

Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen

Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im
Rahmen der Berichterstattung zur technologischen
Leistungsfähigkeit Deutschlands

Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst,
Elisabeth Müller, Sang-Min Park

Dokumentation Nr. 06-02

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European
Economic Research

Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen

Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im
Rahmen der Berichterstattung zur technologischen
Leistungsfähigkeit Deutschlands

Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst,
Elisabeth Müller, Sang-Min Park

Dokumentation Nr. 06-02

Laden Sie diese ZEW Dokumentation von unserem ftp-Server:

<ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation0602.pdf>

Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen

Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im
Rahmen der Berichterstattung zur technologischen
Leistungsfähigkeit Deutschlands

Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst,
Elisabeth Müller, Sang-Min Park

Mai 2006

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

ISSN 1611-681X

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

Hinweis auf den ausführlichen Projektbericht:

Diese ZEW-Dokumentation enthält einen Überblick über zentrale Ergebnisse der Studie „Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen“, die als Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands von HIS und ZEW erarbeitet wurde.

Ein ausführlicher Projektbericht ist im Nomos-Verlag, Baden-Baden, erschienen und kann über den Buchhandel bezogen werden:

Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst, Elisabeth Müller, Sang-Min Park

**Ingenieur- und Naturwissenschaften: Traumfach oder Albtraum?
Eine empirische Analyse der Studienfachwahl**

ZEW Wirtschaftsanalysen – Schriftenreihe des ZEW, Band 81
2006, ISBN: 3-8329-1946-5, brosch., 346 S., 76,- €

Kontakt und weitere Informationen:

Jürgen Egel
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)
Forschungsbereich Industrieökonomik und
Internationale Unternehmensführung
L 7, 1 · D-68161 Mannheim
Telefon: +49 - (0) 621 1235 176
Telefax: +49 - (0) 621 1235 170
E-Mail: egeln@zew.de

Dr. Christoph Heine
Hochschul-Informations-System GmbH
(HIS)
Goseriede 9
30159 Hannover
Telefon: +49-511-1220-257
Telefax: +49-511-1220-250
E-Mail: heine@his.de

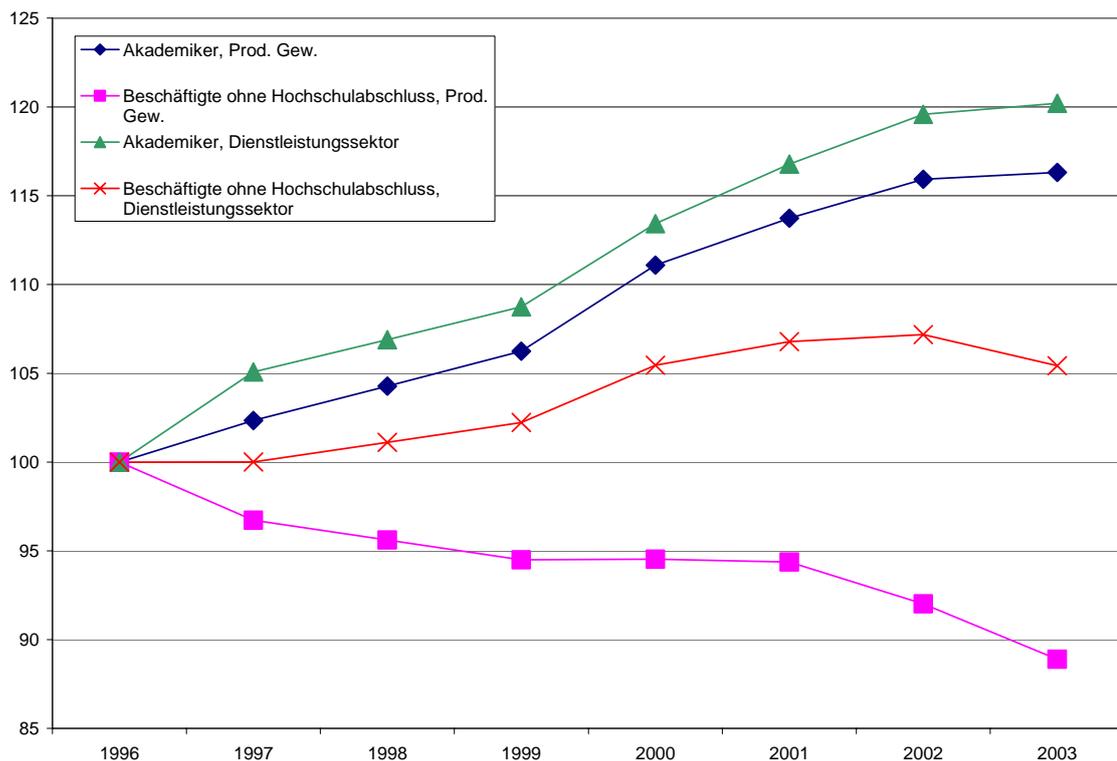
Inhalt

1. Einleitung: Anlass, Fragestellungen und Ziele.....	3
2. Grundzüge des Ansatzes der Erklärung der Studienwahlentscheidung	5
3. Datengrundlage.....	5
4. Auswertungsmethoden	6
5. Entwicklung der Studiennachfrage	6
6. Studienentscheidung der Stufe 1: Studieren ja/nein.....	11
7. Studienentscheidung der Stufe 2: Fachliche Grundorientierung	13
8. Studienentscheidung der Stufe 3: Wahl der Fachrichtung.....	17
9. Studienverlauf: Erfolg und Misserfolg nach der Wahl eines ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studienfachs	19
10. Potenzialabschätzung	23
11. Ansatzpunkte für politisches Handeln und Handlungsoptionen.....	25
Handlungsfeld 1: Erhöhung der allgemeinen Studierbereitschaft	26
Handlungsfeld 2: Mehr Entscheidungen für Ingenieur- und Naturwissenschaften	26
Handlungsfeld 3: Erhöhung der Studienerfolgsquote	28

1. Einleitung: Anlass, Fragestellungen und Ziele

Die Entwicklung der Erwerbstätigkeit in Deutschland ist in den vergangenen Dekaden durch einen stabilen Trend zur Höherqualifizierung gekennzeichnet (Abb. 1). Insbesondere der Anteil der Erwerbstätigen mit einer Hochschulausbildung hat sich langfristig erhöht¹. Nach vorliegenden Prognosen und Projektionen setzt sich der Trend zu qualifikatorisch anspruchsvollen Tätigkeiten fort, der wiederum besonders den Bedarf an Hochschulabsolventen steigen lässt. Weitreichender Konsens besteht darüber, dass „in der Wissensgesellschaft eine ausreichende Anzahl von Hochschulabsolventinnen und -absolventen eine entscheidende Voraussetzung für Innovation und wirtschaftliches Wachstum“ ist². Allerdings wird wegen der unterschiedlichen Entwicklungsdynamiken von Bedarf und Angebot an Hochschulabsolventen eine Knappheitssituation für dieses Qualifikationssegment prognostiziert, die sich als volkswirtschaftliche Wachstums- und Entwicklungsbremse erweisen könnte. Die Bildungs-, Arbeitsmarkt- und Wirtschaftspolitik in Deutschland steht folglich, zumal vor dem Hintergrund der im internationalen Vergleich ohnehin vergleichsweise geringen Akademikerquote und des demografischen Rückgangs der nachrückenden Generationen junger Menschen, vor der großen Herausforderung, „dem sich abzeichnenden Mangel an qualifizierten Fachkräften und Hochschulabsolventen entgegen zu wirken“³.

Abb. 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit und ohne Hochschulabschluss 1996-2003, Indexreihen, 1996=100



Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, Berechnungen des ZEW

¹ Zukunft von Arbeit und Bildung. Perspektiven von Arbeitskräftebedarf und -angebot bis 2015. Bericht der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) an die Regierungschefs von Bund und Ländern, Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Band 104, Bonn 2002, S. 35.

² Ebd. S. 10.

³ Ebd., S. 6.

Diese Problematik stellt sich insbesondere für die Bereiche, von denen in der wissensbasierten Gesellschaft wirtschaftliches Wachstum, Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit und Beschäftigungsstand, kurz der gesellschaftliche Wohlstand, in zunehmendem Maße abhängen: Wissenschaft, Forschung und Entwicklung und wissensintensive Dienstleistungen. „Gerade die FuE- und wissensintensiven Branchen könnten bei weiter fortschreitenden Akademikerintensitäten von Restriktionen betroffen sein und hier insbesondere die FuE-Abteilungen, deren Personal im Durchschnitt inzwischen zu rund 50 Prozent aus Akademikern besteht, wobei den Absolventen natur- und ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge eine besondere Bedeutung zukommt“⁴.

In den Berichten zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands wurde bzw. wird wiederholt auf die wachsende Bedeutung akademischer Ausbildung für Wachstum, Beschäftigung und Innovationsfähigkeit hingewiesen⁵. Kritisch wird gefragt, ob das deutsche Bildungssystem in der Lage sei, bei gestiegenen Qualifikationsanforderungen der Wirtschaft auch zukünftig ein entsprechendes Angebot an Fachkräften bereitzustellen. Gerade im internationalen Vergleich seien die Voraussetzungen hierfür nicht besonders günstig. Verwiesen wird auf die nach wie vor nur verhaltene Präferenz von jungen Menschen für ingenieur- und naturwissenschaftliche Studienrichtungen. Erschwerend komme hinzu, dass in den nächsten Jahren viele hoch Qualifizierte aus dem Erwerbsleben ausscheiden und besonders im Bereich der Ingenieur- und Naturwissenschaften mittelfristig der Ersatzbedarf an hochschulisch ausgebildeten Arbeitskräften – zusätzlich zum durch Strukturwandel, Innovationsdruck und Wirtschaftswachstum hervorgerufenen Mehrbedarf – stark steigen wird.

Primäres Ziel der Studie ist deshalb, die zentralen *Gründe und Faktoren für die Wahl* bzw. Nicht-Wahl von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienrichtungen bei studienberechtigten Schulabgängern, von deren Entscheidungen die Struktur des zukünftigen akademischen Humankapitals und des verfügbaren Arbeitskräftepotenzials in wesentlichem Maße abhängt, einer umfassenden Analyse zu unterziehen. Ein weiteres Ziel des Projektes ist, das vorhandene und grundsätzlich mobilisierbare, tatsächlich aber nicht realisierte *Potenzial* für ein Ingenieurstudium zu bestimmen. Nicht zuletzt besteht eine zentrale Zielsetzung darin, die Befunde unter politischen und Handlungsaspekten zu bewerten, also „Stellschrauben“ und *Optionen politischer Intervention* zugunsten einer (wieder) stärkeren Entscheidung zugunsten von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen zu identifizieren.

Unmittelbarer Anlass für die Untersuchung ist der Sachverhalt, dass – trotz der seit Mitte der 1990er Jahre wieder erheblich günstigeren Perspektiven auf dem Arbeitsmarkt für Ingenieure – die Wahl von technisch-ingenieurwissenschaftlichen Studienrichtungen nur verhalten und im Vergleich zur Studiennachfrage insgesamt nur unterdurchschnittlich zugelegt hat. Daran haben offenbar auch zahlreiche publizistische Offensiven nichts geändert. Bei eher noch besseren Aussichten zeichnet sich gegenwärtig sogar wieder ein Stopp des moderaten Wachstumspfades seit 1997, möglicherweise sogar schon wieder eine Trendwende, ab. Letzteres gilt auch für Mathematik/Naturwissenschaften, deren Wahlhäufigkeit in der zweiten Hälfte der 1990er-Jahre zunächst deutlich zugenommen hatte. Das Problem besteht dabei weniger in einer unzureichenden Zahl an Studienberechtigten bzw. Studienanfängern insgesamt als vielmehr in den unterschiedlichen Wachstumsdynamiken in der Wahl von fachlich einschlägigen Studienrichtungen und dem Bedarf an technisch-naturwissenschaftlichen Fachkräften.

⁴ Egeln, J.; Heine, C., Die Ausbildungsleistungen der Hochschulen. Eine international vergleichende Analyse im Rahmen des Berichtssystems zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, HIS Kurzinformation A5/2005, Hannover, S. 4.

⁵ BMBF: Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2005, Bonn: BMBF.

Das später tatsächlich verfügbare technisch-naturwissenschaftliche Arbeitskräfteangebot wird von einer Reihe weiterer, der anfänglichen Wahl von Studienberechtigten zeitlich nachgelagerten Entscheidungen und Bedingungen beeinflusst, im besonderem Maße durch Abgänge als Folge von Studienabbrüchen. Im Rahmen der zu bearbeitenden Fragestellung wird deshalb auch über die anfängliche Wahl eines Studienfachs hinaus perspektivisch der weitere Studienverlauf bis zur Einmündung in den Beruf in den Blick genommen.

2. Grundzüge des Ansatzes der Erklärung der Studienwahlentscheidung

Konzeptuell wird die Entscheidungsfindung in mehrere Stufen zerlegt, wobei die verschiedenen Stufen auch die Schritte der empirischen Analyse und Modellierung darstellen:

1. Zuerst wird die Entscheidung für oder gegen ein Studium analysiert. Hierbei werden alle Studienberechtigten betrachtet, wobei für Studienberechtigte mit allgemeiner Hochschulreife zusätzlich zwischen den Optionen Universitätsstudium und Fachhochschulstudium unterschieden wird.
2. Auf der zweiten Entscheidungsstufe wird für die Studienberechtigten mit Entscheidung *für* ein Studium nach grundlegenden fachlichen Orientierungen unterschieden. Im Kontext dieser Untersuchung wird die studienfachliche Ausrichtung auf die Fächergruppen Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Mathematik/ Informatik analysiert.
3. Auf der dritten Stufe wird die Wahl einer konkreten Fachrichtung betrachtet. Für Studierende der Ingenieurwissenschaften wird zwischen Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen, Elektrotechnik und Maschinenbau unterschieden. Die Naturwissenschaften werden in Physik, Chemie und Biologie aufgeteilt. Für die Fächergruppe Mathematik/Informatik werden schließlich Mathematik und Informatik getrennt betrachtet.

3. Datengrundlage

Die zentrale Datengrundlage bilden Datensätze aus empirischen Untersuchungen von Studienberechtigten, mit denen die Entscheidung über den nachschulischen Werdegang nachvollzogen und analysiert werden kann. Der Bezug auf *Studienberechtigte* und nicht etwa nur auf Studienanfänger oder Studierende ist für die Zwecke dieser Studie von entscheidender Bedeutung. Denn nur auf diese Weise werden auch die Merkmale und Beweggründe derjenigen sichtbar, die ihre Studienoption nicht einlösen und sich gegen ein Hochschulstudium entscheiden.

Gleichwohl ist auch der *Studienverlauf* derjenigen mit Entscheidung für ein Studium bzw. für ein bestimmtes Studienfach zu untersuchen. Hierfür wurden verschiedene Datensätze aus Befragungen von *Studierenden* herangezogen, die von HIS (Studienanfänger-, Studienabbrecher- und Absolventenstudien) sowie an der Universität Konstanz (Konstanzer Studierenden survey der Arbeitsgruppe Hochschulforschung) durchgeführt wurden. Mit ihrer Verwendung ergibt sich die Möglichkeit, die Nachhaltigkeit der anfänglich getroffenen Studienentscheidung in den Blick zu nehmen und die Faktoren des Erfolgs bzw. des in den Ingenieur- und Naturwissenschaften überdurchschnittlichen Misserfolgs der Studienwahlentscheidung zu untersuchen. Im Zentrum steht, Studienerfahrungen in verschiedenen Phasen des Studiums zu analysieren und damit der Frage nachzugehen, in welchen Studienphasen es zu problematischen Entwicklungen kommt, die den hohen Schwund (Studienabbruch und Fachwechsel) in den Ingenieur- und Naturwissenschaften begünstigen.

Hinzugezogen werden außerdem *Daten der amtlichen Statistik*, mit denen langfristige Entwicklungen und Situationen der Studiennachfrage und der Fächerwahl im Bereich der technischen und naturwissenschaftlichen Studiengänge beschrieben werden.

Aufgrund ihrer Aktualität bildet die Studienberechtigtenbefragung 2002 den Kern der Auswertungen zur Studienwahlentscheidung. Zwei weitere Studienberechtigtenbefragungen mit Schwerpunkt „Ingenieurstudienwahl“, die HIS für die Jahrgänge 1980 und 1994 durchgeführt hat, wurden als Vergleichsuntersuchungen herangezogen, um Veränderungen im Zeitablauf feststellen zu können. Insgesamt umfasst der zugrunde liegende zentrale Datensatz 20.360 Befragte aus drei Studienberechtigtenjahrgängen.

Nur dem Teildatensatz für die „Studienberechtigten 2002“ konnten *regionale Kontextinformationen* auf Kreisebene zugespielt werden, um deren vermutete Einflüsse auf die Studienentscheidung in die Auswertungen einbeziehen zu können: Arbeitslosenquote, Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf, Daten zur Erwerbstätigkeit und zur Industriestruktur. Um die Auswirkungen des regionalen Studienangebots im Hinblick auf die jeweilige Entfernung prüfen zu können, wurde der Datensatz zudem um die Distanzen zwischen dem Ort des Erwerbs der Studienberechtigung und den nächstgelegenen Universitäten und Fachhochschulen mit ingenieur- bzw. naturwissenschaftlichem Studienangebot ergänzt.

4. Auswertungsmethoden

Die Ergebnisse dieser Studie basieren neben deskriptiven, in den meisten Fällen bivariaten Darstellungen zentraler Merkmale und Verteilungen, im Wesentlichen auf Regressionsanalysen. Die *deskriptiven Darstellungen* der Merkmale geben einen Überblick über eine große Zahl von wesentlichen Parametern. *Regressionsanalytische Verfahren* ermöglichen, für eine Auswahl wichtiger Einflussvariablen eine gemeinsame Schätzung der relativen Einflüsse vorzunehmen. Dadurch kann die Richtung und Stärke der Einflüsse unter Kontrolle aller anderen berücksichtigten Merkmale geschätzt werden. So kann beispielsweise mit multivariaten Modellen, die mehrere Einflüsse („Regressoren“) auf die Entscheidung für oder gegen ein Studium bzw. die Wahl einer Fachrichtung, modellieren, geschätzt werden, wie sich die Wahrscheinlichkeit der Wahl einer Alternative für verschiedene Gruppen verändert. Der „Mehrwert“ solcher Modelle gegenüber einer deskriptiven Analyse besteht also darin, dass die Variation eines Faktors unter Kontrolle aller anderen in das Modell einbezogenen Faktoren geschätzt wird.

5. Entwicklung der Studiennachfrage

Hochschulzugangsberechtigte: Die Schulabgängerinnen und Schulabgänger mit schulisch erworbener Studienberechtigung stellen das zentrale Reservoir dar, aus dem sich die Nachfrage nach einem Hochschulstudium speist. Ihre Zahl ist zwischen 1980 und 2003 um 66 Prozent von 221.700 auf 369.000 gestiegen. Das quantitative Angebot an Studienberechtigten allein bildet somit keinen Engpass für einen Ausbau ingenieur- oder naturwissenschaftlicher Qualifikationen.

Der *Anteil der Frauen* unter den Studienberechtigten ist seit 1980 deutlich angestiegen. Seit Mitte der neunziger Jahre liegt er stets über 50 Prozent. Dieser nachhaltige Trend ist für die Nachfrage nach ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen von unmittelbarer Relevanz, da Frauen ein solches Studium nach wie vor weit unterdurchschnittlich zu wählen. Insgesamt wird das Studierendenpotenzial also erheblich größer, zugleich wächst aber mit seiner *Feminisierung* der Anteil der Studienberechtigten, die bei ihrer Studienwahlentscheidung insbesondere ingenieurwissenschaftlichen, aber auch vielen naturwissenschaftlichen (einschließlich Informatik) Studiengängen sehr skeptisch gegenüberstehen.

Aufgrund des engen *Zusammenhangs* zwischen *fachlichen schulischen Schwerpunkten* und der *Wahl des Studienfaches* sind Entwicklungen bei der Wahl der (naturwissenschaftlichen) Leistungskurse bzw. der Entscheidung für berufliche Schulen, insbesondere Fachoberschulen, mit technischem Schwerpunkt wichtige Indikatoren dafür, ob und in welche Richtung sich das Potenzial für die ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengänge verändert:

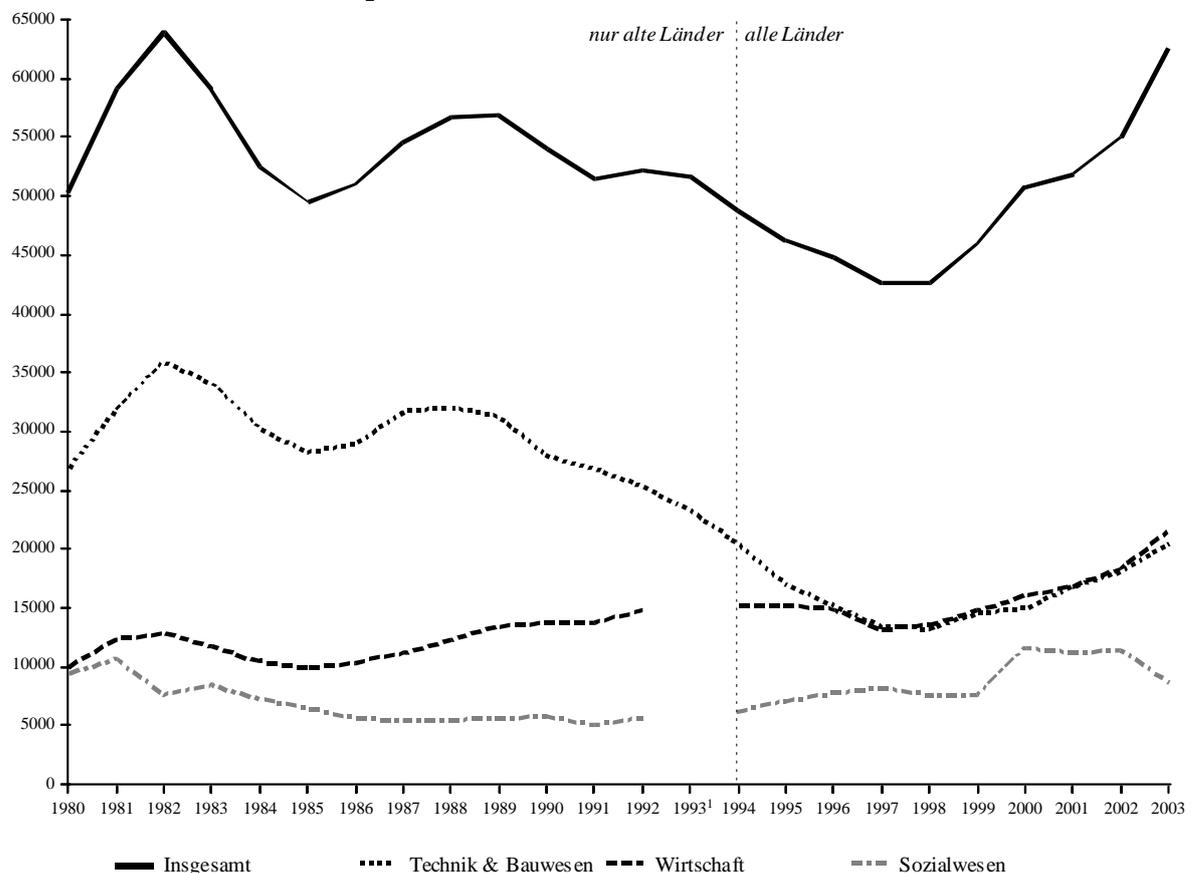
- Alle drei Studienberechtigtenuntersuchungen zeigen ein nur geringes Interesse an Physik und Chemie als naturwissenschaftlichen Kernfächern (Tab. 1). Mehr als die Hälfte der Abiturienten hat in diesen Fächern in den letzten beiden Jahren gar keinen Unterricht mehr. Nur etwa ein Zehntel der Abiturienten wählt Physik als Leistungskurs, in der Chemie sind es noch weniger. Aus den allgemein bildenden Schulen kommen also nur schwache, vor allem keine *zusätzlichen* Impulse für die Studiennachfrage nach ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen.
- In den Fachoberschulen haben technische Fachrichtungen deutlich an Zahl und Gewicht verloren

Tab. 1: Leistungs- und Grundkurse in der gymnasialen Oberstufe

		1980	1994	2002
Mathematik	kein Prüfungsfach	57	39	32
	darunter: kein Unterricht in 12/13	13	2	0
	Grundkurs	16	28	34
	Leistungskurs	27	33	33
Physik	kein Prüfungsfach	82	84	86
	darunter: kein Unterricht in 12/13	60	56	53
	Grundkurs	4	4	3
	Leistungskurs	14	11	11
Chemie	kein Prüfungsfach	85	87	89
	darunter: kein Unterricht in 12/13	58	52	56
	Grundkurs	5	3	3
	Leistungskurs	11	10	8

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

Abb. 2: Zahl der Schüler in den Abschlussklassen der Fachoberschulen insgesamt und nach fachlichen Schwerpunkten¹⁾



1) Zahlen für Wirtschaft und Sozialwesen für das Jahr 1993 nicht erhoben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistik der beruflichen Schulen

(Abb. 2). Betrug der Anteil der Schüler in den technischen Fachrichtungen 1980 noch 53 Prozent, so lag er 2003 nur noch bei etwa einem Drittel. Die Zahl der Studienberechtigten aus technisch orientierten Fachoberschulen ist für die Nachfrage nach ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen allein schon deshalb sehr bedeutsam, weil diese eine weit überdurchschnittliche Studierneigung aufweisen und zwar fast ausschließlich zugunsten eines ingenieurwissenschaftlichen Studiengangs. Studierende in den Ingenieurwissenschaften an Fachhochschulen stellen etwa zwei Drittel aller Ingenieurstudierenden und kommen überwiegend aus beruflichen Schulen.

Insgesamt zeigen die für die Schulzeit beobachtbaren fachlichen und thematischen Schwerpunkte und Interessen, dass eine Ausweitung von Bildungsverläufen, die mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Wahl eines natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studienfaches zulaufen, nicht zu erkennen ist. Ein überproportionales Wachstum der Nachfrage nach Ingenieur- und Naturwissenschaften quasi als Verlängerung schulisch-fachlicher Bildungsbiografien ist auch in Zukunft nicht zu erwarten.

Studienanfänger: Die Zunahme der Zahl der Studienanfänger mit inländischer Studienberechtigung um 66 Prozent zwischen 1980 und 2003 ist hauptsächlich auf den überproportionalen Anstieg der Quote der Studienanfängerinnen zurückzuführen; ihr Anteil an allen (deutschen) Studienanfängern beträgt mittlerweile 50 Prozent. Allerdings wird das erheblich angestiegene (weibliche) Studierpotenzial bei weitem nicht ausgeschöpft; vielmehr ist die Studierneigung weiblicher Studienberechtigten anhaltend unterdurchschnittlich. Die Feminisierung des Studierpotenzials wirkt also in zweifacher Weise limitierend für eine verstärkte Wahl von Ingenieur- und teilweise auch von Naturwissenschaften: zum einen wegen der nur wenig veränderten geschlechtsspezifischen Fächerpräferenzen und zum

Abb. 3: Zahl der deutschen Studienanfänger¹⁾ nach Fächergruppen



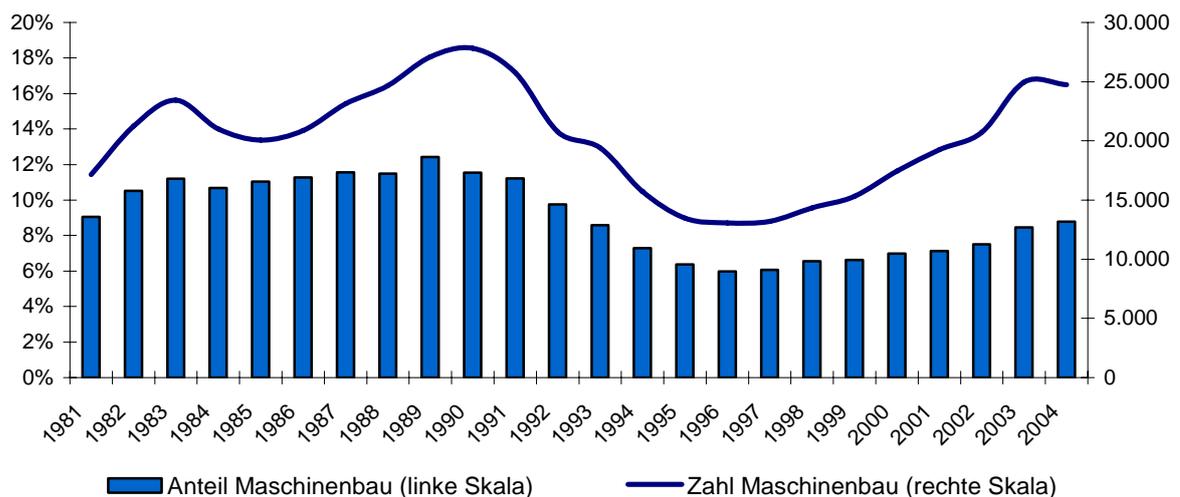
1) Ohne Studienanfänger an Verwaltungsfachhochschulen. Nur deutsche Studienanfänger, ohne Bildungsinländer.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Recherche in HIS/ICE

anderen wegen der geringeren Studierneigung von Frauen.

Mit Ausnahme der Informatik konnten die *Fächergruppen und Studienbereiche*, die den Kern der für Innovation und technologische Leistungsfähigkeit wichtigen Fächer bilden, nur unterdurchschnittlich an der erheblichen Steigerung der inländischen Studienanfängerzahlen partizipieren. Zusammen stehen sie im Jahr 2003 für etwa 38 Prozent der Studienanfänger, und damit zwar um etwa 5 Prozentpunkte über dem historischen Tiefststand von 1997, aber um 6 Prozentpunkte unter dem Höchststand aus dem Jahre 1989, als sich noch 44 Prozent der Studienanfänger in einer dieser Fächergruppen einschrieben.

Im Gegensatz zu den Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und Sprach- und Kulturwissenschaften mit ihrem langfristigen Wachstum ist in den Ingenieurwissenschaften und in Mathematik/Naturwissenschaften ein *zyklisches Muster* der Studienanfängerzahlen erkennbar (Abb. 3). Der 1998 nach dem dramatischen Einbruch zwischen 1990 und 1997 einsetzende Umschwung zugunsten wieder höherer Anfängerzahlen konnte den anteiligen Verlust der Ingenieurwissenschaften in der Fächergruppenstruktur bis in die unmittelbare Gegenwart immer noch nicht wieder ausgleichen. Gegenwärtig zeichnet sich sogar (zumindest) ein Stopp dieses moderaten Wachstumstrends ab (Abb. 4).

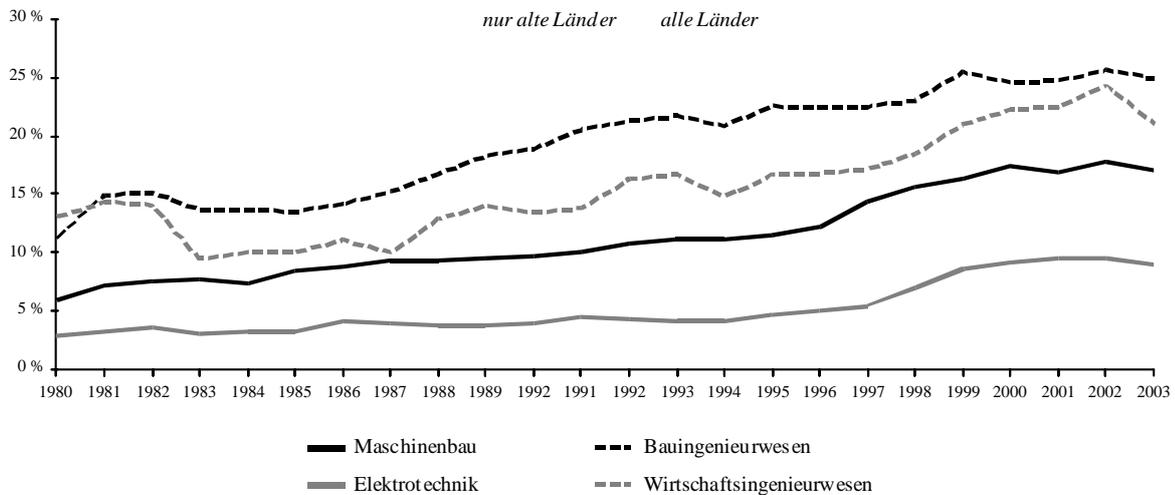
Abb. 4: Deutsche Studienanfänger im Studienbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik 1981 bis 2004 (Anzahl und Anteil an allen Studienanfängern)



Quelle: Statistisches Bundesamt, Recherche in HIS/ICE

Auch in Mathematik/Naturwissenschaften setzte nach 1997 eine deutliche Aufwärtsbewegung ein, die bis 2000 faktisch aber ausschließlich durch die stark steigende Attraktivität der Informatik getragen wurde. Danach verzeichnete die Informatik einen deutlichen Rückgang, der in 2004 auch die naturwissenschaftlichen Fachrichtungen erfasst hat. Der im Gegensatz dazu nahezu ununterbrochene Anstieg der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und auch der Sprach- und Kulturwissenschaften könnte auf eine grundsätzliche *Verschiebung in den Präferenzen der Studien- und Berufswahl* hindeuten – eine Entwicklung, die durch das anhaltend geringe Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern in der Oberstufe der allgemein bildenden Schulen und das sinkende Interesse am Besuch technisch orientierter beruflicher Schulen „vorbereitet“ wird.

Der *Frauenanteil* in den Ingenieur- und Naturwissenschaften hat sich zwar in den letzten zwei Dekaden fast kontinuierlich erhöht, aber die Steigerungsraten sind sehr flach und zudem sehr unterschiedlich zwischen den Fächern. In den Ingenieurwissenschaften erreicht immer noch keiner der Studienbereiche einen Frauenanteil von mehr als 25 Prozent (Abb. 5). Vor allem in der Elektrotechnik sind Frauen

Abb. 5: Anteil der Frauen an den deutschen Studienanfängern¹⁾ in ausgewählten Studienbereichen der Ingenieurwissenschaften (in %)

1) Ohne Studienanfänger an Verwaltungsfachhochschulen. Nur deutsche Studienanfänger, ohne Bildungsinländer.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Recherche in HIS/ICE

mit unter 10 Prozent immer noch sehr gering repräsentiert. In der Informatik stagniert der Anteil der Frauen und liegt seit 1981 stets unter 20 Prozent. In Mathematik hingegen hat es seit Anfang der achtziger Jahre einen steten Anstieg des Frauenanteils gegeben, der inzwischen bei über 50 Prozent liegt. In den klassischen Naturwissenschaften ist Physik mit einem zwar gestiegenen, aber immer noch unter 20 Prozent liegenden Frauenanteil das am stärksten von Männern dominierte Fach, während in der Chemie die Frauen inzwischen etwa 50 Prozent der Studienanfänger ausmachen. Biologie mit annähernd zwei Dritteln Studienanfängerinnen ist das klassische „Frauenfach“ unter den naturwissenschaftlichen Studienbereichen.

Die Zahl der ausländischen Studienanfänger ist zwischen 1980 und 2003 von etwa 13.000 auf etwa 71.000 gestiegen, davon sind etwa 60.000 Bildungsausländer, haben ihre Studienberechtigung also im Ausland erworben. Fast jeder Fünfte Studienanfänger hat inzwischen eine ausländische Staatsangehörigkeit. In den letzten beiden betrachteten Jahren 2002 und 2003 entschieden sich anteilmäßig mehr Bildungsausländer für die Ingenieurwissenschaften als Deutsche, vor allem für die ingenieurwissenschaftlichen Kernfächer Maschinenbau und Elektrotechnik. Dies gilt im übrigen auch für die Bildungsinländer. Es ist zu vermuten, dass der traditionell gute Ruf der deutschen Hochschulen in der Ingenieurausbildung diese überdurchschnittlich hohe Nachfrage aus dem Ausland nach den entsprechenden Studiengängen hervorruft. Die Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften wird von den Bildungsausländern zunehmend nachgefragt, liegt bei ihnen insgesamt jedoch noch leicht unterdurchschnittlich. Insgesamt bietet die wachsende Zahl von Studienanfängern aus dem Ausland in den technischen und naturwissenschaftlichen Fächern Chancen für die Erhöhung der Absolventenzahlen in diesem Bereich. Dafür sind jedoch zwei Voraussetzungen unerlässlich: Zum einen muss der überdurchschnittlich hohe Studienabbruch unter den ausländischen Studierenden deutlich gesenkt werden, zum anderen müsste der Verbleib in Deutschland nach dem Studium erleichtert werden, damit Deutschland, vergleichbar den USA, von der Studiennachfrage ausländischer Studierender nach ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen profitieren kann.

Beim *Frauenanteil* liegen die Bildungsausländer in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fächern deutlich über dem der deutschen und bildungsinländische Studienanfängern.

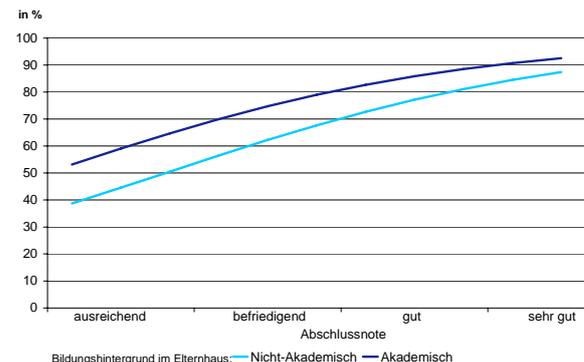
Einfluss der Arbeitsmarktlage: Arbeitsmarktaussichten sind für Studienanfänger von großer und eher wachsender Bedeutung für ihre Studienentscheidung, wie aktuelle Studienanfängerbefragungen zeigen. In einer Situation mit widersprüchlichen Signalen des Arbeitsmarktes – gute Berufschancen für junge Hochschulabsolventen bei gleichzeitig wachsenden Arbeitsmarktproblemen vor allem für ältere Ingenieure und Naturwissenschaftler ab etwa 45 Jahren – scheinen die Studienberechtigten und Studienanfänger dazu zu tendieren, die Arbeitsmarktrisiken in einer eher kurz- bis mittelfristigen Perspektive, nämlich ihren Berufseinstieg betreffend, zu beurteilen und in ihre Entscheidungen einzubeziehen.

6. Studienentscheidung der Stufe 1: Studieren ja/nein

Überdurchschnittlich häufig entscheiden sich Studienberechtigte mit einer allgemeinen Hochschulreife für die Aufnahme eines Studiums. Dagegen ist die *Ausschöpfung des Studierpotenzials* bei denjenigen mit Fachhochschulreife deutlich geringer, wobei wiederum diejenigen, die *nicht* über eine Berufsausbildung verfügen, deutlich weniger studierfreudig sind wie diejenigen mit abgeschlossener Ausbildung. Einen deutlichen Einfluss auf die Studienentscheidung hat auch die erreichte Abschlussnote. Schüler mit besseren Abschlussnoten entscheiden sich erheblich häufiger für ein Studium. Ein weiterer Faktor, der die Studienentscheidung beeinflusst, ist die soziale Herkunft der Studienberechtigten. Studienberechtigte neigen umso weniger zur Entscheidung für ein Studium, je niedriger ihre soziale Herkunft ist. An den unterschiedlichen Beteiligungsquoten hat sich im Vergleich der drei Jahrgänge nur wenig geändert. Die *Regressionsanalysen* mittels des „Basismodells“ für die Studienentscheidung der ersten Stufe (Abschlussnote, soziale Herkunft, Geschlecht, Art der besuchten Schule, fachliche Leistungsstärken) erbrachten folgende Befunde:

- Der stärkste Einfluss auf die Studienentscheidung geht von der Abschlussnote aus.
- Die Variable Geschlecht zeigt für Frauen eine niedrigere Studierwahrscheinlichkeit als für Männer (Abb. 6); dies gilt besonders für Frauen mit Fachhochschulreife.
- Die soziale Schicht der Herkunftsfamilie, hier indiziert durch die Herkunft aus einem akademischen bzw. nicht-akademischen Elternhaus, hat einen bedeutenden Einfluss auf die Studienentscheidung von Studienberechtigten.
- Für Studienberechtigte mit einer sehr guten Abschlussnote ist der Einfluss der Bildungsherkunft deutlich geringer als für diejenigen mit

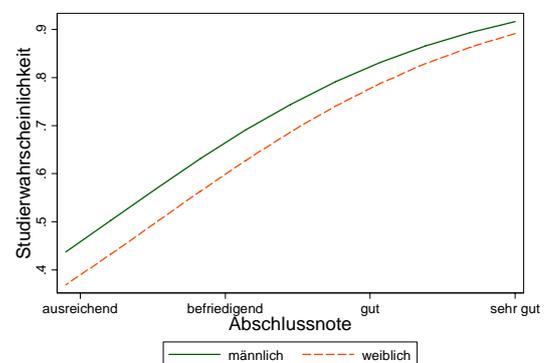
Abb. 7: Studierwahrscheinlichkeit nach Abschlussnote und Bildungsherkunft (Studienberechtigte 2002)



Geschätzte Wahrscheinlichkeiten aus einer Regression. Alle anderen unabhängigen Variablen werden konstant auf ihrem Mittelwert gehalten.

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

Abb. 6: Studierwahrscheinlichkeit nach Abschlussnote und Geschlecht (Studienberechtigte 2002)



Geschätzte Wahrscheinlichkeiten aus einer Regression. Alle anderen unabhängigen Variablen werden konstant auf ihrem Mittelwert gehalten.

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

einer ausreichenden Abschlussnote; gute schulische Leistungen kompensieren also einen Teil der herkunftsbedingten Nachteile (Abb. 7).

- Studienberechtigte, die sich eine hohe naturwissenschaftliche Leistungsstärke attestieren, haben eine höhere Studierwahrscheinlichkeit; in schwächerem Maße gilt dies auch für diejenigen mit großen Fähigkeiten im sprachlich-kommunikativen Bereich.
- Studienberechtigte aus beruflichen Schulen haben eine deutlich geringere Studierwahrscheinlichkeit als diejenigen aus allgemein bildenden Schulen und zwar auch dann, wenn gleiche Abschlussnoten vorliegen (Abb. 8).

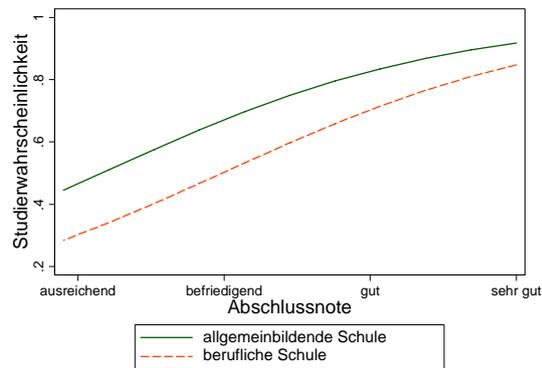
Im *Kohortenvergleich* schwankt die Einflussstärke der Abschlussnote, bleibt aber immer sehr wichtig;

der Einfluss der sozialen Herkunft ist über die Zeit sehr stabil; der geschlechtsspezifische Abstand in der Studierwahrscheinlichkeit wird schwächer, bleibt aber grundsätzlich bestehen und der negative Einfluss des Merkmals berufliche Schule wird deutlich stärker.

Grundsätzliche *Erwartungen an ein Studium*, individuelle *Berufs- und Lebensziele* und die jeweiligen *Motive*, die Studienberechtigte ihrer Ausbildungswahl zugrunde legen, haben unterschiedliche Einflüsse auf die Studierwahrscheinlichkeit:

- Liegt der Ausbildungswahl der Wunsch nach baldiger finanzieller Unabhängigkeit zugrunde, führt dies zu einem drastischen Rückgang der Studierwahrscheinlichkeit. Dieses Motiv stellt im Modell das größte Hindernis für die Entscheidung zugunsten eines Studiums dar. Verglichen mit den beiden früheren Kohorten hat die studienverhindernde Bedeutung dieses Aspektes noch zugenommen.
- Gleichfalls einen negativen Effekt hat der Wunsch nach einer sicheren beruflichen Zukunft. Studienberechtigte nehmen ein Studium offensichtlich nicht als Möglichkeit zur Senkung des individuellen Arbeitslosigkeitsrisikos wahr, obwohl die Arbeitslosigkeit unter Akademikern objektiv erheblich geringer ist als für andere Qualifikationsniveaus.
- Ein positiver, allerdings nur relativ geringer Einfluss geht dagegen von einer hohen Wertschätzung selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens aus.
- Auch der Wunsch nach einer leitenden Stellung und nach hohem Einkommen ist – unter Kontrolle anderer Einflüsse – mit einer höheren Studierwahrscheinlichkeit verbunden. Im Gegensatz zur Fehleinschätzung eines Studiums als Mittel zur beruflichen Zukunftssicherung haben Studienberechtigte hier eine realistischere Einschätzung der Gegebenheiten des Arbeitsmarkts.
- Die Einschätzung der *relativen* Berufsaussichten für Akademiker ist eine wichtige Einflussgröße bei der Studierentscheidung. Anders als 1994 werden die relativen Aussichten für Akademiker von den Studienberechtigten 2002 mehrheitlich positiv beurteilt. Wenn Studierende die Berufsaussichten von Personen mit Studium relativ zu den Berufsaussichten mit Berufsausbildung besser beurteilen, so erhöht sich die Studierwahrscheinlichkeit erheblich.

Abb. 8: Studierwahrscheinlichkeit nach Abschlussnote und Schultyp (Studienberechtigte 2002)



Geschätzte Wahrscheinlichkeiten aus einer Regression. Alle anderen unabhängigen Variablen werden konstant auf ihrem Mittelwert gehalten.

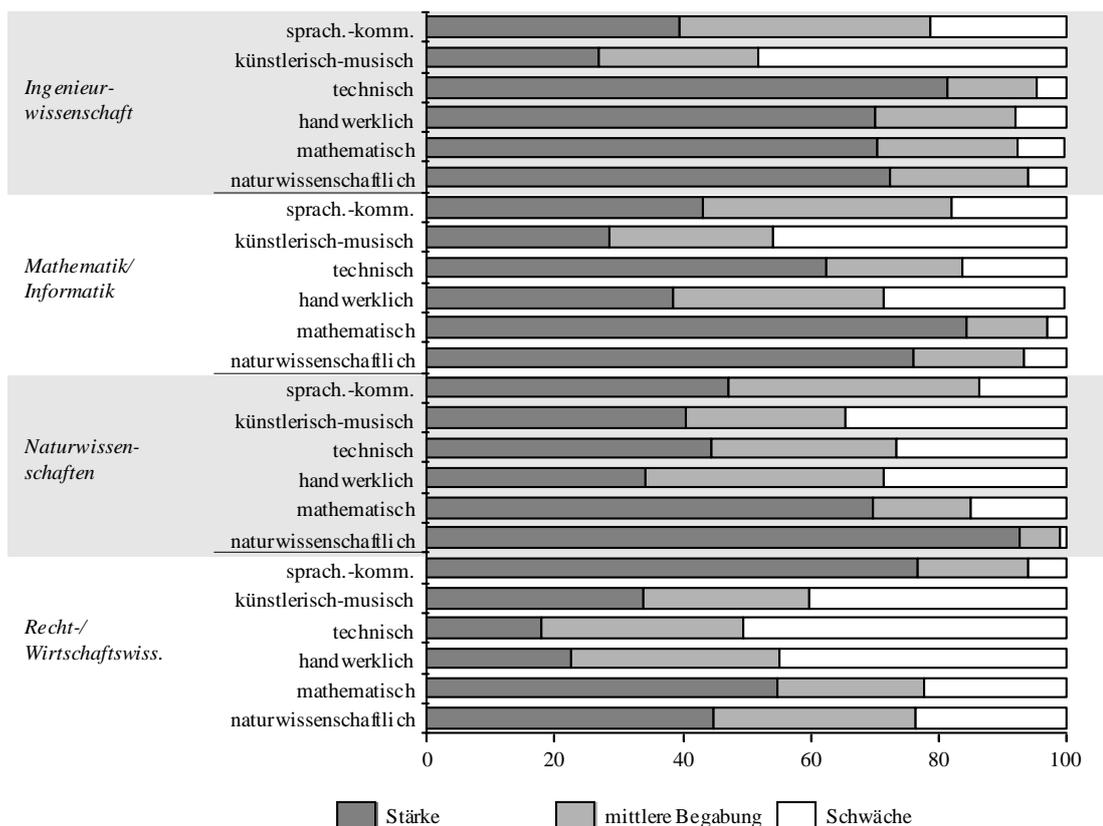
Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

- Das durchschnittliche Einkommen und das durchschnittliche Arbeitslosigkeitsrisiko in der Region haben einen geringen, aber signifikanten Einfluss auf den eingeschlagenen Bildungsweg der Studienberechtigten in der Region und zwar unabhängig von den individuellen Merkmalen. Auch die Wirtschaftsstruktur auf Kreisebene hat einen Einfluss auf die Studierentscheidungen. Ein höherer Beschäftigungsanteil im verarbeitenden Gewerbe und im öffentlichen Dienst führt jeweils zu einer höheren Studierwahrscheinlichkeit.

7. Studienentscheidung der Stufe 2: Fachliche Grundorientierung

Auf dieser Stufe wurden nur noch die Studienberechtigten mit Entscheidung zugunsten eines Hochschulstudiums in die Auswertungen einbezogen. Die nach Fächergruppen differenzierten Studienberechtigten zeigen hinsichtlich ihrer selbst eingeschätzten fachlichen Stärken und Schwächen *typische Profile*: Ingenieurstudierende bescheinigen sich vorwiegend technische, aber auch handwerkliche, mathematische und naturwissenschaftliche Fähigkeiten, während in der Fächergruppe Mathematik/Informatik vorwiegend mathematische, aber auch naturwissenschaftliche Leistungsstärken vorherrschen (Abb. 9). Die Studierenden der Fächergruppe Naturwissenschaften sehen bei sich vor allem naturwissenschaftliche und, in etwas geringerem Maße, mathematische Fähigkeiten. In allen drei Fächergruppen werden sprachlich-kommunikative Kompetenzen deutlich weniger häufig als stark eingeschätzt.

Abb. 9: Leistungsstärken (Selbsteinschätzung) nach Fächergruppen (Studienberechtigte 2002)



Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

Die *Regressionsanalysen* mittels des „Basismodells“ (Abschlussnote, soziale Herkunft, Geschlecht, Art der besuchten Schule, fachliche Leistungsstärken) für die Studienentscheidung der zweiten Stufe erbrachten folgende wesentlichen Befunde:

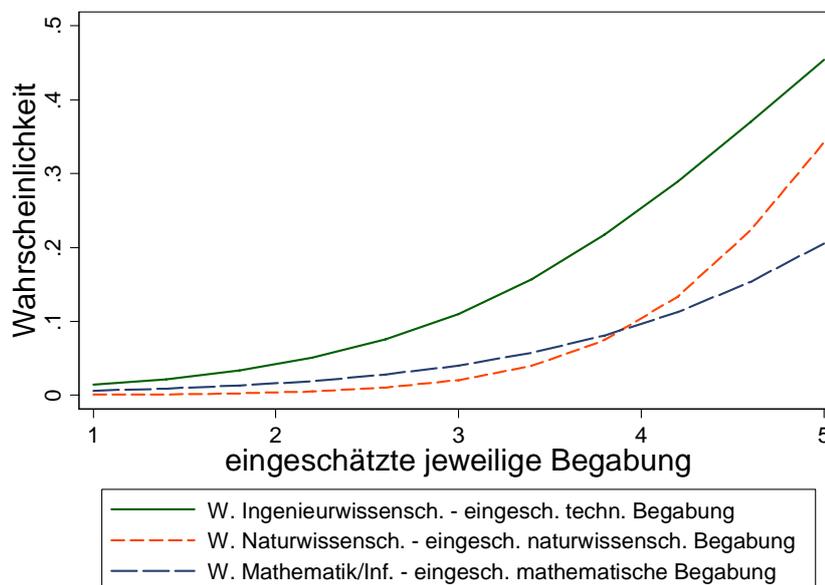
Ingenieurwissenschaften: Stärken und Schwächen im technischen Bereich haben auf die Wahl von Ingenieurwissenschaften einen sehr großen Einfluss: Studienberechtigte, die sich eine hohe technische Leistungsstärke bescheinigen, wählen deutlich häufiger ein Ingenieurstudium, als diejenigen, die sich nur für durchschnittlich technisch begabt halten (Abb. 10).

Der Effekt fällt bei Studienberechtigten mit Fachhochschulreife noch höher aus. Studienberechtigte aus höheren sozialen Schichten entscheiden sich mit einer etwas geringeren Wahrscheinlichkeit für ein Ingenieurstudium. Bei vergleichbaren übrigen Merkmalen, also auch etwa hinsichtlich der technikbezogenen Leistungsstärke und der Abschlussnote, haben Frauen im Vergleich zu Männern eine deutlich geringere Wahrscheinlichkeit, ein Ingenieurstudium zu ergreifen. Studienberechtigte von beruflichen Schulen haben dagegen eine deutlich höhere Wahrscheinlichkeit, ein Studium der Ingenieurwissenschaften zu ergreifen. Berufliche Schulen mit einem Schwerpunkt im technischen Bereich bereiten besonders gut auf eine Entscheidung zugunsten dieser Fächergruppe vor.

Naturwissenschaften: Hier spielen die fachlich einschlägigen Leistungsstärken eine ähnlich große Rolle wie bei den Ingenieurwissenschaften. Je größer die selbst attestierte Leistungsstärke in den Naturwissenschaften, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für die Wahl dieser Fächergruppe (Abb. 10). Wie auch bei den Ingenieurfächern haben Fähigkeiten im sprachlich-kommunikativen Bereich einen negativen Einfluss.

Mathematik/Informatik: Hier ist der Einfluss der erhobenen Leistungsstärken etwas geringer (Abb. 10). Am stärksten ist der Einfluss von Leistungsstärken im mathematischen Bereich. Eine höhere technische Begabung führt ebenfalls zu einer höheren Wahrscheinlichkeit für die Wahl von Mathematik/Informatik, während sie für weibliche Studienberechtigte sinkt.

Abb. 10: Wahrscheinlichkeit der Wahl einer Fächergruppe bei verschiedenen eingeschätzten Begabungen



Geschätzte Wahrscheinlichkeiten aus der Basisregression. Alle anderen unabhängigen Variablen werden konstant auf ihrem Mittelwert gehalten.

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

In allen Kohorten zeigt sich eine geringere Neigung von Frauen für Ingenieurwissenschaften. Der negative Einfluss von Geschlecht nimmt aber kontinuierlich über die Zeit ab. In der Fächergruppe

Mathematik/Informatik zeigt sich eine geringere Neigung der Frauen zu diesen Fächern seit der Kohorte 1994.

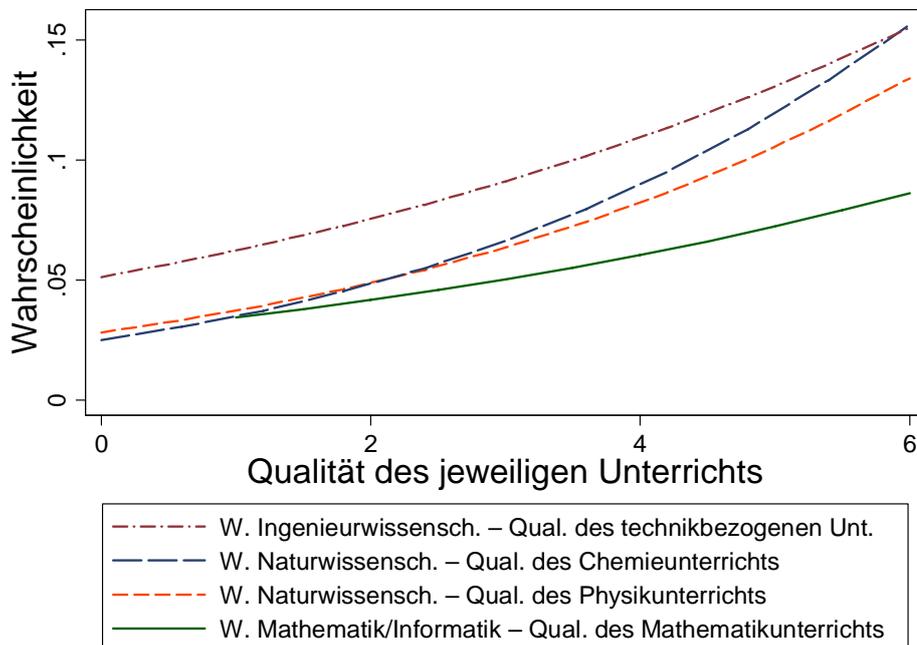
Erwartungen an ein Studium, Motive der Studienwahl und verfolgte **Berufs- und Lebensziele** haben insgesamt deutlich geringere Einflüsse auf die fachlichen Grundentscheidungen als die fachlichen Leistungsstärken oder die soziodemografischen Parameter.

Für soziales Engagement zeigt sich ein negativer Effekt auf alle drei betrachteten Fächergruppen, wobei der Effekt bei Studienberechtigten mit ingenieurwissenschaftlicher Orientierung am stärksten ausfällt. Der Wunsch nach baldiger finanzieller Unabhängigkeit hat keinen Erklärungsgehalt mehr für die Wahl der Fächergruppe, obwohl sich die durchschnittliche Dauer der Studiengänge in den verschiedenen Fächergruppen deutlich unterscheidet. Bei Studienberechtigten, die Ingenieurwissenschaften wählen, zeigt sich die vergleichsweise größte Bedeutung des Wunsches nach beruflicher Sicherheit. Der Wunsch, eine leitende Position einzunehmen, hat einen leicht negativen Einfluss auf die Wahl von Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Mathematik/Informatik. Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten ist besonders für Studienberechtigte mit Wahl von Naturwissenschaften wichtig. Der Wunsch, gut zu verdienen, hat generell nur einen geringen Einfluss.

Fachliche Schwerpunkte in der Schule: Die Leistungskurswahl in der Schule gibt deutliche Hinweise auf die (spätere) Fächergruppenwahl, auch deswegen, weil die Schwerpunkt- und Kurswahl wiederum in engem Zusammenhang mit den Leistungsstärken der Studienberechtigten steht. Für die Wahl von *Ingenieurwissenschaften* zeigt sich ein positiver Effekt von Leistungskursen in Mathematik und Physik. Für die Wahl von *Naturwissenschaften* ist eine vorhergehende Wahl von Leistungskursen in Physik, Chemie und Biologie förderlich. Für *Mathematik/Informatik* ist es die Wahl der Leistungskurse Mathematik und Physik.

Bei *beruflichen Gymnasien* fällt die Wahl des Leistungskurses zusammen mit der fachlichen Spezialisierung der Schule. Auch hier hat die Wahl von Leistungskursen in Mathematik und in Physik einen großen und statistisch signifikanten Einfluss auf die Wahl der Fächergruppe Ingenieurwissenschaften. Der Besuch eines *technischen* Fachgymnasiums erhöht die Wahrscheinlichkeit der Wahl eines ingenieurwissenschaftlichen Studiengangs erheblich. Für die Wahrscheinlichkeit der Wahl von Naturwissenschaften haben auch hier die naturwissenschaftlichen Leistungskurse einen großen Einfluss. Zudem wirkt sich der Besuch eines technischen Gymnasiums generell als Erhöhung der Wahrscheinlichkeit für Wahl von Naturwissenschaften aus.

Beurteilung der Qualität des Schulunterrichts: Für alle Fächergruppen erhöhen sich die Wahlwahrscheinlichkeiten, wenn die retrospektiv wahrgenommene Qualität des am ehesten entsprechenden Unterrichtsfachs steigt (Abb. 11). Wird die Qualität allerdings mit einem niedrigen Wert beurteilt, so sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Wahl von Ingenieur- und Naturwissenschaften ab. Es zeigt sich also ein positiver wie ein negativer Einfluss der eingeschätzten Unterrichtsqualität in der Schule auf die Wahlwahrscheinlichkeiten. Diejenigen, die sich für ein ingenieur- oder naturwissenschaftliches Studium entschieden haben, beurteilen den entsprechenden Unterricht deutlich positiver als die übrigen. Die eher skeptischen Beurteilungen derjenigen, die sich für ein Fach außerhalb der Natur- oder Technikwissenschaften oder generell gegen ein Hochschulstudium entschieden haben, weisen darauf hin, dass es bei einem Teil der Schülerinnen und Schüler offenbar nicht gelungen ist, ein noch in der Oberstufe durch die Kurswahl von Chemie oder Physik ausgedrücktes und vorhandenes Interesse an diesen Fächern zu erhalten oder gar zu verstärken.

Abb. 11: Wahrscheinlichkeit der Wahl einer Fächergruppe bei verschiedenen eingeschätzten Unterrichtsqualitäten

Geschätzte Wahrscheinlichkeiten aus einer Regression. Alle anderen unabhängigen Variablen werden konstant auf ihrem Mittelwert gehalten. Beim Qualitätsindikator bedeuten höhere Werte eine bessere Unterrichtsqualität.
Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

Distanz zur nächsten Hochschule mit bestimmtem Angebot: Die Distanz bis zur nächsten Hochschule, an der bestimmte Fächergruppen studiert werden können, hat einen – wenn auch nur geringen – Einfluss auf die Fächergruppenwahl der Studienberechtigten. Auch zeigen sich fachliche Substitutionsbeziehungen. So hat bei Studienberechtigten mit *allgemeiner Hochschulreife* eine höhere Distanz bis zur nächsten Hochschule mit ingenieurwissenschaftlichem Angebot einen negativen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit diese Fächergruppe zu wählen. Wenn Hochschulen mit naturwissenschaftlichem und Mathematik-Informatik-Angebot weiter entfernt sind, gibt es eine leichte Bewegung („Substitution“) hin zu den Ingenieurwissenschaften. Für die Naturwissenschaften ergibt sich ein ähnliches Bild. Eine höhere Entfernung zur nächsten Hochschule mit einem Angebot in Mathematik-Informatik hat jedoch keinen negativen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit für die Wahl dieser Fächergruppe.

Für Studienberechtigte mit *Fachhochschulreife* zeigen sich deutlichere negative Effekte der Distanz für die Wahl der entsprechenden Fächergruppe. Erhöht sich die Distanz bis zur nächsten Fachhochschule mit ingenieurwissenschaftlichem Angebot um eine Standardabweichung (entspricht etwa 18 km), so sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Wahl dieser Fächergruppe um 4 Prozent ab. Es findet zugleich eine durch die Entfernung zur nächsten Fachhochschule induzierte Substitution zugunsten Mathematik/Informatik statt. Für den Regressor „Distanz bis zur nächsten Fachhochschule mit Angebot in Mathematik/Informatik“ ergibt sich ein ähnlicher Effekt. Hier findet umgekehrt eine Substitution hin zu den Ingenieurwissenschaften statt.

Standortmilieu: Das Standortmilieu hat Einfluss auf die Wahlwahrscheinlichkeiten der hier betrachteten Fächergruppen, allerdings bleibt die Größe der Einflüsse hinter den Faktoren Leistungsstärke und schulische Prägung zurück. Für die Ingenieurwissenschaften ergibt sich ein Einfluss der Bevölkerungsdichte. Studienberechtigte aus verdichteten und aus hoch verdichteten Kreisen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit diese Fächergruppe zu wählen als Studienberechtigte aus Kreisen mit geringer Bevölkerungsdichte.

Persönliche Berufsaussichten: Bei den Studienberechtigten mit Studienentscheidung ist die Übereinstimmung zwischen allgemeinen und persönlichen Aussichten mit einem Hochschulstudium hoch. Deshalb hat die Einschätzung der persönlichen Berufsaussichten eine eher geringe Bedeutung. Studienberechtigte der Ingenieurwissenschaften schätzen – in Übereinstimmung mit der momentanen Arbeitsmarktlage – ihre persönlichen Berufsaussichten etwas besser ein als der Rest der Studierenden. Dasselbe gilt für Studierende der Fächergruppe Mathematik/Informatik.

8. Studienentscheidung der Stufe 3: Wahl der Fachrichtung

Die Datensätze der Studienberechtigtenbefragungen erlauben es nicht, auch die Wahl der konkreten Fachrichtung multivariat zu modellieren. Die Zahl der Fälle in den einzelnen Fachrichtungen ist zu gering, und die Fragestellungen der Erhebungen erlauben keine hinreichende Differenzierung der Informationen auf der Ebene einzelner Fächer, um die Wirkung der zahlreichen Einflussvariablen gleichzeitig abschätzen zu können. Deshalb kann die Frage, inwieweit die Faktoren des in den Regressionsanalysen verwendeten Basismodells auch auf die Fachrichtungswahl einwirken, nur mittels bivariater Darstellungen beantwortet werden (Tab. 2, Tab. 3).

Geschlecht: Die weitergehende fachliche Differenzierung zeigt die sehr unterschiedliche Wahl der einzelnen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fächer durch Frauen. Besonders in der Fächergruppe *Mathematik/Informatik* fällt die sehr ungleiche Nachfrage der Frauen auf. Während in der *Mathematik* 36 Prozent der Studienanfänger aus dem Studienberechtigtenjahrgang 2002 weiblich sind, ist ihr Anteil in der stärker technisch ausgerichteten *Informatik* deutlich geringer (14 Prozent in Fachhochschul- bzw. 17 Prozent in universitären Studiengängen, Tab. 3). Auch in den *Naturwissenschaften* gibt es zwischen *Biologie* und *Chemie* auf der einen und *Physik* auf der anderen Seite deutliche Unterschiede im Frauenanteil unter den Studienanfängern.

Unterschiede, allerdings auf einem sehr niedrigen Niveau, zeigen sich auch in den *Ingenieurwissenschaften*. Besonders niedrig ist der Frauenanteil seit jeher in der *Elektrotechnik*, während er im *Maschinenbau* an Fachhochschulen immerhin bereits bei – für die Ingenieurwissenschaften – überdurchschnittlichen 25 Prozent liegt. Ein Grund für diesen relativ hohen Anteil von Frauen dürfte auch darin

Tab. 2: Studienberechtigte 2002: Basisverteilungen auf Fachrichtungen der Ingenieurwissenschaften (innerhalb der Merkmale spaltenweise Prozentuierung)

		Bauingenieurwesen (FH & Uni)	Elektrotechnik (FH & Uni)	Maschinenbau FH	Maschinenbau Uni	Wirtschaftsingenieurwesen FH & Uni	FH insgesamt	Uni insgesamt
Geschlecht:								
	Männer	76	94	75	84	81	58	42
	Frauen	24	6	25	16	19	42	58
Art der Schule:								
	allgemeinbildend	33	35	30	92	58	32	90
	berufsbildend	67	65	70	8	42	68	10
Soziale Herkunft								
	hoch	23	26	23	42	37	24	42
	gehoben	22	26	26	29	29	27	26
	mittel	30	21	26	18	20	27	19
	niedrig	25	27	25	11	14	21	12
Abschlussnote:								
	Mittelwert	2,45	2,35	2,57	2,27	2,27	2,43	2,27
	Median	2,5	2,4	2,5	2,2	2,2	2,4	2,3
Vorherige Berufsausbildung								
		61	47	52	1	33	44	4

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

Tab. 3: Studienberechtigte 2002: Basisverteilungen in Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (innerhalb der Merkmale spaltenweise Prozentuierung)

	Informatik FH	Informatik Uni	Mathematik Uni	Physik Uni	Chemie Uni	Biologie Uni	Lehramt MatNatIng
Geschlecht:							
Männer	86	83	64	76	49	41	28
Frauen	14	17	36	24	51	59	72
Art der Schule:							
allgemeinbildend	29	90	93	91	91	95	82
berufsbildend	71	10	7	9	9	5	18
Soziale Herkunft							
hoch	27	43	41	52	37	45	26
gehoben	21	26	22	22	32	22	31
mittel	34	16	16	16	16	20	28
niedrig	17	15	21	10	14	14	15
Abschlussnote:							
Mittelwert	2,36	2,20	1,96	1,99	2,04	2,23	2,35
Median	2,3	2,2	1,9	1,9	2,1	2,2	2,4
Vorherige Berufsausbildung	44	2	1	4	2	3	11

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

liegen, dass zu diesem Studienbereich an den Fachhochschulen neben dem Kernbereich des Maschinenbaus eine Bandbreite an weiteren Fächern wie Augenoptik oder Fasertechnik gehören, die teilweise für Frauen attraktiv zu sein scheinen.

Auffällig ist der hohe Anteil der Frauen unter den *Lehramtsstudierenden* mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern. Fast 80 Prozent der Studienanfänger sind hier Frauen. Eine Erklärung könnte darin liegen, dass Frauen mit einschlägigen Interessen im Lehrerberuf eine Nische sehen, diesen Interessen in Studium und Beruf nachzugehen. Darüber hinaus zeigen die Studierenden im mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehramt jedoch weitere typische Motive und Ziele, wie etwa eine stärkere Betonung der intrinsischen Motive sowie eine stärkere Familienorientierung.

Soziale Herkunft: Bei den übrigen Strukturvariablen zeigen sich im Wesentlichen die Ergebnisse, die auch für die Fächergruppen ermittelt wurden. In den universitären Studiengängen ist der Anteil der Studienanfänger mit hoher und gehobener sozialer Herkunft höher. Lediglich die Lehramtsstudiengänge liegen diesbezüglich etwas unter dem Durchschnitt.

Abschlussnote: Bei den Lehramtsstudiengängen fällt ein etwas schlechterer Notendurchschnitt auf, während in den Naturwissenschaften mit einem Schnitt von etwa 2,0 die besten Noten zu finden sind. Das Lehramt könnte damit auch ein Auffangbecken für diejenigen darstellen, die an Zulassungsbeschränkungen in anderen naturwissenschaftlichen Fächern scheitern.

Berufsausbildung: Bei Betrachtung einzelner Fachrichtungen wird nochmals die Wichtigkeit des Wegs von einer Berufsausbildung zu einem Studium an der Fachhochschule deutlich. Etwa die Hälfte der Studienberechtigten 2002 mit Wahl von Maschinenbau an Fachhochschulen hat vorher eine Berufsausbildung absolviert, ganz überwiegend (zu etwa 90 Prozent) eine technische oder handwerkliche Ausbildung. In der Informatik an Fachhochschulen sind es mit 44 Prozent etwas weniger; diese stammen aus technischen (zu etwa 60 Prozent) und kaufmännischen Berufen (zu etwa 40 Prozent).

Leistungsstärken: Innerhalb der Fächergruppe der Ingenieurwissenschaften fällt auf der Ebene der Fachrichtungen auf, dass die Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens sich deutlich stärker kommunikative Kompetenzen zuschreiben als dies bei den übrigen ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen der Fall ist. So bescheinigt sich etwa ein Viertel der Bau-, Maschinenbau- und Elektroingenieure des Jahrgangs 2002 eine Schwäche im sprachlich-kommunikativen Bereich, während nur ein Drittel

hier eine eigene Stärke sieht. Hier scheint also das Stereotyp des kommunikativ eher „unbeholfenen“ Ingenieurs, der seine Stärken vor allem in technischen Fähigkeiten sieht, deutlich zu Tage zu treten. Drei Viertel bis 95 Prozent aller Ingenieure bescheinigen sich dagegen Fähigkeiten auf technischem Gebiet. Etwa drei Viertel sehen sich zudem auch als handwerklich begabt an. Bei Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens sieht das anders aus. Hier sehen 57 Prozent eine Stärke und nur 11 Prozent eine Schwäche in sprachlich-kommunikativer Hinsicht.

Motive der Studienwahl und Berufs- und Lebensziele: Diesbezüglich zeigen die Studierenden im Wirtschaftsingenieurwesen typische Unterschiede zu den Ingenieurfächern im engeren Sinne. Sie betonen erwartungsgemäß überdurchschnittlich häufig auch solche Entscheidungsmotive und Ziele, die für Studienberechtigte in den Wirtschaftswissenschaften typisch sind, u. a. das Interesse an der Beurteilung gesellschaftlicher und politischer Prozesse, und spiegeln somit die Motive und Ziele beider Fachkulturen – der Wirtschafts- wie der Ingenieurwissenschaften – gleichermaßen wider.

9. Studienverlauf: Erfolg und Misserfolg nach der Wahl eines ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studienfachs

Für den Erhalt und Ausbau der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands ist es entscheidend, dass genügend hoch qualifizierte *Absolventen* in den hierfür besonders relevanten Studienrichtungen zur Verfügung stehen. Da nach einer getroffenen Studien- und Fachwahlentscheidung ein erheblicher Teil der *Studienanfänger* nach wenigen Semestern abbricht oder mit einem anderen Studienabschluss die Hochschule verlässt, ist dies nicht nur abträglich für das Erreichen der genannten bildungspolitischen Zielsetzung, sondern bedeutet hinsichtlich möglicher Erfolge bei der anfänglichen Gewinnung zusätzlicher Interessenten für die Ingenieur- und Naturwissenschaften nur ein Verschieben des Problems von der Phase der Studienwahlentscheidung auf den (späteren) Studienverlauf. Zu fragen ist deshalb: Wie nachhaltig und langfristig ist diese anfängliche Entscheidung? Wie hoch ist die Chance, dass aus der positiven Studienentscheidung ein erfolgreich absolviertes Studium wird? Und welche Faktoren begünstigen oder behindern den erfolgreichen Studienabschluss?

Studienabbruch: Überdurchschnittlich und im Hinblick auf die Zahl der Absolventen in den für die technologische Leistungsfähigkeit unmittelbar relevanten Fächern erheblich ist der Studienabbruch in den *universitären* Studienbereichen Informatik (38 Prozent), Chemie (33 Prozent), Physik (30 Prozent), Maschinenbau (34 Prozent), Elektrotechnik (33 Prozent) und Bauingenieurwesen (30 Prozent). Etwa ein Drittel aller Studienanfänger in diesen Fächern schließt also das Hochschulstudium weder in diesem noch in einem anderen Fach ab. Lediglich Mathematik mit durchschnittlichen 26 Prozent und Biologie mit unterdurchschnittlichen 15 Prozent fallen hier vergleichsweise positiv auf. In den letzten Jahren zeichnet sich eine Tendenz zur Erhöhung der Abbruchquoten ab. An den *Fachhochschulen* ist die Situation etwas besser. Überdurchschnittlich sind die Abbruchquoten jedoch in Informatik (39 Prozent) und Elektrotechnik (32 Prozent). Maschinenbau und Bauingenieurwesen liegen hingegen leicht unter dem Durchschnittswert von 22 Prozent.

Multivariate Analyse des Studienabbruchs in Analogie zur Studienentscheidung: Die schulische *Abschlussnote* übt den stärksten Einfluss aus. Unter Kontrolle der weiteren Einflussfaktoren bleiben darüber hinaus eigenständige Einflüsse der *sozialen Herkunft*, des *Geschlechts* und der *Schulart* erkennbar: Studierende aus der niedrigen sozialen Schicht sind unter den Abbrechern häufiger vertreten. Dies gilt auch für Frauen und Studierende aus beruflichen Schulen. Ausgeprägte *extrinsische Motivationen* bei der Studienentscheidung (z. B. Orientierung an hohem Einkommen und beruflichem Status) führen eher zu einem Studienabbruch; dies ist vor allem dann der Fall, wenn es an Neigung zum gewählten Fach und fachlichem Interesse fehlt. Starke *intrinsische Motive* (z. B. Neigungen zum Stu-

dienfach) senken das Risiko des Studienabbruchs signifikant. Die Abschlussnote sowie die beiden Motive der Neigung zum Fach und der Orientierung an Aufstiegsmöglichkeiten haben in allen drei Fächergruppen Einfluss auf das Risiko des Studienabbruchs.

In den *Ingenieurwissenschaften* hat die Abschlussnote einen noch größeren Effekt auf die Wahrscheinlichkeit eines Studienabbruchs als insgesamt. Kommt eine vorwiegend extrinsische Motivation der Studienwahl hinzu, steigt das Abbruchrisiko nochmals deutlich an. Auch in *Mathematik/Informatik* trägt das Vorliegen extrinsischer Motivlagen in besonders starkem Maße zum Studienabbruch bei. In den *Naturwissenschaften* ist es neben der Abschlussnote vor allem die Neigung zum Fach, die den Studienabbruch beeinflusst. Ergibt sich hier eine Kombination aus eher schlechter Abschlussnote und einer unterdurchschnittlichen Neigung zum Fach, steigt die Wahrscheinlichkeit des Studienabbruchs.

Vergleicht man das Modell des Studienabbruchs mit dem der Studienentscheidung, so fällt auf, dass beinahe die gleichen Variablen wirken. Das Verhalten der Studienberechtigten setzt sich bei den Studierenden fort. Defizitäre fachliche Interessen, Neigungen und Leistungsstärken können auch durch starke extrinsische Motive nicht ausgeglichen werden. Eine Studienwahl, die sich vor allem an extrinsischen Motiven wie hohem Status oder guten Arbeitsmarktchancen orientiert, erweist sich als riskant.

Gründe des Studienabbruchs: Von den Studienabbrechern der drei Fächergruppen werden Leistungsprobleme, mangelnde Studienmotivation, finanzielle Probleme sowie die berufliche Neuorientierung am häufigsten als *entscheidende Abbruchgründe* genannt (Tab. 4). Problematische Studienbedingungen stellen zwar nicht häufig den entscheidenden Abbruchgrund dar, werden aber von nahezu drei Vierteln der Studienabbrecher als Abbruchgrund genannt, sind somit abbruchfördernd.

Leistungsprobleme werden in allen Studienbereichen der Ingenieur- und Naturwissenschaften häufig als entscheidender Abbruchgrund genannt, am häufigsten im universitären Maschinenbau und der universitären Informatik. In den korrespondierenden Studienbereichen an den Fachhochschulen spielen Leistungsprobleme eine weit geringere Rolle für den Abbruch. Der große Einfluss der Abschlussnote auf den Studienabbruch schlägt sich indirekt in der großen Bedeutung nieder, die Leistungsprobleme für den Studienabbruch haben.

Finanzielle Probleme stehen in den Ingenieurwissenschaften beider Hochschularten an der Spitze der Abbruchgründe. Vermutlich verstärken sich finanzielle Probleme und Leistungsprobleme wechselseitig. Die Notwendigkeit, das Studium durch Erwerbstätigkeit zu finanzieren, kann zur Verstärkung oder zum Entstehen von Leistungsschwierigkeiten führen oder umgekehrt die notwendige Konzentration auf das Studium die Beschaffung der nötigen Mittel erschweren.

Mangelnde Studienmotivation wird häufig als entscheidender Abbruchgrund genannt. Bei dieser Begründung sind die Ursachen bereits in der Phase der Studienentscheidung und der Fachwahl zu suchen. Offenbar haben hier falsche Erwartungen an das Studium bestanden, die in Konfrontation mit den konkreten Studienanforderungen dazu führen, dass sich Interessen verspätet klären. Vor allem bei Abbrechern an den Universitäten ist mangelnde Studienmotivation häufig ein entscheidender Abbruchgrund. Insbesondere falsche Erwartungen und ein nachlassendes Interesse am Fach führen zum Abbruch.

Berufliche Neuorientierungen sind besonders häufig bei den Studienabbrechern aus Fachhochschulen (Elektrotechnik, Informatik) ausschlaggebender Abbruchgrund. Studierende an Fachhochschulen haben aufgrund des praxisnäheren Studienprogramms und wegen einer häufig vorhergehenden Berufsausbildung gute Voraussetzungen, auch ohne Studienabschluss eine interessante Stelle zu finden. Daneben spielt der Wunsch nach einer praktischen Tätigkeit eine große Rolle. Dieser Wunsch ist be-

Tab. 4: Hauptgründe für den Studienabbruch nach Fächergruppen und ausgewählten Studienbereichen (an 100 Prozent fehlende Anteile verteilen sich auf übrige Gründe)

Fächergruppe Studienbereich	entscheidender Grund	
Mathematik, Naturwissenschaften UNI (Abbruch: 23 %)	Mangelnde Studienmotivation:	17 %
	Berufliche Neuorientierung	14 %
	Finanzielle Probleme	14 %
	Leistungsprobleme	14 %
darunter: Informatik UNI (Abbruch: 37 %)	Leistungsprobleme:	23 %
	Berufliche Neuorientierung:	16 %
	Finanzielle Probleme:	16 %
	Mangelnde Studienmotivation:	15 %
	Problematische Studienbedingungen	10 %
Ingenieurwissenschaften UNI (Abbruch: 26 %)	Finanzielle Probleme:	22 %
	Leistungsprobleme:	22 %
	Mangelnde Studienmotivation:	18 %
	Berufliche Neuorientierung:	10 %
darunter: Maschinenbau UNI (Abbruch: 25 %)	Leistungsprobleme:	31 %
	Mangelnde Studienmotivation:	16 %
	Finanzielle Probleme:	13 %
	Berufliche Neuorientierung:	12 %
Universität insgesamt (Abbruch: 24 %)	Mangelnde Studienmotivation:	18 %
	Berufliche Neuorientierung:	16 %
	Finanzielle Probleme:	16 %
	Leistungsprobleme:	11 %
Mathematik/Informatik FH darunter: Informatik FH (Abbruch: 36 %)	Berufliche Neuorientierung:	28 %
	Finanzielle Probleme:	20 %
	Mangelnde Studienmotivation:	11 %
	Prüfungsversagen:	11 %
Ingenieurwissenschaften FH (Abbruch: 21 %)	Finanzielle Probleme:	17 %
	Leistungsprobleme:	17 %
	Berufliche Neuorientierung:	15 %
	Mangelnde Studienmotivation:	13 %
	Familiäre Probleme:	10 %
darunter: Maschinenbau FH (Abbruch: 25 %)	Finanzielle Probleme:	25 %
	Leistungsprobleme:	16 %
	Mangelnde Studienmotivation:	15 %
	Berufliche Neuorientierung:	13 %
	Familiäre Probleme:	12 %
darunter: Elektrotechnik FH (Abbruch: 20 %)	Berufliche Neuorientierung:	24 %
	Finanzielle Probleme:	20 %
	Leistungsprobleme:	19 %
	Familiäre Probleme:	10 %
	Prüfungsversagen:	10 %
Fachhochschule insgesamt (Abbruch: 20 %)	Berufliche Neuorientierung:	19 %
	Finanzielle Probleme:	19 %
	Familiäre Probleme:	13 %
	Leistungsprobleme:	12 %
	Mangelnde Studienmotivation:	11 %

Quelle: U. Heublein, H. Spangenberg, D. Sommer: Ursachen des Studienabbruchs – Analyse 2002, HIS Hochschulplanung Bd. 163, 2003

reits für die Studienwahl bedeutend und führt überdurchschnittlich häufig zur Entscheidung gegen ein Studium.

Fachwechsel: Die Gründe für einen Studienfachwechsel ähneln denen, die zum Studienabbruch führen. Offenbar ist die Problemwahrnehmung in beiden Fällen ähnlich, führt aber zu unterschiedlichen Konsequenzen. Die Fachwechsler suchen in der Regel nach fachlich nahe liegenden Alternativen, die sie vor geringere Probleme stellen, ohne sich mehrheitlich fachlich ganz neu verorten zu müssen. *Ab-*

wanderungen führen selten völlig aus dem einmal gewählten Fächerspektrum heraus. 95 bzw. 94 Prozent derjenigen, die in einer Ingenieurwissenschaft oder der Informatik an Fachhochschulen begonnen haben und ein Studium erfolgreich abschließen, erreichen diesen Abschluss in dem ursprünglich gewählten oder einem benachbarten Fach. An Universitäten ist der Fachwechsel in den Ingenieur- und Naturwissenschaften häufiger (Abb. 12). Die Verbleibsquoten liegen hier zwar nur zwischen 76% und 82%. Da jedoch 10 Prozent der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften und 9 Prozent derer in Mathematik/Informatik von der Universität in ein vergleichbares Studium an der Fachhochschule wechseln und dort erfolgreich abschließen, bleiben somit trotz eines relativ intensiven Wechselgeschehens die meisten der Studienanfänger der Ingenieurwissenschaften bzw. Informatik/Mathematik entweder in ihrem Fachgebiet oder wählen ein benachbartes Fach.

Abb. 12: Verbleib der Studienanfänger aus Ingenieur-, Naturwissenschaften, Mathematik/Informatik sowie einem Lehramtsstudium mit mindestens einem mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Fach an der Universität (Studienverlauf der Hochschulabsolventen des Jahrgangs 2001; also ohne Studienabbrecher)

Hochschulabsolventen mit Studienbeginn in Ingenieurwiss. UNI schließen ab in ...	Hochschulabsolventen mit Studienbeginn in Naturwissenschaften UNI (ohne LA) schließen ab in ...	Hochschulabsolventen mit Studienbeginn in Mathe/Informatik UNI (ohne LA) schließen ab in ...	Hochschulabsolventen mit Studienbeginn in LA Mathe/Naturwiss. schließen ab in ...
Ingenieurwissenschaft FH 10%	Ingenieurwissenschaft FH 1%	Ingenieurwissenschaft FH 0%	Ingenieurwissenschaft FH 1%
Informatik FH 0%	Informatik FH 1%	Informatik FH 9%	Informatik FH 0%
Techniknah FH 1%	Techniknah FH 1%	Techniknah FH 0%	Techniknah FH 0%
Ingenieurwissenschaft UNI 82%	Ingenieurwissenschaft UNI 1%	Ingenieurwissenschaft UNI 0%	Ingenieurwissenschaft UNI 0%
Naturwissenschaft UNI 0%	Naturwissenschaft UNI 80%	Naturwissenschaft UNI 0%	Naturwissenschaft UNI 1%
Mathe./Informatik UNI 1%	Mathe./Informatik UNI 1%	Mathe./Informatik UNI 76%	Mathe./Informatik UNI 1%
Techniknah UNI 1%	Techniknah UNI 5%	Techniknah UNI 4%	Techniknah UNI 5%
Lehramt Mathe/Naturwiss. 1%	Lehramt Mathe/Naturwiss. 2%	Lehramt Mathe/Naturwiss. 3%	Lehramt Mathe/Naturwiss. 79%
Technikfern UNI & FH 4%	Technikfern UNI & FH 8%	Technikfern UNI & FH 8%	Technikfern UNI & FH 13%

Quelle: HIS Absolventenbefragung 2001 (Sonderauswertung)

Umgekehrt gibt es kaum *fachfremde Zuwanderung* in die hier interessierenden Fächergruppen der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Unter Ausklammerung des Wechsels von der Universität zur Fachhochschule in einem verwandten Fach finden keine nennenswerten Zuwanderung in die drei Fächergruppen statt.

Beide Perspektiven des Fachwechsels weisen darauf hin, dass sich Interessen an bzw. Ablehnungen von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fächern früh bilden, fest gefügt und daher kaum mehr zu revidieren sind. Von Wechslern *aus* Fächern dieser Fächergruppen werden die Grenzen dieser Fächergruppen nur selten überschritten. Umgekehrt werden diese Fächergruppen nicht als Alternative wahrgenommen, die in Frage kommen könnten, wenn Erwartungen in anderen Fächern nicht erfüllt werden. Ein „Abwerben“ von fachlich anders orientierten Studieninteressenten zugunsten von Ingenieur- und Naturwissenschaften, um etwa deren stark negative Schwundbilanzen auszugleichen, erscheint daher nur sehr begrenzt aussichtsreich. Vielmehr muss der Schwerpunkt darauf liegen, einen deutlich höheren Anteil derjenigen erfolgreich zum Abschluss zu führen, die sich anfänglich für eines der hier relevanten Fächer entschieden haben.

Als entscheidende Phase erweist sich hier das *Grundstudium*. Die Probleme, die hauptsächlich zum Abbruch führen treten vor allem hier auf. Es sind insbesondere Studierende im (fortgeschrittenen) Grundstudium, die sich durch hohe Leistungsanforderungen belastet fühlen. Die *Leistungsprobleme* kumulieren mit Klagen über zu großen zeitlichen Druck bei der Bewältigung des Lernstoffs, über Defizite im Vorwissen, Unklarheiten über die Studien- und Prüfungsanforderungen, unzureichende persönliche Beratung und – an den Universitäten – unzureichenden Praxisbezug. Fachwechsel- und Abbruchabsichten entstehen deshalb von Beginn des Studiums an und werden besonders in den Ingenieur- und Naturwissenschaften überwiegend bereits im Grundstudium realisiert. Das Grundstudium erweist sich als zentrale Selektionsphase; wer sie überstanden hat, hat nicht nur mit den Leistungsanforderungen weniger Probleme.

Für erfolgreiche *Absolventen* der Ingenieur- und Naturwissenschaften verläuft der Berufseinstieg zwar weitgehend positiv, dennoch weist die nachträgliche Bewertung des Studiums durch die Hochschulabsolventen auf *Schwächen in der Studiengestaltung* hin. Ein nicht unerheblicher Teil der Absolventen lässt erkennen, mit der damals getroffenen Studienentscheidung trotz gelungener Berufseinmündung nicht zufrieden zu sein und heute anders wählen zu wollen. Kritisch betrachtet wird retrospektiv vor allem der Praxisbezug, die Kontakte zu den Lehrenden, die Rückmeldungen auf erbrachte Leistungen und die Unterstützung beim Übergang Hochschule-Arbeitsmarkt. Bezieht man diese Ergebnisse auf die von Studienberechtigten geäußerten Erwartungen an ein Studium, so zeigt sich insbesondere eine Diskrepanz zwischen dem Wunsch nach Berufsorientierung eines Studiums und den gemachten Studieneferfahrungen.

10. Potenzialabschätzung

Ansätze der Potenzialabschätzung: Drei verschiedene Potenziale für eine Erhöhung der Zahl der Ingenieur- und Naturwissenschaftler wurden identifiziert und in ihrer – hypothetischen – Größenordnung untersucht. Ein erstes zusätzliches Potenzial liegt bei den Studienberechtigten, die sich gegen ein Studium entscheiden und statt dessen eine technische Berufsausbildung anstreben. Ein zweites Potenzial kann bei den Studienberechtigten vermutet werden, die technische bzw. naturwissenschaftliche Affinitäten aufweisen, sich aber dennoch gegen ein Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften entscheiden. Ein drittes Potenzial schließlich liegt in der Verringerung des Studienabbruchs.

Studienberechtigte mit technischer Berufsausbildung: Aus diesem Potenzialbegriff ergibt sich in der weitesten Abgrenzung ein zusätzlich realisierbares Potenzial von ungefähr 17.300 Studierenden für das ingenieurwissenschaftliche Studium. Da ein ingenieurwissenschaftliches Studium besondere Fähigkeiten im technischen und mathematischen Bereich voraussetzt, ist es jedoch sinnvoll, dieses Potenzial einzuschränken. Wird eine Abschlussnote von mindestens 2,6 gefordert, so reduziert sich das Potenzial auf 9.500. Wenn zumindest eine mittlere technische bzw. mathematische Begabung gefor-

dert wird, reduziert sich der Wert auf 15.400 bzw. 14.900 zusätzliche Studierende. Bei gleichzeitiger Forderung aller drei Eigenschaften ergibt sich letztendlich ein zusätzliches Potenzial von 8.000.

Bei den Studienberechtigten des Jahrgangs 2002 haben sich 42.400 für einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang entschieden. Mit dem am weitesten eingeschränkten Potenzialbegriff ergibt sich demnach eine Ausweitung der Studierendenzahl von ungefähr 20%.

Studienberechtigte mit technisch-naturwissenschaftlicher Affinität: Insgesamt werden die artikulierten Interessen und Präferenzen der Studienberechtigten weitgehend in eine entsprechende Studienentscheidung umgesetzt. Wo dies nicht der Fall ist, werden zumeist benachbarte Fachrichtungen wie Medizin oder Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften gewählt, die ebenfalls ausgeprägte naturwissenschaftliche Interessen erfordern. Erst darüber hinaus gibt es ein zusätzliches Potenzial an nicht eingelösten Präferenzen für ingenieur- bzw. naturwissenschaftliche Studiengänge. Etwa 4.000 studienberechtigte Männer und ca. 1.500 Frauen des Jahrgangs 2002 aus allgemeinbildenden Schulen und mit positiver Studienentscheidung können als sehr technologienah gelten, entscheiden sich aber gegen ein technisches, naturwissenschaftliches oder benachbartes Fach.

Für die Ingenieurstudiengänge kann ergänzend untersucht werden, aus welchen Gründen sich prinzipiell an einem solchen Studium interessierte Studienberechtigte gegen ein Ingenieurstudium entscheiden (Tab. 5). Von den Männern werden vor allem konkurrierende Interessen als Grund genannt, während die Frauen in höherem Maße außerdem an ihrer fachlichen Vorbereitung und ihren Arbeitsmarktaussichten zweifeln.

Tab. 5: Gründe gegen die Aufnahme eines Studiums der Ingenieurwissenschaften bei Studienberechtigten aus allgemeinbildenden Schulen und mit positiver Studienentscheidung (Mehrfachnennung möglich, Angaben in Prozent)¹⁾

Frage: Warum haben Sie sich nicht für ein ingenieurwissenschaftliches Studium entschieden?	Ingenieurstudium ...						insgesamt
	kam nicht in Betracht		erwogen, spielte aber letztlich keine Rolle		ernsthaft erwogen, aber nicht gewählt		
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	
Meine Interessen liegen auf anderen Gebieten.	94	92	68	81	50	63	88
Ich habe durch die fachlichen Schwerpunkte in der Schule nur unzureichende Voraussetzungen.	30	31	35	30	36	17	30
Die Behandlung von Technik im Schulunterricht hatte eine abschreckende Wirkung.	31	21	20	12	19	10	25
Ich halte ein Ingenieurstudium für zu langweilig.	22	22	8	13	1	11	19
Den Ingenieurberuf finde ich ganz attraktiv, aber das Studium würde ich möglicherweise nicht durchhalten.	7	9	27	20	34	33	12
Die Studienangebote in den mich interessierenden Technikfeldern sind mir zu lebensfern.	5	3	6	4	2	5	5
Ein Ingenieurstudium ist mir zu arbeitsaufwändig.	3	5	5	5	3	4	4
Weil mir die Berufsaussichten in der mich interessierenden Fachrichtung zu unsicher sind.	1	4	12	9	22	16	4
Ich habe schon Interesse am Ingenieurstudium/-beruf, glaube aber, als Frau nur geringe Chancen zu haben.	2	–	14	–	18	–	2
Größe der jeweiligen Gruppen, bezogen auf die Studienberechtigten aus allgemeinbildenden Schulen und mit Entscheidung für ein Studium (in %) ²⁾	77	45	11	16	4	7	

1) Jahrgang 2002; Angaben in Prozent; spaltenweise Prozentuierung

2) Zeilenweise Prozentuierung. An 100 Prozent fehlende Anteile in den beiden Gruppen Männer und Frauen entfallen auf Studienberechtigte mit Wahl eines Ingenieurstudiums oder der festen Absicht zur Wahl eines solchen.

Quelle: HIS/ZEW-Datensatz Studienberechtigte

Deutlich wurde, dass es nicht gelungen ist, das Potenzial der Frauen für die Ingenieur- und Naturwissenschaften zu steigern. Hier liegt eine der wichtigsten Möglichkeiten zur Steigerung der Nachfrage nach diesen Studiengängen. Um dieses Potenzial zu erschließen, müsste an verschiedenen Stellen angesetzt werden. Zentral ist dabei die Verbreiterung der fachlichen Grundlagen für die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge und Berufe in der Schule. Weiterhin ist in der Phase der Information und der Studienentscheidung eine verlässliche Selbsteinschätzung von Studienberechtigten, insbesondere, aber nicht nur der Frauen, zu unterstützen, die sich für eines der natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fächer interessieren. Dabei sind für die Studienberechtigten Informationen über Arbeitsmarktperspektiven und -risiken bedeutsam. Schließlich kommt der Gestaltung der Studieneinstiegsphase und der ersten Semester entscheidende Bedeutung für einen erfolgreichen Studienverlauf zu.

Verringerung des Studienabbruchs: Unter der Annahme, dass nur ein Viertel der Studienabbrecher zu einem erfolgreichen Studienabschluss gebracht wird, stünden aus dem Studienberechtigtenjahrgang 2002 etwa 7.900 zusätzliche Absolventen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften auf dem Arbeitsmarkt zur Verfügung, davon allein 2.200 in der Informatik, etwa 1.200 in der Elektrotechnik und etwa 1.800 im Maschinenbau.

11. Ansatzpunkte für politisches Handeln und Handlungsoptionen

Unter der Zielstellung einer (wieder) stärkeren Entscheidung von Studienberechtigten zugunsten von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen und einer größeren Zahl von Absolventen dieser für Innovation und technologische Leistungsfähigkeit unmittelbar wichtigen Fachrichtungen lassen sich drei zentrale Ansatzpunkte bzw. Handlungsfelder für politisches Handeln unterscheiden:

- Handlungsfeld 1: Erhöhung der allgemeinen Studierbereitschaft
- Handlungsfeld 2: Erhöhung der Entscheidung zugunsten von Ingenieur- und Naturwissenschaften
- Handlungsfeld 3: Erhöhung der Studienerfolgsquote

Den drei Handlungsfeldern lassen sich verschiedene Ziele zuordnen, auf die sich die vorgeschlagenen Maßnahmen richten. Zu unterscheiden ist hinsichtlich der Fristigkeit der Umsetzungsmöglichkeit bzw. der erwarteten Auswirkungen von politischen Interventionen: Einige Maßnahmen lassen sich vergleichsweise kurzfristig realisieren (z.B. verbesserte Informationen über Arbeitsmarktaussichten), andere können zwar kurzfristig angegangen werden, zeigen die gewünschten Auswirkungen aber erst mittel- oder sogar nur langfristig (z.B. Verbesserung der Technikorientierung und der Qualität des Schulunterrichts, Veränderung der Fachpräferenzen von Frauen). Besonders rasch, da auf Studierende gerichtet, die sich bereits im Hochschulsystem befinden, dürften die Maßnahmen zur Erhöhung des Studienerfolgs wirken. Eine Reihe weiterer wichtiger Faktoren und Parameter sind faktisch – zumindest direkt – gar nicht beeinflussbar (soziale Herkunft als Einflussparameter). Die verschiedenen Maßnahmen erfordern zudem das Handeln unterschiedlicher Akteure. Schließlich muss ihnen unterschiedliche Wirkungsintensität unterstellt werden. Um die – zumindest rechnerisch – erwartbare Wirkung bei Erreichung der Ziele abzuschätzen, kann auf die Ergebnisse der multivariaten Modelle sowie der Potenzialabschätzungen zurückgegriffen werden. Allerdings können nicht für alle Ziele geschätzte Größenordnungen angegeben werden.

Handlungsfeld 1: Erhöhung der allgemeinen Studierbereitschaft

Ziel 1: Studierpotenziale, vor allem aus beruflichen Schulen, besser erschließen

- *Mehr und bessere Information von Studienberechtigten (aus beruflichen Schulen) über die Möglichkeiten der gestuften Studiengänge, in begrenzter Zeit und zu überschaubaren Kosten einen Studienabschluss zu erwerben.*
- *Erleichterung des Hochschulzugangs aus technischen Berufen, auch ohne Erwerb der Hochschulreife.*
- *Zielgruppenspezifische Unterstützung bei der Studienfinanzierung für Studienberechtigte, vor allem aus niedrigen und hochschulfernen sozialen Schichten.*
- *Information über berufliche Chancen mit einem Hochschulabschluss, um Vorbehalten gegenüber den Arbeitsmarktaussichten eines Studiums entgegenzutreten.*

Mögliche Wirkung: Eine quantifizierte Wirkungsabschätzung ist für Studienberechtigte aus beruflichen Schulen möglich. Studierende, die sich für eine technisch-handwerkliche Ausbildung entscheiden, stammen überwiegend aus beruflichen Schulen und bilden ein wichtiges zusätzliches Potenzial vor allem für die Ingenieurwissenschaften. Gelänge es, dieses Potenzial zu erschließen, ließen sich nach den Schätzungen bis zu 8.000 zusätzliche Studierende für die Ingenieurwissenschaften gewinnen. Die übrigen vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich in ihrer quantitativen Wirkung nicht beziffern.

Ziel 2: Stärkere Berufs- und Praxisorientierung im Studium

- *Veränderung der Curricula und der Studienorganisation, um vermehrt berufsqualifizierende Kompetenzen fachlicher wie überfachlicher Art zu vermitteln.*
- *Nutzung der Einführung gestufter Studiengänge, um die Berufs- und Praxisorientierung zu stärken.*

Mögliche Wirkung: Die Wirkungsstärke dieser Maßnahmen dürfte, für sich betrachtet, geringer sein als die Mobilisierung der Studienberechtigten aus beruflichen Schulen. Allerdings könnte eine stärkere Berufsorientierung des Studiums gerade Studienberechtigte aus beruflichen Schulen zum Studium motivieren. Die auf Ziel 1 und Ziel 2 gerichteten Maßnahmen sind daher komplementär und dürften sich wechselseitig verstärken.

Handlungsfeld 2: Mehr Entscheidungen für Ingenieur- und Naturwissenschaften

Ziel 3: Bessere Technikvermittlung in der Schule

- *Stärkung der technischen Bildung insbesondere auch an allgemeinbildenden Schulen, etwa durch Einführung eines Faches „Technik“.*
- *Anreicherung des Technik- und naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Praxisbezug, z. B. mittels Exkursionen oder Einbindung von Praktikern in den Unterricht, um den Anwendungsbezug naturwissenschaftlicher Theorien und der Mathematik sichtbar zu machen; dazu ist eine gute Kooperation zwischen Schulen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen, eventuell auch Technikmuseen Voraussetzung. Nutzung der Angebote der Hochschulen, in Schülerlabors Arbeits- und Denkweisen der Naturwissenschaften erfahrbar zu machen.*
- *Fortbildung der Lehrer, um die Unterrichtsqualität in Naturwissenschaften und Mathematik zu verbessern.*

Mögliche Wirkung: Verbesserungen im Hinblick auf die Technikvermittlung in der Schule würden sehr stark wirken. Eine substanziell höhere Qualität des technikbezogenen Unterrichts könnte die Zahl

der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften rechnerisch um mehr als 10.000 erhöhen, zumal dann, wenn damit auch die Selbsteinschätzung der technischen Fähigkeiten steigen würde.

Ziel 4: Förderung von Frauen in technisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen

- *Maßnahmen, die sich auf die Förderung des Interesses an Naturwissenschaften und Technik bei Mädchen richten, z. B. temporäre Monoedukation.*
- *Weitere Intensivierung punktueller Maßnahmen wie „Girls go Informatik“ oder „Girls Days“.*
- *Verankerung des Gender-Themas in den technischen Fächern an den Hochschulen.*
- *Ausbau bzw. Weiterführung von Mentoring-Programmen.*
- *Absehbar gute Arbeitsmarktaussichten für natur- oder ingenieurwissenschaftlich ausgebildete Frauen auch mit Kindern können junge Frauen ermutigen, sich für ein solches Studium zu entscheiden: Familienpolitik und Unternehmen sind hier gefordert.*

Mögliche Wirkung: Wenn Frauen sich in erheblich höherem Maße als bisher für die Ingenieurwissenschaften entscheiden, könnten rechnerisch Potenziale in der Größenordnung von mehr als 10.000 Studienanfängerinnen erreicht werden. Auch für Informatik und Physik, in denen Frauen stark unterrepräsentiert sind, wären zusätzliche Potenziale zu erwarten.

Ziel 5: Studium der Ingenieurwissenschaften fördern

- *Selektive ökonomische Anreize für Studierende in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere aus beruflichen Schulen und aus niedrigen sozialen Schichten.*

Handlungsoptionen dafür wären:

- *Angebot spezieller Stipendien für Studienplätze in den Ingenieurwissenschaften*
- *erhöhte BAFÖG-Sätze bzw. verminderte Darlehensanteile*
- *für den Fall der Einführung von Studiengebühren: reduzierte Studiengebühren für Studienberechtigte*
- *Hohes Interesse von ausländischen Studierenden an deutschen Studiengängen in den Ingenieurwissenschaften vermehrt nutzen.*
- *Möglichkeiten des gleitenden Übergangs von der Schule zur Hochschule für besonders leistungsstarke Schüler auch in den Ingenieurwissenschaften verstärkt anbieten.*
- *Nachhaltige unternehmerische Personalstrategien für Ingenieure fordern und implementieren, die langfristig gute Berufsaussichten signalisieren.*
- *Umfassende Informationen über Entwicklungen und Bedingungen auf den Arbeitsmärkten für Ingenieurwissenschaftler zur Verfügung stellen.*
- *Perspektiven für Bachelorabsolventen aus den Ingenieurwissenschaften am Arbeitsmarkt und für das Lebenslange Lernen sicherstellen.*

Mögliche Wirkung: Die Wirkung selektiver Anreize zum Ingenieurstudium dürfte ebenso wie die Sicherung der Perspektiven für Bachelorabsolventen in enger Wechselwirkung zur Erschließung des Studierpotenzials insbesondere aus beruflichen Schulen stehen. Wenn es gelingt, von den etwa 21.000 ausländischen Studienanfängern in den Ingenieur- und Naturwissenschaften deutlich mehr als bisher zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen, könnten mehrere tausend Absolventen als Fachkräfte für eine Erwerbstätigkeit in Deutschland in Frage kommen.

Handlungsfeld 3: Erhöhung der Studienerfolgsquote

Ziel 6: Übereinstimmung zwischen den Interessen und Leistungsstärken der Studierenden sowie den Studienanforderungen erhöhen

- *Studienberechtigten sollten realistische Einblicke in die Studienanforderungen ermöglicht werden, dabei sind längerfristig angelegte Formen (z. B. Probestudium, Sommerkurse, Studienpraktikum) punktuellen Einblicken vorzuziehen.*
- *Chancen der Studierendenauswahl und Eignungsfeststellung im Sinne von erhöhter Passfähigkeit an den Hochschulen nutzen.*

Mögliche Wirkung: Aufgrund der hohen Abbruchquoten ist allen Maßnahmen, die zur Senkung des Studienabbruchs beitragen, eine hohe Wirksamkeit im Hinblick auf die Zahl der Hochschulabsolventen zu unterstellen. Ziel 6 richtet sich auf die Reduzierung der Zahl der Frühabbrecher, deren Anteil in den Ingenieur- und Naturwissenschaften überdurchschnittlich hoch zwischen 21 und 38 Prozent liegt.

Ziel 7: Verbesserung der Lehre im Grundstudium

- *Angebote, die schulische Defizite auszugleichen helfen (Brückenkurse).*
- *Verbesserte Betreuung und Rückmeldung auf erbrachte Leistungen durch die Lehrenden; besserer Kontakt zwischen Studierenden und Lehrenden (z. B. durch Mentoring-Programme).*
- *Nutzung der Möglichkeiten des Projektstudiums.*

Mögliche Wirkung: Die Verbesserung der Lehre im Grundstudium ist neben dem verbesserten Übergang in die Hochschule und der Studieneinstiegsphase der zentrale Ansatzpunkt zur Reduzierung des Studienabbruchs. Das Potenzial an zusätzlichen Hochschulabsolventen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften wird durch Maßnahmen, die sich diesem Ziel widmen, erheblich erhöht.

Ziel 8: Erleichterung des Studienabschlusses bei finanziellen Engpässen und beruflicher Neuorientierung

- *Entwicklung von Möglichkeiten des Teilzeitstudiums für Studierende im fortgeschrittenen Semester, die kurz vor dem Abschluss stehen und bereits beruflich (oder privat: Kinder) stark beansprucht sind.*
- *Ökonomische Anreize zum erfolgreichen Studienabschluss, bei Bedarf überbrückende Finanzierungshilfen.*

Mögliche Wirkung: Im Gegensatz zu den Maßnahmen, die auf die Ziele 6 und 7 bezogen sind, ist von der Erreichung des Zieles 8 ein deutlich geringerer quantitativer Beitrag zu erwarten, da der Anteil der Studienabbrecher in höheren Semestern geringer ist. Die wichtigste Wirkung würde darin bestehen, die erheblichen Vorleistungen, die Studierende, Hochschulen und Staat in die Hochschulausbildung der potenziellen Spätabbrecher investiert haben, doch noch in einen Studienabschluss münden zu lassen.

Insgesamt könnte die Zahl der Absolventen in der Ingenieurwissenschaften um etwa 3.600 Absolventen und in der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften um ca. 4.300 Absolventen steigen, wenn nur ein Viertel der Studienabbrecher doch zum Abschluss geführt würde. Allein in den Fächern Informatik, Elektrotechnik und Maschinenbau bedeutete das zusammen mehr als 5.000 zusätzliche Absolventen, die dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stünden.

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) ist ein Wirtschaftsforschungsinstitut mit Sitz in Mannheim, das 1990 auf Initiative der Landesregierung Baden-Württemberg, der Landeskreditbank Baden-Württemberg und der Universität Mannheim gegründet wurde und im April 1991 seine Arbeit aufnahm. Der Arbeit des ZEW liegen verschiedene Aufgabenstellungen zugrunde:

- ▷ interdisziplinäre Forschung in praxisrelevanten Bereichen,
- ▷ Informationsvermittlung,
- ▷ Wissenstransfer und Weiterbildung.

Im Rahmen der Projektforschung werden weltwirtschaftliche Entwicklungen und insbesondere die mit der europäischen Integration einhergehenden Veränderungsprozesse erfaßt und in ihren Wirkungen auf die deutsche Wirtschaft analysiert. Priorität besitzen Forschungsvorhaben, die für Wirtschaft und Wirtschaftspolitik praktische Relevanz aufweisen. Die Forschungsergebnisse werden sowohl im Wissenschaftsbereich vermittelt als auch über Publikationsreihen, moderne Medien und Weiterbildungsveranstaltungen an Unternehmen, Verbände und die Wirtschaftspolitik weitergegeben.

Recherchen, Expertisen und Untersuchungen können am ZEW in Auftrag gegeben werden. Der Wissenstransfer an die Praxis wird in Form spezieller Seminare für Fach- und Führungskräfte aus der Wirtschaft gefördert. Zudem können sich Führungskräfte auch durch zeitweise Mitarbeit an Forschungsprojekten und Fallstudien mit den neuen Entwicklungen in der empirischen Wirtschaftswissenschaften vertraut machen.

Die Aufgabenstellung des ZEW in der Forschung und der praktischen Umsetzung der Ergebnisse setzt Interdisziplinarität voraus. Die Internationalisierung der Wirtschaft, vor allem aber der europäische Integrationspro-

zeß werfen zahlreiche Probleme auf, in denen betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte zusammentreffen. Im ZEW arbeiten daher Volkswirte und Betriebswirte von vornherein zusammen. Je nach Fragestellung werden auch Juristen, Sozial- und Politikwissenschaftler hinzugezogen.

Forschungsprojekte des ZEW sollen Probleme behandeln, die für Wirtschaft und Wirtschaftspolitik praktische Relevanz aufweisen. Deshalb erhalten Forschungsprojekte, die von der Praxis als besonders wichtig eingestuft werden und für die gleichzeitig Forschungsdefizite aufgezeigt werden können, eine hohe Priorität. Die Begutachtung von Projektanträgen erfolgt durch den wissenschaftlichen Beirat des ZEW. Forschungsprojekte des ZEW behandeln vorrangig Problemstellungen aus den folgenden Forschungsbereichen:

- ▷ Internationale Finanzmärkte und Finanzmanagement,
- ▷ Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung,
- ▷ Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung,
- ▷ Unternehmensbesteuerung und Öffentliche Finanzwirtschaft,
- ▷ Umwelt- und Ressourcenökonomik, Umweltmanagement sowie der Forschungsgruppe
- ▷ Informations- und Kommunikationstechnologien und der Querschnittsgruppe
- ▷ Wachstums- und Konjunkturanalysen.

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)

L 7, 1 · D-68161 Mannheim

Postfach 10 34 43 · D-68034 Mannheim

Telefon: 06 21 / 12 35-01, Fax - 224

Internet: www.zew.de

In der Reihe ZEW-Dokumentation sind bisher erschienen:

Nr.	Autor(en)	Titel
93-01	Johannes Velling Malte Woydt	Migrationspolitiken in ausgewählten Industriestaaten. Ein synoptischer Vergleich Deutschland - Frankreich - Italien - Spanien - Kanada.
94-01	Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ergebnisse der Innovationserhebung 1993
94-02	Dietmar Harhoff	Zur steuerlichen Behandlung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Eine internationale Bestandsaufnahme.
94-03	Anne Grubb Suhita Osório-Peters (Hrsg.)	Abfallwirtschaft und Stoffstrommanagement. Ökonomische Instrumente der Bundesrepublik Deutschland und der EU.
94-04	Jens Hemmelskamp (Hrsg.)	Verpackungsmaterial und Schmierstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.
94-05	Anke Saebetzki	Die ZEW-Umfrage bei Dienstleistungsunternehmen: Panellaufbau und erste Ergebnisse.
94-06	Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Methodenbericht zur Innovationserhebung 1993.
95-01	Hermann Buslei	Vergleich langfristiger Bevölkerungsvorausberechnungen für Deutschland.
95-02	Klaus Rennings	Neue Wege in der Energiepolitik unter Berücksichtigung der Situation in Baden-Württemberg.
95-03	Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ein Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland.
95-04	Ulrich Anders	G-Mind – German Market Indicator: Konstruktion eines Stimmungsbarometers für den deutschen Finanzmarkt.
95-05	Friedrich Heinemann Martin Kukuk Peter Westerheide	Das Innovationsverhalten der baden-württembergischen Unternehmen – Eine Auswertung der ZEW/infas-Innovationserhebung 1993
95-06	Klaus Rennings Henrike Koschel	Externe Kosten der Energieversorgung und ihre Bedeutung im Konzept einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung.
95-07	Heinz König Alfred Spielkamp	Die Innovationskraft kleiner und mittlerer Unternehmen – Situation und Perspektiven in Ost und West
96-01	Fabian Steil	Unternehmensgründungen in Ostdeutschland.
96-02	Norbert Ammon	Financial Reporting of Derivatives in Banks: Disclosure Conventions in Germany, Great Britain and the USA.
96-03	Suhita Osório-Peters Karl Ludwig Brockmann	Nord-Süd Agrarhandel unter veränderten Rahmenbedingungen.
96-04	Heidi Bergmann	Normsetzung im Umweltbereich. Dargestellt am Beispiel des Stromeinspeisungsgesetzes.
96-05	Georg Licht, Wolfgang Schnell, Harald Stahl	Ergebnisse der Innovationserhebung 1995.
96-06	Helmut Seitz	Der Arbeitsmarkt in Brandenburg: Aktuelle Entwicklungen und zukünftige Herausforderungen.
96-07	Jürgen Egel, Manfred Erbsland, Annette Hügel, Peter Schmidt	Der Wirtschaftsstandort Vorderpfalz im Rhein-Neckar-Dreieck: Standortfaktoren, Neugründungen, Beschäftigungsentwicklung.
96-08	Michael Schröder, Friedrich Heinemann, Kathrin Kölbl, Sebastian Rasch, Max Steiger, Peter Westernheide	Möglichkeiten und Maßnahmen zur Wahrung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Baden-Württembergischen Wertpapierbörse zu Stuttgart.
96-09	Olaf Korn, Michael Schröder, Andrea Szczesny, Viktor Winschel	Risikomessung mit Shortfall-Maßen. Das Programm MAMBA – Metzler Asset Management Benchmark Analyzer.
96-10	Manfred Erbsland	Die Entwicklung der Steuern und Sozialabgaben – ein internationaler Vergleich.
97-01	Henrike Koschel Tobias F. N. Schmidt	Technologischer Wandel in AGE-Modellen: Stand der Forschung, Entwicklungsstand und -potential des GEM-E3-Modells.
97-02	Johannes Velling Friedhelm Pfeiffer	Arbeitslosigkeit, inadäquate Beschäftigung, Berufswechsel und Erwerbsbeteiligung.
97-03	Roland Rösch Wolfgang Bräuer	Möglichkeiten und Grenzen von Joint Implementation im Bereich fossiler Kraftwerke am Beispiel der VR China.
97-04	Ulrich Anders, Robert Dornau, Andrea Szczesny	G-Mind – German Market Indicator. Analyse des Stimmungsindikators und seiner Subkomponenten.
97-05	Katinka Barysch Friedrich Heinemann Max Steiger	Bond Markets in Advanced Transition: A Synopsis of the Visegrád Bond Markets.
97-06	Suhita Osório-Peters, Nicole Knopf, Hatice Aslan	Der internationale Handel mit Agrarprodukten – Umweltökonomische Aspekte des Bananenhandels.
97-07	Georg Licht, Harald Stahl	Ergebnisse der Innovationserhebung 1996.
98-01	Horst Entorf, Hannes Spengler	Kriminalität, ihr Ursachen und ihre Bekämpfung: Warum auch Ökonomen gefragt sind.
98-02	Doris Blechinger, Alfred Kleinknecht, Georg Licht, Friedhelm Pfeiffer	The Impact of Innovation on Employment in Europe – An Analysis using CIS Data.

98-03	Liliane von Schuttenbach Krzysztof B. Matusiak	Gründer- und Technologiezentren in Polen 1997.
98-04	Ulrich Kaiser Herbert S. Buscher	Der Service Sentiment Indicator – Ein Konjunkturklimaindikator für den Wirtschaftszweig unternehmensnahe Dienstleistungen.
98-05	Max Steiger	Institutionelle Investoren und Corporate Governance – eine empirische Analyse.
98-06	Oliver Kopp, Wolfgang Bräuer	Entwicklungschancen und Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien.
98-07	Suhita Osório-Peters	Die Reform der EU-Marktordnung für Bananen – Lösungsansätze eines fairen Handels unter Berücksichtigung der Interessen von Kleinproduzenten .
98-08	Christian Geßner Sigurd Weinreich	Externe Kosten des Straßen- und Schienenverkehrslärms am Beispiel der Strecke Frankfurt – Basel.
98-09	Marian Beise, Birgit Gehrke, u. a.	Zur regionalen Konzentration von Innovationspotentialen in Deutschland
98-10	Otto H. Jacobs, Dietmar Harhoff, Christoph Spengel, Tobias H. Eckerle, Claudia Jaeger, Katja Müller, Fred Ramb, Alexander Wünsche	Stellungnahme zur Steuerreform 1999/2000/2002.
99-01	Friedhelm Pfeiffer	Lohnflexibilisierung aus volkswirtschaftlicher Sicht.
99-02	Elke Wolf	Arbeitszeiten im Wandel. Welche Rolle spielt die Veränderung der Wirtschaftsstruktur?
99-03	Stefan Vögele Dagmar Nelissen	Möglichkeiten und Grenzen der Erstellung regionaler Emittentenstrukturen in Deutschland – Das Beispiel Baden-Württemberg.
99-04	Walter A. Oechsler Gabriel Wiskemann	Flexibilisierung von Entgeltsystemen – Voraussetzung für ein systematisches Beschäftigungsmanagement.
99-05	Elke Wolf	Ingenieure und Facharbeiter im Maschinen- und Anlagenbau und sonstigen Branchen – Analyse der soziodemographischen Struktur und der Tätigkeitsfelder.
99-06	Tobias H. Eckerle, Thomas Eckert, Jürgen Egel, Margit Himmel, Annette Hügel, Thomas Kübler, Vera Lessat, Stephan Vaterlaus, Stefan Weil	Struktur und Entwicklung des Oberrheingrabens als europäischer Wirtschaftsstandort (Kurzfassung).
00-01	Alfred Spielkamp, Herbert Berteit, Dirk Czarnitzki, Siegfried Ransch, Reinhard Schüssler	Forschung, Entwicklung und Innovation in produktionsnahen Dienstleistungsbereichen. Impulse für die ostdeutsche Industrie und Perspektiven.
00-02	Matthias Almus, Dirk Engel, Susanne Prantl	The „Mannheim Foundation Panels“ of the Centre for European Economic Research (ZEW).
00-03	Bernhard Boockmann	Decision-Making on ILO Conventions and Recommendations: Legal Framework and Application.
00-04	Otto H. Jacobs, Christoph Spengel, Gerd Gutekunst, Rico A. Hermann, Claudia Jaeger, Katja Müller, Michaela Seybold, Thorsten Stetter, Michael Vituschek	Stellungnahme zum Steuersenkungsgesetz.
00-05	Horst Entorf, Hannes Spengler	Development and Validation of Scientific Indicators of the Relationship Between Criminality, Social Cohesion and Economic Performance.
00-06	Matthias Almus, Jürgen Egel, Dirk Engel, Helmut Gassler	Unternehmensgründungsgeschehen in Österreich bis 1998. ENDBERICHT zum Projekt Nr. 1.62.00046 im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr (BMWV) der Republik Österreich.
00-07	Herbert S. Buscher, Claudia Stirböck, Tereza Tykvová, Peter Westerheide	Unterschiede im Transmissionsweg geldpolitischer Impulse. Eine Analyse für wichtige Exportländer Baden-Württembergs in der Europäischen Währungsunion.
00-08	Helmut Schröder Thomas Zwick	Identifizierung neuer oder zu modernisierender, dienstleistungsbezogener Ausbildungsberufe und deren Qualifikationsanforderungen Band 1: Gesundheitswesen; Botanische/Zoologische Gärten/Naturparks; Sport Band 2: Werbung; Neue Medien; Fernmeldedienste; Datenverarbeitung und Datenbanken Band 3: Technische Untersuchung und Beratung; Architektur- und Ingenieurbüros; Unternehmens- und Public-Relations-Beratung Band 4: Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen; Mit dem Kredit- und Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten; Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Messewirtschaft Band 5: Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal; Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften; Personen- und Objektschutzdienste; Verkehrsvermittlung; Reiseveranstalter und Fremdenführer
00-09	Wolfgang Franz, Martin Gutzeit, Jan Lessner, Walter A. Oechsler, Friedhelm Pfeiffer, Lars Reichmann, Volker Rieble, Jochen Roll	Flexibilisierung der Arbeitsentgelte und Beschäftigungseffekte. Ergebnisse einer Unternehmensbefragung.
00-10	Norbert Janz	Quellen für Innovationen: Analyse der ZEW-Innovationserhebungen 1999 im Verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor.

00-11	Matthias Krey, Sigurd Weinreich	Internalisierung externer Klimakosten im Pkw-Verkehr in Deutschland.
00-12	Karl Ludwig Brockmann Christoph Böhringer Marcus Stronzik	Flexible Instrumente in der deutschen Klimapolitik – Chancen und Risiken.
00-13	Marcus Stronzik, Birgit Dette, Anke Herold	„Early Crediting“ als klimapolitisches Instrument. Eine ökonomische und rechtliche Analyse.
00-14	Dirk Czarnitzki, Christian Rammer Alfred Spielkamp	Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage bei Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen.
00-15	Dirk Czarnitzki, Jürgen Egel Thomas Eckert, Christina Elschner	Internetangebote zum Wissens- und Technologietransfer in Deutschland. Bestandsaufnahme, Funktionalität und Alternativen.
01-01	Matthias Almus, Susanne Prantl, Josef Brüderl, Konrad Stahl, Michael Woywode	Die ZEW-Gründerstudie – Konzeption und Erhebung.
01-02	Charlotte Lauer	Educational Attainment: A French-German Comparison.
01-03	Martin Gutzeit Hermann Reichold Volker Rieble	Entgeltflexibilisierung aus juristischer Sicht. Juristische Beiträge des interdisziplinären Symposiums „Flexibilisierung des Arbeitsentgelts aus ökonomischer und juristischer Sicht“ am 25. und 26. Januar 2001 in Mannheim.
02-01	Dirk Engel, Helmut Fryges	Aufbereitung und Angebot der ZEW Gründungsindikatoren.
02-02	Marian Beise, Thomas Cleff, Oliver Heneric, Christian Rammer	Lead Markt Deutschland. Zur Position Deutschlands als führender Absatzmarkt für Innovationen. Thematische Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur Technologischen Leistungsfähigkeit im Auftrag des bmb+f (Endbericht).
02-03	Sandra Gottschalk, Norbert Janz, Bettina Peters, Christian Rammer, Tobias Schmidt	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft: Hintergrundbericht zur Innovationserhebung 2001.
03-01	Otto H. Jacobs, Ulrich Schreiber, Christoph Spengel, Gerd Gutekunst, Lothar Lammersen	Stellungnahme zum Steuervergünstigungsabbaugesetz und zu weiteren steuerlichen Maßnahmen.
03-02	Jürgen Egel, Sandra Gottschalk, Christian Rammer, Alfred Spielkamp	Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland.
03-03	Jürgen Egel, Thomas Eckert Heinz Griesbach, Christoph Heine Ulrich Heublein, Christian Kerst, Michael Leszczensky, Elke Middendorf, Karl-Heinz Minks, Brigitta Weitz	Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich. Studie zum Innovationssystem Deutschlands.
03-04	Jürgen Egel, Sandra Gottschalk, Christian Rammer, Alfred Spielkamp	Public Research Spin-offs in Germany.
03-05	Denis Beninger	Emploi et social en France: Description et évaluation.
03-06	Peter Jacobebbinghaus, Viktor Steiner	Dokumentation des Steuer-Transfer-Mikrosimulationsmodells STSM.
03-07	Andreas Ammermüller, Bernhard Boockmann, Alfred Garloff, Anja Kuckulenz, Alexander Spermann	Die ZEW-Erhebung bei Zeitarbeitsbetrieben. Dokumentation der Umfrage und Ergebnisse von Analysen.
03-08	David Lahl Peter Westerheide	Auswirkungen der Besteuerung von Kapitaleinkünften und Veräußerungsgewinnen auf Vermögensbildung und Finanzmärkte – Status quo und Reformoptionen.
03-09	Margit A. Vanberg	Die ZEW/Creditreform Konjunkturumfrage bei Dienstleistern der Informationsgesellschaft. Dokumentation der Umfrage und Einführung des ZEW-Indikators der Dienstleister der Informationsgesellschaft.
04-01	Katrin Schleife	Dokumentation der Ruhestandsregelungen in verschiedenen Ländern.
04-02	Jürgen Egel, Thomas Eckert, Christoph Heine, Christian Kerst, Birgitta Weitz	Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich.
05-01	Jürgen Egel Christoph Heine	Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich.
05-02	Margit Kraus Dan Stegarescu	Non-Profit-Organisationen in Deutschland. Ansatzpunkte für eine Reform des Wohlfahrtsstaats.
06-01	Michael Gebel	Monitoring und Benchmarking bei arbeitsmarktpolitischen Maßnahmen.
06-02	Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst, Elisabeth Müller, Sang-Min Park	Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands.