

## C STRUKTUR UND TRENDS

### C 1 BILDUNG UND QUALIFIKATION

Der Strukturwandel zur Wissens- und Dienstleistungswirtschaft bleibt nicht ohne Folgen für die Qualifikationserfordernisse der Erwerbstätigen: Wissensintensive Sektoren werden für die gesamtwirtschaftliche Produktion immer wichtiger, gleichzeitig erhöht sich innerhalb dieser Sektoren der Innovationsdruck. Beide Entwicklungen führen im Trend zu einem Nachfrageanstieg nach (hoch)qualifizierten Erwerbstätigen, meist Akademikern.<sup>92</sup>

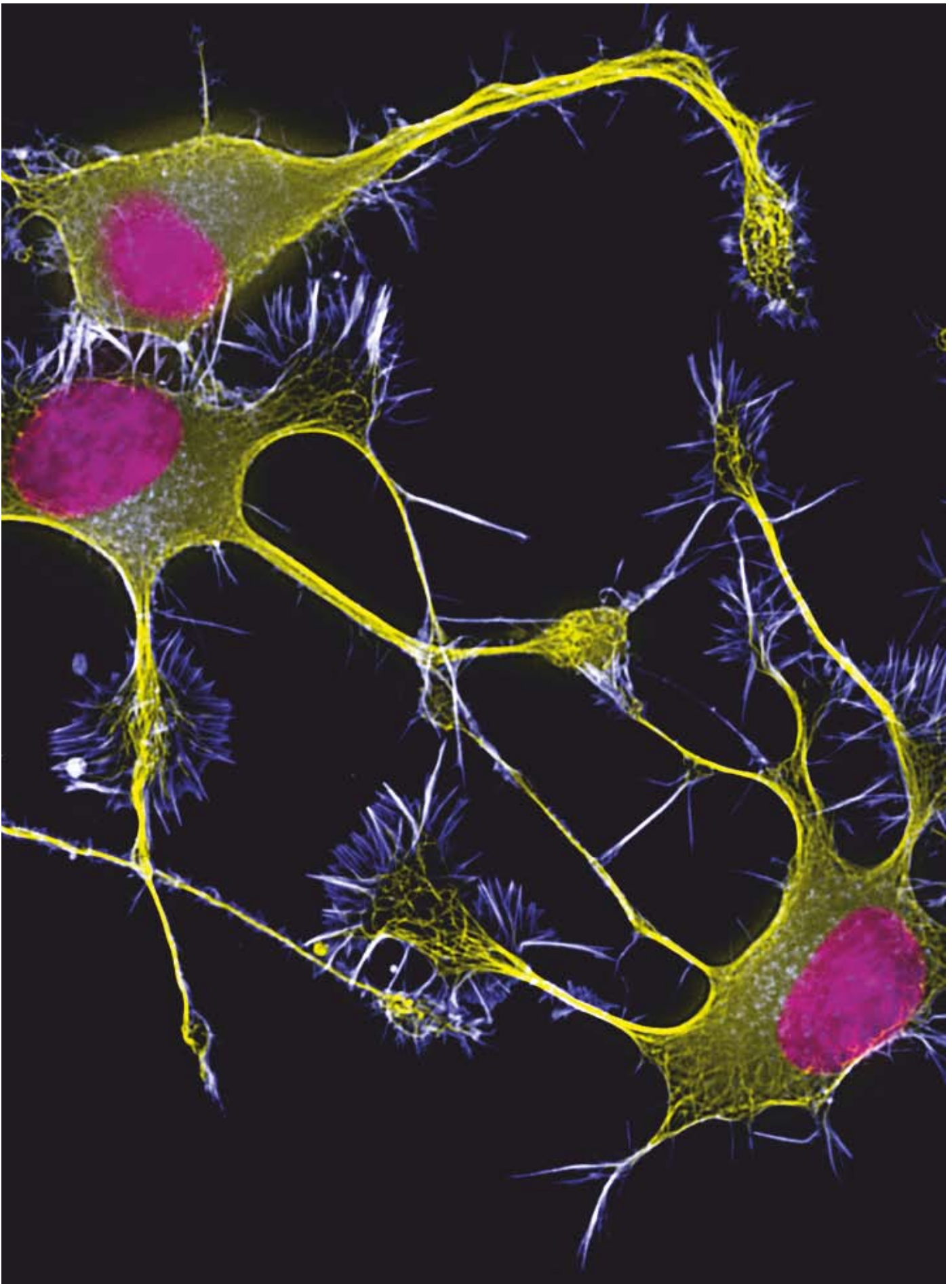
Diese Entwicklung stellt das Bildungssystem vor große Herausforderungen. Dies gilt umso mehr, als Deutschland seine im internationalen Vergleich lange gehaltene gute Stellung mittlerweile verloren hat. Im Folgenden werden, basierend auf der im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation erstellten Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2009,<sup>93</sup> aktuelle Trends zentraler Bildungsindikatoren dargestellt und interpretiert. Dabei wird zunächst die Nachfrage nach Hochqualifizierten auf dem Arbeitsmarkt betrachtet. Anschließend konzentriert sich die Analyse – ausgehend von Daten zu Studienberechtigten und Hochschulabsolventen, über Auszubildende bis hin zum Weiterbildungsverhalten – stärker auf die Angebotsseite.

#### **Ungebrochener Trend zu mehr Hochqualifizierten in der gewerblichen Wirtschaft**

Insgesamt waren im Jahr 2007 in der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland gut 1,9 Millionen Akademiker sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Darunter befanden sich annähernd 700 000 Natur-

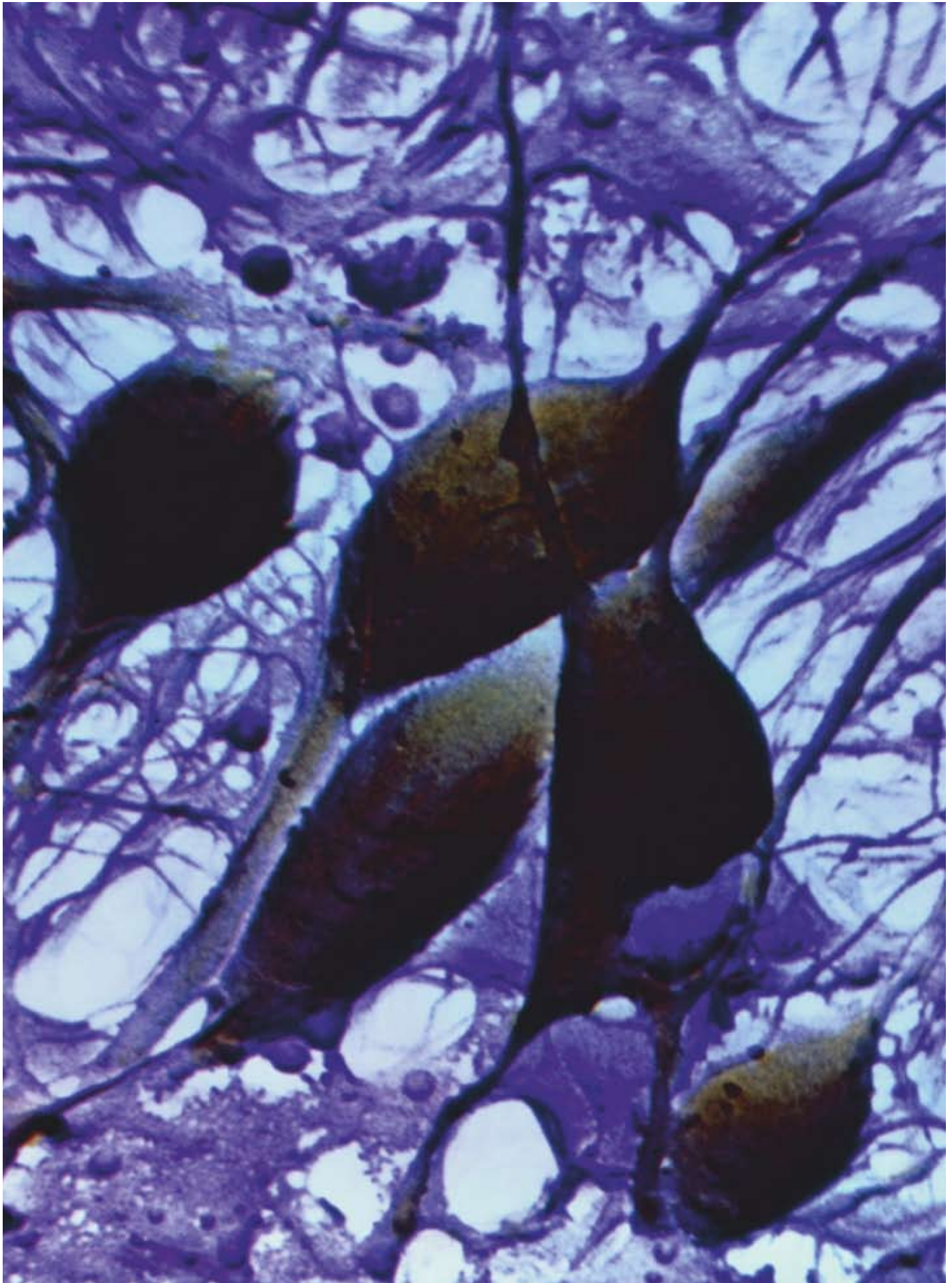
wissenschaftler/Ingenieure und gut 1,2 Millionen Hochschulabsolventen anderer Fachrichtungen. Jeweils rund drei Viertel beider Teilgruppen arbeitete in wissensintensiven Wirtschaftszweigen. Von 1998 bis 2007 ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Akademiker in der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland insgesamt um gut 355 000 Personen gestiegen; auch die Zahl der Naturwissenschaftler und Ingenieure hat sich um rund 50 000 erhöht, während die der übrigen Beschäftigten um rund 770 000 geschrumpft ist. Damit hat auch der Anteil hochqualifizierter Erwerbstätiger deutlich zugenommen.

Vor allem zwischen 2005 und 2007 war ein breiter Beschäftigungsaufschwung über alle europäischen Teilregionen zu beobachten. Bezogen auf den Durchschnitt der EU-15 hat sich dabei der Akademisierungstrend fortgesetzt. Die Zahl der Hochqualifizierten ist innerhalb von nur zwei Jahren um fast 1,1 Millionen gestiegen (4,9 Prozent), davon waren knapp 400 000 Naturwissenschaftler und Ingenieure (6,9 Prozent). Rund 80 Prozent der Zusatznachfrage nach Akademikern sind dem allgemeinen Beschäftigungstrend zuzurechnen, während die Nachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren stärker davon begünstigt wurde, dass sich Dienstleistungen und wissensintensive Bereiche besser entwickelt haben als die übrige Wirtschaft (Struktureffekt). Zudem hat innerhalb der einzelnen Sektoren der Anteil dieser Berufsgruppen an den Gesamtbeschäftigten weiter zugenommen (Wissensintensivierungseffekt). Im Gegensatz zu den betrachteten Vorperioden liegt Deutschland in dieser Zeit gemeinsam mit Frankreich an der Spitze der Dynamik im Beschäftigtenwachstum insgesamt. Dennoch ist in Deutschland die Zahl der Hochqualifizierten zwischen 2005 und 2007 mit 3,7 Prozent erstmals weniger stark



Wachsende Nervenzellen  
© Wittmann/SPL/Agentur Focus





Neuronen der Großhirnrinde  
© CNRI/SPL/Agentur Focus

Anteile der Hochqualifizierten an den Beschäftigten nach Sektoren 2007

TAB 01

|                    | Industrie       |                       | Dienstleistungen |                       |
|--------------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
|                    | wissensintensiv | nicht-wissensintensiv | wissensintensiv  | nicht-wissensintensiv |
| Belgien            | 17,9            | 8,6                   | 25,5             | 7,8                   |
| Bulgarien          | 16,4            | 8,2                   | 41,3             | 14,9                  |
| Dänemark           | 17,8            | 7,5                   | 35,6             | 7,3                   |
| <b>Deutschland</b> | <b>18,5</b>     | <b>5,5</b>            | <b>21,9</b>      | <b>6,6</b>            |
| Estland            | 19,9            | 9,4                   | 39,3             | 16,9                  |
| Finnland           | 29,5            | 9,8                   | 27,0             | 8,3                   |
| Frankreich         | 17,1            | 7,8                   | 22,7             | 9,6                   |
| Griechenland       | 16,1            | 5,7                   | 36,1             | 8,0                   |
| Großbritannien     | 22,2            | 10,9                  | 31,7             | 10,3                  |
| Irland             | 30,3            | 11,9                  | 37,3             | 10,9                  |
| Italien            | 10,1            | 4,4                   | 31,1             | 6,1                   |
| Lettland           | 25,6            | 10,6                  | 33,3             | 15,1                  |
| Litauen            | 20,4            | 11,0                  | 41,5             | 18,0                  |
| Niederlande        | 30,2            | 14,2                  | 37,9             | 11,9                  |
| Norwegen           | 27,7            | 10,8                  | 46,1             | 14,9                  |
| Österreich         | 10,7            | 3,3                   | 19,7             | 4,7                   |
| Polen              | 18,4            | 8,9                   | 41,0             | 14,6                  |
| Portugal           | 9,0             | 2,4                   | 28,5             | 5,9                   |
| Rumänien           | 13,3            | 6,7                   | 30,4             | 10,6                  |
| Schweden           | 16,8            | 5,8                   | 29,2             | 9,0                   |
| Schweiz            | 21,5            | 7,3                   | 27,5             | 9,5                   |
| Slovakei           | 9,1             | 5,9                   | 27,6             | 8,1                   |
| Slovenien          | 6,7             | 4,2                   | 21,5             | 5,9                   |
| Spanien            | 17,4            | 9,4                   | 39,8             | 12,1                  |
| Tschechien         | 9,0             | 4,5                   | 24,8             | 6,6                   |

ISCED 5a + 6. In Prozent.

Quelle: EU-Arbeitskräftestichprobe. Berechnungen des Fraunhofer ISI.

ausgeweitet worden als die der Beschäftigung insgesamt (5,6 Prozent). Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass die in diesem Zeitraum durchgeführten Arbeitsmarktreformen die Schaffung von Arbeitsplätzen für geringer Qualifizierte begünstigten. Andererseits ist es ein Zeichen für einen zunehmend um sich greifenden Fachkräftemangel.

### Wissensintensivierung Deutschlands hält mit internationaler Dynamik nicht Schritt

Im Jahr 2007 hatten in Deutschland 8,6 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der gewerblichen Wirtschaft einen Hochschulabschluss, im Jahre 1998 lag diese Quote noch bei 6,9 Prozent. Die Akademikerquote in den wissensintensiven Wirtschaftsbereichen, in denen in Mitteleuropa bereits

fast die Hälfte aller Erwerbstätigen arbeitet, ist mit 18,5 Prozent (in wissensintensiven produzierenden Bereichen) und 21,9 Prozent (in wissensintensiven Dienstleistungen) besonders hoch, im Schnitt etwa vier- bis fünfmal so hoch wie in den übrigen Wirtschaftszweigen (Tab. 01).<sup>94</sup>

Im europäischen Vergleich des Akademikeranteils unter den Erwerbstätigen belegt Deutschland einen Platz im hinteren Mittelfeld. Norwegen und Dänemark stechen mit Akademikerquoten von rund 25 Prozent deutlich hervor. Auch die Niederlande sowie die baltischen Staaten sind mit etwa 20 Prozent noch der Spitzengruppe zuzurechnen. Daneben existiert eine große Zahl von hoch entwickelten Ländern, in denen zwischen 12 Prozent und 18 Prozent der Erwerbstätigen einen Hochschulabschluss besitzen. Neben Deutschland finden sich darunter vor allem

Spanien, Finnland, Frankreich und Schweden. In diesem Zusammenhang wird häufig zu Recht die vergleichsweise große Bedeutung und hohe Qualität der beruflichen Ausbildung in Deutschland betont. Allerdings lässt sich die relativ schlechte Position bei den akademisch Gebildeten, die insbesondere im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen zu Tage tritt, allein dadurch nicht erklären – und noch weniger das Zurückfallen im internationalen Vergleich.

Die eingeschränkte Wissensdynamik in Deutschland beruht zum einen auf dem relativ geringen Beschäftigungsgewicht wissensintensiver Dienstleistungen, zum anderen auf deren vergleichsweise schwachen „innovativen Ausrichtung“. In anderen europäischen Regionen, wie auch in den USA und Japan, werden vor allem in IuK-Dienstleistungen mehr technisch-wissenschaftliche Kompetenzen benötigt als in Deutschland. Das spricht dafür, dass dort auch mehr technische Weiter- und Neuentwicklungen stattfinden.

### **Trend zu einer höheren Zahl von Studienberechtigten hält an**

Vor dem Hintergrund des demografisch bedingten Rückgangs der Erwerbspersonenzahl ist bei zugleich steigendem Bedarf an Hochqualifizierten insbesondere die Qualität des Bildungsstandes der nachrückenden Jahrgänge interessant. So hat die Zahl der Abgänger aus dem allgemeinbildenden Schulsystem zwischen 1992 und 2006 relativ kontinuierlich zugenommen, von ca. 760 000 auf ca. 942 000 pro Jahr. Die Zahl der Personen mit einer Studienberechtigung ist im gleichen Zeitraum um 35 Prozent gestiegen und nahm bis 2008 noch weiter zu – um insgesamt 44 Prozent gegenüber 1992. In der weiteren Entwicklung werden 2011 und 2013, nach zunächst leicht rückläufigen Zahlen, noch zwei „Spitzen“ aufgrund doppelter Abiturjahrgänge entstehen. Neben den allgemeinbildenden Schulen sind es auch berufliche Schulen, die in zunehmendem Maße den Erwerb einer Studienberechtigung ermöglichen. Im Jahr 2007 kamen mit 160 000 Absolventen 37 Prozent aller Studienberechtigten von berufsbildenden Schulen. Mit der Bedeutung der beruflichen Schulen stieg auch die Zahl der Schulabsolventen mit Fachhochschulreife, die diese Schulform ganz überwiegend hervorbringt. Die Gesamtzahl der jährlichen studienberechtigten Schulabgänger erhöhte sich im Zeitraum zwischen

1992 und 2007 nahezu kontinuierlich auf zuletzt 434 200.

Entsprechend erhöhte sich auch die Quote der Studienberechtigten<sup>95</sup> auf nunmehr 44,5 Prozent im Jahr 2007 (allgemeine Hochschulreife: 31 Prozent; Fachhochschulreife: 13,5 Prozent). Sie ist der zentrale Indikator für die quantitative Ausschöpfung des demografisch nachrückenden Potenzials für die akademische Bildung. Es kann also von einer erheblichen Ausweitung der Zahl potenzieller Studierender gesprochen werden. Dies ist eine unverzichtbare Voraussetzung, um den strukturwandelbedingten Nachfrageanstieg nach Hochqualifizierten decken zu können. Im internationalen Vergleich ist die Studienberechtigtenquote Deutschlands jedoch weiterhin als gering zu bezeichnen. Finnland, Kanada, Italien und Schweden erreichen jeweils Quoten zwischen 75 Prozent und 95 Prozent. Der OECD-Durchschnitt liegt bei 63 Prozent.<sup>96</sup>

Auch wenn das Reservoir potenzieller Studienanfänger insgesamt größer wird, wächst das Potenzial für die MINT-Studiengänge nicht in gleichem Maße. Dies hängt vor allem damit zusammen, dass immer mehr Frauen eine Hochschulzugangsberechtigung erwerben, sich aber anschließend signifikant seltener für ein entsprechendes Studienfach entscheiden. Doch auch fachliche Schwerpunktsetzungen in der Schulzeit, die sich später stark auf die Studienfachwahl auswirken, spielen hier eine erhebliche Rolle. So ist durch die seltene Wahl von mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungskursen oder Schwerpunkten nach wie vor nur eine Minderheit der Schüler für ein späteres Studium in den MINT-Fächern prädestiniert. Mehr als die Hälfte aller Schüler in der Oberstufe allgemeinbildender Schulen haben keinen Unterricht mehr in Physik oder Chemie.

### **Rückgang der Studierneigung in Deutschland**

Generell nehmen nicht alle studienberechtigten Schulabsolventen die erworbene Studienoption wahr. Langfristig ist vielmehr ein trendmäßiger Rückgang der Studierneigung zu beobachten, der sich nach dem aktuellen Kenntnisstand auch in Zukunft fortsetzen dürfte. Für den deutlich größeren Teil der Studienberechtigten, die auf ein Studium verzichten, ist der Erwerb des höchsten schulischen Abschlusses mit anschließender nicht-akademischer Ausbildung erst



einmal „abgekoppelt“ von dem Ziel einer Studienaufnahme. Hier stehen der Wunsch nach einer praktischen Berufstätigkeit sowie nach einem eigenen Einkommen im Vordergrund. Darüber hinaus gibt es aber Anzeichen für ein stärkeres Gewicht von finanziellen Restriktionen, die von einem ursprünglich gewünschten Studium abhalten. So sind die Studienberechtigten zunehmend weniger bereit, wegen des Darlehensanteils des BAföG Schulden auf sich zu nehmen oder sie wollen bzw. können keine Studiengebühren finanzieren.

Studienberechtigte Frauen nehmen traditionell seltener ein Studium auf als Männer. Unter denjenigen Frauen, die auf ein Studium verzichten, sieht sich beispielsweise nahezu ein Drittel nicht in der Lage, die mit Studiengebühren verbundenen, zusätzlichen finanziellen Belastungen zu tragen. Bei einem Fünftel der Befragten waren Studienabsichten generell nicht vorhanden. Zudem spielen für ein Zehntel unübersichtliche und unkalkulierbare Anforderungen eine wichtige Rolle für den Verzicht auf ein Studium. Männer nennen all diese Gründe signifikant seltener.<sup>97</sup> Dies ist folgenreich, weil in den letzten 15 Jahren der Anteil der Frauen unter den Studienberechtigten derart gestiegen ist, dass sie inzwischen die deutliche Mehrheit stellen. So ist es zu erklären, dass absolut gesehen ebenso viele Männer wie Frauen ein Studium beginnen bzw. dass die Zahlen der Studienberechtigten und der Studienanfänger zunehmend divergieren.

Stark selektiv auf die Aufnahme eines Studiums wirkt auch die soziale Herkunft bzw. Bildungsherkunft. Während die Studierquote von Studienberechtigten aus einem akademischen Elternhaus bei bis zu 80 Prozent liegt, beträgt sie für Studienberechtigte ohne diesen familiären Hintergrund maximal 67 Prozent. Dieses Phänomen zieht sich durch alle Facetten und Stufen des Bildungssystems. Das Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation aus dem Jahr 2008 ist bereits intensiv darauf eingegangen. So ist in Deutschland für Kinder hoch gebildeter Eltern die Chance auf ein Hochschulstudium fast viermal höher als für Kinder aus einer bildungsfernen Familie. Die berufliche Stellung der Eltern übt dagegen einen geringeren Einfluss auf die Aufnahme eines Hochschulstudiums aus: Denn wenn die Eltern bereits eine Studienberechtigung oder gar einen Hochschulabschluss erworben haben, ist es unabhängig von ihrer beruflichen Stellung überdurch-

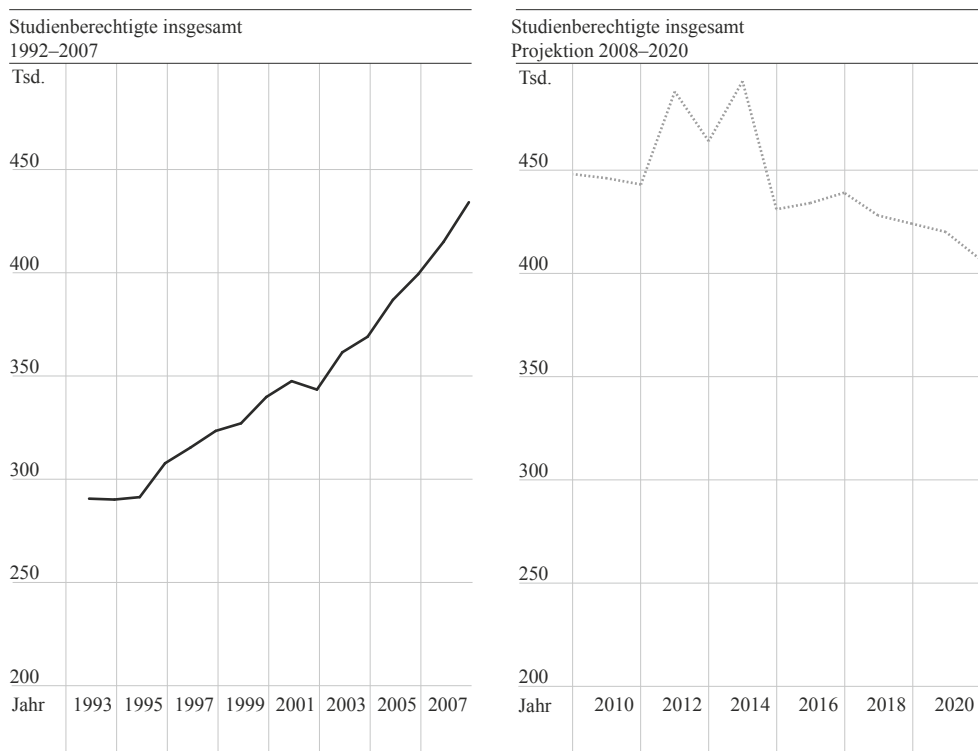
schnittlich wahrscheinlich, dass auch ihre Kinder ein Hochschulstudium beginnen. Der Abbau dieses Ungleichgewichts ist allein schon aus Gründen der sozialen Gerechtigkeit erforderlich. Vor dem Hintergrund des langfristig weiter steigenden Bedarfs an Hochqualifizierten würde sich eine verstärkte Integration bildungsferner Schichten, wie auch von Frauen, in die akademische Ausbildung positiv auf die wirtschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit auswirken.

Die Zahl der Studienanfänger an den fast 400 Hochschulen in Deutschland ist insbesondere zwischen 1998 und 2003 deutlich angestiegen. Nach einem Rückgang zwischen 2004 und 2006, steigen die Zahlen in den folgenden beiden Studienjahren wieder an und erreichen 2008 mit 385 500 Erstimmatrikulierten (vorläufige Zahlen) den bislang höchsten Wert. Aufgrund demografischer Faktoren und doppelter Abiturjahrgänge wird diese Entwicklung voraussichtlich bis zum Jahr 2013 anhalten, sich danach aber umkehren. Inzwischen beginnen in Deutschland nahezu vier Zehntel der Bevölkerung im entsprechenden Alter ein Studium. Damit wird das Minimalziel des Wissenschaftsrats von 40 Prozent fast erreicht. Dennoch liegt Deutschland mit dieser Studienanfängerquote nach wie vor erheblich unterhalb des OECD-Ländermittels von 56 Prozent (2006).

### **Gegenwärtig jährlich mehr als 50 000 Studienabbrecher in Deutschland**

Als problematisch kommt hinzu, dass von den relativ wenigen, die ein Studium aufnehmen, es gegenwärtig jede/r Fünfte wieder abbricht. Verglichen mit der Situation Ende der 1990er Jahre ist dies eine leichte Verbesserung. Trotzdem ist diese Quote und die absolute Zahl der Abbrecher, die dahinter steht, Besorgnis erregend sowie ein Zeichen für mangelnde Effizienz im Hochschulsystem. So haben von den rund 260 000 erstimmatrikulierten Studierenden des Jahrgangs 2001 ca. 55 000 ihr Studium abgebrochen. In einigen Studienfächern wie der Elektrotechnik und dem Maschinenbau liegt die Abbrecherquote sogar bei einem Drittel. Fachhochschulen und Universitäten unterscheiden sich in dieser Hinsicht nicht grundlegend voneinander. Die Einführung der Bachelor- und Master-Studiengänge hatte unter anderem das Ziel, die hohen Abbrecherquoten zu reduzieren. Bislang scheint dies noch nicht gelungen. Dabei gilt es jedoch

**ABB 11 Studienberechtigte in Deutschland 1992 bis 2020**



2007 vorläufige Zahlen. Ab 2008 KMK: Vorausberechnung der Schüler- und Absolventenzahlen 2005 bis 2020.  
 Quelle: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge), Kultusministerkonferenz (KMK).

**TAB 02 Schwundbilanz ausgewählter Fächergruppen und Studienbereiche an Universitäten**

| Fächergruppe                           | Studienabbruch | Fachwechselbilanz | Schwundbilanz |
|--|----------------|-------------------|---------------|
| <b>Studienbereich</b>                  |                |                   |               |
| <b>Mathematik, Naturwissenschaften</b> | <b>-28</b>     | <b>-11</b>        | <b>-39</b>    |
| Mathematik                             | -31            | -22               | -53           |
| Informatik                             | -32            | -7                | -39           |
| Physik, Geowissenschaft                | -36            | -16               | -52           |
| Chemie                                 | -31            | -18               | -49           |
| Pharmazie                              | -6             | +1                | -5            |
| Biologie                               | -15            | -9                | -24           |
| Geographie                             | -15            | -1                | -16           |
| <b>Ingenieurwissenschaften</b>         | <b>-25</b>     | <b>-12</b>        | <b>-37</b>    |
| Maschinenbau                           | -34            | -12               | -46           |
| Elektrotechnik                         | -33            | -15               | -48           |
| Bauwesen                               | -16            | -19               | -35           |

In Prozent. Bezugsjahrgang Absolventen 2006.  
 Lesehilfe: Die Fachwechselbilanz gibt den Saldo aus Zugewinn und Abnahme der Studierendenzahl durch den Wechsel des Studienfaches an. Die Schwundbilanz ergibt sich durch die Zahl der Studienabbrecher zuzüglich einer Zu- oder Abnahme aufgrund von Fachwechsel.  
 Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2008. Berechnungen der EFI.

zu berücksichtigen, dass bisher nur die frühzeitig auf den Bachelor umgestellten Studiengänge in die Berechnung der Abbruchquoten eingehen können. Eine Vermutung ist, dass es im Zuge der Umstellung dieser Studiengänge zu einer Verschlechterung der Studierbarkeit und der Studienbedingungen gekommen ist. Überdurchschnittlich häufige Studienabbrüche könnten die Folge sein.

Zusätzlich sind neben Studierenden, die ihr Studium abbrechen, auch jene zu berücksichtigen, die das Studienfach wechseln, weil dadurch die Absolventenzahl in einigen Fachbereichen weiter sinkt. Diese Schwundbilanz ist gerade in den Natur- und Ingenieurwissenschaften besonders negativ ausgeprägt, da diese Studiengänge durch Fachwechsel mehr Studierende verlieren, als sie hinzugewinnen. An deutschen Universitäten erwerben in einigen Fächern, wie z. B. Mathematik, Physik, Chemie, Maschinenbau und Elektrotechnik zwischen 46 Prozent und 53 Prozent der Studienanfänger eines Altersjahrgangs keinen Abschluss in dem jeweiligen Fach, also etwa jeder Zweite (Tab. 02). An Fachhochschulen stellt sich die Situation weniger dramatisch dar. Vor dem Hintergrund des in der Vergangenheit bereits spürbaren Mangels speziell an technischem Fachpersonal ist diese hohe Schwundquote nicht hinnehmbar. Das Problem des Studienabbruchs ist jedoch kein Merkmal, welches sich ausschließlich in Deutschland nachweisen lässt. Deutschland bewegt sich hinsichtlich der Abbruchquote international gesehen sogar eher im unteren Mittelfeld. Wegen der vergleichsweise geringen Studienanfängerquote sind die Abbruchquoten in Deutschland allerdings sehr kritisch zu bewerten.

### **Historischer Höchststand der Zahl der Hochschulabsolventen**

Die Zahl der Hochschulabsolventen hat sich in Deutschland in den letzten Jahren stark erhöht. Von 2002 bis 2007 stieg sie um 67 000 auf zuletzt knapp 240 000 Erstabsolventen pro Jahr an. Damit ist – auch in Folge der bis 2003 stark ansteigenden Studienanfängerzahl sowie der leicht gesunkenen Studienabbrucherquoten – erneut ein historischer Höchststand erreicht. Noch nie gab es in einem Jahr mehr Hochschulabsolventen in Deutschland. Die Studienstrukturreform spielt für diese Entwicklung allerdings noch keine bedeutende Rolle. 2007 waren unter

den Erstabsolventen erst knapp zehn Prozent mit einem Bachelorabschluss. Nur knapp zwei Prozent des Prüfungsjahrgangs 2007 hatten bereits mit einem konsekutiven Masterabschluss<sup>98</sup> einen kompletten zweistufigen Studienzyklus durchlaufen.

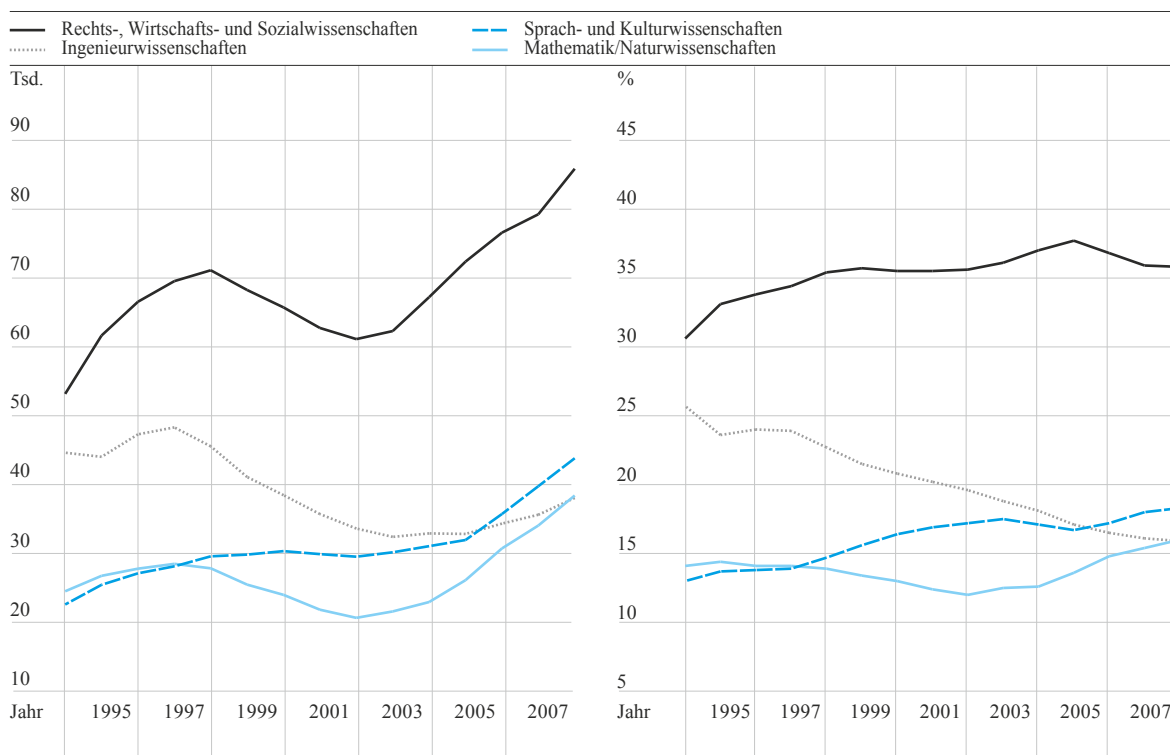
Ob die Erhöhung der Absolventenzahlen mit einer steigenden Bildungsbeteiligung gleichzusetzen ist, zeigt eine Analyse der Absolventenquote. Sie gibt den Anteil der Absolventen an der Bevölkerung des gleichen Alters an. Die seit Ende der 1990er Jahre von etwa 17 Prozent auf 24 Prozent im Jahr 2006 stetig gestiegene Quote weist auf die zunehmende Bedeutung der Hochschulbildung hin, bei der die Frauen die Männer seit 2003 überholt haben. Kritisch ist allerdings die erheblich geringere Bildungsbeteiligung von Personen mit Migrationshintergrund zu beurteilen. Zudem ist die Absolventenquote Deutschlands im internationalen Kontext immer noch als gering einzustufen.

Die Zusammensetzung der studierten Fächer verändert sich nach wie vor deutlich. Dabei hält die abnehmende Bedeutung der Ingenieurwissenschaften weiter an, während das Fach Mathematik und die Naturwissenschaften seit einigen Jahren Anteilsgewinne zu verzeichnen haben. Hier spielt vor allem die positive Entwicklung des Faches Informatik eine Rolle (Abb. 12).

Kritisch ist anzumerken, dass dem als Folge des Fachkräftemangels lauter werdenden Ruf nach einer weiteren Steigerung der Studierendenzahlen faktisch eine begrenzte Aufnahmekapazität der Hochschulen gegenüber steht. Bereits innerhalb von wenigen Jahren hat sich die Auslastung der Studiengänge deutlich erhöht. Teilweise ist eine Vollausslastung oder eine Überlast erreicht. Dies hat in einigen Fächern auch mit einer Reduzierung des Lehrangebots zu tun. Um eine Steigerung der Aufnahmekapazitäten und der Qualität der Ausbildung zu erreichen, um also die Strukturreformen erfolgreich zu bewältigen, sind erhebliche zusätzliche Ressourcen notwendig. Allein für die Qualitätsverbesserung der Lehre sind laut Berechnung des Wissenschaftsrates<sup>99</sup> jährlich rund 1,1 Milliarden Euro erforderlich. Hinzuzurechnen wären Investitionen in Gebäude und Infrastruktur. Der Hochschulpakt 2020 stellt ohne Zweifel einen Schritt in die richtige Richtung dar. Die in einigen Bundesländern, wie etwa in Niedersachsen, Bremen und Hamburg, parallel zu beobachtenden Mittel-



ABB 12 Absolventenzahl und -anteil in ausgewählten Fächergruppen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Hochschulstatistik. Recherche in HIS/ICE. Eigene Berechnungen.

kürzungen im Hochschulsektor stehen diesen Anforderungen jedoch diametral entgegen und wirken sich entsprechend negativ auf die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands aus.

**Berufliche Bildung in wissensintensiven Branchen boomt**

Neben dem Hochschulsystem bestimmt das Berufsbildungssystem, welches Fachkräftereservoir dem Arbeitsmarkt zur Verfügung steht. Von allen Schulabgängern aus allgemeinbildenden Schulen nehmen etwa 60 Prozent eine berufliche Qualifizierung in dualen oder vollzeitschulischen Bildungsangeboten auf. Insgesamt haben 667 813 Personen in 2006 erfolgreich eine Berufsausbildung abgeschlossen und standen damit dem Arbeitsmarkt als Fachkräfte zur Verfügung. Dies waren rund 3 Prozent mehr als im Jahr 2000. Den bedeutsamsten Anteil daran hat die betriebliche Berufsausbildung mit knapp 480 000 Absolventen in 2006. Damit wird zumindest das vorhandene Potenzial an Auszubildenden in den Berufen für Fachkräfte der mittleren Qualifikationsebene nahezu vollständig ausgeschöpft. Allerdings ist auch unter Berücksichtigung der demografischen Entwick-

lung und trotz des geringen Anstiegs in 2006 nicht zu erwarten, dass im dualen System in absehbarer Zeit mit Absolventenzahlen deutlich über der Marke von 500 000 gerechnet werden kann.

Betrachtet man nur die Absolventen in den Kernberufen bzw. Berufsfeldern der wissens- und technologieintensiven Branchen, dann hat sich dort in den Jahren zwischen 2000 und 2006 ein deutlich positiver Trend abgezeichnet: 2006 lag die Zahl der Absolventen mit rund 221 000 jungen Menschen um 22 Prozent über dem Niveau von 2000. Während das duale System in diesem Zeitraum insgesamt weniger Absolventen hervorgebracht hat, stieg deren Zahl für Berufe in wissensintensiven Branchen um 18 Prozent. Hinzu kommen noch rund 80 000 Absolventen (+29 Prozent) aus vollzeitschulischen Angeboten, die für diese Berufe verfügbar waren. Diese günstige Entwicklung ist nicht zuletzt auch darauf zurückzuführen, dass die betriebliche Berufsausbildung zunehmende Bedeutung im Dienstleistungssektor gewinnt.

In wissensintensiven Wirtschaftszweigen ist nicht nur der Anteil von Betrieben, die überhaupt ausbilden, mit 26,5 Prozent etwas höher als der Gesamtdurchschnitt (24 Prozent). Vielmehr ist in diesen

Branchen auch die Weiterbildungsaktivität der Beschäftigten größer. Dies gilt vor allem auch für ältere Arbeitnehmer. Insgesamt beteiligten sich 2006 in den Wirtschaftszweigen mit hoher Wissensintensität über 10 Prozent der Männer und Frauen am lebenslangen Lernen – gegenüber knapp 6 Prozent in den übrigen Branchen. Hierzu passt, dass ein prägnanter Zusammenhang zwischen dem Qualifikationsniveau und der Weiterbildungsbeteiligung der Beschäftigten besteht. Jeder achte Hochqualifizierte nimmt an Maßnahmen der beruflichen Weiterbildung teil – bei gering Qualifizierten ist es nur jeder dreißigste. Alter und Geschlecht spielen dagegen keine wesentliche Rolle.

## C 2 FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG<sup>100</sup>

In Politik und Öffentlichkeit wird immer wieder die Frage nach der Wirkung von Investitionen in Forschung und Entwicklung gestellt – vor allem, wenn sie aus Steuermitteln finanziert werden. Von der empirischen Wirtschaftsforschung sind inzwischen starke Belege dafür erarbeitet worden, dass FuE-Tätigkeit nicht nur für private Akteure unmittelbaren Nutzen in Form von Produktivitätsgewinnen schafft, sondern auch erhebliche soziale Erträge erbringt.<sup>101</sup> Forschung und Entwicklung ist nicht die alleinige Ursache, aber in industrialisierten Ländern eine der wichtigsten Determinanten von Wirtschaftswachstum.

Forschung und Entwicklung ist systematische, schöpferische Arbeit zur Schaffung neuen Wissens. Als „statistische Messlatten“ werden in den Frascati-Richtlinien der OECD der finanzielle Einsatz in Form von Aufwendungen für FuE-Anlagen, -Sachmittel, -Personal und -Aufträge sowie die Zahl der FuE-Beschäftigten zugrunde gelegt (vgl. Box 02 im Gutachten 2008). Die beiden Messziffern sind wesentliche Grundlage für die Bewertung des „Innovationspotenzials“ der Volkswirtschaften bzw. seiner Sektoren, weil sie die Mittel und Ressourcen quantifizieren, die für die Erstellung technologischen Wissens aufgewendet werden.

### **Forschung und Entwicklung im *stop-and-go***

In den vergangenen drei Jahrzehnten hat sich die weltweite Verteilung der FuE-Kapazitäten deutlich

verschoben. Große Volkswirtschaften wie auch ganze Weltregionen haben dabei nicht selten – in Abhängigkeit von den jeweiligen Rahmenbedingungen – das Steuer mehrfach herumgerissen. Zudem ist die Entwicklung von Forschung und Entwicklung insgesamt weniger kontinuierlich geworden, auch in Deutschland. Nach einem in den 1980er Jahren kräftigen Anstieg kam es in Deutschland in den 1990er Jahren zu einem erheblichen Rückgang des Anteils der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt. Auch in anderen Ländern, allen voran in Japan und den USA, waren ähnliche, wenn auch nicht ganz so scharfe Verläufe zu beobachten. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre trieben die USA, im Gegensatz zu Deutschland, die Ausweitung der FuE-Ausgaben an. Zwischen 1994 und 2000 waren mit 52 Prozent gut die Hälfte der in den westlichen Industrieländern zusätzlich geschaffenen FuE-Kapazitäten in den USA aufgebaut worden.

In den großen westlichen Industrienationen verhalten sich FuE-Aufwendungen in der Regel prozyklisch. Stagniert das Wachstum, verharren die FuE-Ausgaben meist auf dem bestehenden Niveau. Etliche kleinere Volkswirtschaften haben dagegen ihre realen FuE-Anstrengungen über die gesamten 1990er Jahre hinweg kontinuierlich und deutlich gesteigert: Nordische Länder wie Schweden, Finnland, Irland, aber auch Korea, sind diesem Kreis zuzurechnen. Vor allem der wirtschaftliche Strukturwandel zugunsten von Spitzentechnologiesektoren hat dort die FuE-Intensität vorangetrieben und die kurzfristigen Reaktionen auf die jeweils aktuelle Konjunktur überlagert.

In Deutschland hatten Wirtschaft und Staat im letzten Drittel der 1990er Jahre den Rückgang bei den FuE-Ausgaben gestoppt und wieder auf Expansion geschaltet. Im weltweiten Vergleich geschah dies mit einer Verzögerung von drei Jahren. Heute zählt Deutschland zu den Ländern, in denen Forschung und Entwicklung sowohl auf einer breiten industriellen Basis als auch überdurchschnittlich intensiv betrieben wird. Die USA, Japan und – mit Abstrichen – Frankreich und Korea kann man ebenfalls dieser Kategorie zurechnen. Kleinere Volkswirtschaften hingegen wie Schweden, Finnland und die Schweiz konzentrieren ihre FuE-Kapazitäten eher auf wenige Bereiche: Dort wird Forschung und Entwicklung zwar auch überdurchschnittlich intensiv betrieben, jedoch ist der Prozess nicht so breit angelegt wie z. B. in Deutschland.