

KURZ- INFORMATION

HIS

HOCHSCHUL-INFORMATIONSSYSTEM, GOSERIEDE 9, 30159 HANNOVER

April 2003

A 3 / 2003

Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich

**Bericht für 2003 im Rahmen des Berichtssystems zur
Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich
Bericht für 2003 im Rahmen des Berichtssystems zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands

Hochschul-Informationssystem GmbH (HIS)

Goseriede 9
30159 Hannover

www.his.de

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
(ZEW)

L7,1
68161 Mannheim

www.zew.de

April 2003

Dieser Bericht wurde im Rahmen der erweiterten Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung erstellt. Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung von ZEW und HIS. Das BMBF hatte auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss.

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.

Projektteam HIS:

Heinz Griesbach, Christoph Heine, Ulrich Heublein, Christian Kerst, Michael Leszczensky, Elke Middendorff, Karl-Heinz Minks, Birgitta Weitz

Projektteam ZEW:

Jürgen Egel, Thomas Eckert

Unter Mitarbeit von:

Hanno Rieping

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Christoph Heine

Hochschul-Informations-System GmbH (HIS)

Goseriede 9

30159 Hannover

Tel.: +49-511-1220-257

Fax: +49-511-1220-250

e-Mail: heine@his.de

Jürgen Egel

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
(ZEW)

L7,1

68161 Mannheim

Tel.: +49-621-1235-176

Fax: +49-621-1235-170

e-Mail: egeln@zew.de

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	1
0 BERICHTSSYSTEM ZUR TECHNOLOGISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT DEUTSCHLANDS	3
1 INDIKATOREN ZUR HOCHSCHULBILDUNG: WARUM?	4
2 DAS BERICHTSKONZEPT ZUR HOCHSCHULBILDUNG.....	7
3 HOCHSCHULZUGANGSBERECHTIGTE.....	9
4 STUDIENANFÄNGER.....	16
5 STUDIENVERLAUF	21
5.1 STUDIENABBRUCH	21
5.2 STUDIENDAUER.....	24
6 HOCHSCHULABSOLVENTEN	28
7 BILDUNGSAusGABEN	34
8 EXKURS 1: FRAUEN IN TECHNISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN STUDIENGÄNGEN ...	37
9 EXKURS 2: SOZIALE HERKUNFT UND STUDIERVERHALTEN	40
10 FAZIT	46
11 LITERATUR	49

Abb. 2-1:	Stufen des akademischen Qualifizierungsprozesses	8
Abb. 3-1:	Die Entwicklung der Studienberechtigtenzahlen in Deutschland	10
Abb. 3-2:	Entwicklung der Studienberechtigtenquoten (in Prozent).....	10
Abb. 4-1:	Studienanfänger insgesamt und in ausgewählten Fächergruppen (Indexreihen, 1992 = 100).....	17
Abb. 6-1:	Entwicklung der Absolventenzahlen (Erstabsolventen) insgesamt und in ausgewählten Fächergruppen bis 2001, KMK-Prognose aller deutschen Absolventen bis 2007	29
Abb. 6-2:	Entwicklung der Absolventenzahlen (Erstabsolventen) in ausgewählten Studienbereichen bis 2001, KMK-Prognose aller deutschen Absolventen bis 2007	31
Abb. 9-1	Soziale Herkunft und Studienverzicht, 1990-1999.....	41
Abb. 9-2:	Bildungstrichter: Schematische Darstellung sozialer Selektion 1996.....	42
Abb. 9-3:	Soziale Herkunft und Fächerwahl	44
Tab. 3-1:	Studienberechtigten und Studienberechtigtenquoten in ausgewählten Ländern.....	13
Tab. 4-1:	Studienanfänger und Fächerstrukturquoten insgesamt und in ausgewählten Fächergruppen und Studienbereichen)	18
Tab. 4-2:	Studienanfänger und Studienanfängerquoten in ausgewählten Ländern	20
Tab. 5-1:	Studienabbruchquoten an Universitäten und Fachhochschulen (Absolventenjahrgang 1999).....	22
Tab. 5-2:	Schwundbilanz ausgewählter Fächergruppen und Studienbereiche an Universitäten – Absolventenjahrgang 1999 (in Prozent).....	23
Tab. 5-3:	Schwundbilanz ausgewählter Fächergruppen und Studienbereiche an Fachhochschulen – Absolventenjahrgang 1999 (in Prozent)	23
Tab. 5-4:	Studienabbruchquoten in ausgewählten Ländern (in Prozent).....	24
Tab. 5-5:	Studienzeit in Deutschland: Fachstudiendauer in Fachsemestern (F) für ausgewählte Fächer	26
Tab. 5-6:	Studiendauer in Deutschland und ausgewählten Ländern.....	27
Tab. 6-1:	Abschlussquoten im Tertiärbereich in ausgewählten Ländern.....	32
Tab. 6-2:	Absolventen ingenieur- und naturwissenschaftlicher Studiengänge pro 100.000 Erwerbspersonen im Alter von 25 bis 34 Jahren.....	33
Tab. 7-1:	Bildungsausgaben je BIP, je Studienanfänger, je Studierenden, Studium und je Absolvent in US\$ für ausgewählte Länder.....	35
Tab. 8-1:	Frauenanteile an Absolventen ingenieur- sowie mathematisch-naturwissenschaftlicher Studiengänge in Prozent (1999).....	39

Vorwort

Mit der vorliegenden Veröffentlichung legt HIS den ersten, in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) Mannheim erstellten, Bericht „Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich“ vor.

Technologische Leistungsfähigkeit ist die Grundlage für wirtschaftliches Wachstum und zukunftsfähige Arbeitsplätze. Auf Initiative und mit Förderung des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wird die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich regelmäßig verfolgt und einer ökonomischen Bewertung unterzogen. Einmal jährlich werden die wichtigsten Ergebnisse im Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands zusammengefasst. Ziel ist, die Stärken und Schwächen des deutschen Innovationssystems in seinen verschiedenen Facetten zu beleuchten. Grundlage der Berichterstattung ist die Zusammenstellung, die Fortführung und der internationalen Vergleich eines Bündels von relevanten Maßzahlen.

Für den Zeitraum 2002 – 2004 wurde dem Themenbereich „Bildung – Humankapital – Verfügbarkeit hochqualifizierter Arbeitskräfte“ eine gegenüber der früheren Berichterstattung erheblich größere Bedeutung gegeben. Die stärkere Berücksichtigung erfolgt aufgrund des Tatbestands, dass die Qualifikation der Beschäftigten zunehmend zu einem Schlüsselfaktor für Innovation, Wettbewerbsfähigkeit und Leistungsfähigkeit - sowohl auf der Ebene von Unternehmen als auch im gesamtwirtschaftlichen Kontext - wird. Der Mangel an Fachpersonal gewann gegen Ende der 90er Jahre als Innovationshemmnis für Unternehmen zusehends an Bedeutung. Auf der Makroebene wird die langfristige Entwicklung der Produktivität einer Volkswirtschaft wesentlich durch das Niveau des eingesetzten Humankapitals bestimmt.

In allen Industrie- und Schwellenländern ist in den letzten Jahrzehnten ein deutlicher Anstieg des durchschnittlichen Qualifikationsniveaus der Beschäftigten festzustellen. Während Deutschland in der Gesamtheit der Erwerbstätigen noch ein im internationalen Vergleich hohes Bildungsniveau aufweist, liegt in den jüngeren Alterskohorten der Anteil der Personen mit einer hochwertigen tertiären Ausbildung unter dem vieler anderer Länder. Als weitere Herausforderung kommt hinzu, dass die Effizienz des deutschen Bildungssystems im internationalen Vergleich zur Debatte steht: Hohen monetären Aufwendungen und langen Ausbildungszeiten für die schulische und universitäre Erstausbildung stehen eher durchschnittliche Outputindikatoren bei den Schulabgängern und Hochschulabsolventen gegenüber.

Vor diesem Hintergrund ist eine Integration von Input- und Output-Indikatoren zur Humankapitalbildung in Deutschland im Zeitverlauf und im internationalen Vergleich von zentraler Bedeutung, um in dieser Hinsicht ein vollständigeres Bild der technologischen Leistungsfähigkeit sowie der Potenziale und Herausforderungen zu erhalten. Für den genannten Zeitraum hat HIS zusammen mit dem ZEW die jährliche Berichterstattung für den Bereich „Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich“ übernommen. Hierzu wurden Kennziffern zum hochschulischen Ausbildungsstand, zur Ausbildungsentscheidung und zum Erfolg von Ausbildung erarbeitet.

Die Indikatoren zu Deutschland wurden primär aus den bei HIS gepflegten Datenbanken berechnet. Des Weiteren hat HIS die Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes aufbereitet und diese um eigene Erhebungen bei den Hochschulen ergänzt. Die internationale Gegenüberstellung zielt auf eine Bewertung des Bildungssystems in Deutschland im Vergleich zu ausgewählten OECD-Ländern ab. Hierzu wurde auf die Daten der OECD zurückgegriffen (Education at a Glance und Vorarbeiten).

Dr. Jürgen Ederleh

Geschäftsführer HIS Hochschul-Informationen-System GmbH Hannover

0 Berichtssystem zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands

Das Berichtssystem zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands sucht mehrere Zugänge 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 für die gesamte inländische Produktion und Nachfrage, für die Beschäftigung und 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 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 Indikatoren zur Hochschulbildung: Warum?

In den Berichten zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands der letzten Jahre (vgl. beispielsweise BMBF, 2001, Kap. 4, Kap. 8) wurde regelmäßig die wachsende Bedeutung akademischer Ausbildung für die Beschäftigung dokumentiert. Der Anteil von Beschäftigten¹ mit hochschulischer Ausbildung nimmt sowohl im industriellen Bereich, als auch in den Dienstleistungsbranchen zu. Diese Entwicklung innerhalb der Sektoren ist ganz wesentlich auf die Verschiebung der Beschäftigtenstrukturen hin zu den Branchen mit einer hohen Forschungs- und Entwicklungs- (FuE-) Intensität zurückzuführen. Außerdem ist insgesamt eine Steigerung der Qualifikationsanforderungen in Richtung stärkerer Verfügung über akademische Ausbildungen zu verzeichnen. Infolgedessen nimmt die Anzahl der beschäftigten Akademiker in der Wirtschaft nicht nur relativ, sondern auch absolut zu. Sogar im verarbeitenden Gewerbe, das seit Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts insgesamt von einem Rückgang der Beschäftigtenzahlen gekennzeichnet ist, hat die Anzahl der beschäftigten Akademiker um knapp 15 Prozent zugenommen (vgl. BMBF, 2001, Kap. 8). Zusätzlich zu diesen intrasektoralen Effekten verschiebt sich die Struktur der Beschäftigung nach wie vor hin zu den Dienstleistungsbranchen. Da diese mit einem im Durchschnitt höheren Akademikeranteil an der Beschäftigung arbeiten als die Branchen des verarbeitenden Gewerbes, wird hierdurch die Tendenz zu einer insgesamt akademikerintensiveren Leistungserstellung noch weiter gestützt.

Diese Effekte lassen insgesamt vermuten, dass auch weiterhin mit einem steigenden strukturellen Bedarf der Wirtschaft an Absolventen mit einer akademischen Ausbildung zu rechnen ist. Einige Studien deuten darauf hin, dass bereits gegenwärtig in verschiedenen Branchen oder für verschiedene Tätigkeitsbereiche ein Mangel an akademischer Qualifikation vorliegt (vgl. beispielsweise Licht et al., 2002). Es lässt sich sicherlich darüber diskutieren, ob angesichts einer sich stetig verändernden konjunkturellen Situation tatsächlich im Durchschnitt ein Mangel an Akademikern vorliegt oder ob es sich hierbei um ein „normales“ Phänomen der Knappheit bestimmter Ressourcen in Zeiten eines Booms handelt. Die Antwort auf diese Frage ist allerdings aus Sicht der zukünftigen technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft nicht von zentraler Bedeutung. Zur Bewertung der künftigen kompetitiven Position deutscher Unternehmen auf den globalen Märkten für Güter und Dienstleistungen aus wissensintensiv produzierenden Branchen und damit zur Bewertung der künftigen Beschäftigungs- und Einkommensmöglichkeiten in Deutschland sollten allerdings einige Fakten Beachtung finden:

- Wie oben erläutert stieg sowohl in den Industrie- als auch in den Dienstleistungsbranchen die Anzahl der beschäftigten Akademiker in den letzten Jahren deutlich an.² Anzeichen für eine Trendwende oder eine nennenswerte Abflachung dieser Entwicklung sind nicht auszumachen.
- Um einen weiter derart wachsenden Bedarf am Arbeitsmarkt für akademisch qualifizierte Arbeitskräfte decken zu können, müsste die Produktion von Akademikern in etwa in gleichem Maße

¹ Unter Beschäftigung ist hier sozialversicherungspflichtige Beschäftigung zu verstehen. Die folgenden Zahlen basieren auf den Angaben des Statistischen Bundesamtes, Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Fachserie 1, Reihe 4.2.1 und geben Berechnungen des ZEW wider.

² So waren allein in den alten Bundesländern 1998 rund 360.000 Akademiker mehr im verarbeitenden Gewerbe und in den privaten Dienstleistungsbranchen beschäftigt als 1990. Im verarbeitenden Gewerbe betrug die Zuwachsrate 14, im Dienstleistungsbereich 48 Prozent.

zunehmen, davon kann aber keine Rede sein. Seit 1996 sind tendenziell Rückgänge zu verzeichnen.

- In den für die technologische Entwicklung besonders wichtigen Fachrichtungen stellt sich diese Situation eher kritischer dar als im Durchschnitt.
- Zwar zeichnet sich gegenwärtig eine wieder steigende Studierneigung ab, aber zumindest auf mittlere Sicht ist eine durchgreifende Ausweitung des Angebots an akademisch Qualifizierten dadurch nicht zu erwarten.
- Im Kontext der zunehmenden globalen Konkurrenz gerade in den Branchen traditioneller deutscher Stärke³ steigt das Risiko, dass deutsche Unternehmen durch Restriktionen auf dem Arbeitsmarkt für hoch Qualifizierte im Innovationswettbewerb nicht mithalten können.
- Nicht nur die Produktion sondern auch Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der großen Unternehmen unterliegen mittlerweile einem internationalen Standortwettbewerb. Hierbei sind die vor Ort verfügbaren Qualifikationen in für den Innovationsprozess wichtigen Fachrichtungen von großer Bedeutung. In den letzten Jahren ist es zu erheblichen Verschiebungen von industriellen Forschungstätigkeiten zu Ungunsten deutscher Standorte gekommen. Diese Tendenz wird dadurch verstärkt, dass im Zusammenhang mit den in den letzten Jahren vollzogenen Unternehmensfusionen auch zentrale Forschungsstandorte entstehen, als deren Folge die FuE-Aktivitäten an den relativ ungünstigen Standorten abgebaut und an den Standorten mit komparativen (d.h. auch Personal-) Vorteilen konzentriert werden.
- Zwar ist es schwierig, die insbesondere mittel- und langfristig benötigten Qualifikationen frühzeitig genau zu prognostizieren und deren Ausbildung „passgenau“ auszurichten. Es sollte allerdings erwartet werden, dass eine über Jahre erkennbare signifikante strukturelle Veränderung im Bedarf und damit der Nachfrage nach Arbeitskräften auch zu entsprechenden Veränderungen an den Produktionsbedingungen für Arbeitsqualifikationen führt. Gerade an den grundsätzlichen Bedingungen für die Produktion von Akademikern hat sich aber jahrzehntelang zu wenig verändert. Erst in jüngster Zeit sind hier strukturelle Reformansätze - in allerdings sehr verhaltener Form - zu erkennen.

Die hier beispielhaft erwähnten Fakten sollen verdeutlichen, dass der Ausbildung an Universitäten und Hochschulen eine entscheidende Bedeutung für die zukünftigen Innovationspotenziale der deutschen Wirtschaft zukommt. Die zukünftig realisierbaren Innovationen werden durch diese Potenziale bestimmt und damit auch die Position, die deutsche Unternehmen im internationalen Wettbewerb einnehmen können. Diese Position wiederum bestimmt den wirtschaftlichen Erfolg der Unternehmen und damit den Wohlstand, der in Deutschland möglich ist. Bildungspolitik und insbesondere Hochschulpolitik sind daher zentrale Bestandteile der Innovationspolitik, die nicht losgelöst oder parallel zur Forschungspolitik gesehen werden dürfen. Ohne eine angemessene Bildungspolitik, die im Ergebnis die Verfügbarkeit von Humankapital in angemessener Quantität und entsprechender Qualität gewährleistet, können die Möglichkeiten von Forschungspolitik unter Umständen erheblich eingeschränkt und ihre Intentionen konterkariert werden.

³ Die liegt vornehmlich in den Branchen der Hochwertigen Technologie (vgl. BMBF, 2001). Der Bereich des Automobil- und Fahrzeugbaus muss hier ausdrücklich ausgenommen werden.

Die regelmäßige Befassung mit Indikatoren und Entwicklungen, die Anhaltspunkte und Indizien zur Einschätzung der gegenwärtigen, sowie den Chancen und Risiken für die zukünftige technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft liefern, erfordert daher auch die Auseinandersetzung mit Indikatoren, die Auskunft über die Leistungsfähigkeit, die Flexibilität und die Effizienz des deutschen Hochschul-Bildungssystems geben. Die Konzipierung einer ganzheitlichen Innovationspolitik, die auch über alternative Verwendungen der Mittel, über temporäre Schwerpunkte und über eine sinnvolle Reihenfolge der Maßnahmen entscheiden muss, ist auf diese Informationen angewiesen. Der hier vorliegende erste Bericht vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und vom Hochschulinformationssystem (HIS) soll dazu beitragen, dass in das gesamte Berichtswesen zur technologischen Leistungsfähigkeit eben solche Indikatoren, zum Teil regelmäßig, zum Teil alternative Schwerpunkte setzend, einfließen.

2 Das Berichtskonzept zur Hochschulbildung

Die in diesem Bericht präsentierten Indikatoren und Analysen orientieren sich an den zentralen Stufen und Etappen im Verlauf akademischer Ausbildung. Ein solcher Verlauf ist in Abb. 2-1 schematisch dargestellt. Von der gesamten Population einer Alterskohorte können grundsätzlich nur diejenigen mit einer **Hochschulzugangsberechtigung** überhaupt in eine Hochschulausbildung eintreten. Tatsächlich gewählt wird diese Option aber nur von einem Teil dieses Potenzials; diese beginnen als **Studienanfänger** eine akademische Ausbildung an einer Universität oder Fachhochschule.

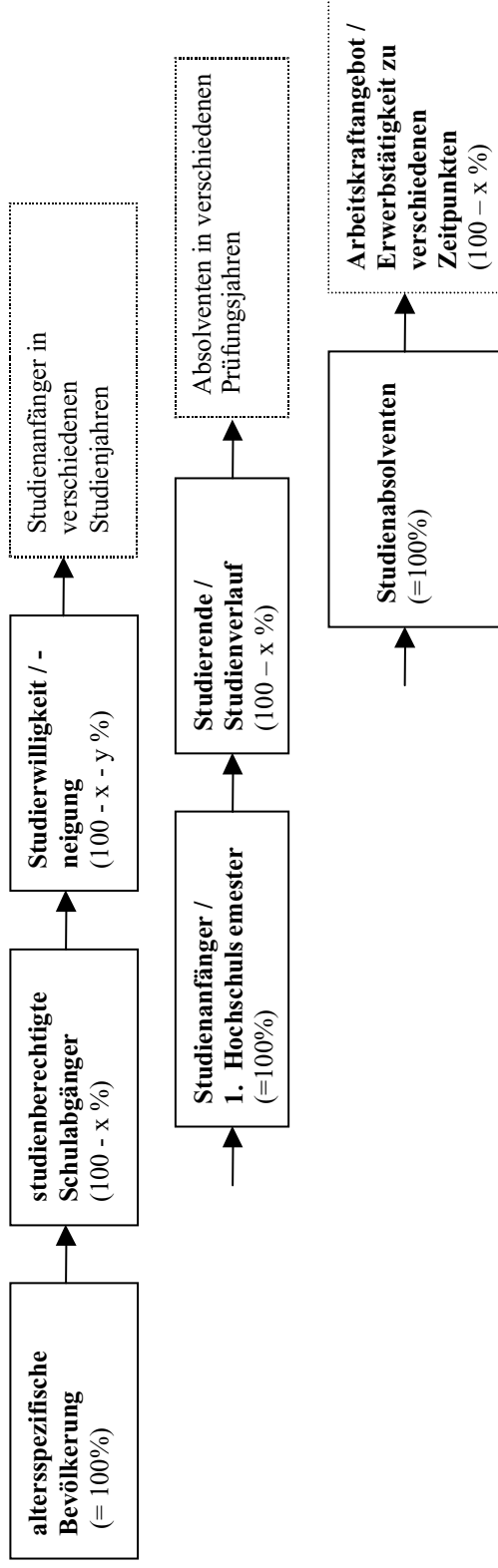
Nicht jeder Studienanfänger beendet sein Studium in dem von ihm gewählten Studienfach. Der **Studienverlauf** wird auch bestimmt von Fachwechseln oder gar der gänzlichen Aufgabe der akademischen Ausbildung, sodass es zu einer weiteren Reduktion des Anteils einer Alterskohorte im akademischen Ausbildungsprozess kommt, die als **Hochschulabsolventen** im Sinne von Outputgrößen des akademischen Bildungssystems die Hochschulen verlassen und von den Unternehmen im Innovations- oder Produktionsprozess eingesetzt werden können.

Neben Indikatoren aus den hervorgehobenen Stufen des akademischen Ausbildungsprozesses werden auch Kennziffern zum monetären Engagement dargelegt. Es werden die **Bildungsausgaben** im internationalen Vergleich betrachtet, um so Hinweise auf die relative Effizienz des deutschen Ausbildungssystems an Universitäten und Fachhochschulen zu erhalten.

Idealtypisch sollten die einzelnen Etappen der akademischen Ausbildung jeweils für bestimmte Alterskohorten vom Eintritt in das System bis zur Berufstätigkeit (bzw. eventuellen Arbeitslosigkeit) betrachtet werden. Hierfür wäre es allerdings erforderlich, dass die Informationen über den gesamten Prozess für zumindest einige Jahrgänge vorliegen. Dies ist gegenwärtig noch nicht der Fall. Ein gesamter Berichtszyklus von drei Jahren, wie er in dieser Berichtsrunde vom BMBF beauftragt wurde, ermöglicht es auch nicht die entsprechenden Informationen im Auftragszeitraum zu erhalten. Aus diesem Grund werden HIS und ZEW jeweils Querschnittsinformationen über die Partizipation am und die Struktur des akademischen Ausbildungsprozesses ermitteln und berichten. Durch die Betrachtung der zeitlichen Veränderung dieser Kenngrößen lassen sich Tendenzen der Entwicklung identifizieren und Schlussfolgerungen für das deutsche Innovationssystem begründen. Neben der Zeitreihenbetrachtung für die Gegebenheiten in Deutschland werden dort, wo die Datenverfügbarkeit es erlaubt, auch internationale Vergleiche durchgeführt, um Anhaltspunkte hinsichtlich der deutschen Position im Kontext der Konkurrenzländer im globalen Wettbewerb zu erhalten.

Abgerundet wird diese Darstellung durch die Vorstellung zweier Exkurse. Diese befassen sich in komprimierter Form zum einen mit der Partizipation von Frauen an den verschiedenen Stufen der Hochschulausbildung, zum anderen mit der Bedeutung der sozialen Herkunft besonders für die Wahl der Fachrichtung. In diesen Exkursen werden die Befunde für diese Gruppen ausschließlich hinsichtlich ihrer Bedeutung für die gegenwärtige oder zukünftige technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands diskutiert, andere (unter Umständen durchaus wichtige) Aspekte in Bezug auf die beiden betrachteten Gruppen werden hier außer Acht gelassen.

Abb. 2-1: Stufen des akademischen Qualifizierungsprozesses



Quelle: Eigene Darstellung

3 Hochschulzugangsberechtigte

Das Potenzial einer Alterskohorte für eine hoch qualifizierte Ausbildung durch ein Hochschulstudium wird durch die Zahl derjenigen bestimmt, die durch ihre Schulbildung oder auf anderem Wege eine Hochschulzugangsberechtigung erworben haben und denen damit überhaupt erst der Weg in und durch die Hochschulen offen steht. In Deutschland wird diese Berechtigung zum Studium ganz überwiegend durch eine „direkt“ zur Studienberechtigung führenden Schulbildung erworben, eine „nachträgliche“ Veränderung einer zunächst anderen bildungsbiografischen Weichenstellung mit dem Ziel des Zugangs zur Hochschule fällt hier quantitativ sehr viel weniger ins Gewicht (klassischer 2. Bildungsweg, Zugang zum Studium ohne Hochschulreife). Die Anzahl und die Struktur der schulisch ausgebildeten Studienberechtigten sind damit die wesentliche Potenzialgröße für die anschließende Bildung von akademisch qualifiziertem Humankapital.

Die Potenzialgröße „Anzahl der Hochschulzugangsberechtigten pro Jahr“ wird von zwei Größen determiniert. Das ist zum einen der Umfang der nachrückenden Altersjahrgänge (= „demografischer Faktor“) und zum anderen die Beteiligung dieser Alterskohorten an höherer, zur Studienberechtigung führender Schulbildung. Die Relation dieser beiden quantitativen Größen definiert die (jährliche) Studienberechtigtenquote – den zentralen Indikator für die quantitative Ausschöpfung des demografisch nachrückenden Potenzials der Bildung von akademischem Humankapital.

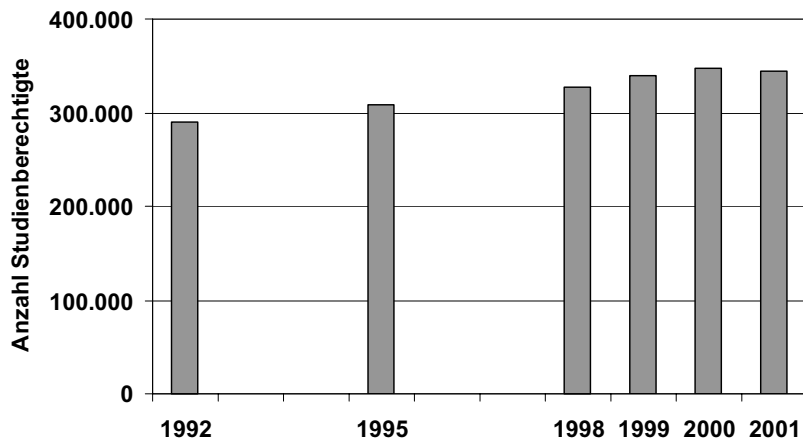
Im Kontext der technologischen Leistungsfähigkeit und der Innovationskraft der deutschen Wirtschaft sind natürlich insbesondere die technisch-naturwissenschaftlich ausgebildeten Hochschulabsolventen von Interesse. Der Ausstattung mit derart qualifiziertem Humankapital wird diesbezüglich eine Schlüsselrolle zugewiesen. Deshalb sind neben der Entwicklung der Quantitäten auch die Veränderungen der fachlichen Aspekte zwischen verschiedenen Studienberechtigtenjahrgängen von großer Bedeutung. Dies betrifft besonders die Entwicklung der Anzahl der Studienberechtigten, die aufgrund der besuchten Art der Schule eine besondere Affinität zu technisch-naturwissenschaftlichen Inhalten haben oder die sich bei der Kurswahl in der gymnasialen Oberstufe für mathematisch-naturwissenschaftliche Leistungskurse entschieden haben.

Die Entwicklung in Deutschland

Obwohl in den neunziger Jahren erhebliche demografische Schwankungen der Jahrgangsstärken der 18- bis unter 21-jährigen Bevölkerung zu verzeichnen waren, stieg in diesem Zeitraum die Anzahl der Studienberechtigten kontinuierlich um rund ein Fünftel auf knapp 350.000 im Jahr 2000 an; sinkt im Jahr 2001 allerdings wieder leicht ab auf 343.000 (vgl. Abb. 3-1). Es kann in diesem Zusammenhang durchaus von einer deutlichen Ausweitung des Potenzials für eine Hochschulausbildung gesprochen werden.

Die zentrale Ursache für dieses Wachstum der Studienberechtigtenzahlen - und auch für die „Glättung“ der demografischen Entwicklung - liegt in dem deutlichen Anstieg der relativen Beteiligung der altersgleichen Bevölkerung an zur Hochschulreife führenden Schulbildung begründet. Dieser Anstieg ist am Zuwachs der Studienberechtigtenquoten abzulesen. So stieg der Anteil der Studienberechtigten an der gleichaltrigen Bevölkerung auf 37,2 Prozent im Jahr 2000 (vgl. Abb. 3-2). Der für 2001 zu beobachtende Rückgang auf 36,1 Prozent ist auf die Schulzeitumstellung in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt auf 13 Jahre zurückzuführen.

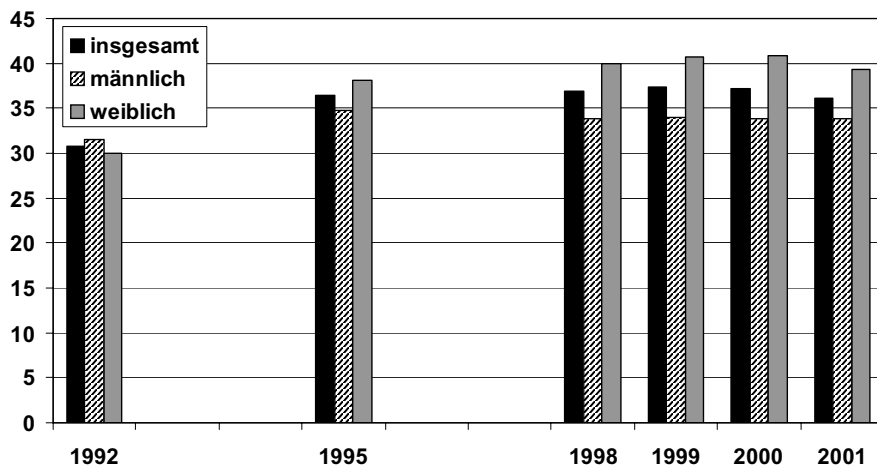
Abb. 3-1: Die Entwicklung der Studienberechtigtenzahlen in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt, Nicht-monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-1997 und 1980-2000, in: Bildung und Kultur, Fachserie 11/Reihe 4.3.1.

Die Zunahme der Studienberechtigtenquote ist bereits seit den sechziger Jahren zu beobachten. Allerdings hat sich die Entwicklung im vergangenen Jahrzehnt deutlich abgeflacht. Verdoppelte sich von 1960 bis 1970 bzw. von 1970 bis 1980 die Studienberechtigtenquote noch jeweils in etwa (von 6 Prozent auf 11 Prozent bzw. auf 21,7 Prozent), so flachte die Expansion danach ab. Bis 1990 stieg die Quote auf 31,4 Prozent und bis 2000 nochmals auf die bereits genannten 37,2 Prozent.

Abb. 3-2: Entwicklung der Studienberechtigtenquoten* (in Prozent)



*: Anteil der Schulabgänger mit Hochschulreife an der altersgleichen Bevölkerung

Quelle: Statistisches Bundesamt, Nicht-monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-1997 und 1980-2000, in: Bildung und Kultur, Fachserie 11/Reihe 4.3.1.

Im Jahr 1992 kam es zwar zu einem Rückgang der Studienberechtigtenquote auf 30,8 Prozent, dies ist aber ausschließlich auf die Einbeziehung der ostdeutschen Bundesländer mit ihrer damals deutlich niedrigeren Abiturientenquote zurückzuführen. Seit Mitte der 90er stagniert die Studienberechtigtenquote faktisch bei 36 Prozent - 37 Prozent. Auch für die Folgezeit (bis 2020) prognostiziert die Kultusministerkonferenz (KMK) einen nur noch geringfügigen Anstieg der Studienberechtigtenquote auf etwa 39 Prozent.

Zu der Versechsfachung der Studienberechtigtenquote in den letzten vier Jahrzehnten haben zwei Entwicklungen besonders beigetragen. Hierbei handelt es sich zum einen um die erheblich und im Vergleich zu den jungen Männern stärker gestiegene Bildungsbeteiligung junger Frauen. Ihr Anteil an

allen studienberechtigten Schulabgängern stieg von 39,4 (1970) auf zuletzt 53 Prozent bzw. die weibliche Studienberechtigtenquote im selben Zeitraum von 8,5 Prozent auf 40,9 Prozent (Männer: von 12,5 Prozent auf 33,8 Prozent). Zum anderen ist hier die im Zusammenhang mit der Einrichtung von Fachhochschulen vorgenommene Einführung der Fachhochschulreife zu nennen. Diese insbesondere für junge Menschen mit frühen beruflichen Erfahrungen gedachte Maßnahme trug dazu bei, dass stärker als vorher Personen aus bis dahin eher bildungsfernen Schichten eine Hochschulzugangsberechtigung erwarben. Die entsprechende Studienberechtigtenquote verdoppelte sich zwischen 1980 und 2000 nahezu von 5,2 Prozent auf 9,7 Prozent. Dieser Ausweitungseffekt scheint jetzt allerdings zu einem Ende gekommen zu sein. Nach der KMK-Prognose wird diese Quote kaum weiter steigen, sondern auch langfristig auf diesem Niveau verharren.

Gerade Studienberechtigte, die den Weg über die Fachoberschulen und die Fachgymnasien mit technischer Ausrichtung gewählt haben stellen das „klassische“ Rekrutierungsreservoir für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge dar. Besonders ausgeprägt gilt dies für die Abgänger von Fachoberschulen, da diese häufig bereits über eine technisch orientierte Berufsausbildung verfügen und die Fachhochschulreife in der Regel mit dem Ziel der anschließenden Aufnahme eines Ingenieurstudiums erwerben. Aber auch die Abgänger von technisch-naturwissenschaftlichen Fachgymnasien haben sich mit der Wahl der Schulart für eine klare „inhaltliche“ Ausrichtung entschieden. Der Rückgang der Schülerzahlen an den Fachoberschulen der Fachrichtung Technik in den neunziger Jahren um nahezu die Hälfte ist im Hinblick auf die Entwicklung der Absolventenzahlen in technischen Studiengängen alarmierend. Gleichzeitig konnten - anders als an den Fachoberschulen insgesamt - bei den jungen Frauen keine neuen Adressaten hinzugewonnen werden. Um die Rekrutierungsbasis der fachhochschulischen Ingenieurstudiengänge wieder zu verbreitern, müssten also zum einen junge Männer wieder in verstärktem Maße dazu ermuntert werden, nach der Berufsausbildung den Schritt an die Fachoberschulen zu wagen; bei den jungen Frauen liegt das Problem nach wie vor darin, sie verstärkt für einen technischen Beruf bzw. einen Ingenieurstudiengang zu interessieren.

Etwas günstiger sieht die Entwicklung bei den - allerdings quantitativ weniger bedeutsamen naturwissenschaftlich-technischen Fachgymnasien aus. Die Schülerzahlen der Abschlussklassen erhöhten sich per saldo um etwa ein Zehntel und auch der Frauenanteil stieg in der Tendenz leicht an. Allerdings bleiben auch hier die Zuwächse deutlich hinter denen sowohl für die Fachgymnasien insgesamt als auch für die Frauenanteile insgesamt zurück.

Deutschland in Relation zu ausgewählten Ländern

Die wesentliche Datenbasis für den internationalen Vergleich ist die so genannte UOE-Datenerhebung für Bildungspolitik, auf der die „education online database“ der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) basiert. Dies ist nach Einschätzung der Autoren die zurzeit umfassendste Datenquelle für internationale Vergleiche der Hochschul-Ausbildung. Die Daten werden nach zwischen den beteiligten Staaten abgestimmten Regeln (z.B. ISCED-Klassifikation der Bildungssysteme) bereitgestellt. Ein erheblicher Teil dieser Daten wird jährlich oder in größeren zeitlichen Abständen fortgeschrieben, so dass grundsätzlich auch Trends in und zwischen den beteiligten Staaten beobachtet werden können.

Trotz der Bemühung der OECD um zutreffende und sichere Daten enthält der Datenbestand auch inplausible Angaben, auf die bei der Erläuterung der Daten zu dem jeweiligen Themenkreis hingewiesen wird. Dennoch ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der angesprochenen OECD-Daten valide ist. Die Angaben der OECD weichen allerdings häufig von den entsprechenden Ergeb-

nissen ab, die von den nationalen Hochschulstatistiken der beteiligten Staaten - oftmals unter Verwendung der gleichen Begriffe - bereitgestellt werden. Diese Abweichungen resultieren aus den verwendeten Schlüsselssystematiken und Berechnungsmethoden, um Vergleichbarkeit zwischen den unterschiedlich strukturierten Bildungssystemen der einzelnen Staaten herzustellen.

Bis 1997 sind die Daten der beteiligten Staaten mit Hilfe der „ISCED-Klassifikation 1976“ vergleichbar gemacht worden. Da die Definitionen der Ausbildungsstufen als zu grob und unzulänglich erachtet wurden, sind diese neu definiert worden in der „ISCED-Klassifikation 1997“, die seit 1998 angewendet wird. Für jeden einzelnen der Staaten, die ISCED anwenden, sind Listen erstellt worden, in denen die jeweiligen Ausbildungsarten den entsprechenden ISCED-Ausbildungsstufen zugeordnet worden sind. Auf der Grundlage der Neudefinition des Sekundarbereichs II, des post sekundären, aber noch nicht tertiären Bereichs, und des Tertiärbereichs sind die jeweils dazu zu zählenden Ausbildungseinrichtungen neu zugeordnet worden, wobei auch die Länge der Ausbildungen berücksichtigt wurde. Der ISCED-Schlüssel für den Tertiärbereich unterscheidet zwischen theoretischen (ISCED 5A) und eher beruflichen bzw. unmittelbar berufsorientierten Ausbildungen (ISCED 5B). Zu den zuerst genannten gehören die Ausbildungen an Hochschulen und Fachhochschulen, zu den zuletzt genannten z.B. die Ausbildungen an Verwaltungsfachhochschulen, an Berufs- und Fachakademien, für medizinische Assistenten und Krankenschwestern, für Meister sowie Techniker usw.

Durch den ISCED-Schlüssel 1997 hat sich zweifelsohne die Zuordnung von Ausbildungseinrichtungen, die gleichwertig bzw. vergleichbar sind, zu Ausbildungsstufen des ISCED-Schlüssels wesentlich verbessert. Inkompatibilitäten im ISCED-Schlüssel 1976 sind damit weitgehend beseitigt worden. Dieser Fortschritt erspart aber nicht die Analyse des jeweiligen Bildungssystems, wenn das Zusammenspiel und die Funktionsweise der Einzelelemente des Bildungssystems eines Staates geklärt werden sollen.

Die den ISCED-Schlüssel 1976 und 1997 jeweils zugrunde liegenden Definitionen sind so unterschiedlich, dass Brüche in der vergleichenden Darstellung der Bildungssysteme entstanden sind, die sich vor allem in den Zeitreihen niederschlagen. Die Betrachtung wird aus diesem Grund auf die Jahre 1998 und 1999 beschränkt. Somit können in diesem Berichtsjahr noch keine Trends analysiert werden, sondern im Wesentlichen nur aktuelle Situationen und Ansatzpunkte für künftige Entwicklungen beschrieben werden.

Die Angaben der OECD-Datenbasis für die Studienberechtigten und die Studienberechtigtenquoten sind in Tab. 3-1 dargestellt. Es muss allerdings auf einige offensichtliche Fehler dieser Angabe hingewiesen werden. So weisen die der „education database“ entnommenen Daten über Studienberechtigte für Deutschland und Frankreich für die Jahre 1998 und 1999 jeweils die gleichen Zahlen an Studienberechtigten aus. Dies entspricht nicht der Wirklichkeit, wie die Studienberechtigtenzahlen für Deutschland der amtlichen Hochschulstatistik zeigen. Nach dieser Statistik hat die Zahl der Studienberechtigten von 1998 auf 1999 um 4 Prozent zugenommen. Außerdem werden in der OECD-Statistik für Deutschland 1998 296.724 Studienberechtigte, von der deutschen Hochschulstatistik dagegen 327.112 Studienberechtigte ausgewiesen. Auch unter Berücksichtigung der Zuordnungskriterien von Studienberechtigten zu den ISCED-Stufen 3A und 4A nach der ISCED-Klassifikation 1997 lässt sich dieser Unterschied ohne genaue Analyse des Zustandekommens der OECD-Daten nicht wirklich aufklären. Es ist zu vermuten, dass Abgänger von einjährigen Fachoberschulen mit Fachhochschulreife, von Berufs- bzw. Technischen Oberschulen und von Abendgymnasien, die der ISCED-Stufe 4A nach der Klassifikation 1997 zugeordnet sind, im Datenbestand der OECD nicht enthalten sind. Trotz die-

ser Mängel im Detail halten die Autoren die grundsätzlich aus diesem Vergleich zu ziehenden Schlüsse aber für hinreichend abgesichert.

Die Veränderungen der Zahl der Studienberechtigten zwischen 1998 und 1999 sind, soweit sie ausgewiesen werden konnten, mit Ausnahme der Niederlande marginal. Während in Finnland eine Zunahme der Studienberechtigten um gut 5 Prozent stattgefunden hat, sind die Studienberechtigtenzahlen in den Niederlanden um knapp 24 Prozent gesunken. Bemerkenswert sind allerdings die zum Teil deutlichen Niveauunterschiede. So ist die Zahl der Studienberechtigten - und damit die Basis für eine akademische Ausbildung - in Deutschland deutlich geringer als etwa in Frankreich oder Italien, obwohl in diesen Ländern die alterstypischen Bevölkerungszahlen geringer sind als in Deutschland.

Tab. 3-1: Studienberechtigte und Studienberechtigtenquoten in ausgewählten Ländern

Länder	1998			1999			2000		
	Anzahl	Quote 1 ¹⁾	Quote 2 ²⁾	Anzahl	Quote 1 ¹⁾	Quote 2 ²⁾	Anzahl	Quote 1 ¹⁾	Quote 2 ²⁾
Australien	172.049	67	-	177.234	66	-	-	67	-
Kanada	295.937	72	-	-	-	-	-	-	-
Finnland	73.758	89	-	77.652	89	-	-	84	-
Frankreich ³⁾	415.599	54	0,3	415.599	52	0,3	-	49	0,7
Deutschland ³⁾	296.724	34	10,2	296.724	33	9,9	-	33	9,3
Italien	478.323	67	-	474.649	71	-	-	74	-
Japan	1.158.247	70	-	1.109.715	69	-	-	69	-
Niederlande	161.947	87	-	123.168	66	-	-	63	-
Spanien	258.646	43	15,3	255.302	47	12,4	-	46	9,5
Schweden	77.692	79	-	75.392	74	-	-	74	-
Ver. Königreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verein. Staaten	2.769.000	-	-	2.793.000	-	-	-	-	-
Länder-durchschnitt		57	3,6		57	2,4		55	2,3

¹⁾ ISCED 3A: Bildungsgänge des Sekundarbereichs II, die direkten Zugang zum Tertiärbereich A eröffnen

²⁾ ISCED 4A: Bildungsgänge des postsekundären nicht-tertiären Bereichs, die direkten Zugang zum Tertiärbereich A eröffnen

³⁾ Für Frankreich und Deutschland sind 1998 und 1999 die gleichen Zahlen ausgewiesen. Dies kann der Realität nicht entsprechen.

Quelle: UOE-Datenerhebung zur Bildungspolitik-OECD-Online-Database, HIS-Berechnungen

Diese Unterschiede sind sowohl im Vergleich zu Italien als auch im Vergleich zu Frankreich auf die dort jeweils erheblich höheren Beteiligungen an zur Studienberechtigung führenden Ausbildungen in der Sekundarstufe II zurückzuführen, wie die in Tab. 3-1 ausgewiesenen Studienberechtigtenquoten belegen. Unter den dort ausgewiesenen OECD-Staaten hat Deutschland bezogen auf die Bildungsstufe ISCED 3A die geringste, bezogen auf ISCED 4A dagegen eine hohe Studienberechtigtenquote. Diese Bildungsstufe ist allerdings in vielen OECD-Staaten offensichtlich nicht anzutreffen. Auch wenn die von der amtlichen Hochschulstatistik in Deutschland berechneten Studienberechtigtenquoten als (methodisch eigentlich nicht zulässiger) Maßstab für den internationalen Vergleich herangezogen werden, weil diese sich letztlich in den Berechnungsergebnissen der OECD widerspiegeln, weist Deutschland die niedrigste Studienberechtigtenquote auf. Die höchsten altersspezifischen Studienberechtigtenquoten sind für Finnland, Italien, Schweden und Japan zu beobachten. Auch vom Durchschnittswert der

betrachteten Länder ist Deutschland weit entfernt. Den meisten Ländern gelingt es offensichtlich besser als Deutschland die Potenziale für eine Hochschulausbildung in den jeweiligen Alterskohorten zu mobilisieren, und damit auch die Basis für mögliche technisch orientierte Studienentscheidungen möglichst breit anzulegen.

Es ist festzuhalten, dass die Entwicklung der Studienberechtigtenquoten in den meisten Ländern entweder - ähnlich wie in Deutschland - stagniert oder sogar rückläufige Tendenzen aufweist. Möglicherweise ist in den OECD-Ländern gegenwärtig eine „Sättigungsgrenze“ der Nachfrage nach zur Studienberechtigung führenden Bildung eingetreten. Allerdings würde dies in Deutschland dann auf einem erheblich unterdurchschnittlichen Quotenniveau stattfinden; von einem „Aufholen“ Deutschlands in dieser Hinsicht kann also keine Rede sein kann.

Es gibt starke Anhaltspunkte dafür, dass die geringe deutsche Quote der Hochschulzugangsberechtigungen nicht das Ergebnis einer - im Vergleich mit anderen Ländern - strengeren leistungsbezogenen Auslese darstellt, die vergleichsweise wenigen studienberechtigten Schulabgänger in Deutschland also sozusagen die Leistungselite ihres Jahrgangs darstellen, sondern dass hier in hohem Maße (und zwar stärker als in vergleichbaren Ländern) andere Auswahlprozesse wirksam werden. Hier ist zum einen auf die Ergebnisse der PISA-Studie zu verweisen, nach denen in Deutschland auch die Gymnasialschüler nur zu unterdurchschnittlichen Testergebnissen im Ländervergleich kommen; zum anderen auf die Ausführungen im Exkurs-Kapitel „Soziale Herkunft“, nach denen die Bildungsbeteiligung der 17- bis 18-Jährigen an weiterführenden Schulen in hohem Maße von der sozialen Herkunft der Schüler bestimmt wird.

Hohe Studienberechtigtenquoten dürfen sicherlich nicht ohne weiteres als besser bewertet werden. Die jeweilige Studienberechtigtenquote eines Landes gewinnt erst bei einer Betrachtung des jeweiligen nationalen Bildungssystems insgesamt ihre Aussagekraft. Der Indikator „Abschlussquote für Bildungsgänge, die unmittelbar Zugang zu hochschulischen Bildungsgängen gewährleisten (ISCED 3 A)“, signalisiert einen erheblichen quantitativen Nachholbedarf für Deutschland bei der Erschließung von Potenzialen für den tertiären Bereich im Vergleich zu internationalen Standards.

Der Unterschied ist teilweise formaler Natur: Der Übergang von Sekundarstufe II zur Höherqualifizierung wird durch unterschiedliche Gestaltungen der „Berechtigung zum Übergang“ gesteuert. So können in Finnland theoretisch nahezu alle Absolventen der Sekundarstufe II in den tertiären Bildungsbereich gelangen (87 Prozent); die entscheidende Hürde wird mit Hilfe von Aufnahmeprüfungen in das tertiäre Bildungssystem verlagert.

Deutschland wie Schweiz und Österreich vollziehen hingegen diese Bildungsentscheidung bereits in der Sekundarstufe II, und zwar durch eine strenge rechtliche Auslegung des Begriffs Studienberechtigung als Abschluss der Sekundarstufe II (vor allem die allgemeine Hochschulreife, das Abitur, als Hochschulzugangsberechtigung). Die frühe Differenzierung in Deutschland, die dazu beiträgt, dass nur ein Drittel der Sekundarstufe-II-Absolventen eine Studienberechtigung erhält und zwei Drittel der Absolventen in beruflicher Ausbildung einen Abschluss ohne Hochschulzugangsberechtigung bekommen, ist letztlich dadurch begründet, dass durch den erfolgreichen Abschluss der Schulausbildung mit Abitur ein Anspruch bzw. ein Anrecht zu studieren erworben wird. Dieses (An)Recht schließt eine Ablehnung von „Berechtigten“ durch die Hochschulen aus. Die in jedem Fall notwendige Selektion unter Absolventen der Sekundarstufe II wird daher in den Schulbereich vorverlagert, und zwar durch berechtigungsrelevante Schulformen.

Länder, die eher auf eine Optionserweiterung mit anschließender Auswahl setzen, erreichen dies, in dem sie entweder die Sekundarstufe II weitgehend als allgemein bildenden Bildungsgang gestalten (Kanada 95 Prozent, Irland 79 Prozent) oder aber – was vorherrscht – indem sie berufsbildende Bildungsgänge (Finnland 58 Prozent, Schweden 55 Prozent) mit unmittelbarem Zugangsrecht zur tertiären Ausbildung versehen.

Diese zuletzt genannte Optionsschiene über die berufliche Ausbildung, die in modernen Bildungssystemen vorherrscht, ist in Deutschland durch die restriktive Auslegung des Rechts auf höhere Bildung extrem niedrig ausgebaut und verhindert insofern und insbesondere eine stärkere Ausschöpfung von Potenzialen der technischen Intelligenz, die vor allem in den Bereichen der beruflichen Bildung zu vermuten sind. Von entscheidender Bedeutung ist daher in Deutschland, ob es gelingt, durch neue Zugangsoptionen in der beruflichen Bildung und durch eine Ausweitung der Auswahlmöglichkeit durch die Hochschulen, den beruflichen Schulbereich als potenziellen Zubringer zur höheren Ausbildung zu öffnen.

4 Studienanfänger

Bestand und Entwicklung der Studienanfänger hängen hauptsächlich ab von der demografischen Entwicklung, der Beteiligung der altersgleichen Bevölkerung an zur Studienberechtigung führender Schulbildung (Studienberechtigtenquote) und von der Quote des Übergangs der Studienberechtigten an die Hochschulen (Brutto-Studierquote). In der Gesamtbetrachtung sind zudem die Zuwanderungen ausländischer Studienanfänger (ohne Bildungsinländer) zu berücksichtigen. Da nur jeweils ein Teil der studierwilligen Studienberechtigten eines Schulentlassjahres sein Studium im Jahr des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung aufnimmt, setzen sich die Studienanfänger eines bestimmten Studienjahres aus Studienberechtigten mehrerer Jahrgänge zusammen.

Die auf die Studienanfänger als jährliche Neuzugänge in das Hochschulsystem bezogenen Indikatoren sind aktuelle Gradmesser für Veränderungen in der generellen Bereitschaft der nachrückenden Altersjahrgänge zur Investition in akademisches Humankapital, für Veränderungen in den individuellen fachlichen Präferenzen und in volkswirtschaftlicher Perspektive für das Ausmaß der Ausschöpfung der nachrückenden Altersjahrgänge für die Bildung von akademischem Humankapital bzw. die Mobilisierung von solchen Bildungsreserven.

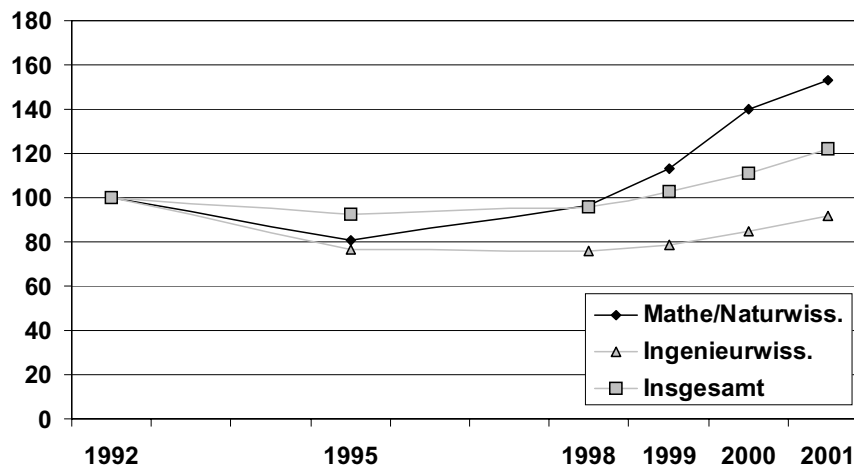
In der folgenden Betrachtung werden unter Studienanfängern diejenigen Personen verstanden, die ein Studium im ersten Hochschulsesemester beginnen, die sich also erstmals an einer Hochschule einschreiben. Alternativ käme auch eine Analyse der Studienanfänger im ersten Fachsemester in Frage. Hier wären neben denjenigen, die überhaupt ein Studium beginnen auch noch die Fachwechsler berücksichtigt. Die Konzentration auf die Anfänger im ersten Hochschulsesemester stellt keine Beeinträchtigung der Interpretationsmöglichkeiten dar, insbesondere weil in den hier besonders interessierenden Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften die beiden Anfängerpopulationen nur sehr geringfügig voneinander abweichen.

Die Entwicklung in Deutschland

Die Entwicklung der Studienanfängerzahlen insgesamt in den neunziger Jahren ist gekennzeichnet durch zwei markante Phasen (vgl. Abb. 4-1). Bis zur Mitte der Dekade sanken die jährlichen Studienanfängerzahlen deutlich, zwischen 1992 und 1995 um fast 10 Prozent. Danach stiegen sie wieder an, zunächst moderat, gegen Ende der neunziger Jahre stark, so dass im Jahr 2000 rund 20 Prozent mehr Personen ein Studium aufnahmen als 1995.

Der Rückgang während der ersten Hälfte der neunziger Jahre vollzog sich trotz der in Folge der zunehmenden Studienberechtigtenquoten in diesem Zeitraum steigenden Zahl der Hochschulzugangsberechtigten. Die Neigung, die Studieroption auch tatsächlich wahrzunehmen und sich an einer Hochschule einzuschreiben, sank allerdings erheblich. Die Studierquote, der Anteil der Studienberechtigten, die tatsächlich ein Studium aufnehmen, ging in den neunziger Jahren deutlich zurück, zwischen 1990 und 1999 von 76 Prozent auf 65 Prozent. Dieser Rückgang ist primär ursächlich dafür, dass die Anfängerzahlen die genannten Reduktionen zu verzeichnen hatten. Die Zuwächse der zweiten Dekadenhälfte resultierten aus der synchronen Wirkung steigender Jahrgangsstärken, wachsender Studienberechtigtenquoten und nicht mehr sinkenden Studierquoten. Auch haben ausländische Erstimmatrikulierte und hier im Wesentlichen die Bildungsausländer überproportional zu dem Anstieg beigetragen. Allein zwischen 1996 und 2000 (jeweils Wintersemester) stieg die Zahl ausländischer Studienanfänger um 41 Prozent von knapp 29.000 auf nahezu 41.000.

Abb. 4-1: Studienanfänger insgesamt und in ausgewählten Fächergruppen (Indexreihen, 1992 = 100)



Quelle: Studentenstatistik Statistisches Bundesamt, HIS-Berechnungen

Für die Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften sowie für einzelne zu diesen Gruppen zählende Studienbereiche sind die Studienanfängerzahlen und die Fächerstrukturquoten⁴ in Tab. 4-1 angegeben.

Im Großen und Ganzen folgt die Entwicklung der Studienanfängerzahlen für den Bereich Mathematik/Naturwissenschaften jener der Studienanfängerzahlen insgesamt, die Ausschläge sind jedoch deutlicher ausgeprägt. Der Rückgang vom Beginn bis zur Mitte der neunziger Jahre machte rund 20 Prozent aus, bis 2000 stiegen die Anfängerzahlen dieser Fächergruppe wieder um rund 70 Prozent des Niveaus von 1995. Auch hier trugen Bildungsausländer in weit überdurchschnittlichem Maße zu den Zuwächsen bei, von 1996 bis 2000 hat sich ihre Zahl um rund 2.700 erhöht, was einer Wachstumsrate von 225 Prozent entspricht. Tab. 4-1 verdeutlicht auch, dass der starke Anstieg der Anfängerzahlen in dieser Fächergruppe vornehmlich auf die Zuwächse im Studienbereich Informatik zurückzuführen sind (2000 wurden 273 Prozent der Anfängerzahlen von 1992 erreicht) und – mit deutlichem Abstand – auf die Zuwächse im Studienbereich Biologie (Anstieg auf 132 Prozent des 1992er Niveaus). Die Zuwächse der Anfängerzahlen in den anderen Studienbereichen dieser Fächergruppe in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre reichten dagegen nicht aus um das Anfängerniveau von 1992 wieder zu erreichen. Bildungsausländer haben zwar in allen Studienbereichen überproportional zur Steigerung der Anfängerzahlen beigetragen, besonders auffällig ist dies aber in Informatik. Die Steigerung in dem kurzen Zeitraum von 1996 bis 2000 um den Faktor 3,4 lässt im Fächervergleich auf eine international sehr große Attraktivität des Informatikstudiums in Deutschland schließen.

⁴ Die Fächerstrukturquote gibt den Anteil der Studienanfänger einer Fächergruppe oder eines Studienbereiches an allen Studienanfängern an.

Tab. 4-1: Studienanfänger und Fächerstrukturquoten insgesamt und in ausgewählten Fächergruppen und Studienbereichen¹⁾

Fächergruppe	1992	1992	1995	1995	1998	1998	1999	1999	2000	2000	2001	2001
Studienbereich	Anzahl	Fächerstrukturquote	Anzahl	Fächerstrukturquote	Anzahl	Fächerstrukturquote	Anzahl	Fächerstrukturquote	Anzahl	Fächerstrukturquote	Anzahl	Fächerstrukturquote
Mathematik, Naturwiss.	42.039	14,9	33.984	13,0	40.583	14,9	47.437	16,3	58.809	18,7	64.243	18,6
Biologie	5.699	2,0	6.072	2,3	6.601	2,4	7.185	2,5	7.535	2,4	8.309	2,4
Chemie	5.593	2,0	3.624	1,4	4.241	1,6	4.721	1,6	5.498	1,7	6.920	2
Informatik	9.940	3,5	8.350	3,2	14.525	5,6	18.999	6,5	27.157	8,6	26.370	7,6
Mathematik	8.002	2,8	5.928	2,3	5.506	2	6.420	2,2	7.594	2,4	9.761	2,8
Physik, Astronomie	5.061	1,8	2.980	1,1	3.041	1,1	3.514	1,2	4.079	1,3	5.085	1,5
Ingenieurwiss.	62.181	22,0	47.622	18,2	47.092	17,3	49.025	16,8	52.797	16,8	57.370	16,6
Elektrotechnik	15.880	5,6	9.208	3,5	10.578	3,9	11.682	4	12.494	4	14.603	4,2
Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Verkehrstechnik	26.530	9,4	17.187	6,6	18.888	6,9	20.499	7	23.162	7,4	25.924	7,5
Insgesamt	283.078	100	261.427	100	271.999	100	290.983	100	314.539	100	344.830	100

¹⁾ einschl. Verwaltungsfachhochschulen

Quelle: Studentenstatistik Statistisches Bundesamt, HIS-Berechnungen

In dem hier betrachteten Zeitraum 1992 – 2001 stieg der Anteil der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften (Fächerstrukturquote) nach vorübergehendem Rückgang per saldo erheblich von 14,9 Prozent auf 18,7 Prozent (vgl. Tab. 4-1). Wie die Betrachtung der absoluten Studienanfängerzahlen bereits erwarten lässt, kommt dieser strukturelle Zugewinn nahezu allein durch den Studienbereich Informatik zustande; sein Anteil innerhalb der Fächergruppe hat sich in dem Beobachtungszeitraum von 3,5 Prozent auf 8,6 Prozent mehr als verdoppelt, während die anderen Studienbereiche entweder stagnierten oder ihr Anteil geringfügig zurückging. Von 2000 auf 2001 nimmt die Zahl der Studienanfänger im Studienbereich Informatik wiederum ab, so dass auch die Fächerstrukturquote um einen Prozentpunkt zurückgeht. Dies ist wahrscheinlich eine Reaktion auf den, zumindest kurzfristig, verschlechterten Arbeitsmarkt für Informatiker. In allen anderen der ausgewiesenen Studienbereiche der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften nimmt die Zahl der Studienanfänger dagegen zwischen 2000 und 2001 zu.

Ein völlig anderes Bild ergibt sich bei Betrachtung der zweiten für den Technikbezug wichtigen Fächergruppe, der Ingenieurwissenschaften. Hier hielt die rückläufige Entwicklung der Anfängerzahlen (um insgesamt 27 Prozent unterhalb ihres Ausgangsniveaus von 1992) bis zum Studienjahr 1997 an, erst danach setzte ein Umschwung ein. Allerdings liegt auch die aktuelle Zahl der Studienanfänger (Studienjahr 2001) immer noch um 8 Prozent unterhalb des Anfangsniveaus von 1992. Dieses „Muster“ ist in beiden hier ausgewiesenen Studienbereichen dieser Fächergruppe zu identifizieren, wobei in Elektrotechnik sowohl der Rückgang stärker als auch der Wiederanstieg zögerlicher als in Maschinenbau/Verfahrenstechnik/Verkehrstechnik ausfällt. Auch in den Ingenieurwissenschaften gehen von

den ausländischen Studienanfängern (in besonders starkem Maße wiederum von den Bildungsausländern) überproportionale Wachstumsimpulse der Studiennachfrage aus. Ihre Zahl hat sich in dem Zeitraum vom Wintersemester 1996/97 bis zum Wintersemester 2001/02 in der Fächergruppe insgesamt um 4.000 fast verdoppelt, in Elektrotechnik überdurchschnittlich um den Faktor 2,5 und in Maschinenbau „nur“ um den Faktor 1,9.

Ein Blick auf die Fächerstrukturquoten verdeutlicht, dass der Bereich der Ingenieurwissenschaften als der Verlierer hinsichtlich der Attraktivität für Studienanfänger zu gelten hat. Der Anteil sank nahezu kontinuierlich von 22 Prozent (1992) auf 16,8 Prozent (1999) und stabilisiert sich seither auf diesem niedrigen Niveau. Das verdeutlicht auch, dass der Anteilszuwachs in Informatik im Wesentlichen auf Kosten der Ingenieurwissenschaften ging. Etwas anders verläuft die Entwicklung in den gesondert ausgewiesenen Studienbereichen Maschinenbau und Elektrotechnik. Nach deutlichem Rückgang zwischen 1992 und 1995 wurden in beiden Studienbereichen die „Quotentiefs“ bereits 1995 erreicht; danach ist eine leichte Aufwärtsentwicklung zu beobachten.

Deutschland in Relation zu ausgewählten Ländern

Der Indikator Studienanfängerquote, also der Anteil der Studienanfänger an der für den Studienbeginn alterstypischen Bevölkerung, gibt Auskunft über die Ausschöpfung der nachrückenden Altersjahrgänge bezüglich der Studienaufnahme als Beginn des Prozesses der Humankapitalbildung im Hochschulbereich. Die Studienanfängerquote ist damit auch ein Gradmesser für die tatsächlich mobilisierten „tertiären“ Bildungsreserven innerhalb der entsprechenden Altersgruppen und kann deshalb auch zu internationalen Mobilisierungsvergleichen herangezogen werden.

Dieser Vergleich ist auf Basis der genannten OECD-Daten allerdings nur sehr eingeschränkt möglich. Vergleichende OECD-Daten nach der ISCED-Klassifikation 1997 stehen für die Zahl der Studienanfänger nur für 1998 und 1999, für die Studienanfängerquoten auch für 2000 zur Verfügung. Daten zur fachrichtungsbezogenen Differenzierung der Studienanfänger fehlen gegenwärtig ebenso wie auch solche, die sich nur auf das Erststudium (= Studienanfänger im ersten Hochschulsesemester) beziehen. Die gegenwärtig verfügbaren Informationen sind in Tab. 4-2 zusammengefasst.

Im internationalen Vergleich nehmen die Zahlen der Studienanfänger von 1998 bis 1999 in Finnland und Schweden um 16 Prozent bzw. knapp 10 Prozent recht deutlich zu. Dagegen werden mit 13 Prozent bzw. 10 Prozent deutliche Abnahmen der Studienanfängerzahlen für Australien bzw. Italien ausgewiesen. Bei den anderen in die Betrachtung einbezogenen OECD-Ländern zeigen sich leichte Zunahmen wie in Deutschland um 3 Prozent oder leichte Abnahmen wie im Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Studienanfängerdaten der deutschen amtlichen Hochschulstatistik weichen allerdings von denen ab, welche die OECD für Deutschland berechnet hat. Dies betrifft nicht nur das Niveau, sondern auch die Veränderungsraten. Als Folge einer unterschiedlichen Abgrenzung der Studienjahre zwischen OECD und Statistischem Bundesamt wächst die Zahl der Studienanfänger in Deutschland nach der deutschen Hochschulstatistik von 1998 auf 1999 mehr als doppelt so viel als die OECD-Werte, nämlich um etwa 7 Prozent.

Tab. 4-2: Studienanfänger und Studienanfängerquoten in ausgewählten Ländern

Länder	1998		1999		2000	
	Anzahl	Studienanfängerquoten	Anzahl	Studienanfängerquoten	Anzahl	Studienanfängerquoten
Australien	141.655	53	122.640	45	-	59
Kanada	nicht in OECD-Datenbank					
Finnland	38.132	58	44.292	67	-	71
Frankreich	-	-	281.806	35	-	37
Deutschland	257.648	28	265.655	28	-	30
Italien	306.725	42	275.452	40	-	43
Japan	594.175	36	596.745	37	-	39
Niederlande	102.802	52	106.803	54	-	51
Spanien	269.588	41	273.034	46	-	48
Schweden	64.476	59	70.737	65	-	67
Verein. Königreich	356.436,4	48	347.021,3	45	-	46
Verein. Staaten	1.686.633,8	44	1.681.915,7	45	-	43

Quelle: UOE-Datenerhebung zur Bildungspolitik-OECD-Online-Datenbank, HIS-Berechnungen

Im internationalen Vergleich werden für Deutschland die mit Abstand niedrigsten Studienanfängerquoten ausgewiesen (vgl. Tab. 4-2). Im Studienjahr 2000 lag sie mit 30 Prozent um mehr als die Hälfte unterhalb des Niveaus der „Spitzenreiter“ Finnland (71 Prozent) und Schweden (67 Prozent), deren Quoten zudem im Gegensatz zu Deutschland in dem kurzen dreijährigen Beobachtungszeitraum kontinuierlich und per saldo erheblich angestiegen sind. Aber auch die unmittelbaren Nachbarländer der Bundesrepublik, Frankreich und Niederlande, mobilisieren ihre nachrückenden Altersjahrgänge hinsichtlich der Vermittlung von akademischem Humankapital mit 37 Prozent bzw. 51 Prozent deutlich stärker. Diese vergleichsweise geringen Quoten der Studienanfänger sind natürlich auch auf die im internationalen Vergleich geringen Potenziale für eine Hochschulbildung, die Studienberechtigtenquoten, zurückzuführen, die im Kap. 3 dargelegt wurden.

5 Studienverlauf

Nicht jeder Studienanfänger beendet das begonnene Studium auch mit einem Abschluss. Im Verlauf des Studiums können verschiedene Ereignisse dazu führen, dass die ursprünglich geplante akademische Qualifikation nicht erreicht wird. Es kann sein, dass es zu einer vollständigen Aufgabe des Studiums kommt, die betreffende Person das Hochschulsystem ohne Abschluss verlässt. Ebenso kann es zu einer Revision der ursprünglichen Studienfachwahl kommen und nach einigen Semestern das begonnene Studium nicht weitergeführt und ein anderes aufgenommen werden. Diese beiden Aspekte werden in den beiden Indikatoren Studienabbruchquote (der Anteil der Studienanfänger eines Studienjahres, die das Studium ohne Abschluss beenden) und Schwundquote (der Anteil der Studienanfänger eines Studienjahres, die ihr Studium nicht im ursprünglich gewählten Fach/ Studienbereich/ Fächergruppe abschließen, weil sie entweder in ein anderes Fach/Studienbereich/Fächergruppe wechseln oder ihr Studium abbrechen) ausgedrückt. Für jeweils einen bestimmten Bereich können die erläuterten Abgänge mit den Zugängen aus anderen Bereichen in Beziehung gesetzt werden. Auf diese Weise erhält man den Saldoeffekt der Veränderungen in Bezug auf die Studienanfänger eines Jahrgangs, der als Schwundbilanz bezeichnet wird.

Wichtige Ursachen für einen vollständigen Abbruch eines einmal begonnenen Studiums sind berufliche Neuorientierung der Studierenden, finanzielle Schwierigkeiten, eine mangelnde Studienmotivation, mangelnde Studienleistungen und Prüfungsversagen aber auch familiäre Probleme. Hieraus lassen sich zwei Kategorien der Gründe für eine Studienaufgabe identifizieren. Einmal eher subjektive Faktoren, die auf falschen Studienentscheidungen und Fehleinschätzungen der eigenen Fähigkeiten beruhen, zum anderen eher objektive Faktoren, die aus dem Scheitern an bestimmten Gegebenheiten in der Hochschule, aber auch im persönlichen Umfeld resultieren.

Bei der ersten Kategorie der Gründe für einen Studienabbruch handelt es sich im Grunde um einen notwendigen Selektionsprozess. Probleme sind hier vor allem dann gegeben, wenn diese Umorientierung sehr spät im Studium stattfindet. Denn in einem solchen Falle wurden für die betreffenden Studienabbrecher schon beträchtliche Bildungsinvestitionen getätigt, ohne dass sie sich später einlösen. Ökonomisch betrachtet werden für diese Abbrecher Mittel ausgegeben, die an anderer Stelle bzw. für andere Studieninteressierte besser verwendet wären. Deshalb ist es für diese Gruppe der Studienabbrecher angebracht, dass sie so frühzeitig wie möglich Klarheit über ihre Studieneignung gewinnen. Der entsprechende Selektionsprozess ist stärker zu Beginn des Studiums bzw. sogar in die Studienstufe vorphase zu verlagern.

Die zweite Kategorie dagegen ist als eine fehlgeleitete Selektion anzusehen. Auf Grund objektiver Bedingungen müssen Studierende ihr Studium vorzeitig beenden, obwohl sie eigentlich zum Studium befähigt sind. Hier kommt es zu einem Verlust an Begabungen, der als ineffizient und nicht wünschenswert anzusehen ist.

5.1 Studienabbruch

Die Entwicklung in Deutschland

Für eine nach Fächergruppen und Studienbereichen differenzierte Berechnung von Studienabbruchquoten hat HIS ein Verfahren entwickelt, das über einen Kohortenvergleich von Absolventen- mit den

korrespondierenden Studienanfängerjahrgängen den Umfang des Studienabbruchs ermittelt. Hierbei können die jährlichen Änderungen in den Studienanfängerzahlen, die Veränderungen in den Studienzeiten sowie das Fach- und Hochschulwechselverhalten der Studierenden berücksichtigt werden. Aus Gründen größtmöglicher Exaktheit beziehen sich die hier dargelegten Daten nicht auf ausländische Studierende und Studierende im Zweitstudium. Bei der Berechnung der in Tab. 5-1 wiedergegebenen Studienabbruchquoten sind Absolventen des „synthetischen“ Prüfungsjahres 1999 den Studienanfängern des „synthetischen“ Studienjahres 1993 gegenübergestellt worden. Die Ergebnisse werden dem Absolventenjahrgang 1999 zugeordnet. Die Studienabbruchquoten sollen künftig nach diesem Verfahren jährlich berechnet werden.

Die Studienabbruchquoten für Universitäten und Fachhochschulen sind in Tab. 5-1 aufgeführt. Für die Gesamtheit der Studienanfänger zeigen sich durchaus Unterschiede zwischen Universitäten und Fachhochschulen. Die kürzeren, praxisbezogeneren und überschaubareren Studiengänge an den Fachhochschulen verzeichnen mit 20 Prozent eine niedrigere Abbruchquote als die universitären Studiengänge mit 24 Prozent.

Tab. 5-1: Studienabbruchquoten an Universitäten und Fachhochschulen (Absolventenjahrgang 1999)

Fächergruppe		Universitäten	Fachhochschulen
Studienbereich			
Mathematik, Naturwissenschaften		23	34
	Mathematik	12	-
	Informatik	37	36
	Physik, Geowissenschaften	26	-
	Chemie	23	-
	Pharmazie	17	-
	Biologie	15	-
	Geographie	36	-
Ingenieurwissenschaften		26	21
	Maschinenbau	25	25
	Elektrotechnik	23	20
	Architektur	11	2
	Bauwesen	35	24
Insgesamt		24	20

Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2002

Für die im Kontext der technologischen Leistungsfähigkeit besonders interessierenden Studienbereiche mit technisch-naturwissenschaftlicher Ausrichtung sind die Unterschiede allerdings nicht sehr groß (vgl. Tab. 5-1). Zwar beträgt die Differenz bei der Fächergruppe der Ingenieurwissenschaften insgesamt 5 Prozentpunkte zu Gunsten der Fachhochschulen; dies resultiert aber im Wesentlichen nur aus den erheblichen Unterschieden in Architektur und Bauingenieurwesen.

Innerhalb der jeweiligen Hochschulkategorie sind in den Fächergruppen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Abbruchquoten zu verzeichnen. So beträgt beispielsweise die Abbruchquote für die Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften an Universitäten im Durchschnitt aller hierzu zählenden Studienbereiche 23 Prozent. Dabei bestehen beträchtliche Unterschiede zwischen dem Studienbereich Informatik mit einer Studienabbruchquote von 37 Prozent und dem Studienbereich Biologie mit einer Quote von 15 Prozent. In der Fächergruppe Ingenieurwissenschaften an Universitäten beträgt die Studienabbruchquote 26 Prozent. Auch hier gibt es Unterschiede zwischen den Studienbereichen. Im

Studienbereich Architektur fällt der Studienabbruch besonders niedrig aus, im Studienbereich Bauwesen dagegen vergleichsweise hoch. Bis auf die Studienbereiche Pharmazie, Geographie und Architektur weisen alle hier einzeln ausgewiesenen universitären Studienbereiche negative Fachwechselsalden auf (vgl. Tab. 5-2).

Tab. 5-2: Schwundbilanz ausgewählter Fächergruppen und Studienbereiche an Universitäten – Absolventenjahrgang 1999 (in Prozent)

Fächergruppe	Studienabbruch	+	Abnahme durch Fachwechsel	=	Schwund	-	Zunahme durch Fachwechsel	=	Schwundbilanz
Studienbereich									
Mathematik, Naturwiss.	23	+	22	=	45	-	6	=	39
Mathematik	12	+	45	=	58	-	7	=	51
Informatik	37	+	16	=	53	-	10	=	43
Physik, Geowissenschaften	26	+	25	=	51	-	7	=	44
Chemie	23	+	32	=	56	-	4	=	52
Pharmazie	17	+	7	=	24	-	18	=	6
Biologie	15	+	21	=	35	-	16	=	19
Geographie	36	+	22	=	58	-	38	=	20
Ingenieurwissenschaften	26	+	17	=	43	-	6	=	37
Maschinenbau	25	+	17	=	43	-	6	=	37
Elektrotechnik	23	+	20	=	43	-	1	=	42
Architektur	11	+	14	=	24	-	18	=	6
Bauwesen	35	+	25	=	61	-	10	=	51
Insgesamt	24	+	16	=	40	-	12	=	28

Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2002

Wie an den Universitäten ist auch an den Fachhochschulen im Studienbereich Informatik ein erheblich überdurchschnittlicher Studienabbruch festzustellen (vgl. Tab. 5-1). Hier liegen die Abwanderungen durch Fachwechsler allerdings zum Teil erheblich unter denen für die Universitäten. Auch haben die ausgewiesenen Studienbereiche an den Fachhochschulen durchgängig positive Fachwechselsalden aufzuweisen, so dass der in der Schwundbilanz ausgewiesene Verlust an Studienanfängern deutlich unter den Werten für die Universitäten liegt (vgl. Tab. 5-3).

Tab. 5-3: Schwundbilanz ausgewählter Fächergruppen und Studienbereiche an Fachhochschulen – Absolventenjahrgang 1999 (in Prozent)

Fächergruppe	Studienabbruch	+	Abnahme durch Fachwechsel	=	Schwund	-	Zunahme durch Fachwechsel	=	Schwundbilanz
Studienbereich									
Mathematik, Naturwiss.	34	+	7	=	41	-	22	=	19
Informatik	36	+	7	=	42	-	19	=	23
Ingenieurwissenschaften	21	+	5	=	26	-	9	=	17
Maschinenbau	25	+	6	=	31	-	10	=	21
Elektrotechnik	20	+	4	=	24	-	8	=	16
Architektur	2	+	7	=	9	-	14	=	-5
Bauwesen	24	+	6	=	30	-	14	=	16
Insgesamt	20	+	5	=	24	-	13	=	11

Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2002

Deutschland in Relation zu ausgewählten Ländern

Nur wenige OECD-Länder verfügen über eine Studienverlaufsstatistik. Aus diesen Gründen werden im internationalen Vergleich Studienerfolgs- bzw. Studienabbruchquoten bestimmt, indem die Anzahl der Absolventen eines Prüfungsjahres zu den korrespondierenden Studienanfängerzahlen in Beziehung gesetzt wird. Der korrespondierende Studienanfängerjahrgang wird dabei über die durchschnittliche Studienzeit des betreffenden Absolventenjahrgangs ermittelt. Ausländer und Studierende im Zweitstudium werden bei diesem Verfahren in die Berechnung einbezogen. Wegen dieses etwas anderen Berechnungsverfahrens als bei der ausschließlichen Betrachtung der Situation in Deutschland, weicht der für Deutschland insgesamt ausgewiesene Wert von dem oben dargestellten ab.

Die mit dem OECD-Verfahren berechnete Studienabbruchquote für Deutschland von 30 Prozent liegt international betrachtet im Mittelfeld (vgl. Tab. 5-4). Niedrigere Abbruchquoten verzeichnen Japan, Großbritannien, Australien, Spanien und Finnland. Eine Reihe anderer Länder weist dagegen zum Teil deutlich höhere Abbruchquoten auf. Hier sind beispielsweise Italien, Schweden, Frankreich und die USA zu nennen. Die Identifikation der genauen Ursachen für diese Unterschiede bedürfen einer detaillierten länderspezifischen Analyse. Sie sind auch im Zusammenhang mit den jeweiligen Bildungssystemen und ihren spezifischen Ausgestaltungen zu sehen; insbesondere dem Zusammenwirken von Selektionsmechanismen auf den verschiedenen Ausbildungsstufen.

Tab. 5-4: Studienabbruchquoten in ausgewählten Ländern (in Prozent)

Länder	Studienabbruchquote
Australien	21
Deutschland	30
Finnland	25
Frankreich	41
Großbritannien	15
Italien	58
Japan	6
Kanada	-
Niederlande	31
Schweden	52
Spanien	23
USA	34

Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2002

5.2 Studiendauer

Im Zusammenhang mit der Diskussion um die Effizienz der Ausbildung an Hochschulen wird auch immer wieder die Studiendauer thematisiert. So wird bemängelt, dass hohe Studienzeiten dazu führen, dass Männer und Frauen ihre kreativste Zeit im Studium und nicht in Forschungs- oder Wirtschaftstätigkeit verbringen und somit für die Entwicklung neuer Ideen, neuer Dienstleistungsformen und neuer Produkte nicht verfügbar sind. Durch diese ungenügende Nutzung von Kreativität wird der Volkswirtschaft mögliches Entwicklungspotenzial entzogen. Trifft diese These zu, so würde auch die technologische Leistungsfähigkeit durch hohe Studienzeiten geschmälert werden. Auch bedingen lange Studienzeiten hohe Aufwendungen für die Herausbildung hochqualifizierten Humankapitals. Sie erhöhen auch meist das Risiko, dass die an aktuellen und erwarteten Arbeitsmarktsituationen orientierte fachliche Entscheidung der Studienberechtigten bzw. Studienanfänger obsolet wird, da sich zwischenzeit-

lich die Arbeitsmarktbedingungen grundsätzlich verändert haben. Allerdings gilt es zu beachten, aus welchen Gründen lange studiert wird und inwieweit lange Studienzeit zu hoher Qualität und unmittelbarer Marktfähigkeit der vermittelten Qualifizierungen führt und sich damit aufwendige "Nachqualifizierungen" in der Wirtschaft erübrigen. Zu einer effektiven Gestaltung des Studiums gibt es sehr verschiedene Auffassungen und Strategien.

Inwiefern die neu eingeführten Bachelor-Studiengänge dazu beitragen können, die langen Studienzeiten zu verringern, wird sich noch erweisen müssen. Sicher scheint nur, dass eine Arbeitswelt, die zunehmend lebenslanges Lernen und mehrere Qualifikationsphasen verlangt, im Widerspruch zu einem überlangen Studium vor Aufnahme der Berufstätigkeit steht.

Die Entwicklung in Deutschland

Für die Angabe der Studienzeit in Deutschland stehen aus der amtlichen Hochschulstatistik Daten der Prüfungsstatistik zur Verfügung. In Tab. 5-5 sind die Fachstudiendauern für Universitäts- und Fachhochschulabschlüsse in Deutschland für eine Fächerauswahl aufgelistet.⁵

Die Varianz der Studienzeiten jeweils für die Universitäts- und für die Fachhochschulabschlüsse ist nicht sehr groß. Die Zeiten bewegen sich zwischen 11,5 und 13 Semestern für Universitätsabschlüsse. Einen Ausreißer stellt hier das ingenieurwissenschaftliche Fach Fertigungs-/ Produktionstechnik mit 15 Fachsemestern dar. Die Studiendauer an den Fachhochschulen liegt in der Regel um zwei bis drei Fachsemester unter der der Universitätsabschlüsse. Ausnahme ist hier der Ingenieurstudiengang für Luft- und Raumfahrttechnik, der im Durchschnitt an einer Fachhochschule ein Semester länger dauert als an einer Universität.

Deutschland in Relation zu ausgewählten Ländern

Während in Deutschland auf die statistische Erfassung der Studienzeit viel Mühe aufgewandt wird, bedarf es in anderen Ländern keiner solchen Anstrengungen, vor allem weil die Bildungssysteme den Studierenden weniger Spielräume zur Eigengestaltung der Studienzeit geben. Die OECD veröffentlicht deshalb Ausbildungszeiten für die verschiedenen Ausbildungsstufen des Bildsystems eines Staates, die sich aus den gesetzlich vorgeschriebenen bzw. als Richtlinien gesetzten eher formalen Ausbildungszeiten - in Deutschland z. B. die Regelstudienzeiten - ergeben. Dabei werden an diesen gesetzlich fixierten bzw. empfohlenen Studienzeiten Korrekturen vorgenommen, wenn die Realität sich von diesen deutlich entfernt hat. Die so ermittelten insgesamt aufgebrauchten Ausbildungsjahre bis zum Abschluss einer akademischen Ausbildung werden den des Sekundarbereichs II aufgewendeten Ausbildungsjahren gegenübergestellt, um in etwa die Studienzeit als Ausbildungszeit im Tertiärbereich abschätzen zu können (vgl. Tab. 5-6). Das Alter bei Abschluss der hier betrachteten Ausbildungsstufen ist als komplementäre Größe mit angegeben, durch welche die Abschätzung durchschnittlicher Studienzeiten erleichtert und unterstützt wird.

⁵ Alternativ könnten auch die **Verweilzeiten** betrachtet werden, die auch die Zeiten messen, die für das Studium eines Faches aufgewendet wurden, in dem keine Prüfung abgelegt wurde. Sie ist höher als die **Fachstudiendauer**, insbesondere in Fächern mit hohen Fachwechslanteilen.

Tab. 5-5: Studienzeit in Deutschland: Fachstudiendauer in Fachsemestern (F) für ausgewählte Fächer

	1995 F	1998 F	1999 F	2000 F
Mathematik/ Naturwissenschaften				
Mathematik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	12,1	12,4	12,4	12,4
Fachhochschulabschluss	9,2	9,4	9,5	9,8
Informatik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	12,3	12,9	13,0	13,0
Fachhochschulabschluss	9,1	9,2	9,4	9,2
Physik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	11,8	12,0	11,9	11,8
Fachhochschulabschluss	10,4	11,5	11,1	11,3
Chemie				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	11,4	11,6	11,8	11,5
Fachhochschulabschluss	7,7	8,6	8,8	8,3
Biologie				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	12,1	11,9	11,8	11,7
Ingenieurwissenschaften				
Chemie-Ingenieurwissenschaften/ Chemietechnik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	12,0	12,1	12,1	11,9
Fachhochschulabschluss	9,2	9,8	9,8	9,5
Fertigungs-/ Produktionstechnik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	11,2	12,7	13,9	15,2
Fachhochschulabschluss	8,7	9,8	9,3	10,5
Maschinenbau, -wesen				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	11,5	12,6	12,9	12,9
Fachhochschulabschluss	8,9	9,5	9,4	9,2
Verfahrenstechnik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	10,2	11,7	11,7	11,4
Fachhochschulabschluss	9,7	9,3	9,6	9,5
Elektrotechnik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	11,1	12,3	12,5	12,4
Fachhochschulabschluss	8,8	9,2	9,4	9,3
Luft- und Raumfahrttechnik				
Diplom-Universität und entsprechende Prüfungen	11,0	11,5	11,0	10,7
Fachhochschulabschluss	11,0	11,8	12,2	11,8

Quelle: Statistisches Bundesamt, Nicht-monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2000, in: Bildung und Kultur, Fachserie 11/Reihe 4.3.1.

Im internationalen Vergleich gehört Deutschland bei den in die Beobachtung einbezogenen OECD-Staaten zu denjenigen, für welche die meisten Ausbildungsjahre bis zum Abschluss einer akademischen Ausbildung ausgewiesen werden, nämlich 19 Jahre. Außerdem haben die Absolventen eines Studiums in Deutschland mit 25 bis 26 Jahren das höchste Alter. Für Italien werden ebenfalls 19 Ausbildungsjahre und ein Abschlussalter von 22 bis 25 Jahren angezeigt. Für Schweden werden wohl weniger Ausbildungsjahre (16) aber ein durchaus mit Deutschland vergleichbares Abschlussalter mit 23 bis 26 Jahre angeben, je nachdem ob ein mittellanges, langes oder sehr langes Studium gewählt wurde. In Australien betragen die Ausbildungsjahre bis zum Abschluss der Hochschulausbildung 16 Jahre. Dennoch kann das Studium bei einer Studienzeit von durchschnittlich drei Jahren im Alter von 20 Jahren abgeschlossen werden. Das bedeutet, dass auch die Einschulung in Australien in jüngeren Jah-

ren erfolgt als beispielsweise in Deutschland. Alles in allem kann festgestellt werden, dass Deutschland u.a. aufgrund der langen Studienzeiten zu den Ländern mit den ältesten Hochschulabsolventen zählt.

Tab. 5-6: *Studiendauer in Deutschland und ausgewählten Ländern*

Länder	Sekundarstufe II ISCED 3A; 4A		Tertiärbereich ISCED 5A		
	Ausbildungs- jahre bis Ab- schluss	Abschluss- alter	Ausbildungs- jahre bis Ab- schluss	Abschlussalter Erststudium	
				mittellanges Stu- dium	langes Studium
Australien	13	17	16	20	
Finnland	12	19	17	24	26
Frankreich	12	18-19	16	21-22	23-24
Deutschland	13	19	19	25	26
Italien	13	19	19	22	23-25
Japan		18		22	23
Niederlande	12	17-18	17	22-23	22-24
Spanien	12	17	17	20	22
Schweden	12	19	16	23-25	25-26
Vereinigtes Königreich	14		17	21	23
Vereinigte Staaten	12	18	16	21	

Quelle: OECD, Bildung auf einen Blick – OECD-Indikatoren 2000, 2001, sowie 2002 a.a.O.

6 Hochschulabsolventen

Die eigentliche Outputgröße des akademischen Bildungssystems bilden die Hochschulabsolventen, die, qualifiziert durch einen Hochschulabschluss, zumindest potenziell der Wirtschaft zur Verfügung stehen. Die bisherige und zukünftige Entwicklung der Absolventenzahlen determiniert damit in hohem Maße die Entwicklungsmöglichkeiten einer wissensbasierten Wirtschaft.

Unter dem Gesichtspunkt der technologischen Leistungsfähigkeit konzentriert sich dieser Bericht auf die Absolventen der mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie der ingenieurwissenschaftlichen Fächer. Dies stellt eine Konzentration auf diejenigen Fächergruppen dar, die am unmittelbarsten auf die technologischen Entwicklungen der Unternehmen einwirken. In Kauf genommen wird dabei, dass technologisch relevante Bezüge, Perspektiven und Qualifikationen aus anderen Fächergruppen (z. B. Wirtschaftsingenieure oder Linguisten) aus Gründen der statistischen Abgrenzung nicht berücksichtigt werden. Unberücksichtigt bleibt dadurch auch, dass Entwicklung, Produktion und Vermarktung von Technik und Technologien in einem interdisziplinären und komplexen Kontext von Herstellern, Anwendern und institutionellen Akteuren erfolgen. Die Entwicklung zahlreicher neuer, hybrider Studiengänge reagiert hierauf. Auch erweiterte Möglichkeiten innerhalb des Hochschulsystems, Wissensbestände und Fächer auf neuartige Weise miteinander zu kombinieren, etwa durch die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen sowie die Vielfalt von Weiterbildungs- und Aufbaustudiengängen, unterstützen Inter- und Multidisziplinarität. Für ein umfassendes Bild der Voraussetzungen für technologische Leistungsfähigkeit müssten eigentlich viele andere, im engeren Sinne nicht-technische Fächer in die Betrachtung einbezogen werden, und zwar im Hinblick darauf, welche Bezüge zur Technologie ihre Absolventen mitbringen.

Die Entwicklung in Deutschland

Insgesamt zeigen die Absolventenzahlen seit 1993 einen zunächst ansteigenden Trend, der 1996 einen Höchststand erreicht und anschließend etwa auf das Ausgangsniveau zurückführt (vgl. Abb. 6-1).

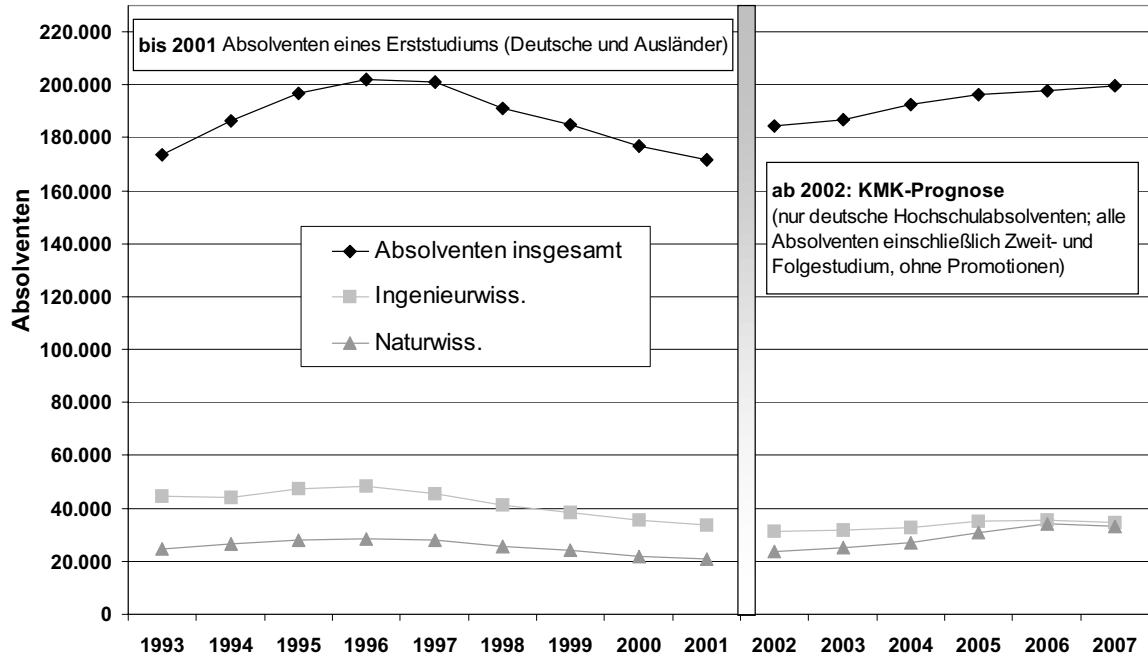
Zwischen den Fächergruppen zeigen sich deutliche Verschiebungen zu Lasten der mathematisch-naturwissenschaftlichen und – besonders – der ingenieurwissenschaftlichen Fächer. Der Anteil der sprach- und kulturwissenschaftlichen sowie der rechts-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Fächer steigt deutlich an. Machen diese zusammen noch 1993 ca. 44 Prozent der Absolventen aus, steigt dieser Anteil relativ kontinuierlich auf fast 53 Prozent im Jahr 2001. Der Anteil mathematisch-natur- sowie ingenieurwissenschaftlicher Absolventen sinkt in diesem Zeitraum hingegen von 39,8 Prozent auf 31,6 Prozent.

Eher kurzfristig zeigen sich hier die Folgen der schwierigen Arbeitsmarktsituation zu Beginn der 90er Jahre, in deren Gefolge die Studienanfängerzahlen in diesem Bereich deutlich zurückgingen, was sich Ende des Jahrzehnts auf die Absolventen auswirkt. Auch der Rückgang an potentiellen Studienanfängern für die technischen Studienfächer in den beruflichen Schulen schlägt sich hier nieder.

Mit den Anteilsverschiebungen zwischen technisch-naturwissenschaftlichen und kultur-, rechts-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Fächergruppen werden natürlich auch generelle postindustrielle wirtschaftsstrukturelle Entwicklungen nachvollzogen, die etwa mit einem steigenden Anteil von Dienstleistungen (und das heißt im Segment der Hochschulabsolventen vielfach: der sekundären oder Infor-

mations-Dienstleistungen) in anderen Ländern bereits weiter vorangeschritten sind (vor allem in den USA).

Abb. 6-1: Entwicklung der Absolventenzahlen (Erstabsolventen) insgesamt und in ausgewählten Fächergruppen bis 2001, KMK-Prognose aller deutschen Absolventen bis 2007



Quelle: Deutsche und ausländische Erstabsolventen bis 2001: Statistisches Bundesamt, Hauptberichte; Prognose für deutsche Absolventen einschließlich Folgestudium: KMK, Fächerspezifische Prognose der deutschen Hochschulabsolventen, KMK Statistische Veröffentlichungen, Band 156.

Beinahe konstant und im Ausmaß sehr deutlich sinkt der Anteil der ingenieurwissenschaftlichen Fächer von 25,7 (1993) auf 19,6 Prozent (2001). Hier macht sich am Ende des Jahrzehnts sehr deutlich der Effekt der Rezession der frühen neunziger Jahre bemerkbar, die sich in besonderem Maße auf die Leitbranchen der Ingenieurbeschäftigung (Maschinen- und Anlagenbau, Elektrotechnik und Fahrzeugbau) auswirkte. Ein Teil der potenziellen Ingenieurstudenten dürfte zudem in den boomenden Bereich der Informatik abgewandert sein. Gegenüber dem Höchststand von 1996, als mehr als 48.000 Ingenieure abschlossen, die im Boom der Wiedervereinigung ihr Studium aufgenommen hatten, sinkt die Absolventenzahl deutlich auf 33.600 Absolventen im Jahr 2001 (vgl. Abb. 6-1). Nach der Prognose der KMK wird sich an diesem niedrigen Niveau bis zum Jahr 2006 auch nichts nennenswertes ändern (vgl. Abb. 6-1). Allerdings wird der in Kap. 4 dokumentierte Anstieg der Studienanfängerzahlen für diese Fächergruppen sicherlich Auswirkungen haben.

Für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer zeigt sich bis 1996 eine Konstanz, erst danach setzt ein Rückgang von 14,1 auf 12 Prozent ein. Verlässt 1993 noch nahezu jeder Neunte das Hochschulsystem mit einem naturwissenschaftlichen Universitätsdiplom, ist es im Jahr 2000 nur noch jeder Dreizehnte. Statt 18.500 an einer Universität diplomierter Absolventen 1993 sind es im Jahr 2001 nur noch 13.400. Allerdings rechnet die Prognose der KMK damit, dass diese Fächergruppe nach einem unterdurchschnittlichen Verlauf nach 2003 wieder steigende Absolventenzahlen aufweisen wird. Der erwartete Bedeutungsgewinn ist allerdings zum ganz überwiegenden Teil auf die extrem stark wachsende Informatikerquote zurückzuführen, zum kleineren Teil darüber hinaus auf die Zunahme von Biologen. Bei Physik und Chemie hingegen wird ein klar unterdurchschnittlicher Verlauf erwartet.

Bemerkenswert ist, dass ein gestiegener Teil der mathematisch-naturwissenschaftlich qualifizierten Absolventen einen Lehramtsabschluss erwirbt. Im Jahr 2000 stellen Lehramts-Abschlüsse 20 Prozent in dieser Fächergruppe, im Jahr 2001 sind es immer noch 18,7 Prozent, 1993 waren es hingegen nur 11 Prozent. Die für die technologische Leistungsfähigkeit wichtige naturwissenschaftlich-technische Grundlagenbildung in den Schulen wird damit gestärkt, weil mehr Absolventen für diese Mangelfächer als Lehrer zur Verfügung stehen. Mittelfristig kann dies vielleicht zu erneut steigenden Studierendenzahlen der naturwissenschaftlichen Fächer beitragen, aktuell fehlen damit aber noch mehr junge, aktuell ausgebildete Absolventen auf anderen als den Arbeitsmärkten für Lehrer.

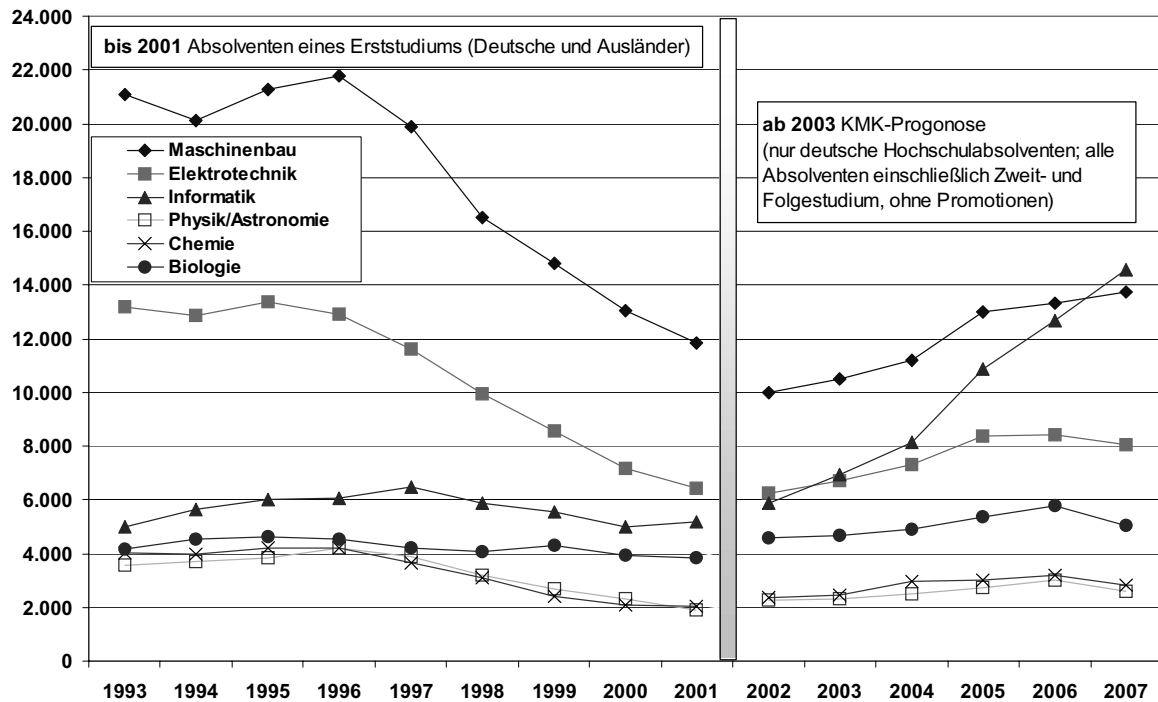
Die Gewichtsverschiebung zwischen den einzelnen Studienbereichen innerhalb der hier betrachteten Fächergruppen wird durch die Abb. 6-2 deutlich. Die stark technologieorientierten Studienbereiche Maschinenbau und Elektrotechnik haben nach 1996 in erheblichem Maße und kontinuierlich abgenommen. Nach der Prognose der KMK ist erst nach 2003 mit einer leichten Erhöhung der Absolventenzahlen in diesen Bereichen zu rechnen.

Maschinenbau/Verkehrstechnik stellen 2001 nur noch gut ein Drittel der Ingenieurabsolventen, nach 47 Prozent im Jahr 1993. Der Anteil der Elektrotechniker ging von 29,5 auf 19 Prozent zurück. Trotz gestiegener Studienanfängerzahlen wird sich das knappe Angebot auf dem Arbeitsmarkt in diesen Segmenten in den nächsten Jahren wahrscheinlich nur wenig erhöhen. Zugelegt haben Architektur/Innenarchitektur und Bauingenieurwesen. Diese Entwicklung geht auf die starke Baukonjunktur nach der Vereinigung zurück, mit deren Zusammenbruch nicht nur die Zahl der arbeitslosen Bauingenieure/Architekten stark anstieg, sondern auch die Studienanfängerzahlen deutlich zurückgingen.

Die Studienbereiche in der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften haben seit Mitte der neunziger Jahre zwar auch Rückgänge zu verzeichnen, sie fielen aber längst nicht so dramatisch aus wie in den ingenieurwissenschaftlichen Studienbereichen (vgl. Abb. 6-2). Physik und vor allem Chemie verlieren deutlich an Anteilen bei den Absolventen. Mathematik, Biologie und Geographie gewinnen hinzu. Kontinuierlich gestiegen ist der Anteil der Geographie auf mehr als 9 Prozent der Absolventen im Jahr 2001. Damit gewinnt ein eher interdisziplinär ausgerichtetes Fach an Bedeutung, das naturwissenschaftliche Wissensbestände mit anderem, z. B. sozial- oder wirtschaftswissenschaftlichen Know-how kombiniert. In der Biologie ist der Anteil bis 1996 gesunken, danach aber über das Niveau von 1993 hinaus angewachsen. Allerdings gilt auch für die Biologie, dass die Zahl der Absolventen gegenüber dem Hochstand 1995 absolut abgenommen hat. Als eine Ursache dafür sind die Arbeitsmarktprobleme der Biologieabsolventen Anfang der 90er Jahre zu vermuten. Die erwartbaren Ausstrahlungseffekte der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologiepolitischen Debatte um die Lebenswissenschaften zeigen sich hingegen erst in den steigenden Studienanfängerzahlen der letzten Jahre in der Biologie. Auch die in der KMK-Prognose erwarteten leicht über dem Durchschnitt liegenden Zuwächse für die Biologieabsolventen deuten dies an.

In der Informatik haben sich die Abschlüsse in den neunziger Jahren leicht überdurchschnittlich entwickelt. Allerdings hat es nach 1997 wieder eine Abnahme der Absolventenzahlen gegeben. Möglicherweise hat es hier häufigere Wechsel ohne Hochschulabschluss von der Universität in die boomende New Economy gegeben. Mit stark ansteigenden Absolventenzahlen in der Informatik ist nach der KMK-Prognose erst ab Mitte des Jahrzehnts zu rechnen.

Abb. 6-2: Entwicklung der Absolventenzahlen (Erstabsolventen) in ausgewählten Studienbereichen bis 2001, KMK-Prognose aller deutschen Absolventen bis 2007



Quelle: Deutsche und ausländische Erstabsolventen bis 2001: Statistisches Bundesamt, Hauptberichte;
Prognose für deutsche Absolventen einschließlich Folgestudium: KMK, Fächerspezifische Prognose der deutschen Hochschulabsolventen, KMK Statistische Veröffentlichungen, Band 156.

Für die Prognose der Absolventenzahlen nach 2001 werden hier die Ergebnisse der Prognose der KMK verwendet. Diese Prognose wird von verschiedenen Aspekten beeinflusst. Einer davon liegt in der Situation auf dem Arbeitsmarkt, auf die Studienberechtigte reagieren. Der enorme Anstieg bei den Informatikern ist auch auf die sehr guten Arbeitsmarktaussichten Ende der 90er Jahre zurückzuführen. Neben dem aktuellen Arbeitsmarkt sind es Erwartungen über künftige Leitbranchen wirtschaftlicher Entwicklung, die Studienentscheidungen beeinflussen. Neben der Informationstechnik zeigt sich das auch in der Biologie bzw. den Lebenswissenschaften bereits jetzt in den Studienanfängerzahlen. Ein grundsätzliches Problem der KMK-Prognose liegt darin, dass gerade diese beiden wichtigen Einflussfaktoren ausgeblendet bleiben, indem die Fächerverteilung konstant gesetzt wird (Werte für Fächergruppen aus 2000 und Studienbereiche aus 1999; KMK-Bericht 156, S. 19). Problematisch ist auch, dass die in die Prognose eingegangene Studienanfängerquote von der realen Entwicklung überholt wurde. Außerdem gibt die Prognose auf der Ebene der Studienbereiche nur Auskunft über deutsche Absolventen und erfasst neben den Erstabsolventen auch Zweit- und Folgeabschlüsse. Dennoch können der Prognose erwartbare Entwicklungstendenzen entnommen werden, zumal in den hier interessierenden naturwissenschaftlich-technischen Fächern Erst- und Gesamtabsolventen etwa gleiche Werte zeigen.

Deutschland in Relation zu ausgewählten Ländern

Für den internationalen Vergleich der Absolventenentwicklung sollen hier zwei Aspekte betrachtet werden. Zum einen soll die Entwicklung der allgemeinen Akademisierung in den letzten Jahren betrachtet werden. Hierzu werden Abschluss- oder Absolventenquoten berechnet, die angeben, wie hoch der Anteil der Hochschulabsolventen an der Bevölkerung am typischen Abschlussalter ist. Ein derar-

tiges Durchdringungsmaß ist zunächst eher allgemein auf die Bildungsgrundlagen für die technologische Leistungsfähigkeit bezogen, da es auf Studienfächer und deren relative Anteilsverschiebungen keinen Bezug nimmt. Vor dem Hintergrund der Diskussionen über die Wissensgesellschaft, über steigende Komplexität von innovativen Produkten, über Innovationsnetzwerke und wachsende Dienstleistungsanteile bzw. Produkt-Dienstleistungskomplexe spielt jedoch auch die allgemeine Akademisierung einer Gesellschaft eine Rolle. Allerdings müsste diese Hochschulbildung, die ja zum größten Teil in nicht-technischen Fächern stattfindet, auch systematisch Fähigkeiten zur Reflektion über Technologien vermitteln. Überspitzt gesagt: Nicht nur müssen die Ingenieure lernen, über die fachlichen Mauern zu schauen, interdisziplinär zusammenzuarbeiten und soziale Kompetenzen sowie ökonomische und ökologische Aufmerksamkeiten zu kultivieren. Vergleichbare Fähigkeiten zur Grenzüberschreitung und Kooperation müssten auch anderen Berufsgruppen gegenüber Ingenieuren und Naturwissenschaftlern vermittelt und abverlangt werden.

Im internationalen Vergleich zeigen sich sehr unterschiedliche Abschlussquoten (vgl. Tab. 6-1). Deutschland weist zusammen mit Italien die niedrigsten Werte auf, beide liegen mit unter 20 Prozent weit unterdurchschnittlich. Obwohl sich in den verschiedenen Ländern – trotz des Versuchs einer vergleichbaren ISCED-Klassifizierung – hinter einem tertiären Abschluss unterschiedlich intensive und lange Hochschulausbildungen verbergen, zeigen die differierenden Niveaus, dass in Deutschland ein weitaus geringerer Teil junger Menschen mit irgend einer Art von Hochschulausbildung in Berührung kommt als in anderen OECD-Ländern.

Tab. 6-1: Abschlussquoten im Tertiärbereich* in ausgewählten Ländern

	alle Studiengänge des Erstabschlusses (Tertiärbereich A, ISCED 5A)			Weiterführende Forschungsprogramme (ISCED 6)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Australien¹	25,8	27,0	36,3	1,1	1,2	1,3
Kanada	29,4	29,3	27,9	0,8	0,8	0,8
Finnland	30,3	33,9	36,3	2,3	1,7	1,9
Frankreich	23,1	24,9	24,6	1,2	1,2	1,2
Deutschland	16,0	16,0	19,3	1,8	1,8	2,0
Italien	14,5	16,0	18,1	0,4	0,4	0,4
Japan	27,7	29,0	30,9	0,5	0,6	0,7
Niederlande	34,6	33,5	n.a.	n.a.	1,0	1,2
Spanien	27,9	30,3	n.a.	0,9	0,5	0,5
Schweden	25,1	27,2	28,1	2,2	2,4	2,5
UK	35,2	36,8	37,5	1,2	1,3	1,3
USA	32,9	33,2	33,2	1,3	2,2	1,3
OECD-Durchschnitt	23,2	24,9	25,9	1,0	1,0	1,0

* Prozentanteil der Absolventen des Tertiärbereichs an der Population der Alterskohorte.

¹ Wert für 2000 enthält vermutlich auch Zweitabschlüsse.

Quelle: OECD, Bildung auf einen Blick 2002, Tab. A2.1

Im Vergleich zu anderen OECD-Ländern weist Deutschland überdurchschnittlich hohe Anteilswerte für die Ingenieurwissenschaften, die Naturwissenschaften sowie Mathematik/Statistik auf. Nur nordische Länder wie Finnland und Schweden sowie Japan haben einen höheren Anteil an Ingenieurabsolventen. Bei den Biowissenschaften und der Informatik liegt Deutschland ungefähr durchschnittlich. Bemerkenswert ist der in den genannten Fächergruppen teilweise (Ausnahme: Biowissenschaften) deutlich unterdurchschnittliche Wert für die USA. Hier schlägt sich zum einen der höhere Tertiarisie-

ungsgrad der amerikanischen Volkswirtschaft nieder (mit dem höchsten Anteilswert für Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften), zum anderen dürften in den USA die Defizite in der eigenen Ausbildung technologisch relevanter akademischer Qualifikationen durch Rekrutierung ausländischer Fachkräfte ausgeglichen werden.

Obwohl in Deutschland überdurchschnittlich hohe Anteile der Absolventen in technischen bzw. naturwissenschaftlichen Fächern abschließen, führt die insgesamt relativ niedrige Absolventenquote auch zu einem niedrigen Wert hinsichtlich der Zahl der Absolventen naturwissenschaftlich-technischer Fächer an der Erwerbsbevölkerung im Alter von 25 bis 34 (vgl. Tab. 6-2). In diesem Indikator (nur knapp 7 von 1.000 Personen zwischen 25 und 34 Jahren erreichen einen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Hochschulabschluss) spiegeln sich geringe Beteiligungs- und Erfolgsquoten an der Hochschulbildung in Deutschland. Der international vergleichsweise sehr hohe Anteil natur- und ingenieurwissenschaftlicher Absolventen an allen Hochschulabsolventen in Deutschland wird damit stark relativiert. Insbesondere Finnland, Frankreich und Großbritannien haben mit den in diesen Ländern etwa doppelt so hohen Quoten gute Voraussetzungen, ihre technologische Leistungsfähigkeit weiter zu steigern. Im Vergleich mit 1996 zeigt sich, dass der Anteil nur in drei Ländern (USA, Japan und Deutschland) sinkt, davon am stärksten in Deutschland. Für Deutschland dürfte eine der Konsequenzen dieses Ergebnisses sein, dass der Bedarf an Zuwanderung (technologisch) qualifizierter ausländischer Arbeitskräfte eher steigen dürfte.

Tab. 6-2: *Absolventen ingenieur- und naturwissenschaftlicher Studiengänge pro 100.000 Erwerbspersonen im Alter von 25 bis 34 Jahren*

	1999	1996
Australien	1.303	1.290
Kanada	822	741
Finnland	1.363	991
Frankreich	1.434	n.a.
Deutschland	693	813
Italien	n.a.	n.a.
Japan	1.048	1.196
Niederlande	569	332
Spanien	1.077	794
Schweden	902	670
UK	1.353	1.296
USA	878	938

Quelle: OECD, Education at a Glance 2001, p. 172.

7 Bildungsausgaben

In einer zunehmend wissensbasierten Wirtschaft stellt der Qualifikationsstand der Beschäftigten (oder potenziell Beschäftigten) das verfügbare Humankapital und damit einen wichtigen Inputfaktor dar. Die Verfügbarkeit dieses Faktors ist aber kurzfristig nicht in nennenswertem Umfang auszuweiten. Hier handelt es sich vielmehr um einen Investitionsprozess von nicht unerheblicher Produktionszeit. Die heutigen Investitionsentscheidungen werden sich erst in einigen Jahren in Bildungserträgen niederschlagen. Erst dann wird sich erweisen, ob die heutigen Investitionen ausreichend waren oder nicht. Ein Maß für die Investitionsanstrengungen in die akademische Qualifikation, das allerdings nicht sehr viel über die Qualität der Ausbildung aussagt, sind die für dieses Bildungssegment aufgewendeten finanziellen Mittel, die Bildungsausgaben für die Hochschulen. Im Folgenden werden diese Investitionsaufwendungen für ausgewählte Länder verglichen. Die Hochschulausgaben werden dabei jeweils in Relation zum BIP, zur Zahl der Studienanfänger, der Studierenden und der Absolventen in den betreffenden Jahren sowie zum Studium insgesamt in den Vergleichsländern gesetzt (vgl. Tab. 7-1).

Die Hochschulausgaben umfassen solche für staatliche und private Hochschulen. Sie setzen sich aus staatlichen und privaten Mitteln zusammen, also auch aus Studiengebühren, Spenden und Stiftungsmitteln. Sie wurden konstruiert, indem die kaufkraftbereinigten Ausgaben in US\$ pro Studierenden in Vollzeitäquivalenz der ISCED-Klassifikationen 5A und 6 (Quelle: OECD, 2002, Bildung auf einen Blick) mit der Anzahl der entsprechenden Studierenden (Quelle: OECD, 2002, Education Database) multipliziert wurden. Problematisch ist, dass für Schweden, Großbritannien und die USA die kaufkraftbereinigten Ausgaben in US\$ pro Studierenden in Vollzeitäquivalenz nur für die ISCED-Klassifikationen 5B, 5A und 6 zusammen vorliegen. Da in Schweden der Anteil der 5B-Studierenden sehr klein ist, müssen nur die Werte für Großbritannien und die USA mit Vorbehalt interpretiert werden. Die Daten für das BIP entstammen „Bildung auf einem Blick“ (OECD, 2002), die für die Zahl der Studienanfänger, der Studierenden und der Absolventen der „Education Database“ (OECD, 2002). Dabei fällt auf, dass für Kanada keine Daten für die Zahl der Studienanfänger vorliegen. Den Absolventenzahlen für Finnland in der „Education Database“ (OECD, 2002) liegt für den untersuchten Zeitraum eine Definition des Erststudiums zugrunde, die inkompatibel mit jener der anderen Länder ist. Die dadurch unrealistisch niedrigen Werte für finnische Absolventenzahlen wurden durch Daten ersetzt, die Statistic Finland – Education Statistics bereitgestellt hat. Die Werte für die Durchschnittskosten eines Studiums entstammen Bildung auf einen Blick (OECD, 2002), allerdings fehlen die Angaben für Japan, Kanada und die USA.

Der Indikator „Hochschulausgaben als Anteil am Bruttoinlandsprodukt“ untersucht die Bereitschaft einer Volkswirtschaft, in Hochschulbildung zu investieren. Es wird dabei davon ausgegangen, dass in größeren Volkswirtschaften eher Kostendegressionen zum Tragen kommen, sodass im Allgemeinen reichere Länder einen geringeren Anteil ihres BIP in das Hochschulwesen investieren. So verwundert es nicht, dass die kleineren Länder Australien, Finnland, Kanada, die Niederlande und Schweden sowie das ärmere Spanien einen größeren Anteil ihres BIP für den Hochschulsektor ausgeben als die größeren Länder Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und Japan. Innerhalb dieser letzten Gruppe verzeichnet Deutschland die höchsten Hochschulausgaben in Relation zum BIP (vgl. Tab. 7-1), obwohl es nach Japan die zweitgrößte Volkswirtschaft ist. Auffällig ist allerdings, dass der Anteil der Hochschulausgaben am BIP in den USA außerordentlich hoch ist. Wegen der Größe des Lan-

des – die Volkswirtschaft der USA ist in etwa drei Viertel so groß wie die Volkswirtschaften der übrigen Länder zusammen – beeinflussen die sehr hohen Werte für die USA sehr stark den Länderdurchschnitt. Aus diesem Grund werden in Tab. 7-1 zwei Durchschnittswerte nachgewiesen, einen einschließlich und einen ausschließlich der USA. So sind bei Einbeziehung der USA die Investitionen in den Hochschulbereich in Deutschland deutlich, ohne Einbeziehung der USA nur leicht unterdurchschnittlich.

Tab. 7-1: *Bildungsausgaben je BIP, je Studienanfänger, je Studierenden, je Studium und je Absolvent in US\$ für ausgewählte Länder*

Land	1998					1999				
	Ausgaben / BIP (%) ¹	Ausgaben / Studienanfänger (US\$ KKP)	Ausgaben / Studierenden (US\$ KKP)	Ausgaben / Studium (US\$ KKP)	Ausgaben / Absolvent (US\$ KKP)	Ausgaben / BIP (%) ¹	Ausgaben / Studienanfänger (US\$ KKP)	Ausgaben / Studierenden (US\$ KKP)	Ausgaben / Studium (US\$ KKP)	Ausgaben / Absolvent (US\$ KKP)
Australien	1,38	44.109	12.279	31.433	50.082	1,32	52.057	12.588	32.226	50.085
Kanada	1,31	k.A.	14.899	37.447	81.031	1,31	k.A.	15.470	k.A.	84.901
Finnland	1,42	41.744	7.582	45.413	88.678	1,63	44.484	8.474	50.760	103.193
Frankreich	0,87	k.A.	7.113	37.741	37.505	0,85	41.899	7.701	40.861	39.273
Deutschland	0,96	70280	10.139	60.938	95.899	0,98	74.598	11.209	67.367	107.090
Italien	0,91	37.672	6.295	35.063	86.900	0,97	48.477	7.557	42.092	93.490
Japan	0,92	46.954	10.374	k.A.	52.454	0,93	49.015	10.749	k.A.	54.417
Niederlande ³	1,16	43.948	10.796	41.951	60.101	1,25	49.081	12.354	47.911	74.536
Spanien	1,18	29.390	5.056	23.795	38.111	1,20	33.255	5.760	27.113	40.409
Schweden ^{2,3}	1,66	49.952	13.224	60.924	108.125	1,64	48.267	14.222	65.529	106.296
Großbritannien ^{2,3}	0,85	31.408	9.699	34.348	43.244	0,84	33.505	9.554	33.439	43.593
USA ^{2,3}	1,87	96.530	19.802	k.A.	138.813	1,72	94.160	19.220	k.A.	133.712
Durchschnitt	1,37	72.322	13.238		87.415	1,32	69.087	13.433		87.357
Durchschnitt - ohne USA ⁴	1,00	53.168	8.968	35.087	57.063	1,01	51.399	9.671	40.481	60.327

1. Die Bildungsausgaben wurden berechnet, indem die Anzahl der Studenten (ISCED-Bereiche 5A und 6) mit den Ausgaben in US\$ KKP pro Studierenden (Vollzeitäquivalenz der ISCED-Bereiche 5A und 6) multipliziert wurden.
2. Für diese Länder wurden die Bildungsausgaben berechnet, indem die Anzahl der Studenten (ISCED-Bereiche 5A und 6) mit den Ausgaben in US\$ KKP pro Studierenden (Vollzeitäquivalenz der ISCED-Bereiche 5A, 5B und 6) multipliziert wurden.
3. Für diese Länder umfassen die Ausgaben je Studium die ISCED-Bereiche 5B, 5A und 6.
4. Der Durchschnittswert für die Ausgaben je Studium umfasst die ISCED-Bereiche 5B, 5A und 6. Des Weiteren liegen diesem Wert die Angaben für 19 OECD-Länder zugrunde.

KKP = Kaufkraftparität

Quelle: OECD, Bildung auf einen Blick, 2002; OECD, Education database, 2002.

Die „Hochschulausgaben je Studienanfänger“ geben Informationen über die anfangsbezogene Mittelausstattung der Hochschulen. Dabei werden die Ausgaben eines Haushaltsjahres, die für die Ausbildung aller Studierenden verwendet werden, auf einen Studienanfängerjahrgang bezogen. Bei großen Entwicklungsschüben bzw. Steigerungen der Zahl der jährlichen Studienanfänger werden die Werte tendenziell nach unten verzerrt. Ausschlaggebend für den Indikatorwert ist nicht nur der monetäre Einsatz, sondern auch die Ausschöpfung von Bildungsreserven. Da der Anteil der Studienanfänger an der entsprechenden Alterskohorte in Deutschland niedriger ist als in den Vergleichsländern

(vgl. Tab. 4-2), sind die Ausgaben je Studienanfänger für den Hochschulbereich in Deutschland deutlich überdurchschnittlich hoch, wenn der hohe Wert für die USA nicht bei der Berechnung des Durchschnitts berücksichtigt wird (vgl. Tab. 7-1).

Die „Hochschulausgaben je Studierenden“ sind Ausdruck der studentenbezogenen Mittelauslastung der Hochschulen in den Vergleichsländern. Wie viel Mittel sind im entsprechenden Jahr verfügbar im Verhältnis zur Zahl der auszubildenden Studierenden? Für Deutschland ist der entsprechende Wert wiederum überdurchschnittlich, wenn die USA im Durchschnittswert nicht berücksichtigt werden. Die studentenbezogenen Ausgaben sind u.a. monetärer Ausdruck der Betreuungsintensität während des Studiums, der Sachmittel- und der Geräteausstattung. Dabei hat die Fächerstruktur in den Vergleichsländern einen nicht zu unterschätzenden Einfluss; die in Deutschland mit einem vergleichsweise hohen Anteil vertretenen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge sind z.T. erheblich teurer als geisteswissenschaftliche Studiengänge. Die Ausgaben je Studierenden waren 1998 und 1999 in Deutschland deutlich höher als in Spanien, Italien, Frankreich und Finnland. Die finanzielle Ausstattung in Großbritannien, Japan und den Niederlanden lag auf vergleichbarem Niveau. Wesentlich besser war die Ausstattung in Australien, Schweden, Kanada und in den USA.

Die Kennzahl „Ausgaben je Studium“ wird ermittelt, indem die Ausgaben je Studierenden mit der durchschnittlichen Studiendauer an Hochschulen multipliziert werden. Sehr kurze Studienzeiten von Abbrechern gehen in diese Rechnung ebenso ein wie Studiendauern von Absolventen. Dadurch wird die Ausbildung unabhängig vom erfolgreichen Abschluss monetär bewertet. Beim Ländervergleich der Ausgaben je Studium spielen die unterschiedlichen Studienzeiten von Absolventen sowie die Dauer des Verbleibs von Abbrechern im Hochschulsystem deshalb die entscheidende Rolle. Länder mit Kurzzeitstudiengängen als Regelangebot und kurzen Verbleibszeiten von Abbrechern weisen – wie zu erwarten – die geringsten Ausgaben je Studium auf. Dies gilt z.B. für Australien und Großbritannien.

Für Deutschland werden die höchsten Ausgaben je Studium ausgewiesen, dicht gefolgt von Schweden, wobei zu berücksichtigen ist, dass u.a. für die USA keine Werte vorliegen. In Deutschland ist das vergleichsweise lange Erststudium konstitutiv für die hohen Ausgaben je Studium.

Besonders auffällig ist der überdurchschnittlich hohe Indikatorwert für Deutschland bei den „Hochschulausgaben je Absolvent“. Nach den USA hat Deutschland zusammen mit Schweden und Finnland für diesen Indikator den höchsten Wert (vgl. Tab. 7-1). Da dieser Indikator letztendlich die Durchschnittskosten eines erfolgreichen Studiums und somit die tatsächlich anfallenden Investitionen in die Akkumulation von Humankapital widerspiegelt, stellt er gewissermaßen ein Effizienzkriterium für das jeweilige Hochschulwesen dar. Frankreich, Spanien, Großbritannien, Australien und Japan haben im Ländervergleich demzufolge die effizientesten Hochschulsysteme.

8 Exkurs 1: Frauen in technisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen

Die Beteiligung von Frauen an höherer Bildung und Studium hat sich in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten stetig erhöht, ohne dass dies in den meisten technischen und naturwissenschaftlichen Fachrichtungen zu einem deutlichen Anstieg der Anteile weiblicher Studierender geführt hätte. Der mittelfristig zu erwartende Mangel an hoch qualifizierten, technischen und naturwissenschaftlichen Fachkräften, aber wichtiger noch die mit dem wirtschaftlichen Strukturwandel einhergehenden Veränderungen der Einbindung der Technik in wirtschaftliche Abläufe (Internationalisierung, Kundenorientierung, Bedeutung von Schnittstellentechnologien usw.) und nicht zuletzt die gesellschaftliche Einbindung und Akzeptanz von Technik lassen eine deutliche Steigerung der Frauenanteile in den einschlägigen Studiengängen und Berufen geboten erscheinen.

Die oben dargelegten Betrachtungen lassen mittelfristig durchaus einen Mangel gerade an hoch qualifizierten, technischen und naturwissenschaftlichen Fachkräften erwarten. Aus diesem Grund ist es angeraten die Potenziale für derart orientierte Studiengänge zu verbreitern. Hierbei sind gerade auch hinsichtlich einer mittelfristigen Perspektive die Frauen eine mögliche Zielgruppe. Um die Ausgangslage für solche Überlegungen zu verdeutlichen, wird im Folgenden die Partizipation von Frauen an technisch-naturwissenschaftlichen Studienbereichen betrachtet.

Studienanfängerinnen⁶

Der Anteil der Frauen steigt trotz intensiver Werbung bei der Aufnahme technischer und naturwissenschaftlicher Studiengänge nur langsam. Zwar erhöht sich der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften insgesamt von 15,9 Prozent im Studienjahr 1992 auf gut 22 Prozent im Studienjahr 2000, der im Laufe der 90er Jahre erkennbar werdende Anstieg ist aber vorwiegend auf starke Einbußen bei männlichen Studienanfängern zurückzuführen. In den klassischen Kernfächern der Ingenieurwissenschaften (Maschinenbau und Elektrotechnik) bewegen sich die Steigerungen zudem auf erheblich geringeren Anteilsniveaus als z. B. in Chemieingenieurwesen, Verfahrens-, Umwelt oder Werkstofftechnik. Die Attraktivität eines Ingenieurstudiums unter allen Studienanfängerinnen hat sich in den letzten Jahren keineswegs erhöht; der Anteil der Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften an allen Studienanfängerinnen liegt im Jahr 2000 mit 7,8 Prozent unter dem Niveau des Jahres 1992 (9,2 Prozent). Untersuchungen von HIS zeigen, dass die unter studienberechtigten Frauen vorhandenen Potenziale an technisch Begabten und Geneigten erheblich größer sind und nur in geringem Umfang für Ingenieurstudiengänge ausgeschöpft werden als unter männlichen Studienberechtigten (Minks, 2000).

In der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften hat sich die Zahl der Studienanfängerinnen nach einem Absinken um die Mitte der 90er Jahre deutlich erhöht (von ca. 14.000 im Studienjahr 1995 auf ca. 22.000 in 2000). Aufgrund noch größerer Steigerungen bei Männern ist der Frauenanteil in den 90er Jahren jedoch gesunken (von 42,3 Prozent im Studienjahr 1992 auf 37,3 Prozent im Studienjahr 2000). Mathematisch-naturwissenschaftliche Studienfächer sind aber - anders als Ingenieurfächer - für studienberechtigte Frauen insgesamt wieder etwas attraktiver geworden. Ihr Anteil unter allen Studienanfängerinnen stieg von 11,7 in 1995 auf 14,6 Prozent in 2000. Diese Zunahme geht ü-

⁶ Im ersten Hochschulsemester.

berwiegend auf die Wahl von Informatik-Studiengängen zurück. Der Anteil der Frauen im Fach Informatik stieg von 12,6 Prozent in 1992 auf 18 Prozent in 2000.

Unter den Schlüsselfächern für die technologische Leistungsfähigkeit bleibt das Fach Physik in der Studienfachwahl von Frauen marginal (0,7 Prozent aller Studienanfängerinnen im Studienjahr 2000), wengleich der Frauenanteil an allen Studienanfängern in Physik von 13 Prozent in 1992 auf 22 Prozent im Studienjahr 2000 gestiegen ist.

Studienverlauf

Nach Berechnungen von HIS brechen Studentinnen der Ingenieurwissenschaften (19 Prozent vs. 27 Prozent) und der Mathematik/Naturwissenschaften (18 Prozent vs. 27 Prozent) ihr Studium signifikant seltener ab, als ihre männlichen Kommilitonen (Heublein et al., 2002). Unter den studienbezogenen Gründen für den Studienabbruch von Ingenieurstudentinnen stehen Motivationsverlust und zunehmende Entfremdung vom Studium, bei männlichen Abbrechern stärker leistungsbezogene Ursachen im Vordergrund (Minks, 2000). Beide Befunde unterstreichen das Vorhandensein von guten Leistungspotenzialen unter weiblichen Studierenden technischer und mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer, zugleich aber auch die Notwendigkeit größerer Anstrengungen der Hochschulen, die Attraktivität und soziale Bindungsfähigkeit technischer und mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer für Frauen zu erhöhen.

Absolventinnen

Der Frauenanteil ist in den Ingenieurwissenschaften von knapp 14 Prozent (Prüfungsjahr 1993) auf knapp 20 Prozent (2000) gestiegen. Einer der Hauptgründe des Anstiegs liegt in der deutlichen Zunahme der Zahl der Ingenieurabsolventinnen aus Fachhochschul-Studiengängen. In den meisten Ingenieurfachrichtungen und insbesondere in den klassischen Kernfächern stagniert der Frauenanteil aber noch oder ist sogar rückläufig. Eine Erhöhung der Anteile von Ingenieurabsolventinnen ist - auf der Basis zunächst noch sinkender und ab 2003 wieder leicht steigender Gesamtzahlen (KMK-Prognose) - erst bei den künftigen Absolventenjahrgängen zu erwarten.

Die Zahl der Absolventinnen der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften sinkt im Prüfungsjahr 2000 (=92 Prozent) gegenüber dem Referenzjahrgang 1993 (=100 Prozent) annähernd so stark ab wie bei männlichen Absolventen. In den mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen ist hingegen im gleichen Zeitraum ein deutlicher Anstieg der Absolventinnenzahl zu verzeichnen (von 100 Prozent auf 145 Prozent).

Deutschland in Relation zu ausgewählten Ländern

Ein internationaler Vergleich der Entwicklung der Partizipation von Frauen an ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengängen ist nicht möglich, da keine Daten in entsprechenden Zeitreihen zur Verfügung stehen. Da international auch keine nach Geschlechtern separierten Informationen zu Studienanfängern und zum Studienverlauf vorliegen, muss sich der Ländervergleich hier auf eine Querschnittsbetrachtung von Hochschulabsolventinnen in technik-bezogenen Fächern beschränken. Die hierzu verfügbaren Informationen sind in Tab. 8-1 zusammengefasst.

Für die Gesamtheit der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge (Spalte vier im oberen Teil von Tab. 8-1) zeigt sich, dass die Anteile der Frauen in Deutschland mit 17,8 Prozent etwa im Durch-

schnitt der hier betrachteten Länder liegen. Deutlich niedriger sind die entsprechenden Frauenanteile in Japan, aber auch in den Niederlanden.

Tab. 8-1: *Frauenanteile an Absolventen ingenieur- sowie mathematisch-naturwissenschaftlicher Studiengänge in Prozent (1999)*

	Architecture and building (ISC 58)	Engineering and engineering trades (ISC 52)	Manufacturing and processing (ISC 54)	Engineering, manufacturing and construction
Australien	27,6	13,9	50,2	21,0
Kanada	32,7	18,7	17,8	22,4
Finnland	25,5	13,9	48,1	18,5
Frankreich	27,9	-	22,6	21,9
Deutschland	33,4	6,3	36,1	17,8
Italien	49,2	15,4	55,2	26,9
Japan	-	-	-	8,3
Niederlande	18,3	6,4	53,8	12,8
Spanien	33,9	22,6	33,9	26,5
Schweden	39,2	19,7	35,4	23,6
Großbritannien	-	-	-	18,8
USA	37,5	17,4	27,5	19,5
	Computing (ISC 48)	Life sciences (ISC 42)	Mathematics and statistics (ISC 46)	Physical sciences (ISC 44)
Australien	25,7	54,1	41,1	34,6
Kanada	21,5	58,3	42,5	34,3
Finnland	34,6	65,8	36,8	46,9
Frankreich	17,3	49,6	20,0	37,5
Deutschland	11,7	55,0	42,0	26,2
Italien	28,6	64,3	68,1	44,7
Japan	-	-	-	-
Niederlande	12,4	52,3	26,4	23,6
Spanien	27,2	61,6	53,2	50,7
Schweden	30,6	57,7	28,8	43,2
Großbritannien	27,3	62,1	26,8	39,0
USA	27,1	54,1	43,8	35,9

Quelle: OECD, Education Online Database, 2002.

Eine nach den „fields of studies“ differenzierte Betrachtung (Spalten eins bis drei) offenbart allerdings, dass in Deutschland der Anteil ausgebildeter Ingenieurinnen an den Absolventen im Kernbereich „Engineering and engineering trades“ – dieser Bereich schließt den Maschinenbau und die Elektrotechnik ein – mit 6,3 Prozent deutlich unter dem Durchschnitt der referierten OECD-Länder liegt (16 Prozent). Auch in den Feldern „Computing“ und „Physical sciences“ liegt der Anteil der Hochschulabsolventinnen in Deutschland weit unter dem der meisten hier dokumentierten OECD-Länder.

In den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen rangieren die Frauenanteile an den Absolventen in Deutschland bis auf den Bereich „Computing“ in etwa im Mittelfeld (wie der untere Teil von Tab. 8-1 zeigt).

9 Exkurs 2: Soziale Herkunft und Studierverhalten

Die Überlegungen der Kap. 3 und 4 haben gezeigt, dass die Potenziale für eine akademische Bildung in Deutschland in nicht unbeträchtlichem Maße ungenutzt bleiben. Die Berufsentscheidungen von jungen Menschen nach ihrer Schulausbildung können nicht ohne weiteres und in kurzer Frist verändert werden, hierzu bedarf es einer längerfristig angelegten Strategie, die auch die unterschiedlichen Gründe der „Studiumsverweigerer“ ins Kalkül zieht. Für die Entwicklung zielgruppenorientierter differenzierter Ansätze zur Steigerung der Studierneigung ist es von Interesse, eventuelle Unterschiede hinsichtlich des Studierverhaltens von Kindern unterschiedlicher sozialer Schichten zu berücksichtigen, da die Gründe für die Wahl einer nicht akademischen Ausbildung durchaus divergieren können. Die Strategien und Maßnahmen der Politik zur Steigerung der Studierneigung könnten dann zielgruppenspezifisch konzipiert werden.

Natürlich sind die Gründe für eine Nichtumsetzung der einmal erworbenen Studienberechtigung nicht alle sozialgruppen-spezifisch, aber das Ausmaß des Verzichts auf die Studienoption zeigt einen klaren Zusammenhang zum sozialen Hintergrund der Studienberechtigten.

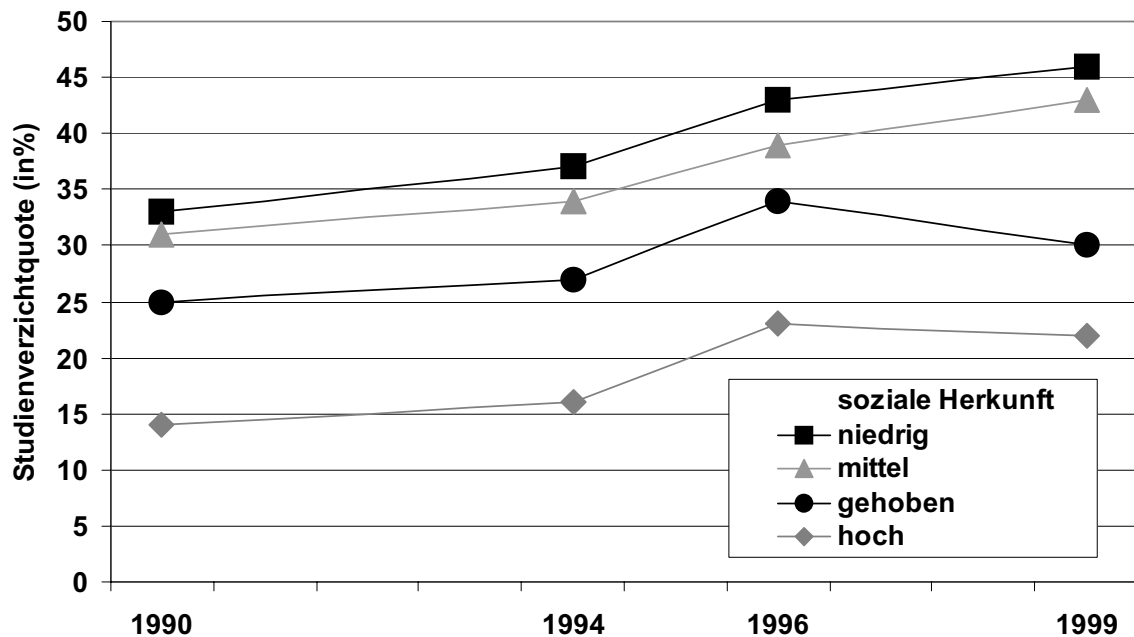
Studierneigung und Studienverzicht

Hinter der insgesamt unbefriedigenden Studierneigung deutscher Studienberechtigter verbergen sich erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen mit divergenten sozial-strukturellen Herkunftsmerkmalen. Um dies zu verdeutlichen wird in Abb. 9-1 die jeweilige Studienverzichtsquote⁷ für Studienberechtigte verschiedener sozialer Herkunft für bestimmte Jahre der neunziger-Dekade dargestellt. Datengrundlage dieser Betrachtung sind diverse Jahrgänge der HIS-Untersuchungsreihe „Studienberechtigten-Befragungen“. Aus den dort u.a. erhobenen Angaben zum höchsten schulischen und beruflichen Abschluss der Eltern, zur elterlichen Stellung im Beruf sowie zu deren Einkommenssituation wird ein statistischer Typ gebildet, der die „soziale Herkunft“ definiert und mit den vier Ausprägungen „hoch“, „gehoben“, „mittel“ und „niedrig“ in die Untersuchung eingeht.

1999 verzichtete insgesamt mehr als jeder dritte Studienberechtigte (35 Prozent) auf eine Studienaufnahme. Wie aus Abb. 9-1 deutlich wird, variiert dieser Anteil stark nach der sozialen Herkunft der Studienberechtigten. Der Anteil der „Studienverzichter“ ist um so höher, je niedriger die soziale Herkunft ist. Die Studierneigung hatte in den 90er Jahre unter allen Studienberechtigten deutlich abgenommen. Erst zum letzten Befragungszeitpunkt 1999 konnte dieser Trend gestoppt werden. Dieser Gesamttrend allerdings geht nicht auf eine einheitliche Entwicklung bei den Studienberechtigten zurück. Während Abiturientinnen und Abiturienten der sozialen Herkunftsgruppen „hoch“ und „gehoben“ nach 1996 wieder häufiger ein Studium aufnehmen, verzichteten Studienberechtigte der mittleren und der niedrigen Herkunftsgruppe stärker als je zuvor auf ein Studium.

⁷ Bei der Studienverzichtsquote handelt es sich um die komplementäre Größe zur Brutto-Studierquote. Sie gibt an, welcher Anteil der Studienberechtigten einer Alterskohorte ihre Studier-Option nicht wahrnimmt und auf die Aufnahme eines Studiums verzichtet.

Abb. 9-1 Soziale Herkunft und Studienverzicht, 1990-1999



Quelle: HIS Studienberechtigten-Befragungen

Unabhängig von der sozialen Herkunft geben die „Studienverzichter“ in den Studienberechtigten-Befragungen eine Reihe von Motiven für diese Entscheidung, nicht zu studieren, an. Sie möchten möglichst bald Geld verdienen, interessieren sich mehr für eine praktische Tätigkeit oder haben ein festes Berufsziel, welches ein Studium nicht voraussetzt. Jeder fünfte der Studienverzichter aus der Herkunftsgruppe „niedrig“ bzw. jeder sechste Verzichter der Herkunftsgruppe „hoch“ hatte nie die Absicht zu studieren.

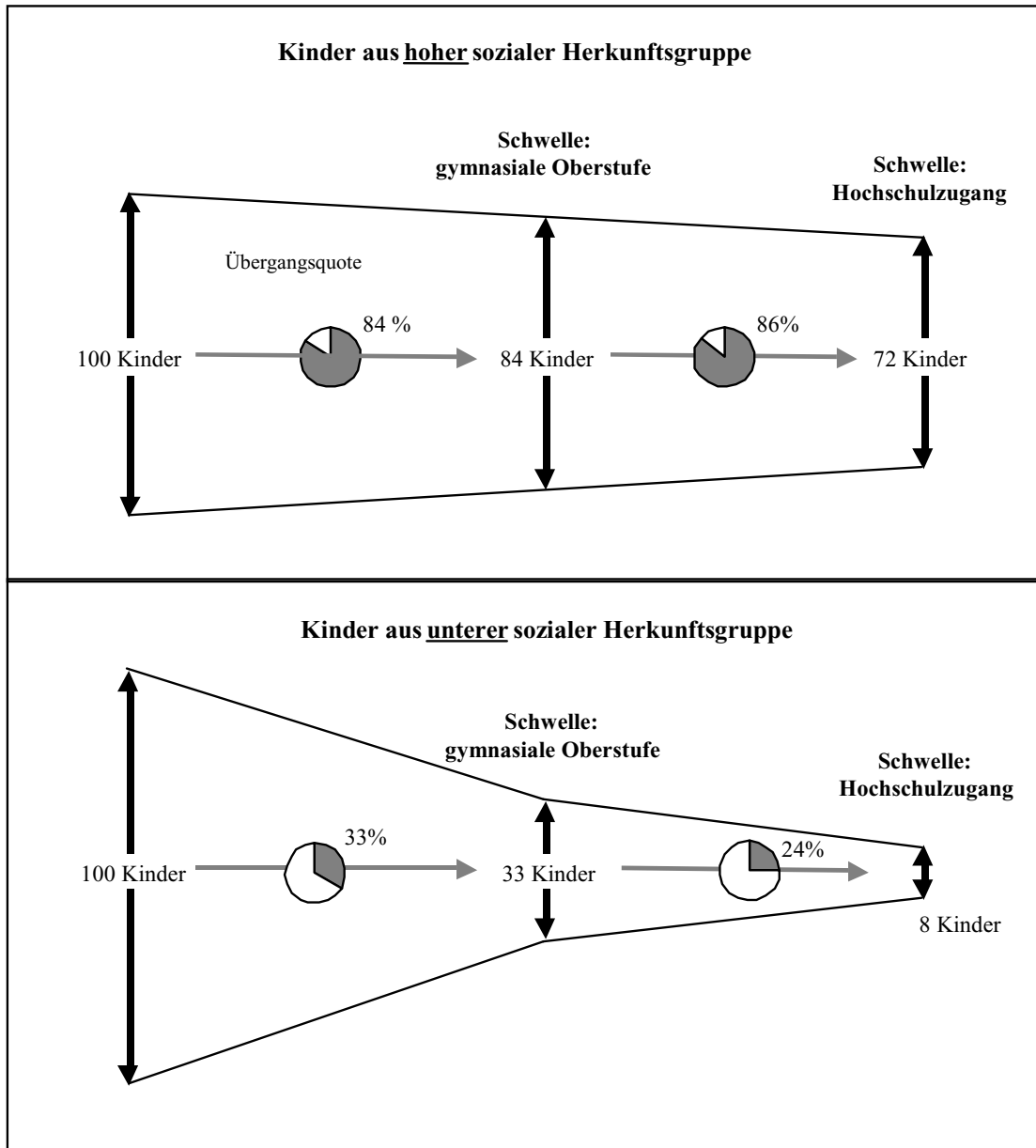
Sozialgruppenspezifische Unterschiede in der Begründung des Studienverzichts gibt es allerdings bei Aussagen wie „die finanziellen Voraussetzungen fehlen“ (Herkunftsgruppe „niedrig“ 33 Prozent, Herkunftsgruppe „hoch“ 14 Prozent) und dem Motiv, keine Schulden durch die Inanspruchnahme von BAföG machen zu wollen (20 Prozent vs. 10 Prozent)

Die nach sozialer Herkunft relativ stark ausgeprägten Unterschiede in den Studienverzichtsentscheidungen müssen auch vor dem Hintergrund unterschiedlicher Studienberechtigtenquoten der Gruppen gesehen werden, die schon durch die Schulentscheidungen determiniert werden. Hierdurch wird die deutlich unterdurchschnittliche Studier-Repräsentanz von sozial schwächeren Schichten noch verstärkt. So hat 1996 insgesamt fast jeder zweite Schüler eine gymnasiale Oberstufe besucht (48 Prozent) und dadurch die Möglichkeit, eine Studienberechtigung zu erwerben. Kinder von Beamten haben im Vergleich zu allen anderen Statusgruppen die höchsten Chancen, die Sekundarstufe II zu erreichen (72 Prozent), am niedrigsten ist die Übergangsquote in die gymnasiale Oberstufe bei Arbeiterkindern. Von ihnen gelangte nicht einmal jeder Dritte in die Sekundarstufe II (30 Prozent).

Die kumulative Wirkung der beiden Effekte, Selektion an der Schwelle zur Sekundarstufe II und Selektion an der Schwelle zur Hochschule, auf die Bildungspartizipation unterschiedlicher sozialer Schichten kann dargestellt werden mit Hilfe des sogenannten Bildungstrichters. Abb. 9-2 präsentiert die Bildungstrichter der Herkunftsgruppen „hoch“ und „niedrig“ für die Alterskohorte der 1996 Stu-

dienberechtigten. Hierbei wird die Entwicklung der Bildungsbeteiligung von jeweils 100 eingeschul-ten Kindern der jeweiligen Gruppe einmal nach dem Übergang von der Sekundarstufe I in die Sekun-darstufe II und noch einmal nach der Aufnahme des Studiums gemessen. Andere - durchaus wichti-ge – Bildungsbarrieren bleiben hier unberücksichtigt.

Abb. 9-2: *Bildungstrichter: Schematische Darstellung sozialer Selektion 1996*



Quelle: DSW/HIS 15. Sozialerhebung.

Von 100 Kindern, die der sozialen Herkunftsgruppe „hoch“ entstammen, gelangen 84 bis in die gym-nasiale Oberstufe und immerhin noch 72 beginnen eine Hochschulausbildung. In deutlichem Unter-schied präsentiert sich die Entwicklung im Bildungsverlauf für Kinder der Herkunftsgruppe „niedrig“. Von 100 Kindern dieser Gruppe erreichen lediglich 33 die Sekundarstufe II und nur noch 8 immatri-kulieren sich an einer Universität oder Fachhochschule - die Wahrscheinlichkeit für eine Hochschul-bildung ist demnach für Kinder der Herkunftsgruppe „hoch“ etwa neun mal höher als für Kinder der unteren Herkunftsgruppe. Zwischen diesen Extremgruppen und auf etwa ähnlichem Niveau liegen die

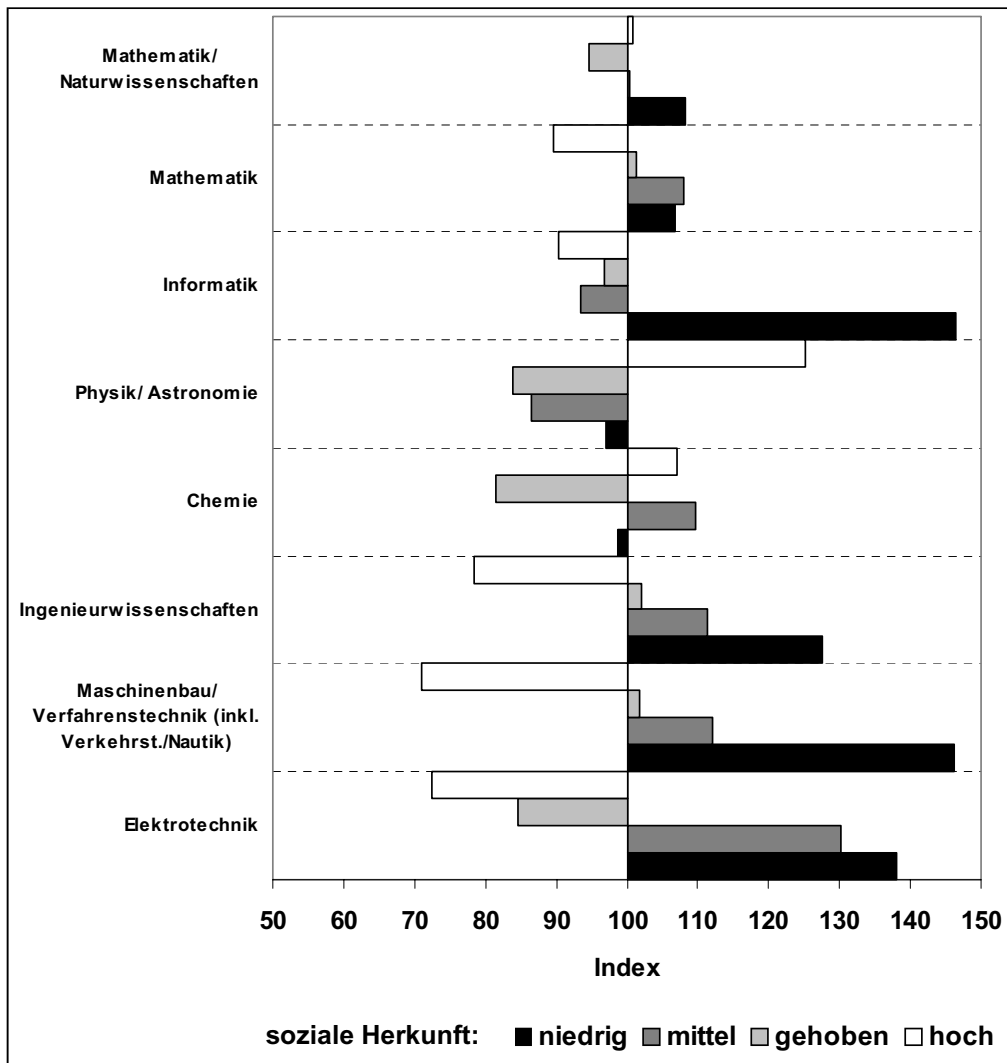
Übergangsquoten von Kindern aus den Herkunftsgruppen „mittel“ und „gehoben“, jedes zweite von ihnen durchläuft die Bildungsinstitutionen bis zum Hochschulstudium (49 bzw. 51 Kinder).

Die unterschiedlichen Bildungsbeteiligungsquoten sind keinesfalls als sozialgruppenspezifische „Begabungsquoten“ zu interpretieren, sie sind vielmehr vornehmlich das Ergebnis voruniversitärer Ausleseprozesse für die es eine Reihe von Determinanten gibt. Zum einen wirken institutionelle Selektionsmechanismen auf den einzelnen Schulstufen bzw. beim Übergang von einer Bildungsstufe zur jeweils nächsten, bei denen Lehrerinnen und Lehrern – als „personalisierte Selektionsinstanzen“ – eine nicht unbedeutende Rolle zukommt. Zum anderen sind diese Ausleseprozesse das Ergebnis schichtspezifischer Verhaltensweisen und Bildungsaspirationen. Kinder bildungsnaher Schichten sind in der Regel a priori besser auf schulische Anforderungen vorbereitet, sie erfahren eine stärkere häusliche Unterstützung bis hin zu einem auf den Statuserhalt ausgerichteten Erwartungsdruck, der sie auch bei geringeren Leistungen die „Bildungsleiter hinaufschiebt“. Die soziale Distanz, die bildungsfernere Elternhäuser zumeist gegenüber akademischer Bildung bzw. entsprechenden Berufen haben, Informationsdefizite (z.B. über Anforderungen und Kosten höherer Bildung) und knappe materielle Ressourcen induzieren nicht selten Verhaltensweisen, die in ihrer Konsequenz zu einem Verzicht auf hohe und höchste Bildung trotz gegebener Begabungsvoraussetzungen seitens der Kinder und damit zu einer Selbsteliminierung führen.

Fächerwahl

Die Wahl von Hochschulart und Studienfach steht traditionell in engem Zusammenhang mit dem Bildungshintergrund der Studierenden. Seit langem ist bekannt, dass vor allem Fächer wie Medizin und Rechtswissenschaften in hohem Maße von einer Generation zur anderen „vererbt“ werden, d.h. die Selbstrekrutierung äußerst ausgeprägt ist und Studienbewerber bildungsfernere Schichten vergleichsweise selten solche Fächer wählen. Ebenso bekannt sind die typischen „Aufsteigerfächer“ wie Ingenieurwissenschaften – hier v.a. an Fachhochschulen –, sowie Pädagogik, Sozialwissenschaften und Sozialwesen. Diese Erkenntnisse werden durch die in Abb. 9-3 dargestellten Zusammenhänge zwischen der gewählten Studienrichtung und der sozialen Herkunft der Studierenden verdeutlicht. Die hier präsentierten Daten sind Befunde der 16. Sozialerhebung des DSW, welche im Sommersemester 2000 anhand einer repräsentativen Stichprobe Studierender in der Bundesrepublik erhoben wurden. Die Auswertung beschränkt sich auf deutsche Studierende im Erststudium. Zur Veranschaulichung der sozialgruppenspezifischen Fächerwahl wurden Indizes gebildet, in dem die jeweiligen Anteile Studierender unterschiedlicher Herkunftsmilieus in den einzelnen Fächergruppen bzw. Studienbereichen ins Verhältnis gesetzt wurden zu den entsprechenden prozentualen Anteilen in der Stichprobe insgesamt. Bei Index-Werten um 100 kann davon ausgegangen werden, dass zwischen der sozialen Herkunft und der Wahl des einzelnen Faches kein Zusammenhang besteht. Je deutlicher der Index einen Wert über 100 erreicht, desto stärker ist die jeweilige Herkunftsgruppe in einem Fach überrepräsentiert. Je deutlicher der Index unter 100 liegt, desto unterrepräsentiert ist eine Herkunftsgruppe – gemessen an ihrem Gesamtanteil – in dem entsprechenden Fach.

Abb. 9-3: Soziale Herkunft und Fächerwahl



Quelle: DSW/HIS 16. Sozialerhebung.

Für die Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften ist insgesamt kein enger Zusammenhang zwischen sozialer Herkunftsgruppe und Studienfachwahl nachzuweisen. Die Herkunfts-Differenzierung nach Studienbereichen veranschaulicht jedoch insbesondere für Informatik bzw. Physik/Astronomie deutliche Unterschiede in den Fächerpräferenzen vor allem zwischen Studierenden der beiden extremen Herkunftsgruppen. Studierende der Herkunftsgruppe „niedrig“ entscheiden sich überproportional häufig für ein Informatik-Studium, während Studierende der Herkunftsgruppe „hoch“ sich anteilig stärker als Studierende anderer Herkunftsmilieus im Studienbereich Physik/Astronomie immatrikulieren.

Dass die Fächergruppe Ingenieurwissenschaften insgesamt als ein „Aufsteigerfach“ gelten kann, wird von den Befunden bestätigt. Für einzelne Studienbereiche gilt dies in besonderem Maße, wie die überproportionalen Anteile Studierender der Herkunftsgruppen „niedrig“ und „mittel“ bei Maschinenbau/Verfahrenstechnik bzw. Elektrotechnik belegen, es sind gleichzeitig solche Studienbereiche, in denen Studierende der Herkunftsgruppe „hoch“ deutlich unterrepräsentiert sind

Für die Erschließung von Bildungspotentialen im Allgemeinen und für eine Steigerung der technologischen Leistungsfähigkeit über eine Erhöhung der Studierenden- und Absolventenzahlen in den ma-

thematisch-naturwissenschaftlichen bzw. ingenieurwissenschaftlichen Fächern im Besonderen stellen Kinder und Jugendliche aus bildungsfernen Schichten eine besonders interessante Zielgruppe dar. Zum einen schlummern hier die größten Begabungsreserven, zum anderen zeichnen sie sich durch eine vergleichsweise hohe Affinität zu natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen aus.

10 Fazit

Der globalisierte Wettbewerb von zunehmend wissensbasierten Wirtschaften macht die ausreichende und qualitativ hochwertige Produktion von Humankapital zu einer entscheidenden Voraussetzung für die zukünftige technologische Leistungsfähigkeit und damit für zukünftige Beschäftigungs- und Einkommenschancen für jedes Land. Insofern stehen die Länder auch in einem Wettbewerb ihrer Bildungssysteme, die an neue Bedingungen angepasst und innovativ weiterentwickelt werden müssen. Dieser Bericht von ZEW und HIS stellt Indikatoren vor, die dazu beitragen sollen, die relative Position des deutschen Bildungssystems hinsichtlich des Teils „Hochschulausbildung“ einzuschätzen, die Entwicklungslinien zu identifizieren und Ansatzpunkte für mögliche politische Interventionen zu benennen.

Von grundlegender Bedeutung für die relativ schlechte Position, die Deutschland bei einer Reihe der hier vorgestellten Indikatoren einnimmt, ist der im internationalen Vergleich sehr geringe Anteil von Hochschulzugangsberechtigten an den jeweiligen Alterskohorten. Mit (je nach Berechnungsart) zwischen 30 und 40 Prozent liegenden Studienberechtigtenquoten ist Deutschland bereits seit langem im Vergleich zu vielen anderen Ländern weit abgeschlagen. Die insgesamt geringe Beteiligung an zur Studienberechtigung führender Schulbildung wird stark durch die soziale Herkunft bestimmt. Die vergleichsweise wenigen eines Jahrgangs, die in die weiterführenden Schulen als der Spitze des Schulsystems gelangen und hier die Berechtigung zu einem Hochschulstudium erwerben, sind weniger das Ergebnis einer leistungsmäßigen Auslese bzw. bekommen im internationalen Vergleich – wie u.a. die Ergebnisse von PISA zeigen - keineswegs eine hochwertige Ausbildung. Umgekehrt gelangt die Mehrheit der Personen der altersspezifischen Jahrgänge aus primär herkunftsbezogenen Gründen gar nicht erst in die entsprechenden Schulstufen, d.h. vorhandene Bildungspotenziale werden nicht ausgeschöpft, sondern bleiben - mit Blick auch auf die Stärkung der technologischen Leistungsfähigkeit – in hohem Maße ungenutzt.

Wie nicht anders zu erwarten, korrespondieren die im internationalen Vergleich sehr niedrigen Studienberechtigtenquoten und damit der niedrige Grad der Mobilisierung der nachrückenden Altersjahrgänge für die Bildung von akademischem Humankapital mit entsprechend niedrigen Studienanfängerquoten. Bei diesem Indikator nimmt Deutschland im internationalen Vergleich den letzten Platz ein.

Besonders bedenklich ist dies hinsichtlich der technik-relevanten Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, denn diese sind in den 90er Jahren von den zyklischen Schwankungen der Studienanfängerzahlen in Gestalt von überdurchschnittlichen Rückgängen und nur verhaltenen Wiederanstiegen besonders stark betroffen (eine Ausnahme bildet hier nur Informatik). Insofern müssten – abgesehen von der ohnehin erforderlichen höheren Mobilisierung – verstärkt Überlegungen angestellt werden, die Studienanfängerzahlen in diesen Fächern (auf höherem Niveau) zu verstetigen.

Ansatzpunkte bieten hier vor allem die bislang nur wenig genutzten Potenziale von Kindern aus sozial schwächeren und bildungsfernen Familien. Sie weisen, wenn sie denn studieren, eine deutlich ausgeprägtere Präferenz für die technologisch wichtigen Fächer auf als der Durchschnitt der Studienanfänger. Eine Mobilisierung der ungenutzten Bildungspotenziale in diesem Bereich würde deshalb auch deutliche Auswirkungen auf die Fächerstrukturquoten insgesamt haben. Die Chancen für die Mobilisierbarkeit dieses bislang unausgeschöpften Bildungspotenzials erscheint auf Grund ihrer unterdurch-

schnittlichen Beteiligung an akademischer Bildung besonders hoch; sie sind zumindest im Vergleich zu Kindern von Beamten deutlich höher, weil bei letzteren mit einer Bildungsbeteiligungsquote von 72 Prozent bereits ein Niveau erreicht ist, das kaum noch zu steigern sein wird.

In den technik-bezogenen Fächern sind Frauen deutlich unterproportional repräsentiert. Eine Erhöhung ihrer Anteile an den Studierenden der Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften ist deshalb wünschenswert. Wegen der insgesamt aber recht hohen Beteiligung der Frauen an der akademischen Bildung sind hier keine Niveaueffekte zu erzielen, sondern nur Struktureffekte möglich. Daher sollten tiefgreifende Impulse für die technikbezogenen Fächer aus einer auf die vermehrte Anwerbung von Frauen zielenden Strategie nicht in kurzer Frist erwartet werden; zumal dann nicht, wenn die Signale kaum über die klassischen beruflichen Motivstrukturen männlicher Studienbewerber hinaus zielen. Langfristig tragfähig und erfolgreich kann die Erhöhung der Frauenanteile in technischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen nur dann sein, wenn sich die beruflichen Leitbilder der Ingenieurwissenschaften modernisieren, Studium und Lehre stärker und früher auf die Technikkompetenzen weiblicher Studierender eingehen und berufliche Nachteile von Frauen dieser Berufsgruppe erkennbar weiter abgebaut werden.

Wie aufgrund der niedrigen Quoten für Studienberechtigte und Studienanfänger nicht anders zu erwarten, ist Deutschland auch hinsichtlich der Abschlussquoten im Hochschulsystem am unteren Ende der Länderskala zu finden. Zwar sind die Anteile der Absolventen in den technik-relevanten Fächern im internationalen Vergleich relativ hoch. Aber bedingt durch die generell niedrige Absolventenquote erwirbt in Deutschland ein sehr viel kleinerer Teil der jüngeren Erwerbspersonen einen einschlägigen technisch-naturwissenschaftlichen Hochschulabschluss als in anderen Ländern. Sowohl die tatsächliche Entwicklung der Absolventen in den letzten Jahren als auch die prognostizierte Entwicklung für die nächsten Jahre lassen hier keine Ansätze für einen durchgreifenden Aufholprozess erkennen.

Hinsichtlich der geringen Quoten auf den verschiedenen Stufen und Etappen des Hochschulsystems sollte erwartet werden, dass Deutschland auch einen geringeren Anteil an Finanzmitteln in die akademische Bildung investiert als andere Länder. Das ist aber nicht der Fall. Bezogen auf das BIP sind die deutschen Bildungsinvestitionen durchaus im Durchschnitt. Das deutsche Hochschulsystem stellt sich somit nach diesen Befunden im Vergleich mit den ausgewählten Industrienationen als nicht besonders effizient dar. Die vergleichsweise hohen Kosten je Studienanfänger und insbesondere je Absolvent dürfen nicht als Ergebnis einer qualitativ besonders hochwertigen Ausbildung verstanden werden. Die Investitionen in den akademischen Bildungsbereich sind im Vergleich zu anderen großen Volkswirtschaften zwar überdurchschnittlich, die sehr viel höheren Kosten je Studienanfänger sind jedoch auch und gerade das Ergebnis der relativ geringen Ausschöpfung von Bildungspotenzialen. Ähnlich sind die verhältnismäßig sehr hohen Hochschulausgaben je Absolvent das Ergebnis eines noch immer ineffizient organisierten Hochschulsystems, in dem vor allem der hohe Studienabbruch eine maßgebliche Rolle spielt. Aufgrund dieses Befundes lässt sich schlussfolgern, dass die Frage der Investition in Humankapital zur Steigerung der technologischen Leistungsfähigkeit in Deutschland nicht in erster Linie ein monetäres Problem darstellt, sondern primär eine Frage der Organisationsstrukturen an Hochschulen ist.

11 Literatur

- BMBF (Hrsg.) (2001): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands: Zusammenfassender Endbericht 2000, BMBF Publik, Bonn.
- Durrer, F.; Heine, Ch.: Studienberechtigte 99. Ergebnisse der 1. Befragung der Studienberechtigten 99 ein halbes Jahr nach Schulabgang und Vergleich mit den Studienberechtigten 90, 92, 94 und 96; HIS Kurzinformationen 3/2001, Hannover
- Heine, Ch.: HIS-Ergebnisspiegel 2002, Hannover
- Heublein, U.; Schmelzer, R.; Sommer, D.; Spangenberg, H.: Studienabbruchstudie 2002. Die Studienabbrucherquoten in den Fächergruppen und Studienbereichen der Universitäten und Fachhochschulen, HIS Kurzinformationen 5/2002, Hannover.
- Licht, G.; Steiner, V.; Bertschek, I.; Falk, M.; Fryges, H. (2002): IKT-Fachkräftemangel und Qualifikationsbedarf, ZEW Wirtschaftsanalysen, Bd. 61, Baden-Baden.
- KMK: Fächerspezifische Prognose der deutschen Hochschulabsolventen, KMK Statistische Veröffentlichungen, Band 156.
- Middendorff, E. (2002): Sozialgruppenspezifische Beteiligung an höherer Bildung – Ein Phänomen mit Geschichte (Teil 1). Das Hochschulwesen, Heft 4, S. 140-144, (Teil 2 erscheint in Heft 5/2002).
- Minks, K.-H.(2000): Studienmotivation und Studienbarrieren, in: HIS Kurzinformation A8/2000, Hannover.
- OECD: Bildung auf einen Blick 2002.
- OECD: Education at a Glance 2001.
- Schnitzer, K.; Isserstedt, W.; Müßig-Trapp, P.; Schreiber, J. (1998): Das soziale Bild der Studentenschaft in der Bundesrepublik Deutschland. 15. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks. Hrsg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn.
- Schnitzer, K.; Isserstedt, W.; Middendorff, E. (2001): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2000. 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt von HIS Hochschul-Informationssystem. Hrsg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn.
- Statistisches Bundesamt: Nicht-monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-1997 und 1980-2000, in: Bildung und Kultur, Fachserie 11/Reihe 4.3.1.



Impressum:

Herausgeber: HIS-Hochschul-Informationen-System GmbH,
Goseriende 9, 30159 Hannover
Tel.: 0511 / 1220-0, Fax: 0511 / 1220-250
E-Mail: ederleh@his.de

ISSN 1611-1966

Verantwortlich: Dr. Jürgen Ederleh

Redaktion: Barbara Borm

Erscheinungsweise: 8 x jährlich

"Gemäß § 33 BDSG weisen wir jene Empfänger der HIS-Kurzinformationen, denen diese zugesandt werden, darauf hin, dass wir ihren Namen und ihre Anschrift ausschließlich zum Zweck der Erstellung des Adressaufklebers für den postalischen Versand maschinell gespeichert haben."

