

## **Antwort**

### **der Bundesregierung**

**auf die Große Anfrage der Abgeordneten Dr.-Ing. Rainer Jork,  
Dr. Gerhard Friedrich (Erlangen), Norbert Hauser (Bonn), weiterer Abgeordneter  
und der Fraktion der CDU/CSU  
– Drucksache 14/6506 –**

### **Situation und Perspektiven der Ingenieurinnen und Ingenieure in Deutschland**

#### Vorbemerkung der Fragesteller

Mit ungefähr einer Million Beschäftigten bilden Ingenieurinnen und Ingenieure heute die größte Akademikergruppe in Deutschland. Ein großer Teil von ihnen hat ausgezeichnete Verdienst- und Beschäftigungsmöglichkeiten, ein Drittel ist in leitender Funktion tätig. Die Nachfrage nach qualifizierten Fach- und Führungskräften mit ingenieurwissenschaftlichem Studienabschluss hat sich nach einem enormen Wachstum seit 1997 auf hohem Niveau stabilisiert. Ingenieurinnen und Ingenieure gehören auch in den kommenden Jahren zu den gefragtesten Berufsgruppen in Deutschland.

Die deutsche Wirtschaft meldet einen steigenden Bedarf an technischen Fach- und Führungskräften an, den der deutsche Arbeitsmarkt nicht decken kann. Der Fachkräftemangel führt bereits jetzt zu Engpässen, durch die viele Unternehmen ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit gefährdet sehen. Diese Situation wird sich voraussichtlich weiter verschärfen.

Die Arbeitsmarktlage für Ingenieurinnen und Ingenieure ist stärker als die anderer akademischer Berufe durch Konjunkturlagen bestimmt. Seit Beginn der 90er Jahre hat es einen deutlichen Rückgang der Studienanfänger in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern gegeben. Erst 1998 kam es zu einer Trendwende. Diese Wende kann die deutsche Wirtschaft aber nicht aufatmen lassen, denn das Niveau von 1990 ist noch lange nicht wieder erreicht. Zudem ist als Folge der Entwicklung vor 1998 bei den dringend benötigten Absolventen ein stark rückläufiger Trend absehbar. Bis zum Jahr 2002 wird sich die Zahl der Absolventen, die 1996 bei ca. 50 000 lag, auf ca. 30 000 weiter verringern. In den folgenden Jahren ist nicht mit einem deutlich spürbaren Anstieg der Absolventenzahlen zu rechnen.

Der Bedarf an hochqualifizierten Ingenieurinnen und Ingenieuren kann deshalb in den nächsten Jahren nicht vollständig gedeckt werden. Der Mangel an Fachkräften wirkt sich äußerst negativ auf den Innovationsstandort Deutschland aus, bremst das Wirtschaftswachstum und gefährdet den Wohlstand. Angesichts dieser für die deutsche Wirtschaft und Gesellschaft kritischen Situa-

tion müssen Maßnahmen ergriffen werden, um das Studium der Ingenieurwissenschaften in Deutschland deutlich attraktiver zu machen. Hierzu zählen auch Schritte, die den Anteil der Ingenieurstudentinnen von zurzeit ca. 20 % erhöhen. Gleichzeitig sollte das vorhandene Potenzial an Fachkompetenz aus der Gruppe der arbeitslosen Ingenieurinnen und Ingenieure besser genutzt werden.

Das Nachlassen des Interesses an Naturwissenschaften und Technik ist ein gesamtgesellschaftliches Problem, dem bereits in der Schule begegnet werden muss. Das Interesse der Schüler an Naturwissenschaften und Technik muss gefördert werden, um so die Basis für ein späteres Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften zu schaffen. Die Ausstattung der Schulen mit Computern und Internetzugängen muss weiter verbessert werden. Das System der „Abwahl“ in den gymnasialen Oberstufen zuungunsten der naturwissenschaftlichen Schulfächer bedarf dringend der Überprüfung.

An Ingenieurinnen und Ingenieure werden bereits heute und mehr noch in der Zukunft neue und komplexere Qualifikationsanforderungen gestellt, denen auf Seiten der Hochschulen durch eine Reform der Ingenieurausbildung Rechnung getragen werden muss. Eine Revision der Hochschulcurricula sowie die bundesweite Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen erscheinen unumgänglich. Technischer Fortschritt, Wirtschaftswachstum, Rationalisierungsmaßnahmen und Internationalisierung erfordern darüber hinaus auch nach der universitären Ausbildung persönliches Engagement, um den Anforderungen an immer höhere und komplexere, stets zu erneuernde Qualifikationen gerecht zu werden.

Die von der Bundesregierung bisher eingeleiteten und umgesetzten Maßnahmen reichen nicht aus, um die wachsende Nachfrage nach Ingenieurinnen und Ingenieuren zu decken, die Ingenieurausbildung in Deutschland kurz-, mittel- und langfristig zu verbessern und die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Deutschland zu sichern.

#### Vorbemerkung der Bundesregierung

Ingenieurinnen und Ingenieure sind wesentlicher Motor der wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland und zentrales Bindeglied zwischen neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und ihrer Anwendung in der Praxis. Als solche stehen sie an vorderster Front im globalen Innovationswettbewerb und prägen unser Leben in den verschiedensten Bereichen. Im Erhalt und in der Steigerung der Leistungsfähigkeit Deutschlands ist die Zukunftssicherung des Ingenieurwesens eine zentrale politische Herausforderung.

Unbestritten ist, dass es in Deutschland derzeit einen Fachkräftemangel im Ingenieurbereich gibt und dies die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und anderen Institutionen einschränkt. Das Ausmaß und die Auswirkungen sind allerdings unklar. Es ist gleichermaßen unmöglich, realistisch und detailliert das Verhältnis eines konkreten Bedarfs und Angebots, wie auch die Auswirkungen von Defiziten und Überhängen zu beziffern. Aus diesem Grunde sollte die Notwendigkeit, auf vorsichtig zu bewertende Einschätzungen zurückgreifen zu müssen, die Grenzen der mittel- und langfristigen Planbarkeit von Maßnahmen bestimmen.

Bezüglich des Fachkräftemangels im Ingenieurbereich wird deutlich, dass Deutschland in den letzten drei Jahren aufgeholt hat: Beim Rückgang der Studienanfängerzahlen in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern konnte 1998 eine Trendwende erreicht werden. Es ist allerdings zu vermuten, dass dies noch nicht ausreichen wird, um den wachsenden Bedarf zu decken. Eine Ursache des heutigen Fachkräftemangels in Deutschland liegt darin, dass sowohl die Unternehmen als auch die Bildungspolitik in den 90er Jahren nicht rechtzeitig die Weichen gestellt haben, um den neuen technologischen Entwicklungen und damit verbundenen beruflichen und kulturellen Herausforderungen entsprechen zu können.

Betrachtet man die Unternehmen, wird deutlich, dass je nach Arbeitsmarkt- und Konjunkturlage die Rufe nach Fachkräften leiser oder lauter werden. Zudem wird offensichtlich, dass Rufe nach Fachkräften nicht mit einschneidenden Hemmnissen für die Betriebstätigkeit gleichzusetzen sind. Hierin ist eine Erklärung zu finden, weshalb Unternehmen trotz Fachkräftesuche wenig geneigt sind, Arbeitslose – insbesondere ältere – einzustellen. Beispielsweise waren trotz des angeblich „leergefegten Arbeitsmarktes“ im September 2000 etwa 24 000 arbeitslose Maschinenbau- und Elektroingenieure in Deutschland registriert.

Dem Kontinuitätsfaktor in der Beschäftigungspolitik wird seitens der Wirtschaft offenbar zu geringe Bedeutung beigemessen. Sie selbst erzeugt Wirkungszusammenhänge in der Bedarfs- und Angebotsentwicklung: Insbesondere in den Ingenieurwissenschaften haben rückläufige Einstellungen und Entlassungen starken Einfluss auf die Studiengangswahl. Dieser Einfluss auf das Fachkräfteangebot kommt allerdings erst mit mehrjähriger Verzögerung zum Tragen, wodurch dann ein Angebotsdefizit entsteht. Es gilt, das Entstehen so genannter Schweinezyklen zu vermeiden – auch durch eine veränderte Personalentwicklung und -planung der Unternehmen.

Die Bundesregierung hat seit 1999 einen deutlichen Schwerpunkt in die Zukunftsinvestitionen von Bildung und Wissenschaft – und damit auch in die Ausbildung von Fachkräften – gesetzt: Zum vierten Mal in Folge wurde der Haushalt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) deutlich erhöht (inzwischen um 15,5 % gegenüber dem Haushalt 1998). Im Hochschulbereich hat sie zahlreiche Maßnahmen und Programme gestartet, die darauf zielen, Eigenverantwortung und Leistungsorientierung zu stärken sowie Innovationskraft und internationale Wettbewerbsfähigkeit zu entwickeln. Diese grundlegenden Verbesserungen der Rahmenbedingungen kommen auch dem Ingenieurwesen zugute.

Die bedeutende politische Herausforderung der Zukunftssicherung des Ingenieurwesens gilt es, gemeinsam mit allen Akteuren anzugehen. Dass sich neben den Ländern auch die Bundesregierung dieser Herausforderung stellt, wird in den zahlreichen Aktivitäten deutlich. Das BMBF steht im regelmäßigen Austausch mit Vertreterinnen und Vertretern der Ingenieurverbände, der Wirtschaft, der Hochschulrektorenkonferenz (HRK), der Hochschulen, der Kultusministerkonferenz (KMK) sowie der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK). Diese Treffen zur Diskussion von Strategien sind als Ingenieurdialog zu einem Begriff geworden. Ihr Ergebnis sind bereits eine Reihe deutlicher Handlungsempfehlungen, die im Mai 2001 im gemeinsamen Memorandum zur Zukunftssicherung des Ingenieurwesens in Deutschland niedergelegt wurden (<http://www.bmbf.de/digipubl.htm>).

Das BMBF hat Schulen, Hochschulen und die Wirtschaft zum gemeinsamen Handeln ermuntert. Bereits Schülerinnen und Schüler sollen für Naturwissenschaften und Technik begeistert werden. Es wird offensiv um neue Studentinnen und Studenten geworben. Die Einführung der neuen Studienabschlüsse Bachelor und Master schafft neue zusätzliche Anreize für das Ingenieurstudium. Über ein Drittel der bereits geschaffenen neuen Studiengänge kommt aus den Ingenieurwissenschaften. Mit diesen gestuften Studienangeboten kann den Qualifikationsanforderungen an den Ingenieurberuf flexibler, berufsorientierter und international ausgerichtet entsprochen werden. Vorteile der gestuften Ausbildung sind kürzere Studienzeiten sowie die Möglichkeit der Weiterbildung, z. B. durch ein berufsbegleitendes Masterstudium. Mit der bundesweiten Kampagne „be-Ing. – In Zukunft mit Frauen“ wirbt die Bundesregierung gezielt um weiblichen Ingenieur Nachwuchs. Um mehr Frauen für einen Berufsweg im Ingenieurbereich zu motivieren, sind vor allem auch positive Signale des Arbeitsmarktes erforderlich. Mit einer Reihe von Weiterbildungsmaßnahmen unterstützt die Bundesregierung die Wiedereingliederung arbeitsloser Ingenieurinnen und Ingenieure.

Sie appelliert an die Unternehmen, auch dieses Potenzial besser zu nutzen. Gerade in den hoch technologisierten Ingenieurbereichen nimmt die berufliche Weiterbildung eine zentrale Rolle ein. Sie sichert und verbessert persönliche Beschäftigungschancen, trägt zum Aufbau des künftig benötigten Know-hows in Unternehmen bei und ist damit ein wichtiger Faktor für die Personalplanung. Auch die kleineren und mittleren Unternehmen sind hier aufgefordert, sich stärker zu engagieren.

Die wesentlichen Aufgaben in der Zukunftssicherung des Ingenieurwesens kommen den Hochschulen, den Regierungen der Länder und der Wirtschaft zu. Die Bundesregierung hat besondere Anstrengungen unternommen, die Akteure mit einer Vielzahl von Maßnahmen zu unterstützen und Motor für laufende und künftige Reformen zu sein.

1. Welchen konkreten Bedarf an Ingenieuren der verschiedenen Fachrichtungen, Mathematikern, Informatikern und anderen Naturwissenschaftlern haben Wirtschaft und Forschung in Deutschland nach Kenntnis der Bundesregierung im Laufe der nächsten 10 Jahre?

Die Bundesregierung führt mit gutem Grund keine langfristigen quantitativen Bedarfsschätzungen nach Berufsfeldern oder Studienbereichen durch. Eine realistische und detaillierte Darstellung des Zahlenverhältnisses von Arbeitskräfteangebot und -bedarf für einen Zeitraum von zehn Jahren ist nicht möglich. Angesichts sich schnell wandelnder Anforderungen des Arbeitsmarktes sind fächerspezifische Bedarfsprojektionen mittelfristig mit hohen Unsicherheiten behaftet. Ein Grund dafür ist, dass die Dauer grundständiger Studiengänge den Zeitraum überschreitet, innerhalb dessen eine fachspezifische Prognose des Arbeitskräftebedarfs zuverlässig sein kann. Zudem gibt es ein starkes Verzögerungsmoment zwischen Bedarfs- und Angebotsentwicklung: Rückläufige Einstellungen und Entlassungen in bestimmten Berufsgruppen durch die Unternehmen wirken als Signale auf die Studieninteressierten. Der Einfluss der Arbeitsmarktsituation auf das Fachkräfteangebot kommt allerdings erst mit mehrjähriger Verzögerung, d. h. der Studiendauer, zum Tragen. So entstehen so genannte Schweinezyklen, die es zu vermeiden gilt. Die Wirtschaft sollte sich dieses Wirkungszusammenhangs ihrer Beschäftigungspolitik stärker bewusst sein und dem Kontinuitätsfaktor der Personalentwicklung und -planung einen höheren Stellenwert einräumen.

Die jüngere Diskussion um die Beschäftigungswirkung der „New Economy“ verdeutlicht die Vorbehalte gegenüber Bedarfsprognosen: Strukturelle Veränderungen wie etwa des Renteneintrittsalters oder konjunkturelle Schwankungen, Veränderungen im Verhalten der Heranwachsenden und im Rekrutierungsverhalten der Unternehmen sind kaum kalkulierbar. Ebenfalls schwer einschätzbar sind die Auswirkungen von Verlagerungen personalintensiver Leistungen (etwa im IT-Bereich) ins Ausland. Vielleicht stellt sich die Frage eines Ingenieurmangels in drei bis fünf Jahren nicht mehr bzw. sie ist nicht mehr so bedeutend, wie sie heute scheint: Möglicherweise werden neue Kooperations- und Arbeitsformen, die man zz. noch nicht im Blick hat (und haben kann), entstehen oder aber gerade durch den aktuellen Ingenieurmangel initiiert. Oder es werden durch ihn neue Ausbildungswege und Beschäftigungsformen geschaffen.

Vor dem Hintergrund gebotener Vorsicht in der Bewertung liefert der BLK-Bericht „Zukunft von Bildung und Arbeit“ grobe Anhaltspunkte einer Vorausschau. Er schreibt Arbeitsmarktprojektionen bis 2015 – jedoch nicht fächerspezifisch – fort. Die hier gegebene mittelfristige Sicht auf die künftige Beschäftigungssituation in Deutschland berücksichtigt die Bedarfslage der Wirtschaft und die Probleme des komplementären Bildungs- und Beschäftigungsangebotes. Die Untersuchung macht deutlich, dass der Bedarf der Industrie nach hochqualifizierten

Arbeitskräften in den nächsten Jahren deutlich ansteigen wird. Spätestens ab 2010 wird diesem Bedarf ein sinkendes Arbeitskräfteangebot gegenüberstehen. Schon wesentlich früher werden auf Teilarbeitsmärkten insbesondere qualifizierte Arbeitskräfte fehlen.

Entsprechend den oben ausgeführten grundsätzlichen Vorbehalten ist fachspezifischen Vermutungen mit noch größerer Vorsicht zu begegnen. In diesem Zusammenhang kann auf mehrere Szenarien von Ingenieurverbänden und -vereinen zurückgegriffen werden, die Zahlen zum Ersatz- und Neubedarf an Fachkräften mit ingenieurwissenschaftlichem Studienabschluss bis 2005 in unterschiedlichen Fachrichtungen vorlegen: Für den Maschinenbau wird ein weiter steigender Bedarf von 4 200 im Jahr 2000 bis auf 9 000 im Jahr 2005 prognostiziert. Für diesen spezifischen Bereich wird aufgrund des Angebots mit einer Unterdeckung nach 2005 gerechnet. Für die Elektrotechnik wird hingegen bis 2005 eine jährliche Unterdeckung von 14 000 Ingenieurinnen und Ingenieuren für wahrscheinlich gehalten. Entsprechend den Aussagen der Ingenieurverbände und -vereine stand im Jahr 2000 den Absolventinnen und Absolventen ein Ersatz- und Neubedarf von 10 000 Personen gegenüber, mit dessen Steigerung auf 16 000 Personen in 2005 gerechnet wird. Bei den Bauingenieurinnen und -ingenieuren zeigen die Prognosen die Auswirkungen der schwierigen Baukonjunktur und gehen von einem Rückgang des Ersatz- und Neubedarfs von 2 600 Personen im Jahr 2000 auf einen Wert von 1 800 Personen im Jahr 2005 aus.

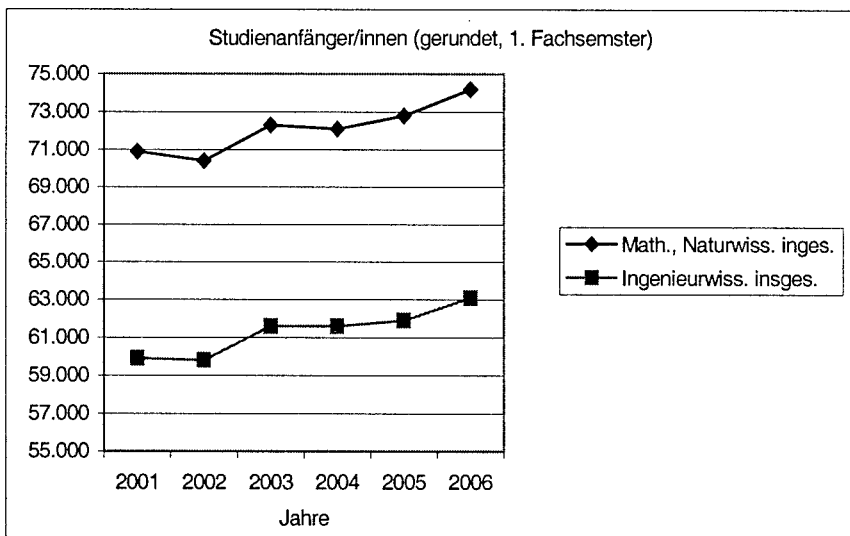
Es steht außer Frage, dass es in einigen Bereichen eine problematische Anspannung der quantitativen Entwicklung beim Ingenieurwachstum gibt. Es ist allerdings kritisch einzuschätzen, ob die Problematik so groß ist, wie sie – aus verständlichem Interesse – seitens der Unternehmen und Verbände beschrieben wird. Sowohl Bedarfe als auch Angebotsdefizite sind nur für einen sehr begrenzten Zeitraum annäherungsweise quantifizierbar und müssen mit einem Bündel kurz- und mittelfristiger Maßnahmen überwunden werden. Innerhalb dieses Rahmens erachtet es die Bundesregierung als wichtig, Bedarfsentwicklungen aufmerksam zu beobachten und aktiv zu werden. Die Möglichkeit zeitversetzter Angebotsdefizite sollte allerdings die Grenzen einer mittel- bis langfristigen Planbarkeit bestimmen. Denn die Folgen von Fehleinschätzungen, Fehlentwicklungen und Politikdefiziten sind hohe externe Kosten, abgesehen von den persönlichen Schicksalen arbeitsloser junger Ausbildungsabsolventen.

2. Wie wird sich aufgrund der bekannten Zahlen von Studienanfängern, Studienabsolventen und Arbeitslosen das Angebot an Ingenieuren und Naturwissenschaftlern, getrennt nach männlich und weiblich, nach Kenntnis der Bundesregierung im genannten Zeitraum entwickeln?

Für die Angebotsentwicklung gelten ebenfalls die unter Frage 1 gemachten Ausführungen zur Prognostik: Konkrete und zuverlässige Einschätzungen zur Entwicklung des Angebots sind für einen Zeitraum von 10 Jahren nicht zu treffen. Auch seitens der Entwicklung des Angebots an Fachkräften haben konjunkturelle Schwankungen so starke Effekte, dass präzise Aussagen nicht möglich sind.

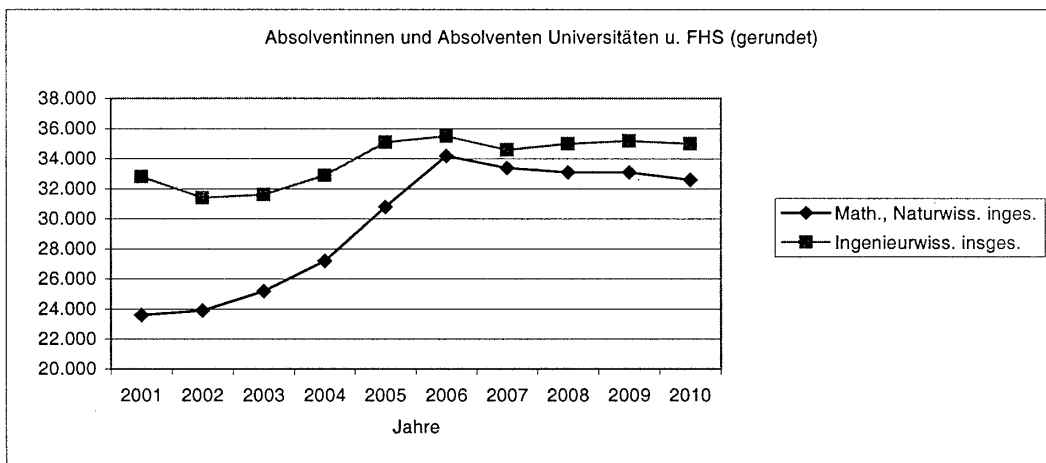
Unter diesem Vorbehalt muss man auch die neue Prognose der KMK vom 28. Juni 2001 sehen. Sie geht von folgenden Zahlen für Studienanfängerinnen

und -anfänger (bis 2006) sowie Absolventinnen und Absolventen (bis 2010) von Universitäten und Fachhochschulen aus:



Studienanfängerinnen und Studienanfänger (gerundet 1. Fachsemester)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Math., Naturwiss. inges.	70.900	70.400	72.300	72.100	72.800	74.200
- Informatik	33.400	33.200	34.100	34.100	34.400	35.000
- Physik, Astronomie	5.100	5.000	5.200	5.100	5.200	5.300
- Chemie	6.400	6.300	6.500	6.500	6.500	6.700
- Biologie	8.300	8.300	8.500	8.400	8.500	8.700
- Übrige Studiengänge	17.700	17.600	18.000	18.000	18.200	18.500
Ingenieurwiss. insges.	59.900	59.800	61.500	61.500	61.900	63.100
- Masch.bau. Verf.tech.	24.300	24.200	24.900	24.900	25.100	25.600
- Elektrotechnik	14.200	14.200	14.600	14.600	14.700	15.000
- Bauingenieurwesen	6.900	6.900	7.100	7.100	7.100	7.200
- Übrige Studiengänge	14.500	14.500	14.900	14.900	15.000	15.300



**Absolventinnen und Absolventen Universitäten und Fachhochschulen**

(gerundet)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Math., Naturwiss. indes.</b>	24.000	23.900	25.100	27.100	30.800	34.200	33.400	33.100	33.100	32.600
- Informatik	5.300	5.800	6.900	8.200	10.900	12.700	14.600	14.300	14.200	14.200
- Physik, Astronomie	2.400	2.300	2.300	2.500	2.700	3.000	2.600	2.600	2.600	2.500
- Chemie	2.300	2.400	2.400	2.900	3.000	3.200	2.800	2.800	2.800	2.800
- Biologie	4.500	4.600	4.700	4.900	5.400	5.800	5.100	5.100	5.100	5.000
- Übrige Studiengänge	9.100	8.800	8.800	8.600	8.800	9.500	8.300	8.300	8.400	8.100
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	32.800	31.400	31.600	32.900	35.100	35.500	34.600	35.000	35.100	35.000
- Masch.bau. Verf.tech.	10.500	10.000	10.500	11.200	13.000	13.300	13.800	13.600	13.600	13.600
- Elektrotechnik	6.400	6.300	6.700	7.300	8.400	8.400	8.000	8.300	8.300	8.300
- Bauingenieurwesen	6.100	5.700	5.100	4.700	3.800	3.700	3.500	3.600	3.600	3.600
- Übrige Studiengänge	9.800	9.400	9.300	9.700	9.900	10.100	9.300	9.500	9.600	9.500

Die Prognose der KMK differenziert nicht nach Geschlecht. Blickt man zurück auf die letzten fünf Jahre, wird deutlich, dass der Frauenanteil (im Mittelwert) bei den Absolventen stark fachspezifisch ist und zwischen 5,5 % bis 13 % bei den „harten“ Ingenieurfachrichtungen wie Elektrotechnik und Maschinenbau und 22,5 % bis 56,2 % in Bauingenieurwesen und Architektur variiert (Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes 1995 bis 2000). Die relative Verteilung der Studentinnen auf die einzelnen Fachrichtungen hat sich in den letzten Jahren nur geringfügig verändert. Allerdings sind alle Anteile gleichmäßig beachtlich gestiegen: Der Anteil der Absolventinnen der Ingenieurfächer ist von 13,5 % in 1993 auf 19,2 % in 2000 angewachsen. Im internationalen Maßstab ist der Frauenanteil allerdings immer noch gering: Entsprechend der Daten der OECD-Studie „Bildung auf einen Blick“ von 2001 lag Deutschland im Jahre 1999 beim Anteil der Absolventinnen in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern mit 18 % unter dem Durchschnitt der OECD-Länder von 22 %. Die Bundesregierung sieht hier einen großen Handlungsbedarf. Sie hat eine Vielzahl von Maßnahmen eingeleitet, um den Anschluss an die internationale Entwicklung zu finden und das vorhandene Potenzial qualifizierter Frauen in diesem Bereich auszuschöpfen.

Prognosen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) gehen davon aus, dass der Frauenanteil unter den Studierenden in den nächsten zehn Jahren in den „klassischen“ Ingenieurfachrichtungen wie Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauingenieurwesen weniger, hingegen in den neuen Bereichen wie Informationstechnik, Software-Engineering und den neuen sogenannten Hybridstudiengängen stärker ansteigen wird. Langfristig ist nach dieser Prognose der Frauenanteil bei den Studienabsolventen der Ingenieurwissenschaften auf über 30 % steigerbar. Auch die Einrichtung von Frauenstudiengängen, die einige Hochschulen vorgenommen haben, sind geeignete Wege, um dieses Ziel zu erreichen.

Bei den Absolventinnen naturwissenschaftlicher Fächer zeigt sich im Durchschnitt der letzten fünf Jahre ein ähnlich divergentes Bild: Der Anteil im Fach Biologie lag bei 65 %, in der Physik belief er sich auf 13 %. Allerdings lag er insgesamt etwa bei 42 %. (Vergleiche auch Tabellen zur Entwicklung des Frauenanteils der Studierenden in den Natur- und Ingenieurwissenschaften im Anhang.)

Blickt man auf die frühen 90er Jahre, kann man den Rückgang der Studienanfänger, vor allem bei den Ingenieurwissenschaften und – zeitversetzt – ab Mitte der 90er Jahre bei den Naturwissenschaften (insbesondere Physik und Chemie) aufgrund der schlechten Arbeitsmarktaussichten beobachten. Seit 1998 nehmen die

Ersteinschreibungen in den Ingenieurwissenschaften (ausgenommen Bauingenieurwesen), seit 1996 in den Naturwissenschaften wieder zu. Die Studienanfängerzahlen wirken sich erst mit entsprechender Zeitverschiebung auf die potenziellen Absolventenzahlen aus. (Vergleiche Tabellen zur Entwicklung der Studierendenzahlen im Anhang.)

Neben dem Unsicherheitsfaktor der vorliegenden Prognosen ist auch darauf hinzuweisen, dass sie nicht den Bestand an Arbeitslosen berücksichtigen. Fachspezifische Prognosen zur Entwicklung der Arbeitslosenzahlen liegen der Bundesregierung nicht vor. Das Angebot wird auch beeinflusst von der Entwicklung der Situation der älteren Arbeitskräfte, die vom Arbeitsmarkt nicht mehr genügend nachgefragt, aber möglicherweise durch geeignete Maßnahmen in Zukunft wieder stärker einbezogen werden können (s. hierzu auch Antwort auf Frage 33).

3. Welche Auswirkungen hat der gegenwärtige sowie der zu erwartende Mangel an Fachkräften auf den Wirtschafts- und Innovationsstandort Deutschland?

Die Auswirkungen des gegenwärtigen und zu erwartenden Fachkräftemangels auf den Wirtschafts- und Innovationsstandort Deutschland, der sich aufgrund der sich abzeichnenden demographischen Entwicklung weiter verschärfen könnte, lassen sich nicht seriös quantifizieren. Ein Mangel an Fachkräften hemmt jedoch zweifellos die Innovationsfähigkeit vor allem jener Unternehmen, die besonders forschungsintensiv arbeiten und zugleich in hohem Maße auf diese Fachkräfte angewiesen sind. In einzelnen Branchen und Technologiefeldern kann der Fachkräftemangel daher durchaus zu niedrigeren realen Wachstumsraten führen, auch wenn sich die Auswirkungen dieser Wachstumseinbußen auf die gesamte Volkswirtschaft in engen Grenzen halten dürften. Entscheidend für die Betroffenheit der Fachkräfte suchenden Betriebe ist ihre Fähigkeit und Möglichkeit, fehlende Fachkräfte durch betriebsinterne Maßnahmen, vor allem erhöhte Aus- und Weiterbildung oder Umorganisation von Aufgaben, zu lösen.

Eine Analyse des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) legt dar, dass für die Jahre von 1996 bis 1998 rund 16 % der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (das sind etwa 10 000 Unternehmen) die Innovationsaktivitäten durch einen Mangel an Fachpersonal beeinträchtigt sahen. Aus diesem Grunde konnten, nach Angaben der Unternehmen, weitere 6 000 Industrieunternehmen geplante Innovationsprojekte erst gar nicht beginnen. Das sind doppelt so viele Unternehmen wie im Zeitraum 1993 bis 1996. Die industriellen Branchen, die den Fachkräftemangel am meisten beklagen, sind die Medizintechnik, der Fahrzeugbau, die Elektrotechnik sowie der Maschinenbau. Von den Dienstleistungsunternehmen sahen sich im Zeitraum 1996 bis 1998 etwa 15% (rd. 50 000 Unternehmen) durch den Mangel an Fachpersonal in ihren Innovationsaktivitäten beeinträchtigt. Eigentlich geplante Projekte konnten in weiteren rd. 25 000 Unternehmen wegen dieses Hemmnisses nicht begonnen werden. Als besonders betroffene Dienstleistungsbereiche sahen sich die EDV/Telekommunikation, technische Dienstleistungen und Beratungsdienstleistungen. In den beiden letztgenannten Branchen gibt jedes zehnte Unternehmen an, wegen Fachpersonalmangel Innovationsprojekte zum Teil gar nicht beginnen zu können.

Nach Angaben des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE) schildern Unternehmen, Ingenieurinnen und Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik seien immer mehr in Branchen wie der Automobilindustrie, der Medizintechnik oder im Dienstleistungsbereich gefragt. Es sei davon auszugehen, dass sich in diesen Wirtschaftszweigen die Bedeutung des Personalmangels als Innovationshemmnis überdurchschnittlich erhöht habe. Nehme der Anteil der betroffenen Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe im

Durchschnitt im Zeitraum 1994 bis 1996 und 1996 bis 1998 um 6 % zu, so steigt er in den o. g. Branchen im gleichen Zeitraum um 10 bis 25 %.

Auch innerhalb der IT-Branche und Elektroindustrie wachse – entsprechend den Ergebnissen einer Umfrage des Zentralverbands Elektrotechnik und Elektrotechnikindustrie e. V. (ZVEI) im Jahr 2000 – die Nachfrage. Geplante Projekte hätten insbesondere in den Bereichen EDV/Telekommunikation wegen fehlendem Personal entweder gar nicht begonnen oder nur unzureichend betrieben werden können. Der ZVEI befürchtet, dass bei rd. 3 500 unbesetzten Ingenieurstellen ca. 17 000 weitere Arbeitsplätze verloren gehen bzw. gar nicht erst geschaffen werden, weil die Vorleistung der Ingenieurinnen und Ingenieure fehlt. Besondere Bedeutung habe dies für Betriebe mit weniger als tausend Mitarbeitern. Sie beschäftigen mehr als zwei Drittel aller technischen Fach- und Führungskräfte.

Auch im Maschinen- und Anlagenbau gehen laut der Einschätzung des Verbandes des Deutschen Maschinen- und Anlagenbaus e. V. (VDMA) je fehlender Ingenieurstelle 5 weitere Arbeitsplätze verloren. Unternehmen dieser Branche bezeichnen den Nachwuchsmangel bereits heute als größtes Innovationshemmnis.

Andererseits zeigen die Ergebnisse der seit 1989 jährlich durchgeführten Betriebsbefragung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB) zum gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot, dass der Arbeitskräftemangel mit Blick auf Hindernisse für die wirtschaftlichen Aktivitäten der Betriebe zwar in einzelnen Regionen und Branchen negative Auswirkungen hat, gesamtwirtschaftlich spielt er allerdings faktisch nur eine begrenzte Rolle. Doch selbst in den besonders vom Fachkräftemangel betroffenen Branchen sind die Auswirkungen sehr unterschiedlich. Einer Reihe von Betrieben ist es erfolgreich gelungen, über einen veränderten Aufgabenzuschnitt und Ausnutzung vorhandener Flexibilisierungsspielräume die Auswirkungen des Fachkräftemangels zu begrenzen. Als Beispiel seien hier Ingenieure und Techniker angeführt. Durch eine moderne Ausbildung sind Technikerinnen und Techniker heute in der Lage, Teile bisheriger Ingenieuraufgaben zu übernehmen und damit die Ingenieurinnen und Ingenieure zu entlasten. Eine weitere Möglichkeit zur Gewinnung von Fachkräften besteht in der Erschließung von Potenzialen durch die Verstärkung der Bildungsaktivitäten der Unternehmen. Dabei kommen sowohl die betriebliche Ausbildung, vor allem in den neuen modernen Berufsfeldern, die betriebliche Weiterbildung von bereits Beschäftigten als auch von Arbeitslosen, z. B. arbeitslosen Ingenieurinnen und Ingenieuren, in Betracht. Oftmals entscheiden sich Unternehmen allerdings eher für die Einstellung junger Absolventinnen und Absolventen. Angesichts bundesweit rd. 24 000 arbeitsloser Maschinenbau- und Elektroingenieurinnen und -ingenieure im September 2000 (davon knapp 9 % jünger als 35 Jahre und weitere knapp 18 % zwischen 35 und 44 Jahren) ist offensichtlich, dass Unternehmen oftmals nicht bereit sind von ihren hohen Ansprüchen an neu einzustellende Fachkräfte abzurücken und freie Stellen mit arbeitslosen Ingenieurinnen und Ingenieuren, die gegebenenfalls noch innerbetrieblich qualifiziert werden müssten, zu besetzen.

Die Spielräume von „Kompensationsmöglichkeiten“ sind jedoch vor allem bei kleineren Unternehmen begrenzt. Im Wettbewerb um Fachkräfte haben sie zudem aufgrund eingeschränkter Möglichkeiten finanzieller und anderer Anreize i. d. R. geringere Chancen, Fachkräfte zu akquirieren. Dies schlägt besonders in Zeiten guter Konjunktur zu Buche. Problematisch kann die Situation auch im Bildungs- und Forschungsbereich werden. Stehen Hochschulen und Institute mit der Wirtschaft im Wettbewerb um eine nicht ausreichende Zahl von Absolventinnen und Absolventen, ist die Wirtschaft häufig im Vorteil durch höhere Einkommensangebote (die sie auch wesentlich flexibler einsetzen kann als beispielsweise der öffentliche Dienst). Damit geraten aber Forschung und Lehre, die für eine innovative Wirtschaft wiederum Grundlagen legen, in Nöte. Hier gibt es

faktisch nur geringe Kompensationsmöglichkeiten. Einen Ausweg aus dieser Situation könnte der Ansatz bilden, durch die Einführung von Juniorprofessuren die Attraktivität einer akademischen Laufbahn insbesondere in interdisziplinären Bereichen zu erhöhen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass je nach Konjunkturlage und Fachkräfteangebot die Rufe nach Maßnahmen zur Behebung des Fachkräftemangels leiser oder lauter werden, aber durchaus nicht in jedem Fall mit gravierenden Hemmnissen für die Betriebstätigkeit gleichzusetzen sind. Dies könnte u. a. erklären, weshalb Unternehmen trotz Fachkräftesuche wenig geneigt sind, Arbeitslose einzustellen – ganz besonders wenn es sich um ältere handelt. Gleichwohl bestehen Kompensationsmöglichkeiten auf betrieblicher Ebene in einigen Bereichen und Branchen nicht in ausreichendem Maße. Negative Auswirkungen des Fachkräftemangels können nicht vollständig vermieden werden: Der Fachkräftemangel stellt daher auch für die Zukunft eine Herausforderung für die Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Wirtschaftspolitik dar.

4. Wie schätzt die Bundesregierung die öffentliche Darstellung und Wahrnehmung der Ingenieurinnen und Ingenieure in Deutschland in Relation zu deren Bedeutung in Wirtschaft und Gesellschaft ein?

Wo sieht sie die Möglichkeit, das Ansehen und die Attraktivität des Ingenieurberufs zu verbessern?

Das Ingenieurwesen hat in unserem Land eine lange Tradition und eine gute Reputation. Die exzellente Ingenieurausbildung in Deutschland genießt Weltruf. Ingenieurinnen und Ingenieure haben mit ihrer Arbeitsleistung zu einem wesentlichen Teil zum wirtschaftlichen Wachstum und zum technischen Fortschritt beigetragen.

Ingenieurinnen und Ingenieure haben durch die zunehmende Verflechtung von gesellschaftlicher und technologischer Entwicklung einen Bedeutungszuwachs erhalten. Ob ihre öffentliche Darstellung und Wahrnehmung dieser Bedeutung entspricht, ist allerdings schwer zu ermessen. Nach der Allensbacher Berufsprestigeskala 2001 ergibt sich im Durchschnitt ein leichter Rückgang des Ansehens des Ingenieurberufs. Während 1991 noch 28 % der Westdeutschen den Ingenieurberuf als einen der fünf am höchsten in ihrer Achtung stehenden Berufe sahen, sind dies 2001 nur noch 22 %. In den neuen Bundesländern ist der Trend hingegen umgekehrt. Dort stieg das Ansehen von 1991 bis 2001 von 20 auf 25 %. Die Interpretationsfähigkeit dieser Daten findet allerdings schnell ihre Grenzen, denn das Ansehen ist nicht gleichbedeutend mit der Attraktivität eines Studienfachs oder Berufs. Das Berufsprestige ist nur eines unter vielen Entscheidungskriterien für eine Berufswahl. (An Platz zwei der Allensbacher Skala steht mit 38 % im Jahr 2001 der Beruf des Geistlichen/Pfarrers. Sowohl die katholische als auch die evangelische Theologie haben einen Rückgang der Studienanfängerzahlen zu beklagen.)

Um Attraktivität und Ansehen des Ingenieurberufs zu verbessern, gilt es zum einen, den Kenntnisstand über die Möglichkeiten und Chancen der Technik zu erhöhen, die Offenheit und Dialogbereitschaft gegenüber technischen Neuerungen und ein Vertrauen in wissenschaftliche Expertise als eine wichtige Basis für gesellschaftlichen Fortschritt weiter zu fördern. Zum anderen sind Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität eines Ingenieurstudiums notwendig. In beiden Feldern ist die Bundesregierung sehr aktiv. Beispielsweise beteiligt sie sich an der Initiative Wissenschaft im Dialog, die 2000 im Jahr der Physik, 2001 im Jahr der Lebenswissenschaften und 2002 im Jahr der Chemie naturwissenschaftliche und technische Themenfelder in ein breites öffentliches Forum stellt. Zudem

wird im Ingenieurdialog zwischen dem BMBF, den Ingenieurverbänden, der Wirtschaft, der HRK, den Hochschulen, der KMK sowie der BLK auch die Attraktivität des Ingenieurberufs thematisiert.

Um das Interesse an technischen Dingen zu vergrößern, erachtet es die Bundesregierung als notwendig, den Unterricht in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern durch moderne Curricula und Lehrmethoden spannender und nutzbringender für den Alltag zu gestalten. Eine verstärkte Information der Lehrerinnen und Lehrer sowie Berufsberaterinnen und -berater über die Bedeutung der Ingenieurinnen und Ingenieure für eine moderne Volkswirtschaft sowie über deren günstige Arbeitsmarktchancen könnte auf den Berufswahlprozess von Jugendlichen positiv einwirken. Die Bundesregierung begrüßt daher u. a. die Initiative der Wirtschaft „Think Ing“, in der Informationen über den Ingenieurberuf leicht verständlich dargestellt werden, um Interessentinnen und Interessenten zu gewinnen.

Zudem gilt es, das veränderte Berufsbild zu kommunizieren. Ingenieurinnen und Ingenieure haben heute einen zunehmenden Anteil überfachlicher Aufgaben, beispielsweise im Projektmanagement oder in der Bewertung wirtschaftlicher und ökologischer Sachverhalte. Eine solche Darstellung erweitert den Kreis der Interessentinnen und Interessenten für ein Ingenieurstudium um diejenigen, die ihre Neigungen und Begabungen auch außerhalb von Technik und Naturwissenschaften haben. Insbesondere für Frauen muss das Ingenieurstudium attraktiv gemacht werden (siehe hierzu auch Antwort auf die Fragen 33 und 34).

5. Welchen Stellenwert misst die Bundesregierung der technischen und der naturwissenschaftlichen Bildung im Rahmen der Schulausbildung bei?

Die Bundesregierung misst der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung ebenso wie der Bildung insgesamt eine hohe Bedeutung bei, da Bildung und Qualifizierung entscheidende Grundlagen für die Berufs- und Lebenschancen der Jugendlichen und für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft sind. In der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts wird die Bedeutung von Bildung noch weiter zunehmen. Erforderlich ist ein qualitativ hochwertiges Schulsystem, das alle Kinder fordert und fördert. Aufgabe der Schule ist es, den Kindern und Jugendlichen die Schlüsselkompetenzen und das Wissen zu vermitteln, die für eine erfolgreiche Berufsausbildung oder ein Studium erforderlich sind. Dazu zählen mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen ebenso wie beispielsweise Lernkompetenz (Lernen des Lernens), Lesekompetenz als Voraussetzung zum Erlernen auch mathematisch-naturwissenschaftlicher Inhalte, soziale und kommunikative Kompetenzen und methodisch-instrumentelle Schlüsselkompetenzen.

Für eine langfristige, nachhaltige Sicherung des Lebens-, Sozial- und Wirtschaftsraumes Deutschland ist zudem der Erwerb von Gestaltungskompetenz notwendig, d. h. die Verknüpfung von „intelligentem“ inhaltlichen Wissen mit der Fähigkeit zu dessen Anwendung und die Fähigkeit zu verantwortungsvollem Umgang mit der Umwelt unter Beachtung des integrierten Zusammenhangs ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte. Die Zukunftsfähigkeit Deutschlands ist also eng mit der Frage der Qualität des Bildungssystems verbunden.

Die Zuständigkeit für das Schulsystem liegt bei den Ländern. Der Bund kann aus diesem Grund hier im Wesentlichen nur im Rahmen der gemeinsamen Bildungsplanung (Artikel 91b GG) zusammen mit den Ländern tätig werden. In diesem Rahmen fördern das BMBF und die Länder innovative Weiterentwicklungen in den verschiedenen Bildungsbereichen. Die BLK hat seit 1998 ihre Förderung von Innovationen im Bildungswesen auf thematische Schwerpunkte ausgerichtet, um durch die Bündelung von vielfältigen Aspekten, Dimensionen und Akti-

vitäten nachhaltige Impulse zur Verbesserung der Qualität von Bildungsprozessen und damit auch zur Nachwuchssicherung geben zu können (s. hierzu auch Antwort auf Frage 7).

Eine Initiative zu strukturellen Reformen im Bildungsbereich hat das BMBF mit der Einsetzung des Forum Bildung ergriffen. Hier wurden gemeinsam mit den Ländern und Vertreterinnen und Vertretern der Sozialpartner, der Kirchen und der Wissenschaft sowie Jugendlichen bildungsbereichsübergreifende Querschnittsthemen behandelt und entsprechende Empfehlungen mit dem Ziel vorgelegt, die Leistungsfähigkeit der Bildungseinrichtung als Ganzes weiterzuentwickeln. Es geht dabei um die Themenschwerpunkte „Bildungs- und Qualifikationsziele von morgen“, „Förderung von Chancengleichheit“, „Qualitätssicherung im internationalen Vergleich“, „Lernen, ein Leben lang“ und „Neue Lern- und Lehrkultur“. Das Forum Bildung hat am 19. November 2001 seine Empfehlungen vorgelegt.

6. Ist nach den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe sichergestellt, dass Mathematik und naturwissenschaftliche Fächer bei der Wahl von Grund- und Leistungskursen sowie den Pflichtfächern der Abiturprüfung ausreichend berücksichtigt werden?

Der Pflichtbereich der gymnasialen Oberstufe umfasst das sprachlich-literarisch-künstlerische, das gesellschaftswissenschaftliche und das mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Aufgabenfeld sowie Religionslehre und Sport. Zum mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld ist in der aktuell geltenden „Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II“ (KMK-Beschluss vom 7. Juli 1972 in der Fassung vom 16. Juni 2000) ausgeführt: „Im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld sollen Verständnis für den Vorgang der Abstraktion, die Fähigkeit zu logischem Schließen, Sicherheit in einfachen Kalkülen, Einsicht in die Mathematisierung von Sachverhalten, in die Besonderheiten naturwissenschaftlicher Methoden, in die Entwicklung von Modellvorstellungen und deren Anwendung auf die belebte und unbelebte Natur und in die Funktion naturwissenschaftlicher Theorien vermittelt werden“ (vgl. Ziff. 4.4 der o. g. Oberstufenvereinbarung). Die Schülerinnen und Schüler belegen hier insgesamt mindestens 22 Wochenstunden in den vier Halbjahren der Qualifikationsphase. Dabei sind jeweils vier Halbjahreskurse in Mathematik und in den Naturwissenschaften zu absolvieren, wobei es sich bei den Naturwissenschaften entweder um eine Naturwissenschaft oder um je zwei Halbjahreskurse aus zwei in der Einführungsphase unterrichteten Naturwissenschaften handeln kann. Diese Kurse sind jeweils insgesamt in die Gesamtqualifikation einzubringen, wobei es sich bei diesen Kursen um Grund- oder Leistungskurse handeln kann. Von den zwei Leistungsfächern muss allerdings eines entweder Deutsch oder eine Fremdsprache oder Mathematik oder eine Naturwissenschaft sein. Da mit den Prüfungsfächern im Abitur die drei Aufgabenfelder abgedeckt werden müssen, sind Mathematik oder Naturwissenschaften oder ein technisches Fach auch in der Abiturprüfung obligatorisch. Die Allgemeine Hochschulreife wird nach der Abiturprüfung zuerkannt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Von den 22 Grundkursen, die eingebracht werden müssen, müssen mindestens 16 mit jeweils mindestens 5 Punkten abgeschlossen werden. Insgesamt müssen mindestens 110 Punkte erreicht werden.
- Von den 6 Leistungskursen müssen mindestens 4 mit jeweils mindestens 5 Punkten der einfachen Wertung abgeschlossen werden. Insgesamt müssen mindestens 70 Punkte erreicht werden.
- Von insgesamt 300 Punkten in der Abiturprüfung müssen mindestens 100 Punkte erreicht werden. In 2 Prüfungsfächern, darunter 1 Leistungsfach,

müssen wenigstens jeweils 5 Punkte (entsprechend Note 4) der einfachen Wertung erreicht werden.

- Von insgesamt 840 Punkten müssen mindestens 280 Punkte erreicht werden (vgl. Ziff. 9.3.12 der vorgenannten Oberstufenvereinbarung).

Aufgrund der dargestellten aktuellen Beschlusslage der KMK kann also nicht von einem „System der Abwahl in der gymnasialen Oberstufe zuungunsten der naturwissenschaftlichen Schulfächer“ die Rede sein. Durch die vorgenannten Hinweise wird deutlich, dass das mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Aufgabenfeld „ausreichend“ und „gleichberechtigt“ zu den weiteren Aufgabenfeldern in der Qualifikationsphase und in der Abiturprüfung berücksichtigt wird. Allerdings wäre es wünschenswert, dass mehr Schülerinnen und Schüler im Rahmen ihrer Wahlmöglichkeiten mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer zu Schwerpunktbereichen machten. Da die Fächerwahl das Berufswahlverhalten stark beeinflusst, gewinnen Beratungs- und Unterstützungsmaßnahmen hier an Bedeutung (s. auch Antworten auf die Fragen 7, 33 und 34).

7. Gibt es neben dem Programm der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ weitere Initiativen, den Unterricht in diesen Fächern interessanter zu gestalten, um das Interesse z. B. an der Wahl entsprechender Leistungskurse zu erhöhen?

Der hohe Stellenwert, den die Bundesregierung der naturwissenschaftlich-technischen Ausbildung von Jugendlichen beimisst, zeigt sich unter anderem darin, dass sie in Unterstützung der Länderaktivitäten eine Vielzahl von Projekten und Maßnahmen in diesem Bereich initiiert hat, fördert und auch selbst durchführt.

Dazu gehören u. a. das in der Frage angesprochene BLK-Modellprogramm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS). Das Modellprogramm wird durch den Förderschwerpunkt „Bildungsqualität von Schule: Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen“ (BIQUA) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ergänzt, in dem Lehr- und Lernforschungsprojekte im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer im Mittelpunkt stehen. Gleichzeitig haben die Länder einen Schwerpunkt der Lehrerfortbildung im Bereich Mathematik gesetzt.

Ferner arbeiten auch in anderen BLK-Modellprogrammen Schulen an einer Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlich Unterrichts: Beispielsweise befassen sie sich im „Programm 21 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ mit naturwissenschaftlichen Fragen in den Themenfeldern Umwelt und Gesundheit. Weitere BLK-Modellprogramme wie „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechniken in Lehr- und Lernprozesse“ (SEMIK) sowie „Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen“ (QuiSS) werden von Schulen genutzt, um in ihrem Rahmen naturwissenschaftlich-technische Schwerpunkte zu setzen und entsprechende Projekte durchzuführen.

Die im Rahmen des Programms „Schule – Wirtschaft/Arbeitsleben“ geförderten Projekte sollen Jugendliche praxisnah auf die Anforderungen der Berufs- und Arbeitswelt vorbereiten sowie in selbständiger Auseinandersetzung an ökonomisches Denken und Handeln heranführen. Ein großangelegtes Projekt hat die Heranführung an mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer durch systematische Zusammenarbeit zwischen Schulen, Unternehmen und Hochschulen in verschiedenen Ländern zum Gegenstand.

In den vergangenen Jahren sind an Hochschulen und Forschungseinrichtungen vielfältige Initiativen begonnen worden, die sich zum Ziel setzen, das Interesse

von Schülerinnen und Schülern an naturwissenschaftlich-technischen Fragen und die Entscheidung für ein entsprechendes Studium zu fördern. Das BMBF unterstützt Kontakte von Forschungseinrichtungen – wie beispielsweise des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der Forschungszentren Jülich (FZJ) und Karlsruhe (FZK) – zu Schulen. Es fördert ferner das Forschungsvorhaben „teutolab“ der Universität Bielefeld, bei dem über eine systematische Zusammenarbeit der Universität mit Schulen der Region Empfehlungen für die Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts erarbeitet, neue Ansätze zur Unterrichtsgestaltung, zur Lehrerfortbildung sowie zur Lehrerbildung entwickelt, erprobt und evaluiert werden. Ferner hat das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel (IPN) Anfang des Jahres 2001 einen Workshop zum Thema „Lernort Labor“ im Auftrag des BMBF durchgeführt. Zudem haben KMK und HRK eine Studie in Auftrag gegeben, die sich dem Übergangsfeld zwischen Schule und Hochschule des naturwissenschaftlichen Bereichs widmet. In dieser Ende 2001 erschienenen „Dokumentation von Initiativen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses“ werden beispielhaft 22 „Best-Practice-Modelle“ dargestellt, um als Anregung für weitere Initiativen verbreitet zu werden.

Das BMBF fördert auch staatenübergreifende Initiativen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Verständnisses im Bereich Umwelt, an denen sich auch deutsche Schulen beteiligen. Zu nennen sind hier beispielsweise das Projekt „Umweltschule in Europa“ der Europäischen Union sowie das Projekt „Global Learning on Observations to benefit the Environment“ (GLOBE). Die naturwissenschaftlich-technische Ausbildung junger Menschen unterstützt das BMBF ferner durch Schüler- und Jugendwettbewerbe. Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerbe haben in den letzten Jahren einen höheren Stellenwert erhalten, der sich auch in zunehmenden Teilnehmerzahlen ausdrückt. Insbesondere der Bundeswettbewerb Informatik entwickelte sich im Durchgang 1999/2000 in der Gruppe der naturwissenschaftlichen Wettbewerbe zu einem Wettbewerb mit der dritthöchsten Teilnehmerzahl – nach „Jugend forscht“ und dem Bundeswettbewerb Mathematik.

Auch in der Förderung im Bereich der außerschulischen Jugendbildung ist die Bundesregierung aktiv: Das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) unterstützt im Rahmen des Modellprojekts KONTEXIS Bestrebungen, Technikverständnis und der Entwicklung entsprechender Handlungskompetenzen auch in der außerschulischen Kinder- und Jugendarbeit ein breiteres Gewicht einzuräumen.

Schließlich sei auf die spezielle Förderung von Mädchen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht hingewiesen: Die Gewährleistung der gleichberechtigten Teilhabe von Mädchen und Frauen an technologischen Entwicklungen gehört zu den zentralen Zielen der Bildungspolitik auf Bundes- und Landesebene. Um dies zu erreichen, müssen Mädchen und junge Frauen frühzeitig und kontinuierlich und mit geeigneten didaktischen Konzepten an naturwissenschaftlich-technische Fragen und Entwicklungen herangeführt und mit ihnen vertraut gemacht werden. (Initiativen zur Förderung der Aufgeschlossenheit von Mädchen und jungen Frauen für naturwissenschaftliche Themen werden in der Antwort auf die Fragen 33 und 34 dargestellt.)

8. Welche Maßnahmen empfiehlt die Bundesregierung den Ländern und Hochschulen zur stärkeren Integration von Schlüsselqualifikationen in die ingenieurwissenschaftlichen Curricula?

Die Bestimmung der Inhalte von Studiengängen ist nicht Aufgabe der Bundesregierung, sondern der Hochschulen und Länder. Die Bundesregierung wirkt darauf hin, Hochschule und Wissenschaft von administrativen Zwängen zu befreien und

sie in die Lage zu versetzen, Innovationskraft, Effizienz und internationale Wettbewerbsfähigkeit ungehindert zu entwickeln. Sie möchte allen Studierenden eine hoch qualifizierende Ausbildung ermöglichen. Die Bundesregierung erwartet daher von den Hochschulen, dass sie Studienmöglichkeiten anbieten, die den geänderten Lebensweisen und Berufswünschen der jungen Menschen sowie den sich verändernden Strukturen der Arbeitswelt Rechnung tragen und den Anforderungen des zunehmenden internationalen Wettbewerbs entsprechen. In diesem Rahmen erachtet sie die regelmäßige Überprüfung der Ingenieurstudiengänge auf aktuelle, bedarfsgerechte Inhalte und adäquate Lehrformen – hierzu gehören auch die sog. Schlüsselqualifikationen – als erforderlich. Bei einer Anpassung von Curricula ist es notwendig, Studienzeiten nicht zu verlängern. Zudem gilt es, veränderte Qualifikationsanforderungen an die Lehrenden zu berücksichtigen, denen mit Weiterqualifikation und einer entsprechenden Berufungspolitik begegnet werden sollte. Das BMBF hat aufgrund der Wichtigkeit dieses Themenbereichs eine Fachtagung zur Umsetzung von Schlüsselqualifikationen in Curricula technischer Studiengänge in der Ingenieurausbildung gefördert. Sie ist im Netzwerk-Report „Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf“ dokumentiert. Schlüsselqualifikationen stellen einen Teil dieser Anforderungen dar (s. hierzu auch Antworten auf die Fragen 14 und 29).

Durch die Einführung der gestuften Studienabschlüsse Bachelor und Master kann den Qualifikationsanforderungen an die Ingenieurin oder den Ingenieur flexibler, berufsorientierter und international ausgerichtet entsprochen werden. Denn die strukturelle Reform geht einher mit einer inhaltlichen. Der neue Zuschnitt der Studiengänge stärkt die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen, wie beispielsweise der Sprachkompetenz, Interkulturalität, Interdisziplinarität und Problemorientierung. Durch Modularisierung wird auch die Verknüpfung nichtaffiner Fächer möglich, was dem Erwerb transferfähigen Methodenwissens und auch damit der Gewinnung von Schlüsselqualifikationen dient. Um die Qualität des curricularen Aufbaus zu sichern, hat die KMK am 3. Dezember 1998 beschlossen, dass die neuen Studiengänge für einen Zeitraum von fünf bis sieben Jahre akkreditiert werden sollen. Von den mittlerweile über 1 100 neuen Studiengängen mit Bachelor- und Masterabschluss (davon etwa 800 grundständige und 300 weiterführende Angebote) kommen über ein Drittel aus den Ingenieurwissenschaften. Die international üblichen Ansätze der Definition von Akkreditierungskriterien greifen die Integration von Schlüsselqualifikationen in die ingenieurwissenschaftlichen Curricula auf: So hat etwa die Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften und der Informatik (ASII) einen Anteil von 15 % überfachlicher Inhalte als Kriterium definiert. Beim amerikanischen Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) werden für die Ingenieurstudiengänge ebenfalls in hohem Maße Schlüsselqualifikationen verlangt, ohne dass ein konkreter Prozentsatz genannt würde. Die Stärkung von Interdisziplinarität und Internationalität ist mit der BAföG-Reform auch im Ausbildungsförderungsrecht umgesetzt worden: Masterstudiengänge können auch dann gefördert werden, wenn sie auf einem nicht fachrichtungsidentischen, im In- oder Ausland erworbenen Bachelor-Abschluss aufbauen, ohne dass dies auf konsekutive Studiengänge beschränkt wäre.

Die Bundesregierung unterstützt die Hochschulen bei der Schaffung entsprechender neuer Studienangebote in zahlreichen Modellprojekten: Im Rahmen des Bund-Länder-Modellversuchsprogramms „Modularisierung“ hat sie bis zum Jahr 2001 die Entwicklung und Erprobung neuer, fächerübergreifender Studiengänge in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Informatik, Mikrosystemtechnik, Agrarwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Geisteswissenschaften gefördert. Zentrales Anliegen des Bund-Länder-Modellversuchsprogramms „Neue Studiengänge“ ist die Erweiterung der Berufsmöglichkeiten für Hochschulabsolventen mit Blick auf neue Anforderungen im Beschäftigungssystem. Die dazu zu entwickelnden neuen Studiengänge sollen in besonderem Maße

aktuelle, aber auch sich abzeichnende neue Arbeitsmarkt- und Berufsentwicklungen vor allem im öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor, in den neuen Kommunikationstechniken sowie in den Bereichen Freizeit und Kultur berücksichtigen. Hierbei gewinnen duale Studiengänge sowie neue Formen der ausbildungsbezogenen Kooperation von Hochschule und Wirtschaft zunehmend an Bedeutung. Mit Hilfe des 1996 auf Initiative des BMBF in Abstimmung mit den Ländern, der HRK und dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) geschaffenen Demonstrationsprogramms „International ausgerichtete Studiengänge“ wird an deutschen Universitäten und Fachhochschulen die Einrichtung neuer internationaler grundständiger, Master- oder Postgraduiertenstudiengänge insbesondere in den Wirtschafts-, Natur- und Ingenieurwissenschaften gefördert (s. hierzu auch Antwort auf Frage 17).

9. Wie viele Studierende der Ingenieurwissenschaften verdienen sich nach Wissen der Bundesregierung durch qualifizierte Arbeit im ingenieurnahen Tätigkeitsfeld einen Teil ihres Lebensunterhalts?

Nach Ergebnissen der 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (DSW) durch die Hochschul-Informationen-System GmbH (HIS) waren im Sommersemester 2000 67 % aller deutschen Studierenden in unterschiedlichem Umfang und mit variierender Regelmäßigkeit erwerbstätig. Der größte Teil der erwerbstätigen Studierenden geht einer Aushilfstätigkeit nach (41 %). Als studentische Hilfskraft sind 28 % beschäftigt. Von den erwerbstätigen Studierenden geben 24 % einen überwiegenden und 21 % einen völligen Zusammenhang mit dem Studienfach an. Mehr als jede zweite Tätigkeit hat jedoch kaum (20 %) oder gar nichts (35 %) mit dem Fach zu tun, dies betrifft überdurchschnittlich viele, die nur gelegentlich Aushilfstätigkeiten wahrnehmen.

Die Gruppe der Ingenieurstudenten und -studentinnen ist zu einem geringeren Anteil als andere Studierende während des Studiums erwerbstätig. Fachrichtungsspezifisch zeigen Sozialwissenschaftler und Lehrer (73 %) sowie Sprach- und Kulturwissenschaftler (72 %) die höchsten Anteile erheblicher Erwerbstätigkeit, Ingenieurwissenschaftler (62 %), Rechts- und Wirtschaftswissenschaftler (62 %), Naturwissenschaftler (59 %) und Mediziner (51 %) die niedrigsten.

Von den erwerbstätigen Studierenden in den Ingenieurwissenschaften steht die Erwerbstätigkeit in 56 % der Fälle im Zusammenhang mit dem Studienfach (29 % völlig, 27 % überwiegend). Damit sind Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zwar allgemein wenig, aber dafür besonders häufig fachnah erwerbstätig.

Tätigkeitsart Ingenieurstudierender im Erststudium, deren Tätigkeit völlig oder überwiegend im Zusammenhang mit ihrem Studienfach steht (Auswahl der häufigsten Tätigkeiten)

<b>Tätigkeitsart</b>	<b>in %</b>
Studentische Hilfskraft	34
Im erlernten Beruf	17
Entgeltliches Praktikum	16
Aushilfe	12
Freiberuflich	9
Im eigenen Unternehmen	3
Nachhilfeunterricht	3
Tätigkeit im zukünftigen Berufsfeld	1

Quelle: 16. Sozialerhebung des DSW

10. In welchem Maß wird nach Kenntnis der Bundesregierung dadurch die Studienzeit der Betroffenen verlängert, und gibt es bereits Studienangebote, die diese Situation berücksichtigen?

Entsprechend der 16. Sozialerhebung des DSW antworteten erwerbstätige Studierende der Ingenieurwissenschaften im Erststudium auf die Frage, ob sich durch das Jobben ihre Studienzeit verlängern wird, mit

- trifft völlig zu: 32 %,
- Stufe 2: 16 %,
- Stufe 3: 11 %,
- Stufe 4: 15 % und
- trifft gar nicht zu: 26 %.

Die verfolgte Strategie im Studium unterscheidet sich zwischen erwerbstätigen Studierenden und solchen, die nicht erwerbstätig sind, erheblich:

Studienstrategie	Studierende der Ingenieurwissenschaften im Erststudium (in %)		
	nicht erwerbstätig	erwerbstätig	insgesamt
Ich versuche, mein Studium so schnell wie möglich zu beenden	77	52	<b>62</b>
Ich nehme in Kauf, durch Erwerbstätigkeit neben dem Studium die Studienzeit zu verlängern	7	34	<b>24</b>
Keine Strategie	16	14	<b>15</b>
Insgesamt	100	100	100

Quelle: 16. Sozialerhebung des DSW

Eine fachnahe studentische Erwerbsarbeit ist ambivalent zu bewerten: Aus Sicht der Hochschule trägt sie dazu bei, die Studienzeit zu verlängern. Andererseits profitieren Studierende fachlich, können sich besser auf künftige berufliche Anforderungen einstellen und gewinnen einen stärkeren Praxisbezug.

In den Ländern Berlin und Baden-Württemberg gibt es Angebote für ein Teilzeitstudium. Allerdings wird der formale Status eines Teilzeitstudierenden gescheut, so dass die tatsächliche Nachfrage verschwindend gering ist.

11. Liegen der Bundesregierung Erkenntnisse darüber vor, ob bei dem genannten Personenkreis der frühzeitige Praxiskontakt die Qualifikation befördert?

Praxisbezogene Motive für studentische Erwerbstätigkeit sind unter Studierenden der Ingenieurwissenschaften folgendermaßen ausgeprägt:

Grund für Erwerbstätigkeit	erwerbstätige Studierende der Ingenieurwissenschaften im Erststudium (in %)	
	um praktische Erfahrungen zu sammeln, die mir im späteren Beruf von Nutzen sind	um Kontakte für eine mögliche spätere Beschäftigung zu knüpfen
Trifft völlig zu	31	21
Stufe 2	23	19
Stufe 3	16	17
Stufe 4	12	15
Trifft gar nicht zu	19	28
Insgesamt	100	100

Quelle: 16. Sozialerhebung des DSW

Statistische Ergebnisse über das Eintreffen o. g. Erwartungen an die Erwerbstätigkeit bzw. eine damit verbundene Beförderung der Qualifikation liegen nicht vor. Es gibt allerdings Erfahrungsberichte von Unternehmen. Sie konstatieren eine Förderung der Erfahrungen in beruflicher und betrieblicher Praxis durch frühzeitige Praxiskontakte in ingenieurnahen Tätigkeitsfeldern. Die betriebliche Praxis wird, z. B. im Grundpraktikum vor Studienbeginn, in vielen Betrieben genutzt, den künftigen Ingenieurinnen und Ingenieuren die handwerkliche Seite einer Bearbeitung nahe zu bringen. Die Sicht von Facharbeitern in den betrieblichen Abläufen bestimmt auch die weiteren Pflichtpraktika. Erst mit dem Hauptstudium nehmen die Studierenden dann in der Regel an der Seite von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Betrieb ihre künftige berufliche Perspektive ein. Hinsichtlich Zeiteinsatz und Bearbeitung der Studieninhalte muss jedoch das Ziel einer effizienten Qualifikation im Vordergrund stehen. Zudem besagen die Berichte, dass die Betriebe Praktika und die Tätigkeit als Werkstudentin oder Werkstudent, aber auch als studentische Hilfskraft nutzen, um sich frühzeitig über die Qualifikation künftiger Bewerberinnen und Bewerber ein Bild zu machen. Beide Gruppen nutzen also diese Tätigkeiten nach besten Kräften. Dennoch sollte sich der Erwerb von Praxiserfahrung in einem Rahmen halten, der das Studium nicht unnötig verlängert.

Gegenüber den Vorteilen des Sammelns von Praxiserfahrungen und dem Knüpfen beruflicher Kontakte nehmen sich die Nachteile aus der Erwerbstätigkeit während des Studiums für Ingenieurstudierende allerdings relativ gering aus: Für etwa 30 % hatten die Studententjobs über den reinen Gelderwerb hinaus keinen Nutzen; nur jeweils gut jeder Zehnte kommt zu dem Schluss, die Jobs während des Studiums hätten geschadet, weil sie zur Verlängerung der Studiendauer beigetragen oder die Konzentration auf das Studium gestört hätten.

12. Gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung schon Modelle bzw. Überlegungen, betriebliche Praktika in das Studium zu integrieren, und wenn ja, welche Erfahrungen hat man damit gemacht?

Das Einbeziehen berufspraktischer Ausbildung in die Studiengänge ist bereits Standard an den Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland. An den Fachhochschulen sind ein bis zwei Praxissemester in allen Studiengängen obligatorisch und kennzeichnen diesen Hochschultyp. Aber auch an den Universitäten sind nach den derzeit geltenden Rahmenordnungen für die Diplomprüfungen in allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen berufspraktische Ausbildungsphasen bindend vorgesehen. Die Curricula sehen vor, ein mindestens sechswöchiges Grundpraktikum vor Studienbeginn und während des Studiums

noch einmal mehrere Wochen betriebliche Praktika zu absolvieren. Einzige Ausnahme ist der Nachweis einer beruflichen Ausbildung im technischen Bereich. Betriebliche Praktika in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen werden als ein unverzichtbarer Studienabschnitt betrachtet. Dabei bestehen allerdings deutliche Unterschiede zwischen den Regelungen an den Universitäten und denjenigen an Fachhochschulen. Während an den Fachhochschulen je nach Bundesland zumeist ein oder zwei integrierte Praxissemester vorgesehen sind, lässt sich an den Universitäten eine sehr differierende Handhabung betrieblicher Praktika feststellen. Unterschiede zwischen den verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ergeben sich dabei sowohl hinsichtlich der Dauer als auch der Organisation und der Integration in das Studium. So ist in einigen Fällen nur eine Gesamtdauer der Praxisphase im Studium ohne eine genauere Verankerung im Studienplan vorgeschrieben, die dann in ein Vorpraktikum (vor Studienbeginn) und weitere Praktika während des Studiums gesplittet werden kann. In anderen Fällen wiederum ist ein komplettes Praxissemester zu absolvieren, dessen Bedingungen und Anforderungen genau vorgegeben sind.

Die derzeit geltenden Rahmenordnungen für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an Universitäten sind die

- Rahmenordnung Elektrotechnik (U), 1991: 26 Wochen,
- Rahmenordnung Maschinenbau (U), 1991: Vorpraktikum mind. 6 Wochen, berufspraktische Ausbildung 20 Wochen,
- Rahmenordnung Raumplanung (U), 1991: 6 Monate,
- Rahmenordnung Bauingenieurwesen (U), 1991: 12 Wochen,
- Rahmenordnung Verfahrenstechnik (U), 1991: Vorpraktikum 6 Wochen, Fachpraktikum 20 Wochen,
- Rahmenordnung Agrarwissenschaft (U), 1994: 6 Monate und die
- Rahmenordnung Architektur (U), 2000: 6 Monate.

Erfahrungen werden beispielsweise in einer Evaluation der Praxissemester an den Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen wiedergegeben, die von der HIS im Jahr 2000 durchgeführt wurde. Dabei schätzten alle Beteiligten, Studierende wie auch Hochschullehrer und Unternehmen, den Nutzen eines solchen Praxissemesters hoch ein. Den Studierenden in Ingenieurwissenschaften werden anspruchsvolle Tätigkeiten, häufig im Bereich Forschung und Planung, übertragen. Sie erwerben im Lehrabschnitt „Praxissemester“ wichtige Kenntnisse und Fähigkeiten in Vorbereitung ihrer künftigen Berufstätigkeit. Dies schließt auch die Vermittlung eines klaren Bildes von der beruflichen Praxis mit ein. Defizite gibt es noch bei der Integration des Praxissemesters in das Studium. In einigen der untersuchten Fachhochschulstudiengänge muss es noch besser gelingen, diese Praxisphase in der Lehre vorzubereiten und die gewonnenen Praxiserfahrungen der Studierenden dann auch in das weitere Studium mit einzubeziehen. Einige Hochschulen und die Berufsakademien bieten bereits seit Jahren erfolgreich Studiengänge im Praxisverbund an (sog. duale Studiengänge). Der Umfang betrieblicher Praktika im Rahmen des Ingenieurstudiums erscheint völlig ausreichend.

13. Welche Konsequenzen ergeben sich nach Auffassung der Bundesregierung für die Ingenieurgesetze der Bundesländer aus der Einführung neuer Hochschulabschlüsse (Bachelor-, Magisterstudienabschlüsse) und den zahlreicher werdenden Hybridstudiengängen?

Bei den meisten Ingenieurgesetzen sind Änderungen durch die Einführung neuer Hochschulabschlüsse derzeit nicht erforderlich. Für die Berufsbezeichnung

„Ingenieurin“ bzw. „Ingenieur“ genügt nach diesen Bestimmungen u. a. der erfolgreiche Abschluss des Studiums einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung an einer deutschen Hochschule. Auf die Art des Abschlusses (Diplom, Magister, Master, Bachelor etc.) kommt es hierbei nicht an. Die Ingenieurgesetze der Länder Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg stellen demgegenüber auf bestimmte Abschlüsse, in erster Linie auf das Diplom, ab.

14. Ist es nach Ansicht der Bundesregierung erforderlich, das Ingenieurstudium stärker den Anforderungen der Wirtschaft anzupassen, und wenn ja, welche Maßnahmen sind dazu erforderlich?

Tätigkeiten der Ingenieurin bzw. des Ingenieurs und Tätigkeiten in der Wirtschaft sind in einer modernen und zum Teil global vernetzten Welt nicht zu trennen. Traditionell ist das Ingenieurstudium bestrebt, eine möglichst gute Anpassung an den Arbeitsmarkt und somit an den Bedarf der Wirtschaft zu gewährleisten. Deshalb rekrutiert sich auch ein großer Anteil der Hochschullehrer aus wirtschaftserfahrenen Ingenieurinnen und Ingenieuren. An den Fachhochschulen ist eine mindestens fünfjährige berufliche Praxis, von denen mindestens drei Jahre außerhalb des Hochschulbereichs ausgeübt werden müssen, Einstellungsvoraussetzung für Professoren.

Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, Rahmenbedingungen für ein Studium zu schaffen, das in verantwortungsvollem Maße der Arbeitsmarktrelevanz der Qualifikation und den Erwartungen der Wirtschaft an die Hochschulabsolventen gerecht wird. Hierbei kann es nicht um die Herstellung eines spezifischen, detaillierten Berufsfeldbezuges gehen. Vielmehr muss einer Absolventin oder einem Absolventen ein ausreichend breites Spektrum an möglichen beruflichen Einsatzfeldern offen stehen. Dies gilt nicht nur mit Blick auf die konjunkturelle Arbeitsmarktentwicklung, sondern auch angesichts der Auflösung von festen beruflichen Typisierungen und der immer rascher werdenden Veränderung fachlicher Qualifikationsanforderungen. Aus diesem Grunde bedarf es neben fachlicher Fähigkeiten verstärkt transferfähiger und überfachlicher Kompetenzen.

Zentrales Anliegen des Bund-Länder-Modellversuchsprogramms „Neue Studiengänge“ ist die Erweiterung der Berufsmöglichkeiten für Hochschulabsolventinnen und -absolventen mit Blick auf neue Anforderungen im Beschäftigungssystem. Hierbei gewinnen duale Studiengänge sowie neue Formen der ausbildungsbezogenen Kooperation von Hochschule und Wirtschaft zunehmend an Bedeutung. Teil des Programms ist auch die Entwicklung und Erprobung von entsprechenden Teilzeitstudiengängen für berufstätige Studierende.

Der spezifische Bildungsauftrag der Fachhochschulen zielt auf praxisorientierte Studienangebote, die auf eine wissenschaftlich fundierte Qualifizierung für berufliche Tätigkeitsfelder ausgerichtet sind. Für die Fachhochschulen ist kennzeichnend, dass sie in der Lage sind, rasch auf den Arbeitsmarkt zu reagieren. Die Bundesregierung setzt sich daher gemeinsam mit den Ländern für den verstärkten Ausbau ihrer Kapazitäten ein.

Zudem ist ein ständiger Diskurs über Berufsbild, Einsatz und Bedarf von Ingenieurinnen und Ingenieuren, an dem auch gesellschaftliche Kräfte außerhalb der Wirtschaft mitwirken, an den Hochschulen bedeutsam. Dies sollte verbunden sein mit einer Flexibilisierung der Curricula im Ingenieurbereich bzw. einer Steigerung der Eigenverantwortung der Studierenden für ihr Qualifikationsprofil. Ein solcher Diskurs eröffnet dann die Möglichkeit, auf der Arbeitsebene der Hochschulen schnell und angemessen zu reagieren.

Eine so verstandene Anpassung des Studiums an die Anforderungen der Wirtschaft gehört zu den vordringlichen Zielen der Studienstrukturreform im Zuge der Einführung der gestuften Studienabschlüsse Bachelor und Master. Um Beschäftigungsfähigkeit zu gewährleisten, soll im Bachelorstudium – neben der Ausbildung einer fachlichen Systematik und Begrifflichkeit sowie der Vermittlung der Fähigkeit, überfachliche Zusammenhänge zu erkennen – der Vermittlung von transferfähigem Basiswissen zusammen mit der Entwicklung von Schlüsselqualifikationen ein deutlich höherer Stellenwert beigemessen werden als bisher (s. hierzu auch Antwort auf Frage 8).

Zudem – auch dies ist ein Postulat der Wirtschaft – kann durch die neue Studiengangstruktur das Absolventenalter verringert werden, indem Studienzeiten reduziert werden. Die Wirtschaft selbst wirkt zur Gewährleistung einer ausreichenden Berücksichtigung von Praxiserfordernissen an der Akkreditierung der neuen Bachelor- und Masterstudiengänge mit. Die Bundesregierung unterstützt mit einer Reihe von Maßnahmen die konsequente Einführung konsekutiver und auch international ausgerichteter Bachelor- und Masterstudiengänge (s. hierzu Antwort auf Frage 8). Darüber hinaus findet ein Diskurs mit Vertretern der Wirtschaft auch in den in unterschiedlicher Form an den Hochschulen etablierten Kuratorien und Hochschulräten statt.

15. Welche Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt hat die Entwicklung neuer Berufsfelder für Ingenieurinnen und Ingenieure (z. B. Mechatronik) im Verhältnis zu den traditionellen Arbeitsbereichen (z. B. Elektrotechnik)?

Die amtlichen Statistiken zugrunde liegenden Systematiken erlauben es nur sehr bedingt, die Entwicklung neuer Berufsfelder zu verfolgen. Insofern liegen der Bundesregierung keine Erkenntnisse vor, die eine annähernd präzise Quantifizierung des Verhältnisses neuer Berufsfelder zu traditionellen Arbeitsbereichen zuließe. Allerdings kann die Diversifizierung der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge als eine Folge der spezifischen Anforderungen der Industrie an die fachliche Qualifikation der Berufsanfänger gewertet werden. Neue Studiengänge in Querschnittsgebieten (z. B. Mechatronik) und in so genannten „Bindestrichfächern“ (z. B. Medien-Technik) haben stark zugenommen. Erfahrungsberichte zeigen, dass die so qualifizierten Personen derzeit auf dem Arbeitsmarkt hervorragende Chancen haben. Es ist zu erwarten, dass diese Diversifizierung und Spezialisierung weiter fortschreiten wird und dass auch künftig Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren besteht, die aus verschiedenen bislang getrennt gelehrt Studienfeldern (z. B. Mechanik und Elektrotechnik) neuartige Produkte, z. B. mechatronische Systeme, entwickeln und ausbauen. Durch die Einführung der Bachelor- und Masterstudiengänge und die mit ihr einhergehende Modularisierung werden solche Fächerkombinationen wesentlich erleichtert.

Ebenso werden sich andere Lehr- und Forschungsgebiete aufgrund der schnellen Entwicklungen immer weiter spezifizieren, wie z. B. von der Elektrotechnik zur Informationstechnik und zur Medientechnik. Durch Schaffung neuer Produkte mit erhöhter Leistungsfähigkeit sind die Spezialisten in Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik gefordert, neue, systembezogene Lösungen zu finden. Gerade in diesem Bereich hat in den letzten Jahren die Gründung von so genannten Start-up-Unternehmen zugenommen. Dabei muss jedoch betont werden, dass für eine dauerhafte Beschäftigungsfähigkeit ein universell einsetzbares Grundlagenwissen eine wichtige Voraussetzung darstellt.

16. Welche Maßnahmen sind erforderlich, um naturwissenschaftliche und Ingenieurstudiengänge in Deutschland für ausländische Studenten attraktiver zu machen?

Der Weltruf, den die Qualität der deutschen Ingenieurausbildung genießt, drückt sich u. a. in dem überdurchschnittlichen Anteil ausländischer Studierender aus: Im Jahre 2000 lag er bei 12,3 %. Dies belegt die Attraktivität, die es gleichwohl noch zu steigern gilt. Beim Studium mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer lag der Ausländeranteil bei 9,8 % und damit leicht unter dem Durchschnitt aller Fächer von 10,4 %.

Geeignete Studienangebote wie beispielsweise Bachelor- und Masterstudiengänge sowie international ausgerichtete Studiengänge leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Attraktivität. Darüber hinaus sollte gemeinsam mit den Mittlerorganisationen die Erhöhung der Zahl der Stipendien in diesem Fächerspektrum angestrebt werden.

Die vom BMBF gemeinsam mit den Ländern initiierte Konzertierte Aktion „Internationales Marketing für den Bildungs- und Forschungsstandort Deutschland“ wird hier wichtige Unterstützung geben. Die von der Konzertierten Aktion in diesem Jahr begonnene Marketingkampagne im Ausland „Hi Potentials – Careers made in Germany“ wendet sich gerade auch an Studierende dieser Fachbereiche als Zielgruppe. Zur Steigerung der Attraktivität von Studiengängen in Deutschland, darunter insbesondere auch in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, hat die Bundesregierung eine Reihe weiterer Programme, zu wesentlichen Teilen im Rahmen des mit UMTS-Zinsersparnissen finanzierten Zukunftsinvestitionsprogramms ZIP, in die Konzertierte Aktion eingebracht, darunter

- das neue DAAD-Programm „Internationale Qualitätsnetzwerke“ (mit integriertem Austausch von Studierenden, Doktoranden und (Gast-) Professoren),
- ein DAAD-Programm zur Förderung des Exports deutscher Studiengänge ins Ausland (ein deutlicher Schwerpunkt liegt hier auf natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern),
- INNOVATEC – Förderung von Gastdozenturen und -professuren an deutschen Hochschulen, insbesondere in „Mangelfächern“ wie der Informatik, den Biowissenschaften und einigen Disziplinen der Natur- und Ingenieurwissenschaften,
- die Einführung des einheitlichen Deutsch-Sprachtests TestDaF (er erlaubt erstmals einen nach Fachbedarf abgestuften Sprachtest, der ausländischen Studieninteressenten gerade auch den Zugang zu den hier diskutierten Studiengängen erleichtern soll) sowie
- die Verbesserung der Betreuung ausländischer Studierender an den Hochschulen.

Unberechtigte Zugangshürden für ausländische Studierende zum Studium in Deutschland sollten beseitigt werden. Die Bundesregierung bemüht sich um deutsche Beiträge zu der in der Bologna-Erklärung geforderten Sicherung der Übergänge und gegenseitige Anerkennung der europäischen Hochschulausbildungen. Hier müssen deutsche Studienvoraussetzungen angepasst und Schnittstellen des deutschen Studiensystems zum international üblichen System von Bachelor- und Masterstudiengängen definiert werden. Ihre Einführung schafft hier ebenso wie die Einführung eines Kreditpunktesystems wesentliche Voraussetzungen auch zur Anerkennung im Ausland erworbener Studienleistungen. Zudem sieht der von der Bundesregierung im November 2001 vorgelegte Entwurf eines Zuwanderungsgesetzes Erleichterungen der Aufenthalts- und Arbeitsbedingungen vor, die auch die Lage ausländischer Studierender verbessern werden (s. hierzu Antworten auf die Fragen 18 und 21).

17. Lässt sich nach Ansicht der Bundesregierung durch die Internationalisierung von Studiengängen und Studienabschlüssen das Interesse an technischen Studiengängen verstärken?

Nach Ansicht der Bundesregierung erschließt die Internationalisierung der Studienabschlüsse den deutschen Studierenden besser als bisher sowohl den internationalen als auch den nationalen Arbeitsmarkt. Die neuen Kompetenzanforderungen liegen häufig jenseits der Lehrinhalte der „herkömmlichen“ Ingenieurausbildung: Arbeitszusammenhänge einer globalisierten Wirtschaft verändern und internationalisieren das Berufsbild der Ingenieurin und des Ingenieurs. Die Möglichkeiten, solche Qualifikationen während des Studiums zu erwerben und zu vertiefen, steigern die Attraktivität von Angeboten, die auf diesem Feld entsprechende Möglichkeiten bieten. Von ihnen werden aller Voraussicht nach auch Studieninteressierte – und insbesondere Studieninteressentinnen – angesprochen, deren Neigungen neben dem technischen Bereich ebenfalls in diesem Feld liegen (s. hierzu die Antwort auf Frage 31).

Auch aus diesen Gründen unterstützt die Bundesregierung Hochschulen und Länder mit zahlreichen Maßnahmen, die eine Internationalisierung von Studiengängen befördern und Mobilitätshemmnisse abbauen. Exemplarisch seien an dieser Stelle einige genannt: Das bereits erwähnte Bund-Länder-Modellversuchsprogramm „Modularisierung“ bezieht Studienangebote mit international anerkannten Abschlüssen und Kreditpunktsystemen ein (s. Antwort auf Frage 8). Im Bund-Länder-Modellversuchsprogramm „Leistungspunktsysteme an Hochschulen“ wird die Einführung von Leistungspunkten für Studienmodule erprobt. Sie ermöglicht die kalkulierbare Akkumulation und den leichten Transfer von Studien- und Prüfungsleistungen und gewährleistet die individuelle Gestaltung des Studiums. Aus hochschulpolitischer Sicht leistet das Programm einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der internationalen Ausrichtung des Studienangebots in Deutschland. Das bereits erwähnte, 1996 auf Initiative des BMBF in Abstimmung mit den Ländern, der HRK und dem DAAD geschaffene Demonstrationsprogramm „International ausgerichtete Studiengänge“ stellt einen bedeutenden Baustein zur Stärkung der internationalen Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Hochschulausbildung dar. Es zielt darauf ab, die Ausbildung an deutschen Hochschulen strukturell zu verbessern und stärker auf internationale Anforderungen auszurichten. Damit soll es das Studium in Deutschland auch für ausländische Studierende wieder attraktiver gestalten. Hier liegt das Ziel bei einem Ausländeranteil von 50 %. Mit Hilfe des Programms wird an deutschen Universitäten und Fachhochschulen die Einrichtung neuer international ausgerichteter Studiengänge insbesondere in den Wirtschafts-, Natur- und Ingenieurwissenschaften, aber auch in anderen Fachrichtungen, gefördert. Die neuen Bachelor- und Masterstudiengänge bieten fundierte fachliche Ausbildung, intensive Betreuung der Studierenden, die Verwendung einer Fremdsprache als Lehr- und Arbeitssprache, intensive internationale Kooperation sowie die Vermittlung international vergleichbarer Abschlüsse. Sie enthalten jeweils einen im Ausland zu absolvierenden Studienabschnitt und stehen deutschen wie ausländischen Studierenden offen. Mehr als ein Viertel der geförderten Studiengänge sind den Ingenieurwissenschaften gewidmet.

18. Will die Bundesregierung der Kritik des Deutschen Akademischen Austauschdienstes Rechnung tragen, dass Studierende aus Nicht-EU-Staaten z. B. durch die sog. 90-Tage-Regelung in unzumutbarer Weise daran gehindert werden, ihren Lebensunterhalt durch Arbeit zu verdienen, und wenn ja, durch welche Maßnahmen?

Die jetzt geltende 90-Tage-Regelung ermöglicht ausländischen Studierenden einfach und schnell arbeitsgenehmigungsfrei die Arbeitsaufnahme für diesen

Zeitraum. Darüber hinaus dürfen ausländische Studierende, wenn es aufenthaltsrechtlich erlaubt ist, mit einer Arbeitserlaubnis des Arbeitsamtes eine Beschäftigung ausüben; allerdings erfolgt diese Arbeitserlaubniserteilung im üblichen Arbeitsgenehmigungsverfahren, d. h. mit Prüfung der Lage und Entwicklung des Arbeitsmarktes. Eine weitere Verbesserung ist in dem von der Bundesregierung im November 2001 vorgelegten Entwurf eines Zuwanderungsgesetzes vorgesehen. Neben der dann gesetzlich verankerten arbeitsgenehmigungsfreien Beschäftigung bis zu 90 Tagen soll zusätzlich die studentische Nebentätigkeit an Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen zugelassen werden. Die Erlaubnis zu diesen Tätigkeiten ist kraft Gesetz von der Aufenthaltserlaubnis mit erfasst.

19. Welche Regelungen und Beschlüsse zur internationalen Anerkennung neuer Studienabschlüsse gibt es bzw. werden nach Kenntnis der Bundesregierung vorbereitet?

Bei einem Verständnis dieser Frage unter Beschränkung auf die neu eingeführten Bachelor- und Mastergrade in den Ingenieurwissenschaften und deren berufliche Anerkennung im Ausland kann Folgendes festgestellt werden: Innerhalb der Europäischen Union und des Europäischen Wirtschaftsraums fällt grundsätzlich die berufliche Anerkennung von Hochschulabschlüssen im ingenieurwissenschaftlichen Bereich in den Geltungsbereich der Richtlinie 89/48/EWG, die ein mindestens dreijähriges Hochschulstudium voraussetzt. Die neuen Bachelor- und Mastergrade erfüllen nach den einschlägigen Strukturvorgaben der KMK diese Voraussetzung, wenn ein Bachelorgrad nach einem dreijährigen oder vierjährigen Studium und ein Mastergrad nach zusätzlich ein oder zwei Studienjahren erworben werden kann. Voraussetzung für die Anwendung der Richtlinie auf die in Frage stehenden Abschlüsse im Ausland ist, dass der jeweilige Hochschulabschluss in Deutschland unmittelbar Zugang zu dem Beruf der Ingenieurin und des Ingenieurs und zu seiner Ausübung gibt, und zudem, dass dieser Beruf in dem jeweiligen Mitgliedstaat, in dem die Anerkennung vorgenommen werden soll, ein „reglementierter“ Beruf ist.

Grundsätzlich ist hiernach eine Gleichstellung mit dem entsprechenden reglementierten Beruf des Aufnahmestaates vorgesehen. Eine Anerkennung kann jedoch bei Vorliegen wesentlicher Unterschiede in der Ausbildungsdauer und im fachlichen Bereich sowie bei abweichendem beruflichen Einsatzgebiet unter Auflagen erteilt werden.

Ist der Beruf der Ingenieurin und des Ingenieurs ausnahmsweise nicht reglementiert, bestehen keine konkreten Anerkennungsregelungen; eine Anerkennung erfolgt dann nach der Feststellung der Gleichwertigkeit und ggf. unter weiteren Voraussetzungen des Aufnahmestaates. Soweit die Bewerberin oder der Bewerber in der Industrie und Wirtschaft tätig werden will, entscheiden bei dieser Sachlage die Unternehmen in eigener Verantwortung.

Außerhalb von EU und EWR finden Anerkennungen nach den Vorgaben des jeweiligen Staates statt. Im Prinzip ist bei materieller Gleichwertigkeit eine Anerkennung möglich. Sofern die Staaten durch internationale oder bilaterale Abkommen zu einer Anerkennung verpflichtet sind, finden die Regelungen des jeweiligen Abkommens Anwendung.

Zur Vereinfachung eines Anerkennungsverfahrens ist zudem auf das „Diploma Supplement“ nach Beschlüssen von HRK und KMK zu verweisen. Mit ihm werden als Zusatz zu Zeugnissen und Urkunden über Hochschulabschlüsse und -grade in standardisierter englischsprachiger Form ergänzende Informationen über Studieninhalte, Studienverlauf, die mit dem Abschluss erworbenen akademischen und beruflichen Qualifikationen und über die verleihende Hoch-

schule gegeben. Die Ausstellung des „Diploma Supplement“, das in gemeinsamer Initiative der EU, des Europarates und der UNESCO entstanden ist, ist inzwischen Bestandteil der Musterrahmenordnungen für Diplomprüfungsordnungen an Fachhochschulen, Universitäten und gleichgestellten Hochschulen.

Zudem wird die wechselseitige Anerkennung von Studienabschlüssen im ingenieurwissenschaftlichen Bereich durch das unlängst gegründete European Standing Observatory for the Engineering Profession (ESOEPE) vereinfacht. ESOEPE ist eine Übereinkunft einer Vielzahl europäischer Akkreditierungsagenturen (darunter die ASI) mit dem Ziel, den Informationsaustausch über die Akkreditierungssysteme in Europa zu forcieren und zu Abkommen über eine gemeinsame Anerkennung von akkreditierten Studiengängen zu kommen. Im November 2001 wird z. B. die ASI ein memorandum of understanding mit der amerikanischen Ingenieurvereinigung ABET (The Accreditation Board for Engineering and Technology) mit einer ähnlichen Zielrichtung unterzeichnen.

20. Wie will die Bundesregierung dem weiteren Abwandern deutscher Hochschulabsolventen ins Ausland begegnen?

Die Bundesregierung schätzt eine Auslandstätigkeit von deutschen Hochschulabsolventinnen und -absolventen nicht als negativ ein. Vielmehr ist sie mit Blick auf die Globalisierung notwendig und wünschenswert. Auslandstätigkeiten fördern die Erfahrungen im internationalen Austausch und die wirtschaftliche Situation von deutschen Betrieben im Ausland. Ist ein beruflicher Auslandsaufenthalt von Ingenieurinnen und Ingenieuren zeitlich befristet, kommen die hierdurch gewonnenen Kompetenzen den späteren Tätigkeiten in Deutschland zugute. Zudem sind viele deutsche Unternehmen an der Beschäftigung hochqualifizierter Absolventinnen und Absolventen an ihren ausländischen Standorten interessiert. Beispielsweise wird derzeit ein Modell praktiziert, in dem die verschiedenen Produktionseinheiten rund um die Welt verteilt sitzen. Dies soll eine schnellere Produktion realisieren. Denn durch Datenweitergabe in die verschiedenen Zeitzonen kann 24 Stunden jeweils zur Tageszeit gearbeitet werden. Hierbei werden neben einheimischen auch deutsche Ingenieurinnen und Ingenieure eingesetzt. Zudem stehen auch Auslandstätigkeiten im Entwicklungsdienst im deutschen Interesse.

Nach den Ergebnissen der durch das BMBF geförderten Studie „Deutsche Nachwuchswissenschaftler in den USA, Perspektiven der Hochschul- und Wissenschaftspolitik“ (Talent-Studie) ist unter den deutschen ingenieurwissenschaftlichen Postdoktorandinnen und -doktoranden in den USA der Anteil der „Bleiber“ mit ca. 10 % im Vergleich zu den Naturwissenschaften (ein Viertel bis ein Drittel) relativ gering. Somit stellt die Abwanderung im Ingenieurbereich zwar eine Quantität dar, wesentlich ist jedoch die Qualität: Es sind in der Regel die besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die im Ausland bleiben.

Angesichts des steigenden Fachkräftebedarfs ist vielmehr bedeutsam, dass dem Arbeitsmarkt in der Summe mehr den Anforderungen genügende qualifizierte Ingenieurinnen und Ingenieure zur Verfügung stehen. Die Rückwanderung von Deutschen aus dem Ausland ist hierbei lediglich ein Element, das neben der Steigerung der Studierenden- bzw. der Absolventenzahlen, der Gewinnung ausländischer Kräfte, der Fort- und Weiterbildung von Beschäftigten und der Qualifizierung von Arbeitslosen steht. Darum sind vor allem im Inland Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität des Wissenschafts- und Technologiestandortes Deutschland erforderlich. Die Internationalisierung der deutschen Hochschullandschaft wird u. a. durch Einführung international anerkannter Abschlussgrade befördert. Im Rahmen der „Zukunftsinitiative Hochschule“ werden Mittel eingesetzt, die Anziehungskraft der Hochschulen zu erhöhen. Eine wichtige Struktur-

verbesserung stellt auch die Dienstrechtsreform dar. Zudem wird in einer konzentrierten Aktion gezieltes Marketing für den Bildungs- und Forschungsstandort Deutschland betrieben.

21. Ab wann und in welchen Fällen will die Bundesregierung die Voraussetzungen schaffen, dass künftig ausländischen Ingenieuren und Naturwissenschaftlern mit einem deutschen Hochschulabschluss eine Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis erteilt werden kann?

Die Bundesregierung hat am 7. November 2001 den Entwurf für ein Zuwanderungsgesetz vorgelegt. Dieser Entwurf regelt die aufenthalts- und arbeitsrechtliche Situation für ausländische Hochschulabsolventen an deutschen Hochschulen grundlegend neu. Danach können ausländische Studierende nach erfolgreichem Abschluss des Studiums für einen weiteren Aufenthalt im Bundesgebiet grundsätzlich eine Aufenthaltserlaubnis zu Erwerbszwecken erhalten, wenn es einen Bedarf gibt und bevorrechtigte Arbeitnehmer nicht zur Verfügung stehen. Ferner können ausländische Absolventinnen oder Absolventen nach Art und Qualifikation des Hochschulabschlusses sowie ergänzender Berufsqualifikationen als hochqualifizierte Fachkraft anerkannt werden und einen Daueraufenthaltstitel unmittelbar nach Abschluss des Studiums erhalten. Das gleiche gilt, wenn ausländische Absolventinnen oder Absolventen an dem im Gesetzentwurf vorgesehenen Auswahlverfahren in Form eines Punktesystems erfolgreich teilgenommen haben. Finden ausländische Absolventinnen oder Absolventen nicht unmittelbar einen geeigneten Arbeitsplatz, so haben sie zusätzlich die Möglichkeit, sich bis zu einem Jahr nach Abschluss des Studiums zur Arbeitsplatzsuche oder zur Gewinnung erster Berufserfahrungen im Bundesgebiet aufzuhalten, wenn der Lebensunterhalt aus eigenen Mitteln ausreichend gesichert ist. Die vorgenannten Möglichkeiten bestehen im Grundsatz für alle ausländischen Studierenden unabhängig vom jeweiligen Studiengang.

22. Welche Bedeutung misst die Bundesregierung den deutschen Schulen und Goetheinstituten im Ausland bei, um für ein Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften in Deutschland zu werben?

Nach Ansicht der Bundesregierung ist eine Steigerung des Interesses an ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengängen auch durch deutsche Schulen und Kulturinstitute im Ausland bedeutsam. Für die Bundesregierung sind die deutschen kulturellen Netzwerke im Ausland – vor allem die Kulturabteilungen der Auslandsvertretungen, die Kulturinstitute des Goethe-Instituts Inter Nationes (GIIN), die Außenstellen des DAAD sowie die Auslandsschulen – entscheidende Träger für Marketing- und Informationskampagnen zur Steigerung der internationalen Attraktivität des Studienstandorts Deutschland. Dabei sollen durch Abstimmung und Kooperation Synergien gewonnen werden. Konkretes Beispiel sind die IBZ-Lektorate („Informations- und Beratungszentren zu Studium und Forschung in Deutschland“), die auf eine Vereinbarung von 1999 zwischen dem Goethe-Institut und dem DAAD zurückgehen. Derzeit gibt es 27 solcher Lektorate, die in enger Abstimmung mit dem GIIN ausländische Interessenten über die Studienmöglichkeiten und -bedingungen in Deutschland informieren. Bei den deutschen Schulen im Ausland handelt es sich zu einem großen Teil um Begegnungsschulen oder Schulen mit verstärktem Deutschunterricht, an denen die überwiegende Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler aus dem jeweiligen Land stammt. Die Voraussetzungen dieser Schülerinnen und Schüler für ein Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften in Deutschland sind generell sehr gut, da einerseits Deutsch bereits auf einem Niveau beherrscht wird, das einen sofortigen Studienbeginn ermöglicht, und andererseits durch Inhalte und Methoden des (deutschsprachigen) Fachunterrichts in Mathematik, in Informatik und in den

Naturwissenschaften der Zugang zur hiesigen Art des Lernens bereits gegeben ist. Erfahrungsgemäß interessiert sich auch an den deutschen Schulen im Ausland zwar nur ein Teil der Schülerinnen und Schüler für ein Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften (geschätzt 20 bis 30 %). Dieses insgesamt große Potenzial soll allerdings noch stärker genutzt werden. Im Haushaltsjahr 2001 ist aus Mitteln des Auswärtigen Amtes ein Stipendienprogramm aufgelegt worden, durch das den besten Absolventinnen und Absolventen deutscher Auslandsschulen über den DAAD weltweit Stipendien für ein grundständiges Studium in Deutschland zur Verfügung gestellt werden (von der Förderung ausgeschlossen sind Absolventinnen und Absolventen mit deutscher Staatsangehörigkeit oder der Staatsangehörigkeit eines anderen EU- bzw. EWR/EFTA-Landes). Wegen der hohen Kosten von Vollstipendien vom ersten Semester an stehen die Fortsetzung und der Ausbau dieses Programms jedoch unter Haushaltsvorbehalt. Die Abstimmung der Lehrpläne der deutschen Schule in Guayaquil/ Ecuador in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie und Informatik mit den Anforderungen des Studienkollegs an der Universität Karlsruhe zur konkreten Vorbereitung auf ein Studium der Elektrotechnik, Informatik etc. führt modellhaft vor, wie an deutschen Schulen im Ausland die Weichen für ein Studium in Deutschland gestellt werden können. Die Bundesregierung empfiehlt den Hochschulen und dem DAAD, im Sinne eines aktiven Marketings, direkten Kontakt mit den deutschen Schulen im Ausland aufzunehmen.

23. Wie hoch ist nach Kenntnis der Bundesregierung die Quote derjenigen Ingenieurinnen und Ingenieure, die sich selbständig machen, und welche Möglichkeiten sieht sie, den Anteil der Selbständigen durch Beratung und finanzielle Förderung weiter zu erhöhen?

Nach Angaben des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) sind in den technisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtungen im Jahr 2000 folgende Selbständigenquoten der (erwerbstätigen) Fachhochschul- bzw. Universitätsabsolventen und -absolventinnen zu verzeichnen:

Insgesamt	14,6 %
Männer insg.	15,2 %
Frauen insg.	10,6 %
Fachhochschulabsolventen/-absolventinnen	15,3 %
Universitätsabsolventen/-absolventinnen	13,6 %

Die Selbständigenquoten der Ingenieurinnen und Ingenieure sowie der Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler sind in ihrer Gesamtheit in allen Kategorien deutlich höher als bei den Erwerbstätigen insgesamt (9,9 %). Die ausgewiesenen Selbständigenquoten nach Fachrichtungen weisen erhebliche Unterschiede auf: So führen Bauingenieurwesen und Architektur mit weitem Abstand die Rangliste an (und haben mit 27 % wohl auch maßgeblichen Einfluss auf die Gesamtwerte), gefolgt von der Fertigungs- und Verfahrenstechnik. Elektrotechnik dagegen weist ebenso wie Informatik eine vergleichsweise geringe Selbständigenquote auf.

Die Bundesanstalt für Arbeit fördert Arbeitslose bei der Gründung einer selbständigen Existenz durch Zahlung von Überbrückungsgeld (§55a AFG bzw. ab 1998 §57 SGB III), darunter auch für freie Berufe. Die jährlichen Zugänge in das Förderprogramm erhöhten sich von z. B. 37 297 im Jahr 1994 (als erstem Jahr mit gesamtdeutscher Statistik) auf 98 300 im Jahr 1998 (bisheriger Höchstwert) bzw. 92 604 im Jahr 2000. Einer IAB-Studie zufolge belief sich der Anteil der freien Berufe unter den Überbrückungsgeldempfängern im Zeitraum 1994/95 auf etwas mehr als 13 %. Davon wiederum waren knapp ein Drittel im Ingenieur-

und Architekturbereich. Das Überbrückungsgeld dient jedoch nicht der Finanzierung der Gründungsinvestitionen, sondern lediglich der Absicherung des Lebensunterhalts der Existenzgründer in der Startphase des Unternehmens.

Das Finanzierungsproblem ist vermutlich ein Hauptgrund dafür, dass Existenzgründungen nicht in größerem Umfang stattfinden. Die Kapitalbeschaffung im kleineren Rahmen ist außerordentlich schwierig, größere Kredite für Ausstattungen sind i. d. R. leichter zu bekommen. Vor allem dann wird die Kapitalbeschaffung schwierig, wenn die Unternehmenstätigkeit mit Erfolgsrisiken behaftet ist (wie das bei innovativen Gründungen, die im Ingenieurbereich häufig vorkommen, der Fall ist). Neben Schwierigkeiten im Markt ist die Finanzausstattung ein Hauptgrund dafür, dass Existenzgründungen scheitern. Nach IAB-Untersuchungen waren drei Jahre nach der Gründung knapp 30 % der ehemaligen Existenzgründer nicht mehr selbständig, von ihnen wiederum führten 43 % Auftragsmangel (verbunden mit fehlenden Rücklagen) und 31 % Finanzierungsengpässe als Gründe für das Scheitern an.

Die Bundesregierung bietet verschiedene Instrumente an, die über Beratung und Förderung helfen können, die Selbständigenquote auch bei den Ingenieurinnen und Ingenieuren zu erhöhen: Im Rahmen des Projekts JUNIOR werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Möglichkeiten geschaffen, das Interesse der jungen Leute an unternehmerischer und eigenverantwortlicher Tätigkeit (auch an der im Ingenieurbereich) zu wecken. Hier betreiben Schülerinnen und Schüler real handelnde Miniunternehmen und lernen dabei unternehmerisches Denken und Handeln kennen. An dem Projekt beteiligen sich zwölf Bundesländer, geplant ist dessen Einführung in ganz Deutschland.

Niederlassungswilligen Ingenieurinnen und Ingenieuren steht demnächst auch das vom BMWi geförderte E-Commerce-Zentrum des Bundesverbandes der Freien Berufe zur Verfügung. Zielführend für die Erhöhung des Anteils der Selbständigen im Ingenieurbereich ist auch die BMWi-Initiative Unternehmensnachfolge NEXXT. Eine erfolgreiche Nachfolgeregelung sichert den Fortbestand von unternehmerischen Lebenswerken und damit Einkommen und Arbeitsplätze für Millionen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Wenn pro Jahr 80 000 Unternehmen zur Übergabe anstehen, ist darin aber auch eine wirtschaftspolitische Herausforderung zu sehen, der sich die Bundesregierung stellt. Die Initiative NEXXT soll dazu beitragen, dass sich Unternehmer rechtzeitig mit der Unternehmensübergabe beschäftigen müssen; es betrifft aber gleichermaßen auch den, der mit einer Übernahme den Weg in die Selbständigkeit wählt. Angebot und Nachfrage finden über die bundesweite Unternehmensbörse CHANGE/CHANCE zusammen, einer Gemeinschaftsinitiative der Deutschen Ausgleichsbank (DtA), des Deutschen Industrie- und Handelskammertages und des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks.

Junge Hochschulabsolventinnen und -absolventen können i. d. R. nur in einem eng begrenzten Feld im Anschluss an das Studium eine Selbständigkeit ins Auge fassen – dies betrifft vor allem investitionsarme Tätigkeiten (am ehesten im Informatikbereich). Reserven liegen in der Zusammenarbeit der Hochschulen mit der Wirtschaft (mit entsprechenden Fördermöglichkeiten von Studierenden) sowie in der Bereitstellung von Angeboten für interessierte Studierende, sich betriebswirtschaftlich weiterzubilden, sich beraten zu lassen und eine selbständige Existenz vorzubereiten.

Genau auf diesen Bereich zielen Aktivitäten der Bundesregierung: Um die Selbständigenquote unter den Ingenieurinnen und Ingenieuren weiter zu erhöhen, sollten Studierende der Ingenieurwissenschaften bereits während des Studiums für die berufliche Option „Selbständigkeit“ sensibilisiert und entsprechend qualifiziert werden. Hierzu bedarf es eines auf die Zielgruppe ausgerichteten Ausbildungsangebots, welches den spezifischen Kenntnisstand und Qualifizierungsbedarf berücksichtigt.

Um die Wissensvermittlung im Bereich der Existenzgründung und des Entrepreneurship zu verbessern, hat das BMWi in Zusammenarbeit mit der Deutschen Ausgleichsbank eine Initiative zur Errichtung von Existenzgründerlehrstühlen gestartet. Den Studierenden aller Fachbereiche, also auch der Ingenieurwissenschaften, wird bereits während des Studiums das Rüstzeug für eine spätere Selbständigkeit mitgegeben.

Im Rahmen des BMBF-Programms „EXIST – Existenzgründer aus Hochschulen“ werden in fünf regionalen Netzwerken u. a. Qualifizierungsmaßnahmen gefördert. So wurden auch spezielle Ausbildungsmodulare für Nichtwirtschaftswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler entwickelt. Mit der neuen Maßnahme EXIST-Transfer wird das BMBF weitere Gründungsnetzwerke an deutschen Hochschulen unterstützen, um das Gründungsgeschehen zu intensivieren und damit auch das Qualifizierungsangebot im Bereich der Gründerlehre zu verbessern. Dabei werden die Erfahrungen aus den bisherigen fünf EXIST-Regionen in den Ausbau der neuen Netzwerke einfließen.

Neben der zielgruppenspezifischen Motivierung und Qualifizierung ist die finanzielle Unterstützung von potenziellen Gründerinnen und Gründern ein wichtiger Baustein, um die Anzahl der Selbständigen zu erhöhen. Die Maßnahme EXIST-Seed richtet sich an Studierende, wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sowie Absolventinnen und Absolventen aller Fachrichtungen. Die Seed-Förderung trägt für maximal ein Jahr zum Lebensunterhalt der werdenden Gründerinnen und Gründer bei, damit diese sich auf das „Ausbrüten“ und die Entwicklung ihrer Geschäftsidee konzentrieren können. EXIST-Seed setzt somit in der sehr frühen Phase der Ideenfindung und -entwicklung an, in der es noch an finanzieller Unterstützung durch externe Kapitalgeber mangelt.

Zudem plant das BMBF die Entwicklung eines internetgestützten Planspiels zur technologieorientierten Unternehmensgründung. Hierbei sollen Jugendliche der Sekundarstufe II auf spielerische Weise an die berufliche Perspektive als Unternehmer sowie als technischer Entwickler/Erfinder herangeführt werden. Mädchen und junge Frauen sollen in besonderer Weise die Chancen von Forschung und Hochtechnologie für Wirtschaftserfolg, Wertschöpfung und die persönliche Lebenskarriere demonstriert werden.

24. Woran scheidet nach Informationen der Bundesregierung zurzeit die Vermittlung der rund 55 000 arbeitslosen Ingenieure und arbeitslosen Naturwissenschaftler, und mit welchem Erfolg bietet die Arbeitsverwaltung gegenwärtig Fortbildungs- und Umschulungsmaßnahmen an?

Die Bundesanstalt für Arbeit unternimmt erhebliche Anstrengungen zur Vermittlung der arbeitslos gemeldeten Ingenieurinnen und Ingenieure und erzielt dabei gute Erfolge. Die Bundesregierung wertet das positive Resultat dieser Anstrengungen daher keineswegs als Scheitern. Über die bereits bestehenden umfangreichen Selbstinformationsangebote hinaus wurde beispielsweise im Internet eine spezielle Vermittlungsbörse für Ingenieurinnen und Ingenieure eingerichtet. Arbeitssuchenden wird so die Möglichkeit geboten, ihr Bewerberprofil im Internet zu präsentieren. Betriebe und Unternehmen können sich auf diese Weise rasch und unkompliziert über das Bewerberangebot informieren und durch eine schnelle Kontaktaufnahme Suchzeiten verkürzen.

Durch ihre Aktivitäten gelang es den Arbeitsämtern im Jahr 2000, gut 25 700 Ingenieurinnen und Ingenieuren einen Arbeitsplatz zu vermitteln. Die größte Gruppe stellten dabei mit ca. 7 600 Vermittlungen Ingenieurinnen und Ingenieure aus dem Bereich Maschinen- und Fahrzeugbau, gefolgt von den Bereichen Architektur und Bauingenieurwesen mit knapp 7 200 und Elektroingenieurwesen mit rd. 5 500 Vermittlungen. Zu diesen Vermittlungen im engeren Sinne

durch die Vermittlungsfachkräfte kommen noch 9 000 Arbeitsaufnahmen mit Hilfe anderer Vermittlungsangebote der Arbeitsämter, insbesondere durch den Arbeitgeber-Informationen-Service (AIS), der Bewerberprofile enthält, und den Stellen-Informationen-Service (SIS), in dem sich Stellenangebote befinden, sowie mit Hilfe der bereits erwähnten Internet-Vermittlungsbörse für Ingenieure.

Die Arbeitsmarktsituation von Ingenieurinnen und Ingenieuren ist heute stärker konjunkturabhängig als noch in den 70er Jahren. Insbesondere ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer werden häufig durch konjunkturbedingte Einsparungs- und Outsourcing-Maßnahmen aus den Unternehmen ausgegliedert. Dabei geht oftmals wichtiges Erfahrungspotenzial im technischen Bereich verloren, dessen Wert und Bedeutung für die Weiterentwicklung des Unternehmens häufig unterschätzt wird.

Etwa zwei Drittel der derzeit arbeitslosen Ingenieurinnen und Ingenieure sind älter als 45 Jahre, rund 40 % sind älter als 55 Jahre. Der Anteil jüngerer Altersgruppen an den arbeitslosen Ingenieuren ist dagegen z. B. vergleichsweise gering und die Vermittlung junger Absolventinnen und Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge erweist sich als unproblematisch. Schwierig stellt sich hingegen die Vermittlung Älterer dar. Wenngleich seitens der Wirtschaft derzeit ein Mangel an Ingenieurinnen und Ingenieuren beklagt wird, sind die Unternehmen oftmals nicht bereit, auch ältere Bewerberinnen und Bewerber in ihren Personalplanungen zu berücksichtigen.

Ältere Arbeitslose müssen nach den bisherigen Erfahrungen trotz Berufspraxis, hoher Qualifikation und Motivation mit Integrationsschwierigkeiten rechnen. Sie kommen häufig schon allein aufgrund ihres Alters nicht in die engere Bewerberauswahl. Zudem wird älteren Arbeitslosen insgesamt oft mangelnde Mobilität oder Anpassungsfähigkeit unterstellt. Die Einstellungspolitik vieler Unternehmen seit Anfang der 80er Jahre deutet darauf hin, dass junge Absolventinnen und Absolventen vor allem deshalb eingestellt werden, weil davon ausgegangen wird, dass sie im Sinne des Unternehmens formbar sind.

Die Bundesanstalt für Arbeit hat bereits seit einiger Zeit mit einer auf die Arbeitgeber zielenden Kampagne begonnen, Überzeugungsarbeit für die verstärkte Beschäftigung älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu leisten. Anhand einprägsamer Beispiele veranschaulicht sie, dass ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer kompetent, leistungsfähig und flexibel sind und ihren jüngeren Kolleginnen und Kollegen zumeist in nichts nachstehen. Die Kampagne läuft derzeit unter der Überschrift „50-plus – die können es“. Die Aktion verfolgt sowohl den Ansatz, ältere Arbeitslose wieder in Arbeit zu bringen bzw. zu halten als auch das Ziel, den steigenden Bedarf der Unternehmen nach Fachkräften zu decken.

Wegen der erwähnten Schwierigkeiten bei der Vermittlung älterer Ingenieurinnen und Ingenieure stellen Weiterbildungsmaßnahmen bei den Integrationsbemühungen ein sehr wichtiges Instrument dar. Die Weiterbildungsförderung (nach dem Dritten Buch Sozialgesetzbuch (SGB III)) wird daher in der Praxis auch für arbeitslose Ingenieurinnen und Ingenieure intensiv genutzt. In den letzten zwölf Monaten beendeten rund 15 000 Ingenieurinnen und Ingenieure der verschiedensten Fachrichtungen ihre Arbeitslosigkeit durch den Eintritt in berufliche Weiterbildungsmaßnahmen, davon schätzungsweise gut 6 000 in Maßnahmen, die auf eine Beschäftigung in der IT-Branche vorbereiten. Insbesondere Qualifizierungsmaßnahmen im IT-Bereich weisen hervorragende Eingliederungserfolge auf, die abhängig von Region und Bildungsziel variieren. Neben den IT-Maßnahmen zählen zu den am meisten besuchten Weiterbildungen Zusatzqualifizierungen im Bereich Maschinenbau und Bau.

25. Teilt die Bundesregierung die Auffassung von Fachverbänden, dass die Ausweitung der Möglichkeit des Abschlusses befristeter Verträge zu einer größeren Bereitschaft der Unternehmen führen würde, langzeitarbeitslose Ingenieure einzustellen?

Soweit angesichts des steigenden Bedarfs an Ingenieurinnen und Ingenieuren überhaupt Einstellungserleichterungen in Form der Befristung von Arbeitsverträgen erforderlich sind, reichen nach Auffassung der Bundesregierung die Regelungen des am 1. Januar 2001 in Kraft getretenen Teilzeit- und Befristungsgesetzes (TzBfG) aus. So kann die Einstellung von zuvor längere Zeit arbeitslosen Ingenieurinnen und Ingenieuren, über deren Eignung für die vorgesehene Tätigkeit der Arbeitgeber sich erst Gewissheit verschaffen will, zunächst im Rahmen eines befristeten Probearbeitsverhältnisses erfolgen (§ 14 Abs. 1 Satz 2 Nr. 5 TzBfG). War die Arbeitnehmerin oder der Arbeitnehmer bei dem Arbeitgeber zuvor noch nicht beschäftigt, kann der Arbeitsvertrag auch ohne Vorliegen eines sachlichen Befristungsgrundes bis zur Dauer von zwei Jahren befristet werden. Ein zunächst kürzer befristeter Arbeitsvertrag kann innerhalb der zweijährigen Höchstbefristungsdauer bis zu drei Mal verlängert werden (§ 14 Abs. 2 TzBfG). Den besonderen Schwierigkeiten älterer Arbeitsuchender auf dem Arbeitsmarkt trägt die noch weitergehende Befristungserleichterung nach § 14 Abs. 3 TzBfG Rechnung. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ab dem 58. Lebensjahr können ohne Vorliegen eines sachlichen Befristungsgrundes auch dann befristet eingestellt werden, wenn sie vorher schon einmal bei dem betreffenden Arbeitgeber beschäftigt waren. Befristungsdauer und Zahl der Verlängerungen sind in diesem Fall nicht begrenzt. Ausgeschlossen ist diese besondere Befristungserleichterung nur, wenn zu einem vorhergehenden unbefristeten Arbeitsverhältnis mit demselben Arbeitgeber ein enger sachlicher Zusammenhang besteht, insbesondere, wenn dessen Ende weniger als sechs Monate zurückliegt.

Nach wissenschaftlichen Untersuchungen münden etwa 50 % aller befristeten Beschäftigungsverhältnisse in unbefristete Arbeitsverträge. Diese Übernahmequote dürfte auch für die Beschäftigung von Ingenieurinnen und Ingenieuren gelten. Darüber hinaus zeigen Erfahrungen aus Pilotprojekten zur Unterstützung älterer arbeitsloser Ingenieurinnen und Ingenieure in Cottbus, Magdeburg, Berlin und Hamburg, dass die (zunächst) befristete Beschäftigung (Langzeit-) Arbeitsloser im Rahmen von Praktika oder Werkverträgen in Verbindung mit individualisierter und anforderungsbezogener Weiterbildung ebenfalls in vielen Fällen zu unbefristeten Beschäftigungsverhältnissen führt. Eine solche Wirkung lässt sich auch für die vorläufige Einbindung durch (projektbezogene) Honorarverträge – ebenfalls in Verbindung mit gezielter Weiterbildung – feststellen.

26. Welche zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Erwerbslosigkeit bei den Ingenieuren über 45 Jahren und den Ingenieurinnen insgesamt (außerhalb von Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie, z. B. hinsichtlich „Equality-Preisen“ für Unternehmen u. Ä.) kommen in Betracht?

Zusätzliche Maßnahmen müssen sowohl bei den betroffenen Ingenieurinnen und Ingenieuren als auch bei den Unternehmen ansetzen. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass die Größe und möglicherweise das Alter von Unternehmen Einfluss hat auf die Bereitschaft, Ältere einzustellen. Beispielsweise kommt eine Studie des Arbeitgeberverbands Sachsen zu dem Ergebnis, dass kleine und mittlere Unternehmen eher bereit sind, ältere Ingenieurinnen und Ingenieure einzustellen. Großunternehmen decken vermutlich mit Neueinstellungen nicht nur akuten Arbeitsbedarf, sondern verbinden sie auch mit einer Nachwuchspolitik. Zudem wird angenommen, dass junge Unternehmen der New Economy eher Schwierigkeiten haben, ältere Ingenieurinnen oder Ingenieure zu akzeptieren.

Um Genaueres über Gründe und Hemmnisse in Erfahrung zu bringen, hat das BMBF Mitte des Jahres 2001 eine Studie zum Thema „Ingenieurbedarf – Deckung durch ältere, u. U. arbeitslose Ingenieure“ in Auftrag gegeben. Mit Ergebnissen ist Mitte 2002 zu rechnen.

Es gilt, Überzeugungsarbeit zu leisten und in Personalabteilungen Vorurteile über Einsatzhemmnisse bzw. geringere Innovations- und Leistungsfähigkeit älterer Ingenieure bzw. von Frauen abzubauen. Beispielsweise bietet eine Studie von Hengstenberg aus dem Jahr 1994, die sich mit den Möglichkeiten mehr Frauen zu beschäftigen befasst, Beleg für die Existenz dieser Vorurteile in den Unternehmen. Sie legt dar, dass zwar die Personalverantwortlichen angeben, gute Ingenieurleistungen seien auf keinen Fall in Teilzeitarbeit zu erbringen, dies aber – in denselben Betrieben – durch parallele Untersuchungen an den Arbeitsplätzen in den fachlichen Bereichen nicht untermauert werden konnte: Hier wird die Möglichkeit der Teilzeitarbeit meist bejaht.

Wichtig erscheint, den Kontakt zwischen Langzeitarbeitslosen und Betrieben wiederherzustellen, betriebliche Wiedereingliederung durch Praktika oder befristete Anstellungen zu fördern und gezielte Weiterbildung darauf zuzuschneiden. Bezüglich der Notwendigkeit eines lebenslangen Lernens wird darauf hingewiesen, dass es nicht nur um eine Reduzierung der Erwerbslosigkeit, sondern auch um ihre Vermeidung gehen muss: Beispielsweise lassen sich aus den modularisierten Curricula der Bachelor- und Masterstudiengänge Weiterbildungsbau- steine ableiten, die über die gesamte Berufsphase genutzt werden können.

27. Gibt es Überlegungen seitens der Bundesregierung, Anreizsysteme und Angebote speziell für Ingenieurinnen und Ingenieure zu entwickeln, welche die ständige Weiterbildung unterstützen?

Innovation und Wettbewerbsfähigkeit sind ohne die kontinuierliche Weiterentwicklung der beruflichen Qualifikationen und Kompetenzen nicht zu sichern. Lebenslanges Lernen ist für Ingenieurinnen und Ingenieure eine Notwendigkeit. Selbständigkeit, Kreativität, Gestaltungsfähigkeit sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sind an immer mehr Arbeitsplätzen gefordert. Berufliches Lernen muss deshalb mehr umfassen als den Erwerb von Fachwissen, das immer rascher veraltet. Künftig stehen zudem immer weniger Erwerbspersonen unter 45 Jahren immer mehr ältere Erwerbspersonen gegenüber. Dies wird zu einem höheren Durchschnittsalter der Beschäftigten in den Unternehmen führen. Sie müssen nicht nur Wissen weitergeben, sondern neues Wissen erwerben und Kompetenzen erweitern können. Der Verbesserung der Strukturen lebensbegleitenden Lernens auch in Arbeitsbezügen ist daher bedeutsam. Aus diesem Grunde kommt der Bereitstellung geeigneter Angebote durch Betriebe, Weiterbildungseinrichtungen und Hochschulen ein zunehmend höherer Stellenwert zu.

Dabei sind weitergehende Anreizsysteme staatlicherseits nicht erforderlich. Die ständige Weiterbildung von beschäftigten Ingenieurinnen und Ingenieuren ist vorrangig Aufgabe der Betriebe, der Beschäftigten selbst und der Wirtschaft. Die Leistungen der Arbeitsförderung dienen vor allem als individuelle Hilfestellung, insbesondere zur Überwindung von Arbeitslosigkeit. Die Solidargemeinschaft der Beitragszahler wäre bei weitem überfordert, wenn sie regelmäßig die finanziellen Lasten für die Qualifizierung der Beschäftigten mit abgeschlossener Berufsausbildung tragen müsste. Anreizsysteme müssen in erster Linie innerhalb der Personalentwicklungspolitik der Unternehmen liegen.

Es ist allerdings festzustellen, dass Ingenieurinnen und Ingenieure aus großen Unternehmen sowie aus klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) unterschiedliche Wege bei der Informationsbeschaffung gehen. Gerade die KMU haben noch nicht durchgängig erkannt, wie wichtig die permanente Weiterbil-

derung der Ingenieurinnen und Ingenieure ist. Bei den KMU ist noch Aufklärungsarbeit notwendig darüber, dass Weiterbildung Investitionen in die Zukunft des Unternehmens sind. Angesichts des steigenden Qualifikationsbedarfs und insbesondere der geringen Beteiligung älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer an Weiterbildungsmaßnahmen leistet die Bundesanstalt für Arbeit – ungeachtet der vorrangigen Verantwortung der Betriebe, der Beschäftigten selbst und der Wirtschaft – ab 1. Januar 2002 Schrittmacherdienste für eine stärkere Qualifizierung älterer Arbeitskräfte in KMU. Mit dem Gesetz zur Reform der arbeitsmarktpolitischen Instrumente (Job-AQTIV-Gesetz) wird das Förderungsspektrum der Arbeitsförderung dahingehend erweitert, dass sich die Arbeitsverwaltung für einen befristeten Zeitraum von vier Jahren an der Finanzierung der Weiterbildung von Arbeitnehmern über 50 Jahre in KMU beteiligt.

28. Wie sehen nach Kenntnis der Bundesregierung die Verfahren zur Dokumentation und Bewertung eigenständig erworbener Qualifikationen im Rahmen des lebenslangen Lernens aus?

Es gibt bereits eine Reihe von Ansätzen zur Qualitätssicherung der Fort- und Weiterbildungsinstitutionen selbst und ihrer Produkte: Zahlreiche freie Bildungsträger streben inzwischen eine Zertifizierung nach der internationalen Nachweisnorm DIN EN ISO 9000 ff. an. Die CERTQUA (Gesellschaft der Deutschen Wirtschaft zur Förderung und Zertifizierung von Qualitätssystemen in der Beruflichen Bildung mbH) untersucht dabei die Qualitätsmanagementsysteme von Weiterbildungsinstituten. Zudem gibt es Ansätze zur Qualitätsprüfung der Angebote durch unabhängige Kontrollinstanzen wie beispielsweise das Zertifikat der Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk. Darüber hinaus werden in Unternehmen Evaluation und Bildungscontrolling als Instrumente der Steuerung und Qualitätssicherung von Fort- und Weiterbildung eingesetzt. Es ist zu erwarten, dass durch die Verschärfung der nationalen und internationalen Konkurrenz, der sich Fort- und Weiterbildungsträger künftig verstärkt gegenübersehen werden, die Tendenz zu aussagefähigen und einheitlichen Qualitätsnormen zunimmt.

Allerdings besteht in der Dokumentations- und Zertifizierungsfrage der Angebote beruflicher und betrieblicher Weiterbildung weiterer Klärungsbedarf. Im Forschungs- und Entwicklungsprogramm „Lernkultur Kompetenzentwicklung“ des BMBF werden diese Fragen bearbeitet. Im Rahmen seiner Zuständigkeit hat das BMBF eine Initiative zur Sicherung von Transparenz und Qualität in der beruflichen Weiterbildung durch systematische Hilfen für mehr Transparenz der Weiterbildungsangebote und den Aufbau eines Qualitätssicherungssystems ins Leben gerufen. Ein solches System der Sicherung von Transparenz und Qualität muss die folgenden Gruppen von Maßnahmen abdecken:

- Stärkung der Nachfrage nach beruflicher Weiterbildung,
- Unterstützung von Initiativen zur Qualitätssicherung bei Weiterbildungsanbietern sowie
- unabhängige Weiterbildungstests sowie Entwicklung neuer und ergänzender Instrumente der Qualitätssicherung.

Innerhalb des BLK-Modellversuchsprogramms „Lebenslanges Lernen“ wird gegenwärtig ein länderübergreifendes Verbundprojekt „Weiterbildungspass mit Zertifizierung informellen Lernens“ vorbereitet. Im November 2001 wurde hierzu eine EU-weite Ausschreibung für eine Vorphase (Machbarkeitsstudie) durchgeführt.

Zudem werden derzeit Verfahren zur Dokumentation, Anerkennung und Zertifizierung informell erworbener Qualifikationen diskutiert, die z. B. in Portfolio-Ansätzen oder Bildungspässen enthalten sind.

Auch in Teilen der wissenschaftlichen Weiterbildung besteht weiterer Klärungsbedarf der Dokumentations- und Zertifizierungsfragen. Einer standardisierten Form von Dokumentation und Zertifizierung folgen nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit lediglich Weiterbildungsangebote von Hochschulen, sofern sie gleichzeitig Modul für einen Studiengang sind und nach einem Kreditpunktesystem (bspw. ECTS) bewertet werden. Hier liegt nach Ansicht der Bundesregierung ein guter Ansatz zur Etablierung eines Dokumentations- und Zertifizierungssystems für Angebote der wissenschaftlichen Weiterbildung. Die im Zuge der Studienreform durchgeführte Modularisierung und Einführung von Kreditpunktesystemen sollte auch Anwendung auf die Weiterbildungsangebote von Hochschulen finden. Hierdurch könnten hohe Synergien genutzt und zudem Verzahnungseffekte sowohl im Angebotspektrum der Hochschulen als auch dem Qualifikationsprofil der Bildungsnehmer erreicht werden.

29. Welche überfachlichen Kompetenzen werden nach Ansicht der Bundesregierung Ingenieurinnen und Ingenieuren abverlangt, und sind diese nach Einschätzung der Bundesregierung in ausreichendem Maße vorhanden?

Integriert zu betrachtende und vermittelnde überfachliche Kompetenzen gehören längst nicht mehr zum Randbereich der Ingenieurqualifikation. Vielmehr sind sie wesentlicher Teil der Kernkompetenz im Ingenieurberuf. Allerdings sind sie nur schwer als Kategorien zu definieren oder quantifizieren. Es gibt eine große Zahl von Listen solcher Kompetenzen, die Ingenieurinnen und Ingenieure aufweisen müssen sowie viele Einzelstudien, die das Bild ergänzen. In der Regel werden folgende, sich zum Teil stark überschneidende Begriffe genannt: Projektplanungsmethoden, Kundenorientierung und Dienstleistungsdenken, Präsentationsfähigkeit, Teamfähigkeit, interkulturelle Kompetenzen, Kommunikationsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein oder ethische Kompetenz, soziale Kompetenz, Systemdenken, „ganzheitliches“ Denken, problemorientiertes Denken und Handeln, Medienkompetenz sowie ökonomisches bzw. betriebswirtschaftliches Denken.

Da überfachliche Kompetenzen nicht konkret messbar sind, kann auch ihr Mangel nur schwer quantifiziert werden. Aber die Bundesregierung ist sich darüber im Klaren, dass diese Kompetenzen nicht überall in gleich gutem Maß vermittelt werden. Etliche Bundesländer, wie z. B. Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen oder Baden-Württemberg, und auch die Bundesregierung unterstützen aber bereits seit fast 10 Jahren mit entsprechenden Förderprogrammen die Verbesserung der Qualität der Lehre in den Ingenieurwissenschaften auch in diesem Bereich. Zudem weist die Bundesregierung darauf hin, dass insbesondere die Einführung der gestuften Bachelor- und Masterstudiengänge sowie die Akkreditierung eine verstärkte Integration von Schlüsselqualifikationen befördern. Diese mit der strukturellen Studienreform verknüpfte inhaltliche Reform wird aller Voraussicht nach auch den anderen Studienangeboten zugute kommen (s. Antwort auf Frage 8).

30. Plant die Bundesregierung bzw. die Arbeitsverwaltung Maßnahmen zur Steigerung dieser überfachlichen Kompetenzen?

Der Staat kann nicht den Erwerb überfachlicher Kompetenzen planen, sondern lediglich strukturelle Voraussetzungen und Rahmenbedingungen verbessern sowie Angebote bereitstellen. Die Selbstverantwortung, die jeder einzelne Bürger

trägt, diese Kompetenzen zu erwerben, kann und will er nicht abnehmen. Mit der Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen wird ein wesentlicher struktureller Beitrag zur Integration dieser Qualifikationen ins Studium geleistet (s. auch Antwort auf Frage 8). Bei der Vermittlung überfachlicher Kompetenzen im Rahmen von Aus- und Weiterbildung sind vor allem Hochschulen und Länder gefordert, und sie haben hierzu bereits eine Vielzahl von Initiativen getroffen. Darüber hinaus verweist die Bundesregierung auf die zahlreichen Maßnahmen von Weiterbildungsinstitutionen, die ebenfalls diese Kompetenzen vermitteln. Im Rahmen von Trainingsmaßnahmen können die Arbeitsämter auch gezielt fehlende Kompetenzen feststellen und Angebote zu deren Aufbau unterbreiten. Zudem werden im Rahmen der nach dem SGB III geförderten beruflichen Weiterbildungsmaßnahmen in speziell für die Zielgruppe arbeitsloser Akademikerinnen und Akademiker bzw. Ingenieurinnen und Ingenieure angebotenen Weiterbildungslehrgängen Module integriert, die überfachliche Kompetenzen vermitteln oder trainieren sollen. Die Art der Durchführung der Weiterbildung (teamorientiert, projektbezogen, unter Einsatz von Selbstlerntechniken) unterstützt diese Zielsetzung.

31. Wie soll nach Ansicht der Bundesregierung die Rolle der Frauen im Ingenieurberuf gestärkt, wie die „weiblichen Kompetenzen“ (vernetztes Denken, Kommunikationsfähigkeit etc.) als Modernisierungsfaktor besser genutzt werden?

Die Bundesregierung ist der Auffassung, dass Fähigkeiten wie vernetztes Denken, Kommunikations- und Teamfähigkeit gute Voraussetzungen sind, besonders in den technischen Berufsfeldern zu bestehen. Der Erfolg zukünftiger Unternehmen wird maßgeblich davon abhängen, wie es ihnen gelingt, die Veränderungen in der Wirtschaftswelt wahrzunehmen sowie die eigene Wettbewerbsfähigkeit durch Qualität, Kommunikation, Kooperation, Anpassung, Intuition, Verhandlung, Kreativität und Teamwork zu verbessern. Diese neuen Anforderungen an Unternehmen entsprechen besonders den sozialisationsbedingt eher von Frauen erworbenen Fähigkeiten und Stärken. Insofern bringen Frauen hier gute Voraussetzungen mit. Frauen haben in ihrer Berufstätigkeit außerdem durch eine gut vorbereitete Ausbildung günstige Aussichten, eine größere Rolle in innovationsfähigen Betrieben zu spielen. Es ist deshalb im längerfristigen Interesse von Betrieben, qualifizierte Frauen stärker als bislang einzubeziehen.

Eine Zuordnung in „weibliche“ und „männliche“ Kompetenzen oder Qualifikationen ist allerdings nicht zeitgemäß. Ein systemorientierter Ansatz der Integration notwendiger Schlüssel- und Fachqualifikationen, vernetztem Denken sowie der Ausbildung von fachlichen Kenntnissen und überfachlichen Fähigkeiten bei Ingenieurinnen und Ingenieuren entspricht der wirtschaftlichen Realität eher und wird von Frauen und Männern verlangt. Frauen bringen auf Grund ihres Entwicklungs- und Sozialisationsprozesses hier gute Voraussetzungen mit und sind ein wertvolles Ressourcenpotenzial. Insofern stellen die besonders von Frauen erworbenen Kompetenzen einen wichtigen Modernisierungsfaktor dar, und es ist (nicht nur um den anhaltenden Fachkräftemangel im ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu beheben) nötig, mehr junge Frauen für diese Berufsfelder zu begeistern. Damit Frauen technische und ingenieurwissenschaftliche Studienangebote wählen und diese Berufsfelder aktiv mitgestalten, hat die Bundesregierung eine Vielzahl von Maßnahmen eingeleitet, die in den Antworten auf die Fragen 33 und 34 dargestellt sind.

32. Wie bewertet die Bundesregierung die berufliche und soziale Situation von Ingenieurinnen in Deutschland im europäischen Vergleich?

Der Bundesregierung liegen keine detaillierten, vergleichbaren Informationen zur beruflichen und sozialen Situation von Ingenieurinnen in Europa vor. Anhaltspunkte bieten jedoch die Absolventinnen- und die Frauenerwerbsquote: Entsprechend den Daten der OECD-Studie „Bildung auf einen Blick“ (2001) lag Deutschland im Jahr 1999 beim Anteil der Absolventinnen in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern mit 18 % unter dem Durchschnitt der OECD-Länder von 22 %. Die Anteile in den einzelnen EU-Mitgliedsländern gestalteten sich wie folgt: Spanien und Italien 27 %, Schweden und Irland 24 %, Frankreich 22 %, Belgien 20 %, Vereinigtes Königreich 19 %, Deutschland und Finnland 18 %, Österreich 15 % sowie Niederlande 13 % (für Dänemark, Luxemburg, Portugal und Griechenland liegen keine Daten vor). Auf den hohen Handlungsbedarf, den die Bundesregierung hier sieht, wurde schon in der Antwort auf Frage 2 hingewiesen.

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes ist der Frauenanteil der Studierenden der Fächergruppe Ingenieurwissenschaften in Deutschland von 1993 bis 2000 stark gestiegen – von 14,6 % auf 20,5 %. Die Verteilung auf die verschiedenen Fachrichtungen variiert dabei allerdings erheblich. In den Fächern Architektur/Innenarchitektur beträgt der Frauenanteil 48,1 %, in der Elektrotechnik hingegen nur 6,0 %. Dabei verlief der Anstieg in den verschiedenen Fachrichtungen von 1993 bis 2000 relativ gleichmäßig – d. h. an der Verteilung der Studentinnen auf die Fachrichtungen hat sich kaum etwas geändert (vgl. auch Tabellen zur Entwicklung des Frauenanteils der Studierenden in den Natur- und Ingenieurwissenschaften im Anhang). Im Vergleich zur ehemaligen DDR ist die Repräsentanz der Frauen in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern in den neuen Bundesländern gesunken. Es ist zu vermuten, dass das Studienwahlverhalten junger Mädchen auch durch die hohen Arbeitsmarktschwierigkeiten von Ingenieurinnen nach der Wende beeinflusst wurde.

13 % der Universitäts- bzw. Fachhochschulabsolventinnen von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen fanden sich nach Aussage des IAB im Jahr 2000 unter den Erwerbstätigen dieses Faches. Dies lag unter dem Anteil der Absolventinnen aller Fächer sowie der Absolventinnenquote in den Ingenieurwissenschaften.

Trotz der gestiegenen Frauenanteile zeigen die Zahlen immer noch die Zurückhaltung von Mädchen und Frauen gegenüber einer technischen Ausbildung. Angesichts der auch verfassungsrechtlich gebotenen Gleichstellung der Geschlechter und der damit notwendigen Beseitigung bestehender Nachteile von Frauen, einer starken Nachfrage nach Fachkräften im technischen Bereich sowie dem „Modernisierungsfaktor“, den besonders durch Frauen erworbene Kompetenzen darstellen (s. Antwort auf Frage 31), werden vielfältige Aktivitäten und Modellvorhaben in Schulen, im Studium, aber auch in Betrieben ins Leben gerufen, die darauf abzielen, Frauen und Mädchen für Technik stärker zu interessieren bzw. zu motivieren (s. hierzu Antworten auf die Fragen 33 und 34).

33. Von welchen Bildungsmaßnahmen verspricht sich die Bundesregierung eine Erhöhung des Anteils der Studentinnen in den Ingenieurwissenschaften, und welche Erfolge verbuchen z. B. geschlechtsspezifische Angebote (Frauentutorien, Frauenstudiengänge) gegenüber allgemeinen Angeboten?
34. Welche Maßnahmen unternimmt die Bundesregierung konkret, um den Zugang von Frauen zu Ingenieurberufen und ihre späteren Karrierechancen zu verbessern, und wie ist der bisherige Erfolg dieser Maßnahmen zu bewerten?

Wie bereits dargelegt, ist Ziel der Bundesregierung, den Anteil von Mädchen und Frauen in den technischen und naturwissenschaftlichen Fächern zu erhöhen und ihnen zukunftsfähige Berufsfelder zu erschließen. Im Programm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ werden die Zielmarken bis zum Jahr 2005 definiert: 50 % Internetbeteiligung von Frauen, 40 % Frauenanteil an IT-Berufsausbildungen, 40 % Erstsemester in der Informatik, 40 % Frauenanteil an Unternehmensgründungen und 20 % Professorinnen an Hochschulen.

Angesichts der unzureichenden Beteiligung von Frauen, insbesondere in Führungspositionen in Wissenschaft und Forschung, ist außerdem, aufbauend auf den im Hochschulsonderprogramm III (HSP III) eingeleiteten Maßnahmen, ab 2001 gemeinsam mit den Ländern das Programm „Chancengleichheit von Frauen in Forschung und Lehre“ aufgelegt worden, für das Bund und Länder 60 Mio. DM pro Jahr bereitstellen. 75 % dieser Mittel sind für die Steigerung der Frauenanteile an Professuren vorgesehen. Die Promotionsförderung soll sich auf Fachgebiete beschränken, in denen Frauen unterrepräsentiert sind. Weiterhin soll damit eine stärkere Beteiligung von Frauen in den Bereichen Naturwissenschaften, Technik und Ingenieurwissenschaften gefördert werden.

Viele junge Frauen zögern bei der Berufswahl immer noch, sich für einen technischen Beruf zu entscheiden. Die Bundesregierung hat daher auch in diesem Bereich eine breite Palette von Maßnahmen eingeleitet, die Mädchen und junge Frauen dabei unterstützen sollen, sich für technikorientierte Berufe zu interessieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt darauf, Mädchen und Frauen für den Beruf der Ingenieurin zu gewinnen.

Das BMBF und das BMFSFJ finanzieren das Kompetenzzentrum „Frauen in der Informationsgesellschaft und Technologie“ an der Fachhochschule Bielefeld, das dazu beitragen soll, die Beteiligung von Frauen an natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen und Berufsfeldern sowie in der Informatik zu erhöhen. Darüber hinaus unterstützt das Zentrum Frauen dabei, sich an der Gestaltung der Informationsgesellschaft aktiv zu beteiligen. Dabei werden Netzwerke, Organisationen, Verbände und Unternehmen einbezogen. Durch eine Vielzahl von Projekten sollen Mädchen und junge Frauen motiviert werden, sich für Technik und Neuen Medien zu interessieren.

Aufgeschlossenheit von Mädchen für naturwissenschaftliche Themen, insbesondere für die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, sollen z. B. durch folgende Projekte geweckt werden:

- Das Online-Angebot „[www.lizzynet.de](http://www.lizzynet.de)“ richtet sich an Mädchen ab 14 Jahren, die sich mit virtuellen Workshops und eigenen Homepages ins Netzgeschehen einmischen wollen.
- „[www.girls-d21.de](http://www.girls-d21.de)“ gibt Schülerinnen in einem Praktikum die Möglichkeit, einen Einblick in den Alltag einer IT-Expertin zu bekommen.
- „[www.do-ing.rwth.aachen.de](http://www.do-ing.rwth.aachen.de)“ will Schülerinnen bereits während ihrer Schulzeit für naturwissenschaftliche Fächer gewinnen und sie dann im Studium an einer großen Technischen Hochschule unterstützen.
- „[www.LeaNet.de](http://www.LeaNet.de)“ ist ein Projekt für Lehrerinnen, die das Internet als Kontakt- und Informationsbörse für den Unterricht benutzen wollen.
- Im Rahmen der Initiative „Deutschland 12 – Aufbruch in das Informationszeitalter“ werden zusammen mit führenden Unternehmen der IT-Branche gemeinsame Projekte entwickelt, um den Mädchen- und Frauenanteil in den IT-Ausbildungsberufen und Studiengängen zu erhöhen. Beispielsweise wird im Rahmen des Projekts IDEE-IT die Ausbildung junger Frauen in den vier neuen Computerkernberufen und modernen Medienberufen gefördert. Gleichzeitig geht es um die Bekanntmachung und Verbreitung von Best-

Practice-Beispielen im Bereich der Telearbeit und innovativer Unternehmensgründungen.

- Bei „[www.train-the-teacher-d21.de](http://www.train-the-teacher-d21.de)“ lernen Informatiklehrerinnen die Praxis und neue Arbeitsformen im IT-Bereich kennen, indem sie IT-Entwicklerinnen in ihrem Berufsalltag begleiten.
- Die Informationskampagne für Ingenieurinnen „Be.Ing – In Zukunft mit Frauen“ sollte dazu beitragen, dass Frauen Ingenieur- und Informatikstudiengänge ergreifen, indem sie neue Vorbilder und innovative Studiengänge kennenlernen.
- „Be-IT, [www.werde-informatikerin.de](http://www.werde-informatikerin.de)“ ist eine bundesweite Kampagne die 2001 für das Informatikstudium gestartet wurde.
- Das Mentoring-Programm „Muffin 21“ wird von weiblichen Führungskräften aus Unternehmen der D 21-Initiative und Informatikstudentinnen getragen und mit 30 Mentorinnen und Mentees durchgeführt.
- Das multimediale Planspiel „Job sucht mich“ ermöglicht spannend aufbereitete Informationen zu neuen Berufsfeldern für junge Frauen spielerisch abzufragen.
- Der ab 2002 bundesweite Girls' Day, der zunächst nur in der IT-Branche als Pilotprojekt im April 2001 durchgeführt wurde, hat zum Ziel, dass Mädchen Unternehmen besichtigen und sich über die Arbeits- und Ausbildungsplätze, über Berufschancen und Verdienstmöglichkeiten informieren.
- Ein weiteres vom BMBF gefördertes Projekt ist die Internationale Frauenuniversität Technik und Kultur (ifu), die drei Monate lang im Rahmen der Expo 2000 durchgeführt wurde. Sie sollte als Zukunftswerkstatt dazu beitragen, Denkansätze, Sichtweisen und Leistungen von Frauen in Wissenschaft und Forschung zu stärken und Synergien von Technik/Ingenieurwissenschaften, aber auch Kunst und Kultur herzustellen.

Von großer Bedeutung ist ferner, Mädchen und Frauen im Rahmen des Unterrichts in den Schulen für technische und naturwissenschaftliche Fragen zu interessieren. Hierzu müssen geeignete didaktische Konzepte entwickelt werden. Deshalb haben Bund und Länder im Rahmen des bereits erwähnten BLK-Modellprogramms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS) einen Schwerpunkt auf die Entwicklung von Konzepten und Materialien zur gezielten Förderung von Mädchen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht gelegt. Darüber hinaus werden in vielen Ländern gesonderte Initiativen ergriffen, um den naturwissenschaftlichen Unterricht für Mädchen interessanter und adressatengerechter zu gestalten. Baden-Württemberg führt beispielsweise regelmäßig einen Mädchen-Technik-Tag durch, bei dem Fachfrauen aus Firmen und Verbänden über ihren Berufsalltag, ihre Ausbildung oder ihre persönliche Situation am Arbeitsplatz berichten. Berliner Schulen haben die Möglichkeit erhalten, naturwissenschaftlich-technischen Unterricht für Mädchen und Jungen getrennt durchzuführen, um die besonderen Interessen und Belange der Mädchen besser berücksichtigen zu können. Hamburg hat ein „Experimentierfeld im naturwissenschaftlich-technischen Zentrum“ errichtet, das insbesondere jüngere Schülerinnen und auch Schüler auf spielerische Weise mit naturwissenschaftlich-technischen Entwicklungen und Phänomenen vertraut machen soll. Sachsen-Anhalt veranstaltet für Mädchen technische Sommerakademien und unterstützt Patenschaften mit Hochschulen und Fachhochschulen. Ähnliche Initiativen laufen auch in Thüringen und werden von der Koordinierungsstelle „Wissenschaft und Technik für Schülerinnen“ begleitet.

Von besonderer Bedeutung sind auch Frauenstudiengänge. Sind sie entsprechend in der Hochschule eingebettet und bieten die gleiche Qualität wie koedukative

Studiengänge. Sie können ein Anreiz für Frauen sein, sich für ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu entscheiden.

35. Ist es erforderlich und nach den Kompetenzen des Bundes möglich, seine Innovationspolitik künftig stärker auf die Bildung von Humanressourcen auszurichten?

Humankapital ist für den Wirtschaftsstandort Deutschland eine zentrale strategische Größe. Dies gilt zum einen angesichts der Knappheit physischer Ressourcen und Rohstoffe. Zum anderen gewinnt es durch die Globalisierung und die Entwicklung der Wissensgesellschaft weiter an Gewicht. Für das Bildungssystem ist das ein Umstand von überaus großer, jedoch nicht von alleiniger Bedeutung. Denn der Wert von Bildung lässt sich nicht nur von Wirtschaft und Arbeitsmarkt bestimmen. Vielmehr hat sie einen hohen Stellenwert für alle Lebensbereiche und nicht zuletzt für die demokratische und kulturelle Entwicklung der Gesellschaft. Die Bildungsreform in Deutschland ist eine Aufgabe von nationaler Bedeutung, bei der Bund, Länder und gesellschaftliche Gruppen zusammenwirken müssen.

Daher wurde – wie bereits erwähnt – auf Initiative der Bundesministerin für Bildung und Forschung das Forum Bildung eingerichtet. Es hat am 16. November 2001 Empfehlungen zu Bildungszielen, -inhalten und -methoden verabschiedet. Besonders dringenden Handlungsbedarf sieht es in der frühen sowie der individuellen Förderung, der Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung, dem lebenslangen Lernen sowie der Neubestimmung der Rolle der Lehrenden als Schlüssel der Bildungsreform.

Hochschule und Wissenschaft haben in unserer Gesellschaft wichtige Aufgaben zu erfüllen: Sie sollen international wettbewerbsfähige Ausbildung und Forschung bieten. Sie sollen Stätten der Gewinnung neuen Wissens und des Wissenstransfers bilden und damit ein wichtiger Innovationsmotor sein. Sie sollen sich der drängenden Fragen unserer Zeit annehmen und im gesellschaftlichen Diskurs zukunftsweisende Lösungsansätze entwickeln. Wie bereits erwähnt, wirkt die Bundesregierung deshalb darauf hin, Hochschule und Wissenschaft von administrativen Zwängen zu befreien und sie in die Lage zu versetzen, Innovationskraft, Effizienz und internationale Wettbewerbsfähigkeit ungehindert zu entwickeln. Sie hat dazu Maßnahmen und Programme gestartet, die darauf zielen, Eigenverantwortung und Leistungsorientierung zu stärken. Schwerpunkte bilden dabei die Reform des Dienstrechts, die Neugestaltung der Studienstruktur einschließlich der Vergabe international kompatibler Abschlussgrade, die Evaluation der Leistungen in Forschung und Lehre sowie ein modernes Hochschulmanagement.

Auch an der Schnittstelle zur Technologie kommt der Stärkung von Humanressourcen ein bedeutender Stellenwert zu. In diesem Zusammenhang werden derzeit vom BMBF gemeinsam mit entsprechenden Organisationen und Einrichtungen eine Reihe von Projekten umgesetzt. Exemplarisch sei an dieser Stelle auf das Programm „EXIST – Existenzgründer aus Hochschulen“, die Initiativen „Dienstleistung des 21. Jahrhunderts“, „Innovative Arbeitsgestaltung, Lernkultur und Kompetenzentwicklung“ sowie Programme zu multimedialen Lernsystemen hingewiesen. Unter dem Begriff humanressourcenorientierte Innovation fördert die Bundesregierung im Rahmenkonzept „Innovative Arbeitsgestaltung – Zukunft der Arbeit“ Projekte zur Integration von Technik, Mensch und Organisation. Darüber hinaus unterstützt die Bundesregierung Maßnahmen europäischer Innovationspolitik. Die Kommission der Europäischen Union verfolgt bei der Durchführung ihrer Forschungspolitik den Ansatz der Investition in Humanressourcen. Das 5. Forschungsrahmenprogramm, das in den Jahren 1998 bis 2002 die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Forschung verbessern soll, hat

dafür ein horizontales Programm „Förderung des Humanpotenzials“ eingerichtet. Dieses Programm fördert die Ausbildung und Weiterbildung von Forschern mit Maßnahmen wie Research Training Networks, Stipendien oder verbessertem Zugang zur Infrastruktur.

Die Ausgaben eines Landes für Bildung und Forschung und die dort beschäftigten Menschen tragen wesentlich zur Fortentwicklung des gesellschaftlichen Wohlstandes bei. Sie fördern Beschäftigung, Strukturwandel und Wachstum. Sie sind Mittel für die Förderung von Chancengleichheit, Kompetenzerhalt und eine gerechtere Verteilung des erwirtschafteten Reichtums. Die neue Bundesregierung hat Bildung und Forschung daher als eine ihrer politischen Prioritäten definiert und von Anfang an die Mittel für diese Zukunftsbereiche deutlich erhöht. Der Haushaltsgesetzgeber hat im Bundeshaushalt 2002 den Haushalt des BMBF um 15,5 % gegenüber dem Haushalt 1998 gesteigert.

36. Geht die Bundesregierung davon aus, dass der Bedarf an Ingenieuren und Naturwissenschaftlern in Deutschland auf Dauer nur über Zuwanderung voll gedeckt werden kann?

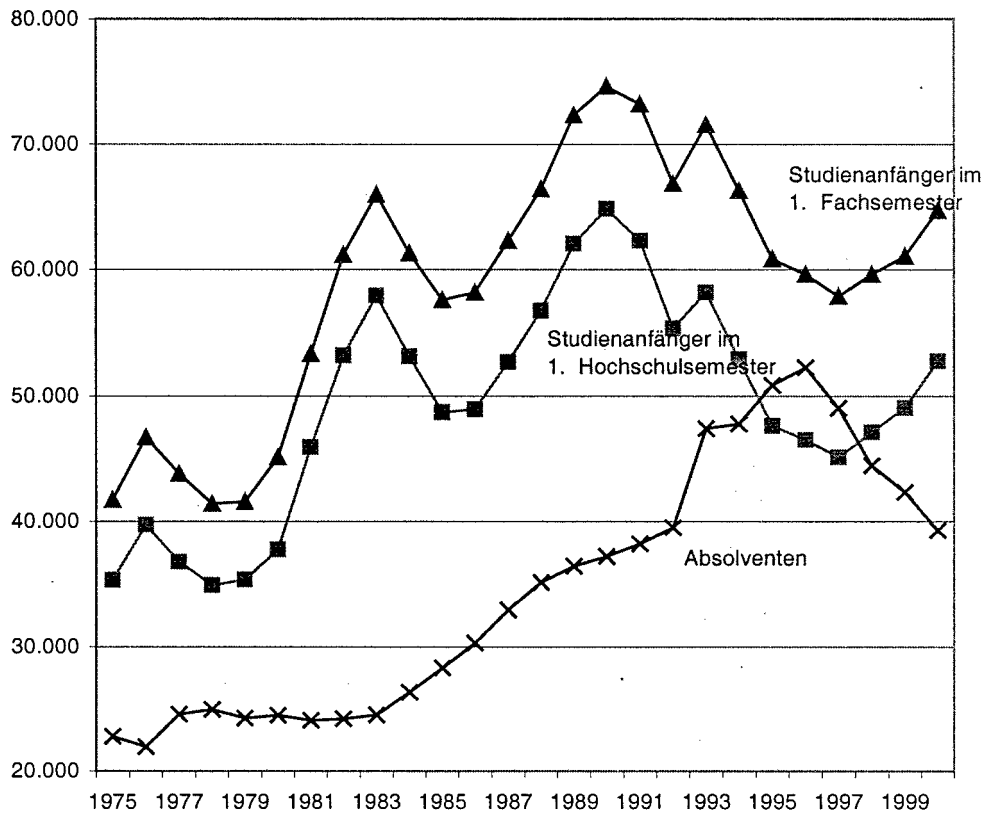
Eine Aussage hierüber ist kaum zu treffen. Es steht außer Frage, dass es derzeit eine problematische Anspannung der quantitativen Entwicklung beim Ingenieurwachstum gibt. Man kann davon ausgehen, dass es für vergleichsweise begrenzte Zeit eine Bedarfslücke an Absolventen geben wird, die es durch ein Bündel von Maßnahmen zu überwinden gilt.

Die erste Priorität muss darin liegen, die Studierendenzahlen zu steigern (Beschreibung der Maßnahmen s. Antworten auf die Fragen 7, 16, 17, 33 u. 34). Aber auch die Arbeitsbedingungen in Deutschland attraktiver zu gestalten ist ein wichtiger Weg, der dazu dient, einem zu starken Abwandern zu begegnen (s. Antworten auf Frage 20).

Darüber hinaus gilt es nicht nur aus Gründen des quantitativen Bedarfs, hochqualifizierte Ingenieurinnen und Ingenieure aus dem Ausland zu gewinnen. Vielmehr haben ausländische Wissenschaftler auch für die Internationalität des Wissenschaftsstandortes Deutschland eine wichtige qualitative Bedeutung. Neben der Schaffung attraktiverer Arbeitsbedingungen werden darum für Ausländerinnen und Ausländer, die nicht von der Freizügigkeit innerhalb der EU-Staaten profitieren können, mit dem neuem Zuwanderungsgesetz bessere Voraussetzungen geschaffen (s. Antwort auf Frage 21). Bezüglich der Markterschließung und EU-Vorbereitung der Länder Mittel- und Osteuropas sollte auch der Blick auf die Ingenieurinnen und Ingenieure dieser Staaten gerichtet werden, denen nach einer EU-Integration ein unbeschränkter Zuzug möglich sein wird.

ANHANG

**Abb. 1: Studienanfänger und Absolventen in den Ingenieurwissenschaften 1975 bis 2000**



Quelle: Statistisches Bundesamt - Hochschulstatistik

Studierende insgesamt

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	298.576	293.644	286.136	278.263	273.639	271.118	274.943	295.248
- Informatik	67.257	68.099	67.611	67.210	68.665	74.434	85.120	104.612
- Physik, Astronomie	39.947	37.997	35.312	32.379	29.769	27.582	26.041	25.580
- Chemie	42.167	39.223	36.638	33.982	31.862	30.471	29.372	29.430
- Biologie	46.863	46.364	45.911	45.822	45.571	45.029	44.926	45.905
- übrige Studiengänge	102.342	101.961	100.664	98.870	97.772	93.602	89.484	89.721
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>383.368</b>	<b>375.012</b>	<b>356.867</b>	<b>336.248</b>	<b>318.869</b>	<b>305.063</b>	<b>292.482</b>	<b>287.758</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	152.580	143.888	132.002	119.066	108.450	101.452	97.220	97.813
- Elektrotechnik	99.701	91.752	82.659	73.419	67.705	63.753	60.634	60.279
- Bauingenieurwesen	53.057	57.539	60.838	60.963	60.598	57.816	52.771	48.499
- Architektur, Innenarchitektur	49.826	52.384	53.678	54.354	54.771	54.266	52.734	50.889
- übrige Studiengänge	28.204	29.449	27.690	28.446	27.345	27.776	29.123	30.278

## Studienanfänger und -anfängerinnen I. Fachsemester

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	<b>58.733</b>	<b>55.400</b>	<b>54.522</b>	<b>57.720</b>	<b>60.000</b>	<b>64.382</b>	<b>71.768</b>	<b>84.807</b>
- Informatik	14.271	13.771	12.936	15.070	17.033	22.181	28.079	38.083
- Physik, Astronomie	6.387	5.864	5.434	5.278	5.374	5.443	5.945	6.289
- Chemie	6.982	6.043	5.971	6.371	6.624	7.480	7.638	7.906
- Biologie	7.724	7.568	8.026	8.440	8.607	8.524	9.255	9.437
- übrige Studiengänge	23.369	22.154	22.155	22.561	22.362	20.754	20.851	23.092
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>71.568</b>	<b>66.265</b>	<b>60.827</b>	<b>59.612</b>	<b>57.888</b>	<b>59.624</b>	<b>61.060</b>	<b>64.697</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	25.864	22.672	20.124	19.780	19.765	21.111	22.304	24.854
- Elektrotechnik	17.017	14.183	11.554	11.915	11.533	13.038	13.988	14.992
- Bauingenieurwesen	13.373	13.818	13.485	12.335	11.520	9.908	8.759	8.425
- Architektur, Innenarchitektur	8.777	9.158	9.231	9.263	8.899	8.855	8.594	8.581
- übrige Studiengänge	6.537	6.434	6.433	6.319	6.171	6.712	7.415	7.845

## Studienanfänger und -anfängerinnen I. Hochschulsesemester

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	<b>38.825</b>	<b>35.771</b>	<b>33.984</b>	<b>35.722</b>	<b>37.488</b>	<b>40.583</b>	<b>47.437</b>	<b>58.809</b>
- Informatik	9.619	9.265	8.350	9.338	10.876	14.525	18.999	27.157
- Physik, Astronomie	4.094	3.601	2.980	2.886	2.889	3.041	3.514	4.079
- Chemie	4.756	3.908	3.624	3.743	3.993	4.241	4.721	5.498
- Biologie	5.878	5.798	6.072	6.462	6.736	6.601	7.185	7.535
- übrige Studiengänge	14.478	13.199	12.958	13.293	12.994	12.175	13.018	14.540
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>58.193</b>	<b>52.926</b>	<b>47.622</b>	<b>46.516</b>	<b>45.122</b>	<b>47.092</b>	<b>49.025</b>	<b>52.797</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	21.323	17.771	15.324	15.002	15.359	16.767	18.200	20.905
- Elektrotechnik	13.670	11.321	9.208	9.425	9.304	10.578	11.682	12.494
- Bauingenieurwesen	11.503	11.945	11.254	10.151	9.076	7.836	6.706	6.264
- Architektur, Innenarchitektur	6.814	7.090	6.955	7.161	6.757	6.824	6.670	6.862
- übrige Studiengänge	4.883	4.799	4.881	4.777	4.626	5.087	5.767	6.272

## Absolventinnen und Absolventen (nur bestandene Prüfungen)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	<b>31.193</b>	<b>34.905</b>	<b>35.865</b>	<b>36.508</b>	<b>36.292</b>	<b>34.209</b>	<b>32.537</b>	<b>30.379</b>
- Informatik	5.403	6.258	6.610	6.667	7.088	6.617	6.384	5.806
- Physik, Astronomie	4.826	5.216	5.426	5.807	5.560	4.900	4.261	4.019
- Chemie	6.290	6.627	6.710	6.694	6.317	5.854	6.065	4.678
- Biologie	5.765	6.268	6.428	6.314	6.015	5.977	6.082	5.769
- übrige Studiengänge	8.909	10.536	10.691	11.026	11.312	10.861	9.745	10.107
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>47411</b>	<b>47763</b>	<b>50857</b>	<b>52278</b>	<b>49028</b>	<b>44441</b>	<b>42335</b>	<b>39270</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	20.986	20.687	21.700	22.304	20.327	16.804	15.441	13.466
- Elektrotechnik	13.781	13.728	14.163	13.745	12.383	10.657	9.343	7.890
- Bauingenieurwesen	4.326	4.949	5.588	6.237	6.330	6.859	7.026	7.040
- Architektur, Innenarchitektur	5.056	5.046	5.701	5.950	6.206	6.318	6.666	7.066
- übrige Studiengänge	3.262	3.353	3.705	4.042	3.782	3.803	3.859	3.808

(Angaben des Statistischen Bundesamtes – Hochschulstatistik)

## Frauenanteil Studierende in %

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	<b>32,80</b>	<b>32,65</b>	<b>32,97</b>	<b>33,32</b>	<b>33,93</b>	<b>34,35</b>	<b>34,71</b>	<b>34,76</b>
- Informatik	12,88	12,22	11,84	11,60	11,94	12,78	14,01	15,41
- Physik, Astronomie	11,00	11,37	11,86	12,54	13,28	14,32	15,74	17,09
- Chemie	30,90	30,95	31,23	31,70	32,57	34,60	36,53	38,64
- Biologie	54,59	54,52	55,17	55,40	56,07	56,75	57,77	58,79
- übrige Studiengänge	45,20	44,93	45,06	45,20	45,80	46,54	47,76	48,79
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>14,55</b>	<b>15,33</b>	<b>16,20</b>	<b>17,11</b>	<b>18,06</b>	<b>19,04</b>	<b>19,85</b>	<b>20,48</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	10,30	10,32	10,34	10,53	11,19	12,26	13,12	14,26
- Elektrotechnik	3,86	3,83	3,85	3,90	4,01	4,52	5,25	6,01
- Bauingenieurwesen	18,39	18,25	18,35	18,85	19,03	19,49	20,16	20,62
- Architektur, Innenarchitektur	43,11	44,02	44,92	45,48	46,20	46,71	47,19	48,09
- übrige Studiengänge	17,74	18,86	20,65	20,88	21,59	22,17	22,62	22,75

## Frauenanteil Studienanfänger und -anfängerinnen 1. Fachsemester in %

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	<b>35,27</b>	<b>35,28</b>	<b>38,05</b>	<b>38,01</b>	<b>38,64</b>	<b>37,54</b>	<b>37,95</b>	<b>36,76</b>
- Informatik	13,50	12,11	13,74	14,68	16,02	16,94	18,74	19,40
- Physik, Astronomie	15,16	17,02	18,27	19,14	21,77	22,19	23,85	23,63
- Chemie	36,42	37,91	39,49	41,34	41,77	45,05	47,28	48,03
- Biologie	57,37	57,49	60,30	59,31	60,33	60,85	62,93	63,40
- übrige Studiengänge	46,42	46,21	48,63	49,11	50,65	51,29	53,35	54,23
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>16,91</b>	<b>17,92</b>	<b>19,77</b>	<b>20,10</b>	<b>20,92</b>	<b>21,72</b>	<b>22,10</b>	<b>22,40</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	11,49	11,80	12,64	13,15	15,26	16,93	17,45	18,23
- Elektrotechnik	4,34	4,49	4,92	5,71	6,12	7,61	8,55	9,12
- Bauingenieurwesen	19,77	19,39	20,82	21,70	22,31	23,56	25,23	25,28
- Architektur, Innenarchitektur	50,10	49,45	49,55	48,79	49,92	50,40	51,37	53,64
- übrige Studiengänge	20,65	21,04	23,86	23,79	22,33	23,64	24,01	23,71

## Frauenanteil Absolventinnen und Absolventen (nur bestandene Prüfungen) in %

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Mathematik, Naturwiss. insges.</b>	<b>34,58</b>	<b>35,84</b>	<b>35,50</b>	<b>34,73</b>	<b>33,74</b>	<b>33,64</b>	<b>35,46</b>	<b>35,43</b>
- Informatik	17,51	14,80	16,17	14,71	12,46	12,32	11,73	10,51
- Physik, Astronomie	10,24	10,08	10,36	10,11	11,22	10,61	10,84	11,55
- Chemie	29,44	30,26	31,85	30,71	29,81	28,44	24,68	29,29
- Biologie	52,92	54,91	53,27	53,03	54,06	54,07	56,00	55,43
- übrige Studiengänge	49,86	53,26	51,83	51,77	49,54	48,59	55,65	50,68
<b>Ingenieurwiss. insges.</b>	<b>13,56</b>	<b>13,80</b>	<b>13,94</b>	<b>14,47</b>	<b>15,12</b>	<b>16,16</b>	<b>17,36</b>	<b>19,23</b>
- Maschinenbau, Verfahrenstechnik	11,94	11,69	10,90	10,95	10,41	10,19	10,80	11,64
- Elektrotechnik	4,21	4,04	4,02	4,13	3,90	3,54	3,44	3,71
- Bauingenieurwesen	16,83	18,69	18,77	18,89	20,24	18,22	17,63	18,72
- Architektur, Innenarchitektur	42,37	43,52	42,96	44,37	45,50	48,75	49,74	49,70
- übrige Studiengänge	14,53	14,73	17,65	18,18	18,67	20,09	20,91	22,64

(Angaben des Statistischen Bundesamtes – Hochschulstatistik)

