3	0,6	5,3	4,5	-1,5	3,9	3,1	-0,2
24 Chemische Industrie	100	1,0	11,3	16,9	2,7	3,3	1,4	24,0	15,1	3,3	10,2	8,8	2,1
29 Maschinenbau	300	2,0	6,8	8,8	0,5	-0,8	0,3	-2,4	-1,5	-1,0	-0,6	-1,1	-0,2
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	20	0,2	14,8	18,3	-11,1	-9,6	1,1	3,7	7,1	-9,0	-5,8	-3,7	-2,8
31 Geräte der Elektrizitätserz. und -verteilg.	90	0,6	6,3	7,9	-4,5	-4,6	-2,1	1,4	2,8	-0,1	-2,3	-1,9	-1,4
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	80	0,6	27,5	31,1	7,3	5,4	4,4	3,7	0,1	-9,0	5,9	3,4	-0,9
33 Medizin, MSR-Technik, Optik	80	0,6	13,1	17,1	18,1	9,6	1,0	1,1	4,3	3,4	11,4	7,6	1,9
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	90	0,7	6,1	9,4	11,0	7,9	0,6	10,4	9,1	-2,5	10,8	8,4	-0,6
35 Sonstiger Fahrzeugbau	80	0,6	7,0	9,2	1,3	5,1	0,7	10,9	9,6	-3,4	4,8	6,7	-0,8
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	7700	56,6	4,4	12,7	9,0	5,1	3,1	5,3	4,6	1,3	7,6	4,9	2,4
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	4600	33,9	6,7	19,4	10,1	5,0	3,4	5,2	4,7	1,3	8,2	4,9	2,6
62 Luftfahrt	50	0,4	4,9	8,5	5,1	17,3	2,9	11,8	10,9	-0,9	7,6	14,9	1,5
64 Nachrichtenübermittlung	300	1,9	6,2	9,8	12,5	10,0	3,9	5,7	1,5	-3,3	9,9	6,7	1,1
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	300	2,5	4,9	14,6	4,1	-0,8	1,1	0,5	10,2	-0,4	2,8	3,2	0,5
70/71 Wohnungsvermittlung	200	1,4	1,0	3,9	-3,8	5,5	3,6	6,6	1,7	3,5	0,0	4,1	3,5
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	300	1,9	52,1	57,7	16,2	16,7	18,0	4,2	3,5	0,6	11,5	11,6	11,1
73 Forschung und Entwicklung	90	0,7	27,3	58,6	11,0	3,3	5,4	12,1	11,7	8,7	11,4	6,4	6,6
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	900	6,8	11,1	30,2	5,2	7,4	7,5	6,0	6,3	3,5	5,5	7,0	6,0
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	2200	15,9	0,3	11,0	5,9	-0,7	1,2	2,2	2,4	0,8	4,5	0,4	1,1
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	300	2,4	0,5	26,5	17,0	5,7	3,7	-1,0	2,8	2,5	9,9	4,6	3,3
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	3100	22,7	1,0	2,7	0,9	5,7	2,4	6,3	3,3	1,3	2,9	4,8	2,0
Gewerbliche Wirtschaft	11000	80,6	4,5	11,2	n.b.	n.b.	n.b.	4,8	4,2	0,6	n.b.	n.b.	n.b.
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	2600	19,4	1,8	31,5	n.b.	n.b.	n.b.	0,7	3,1	1,9	n.b.	n.b.	n.b.
IuK - Wirtschaft	600	4,6	28,5	32,9	12,8	12,5	7,8	4,3	2,9	-2,9	9,5	8,8	3,6

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal.. Nordeuropa: SWE, FIN; NOR, DEN, ISL, IRL.
Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A8: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Kerneuropa 1995 bis 2003

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Jahresdurchschnittliches Wachstum in %																			
	Strukturkennziffern 2003					1995-2000					2000-2003					1995-2003				
	Besch. in Tsd.	Besch. Struktur in %	NI-Intensität	Aka. Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	
Alle Wirtschaftszweige	19000	100,0	3,7	15,9	5,5	1,9	1,5	2,6	3,2	4,4	2,4	0,2	4,4	2,4	0,2	4,4	2,4	0,2	1,0	
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	3100	15,9	4,2	8,0	0,7	-2,9	-0,3	0,8	1,6	0,8	-1,3	-2,1	0,8	-1,3	-2,1	0,8	-1,3	-2,1	-1,0	
Weniger forschungsintensive Industrien	2000	10,2	2,0	5,8	3,0	1,4	-0,5	-1,2	0,0	1,4	0,9	-1,9	1,4	0,9	-1,9	1,4	0,9	-1,9	-1,1	
Forschungsintensive Industrien	1100	5,7	8,2	11,8	-0,2	-6,3	0,2	1,7	3,0	0,5	-2,9	-2,3	0,5	-2,9	-2,3	0,5	-2,9	-2,3	-0,8	
24 Chemische Industrie	300	1,4	8,1	13,3	0,7	-6,0	0,8	0,8	0,5	0,7	-3,6	-2,1	0,7	-3,6	-2,1	0,7	-3,6	-2,1	-0,3	
29 Maschinenbau	300	1,6	6,2	9,2	-4,3	-12,2	-0,7	6,5	12,0	-0,4	-3,8	-0,5	-0,4	-3,8	-0,5	-0,4	-3,8	-0,5	-0,6	
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	20	0,1	12,8	16,3	-2,5	-1,9	7,0	-15,3	-14,1	-7,5	-6,7	-13,7	-7,5	-6,7	-13,7	-7,5	-6,7	-13,7	-1,3	
31 Geräte der Elektrizitätsverz. und -verteilg.	90	0,4	11,2	13,1	-2,5	-8,7	-1,1	-1,7	-6,8	-2,2	-8,0	-8,1	-2,2	-8,0	-8,1	-2,2	-8,0	-8,1	-3,8	
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	100	0,6	17,9	22,6	4,0	-1,3	-1,5	3,6	5,2	3,9	1,1	0,9	3,9	1,1	0,9	3,9	1,1	0,9	-0,6	
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	100	0,7	7,7	10,6	-2,0	-7,9	-1,0	6,9	6,0	1,2	-2,9	0,8	1,2	-2,9	0,8	1,2	-2,9	0,8	-0,4	
34 Kraftwagen und Kraftwagenenteile	100	0,6	3,7	5,9	7,4	2,8	2,4	-5,2	1,0	2,5	2,1	-6,2	2,5	2,1	-6,2	2,5	2,1	-6,2	-0,9	
35 Sonstiger Fahrzeugbau	70	0,4	7,3	10,2	8,6	5,1	2,8	8,4	11,9	8,5	7,6	0,5	8,5	7,6	0,5	8,5	7,6	0,5	1,9	
Gewerb. Dienstleistungen insg.	11000	56,5	4,1	13,6	7,8	3,0	2,4	3,6	5,6	6,2	4,0	1,1	6,2	4,0	1,1	6,2	4,0	1,1	1,9	
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	6100	31,6	6,6	21,8	8,2	3,7	3,9	4,7	6,4	6,8	4,7	2,0	6,8	4,7	2,0	6,8	4,7	2,0	3,2	
62 Luftfahrt	70	0,3	2,5	8,0	17,4	16,4	7,1	-27,6	-14,0	-2,1	-4,5	-4,5	-2,1	-4,5	-4,5	-2,1	-4,5	-4,5	2,6	
64 Nachrichtenübermittlung	400	1,9	6,1	9,6	9,3	8,3	2,9	12,8	3,9	10,6	6,7	-1,0	10,6	6,7	-1,0	10,6	6,7	-1,0	1,4	
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	800	4,1	5,9	12,5	2,1	0,9	1,0	8,9	4,1	4,6	2,1	1,0	4,6	2,1	1,0	4,6	2,1	1,0	1,0	
70/71 Wohnungsvermittlung	200	1,0	4,2	8,7	3,8	0,8	1,3	27,2	16,7	12,0	6,5	3,7	12,0	6,5	3,7	12,0	6,5	3,7	2,2	
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	300	1,6	43,0	49,2	14,0	7,7	14,8	5,9	6,4	10,9	7,2	6,0	10,9	7,2	6,0	10,9	7,2	6,0	11,4	
73 Forschung und Entwicklung	70	0,3	17,9	41,9	9,1	6,3	10,6	-8,6	0,9	2,1	4,2	-3,2	2,1	4,2	-3,2	2,1	4,2	-3,2	5,2	
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	1500	7,7	10,7	28,8	6,5	4,3	5,4	2,7	4,6	5,1	4,4	3,0	5,1	4,4	3,0	5,1	4,4	3,0	4,5	
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	2400	12,6	0,5	18,3	-0,1	6,7	3,5	10,8	3,7	3,9	5,5	2,0	3,9	5,5	2,0	3,9	5,5	2,0	2,9	
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	400	1,9	1,6	34,0	9,0	3,8	2,8	14,1	2,0	10,9	3,1	3,1	10,9	3,1	3,1	10,9	3,1	3,1	2,9	
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	4800	24,9	1,0	3,2	5,0	-1,6	0,7	-3,4	-0,2	1,8	-1,0	0,0	1,8	-1,0	0,0	1,8	-1,0	0,0	0,4	
Gewerbliche Wirtschaft	15600	80,6	4,0	11,6	n.b.	n.b.	n.b.	2,9	5,0	n.b.	n.b.	0,3	n.b.	n.b.	0,3	n.b.	n.b.	0,3	n.b.	
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	3800	19,4	2,1	33,7	n.b.	n.b.	n.b.	1,1	1,2	n.b.	n.b.	-0,1	n.b.	n.b.	-0,1	n.b.	n.b.	-0,1	n.b.	
IuK – Wirtschaft	800	4,2	21,9	26,6	11,3	6,1	5,5	5,8	5,3	9,2	5,8	1,1	9,2	5,8	1,1	9,2	5,8	1,1	3,8	

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal. Kerneuropa: SU1, AUT, BEL, LUX, NED.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A9: Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Südeuropa 1995 bis 2003

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Strukturkennziffern 2003										Jahresdurchschnittliches Wachstum in %											
	Besch. Struktur					1995-2000					2000-2003				1995-2003							
	Besch. in Tsd.	in %	NI-Intensität	Aka Intensität	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.	NI	Akad.	Besch. insg.						
Alle Wirtschaftszweige	47800	100,0	1,6	10,4	8,1	4,2	1,9	7,2	5,4	2,6	7,8	4,7	2,2	5,4	2,6	7,8						
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	9500	19,8	1,6	3,1	5,5	6,9	1,6	11,8	5,7	1,0	7,8	6,4	1,4	5,7	1,0	7,8						
Weniger forschungsintensive Industrien	6700	14,0	0,6	2,1	7,8	6,4	1,4	5,7	2,2	0,9	7,0	4,9	1,2	2,2	0,9	7,0						
Forschungsintensive Industrien	2700	5,7	3,9	5,6	4,5	7,4	2,0	14,6	9,3	1,2	8,1	8,1	1,7	9,3	1,2	8,1						
24 Chemische Industrie	400	0,9	5,4	11,1	2,5	8,1	1,0	21,1	7,9	-0,7	9,1	8,0	0,4	7,9	-0,7	9,1						
29 Maschinenbau	1000	2,1	2,1	2,6	3,5	6,7	4,8	11,7	9,7	2,8	6,5	7,8	4,1	9,7	2,8	6,5						
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	60	0,1	10,0	12,4	7,0	5,2	-3,2	3,9	2,7	-3,2	5,8	4,3	-3,2	2,7	-3,2	5,8						
31 Geräte der Elektrizitätserz. und -verteilg.	300	0,6	5,0	5,9	10,4	13,7	1,1	23,3	19,1	-2,8	15,1	15,7	-0,4	19,1	-2,8	15,1						
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	100	0,3	7,3	9,0	-9,4	-8,3	-3,7	23,5	22,3	3,8	1,7	2,2	-1,0	22,3	3,8	1,7						
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	200	0,3	1,8	4,3	-3,4	7,9	3,3	6,7	6,8	5,2	0,3	7,5	4,0	6,8	5,2	0,3						
34 Kraftwagen und Kraftwagen Teile	400	0,9	3,9	4,6	11,9	12,4	2,0	16,3	10,6	1,2	13,6	11,7	1,7	10,6	1,2	13,6						
35 Sonstiger Fahrzeugbau	200	0,4	5,4	6,3	12,7	13,3	0,5	0,1	-2,2	1,0	7,8	7,2	0,7	-2,2	1,0	7,8						
Gewerbliche Dienstleistungen insg.	22000	46,1	1,9	8,6	10,1	8,6	2,7	6,0	8,4	3,4	8,5	8,5	3,0	8,4	3,4	8,5						
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	9100	19,0	4,2	18,9	10,1	8,8	4,7	6,0	8,9	4,5	8,5	8,8	4,6	8,9	4,5	8,5						
62 Luftfahrt	100	0,2	2,0	2,9	20,9	12,5	6,3	2,4	-9,5	0,8	13,6	3,7	4,2	-9,5	0,8	13,6						
64 Nachrichtenübermittlung	700	1,4	5,7	8,3	16,5	18,7	1,8	2,5	3,1	1,4	11,0	12,6	1,7	3,1	1,4	11,0						
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	1300	2,7	1,1	5,8	0,6	8,3	0,7	13,8	1,8	0,7	5,4	5,8	0,7	1,8	0,7	5,4						
70/71 Wohnungsvermittlung	300	0,6	1,2	2,9	22,7	22,2	3,2	-16,9	-10,1	11,5	6,0	8,9	6,2	-10,1	11,5	6,0						
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	400	0,9	16,4	18,5	18,0	15,4	12,4	9,5	10,1	8,4	14,7	13,4	10,9	10,1	8,4	14,7						
73 Forschung und Entwicklung	80	0,2	22,6	55,6	-6,6	3,3	4,6	18,0	7,1	0,7	2,0	4,7	3,1	7,1	0,7	2,0						
74 Unternehmensorientierte Dienstleistungen	2800	5,8	8,3	27,7	9,5	8,5	8,6	5,3	8,2	6,8	7,9	8,4	7,9	8,2	6,8	7,9						
85 Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	2800	5,8	0,2	18,9	-2,4	7,1	3,5	7,3	15,5	3,8	1,2	10,2	3,6	15,5	3,8	1,2						
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	700	1,5	0,3	22,5	12,0	10,1	6,1	-21,6	1,8	5,1	-2,0	7,0	5,7	1,8	5,1	-2,0						
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	13000	27,1	0,2	1,4	9,6	7,1	1,4	6,2	3,9	2,8	8,3	5,9	1,9	3,9	2,8	8,3						
Gewerbliche Wirtschaft	37000	76,9	1,8	6,3	n.b.	n.b.	n.b.	7,4	8,0	3,0	n.b.	n.b.	n.b.	8,0	3,0	n.b.						
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	11000	23,1	0,8	23,9	n.b.	n.b.	n.b.	6,0	3,4	1,4	n.b.	n.b.	n.b.	3,4	1,4	n.b.						
IuK - Wirtschaft	1300	2,7	9,7	12,0	13,6	13,1	3,2	7,9	7,9	3,6	11,4	11,1	3,3	7,9	3,6	11,4						

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal. Südeuropa: ITA, ESP, POR, GRE.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A10: *Struktur und Entwicklung ausgewählter akademischer Berufsgruppen in Osteuropa 2000 bis 2003*

Osteuropa*	Strukturkennziffern 2003				Jahresdurchschn. Wachstum in %		
	Besch. in Tsd.	Besch. str. in %	NI- Intensität	Aka. Intensität	2000-2003		Besch. insg.
Wirtschaftszweig bzw. Sektor					NI	Akad.	
Alle Wirtschaftszweige	18000	100,0	2,2	11,5	-0,2	1,0	0,7
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	4300	24,4	2,3	4,6	-2,1	-0,3	0,4
Weniger forschungsintensive Industrien	3100	17,5	1,4	3,7	-8,3	-3,2	0,3
Forschungsintensive Industrien	1200	6,8	4,6	6,8	4,2	4,5	0,6
24 Chemische Industrie	200	1,0	7,8	12,9	7,2	4,8	-1,7
29 Maschinenbau	300	2,0	4,1	6,5	-5,0	1,0	-2,7
30 Büromaschinen, EDV- Einrichtungen	30	0,2	8,2	9,9	3,9	0,4	-0,2
31 Geräte der Elektrizitätserz. und - verteilg.	200	1,2	4,3	5,2	21,4	14,0	1,6
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	200	0,8	4,4	6,2	8,1	11,7	5,3
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	50	0,3	5,2	5,2	-1,5	-9,7	-1,8
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	180	1,0	2,8	3,6	2,8	3,2	4,0
35 Sonstiger Fahrzeugbau	70	0,4	4,3	6,7	5,3	3,2	5,5
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	7600	43,3	2,5	11,0	2,3	3,2	1,7
Wissensintensive gew. Dienstleistungen	3000	17,3	5,2	22,4	2,2	3,4	2,4
62 Luftfahrt	20	0,1	5,0	6,4	6,8	-12,3	-6,4
64 Nachrichtenübermittlung	300	1,7	3,1	7,2	-11,0	-2,3	-2,6
65-67 Kredit- und Versicherungsgewerbe	300	1,7	2,1	19,2	-14,2	-1,8	-0,8
70/71 Wohnungsvermietung	100	0,7	3,1	10,4	14,8	14,5	4,5
72 Datenverarbeitung und Datenban- ken	100	0,8	33,4	38,8	9,9	10,2	13,0
73 Forschung und Entwicklung	60	0,4	21,0	47,1	-9,7	-8,0	-6,5
74 Unternehmensorientierte Dienstleis- tungen	700	3,7	10,5	28,3	2,8	4,8	6,9
85 Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialw. und Sozialwesen	1100	6,3	0,4	18,6	17,1	2,4	1,6
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	300	1,9	1,7	33,4	17,7	7,8	3,0
Nicht wissensintensive gew. Dienstleistungen	4600	26,1	0,6	3,5	2,6	2,6	1,3
Gewerbliche Wirtschaft	13600	77,2	2,6	8,2	0,1	2,0	1,1
Nicht-gewerbliche Wirtschaft	4000	22,8	0,9	22,7	-3,3	-0,2	-0,7
IuK - Wirtschaft	600	3,4	10,5	14,2	5,3	6,4	2,3

* ohne wissenschaftliches Krankenpflegepersonal. Osteuropa: CZE, SVK, SLO, BUL, EST, LAT, LIT, HUN.

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A11: Einsatz von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der Gewerblichen Wirtschaft in Europa 2003

Land	EU-15	GER	GBR	FRA	Nordeuropa	Kerneuropa	Südeuropa	Osteuropa
- Anteil der Naturwissenschaftler/ Ingenieure an den Beschäftigten in % -								
Gewerbliche Wirtschaft	3,7	4,5	4,4	4,8	4,5	4,0	1,8	2,6
- Anteil der Naturwissenschaftler/ Ingenieure an den Beschäftigten - EU = 100 -								
Forschungsintensive Industrien	100	120	119	136	110	89	42	50
Chemische Industrie	100	114	98	126	132	95	63	91
Maschinen- und Fahrzeugbau	100	128	119	134	71	62	41	40
Maschinenbau	100	147	124	150	97	88	29	59
Kraftwagen und Kraftwagenteile	100	134	103	90	80	48	51	36
Sonstiger Fahrzeugbau	100	115	126	151	53	55	41	32
Elektro/IuK/Instrumente	100	109	102	175	113	91	44	41
Radio, TV, Nachrichtentechnik	100	108	94	194	119	87	49	35
Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung	100	142	131	62	67	119	53	45
Medizin-, MSR-Technik, Optik	100	82	105	215	137	81	19	55
Wen. Forschungsintensive Ind.	100	101	163	212	107	101	32	71
Wissensint. gew. Dienstleistungen	100	96	111	102	122	120	77	95
Luftfahrt	100	142	88	109	138	70	58	141
Nachrichtenübermittlung	100	100	112	77	114	113	104	56
Kredit- und Versicherungsgewerbe	100	88	128	119	160	192	35	69
Wohnungsvermietung etc.	100	88	191	20	41	175	51	131
Datenverarbeit. und Datenbanken	100	87	112	139	141	116	44	90
Forschung und Entwicklung	100	149	88	64	115	75	95	88
Unternehmensorient. Dienstl.	100	99	104	93	124	120	93	118
Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialw.	100	148	100	14	99	163	72	144
Kultur, Sport und Unterhaltung	100	119	135	89	60	199	31	203
Nicht wissensint. gew. Dienstl.	100	159	63	232	136	140	26	87
IuK – Wirtschaft	100	94	112	123	150	116	51	55

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen des NIW. NACE 70/71 nicht getrennt ausgewiesen, aber in der Summe „wissensintensiver Dienstleistungen“ enthalten.

Tab. A12: Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenzерlegung (Bezugsjahr = 1995)

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Deutschland										Frankreich									
	davon zurückzuführen auf			Veränd.			davon zurückzuführen auf			Veränd.			davon zurückzuführen auf			Veränd.				
	Trend	Struktur	Wissen	insg.	insg.	insg.	Trend	Struktur	Wissen	insg.	insg.	insg.	Trend	Struktur	Wissen	insg.	insg.	insg.		
Gesamtwirtschaft	1,5	5,3	5,8	12,6	8,4	6,1	2,4	-0,1	17,5	7,1	6,9	3,5	17,4	6,8	5,2	5,3				
Verarbeitendes Gewerbe insg.	1,5	-1,6	17,3	17,2	7,0	6,1	-1,4	2,3	10,1	7,1	-7,5	10,6	16,1	6,8	-3,8	13,2				
Weniger Forschungsintens. Industrien	1,5	-7,8	14,2	7,9	2,6	6,1	-0,2	-3,3	-8,1	7,1	-13,4	-1,7	11,1	6,8	-5,9	10,2				
Forschungsintensive Industrien	1,5	0,9	18,5	20,9	10,0	6,1	-2,1	6,1	22,2	7,1	-3,6	18,7	19,3	6,8	-2,6	15,0				
Chemische Industrie	1,5	-0,9	22,4	23,0	-9,3	6,1	-2,2	-13,2	32,0	7,1	-4,8	29,7	21,4	6,8	-4,2	18,8				
Maschinenbau	1,5	0,7	19,2	21,4	13,2	6,1	0,9	6,3	11,3	7,1	-13,6	17,8	14,9	6,8	-0,1	8,2				
Büromasch., EDV-Einrichtungen	1,5	-9,0	12,0	4,5	-9,6	6,1	-19,4	3,7	10,7	7,1	13,7	-10,1	1,4	6,8	-5,6	0,2				
Geräte d. Elektrifizierz. u. -verteilung	1,5	-17,3	18,9	3,1	5,4	6,1	12,5	-13,2	-19,2	7,1	-23,3	-2,9	2,6	6,8	-12,4	8,2				
Radio, TV, Nachrichtentechnik	1,5	16,8	10,0	28,3	7,5	6,1	-2,2	3,7	-24,3	7,1	-1,0	-30,4	7,4	6,8	-2,2	2,8				
Medizin-, MSR-Technik, Optik	1,5	2,1	1,8	5,5	-18,5	6,1	-6,0	-18,5	9,8	7,1	-18,2	20,9	2,0	6,8	-7,0	2,2				
Kraftwagen und Kraftwagenteile	1,5	13,2	29,9	44,7	111,1	6,1	5,9	99,2	86,3	7,1	13,0	66,2	61,1	6,8	6,8	47,5				
Sonstiger Fahrzeugbau	1,5	15,1	10,4	27,0	46,5	6,1	-3,2	43,6	78,3	7,1	15,1	56,1	54,7	6,8	5,6	42,4				
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	1,5	17,6	8,0	27,0	11,0	6,1	7,5	-2,5	28,7	7,1	13,1	8,5	31,6	6,8	15,4	9,3				
Wissensintensive gew. Dienstleist.	1,5	21,5	8,7	31,7	12,5	6,1	8,8	-2,4	32,0	7,1	14,5	10,4	34,6	6,8	17,8	9,9				
Luftfahrt	1,5	1,7	13,8	17,0	47,2	6,1	8,3	32,8	82,3	7,1	20,4	54,8	56,9	6,8	13,9	36,2				
Nachrichtenübermittlung	1,5	-6,0	27,6	23,2	22,8	6,1	-2,6	19,4	59,3	7,1	10,8	41,5	55,0	6,8	2,0	46,2				
Kredit- und Versicherungsgew.	1,5	-1,8	33,4	33,1	36,6	6,1	-5,6	36,2	37,7	7,1	-3,4	34,1	35,5	6,8	-3,1	31,9				
Wohnungsvermittlung etc.	1,5	23,2	22,5	47,2	87,4	6,1	9,9	71,4	-14,9	7,1	1,4	-23,3	21,5	6,8	7,2	7,5				
Datenverarbeitung und Datenbanken	1,5	98,8	41,3	141,6	62,9	6,1	38,7	18,2	142,6	7,1	97,4	38,1	120,4	6,8	89,9	27,7				
Forschung und Entwicklung	1,5	-38,0	26,7	-9,8	4,4	6,1	-10,7	9,1	17,7	7,1	-3,4	14,1	13,5	6,8	-9,2	15,9				
Unternehmensorient. Dienstleist.	1,5	30,0	2,1	33,5	9,6	6,1	11,9	-8,3	28,4	7,1	14,5	6,8	36,7	6,8	25,7	4,2				
Gesundh-, Veterinär- u. Sozialwes.	1,5	16,0	2,5	20,0	-4,4	6,1	2,8	-13,3	6,2	7,1	2,5	-3,4	16,9	6,8	6,5	3,7				
Kultur, Sport und Unterhaltung	1,5	31,5	5,9	38,9	6,9	6,1	10,4	-9,6	32,3	7,1	8,1	17,1	34,9	6,8	16,3	11,8				
Nicht wissensintens. gew. Dienstleist.	1,5	-2,3	4,4	3,6	2,4	6,1	-0,7	-3,0	-2,9	7,1	-0,2	-9,8	10,1	6,8	-1,4	4,7				
Übrige Wirtschaft	1,5	-1,8	0,9	0,6	6,3	6,1	-1,2	1,5	9,7	7,1	5,2	-2,6	7,3	6,8	-0,3	0,8				
IuK - Wirtschaft	1,5	36,4	26,2	64,1	37,2	6,1	16,2	14,9	90,1	7,1	60,3	22,7	73,2	6,8	42,4	24,0				

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A12: *Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenzерlegung (Bezugsjahr = 1995) (Fortsetzung)*

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Nordeuropa				Kerneuropa				Südeuropa				
	Veränd.	Insg.	Trend	davon zurückzuführen auf	Veränd.	Insg.	Trend	davon zurückzuführen auf	Veränd.	Insg.	Trend	davon zurückzuführen auf	
				Struktur	Wissen			Struktur	Wissen			Struktur	Wissen
Gesamtwirtschaft		27,3	12,0	7,3	8,1	23,6	7,2	6,2	10,1	20,6	10,0	4,1	6,5
Verarbeitendes Gewerbe insg.		26,1	12,0	-4,5	18,6	5,8	7,2	-7,7	6,2	39,6	10,0	-2,9	32,4
Weniger forschungsintensive Industrien		35,1	12,0	-4,1	27,2	20,0	7,2	-9,6	22,4	36,7	10,0	-1,3	28,0
Forschungsintensive Industrien		20,0	12,0	-4,8	12,8	-5,1	7,2	-6,2	-6,2	43,0	10,0	-4,7	37,7
Chemische Industrie		41,7	12,0	-4,5	34,3	-6,0	7,2	-3,2	-10,1	47,6	10,0	-4,9	42,5
Maschinenbau		-1,8	12,0	-10,5	-3,4	-29,6	7,2	-10,3	-26,5	38,6	10,0	16,4	12,2
Büromaschinen, EDV-Einrichtungen		-36,6	12,0	-6,4	-42,2	-2,0	7,2	33,2	-42,5	29,1	10,0	-25,1	44,2
Geräte d. Elektrizitätszeug. u. -verteil.		-16,6	12,0	-22,1	-6,4	-1,6	7,2	-12,4	3,6	90,3	10,0	-4,4	84,8
Radio, TV, Nachrichtentechnik		34,2	12,0	11,8	10,4	13,1	7,2	-14,4	20,3	-35,1	10,0	-27,4	-17,7
Medizin-, MSR-Technik, Optik		76,4	12,0	-7,0	71,4	-6,1	7,2	-12,1	-1,3	46,4	10,0	7,5	28,9
Kraftwagen und Kraftwagenteile		51,8	12,0	-8,9	48,6	29,3	7,2	5,2	16,8	79,1	10,0	0,3	68,8
Sonstiger Fahrzeugbau		40,3	12,0	-8,4	36,8	44,6	7,2	7,6	29,8	86,3	10,0	-7,5	83,9
Gewerbl. Dienstleistungen insg.		41,7	12,0	18,9	10,8	44,7	7,2	11,6	19,9	40,5	10,0	21,0	9,6
Wissensintensive gew. Dienstleist.		41,5	12,0	20,9	8,6	50,3	7,2	21,4	21,6	40,4	10,0	23,5	7,0
Luftfahrt		122,2	12,0	3,5	106,6	89,7	7,2	33,5	49,0	80,1	10,0	25,9	44,2
Nachrichtenübermittlung		90,5	12,0	9,1	69,4	94,4	7,2	8,4	78,7	135,3	10,0	-0,5	125,8
Kredit- und Versicherungsgew.		0,4	12,0	-1,2	-10,4	29,8	7,2	-2,2	24,7	48,7	10,0	-5,3	44,0
Wohnungsvermietung etc.		33,2	12,0	13,1	8,1	2,7	7,2	2,1	-6,6	172,2	10,0	4,4	157,8
Datenverarbeitung und Datenbanken		136,8	12,0	116,8	8,0	98,9	7,2	93,4	-1,8	104,7	10,0	69,4	25,4
Forschung und Entwicklung		37,2	12,0	18,5	6,7	71,2	7,2	57,9	6,1	17,4	10,0	15,5	-8,1
Unternehmensorientierte Dienstleist.		53,7	12,0	31,8	10,0	44,3	7,2	23,3	13,7	50,7	10,0	41,1	-0,4
Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen		12,2	12,0	-5,6	5,9	57,4	7,2	11,6	38,5	16,7	10,0	9,0	-2,3
Kultur, Sport und Unterhaltung		32,6	12,0	8,3	12,3	21,7	7,2	7,8	6,6	62,1	10,0	24,4	27,8
Nicht wissenschaftl. gew. Dienstleist.		44,4	12,0	-1,1	33,2	12,8	7,2	-4,7	10,2	40,9	10,0	-3,8	34,7
Übrige Wirtschaft		15,2	12,0	-0,4	3,6	10,0	7,2	-0,3	3,0	8,9	10,0	-4,0	2,9
IuK - Wirtschaft		99,9	12,0	73,9	14,1	77,7	7,2	57,9	12,5	85,2	10,0	24,3	51,0

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A13: Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen:
Komponentenzerlegung (Bezugsjahr = 1995)

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	EU-15															
	Deutschland				Frankreich				Großbritannien							
	davon zurückzuführen auf			davon zurückzuführen auf			davon zurückzuführen auf			davon zurückzuführen auf						
	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensivierung
Gesamtwirtschaft	22,6	1,5	3,9	17,2	18,9	6,1	4,9	8,0	29,7	7,1	10,2	12,4	28,9	6,8	9,9	12,2
Verarbeitendes Gewerbe insg.	16,1	1,5	-1,7	16,3	6,7	6,1	-1,0	1,7	10,6	7,1	-6,9	10,4	14,0	6,8	-3,6	10,9
Weniger forschungsintensive Industrien	-1,8	1,5	-11,0	7,7	0,1	6,1	1,1	-7,1	-15,8	7,1	-15,3	-7,5	3,2	6,8	-6,6	3,0
Forschungsintensive Industrien	20,7	1,5	0,7	18,5	10,0	6,1	-2,1	6,0	21,7	7,1	-3,4	18,0	18,0	6,8	-2,5	13,8
24 Chemische Industrie	26,2	1,5	-0,9	25,6	-7,5	6,1	-2,2	-11,4	45,9	7,1	-4,8	43,6	22,0	6,8	-4,2	19,4
29 Maschinenbau	20,6	1,5	0,7	18,3	10,9	6,1	0,9	4,0	5,6	7,1	-13,6	12,1	13,5	6,8	-0,1	6,8
30 Biotomaschinen, EDV-Einrichtungen	2,0	1,5	-9,0	9,5	-14,6	6,1	-19,4	-1,2	5,7	7,1	13,7	-15,1	-3,2	6,8	-5,6	-4,5
31 Geräte d. Elektrizitätserzeug. u. -verteil.	-1,5	1,5	-17,3	14,4	5,2	6,1	12,5	-13,4	-13,0	7,1	-23,3	3,2	-0,1	6,8	-12,4	5,5
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	20,5	1,5	16,8	2,2	11,1	6,1	-2,2	7,2	-21,1	7,1	-1,0	-27,2	7,2	6,8	-2,2	2,6
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	0,9	1,5	2,1	-2,7	-19,0	6,1	-6,0	-19,1	19,2	7,1	-18,2	30,3	1,1	6,8	-7,0	1,3
34 Kraftwagen und Kraftwageneteile	60,8	1,5	13,2	46,1	106,9	6,1	5,9	95,0	74,9	7,1	13,0	54,8	70,4	6,8	6,8	56,8
35 Sonstiger Fahrzeugbau	29,2	1,5	15,1	12,6	42,9	6,1	-3,2	40,0	67,1	7,1	15,1	45,0	48,1	6,8	5,5	35,8
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	36,4	1,5	19,4	15,5	33,7	6,1	13,5	14,2	47,0	7,1	25,9	14,1	46,4	6,8	26,6	13,0
Wissensintensive gew. Dienstleist.	48,3	1,5	25,9	21,0	40,0	6,1	17,2	16,7	55,0	7,1	29,9	18,0	54,1	6,8	31,8	15,5
62 Luftfahrt	-4,8	1,5	1,7	-8,1	137,3	6,1	8,3	122,9	113,2	7,1	20,4	85,8	70,8	6,8	13,9	50,1
64 Nachrichtenübermittlung	58,4	1,5	-6,0	62,8	248,1	6,1	-2,6	244,6	76,8	7,1	10,8	58,9	94,8	6,8	2,0	86,0
65-67 Kredit- und Versicherungsw.	44,0	1,5	-1,8	44,3	32,8	6,1	-5,6	32,4	69,0	7,1	-3,4	65,3	44,4	6,8	-3,0	40,6
70/71 Wohnungsvermittlung	37,8	1,5	23,2	13,1	94,9	6,1	9,9	79,0	23,3	7,1	1,4	14,8	41,3	6,8	7,1	27,4
72 Datenverarbeitung und Datenbank.	148,9	1,5	98,8	48,6	60,8	6,1	38,7	16,1	131,0	7,1	97,4	26,5	114,9	6,8	85,9	22,1
73 Forschung und Entwicklung	-11,0	1,5	-38,0	25,5	11,1	6,1	-10,7	15,8	-3,5	7,1	-3,4	-7,2	1,5	6,8	-9,2	3,9
74 Unternehmensorientierte Dienstleist.	31,6	1,5	30,0	0,1	17,0	6,1	11,9	-0,9	24,9	7,1	14,5	3,3	34,3	6,8	25,7	1,8
85 Gesundheits-, Veterinar- u. Sozialwesen	29,3	1,5	16,0	11,8	-1,4	6,1	2,8	-10,3	-21,6	7,1	2,5	-31,2	3,1	6,8	6,5	-10,2
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	126,0	1,5	31,5	93,0	135,4	6,1	10,4	119,0	-2,7	7,1	8,1	-17,8	63,0	6,8	16,3	39,9
Nicht wissenschaftliche gew. Dienstleist.	-2,2	1,5	-1,6	-2,1	8,1	6,1	-1,6	3,7	-4,4	7,1	-0,1	-11,4	6,1	6,8	-0,7	0,1
Übrige Wirtschaft	14,2	1,5	-7,9	20,6	4,0	6,1	-6,6	4,6	17,1	7,1	-1,5	11,5	15,2	6,8	-4,1	12,6
LuK - Wirtschaft	73,6	1,5	41,1	31,0	48,6	6,1	21,6	20,9	87,2	7,1	63,3	16,8	77,2	6,8	48,0	22,3

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A13: Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 1995-2000 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenzerlegung (Bezugsjahr=1995) (Fortsetzung)

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Nordeuropa				Kerneuropa				Südeuropa			
	Veränd. insg. in %	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung
Gesamtwirtschaft												
Verarbeitendes Gewerbe insg.	38,0	12,0	22,9	3,1	28,0	7,2	14,1	6,7	46,0	10,0	17,9	18,1
Weniger forschungsintensive Industrien	24,0	12,0	-5,2	17,1	4,7	7,2	-6,8	4,2	30,6	10,0	-1,7	22,4
Forschungsintensive Industrien	39,8	12,0	-5,4	33,1	16,9	7,2	-8,6	18,2	45,3	10,0	4,8	30,6
24 Chemische Industrie	18,6	12,0	-5,1	11,7	-0,3	7,2	-6,0	-1,5	24,4	10,0	-4,5	18,9
29 Maschinenbau	14,5	12,0	-4,5	7,0	3,4	7,2	-3,2	-0,6	13,1	10,0	-4,9	8,0
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	2,4	12,0	-10,5	0,9	-19,7	7,2	-10,3	-16,7	18,8	10,0	16,4	-7,6
31 Geräte d. Elektrizitätserzeug. u. -verteil.	-41,3	12,0	-6,4	-46,9	-11,7	7,2	33,2	-52,2	40,1	10,0	-25,1	55,2
	-20,7	12,0	-22,1	-10,5	-11,9	7,2	-12,4	-6,8	64,2	10,0	-4,4	58,7
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	41,9	12,0	11,8	18,1	21,7	7,2	-14,4	28,9	-39,1	10,0	-27,4	-21,7
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	132,9	12,0	-7,0	127,9	-9,8	7,2	-12,1	-4,9	-15,7	10,0	7,5	-33,2
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	68,6	12,0	-8,9	65,5	42,8	7,2	5,2	30,3	75,8	10,0	0,3	65,5
35 Sonstiger Fahrzeugbau	8,2	12,0	-8,4	4,6	51,0	7,2	7,6	36,2	81,9	10,0	-7,5	79,4
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	55,2	12,0	47,8	-4,6	45,5	7,2	30,5	7,7	61,5	10,0	33,5	18,0
Wissensintensive gew. Dienstleist.	61,7	12,0	55,1	-5,4	48,4	7,2	37,3	3,9	61,7	10,0	35,6	16,1
62 Luftfahrt	28,5	12,0	3,5	12,9	122,7	7,2	33,5	82,0	158,4	10,0	25,9	122,5
64 Nachrichtenübermittlung	80,5	12,0	9,1	59,4	55,7	7,2	8,4	40,0	114,7	10,0	-0,5	105,1
65-67 Kredit- und Versicherungsgew.	26,2	12,0	4,2	10,0	11,2	7,2	-2,6	6,5	3,2	10,0	-6,3	-0,5
70/71 Wohnungsvermittlung	-28,3	12,0	1,0	-41,3	35,2	7,2	2,1	25,8	178,5	10,0	6,9	161,7
72 Datenverarbeitung und Datenbank.	111,6	12,0	116,8	-17,2	92,5	7,2	93,4	-8,2	128,8	10,0	69,4	49,5
73 Forschung und Entwicklung	68,4	12,0	18,5	37,9	54,6	7,2	57,9	-10,5	-29,0	10,0	15,5	-54,4
74 Unternehmensorientierte Dienstleist.	28,7	12,0	31,8	-15,0	37,3	7,2	23,3	6,7	57,5	10,0	41,1	6,4
85 Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	33,1	12,0	-5,6	26,8	-0,6	7,2	11,6	-19,4	-11,3	10,0	9,0	-30,3
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	119,1	12,0	8,3	98,8	47,1	7,2	7,8	32,1	76,3	10,0	24,4	42,0
Nicht wissensintensive gew. Dienstleist.	10,0	12,0	-3,1	1,1	29,3	7,2	-6,9	30,0	57,9	10,0	1,4	46,5
Übrige Wirtschaft	9,9	12,0	-8,5	6,4	8,5	7,2	-5,4	6,7	30,1	10,0	4,5	15,6
IuK - Wirtschaft	87,6	12,0	81,5	-5,8	70,8	7,2	65,8	0,8	88,8	10,0	24,8	54,0

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A14: Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenzерlegung

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Deutschland					Frankreich					Großbritannien					EU-15				
	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- wertung	davon zurückzuführen auf	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- wertung	davon zurückzuführen auf	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- wertung	davon zurückzuführen auf	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- wertung	davon zurückzuführen auf
Gesamtwirtschaft	7,6	-1,1	4,5	4,1	13,2	3,7	-0,8	10,3	-4,4	3,4	3,4	2,2	-10,1	6,1	3,5	3,5	-5,7	8,2		
<i>(Bezugsjahr = 2000)</i>																				
Verarbeitendes Gewerbe	5,8	-1,1	-2,9	9,8	12,1	3,7	-11,6	20,0	-6,7	3,4	3,4	-11,4	1,2	6,8	3,5	3,5	-7,5	10,8		
Weniger forschungsintensive Industrien	0,7	-1,1	-4,1	5,9	16,8	3,7	-8,8	21,9	13,7	3,4	3,4	-4,7	15,0	9,6	3,5	3,5	-6,1	12,2		
Forschungsintensive Industrien	7,6	-1,1	-2,5	11,1	9,2	3,7	-13,3	18,9	-17,0	3,4	3,4	-14,7	-5,7	5,2	3,5	3,5	-8,3	9,9		
Chemische Industrie	8,5	-1,1	-0,5	10,1	13,4	3,7	-7,3	17,0	-20,6	3,4	3,4	-7,8	-16,3	6,1	3,5	3,5	-5,7	8,2		
Maschinenbau	-6,7	-1,1	-7,6	1,9	14,1	3,7	-8,0	18,5	-1,6	3,4	3,4	-14,4	9,4	1,1	3,5	3,5	-6,5	4,1		
Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	-13,9	-1,1	-20,0	7,2	-27,3	3,7	-45,2	14,2	-24,4	3,4	3,4	-26,6	-1,3	-17,9	3,5	3,5	-26,3	4,9		
Geräte d. Elektrifizierung u. -verteil.	-11,6	-1,1	-11,0	0,4	-47,2	3,7	-33,7	-17,1	4,2	3,4	3,4	-10,1	10,9	-7,5	3,5	3,5	-16,8	5,8		
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	9,6	-1,1	5,5	5,1	4,8	3,7	-16,7	17,8	-0,1	3,4	3,4	-38,1	34,6	14,3	3,5	3,5	-10,5	21,2		
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	39,5	-1,1	9,4	31,1	54,8	3,7	-7,4	58,5	-27,3	3,4	3,4	9,5	-40,3	24,1	3,5	3,5	5,8	14,8		
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	36,9	-1,1	10,9	27,1	21,2	3,7	-37,1	14,3	-37,1	3,4	3,4	-16,5	-24,0	16,7	3,5	3,5	-1,1	14,3		
Sonstiger Fahrzeugbau	27,9	-1,1	-11,1	40,1	14,4	3,7	-10,4	21,2	-17,2	3,4	3,4	-20,5	-0,1	2,7	3,5	3,5	-13,2	12,3		
Gewerb. Dienstleistungen insg.	10,9	-1,1	9,4	2,6	12,4	3,7	6,0	2,7	-7,4	3,4	3,4	1,9	-12,8	8,9	3,5	3,5	5,5	-0,1		
Wissensintensive gew. Dienstleist.	13,1	-1,1	11,0	3,1	10,0	3,7	6,7	-0,4	-8,8	3,4	3,4	2,1	-14,3	8,9	3,5	3,5	6,2	-0,8		
62 Luftfahrt	31,5	-1,1	9,3	23,3	-31,0	3,7	-12,3	-22,4	-56,4	3,4	3,4	-16,1	-43,8	-11,6	3,5	3,5	-6,8	-8,3		
64 Nachrichtenübermittlung	-9,1	-1,1	-7,2	-0,8	38,4	3,7	0,9	33,8	17,1	3,4	3,4	2,0	11,6	12,6	3,5	3,5	-3,3	12,3		
65-67 Kredit- und Versicherungsgew.	24,2	-1,1	3,4	21,8	-18,3	3,7	-6,4	-15,5	-29,9	3,4	3,4	3,7	-37,0	-1,9	3,5	3,5	-1,0	-4,5		
70/71 Wohnungsvermittlung	9,8	-1,1	0,4	10,4	-57,0	3,7	-1,8	-58,9	6,3	3,4	3,4	4,1	-1,2	-3,0	3,5	3,5	5,1	-11,7		
72 Datenverarbeitung und Datenbank.	32,2	-1,1	29,0	4,3	35,0	3,7	22,1	9,2	-8,8	3,4	3,4	1,2	-13,5	15,1	3,5	3,5	13,0	-1,4		
73 Forschung und Entwicklung	40,6	-1,1	30,2	11,5	-18,7	3,7	-7,9	-14,5	-19,3	3,4	3,4	-2,3	-20,4	8,2	3,5	3,5	3,8	0,9		
Unternehmensorientierte Dienstleist.	11,2	-1,1	11,7	0,6	-3,1	3,7	11,0	-17,8	2,9	3,4	3,4	0,4	-0,9	13,0	3,5	3,5	8,7	0,7		
85 Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	10,0	-1,1	9,6	1,5	11,2	3,7	9,8	-2,4	-1,1	3,4	3,4	5,0	-9,5	9,1	3,5	3,5	5,4	0,2		
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	5,8	-1,1	4,4	2,5	25,9	3,7	-14,9	37,1	-39,5	3,4	3,4	2,3	-45,2	-2,4	3,5	3,5	2,1	-8,1		
Nicht wissenschaftliche gew. Dienstleist.	-3,2	-1,1	-1,4	-0,7	28,9	3,7	1,4	23,8	10,5	3,4	3,4	0,2	6,9	9,2	3,5	3,5	-0,1	5,7		
Übrige Wirtschaft	5,0	-1,1	2,5	3,6	14,2	3,7	-4,2	14,8	-0,9	3,4	3,4	5,9	-10,2	7,1	3,5	3,5	2,7	0,9		
InsK - Wirtschaft	15,6	-1,1	13,0	3,7	28,2	3,7	8,3	16,2	-6,6	3,4	3,4	-3,0	-7,0	12,4	3,5	3,5	4,8	4,0		

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A14: Veränderung der Beschäftigung von Akademikern 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenzерlegung (Bezugsjahr=2000) (Fortsetzung)

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	Nordeuropa			Kerneuropa			Südeuropa					
	Veränd. insg. in %	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung	Veränd. insg. in %	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung
Gesamtwirtschaft	11,7	2,7	5,6	3,4	10,5	0,9	3,3	6,2	12,7	8,1	2,8	1,8
Verarbeitendes Gewerbe insg.	11,0	2,7	-10,6	18,9	11,0	0,9	-7,0	17,1	18,0	8,1	-5,6	15,5
Weniger forschungsintensive Industrien	7,2	2,7	-12,9	17,4	6,8	0,9	-7,9	13,9	6,9	8,1	-5,0	3,8
Forschungsintensive Industrien	13,9	2,7	-8,8	20,1	15,1	0,9	-6,0	20,2	30,6	8,1	-6,3	28,8
24 Chemische Industrie	52,5	2,7	7,7	42,1	1,1	0,9	-7,2	7,4	25,6	8,1	-10,2	27,7
29 Maschinenbau	-4,4	2,7	-5,6	-1,5	44,0	0,9	-2,4	45,5	32,0	8,1	0,6	23,3
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	22,8	2,7	-27,3	47,5	-36,0	0,9	-36,6	-0,3	8,4	8,1	-17,3	17,6
31 Geräte d. Elektrizitätserzeug. u. -verteil.	8,8	2,7	-2,8	8,9	-19,1	0,9	-23,6	3,6	68,8	8,1	-16,1	76,8
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	0,4	2,7	-27,3	25,0	33,6	0,9	8,3	24,5	82,9	8,1	3,8	71,1
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	13,0	2,7	8,3	2,1	26,0	0,9	3,7	21,3	21,9	8,1	8,5	5,3
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	29,9	2,7	-10,0	37,3	14,0	0,9	-18,5	31,6	35,3	8,1	-4,5	31,7
35 Sonstiger Fahrzeugbau	31,5	2,7	-12,3	41,1	40,7	0,9	0,5	39,3	-6,5	8,1	-5,0	-9,7
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	14,5	2,7	3,4	8,4	15,6	0,9	6,1	8,6	14,3	8,1	7,3	-1,1
Wissensintensive gew. Dienstleist.	14,9	2,7	3,6	8,6	17,3	0,9	7,1	9,2	14,5	8,1	8,0	-1,6
62 Luftfahrt	36,7	2,7	-5,4	39,3	-25,9	0,9	-18,3	-8,5	-25,9	8,1	-5,7	-28,3
64 Nachrichtenübermittlung	4,6	2,7	-12,3	14,2	12,5	0,9	-4,8	16,4	9,7	8,1	-4,0	5,6
65-67 Kredit- und Versicherungsgew.	34,6	2,7	-4,0	35,9	11,6	0,9	1,4	9,4	5,5	8,1	-5,6	3,1
70/71 Wohnungsvermietung	5,3	2,7	8,5	-5,9	91,8	0,9	15,7	75,3	-27,3	8,1	30,0	-65,3
72 Datenverarbeitung und Datenbank.	10,9	2,7	-1,0	9,2	21,7	0,9	17,9	2,9	33,6	8,1	19,3	6,3
73 Forschung und Entwicklung	39,6	2,7	26,0	11,0	-9,8	0,9	-10,6	-0,1	22,9	8,1	-6,1	20,9
74 Unternehmensorientierte Dienstleist.	20,0	2,7	8,2	9,1	14,9	0,9	8,3	5,7	26,6	8,1	13,7	4,8
85 Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	7,6	2,7	-0,2	5,1	23,4	0,9	5,7	16,9	2,9	8,1	3,6	-8,9
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	8,9	2,7	5,2	1,1	7,2	0,9	9,3	-3,0	5,6	8,1	8,1	-10,6
Nicht wissensintensive gew. Dienstleist.	10,2	2,7	2,0	5,6	2,8	0,9	-2,0	3,9	12,2	8,1	0,1	4,0
Übrige Wirtschaft	9,0	2,7	11,5	-5,2	4,9	0,9	2,4	1,7	11,2	8,1	0,7	2,4
IuK - Wirtschaft	8,8	2,7	-6,5	12,7	19,7	0,9	11,3	7,5	25,6	8,1	7,2	10,3

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A15: Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 2000–2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen:
Komponentenzerlegung (Bezugsjahr=2000)

Wirtschaftszweig bzw. Sektor	EU-15															
	Deutschland				Frankreich				Großbritannien							
	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- vierung	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- vierung	Veränd. insg. in %	Trend	Struktur- wandel	Wissens- intensiv- vierung				
Gesamtwirtschaft	2,2	-1,1	2,1	1,2	19,4	3	1,5	14,3	-12,3	3,4	-1,6	-14,2	5,9	3,5	1,5	0,8
Verarbeitendes Gewerbe insg.	2,5	-1,1	-2,9	6,5	20,5	3,7	-10,9	27,7	-13,6	3,4	-12,9	-4,1	6,3	3,5	-7,6	10,3
Weniger forschungsintensive Industrien	-3,9	-1,1	-4,2	1,4	37,2	3,7	-4,9	38,4	9,5	3,4	-6,0	12,1	13,2	3,5	-4,2	14,5
Forschungsintensive Industrien	3,8	-1,1	-2,7	7,6	13,1	3,7	-13,5	22,9	-20,3	3,4	-15,0	-8,7	4,1	3,5	-8,5	9,0
24 Chemische Industrie	7,5	-1,1	-0,5	9,1	34,7	3,7	-7,3	38,2	-41,3	3,4	-7,8	-37,0	6,7	3,5	-5,7	8,8
29 Maschinenbau	-8,5	-1,1	-7,6	0,2	16,5	3,7	-8,0	20,8	-8,3	3,4	-14,4	2,7	-2,4	3,5	-6,5	0,6
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	-17,2	-1,1	-20,0	3,9	-23,1	3,7	-45,2	18,4	-17,4	3,4	-26,6	5,8	-16,4	3,5	-26,3	6,4
31 Geräte d. Elektrizitätserzeug. u. -verteil.	-14,3	-1,1	-11,0	-2,3	-51,5	3,7	-33,7	-21,5	0,9	3,4	-10,1	7,6	-8,5	3,5	-16,8	4,8
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	3,2	-1,1	5,5	-1,2	2,1	3,7	-16,7	15,1	-14,8	3,4	-38,1	19,9	10,2	3,5	-10,5	17,1
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	24,0	-1,1	9,4	15,6	66,2	3,7	-7,4	69,9	-32,0	3,4	9,5	-44,9	21,5	3,5	5,8	12,1
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	33,4	-1,1	10,9	23,6	23,7	3,7	3,3	16,7	-35,1	3,4	-16,5	-22,1	16,4	3,5	-1,1	13,9
35 Sonstiger Fahrzeugbau	23,7	-1,1	-11,1	35,9	14,4	3,7	-10,4	21,1	-6,8	3,4	-20,5	10,3	6,8	3,5	-13,2	16,5
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	8,8	-1,1	12,4	-2,5	22,0	3,7	9,9	8,4	-13,7	3,4	1,1	-18,2	7,2	3,5	6,9	-3,3
Wissensintensive gew. Dienstleist.	9,7	-1,1	15,5	-4,7	17,3	3,7	11,5	2,1	-12,3	3,4	1,2	-16,9	7,1	3,5	7,9	-4,4
62 Luftfahrt	42,4	-1,1	9,3	34,2	-32,8	3,7	-12,3	-24,2	-53,6	3,4	-16,1	-41,0	-17,9	3,5	-6,8	-14,6
64 Nachrichtenübermittlung	-4,8	-1,1	-7,2	3,5	31,6	3,7	0,9	27,0	25,5	3,4	2,0	20,1	15,6	3,5	-3,3	15,4
65- Kredit- und Versicherungsgew.	5,7	-1,1	3,4	3,3	6,6	3,7	-6,4	9,3	-45,2	3,4	3,7	-52,3	-12,0	3,5	-1,0	-14,5
67- Wohnungsvermietung	9,6	-1,1	0,4	10,3	-81,1	3,7	-1,8	-83,0	-11,9	3,4	4,1	-19,4	-14,7	3,5	5,1	-23,3
70/71																
72 Datenverarbeitung und Datenbank.	27,9	-1,1	29,0	0,0	38,5	3,7	22,1	12,7	-8,7	3,4	1,2	-13,4	14,4	3,5	13,0	-2,1
73 Forschung und Entwicklung	35,0	-1,1	30,2	5,9	5,0	3,7	-7,9	9,2	-23,6	3,4	-2,3	-24,7	14,2	3,5	3,8	6,9
74 Unternehmensorientierte Dienstleist.	1,2	-1,1	11,7	-9,3	11,4	3,7	11,0	-3,4	-5,3	3,4	0,4	-9,1	6,4	3,5	8,7	-5,9
85 Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	0,5	-1,1	9,6	-8,0	-73,3	3,7	9,8	-86,8	-17,4	3,4	5,0	-25,8	-3,3	3,5	5,4	-12,2
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	-57,5	-1,1	4,4	-60,9	-24,2	3,7	-14,9	-13,0	7,0	3,4	2,3	1,3	-21,8	3,5	2,1	-27,5
Nicht wissensintensive gew. Dienstleist.	4,4	-1,1	-2,5	8,0	46,7	3,7	1,9	41,1	-28,2	3,4	0,1	-31,7	7,9	3,5	90,8	5,2
Übrige Wirtschaft	-7,8	-1,1	-6,2	-0,5	6,4	3,7	0,0	2,7	-6,9	3,4	5,4	-15,8	2,2	3,5	0,4	-1,8
InK - Wirtschaft	14,0	-1,1	14,4	0,7	28,0	3,7	9,6	14,7	-6,4	3,4	-3,2	-6,7	12,0	3,5	5,5	2,9

Quelle: Eurostat, CLFS; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A15: Veränderung der Beschäftigung von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren 2000-2003 nach Wirtschaftszweigen in europäischen Regionen: Komponentenzерlegung (Bezugsjahr=2000) (Fortsetzung)

	Nordeuropa				Kerneuropa				Südeuropa			
	Veränd. in %	Trend	davon zurückzuführen auf		Veränd. insg. in %	Trend	davon zurückzuführen auf		Veränd. insg. in %	Trend	davon zurückzuführen auf	
			Strukturwandel	Wissensintensivierung			Strukturwandel	Wissensintensivierung			Strukturwandel	Wissensintensivierung
Gesamtwirtschaft	13,7	2,7	0,6	10,5	12,7	0,9	3,5	8,3	23,2	8,1	5,6	9,5
Verarbeitendes Gewerbe insg.	10,0	2,7	-9,7	17,1	12,0	0,9	-6,0	17,1	39,7	8,1	-5,0	36,6
Weniger Forschungsintensive Industrien	-6,5	2,7	-10,0	0,8	10,5	0,9	-6,4	16,0	18,1	8,1	-3,5	13,5
Forschungsintensive Industrien	16,6	2,7	-9,6	23,5	12,7	0,9	-5,8	17,6	50,4	8,1	-5,8	48,1
24 Chemische Industrie	90,6	2,7	7,7	80,2	1,8	0,9	-7,2	8,1	77,5	8,1	-10,2	79,6
29 Maschinenbau	-7,0	2,7	-5,6	-4,1	20,3	0,9	-2,4	21,8	39,4	8,1	0,6	30,6
30 Büromaschinen, EDV-Einrichtungen	11,4	2,7	-27,3	36,0	-39,3	0,9	-36,6	-3,6	12,2	8,1	-17,3	21,5
31 Geräte d. Elektrizitätserzeug. u. -verteil.	4,3	2,7	-2,8	4,4	0,8	0,9	-23,6	23,5	87,2	8,1	-16,1	95,3
32 Radio, TV, Nachrichtentechnik	11,5	2,7	-27,3	36,2	29,0	0,9	8,3	19,8	88,3	8,1	3,8	76,4
33 Medizin-, MSR-Technik, Optik	2,8	2,7	8,3	-8,2	36,4	0,9	3,7	31,8	21,6	8,1	8,5	5,0
34 Kraftwagen und Kraftwagenteile	34,5	2,7	-10,0	41,9	-7,2	0,9	-18,5	10,4	57,5	8,1	-4,5	53,9
35 Sonstiger Fahrzeugbau	36,4	2,7	-12,3	46,0	27,2	0,9	0,5	25,9	0,2	8,1	-5,0	-3,0
Gewerbl. Dienstleistungen insg.	16,8	2,7	3,1	11,0	13,2	0,9	7,3	5,0	19,1	8,1	10,8	0,2
Wissensintensive gew. Dienstleist.	16,5	2,7	3,2	10,6	16,4	0,9	8,9	6,6	19,0	8,1	11,4	-0,5
62 Luftfahrt	40,0	2,7	-5,4	42,6	-62,0	0,9	-18,3	-44,6	7,4	8,1	-5,7	5,0
64 Nachrichtenübermittlung	17,9	2,7	-12,3	27,5	41,0	0,9	-4,8	44,9	7,6	8,1	-4,0	3,5
65-67 Kredit- und Versicherungsgew.	1,6	2,7	-4,4	3,3	31,8	0,9	0,5	30,4	47,3	8,1	-6,0	45,2
70/71 Wohnungsvermittlung	21,0	2,7	11,8	6,6	139,0	0,9	18,9	119,2	-42,7	8,1	30,5	-81,3
72 Datenverarbeitung und Datenbank.	13,2	2,7	-1,0	11,5	20,4	0,9	17,9	1,6	31,3	8,1	19,3	3,9
73 Forschung und Entwicklung	41,0	2,7	26,0	12,3	-24,3	0,9	-10,6	-14,6	64,4	8,1	-6,1	62,4
74 Unternehmensorientierte Dienstleist.	19,1	2,7	8,2	8,1	7,0	0,9	8,3	-2,2	16,9	8,1	13,7	-4,9
85 Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	6,7	2,7	-0,2	4,2	42,1	0,9	5,7	35,6	23,7	8,1	3,6	11,9
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	-2,9	2,7	5,2	-10,8	73,6	0,9	9,3	63,4	-51,8	8,1	8,1	-68,0
Nicht wissensintensive gew. Dienstleist.	20,0	2,7	2,2	15,1	-6,9	0,9	-3,0	-4,8	19,7	8,1	0,5	11,1
Übrige Wirtschaft	7,5	2,7	4,8	0,0	11,7	0,9	0,7	10,2	21,2	8,1	1,6	11,5
InK - Wirtschaft	13,3	2,7	-5,9	16,6	21,7	0,9	12,7	8,1	25,5	8,1	8,6	8,8

Quelle: Eurostat, CLFS, Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Literaturliste

- Baumert, J., E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann, M. Weiß (2001): Programme for International Student Assessment (PISA). Schülerleistungen im internationalen Vergleich, Studie im Auftrag der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland und in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Becker, G. S. (1962): Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. In: *Journal of Political Economy*, 70, S. 9-49.
- Becker, G. S. (1993): *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, Chicago.
- Bellmann, L., A. Kölling, M. Lahner (2002): Determinanten der Arbeitsnachfrage. In: G. Kleinhenz (Hrsg.) (2002), *IAB-Kompendium Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, BeitrAB 250, S. 265-275.
- Bellmann, L., M. Caliendo, R. Hujer, D. Radic (2002): Beschäftigungswirkungen technisch-organisatorischen Wandels. Eine mikroökonomische Analyse mit dem Linked IAB-Panel. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 35(4), S. 506-522.
- Blechinger, D.; Pfeiffer, F. (1997): Qualifikation, Beschäftigung und technischer Fortschritt. In: *ZEW-Diskussionspapier*, 97-12D, Mannheim.
- Blossfeld, H.-P. (1983): Höherqualifizierung und Verdrängung - Konsequenzen der Bildungsexpansion in den Siebziger Jahren. In: Haller, M.; Müller, W. (Hrsg.): *Beschäftigungssystem im gesellschaftlichen Wandel*. Frankfurt. S. 184-240.
- Brosi, W., K. Troltsch, J. G. Ulrich, (2001): Nachfrage Jugendlicher nach Ausbildungsplätzen. Analysen und Prognosen 2000-2015, Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), Bonn.
- Büchel, F. (2000): The Effects of Overeducation on Productivity in Germany - the Firms Viewpoint Nr. ISZ Discussion Paper No. 216, Bonn.
- Büchel, F., G. Weißhuhn (1997a): Ausbildungsinadäquate Beschäftigung in Deutschland und den USA: ein Vergleich von Struktur und Einkommenseffekten auf der Basis von Paneldaten, Bonn.
- Büchel, F., G. Weißhuhn. (1997b): *Unter Wert verkauft. Ausbildungsinadäquate Beschäftigung von Frauen in West- und Ostdeutschland*, Bielefeld: Bertelsmann, W. Verl.
- Büchel, F., G. Weißhuhn (1998): Ausbildungsinadäquate Beschäftigung der Absolventen des Bildungssystems II. Fortsetzung der Berichterstattung zu Struktur und Entwicklung unterwertiger Beschäftigung in West- und Ostdeutschland (1993-1995), Berlin.
- Büchtemann, C. F.; D. J. Soloff. (1998): Der Zusammenhang zwischen allgemeiner Bildung, Berufsbildung und Wirtschaft. In: *Berufsbildung: Zeitschrift des Europäischen Zentrums für die Förderung der Berufsbildung (CEDEFOP)*, 13, S. 9-23.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.) (2001): *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands: Zusammenfassender Endbericht 2000*, Bonn.
- Cheon, B.-Y. (1999): Employment, occupations and skills in increased international exposure: The Republic of Korea 1970-90, *Employment and Trading Papers* 39, Geneva: ILO.
- Colecchia, A., G. Papaconstantinou (1996): The Evolution of Skills in OECD Countries and the Role of Technology, *STI Working Papers* 1996/8, Paris: OECD.
- Deutsches Studentenwerk (DSW), Hochschul-Informations-System (HIS) (2004): *Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2003. 17. Sozialerhebung*.
- Edquist, C. (Hrsg.) (1997): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter.

- Egeln, J., T. Eckert, H. Griesbach, C. Heine, U. Heublein, C. Kerst, M. Leszczensky, E. Middendorff, K.-H. Minks, B. Weitz. (2003): Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2003, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Bonn.
- Elias, P., M. Birch (1991): ISCO 88 (COM) - Vorgeschlagene Fassung der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (1988) für nationale Vergleich der in der Europäischen Gemeinschaft in Volkszählungen und Erhebungen ermittelten Informationen. Universität Warwick, Institut für Beschäftigungsforschung, Oktober 1991.
- Europäischer Rat (2004): "Allgemeine und Berufliche Bildung 2010" - Die Dringlichkeit von Reformen für den Erfolg der Lissabon-Strategie Nr. 6236/04, Brüssel, S. 1-43.
- European Commission (2001): Statistics on Science and Technology in Europe, Luxemburg.
- European Communities (2003): The European Union Labour Force Survey. Methods and Definitions 2001. Edition 2003. Luxemburg, 2003. Als download verfügbar unter www.eu-datashop.de
- Eurostat (1997): Bildung in der europäischen Region - Daten und Kennzahlen, Luxemburg.
- Eurostat (1999): Human Resources in Science and Technology. Analysis by Age. Paper presented at the Eight EEA Working Party Meeting, Luxemburg, 22nd-25th November 1999.
- Eurostat (2003): High Tech industries and knowledge based services. Doc. ESTAT/A4/STI/May03/4.4, to be presented in Luxemburg on 7 and 8 May 2003.
- Fraunhofer-ISI; IWW; NIW; DIW; WSV; ZEW (2002): Zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2001. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Bonn.
- Fraunhofer-ISI; NIW; IWW (2003): Zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002. Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Bonn.
- Frietsch, R. (2004): "Intensivierung" von Bildungsabschlüssen zwischen 1970 und 2000. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2004, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Berlin.
- Fuchs, J., M. Thon (1999): Nach 2010 sinkt das Angebot an Arbeitskräften. In: IAB Kurzbericht, 4.
- Gavignan, J. P., E. Cavill, J. Rojo (2001): S&T indicators in the new economy: the 'soft technology' gap, in: European Commission (2001), Statistics on Science and Technology in Europe, Luxemburg, 145-166.
- Gehrke, B., H. Grupp u. a. (1995): Wissensintensive Wirtschaft und ressourcenschonende Technik. Studie des NIW und des FhG-ISI für den BMBF, Hannover, Karlsruhe.
- Gehrke, B., H. Legler (2001): Innovationspotenziale deutscher Regionen im europäischen Vergleich, Berlin.
- Gries, Th. (1998): Internationale Wettbewerbsfähigkeit. Eine Fallstudie für Deutschland - Rahmenbedingungen – Standortfaktoren - Lösungen, Wiesbaden.
- Grupp, H., H. Legler (1987): Spitzentechnik, Gebrauchstechnik, Innovationspotenzial und Preise, Köln: Verlag TÜV Rheinland.
- Grupp, H., H. Legler, A. Jungmittag, U. Schmoch. (2000): Hochtechnologie 2000. Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Karlsruhe/Hannover.
- Handl, J. (1996): Hat sich die berufliche Wertigkeit der Bildungsabschlüsse in den achtziger Jahren verringert? Eine Analyse der abhängig erwerbstätigen, deutschen Berufsanfänger auf der Basis von Mikrozensusergebnissen. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 48 (2), S. 249-273.
- Hempell, Th. (2004): Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland 2003. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr.??-2004, Mannheim: ZEW (forthcoming).

- Hofmann, A. (2001): Humankapital als Standortfaktor - Volkswirtschaftliche Betrachtungsweisen, Aachen.
- International Labour Office (ILO) (1990): ISCO-88: International Standard Classification of Occupations, Geneva.
- Klodt, H., R. Maurer, A. Schimmelpfennig (1997): Tertiärisierung der deutschen Wirtschaft, Kiel.
- Kölling, A. (2000): Beeinflussen Innovationen und moderne Technologien die Beschäftigtenstruktur und die Nachfrage nach atypischen Beschäftigungsverhältnissen? In: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (Hrsg.): Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Berlin. S. 149-192.
- Kölling, A., T. Schank (2002): Skill-Biased Technological Change, International Trade and the Wage Structure, Diskussionspapiere Nr. 14: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für VWL, insbes. Arbeitsmarkt- und Regionalpolitik, Prof. Dr. Claus Schnabel.
- Kriegsmann, K.-P., A. Neu (1982): Globale, regionale und sektorale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Konzepte und Ergebnisse. Frankfurt, Bern: Lang.
- Kuhlmann, S., E. Arnold. (2001): RCN in the Norwegian Research and Innovation System. Background Report No. 12, Oslo: Royal Norwegian Ministry for Education, Research and Church Affairs.
- Kultusministerkonferenz (2001a): Fächerspezifische Prognose der deutschen Hochschulabsolventen. In: Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz, 156.
- Kultusministerkonferenz (2001b): Prognose der Studienanfänger, Studierenden und Hochschulabsolventen bis 2015. In: Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz, 154.
- Kultusministerkonferenz (2003): Fächerspezifische Prognose der deutschen Hochschulabsolventen bis 2015. In: Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz, 168.
- Laafia, I. (1999): Beschäftigung im Hochtechnologiebereich, in: Eurostat (Hrsg.), Thema 9, Forschung und Entwicklung, Ausgabe 1/1999, Luxemburg.
- Lavoie, M. (1998): The role of trade and technological change on the Canadian employment profile in a globalized context, Employment and Trading Papers 25, Geneva: ILO.
- Legler, H. (1987): Zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit der westdeutschen Wirtschaft, NIW-Forschungsbericht Nr. 3, Hannover.
- Legler, H. (2003): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2004. Hannover: NIW.
- Legler, H., Krawczyk, O. (2004): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im internationalen Vergleich.. Erscheint als Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2005. Hannover: NIW, Oktober 2004
- Legler, H., B. Gehrke, O. Krawczyk (2004): Deutschlands forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige: Spezialisierung, Wachstum, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse, Teilaktualisierung und Ergänzung von: Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2004, Hannover: NIW, September 2004 (forthcoming).
- Legler, H., H. Belitz, Ch. Grenzmann u. a. (2002): Industrieforschung in Deutschland. Positionen im internationalen Wettbewerb. Materialien zur Wissenschaftsstatistik Heft 12. Essen: SV-Wissenschaftsstatistik.
- Licht, G., H. Stahl (1997): Ergebnisse der Innovationserhebung 1996, ZEW-Dokumentation 96-05, Mannheim.
- Low, L. (1998): Jobs, technology and skill requirements in a globalized economy: Country study on Singapore, Employment and Training Papers 13, Geneva: ILO.
- Lundvall, B.-A. (Hrsg.) (1992): National Systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning, London: Pinter.

- Lutz, B., P. Meil (2000): Thesen zum zukünftigen Qualifikationsbedarf der deutschen Industrie. In: Lutz, B.; Meil, P.; Wiener, B. T. (Hrsg.): Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert. Aufgaben und Perspektiven für die Produktion von Morgen. Frankfurt. S. 17-38.
- Mendes de Oliveira, M., M. C. Santos, B. F. Kiker (2000): The role of human capital and technological change in overeducation. In: *Economics of Education Review*, 19, S. 199-206.
- Mincer, J. (1958): Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. In: *Journal of Political Economy*, 66, S. 281-302.
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) (2003): Annual Report on the Promotion of Science and Technology. MEXT: June 2003.
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) (2004): FY2003 White Paper on Education, Culture, Sports, Science and Technology: Higher Education to Support a Knowledge-Based Society Full of Creative Vitality - New Developments in Higher Education Reform. MEXT: May 2004.
- Minks, K.-H. (2004): Wo ist der Ingenieurwachstum?, gedruckte Fassung eines Vortrags zur gegenwärtigen Lage des Ingenieurwachstums am 25.03.04 beim VDI in München.
- Münch, J. (1999): Qualifikation als Standortfaktor - Deutschland, USA und Japan im Vergleich, Hochheim am Main.
- National Science Board (2003): The Science and Engineering Workforce - Realizing America's Potential. NSB 03-69. National Science Foundation: August 2003.
- Nelson, R. R. (Hrsg.) (1993): National Innovation Systems, Oxford: Oxford University Press.
- NIW; BIBB; DIW; FIBS; Fraunhofer-ISI; HIS; IWW; Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft; ZEW (2003): Innovationsindikatoren zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 21-2004, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Berlin.
- OECD (1995): The Measurement of Scientific and Technological Activities, Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology „Canberra Manual“, OECD/GD(95)77, Paris.
- OECD (1999a): Classifying Educational Programmes. Manual for ISCED-97 Implementation in OECD Countries, Paris.
- OECD (Hrsg.) (1997): National Innovation Systems, Paris.
- OECD (Hrsg.) (1999b): Human Capital Investment. An International Comparison, Paris.
- OECD (Hrsg.) (2001): The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital, Paris.
- OECD (Hrsg.) (verschiedene Jahrgänge): Education at a Glance. OECD Indicators, Paris.
- Papaconstantinou, G. (1998): OECD Data on Skills: Employment by Industry and Occupation. Economics Analysis and Statistics Division. STI Working Papers 1998/4, Paris: OECD.
- Paterson, G. (1999): Measuring the stocks and flows of human resources in science and technology, in: *Research Evaluation*, No. 2/1999, 91-97.
- Peter, V. (2002): Institutionen im Innovationsprozess. Eine Analyse anhand der biotechnologischen Innovationssysteme in Deutschland und Japan, Heidelberg: Physica.
- Pollmann-Schult, M., F. Büchel (2002): Ausbildungsinadäquate Erwerbstätigkeit: eine berufliche Sackgasse? Eine Analyse für jüngere Nicht-Akademiker in Westdeutschland. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 35 (3), Stuttgart, S. 371-384.
- Röbler, Sandra (2004): FuE-Ausgaben – das 3-%-Ziel der EU, in: *FuE-Info* Nr. 2/2004, S. 2-7.
- Schimpl-Neimanns, B. (2000): Soziale Herkunft und Bildungsbeteiligung. Empirische Analysen zu herkunftsspezifischen Bildungsungleichheiten zwischen 1950 und 1989. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 52 (4), S. 636-669.
- Schultz, T. W. (1961): Investment in Human Capital. In: *American Economic Review*, 51 (1), S. 1-17.

- Schumacher, D., H. Legler, B. Gehrke (2003): Marktergebnisse bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen: Außenhandel, Produktion und Beschäftigung. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 18-2003, Berlin, Hannover.
- Statistisches Bundesamt (1992): Klassifizierung der Berufe - Systematisches und alphabetisches Verzeichnis der Berufsbenennungen, Stuttgart.
- Statistisches Bundesamt (2000): Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen, Stuttgart.
- Strack, G. (2003): Hightech- und wissensintensive Sektoren schaffen Arbeitsplätze in Europa. In: Statistik kurz gefasst, Thema 9: Wissenschaft und Technologie, Ausgabe 10/2003. Europäische Gemeinschaften: Oktober 2003.
- UNESCO (1997): International Standard Classification of Education - ISCED 1997, Paris.
- UNESCO (1999): Operational Manual for ISCED-1997, Paris.
- Velling, J., F. Pfeiffer (1997): Arbeitslosigkeit, inadäquate Beschäftigung, Berufswechsel und Erwerbsbeteiligung. In: ZEW-Dokumentation (97-02), Mannheim.
- Vogt, W. (2002): Ungleichheit und qualifikationsverzerrter technologischer Fortschritt: Eine dynamische Wechselbeziehung. In: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (Hrsg.): Europäische Arbeitsmärkte und Arbeitsmarkttheorie. Nürnberg. S. 91-110.
- Weißhuhn, G. (2001): Gutachten zur Bildung in Deutschland, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), Bonn.
- Welfens, P. J., D. Audretsch, J. T. Addison, H. Grupp,(1998): Technological Competition, Employment and Innovation Policies in OECD Countries, Berlin: Springer.