

Wie kann man mehr junge Frauen für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge interessieren?

Gerdi Stewart

Das Bayerische Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung hat eine Untersuchung durchgeführt, deren Ziel es ist, positive Ansätze zur Förderung der Motivation von Frauen für die Aufnahme eines ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiums aufzuzeigen.¹ Die Untersuchung analysiert Motivation, Studienwahl sowie Studien- und Berufssituation von Preisträgerinnen, die vom bayerischen Wissenschaftsminister für ihre hervorragenden Leistungen in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ausgezeichnet wurden und damit Vorbilder für eine solche Studienwahl sein können.

1 Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Seit mehr als zehn Jahren verleiht der bayerische Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst den jeweils fünf besten Absolventinnen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge einen Preis. Die Wirksamkeit des Preises als Anreizsystem besteht darin, dass er Vorbilder aufzeigt und die Aufmerksamkeit von Frauen auf technische Studiengänge lenkt. Auch die Öffentlichkeit nimmt durch die Auslobung eines solchen Preises die Leistungen von Frauen in der Technik besser wahr. Das Staatsinstitut hat in einer empirischen Untersuchung Motivation, Studienwahl, Studien- und Berufssituation dieser hoch qualifizierten Absolventinnen analysiert, die durch ihre hervorragenden Leistungen Vorbilder für eine solche Studienwahl sind und andere Frauen zu ähnlichen Entscheidungen motivieren können. Mit allen 25 erreichbaren Preisträgerinnen der Jahre 1990 bis 2000 wurden Expertengespräche geführt.² Einbezogen waren Absolventinnen der Technischen Universität München und der Universität Erlangen-Nürnberg sowie von neun bayerischen Fachhochschulen. Die von ihren Fachbereichen als preiswürdig vorgeschla-

¹ Vgl. dazu den ausführlichen Projektbericht: Stewart, Gerdi: Die Motivation von Frauen für ein Studium der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung, Monographien 67, München 2003.

² Ergänzend wurden die Frauenbeauftragten bayerischer Hochschulen nach frauenfördernden Maßnahmen befragt, die bereits durchgeführt oder die empfohlen wurden, um die Motivation für die Aufnahme eines Studiums der Ingenieur- und Naturwissenschaften zu fördern.

genen Ingenieurinnen wurden in biografischen Interviews nach ihren Erfahrungen befragt, um daraus Empfehlungen zur Verstärkung der Motivation von jungen Frauen für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge abzuleiten.

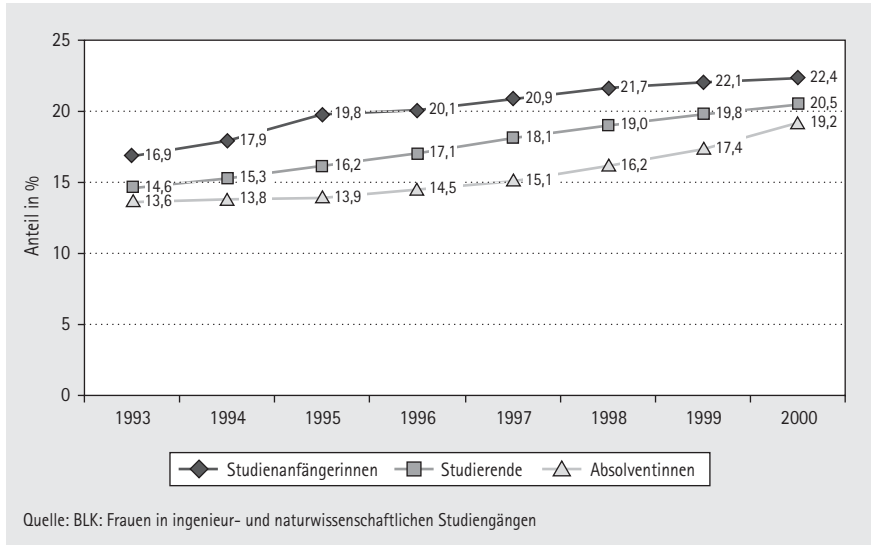
Das Untersuchungsinteresse galt der Frage, wie und warum sich die besten bayerischen Ingenieurabsolventinnen der letzten zehn Jahre für einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang entschieden hatten. Wie haben erfolgreiche Absolventinnen technischer Studiengänge ihre Studiensituation in Studiengängen mit deutlicher Unterrepräsentanz von Frauen empfunden und wie haben sie den Übergang in den Arbeitsmarkt und eine Berufssituation in einem von Männern geprägten Umfeld erlebt? Was hat zu ihrer eigenen Studienmotivation und Studienfachentscheidung beigetragen und welche zusätzlichen Maßnahmen könnten ihrer Erfahrung nach zur Stärkung der Motivation von Mädchen und jungen Frauen für die Entscheidung zur Aufnahme eines ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiums getroffen werden?

2 Die Ausgangslage

Es gibt seit langem Ansätze und Initiativen³ zur Verstärkung der Studienmotivation von Frauen für ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge. Es werden zahlreiche Maßnahmen zur Steigerung des Anteils von technisch begabten und interessierten Frauen in unterschiedlichen Phasen der Bildungs- und Berufskarrieren ergriffen.

³ Die *Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung* hat 2002 einen Bericht erarbeitet, der das Studienwahlverhalten und das Studierverhalten von Frauen untersucht. Sie hat sich seit vielen Jahren um strukturelle Veränderungen in Schulen und Hochschulen zur Herstellung von Chancengleichheit von Frauen in Ingenieur- und Naturwissenschaften bemüht. Der Bericht empfiehlt Maßnahmen zur „methodisch-didaktischen und inhaltlichen Differenzierung und Weiterentwicklung“ im Bereich des einschlägigen Schulunterrichts und zu Studienreformansätzen, um nachhaltige Veränderungen zur „gleichberechtigten Teilnahme von Frauen an zukunftssträchtigen Studiengängen“ zu bewirken. Die *Gemeinsame Kommission für die Studienreform im Land Nordrhein-Westfalen* hat in einem „Handbuch zur Steigerung der Attraktivität ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge für Frauen“ Modellversuche sowie Projekte gesammelt und bewertet. Sie hat aus dem umfangreichen Material Empfehlungen zur Steigerung der Attraktivität ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge sowie zur Verstärkung und Breitenwirkung solcher Maßnahmen erarbeitet. Das *Hochschul-Informationssystem (HIS)* hat 2001 neue Ergebnisse einer Längsschnittuntersuchung zur beruflichen Integration von Frauen aus technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen vorgestellt und die Berufseinsparungen sowie die ersten fünf Berufsjahre von Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen beleuchtet.

Abbildung 1: Anteil der Studienanfängerinnen, Studentinnen und Absolventinnen in den Ingenieurwissenschaften in Deutschland



Doch immer wieder wird beklagt, dass Frauen in technischen Fächern kaum vertreten sind, obwohl sie gerade hier verstärkt gesellschaftliches und ökologisches Bewußtsein einbringen und technisches Know-how mit sozialer Verantwortung verbinden können. Auch schätzt die Wirtschaft zunehmend kommunikative und kreative Fähigkeiten von Frauen, ihre Vermittlungskompetenz und ihre Kundenorientierung.

Frauen stellen ein Potenzial dar, auf das Wirtschaft und Gesellschaft nicht verzichten können. Dies wird besonders dann wahrgenommen, wenn sich ein Mangel an Nachwuchskräften in der Forschung und in zukunftsfähigen Berufen abzeichnet. Die Orientierung am momentanen Bedarf griff Anfang der 90er Jahre zu kurz und unterschätzte die Dynamik der technologischen Entwicklung und der Globalisierung der Weltwirtschaft ebenso wie die nachhaltigen Einschnitte der demografischen Entwicklung. Ein bedrohlicher Mangel an wissenschaftlichen Nachwuchskräften besonders im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften beschäftigt in der Folge Arbeitsmarkt- und Bildungspolitik. Da ab Mitte der 90er Jahre an den Hochschulen insgesamt ein deutlicher Rückgang der Studienanfängerzahlen in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen infolge der fehlenden Nachfrage der Wirtschaft eintrat, lässt sich dieser Effekt mit entsprechender Zeitverschiebung an den Absolventenzahlen ablesen. Auch

international klaffen der Bedarf an hoch qualifizierten Natur- und Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern und die Nachfrage nach Studienplätzen weit auseinander. Die Nachwuchssituation in Ingenieur- und Naturwissenschaften macht es notwendig, das Potenzial der technisch begabten und interessierten Frauen besser zu erschließen. Dazu gibt es Initiativen von Wirtschaft, Bildungspolitik, Bildungsplanung, Hochschulen und Schulen.⁴

3 Studiensituation an den bayerischen Hochschulen

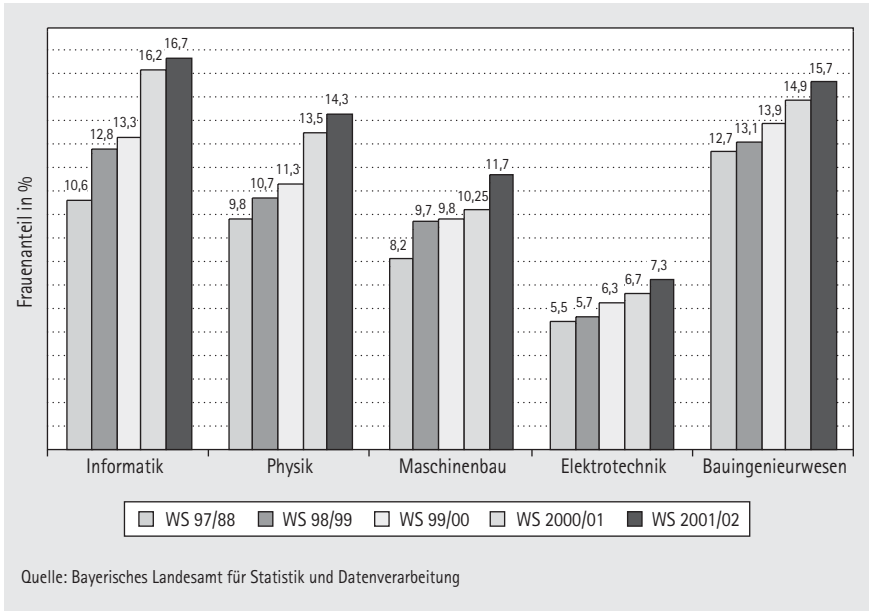
Zwar sind an den bayerischen Hochschulen die Anzahl der Studentinnen auf über 48 % und die der Studienanfängerinnen auf über 51 % im Studienjahr 2002 angestiegen, doch waren in den Ingenieurwissenschaften nur ca. 17,5 % der Neuimmatrikulierten Frauen⁵, lediglich etwas über ein Prozent mehr als im Studienjahr 1995. Auch innerhalb der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fächer sind die Interessen der Frauen nicht gleich verteilt.⁶ Ein Blick auf die Statistik zeigt besonders in den Fächern Physik, Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen ein eher geringes Interesse. Wenden wir uns exemplarisch diesen Fächern mit besonders niedrigem Frauenanteil im Bereich der Ingenieur- und Naturwissenschaften zu: Im Wintersemester 2001/2002 waren in diesen Fächern nur zwischen 7 % und 17 % aller *Studierenden an den Universitäten* weiblich, was aber immerhin eine nicht unbeträchtliche Steigerung in den letzten Jahren bedeutet.

⁴ In den letzten zehn Jahren haben sich viele Modellversuche und Netzwerke entwickelt. Beispiele dafür sind die Initiative „Frauen geben Technik neue Impulse“, das Ada-Lovelace-Projekt, die internationale Frauenuniversität, das Kompetenzzentrum „Frauen in der Informationsgesellschaft“ ebenso wie spezielle Frauenstudiengänge an Fachhochschulen.

⁵ Im Wintersemester 2001/2002 waren an den *Universitäten* 486 der insgesamt 2.866 Neuimmatrikulierten, an den *Fachhochschulen* 942 der insgesamt 5.415 Neuimmatrikulierten Frauen (17,0 % bzw. 17,4 %).

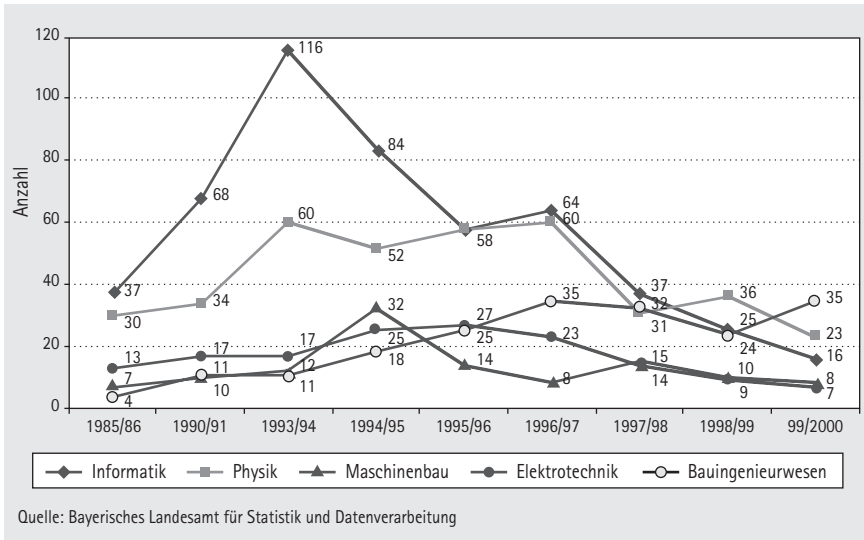
⁶ Während in Textiltechnik und Innenarchitektur ca. 75 %, in Umwelttechnik, Architektur und Drucktechnik ca. 50 % und in Gesundheitstechnik 43 % der Erstsemester Frauen waren, waren in Physik nur 20,6, in Informatik nur 17,3, in Versorgungstechnik nur 9,0, in Ingenieurinformatik nur 8,2, in Elektrotechnik nur 8,0, in Mechatronik nur 5,4, in Fahrzeugtechnik nur 4,6, in Holzbau nur 3,8 und in Metalltechnik nur 2,9 % der Erstimmatrikulierten an den Universitäten und Fachhochschulen in Bayern Frauen (1. Fachsemester). Daten: Statistisches Landesamt; CEUS.

Abbildung 2: Entwicklung des Anteils der Studentinnen in Fächern mit geringem Frauenanteil an bayerischen Universitäten



Die *geringen Anteile der Absolventinnen* an allen Abschlüssen in den genannten Fächern unterstreichen die Notwendigkeit zu einer stärkeren Motivation von weiblichen Studienberechtigten zu einer entsprechenden Studienaufnahme. Die absoluten Zahlen in diesen Studiengängen mit besonders geringem Frauenanteil zeigen, dass viel zu wenige Frauen als Ingenieurinnen, Informatikerinnen oder Physikerinnen die bayerischen Hochschulen in den letzten Jahren verlassen haben: So haben z. B. im Jahr 2000 nur knapp 90 Frauen mit dem Diplomabschluss einer bayerischen Universität sowie 150 Absolventinnen von Fachhochschulstudiengängen in den genannten Fächern ihr Studium beendet.

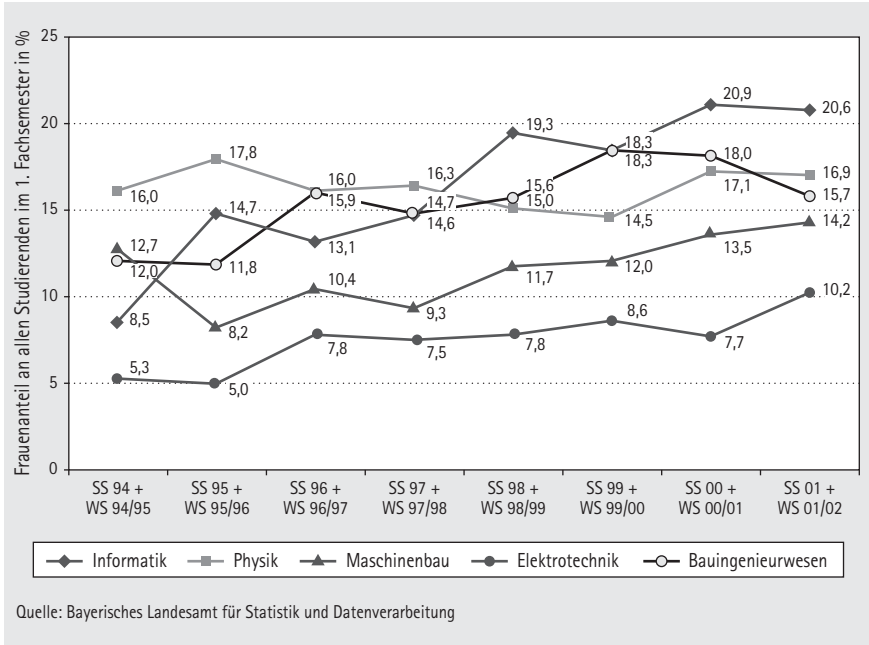
Abbildung 3: Absolventinnen in ausgewählten Studiengängen an Universitäten von 1985 bis 2000



Inzwischen zeigen die *Immatrikulationszahlen* bereits ein zunehmendes Interesse der Frauen. An den Universitäten ist der Anteil der Frauen im 1. Fachsemester im Wintersemester 2001/2002 in Elektrotechnik auf über 10%, in Maschinenbau auf über 14%, in Physik auf fast 17% und in Informatik auf fast 21% gestiegen.⁷ Im Bauingenieurwesen gab es gravierende Einbrüche bei den Studienaufnahmen insgesamt. Der Anteil der Frauen liegt bei 15,7%. Auch an den *Fachhochschulen* ist der Frauenanteil bei den Einschreibungen in Elektrotechnik auf fast 8%, im Maschinenbau auf 15% und in Informatik und im Bauingenieurwesen auf über 18% angestiegen.

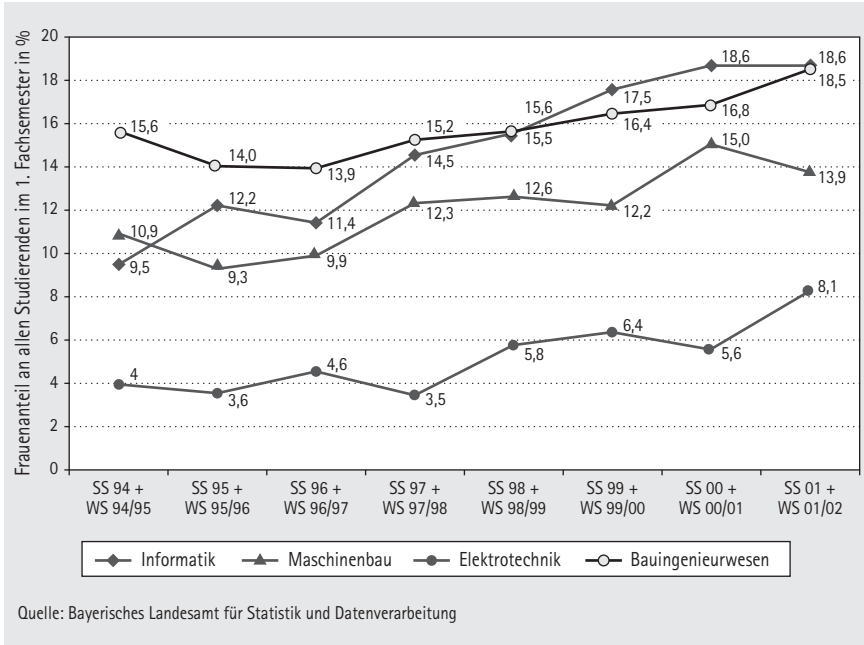
⁷ Betrachtet man diese von Männern dominierten Fächer, so haben in diesem Wintersemester 2002 Frauen ein Studium der Elektrotechnik, 175 des Maschinenbauwesens, 151 der Physik, 406 der Informatik und 34 des Bauingenieurwesens an Universitäten in Bayern aufgenommen.

Abbildung 4: Anteil der Studienanfängerinnen (1. Fachsemester) in ausgewählten Fächern an bayerischen Universitäten



Vergleicht man in diesen Studiengängen mit einer besonders starken Unterrepräsentanz von Frauen die Anzahl der Absolventinnen, der Studentinnen und der Studienanfängerinnen, zeichnet sich eine positive Entwicklung ab. Der höhere Anteil der Studentinnen im Bereich der Technik und der Naturwissenschaften und der noch höhere Anteil bei den Studienanfängerinnen lässt ein wachsendes Interesse von Frauen in Bayern an ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studienfächern erkennen.

Abbildung 5: Anteil der Studienanfängerinnen (1. Fachsemester) in ausgewählten Fächern an bayerischen Fachhochschulen



4 Kurzdarstellung der befragten Expertinnen

Von den Preisträgerinnen der Jahre 1990 bis 2000 haben 45% an einer Universität und 55% an einer Fachhochschule ihr Studium abgeschlossen. Alle Preisträgerinnen kamen aus Studiengängen mit geringem Frauenanteil. Neunzehn der Befragten hatten mit einer Diplomprüfung und sechs mit einer Promotion ihr Studium so erfolgreich beendet, dass sie – meist ohne ihr Wissen – von dem ihre Arbeit betreuenden Professor oder vom Fachbereich als preiswürdig vorgeschlagen worden waren. Die Befragten mit Universitätsabschluss hatten entweder an der Technischen Universität München oder der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg studiert. Die Preisträgerinnen aus Fachhochschulen kamen von Würzburg-Schweinfurt (4), Coburg (3), München (2), Augsburg, Nürnberg, Kempten, Landshut, Regensburg und Rosenheim.

Die Preisträgerinnen der beiden Universitäten hatten ihren Diplomabschluss in zehn bzw. in elf Fachsemestern absolviert. Die Promovierten hatten danach zwischen drei und sechs Jahren an ihrer weiteren Qualifikation gearbeitet. An den Fachhochschulen erreichten 70 % der Absolventinnen nach acht und 30 % nach neun Fachsemestern ihren ausgezeichneten Abschluss.

Das Alter der Preisträgerinnen bei Studienabschluss war, der kurzen Studiendauer entsprechend, niedrig. Das Durchschnittsalter lag bei den universitären Diplomabschlüssen bei 25,1 Jahren, bei den Fachhochschul-Diplomen bei 24,7 Jahren. Das Alter zum Befragungszeitpunkt lag je nach Abschlussjahr 1990 bis 2000 zwischen 23 und 35 Jahren. Die Dauer der beruflichen Erfahrungen und Karrieren war je nach Abschlussjahr unterschiedlich lang.

Unter den Preisträgerinnen befanden sich Frauen, die, um Lebensentwürfe mit Studium, Kindern und Beruf schon in jungen Jahren zu ermöglichen, eine kurze Ausbildung angestrebt hatten und solche, die über den zweiten Bildungsweg nach einschlägiger beruflicher Ausbildung und Erfahrung an die Hochschule kamen. Zum Befragungszeitpunkt waren nur sieben der Preisträgerinnen verheiratet und nur fünf von ihnen hatten Kinder. Nach Angaben der meisten Befragten hatten Studium und Karriere bisher Priorität vor der Familie.

5 Schulische und berufliche Vorbildung und Studienmotivation

Das *Interesse für Technik* entwickelte sich bei den meisten Befragten bei entsprechender Grundhaltung und Rückhalt durch die Familie schon während der *Kindheit und Schulzeit*. Die Mädchen wurden von den Eltern oder Geschwistern frühzeitig mit der Technik und ihren Möglichkeiten vertraut gemacht. Das Interesse an technischen Zusammenhängen wurde oft geweckt durch den einschlägigen Beruf des Vaters. Wichtige Motivationselemente waren bei über der Hälfte der Befragten der Beruf des Vaters und Aufgeschlossenheit sowie Unterstützung bei der Studien- und Berufswahl durch die Mütter. Von besonderer Bedeutung waren selbstgewonnene Einblicke in das entsprechende Arbeitsumfeld während einer einschlägigen beruflichen Ausbildung als Vermessungstechnikerin, Chemielaborantin, Maschinenschlosserin, Industrietechnologin oder technische Zeichnerin.

Wesentliche Elemente für die spätere ingenieurwissenschaftliche Studienfachwahl der Preisträgerinnen waren somit in den allermeisten Fällen ein technisch orientiertes Elternhaus, Neigung zu Mathematik und naturwissenschaftlichen Fächern und Interesse

für Technik.⁸ Konkrete Berufsvorstellungen, die auf spezielle Einsatzmöglichkeiten zielten, spielten dabei nur dann eine Rolle, wenn das berufliche Umfeld durch entsprechende Ausbildungserfahrung schon bekannt war.

Zwei Drittel der Befragten hatten ein Gymnasium besucht. Ein Drittel kam von Realschulen über Fachoberschulen bzw. den zweiten Bildungsweg zur Hochschule. Eignung und Neigung zur Mathematik führte bei einigen der Befragten zur Wahl des mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweigs des Gymnasiums oder des technischen Zweigs der Realschule. Der Qualifikationsweg der Promovierten zeigte sowohl den „Königsweg“ vom naturwissenschaftlichen Gymnasium über die Technische Universität zur Promotion als auch den Bildungsweg von der Realschule über die Lehre sowie den zweiten Bildungsweg zum Abitur und zur Universität mit abschließender Promotion. Eine einschlägige berufliche Ausbildung war ein deutlicher Motivationsschub hin zu einem technischen Studium. Trotz allgemeiner Hochschulreife wählten neun Gymnasiastinnen die als praxisnäher geltende Ausbildung an einer Fachhochschule.⁹

Von den befragten Preisträgerinnen hatten 20% Erfahrungen mit Mädchenschulen.¹⁰ Allerdings wurde auch hier sowohl an Realschulen als auch an Gymnasien der Mathematik- und Physikunterricht ausschließlich von männlichen Lehrkräften erteilt. Eine Befragte nahm als Schülerin einer Mädchenschule mit nur zwei Mitschülerinnen am Physikunterricht einer Jungen-Klasse teil. Die Schülerin eines Mädchengymnasiums beklagte

⁸ Nach einer Untersuchung der Akademie für Technikfolgenabschätzung zeigen sich technisches Interesse und naturwissenschaftliche Neugier schon früh. Interesse und Begeisterung für Technik würden in einem Prozess vielfacher sich aufbauender Erfahrungen in Kindergarten und Schule, Unterricht und Freizeit erworben und verstärkt. „Offenkundig liegen in der Schule – zumal zu Beginn der Kollegstufe, wenn die Leistungskurswahl getroffen wird – die geschlechtsspezifischen Interessen bereits hochgradig fest, so dass eine besondere Erschließung „stiller Reserven“ von natur-, technik- und ingenieurwissenschaftlichen Frauen wahrscheinlich nicht mehr greifen dürfte“ (Zwick/ Renn 2000, S. 46).

⁹ Zwei in Elektrotechnik, zwei in Maschinenbau, zwei in Bauingenieurwesen, eine in Vermessungswesen, eine in Wirtschaftsingenieurwesen und eine in Feinwerktechnik.

¹⁰ Viele Beispiele in Literatur und Praxis zeigen, dass sich Schülerinnen aus Mädchenschulen eher als aus koedukativen Schulen für technische Studiengänge und Berufe entscheiden. Monoedukativer Unterricht in einzelnen Fächern wie Physik oder Informatik kann den Vorteil bieten, dass ohne „Imponiergehabe“ der Mitschüler für Mädchen ein unbefangener Zugang zu Versuchen oder zum PC leichter und schneller möglich wird. Modellversuche im Mathematik- oder Physikunterricht zeigen mehr Engagement und bessere Noten der Schülerinnen. Vgl. dazu Projekte am St. Anna-Gymnasium, Max-Josef-Stift und Luisengymnasium in München (Trennung Physik-Anfangsunterricht bzw. Grundkurs Mathematik).

das Angebot des Fachs Physik lediglich als „Randerscheinung“. Eine erfolgreiche Absolventin empfand sich aber auch an der reinen Mädchenschule, die sie bis zur 10. Klasse besucht hatte, in Mathematik als „Niete“, und fand erst in ihrer beruflichen Ausbildung als Technische Zeichnerin Interesse an der Technik. Nach den Erfahrungen einer anderen Befragten mit dem kaufmännischen Zweig einer Realschule, den sie als „langweilig“, und mit dem sozialen Zweig, den sie in seiner Zielgruppenfixierung als zu „emotional-beteiligt“ empfand, bot die technische Ausrichtung der Fachoberschule den Reiz der „täglichen Herausforderung der Technik“. Für Mädchen wichtig sei Werkunterricht in der Schule, in dem man Werkstoffe kennen lernt und „sieht, dass Technik keine Zauberei ist“.

Mädchentechniktage oder Studieninformationstage für Schülerinnen im Zusammenwirken von Universität und Wirtschaft wurden als sehr informativ empfunden. Erfolgreich erwiesen sich auch aktive Nachfragen nach Informationen bei Hochschulen und individuelle Anfragen an entsprechende Fachbereiche. Wenngleich in vielen Fällen eine Information durch das Arbeitsamt – zum Teil vermittelt durch die Schule – stattgefunden hatte, waren die Erfahrungen mit dem Inhalt dieser Beratung durchweg nicht ermutigend und wenig aufbauend für eine ingenieur- oder naturwissenschaftliche Orientierung der Studienwahl. Sie waren zum Teil mit Hinweis auf die gute Vereinbarkeit mit Familienarbeit eher auf den Lehrerinnenberuf gerichtet und wenig motivierend für „frauen-untypische“ Berufe.

6 Studienerfahrungen in Studiengängen mit geringem Frauenanteil

Reformen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge sind das Ziel vieler Studienreformmaßnahmen und Modellversuche, um die Attraktivität zu steigern. Auch von einigen der befragten hoch qualifizierten und motivierten bayerischen Absolventinnen wurden der Verlauf des Studiums, die „Anhäufung oft veralteter und unverbundener Inhalte“ sowie die wenig ansprechenden Lehrmethoden als „Durststrecke“ geschildert, die es zu durchlaufen gelte, um den Reiz der „Beschäftigung mit ständig neuen Herausforderungen der Technik im Beruf“ erfahren und umsetzen zu können.¹¹ Dass positive Erfahrungen und Erfolgserlebnisse mit technischen Innovationen zum Teil erst für die Zeit nach dem Stu-

¹¹ Aus einer Auswertung der Studienberechtigtenbefragung von HIS geht hervor, „dass ein Ingenieurstudium für fast zwei Drittel der Frauen, die in technisch-praktischer und technisch-mathematischer Hinsicht Stärken aufweisen, explizit unattraktiv ist. Vertiefende Analysen zeigen, dass das Ingenieurstudium, mehr noch als der Ingenieurberuf selbst für diese technisch begabte Gruppe unter den studienberechtigten Frauen ein hohes Maß an Fremdheit besitzt“ (Minks 2001, S. 8).

dium, jedenfalls nach dem Grundstudium, erwartet werden, zeigt, wie notwendig von den betroffenen Frauen neue Studiengänge oder doch zumindest die Entrümpelung von Studiengängen sowie eine motivierende Fachdidaktik und Methodenvermittlung gehalten werden. Wenn dies einigen der „besten“ Absolventinnen so erscheint, lässt sich vermuten, um wie viel mehr solche geänderten Rahmenbedingungen auch durchschnittlichen Studentinnen und Studenten zugute kommen würden. Die Entmutigung während des Grundstudiums technischer Studienfächer und die Frustration durch unbefriedigende Studienerfahrungen ließen sich dadurch vermeiden.¹²

Die Studiensituation der Befragten war fast durchweg geprägt von einem zum Teil verschwindend kleinen Minderheitenstatus, mit dem Frauen in männerdominierten Fachbereichen unterschiedlich zurechtkommen. Es komme vor, dass Studentinnen in konkreten Lehr- und Lernsituationen auf „männliche Überheblichkeit“ und Zweifel in Bezug auf ihre Eignung stießen. Die befragten Preisträgerinnen selbst fühlten sich bei ihrem Studium meist gut beraten und betreut, oft wegen ihrer Ausnahmesituation sogar besser als ihre männlichen Kommilitonen. Die Hälfte fühlte sich nicht benachteiligt, je vier sahen sich nur anfangs bzw. nur von Einzelnen benachteiligt und acht gaben sogar an, eher bevorzugt worden zu sein. Dennoch wurde von gelegentlichen anfänglichen Irritationen berichtet, die aber in den meisten Fällen nach Überwindung erster Vorbehalte durch gute Leistungen beseitigt werden konnten, und dadurch in manchen Fällen sogar eher Bevorzugung, Akzeptanz und besonderer Fürsorge wichen. Dabei wurde das „Bunte-Hund-Syndrom“ benannt, das in der Minderheitensituation den positiven Effekt des Erkennens und Respektierens in der „Masse“ aller Studierenden herausgreift.

Wenn „Qualifikation und Kompetenz technikbegeisterter Frauen in Studium und/oder Beruf erst einmal bekannt“ seien, genießen sie nach der Erfahrung einiger Befragten sogar besondere Glaubwürdigkeit, da „sich Frauen nur, wenn sie von der Richtigkeit einer Lösung überzeugt seien, zu einem Problem äußerten oder an den PC herangingen“ und ihre Kompetenzen nach solchen Erfahrungen mit ihrer Leistungsfähigkeit und -bereitschaft außer Frage stünden. Frauen müssten auch bei gleichem Wissens- und Ausbildungsstand mehr als männliche Kommilitonen ihre Fähigkeiten zeigen und beweisen, um Desintegration und Frustrationen zu vermeiden.

¹² Auch die Einrichtung von Frauenstudiengängen war vor allem mit dem Überdenken von Studieninhalten, -methoden und -zielen verbunden: Sie weisen damit über die monoedukative Komponente hinaus wichtige Studienreformelemente auf und ermöglichen auch neue überfachliche und kommunikative Erfahrungen.

Die befragten Preisträgerinnen waren überwiegend der Meinung, dass keine Männer und Frauen trennenden Maßnahmen ergriffen werden sollten. Dazu komme, dass das „Sich-Behaupten“, das im Beruf notwendig sei, nicht in „Schutzräumen erlernt werden“ könne. Wenn sich erwiesen hätte, was Frauen zu leisten vermögen, seien auch Vorbehalte, die anfangs bei Absolventinnen der früheren Jahrgänge zum Beispiel „bei älteren Professoren“ vor allem im Fachhochschulbereich bestanden hätten, spätestens nach dem Vordiplom beseitigt. Oft sei zwar das „Exotensein“ eine besondere Herausforderung, stelle aber auch einen Vorteil dar.

7 Berufs- und Beschäftigungssituation

Auf Grund der hohen Qualifikation der untersuchten Gruppe von Preisträgerinnen, die sich bereits durch eine hervorragende technische Abschlussarbeit ausgezeichnet hatten, war von einem vergleichsweise leichten Einstieg ins Berufsleben auszugehen. Dennoch wurde der Übergang in das Beschäftigungssystem entsprechend der generellen Arbeitsmarktlage in den letzten zehn Jahren mit den enormen Schwankungen in der Aufnahmefähigkeit der Wirtschaft zum Zeitpunkt des jeweiligen Studienabschlusses unterschiedlich erfahren. Nach Einschätzung der Absolventinnen war die Bewerbungssituation dann nicht schwieriger als die von Männern, wenn eine Frau während des Studiums schon gearbeitet oder Kontakt mit der Wirtschaft aufgebaut hatte. Viele der Befragten konnten durch ihre herausragenden Diplomarbeiten, die sie im Zusammenwirken mit der Industrie erarbeitet hatten, bereits entsprechende Kontakte nutzen und bekamen dadurch erste und meist sehr interessante Angebote.

Der *Übergang in das Beschäftigungssystem im Allgemeinen* wurde etwa von der Hälfte der Befragten schwieriger als von Männern eingeschätzt, von der anderen Hälfte als gleich schwer oder sogar in gewisser Weise einfacher. Die Preisträgerinnen konnten Informationen über sie interessierende Unternehmen sowie mögliche Projekte und deren spezielle „Firmenkultur“ oft durch ihre Diplomarbeiten oder vorausgegangene Praktika gewinnen und sich bei solchen Firmen direkt bewerben. Als Frau falle man unter schriftlichen Bewerbungen leichter auf und habe damit gute Chancen, Einladungen zu Vorstellungsgesprächen zu erhalten. Eine Absolventin nähme unter den Mitbewerbern eine herausgehobene Position ein und könne, wenn man sich entsprechend präsentiere und kommunikationsfreudig sei, leichter in die engere Wahl kommen. Dies gelte vor allem, wenn dem künftigen Arbeitgeber durch die Diplomarbeit bereits Persönlichkeit, Arbeitsstil, Effizienz und Zuverlässigkeit der Bewerberin bekannt seien. Nicht nur die Abschlussqualifikation weise die Kompetenz aus, der Ar-

beitgeber wisse dann, dass sich diese spezielle Frau bewährt habe und dass sie gut in sein Team passe.

Der Minderheitenstatus von Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Arbeitsfeldern wurde von den Betroffenen unterschiedlich empfunden. Obwohl die befragten Preisträgerinnen selbst überwiegend keine schlechten Erfahrungen bei der Suche nach ihrer ersten Arbeitsstätte gemacht hatten, wiesen sie doch auf besondere Schwierigkeiten von Frauen bei der Stellensuche hin.¹³ Von einigen Befragten wurde der Berufsfindungsprozess branchenbedingt als etwas schwieriger eingeschätzt als der von Männern. Einige Befragte äußerten auch die Vermutung, dass Absolventinnen manchmal nur als „Quotenfrau“ zu Bewerbungen eingeladen würden. Der Berufseinstieg sei vor allem dann schwieriger, wenn eine Bewerberin auf Familie „Rücksicht zu nehmen hätte“, besonders bei kleinen Ingenieurbüros. Frauen müssten bei Bewerbungen oft auf die beruflichen Ambitionen des Partners Rücksicht nehmen, vor allem, wenn er „vom gleichen Fach“ sei, und seien daher, vor allem, wenn sie Kinder hätten, zeit- und ortsgebundener. Eine Erschwerung für die Bewerbung könne auch darin bestehen, dass die Beschäftigung von Frauen gesetzlichen Regelungen in Bezug auf Nachtarbeit und Schutzbedingungen unterliege. Technik würde oft als risikobehaftet wahrgenommen und löse zum Teil Ängste und Ressentiments aus, was es Frauen erschwere, solche Arbeitsfelder in Anspruch zu nehmen.

Die überwiegende Mehrzahl der befragten Preisträgerinnen ist Vollzeit beschäftigt, 8% sind aus familiären Gründen Teilzeit beschäftigt und 12% im Erziehungsurlaub. Dabei haben 85% der Berufstätigen eine Tätigkeit in der Wirtschaft aufgenommen und 15% sind im öffentlichen Dienst tätig, vor allem Absolventinnen des Vermessungswesens. Diese Beschäftigungssituation ist in Anbetracht der besonders qualifizierten Grundgesamtheit sicherlich nicht auf die Situation von Absolventinnen mit durchschnittlicher Abschlussleistung übertragbar.

¹³ Nach einer sozial-psychologischen Untersuchung an der Universität Erlangen-Nürnberg haben trotz ähnlicher Noten, Studiendauern und beruflicher Orientierungen Frauen ein halbes Jahr nach Abschluss auch bei gleich hoher „Selbsteffizienzerwartungen“ seltener eine Stelle als ihre männlichen Fachkollegen (Abele-Brehm u. a. 2001, 19, S. 100). Allerdings zeigen sich in der HIS-Untersuchung zum Übergang ins Beschäftigungssystem „keine gravierenden geschlechtsspezifischen Besonderheiten“, außer in der Bauindustrie (Minks 2001, S. 27). Wenngleich Minks von einer anfangs höheren Sucharbeitslosigkeit von Frauen in klassischen ingenieurwissenschaftlichen Fächern berichtet, sieht er doch nach einiger Zeit keine eindeutig höhere Arbeitslosigkeit von Frauen (a.a.O., S. 18).

In der Mehrzahl empfanden die Preisträgerinnen ihre Funktion, die von ihnen ausgeübte Tätigkeit und ihre betriebliche Position als ihrer Qualifikation angemessen. Gefordert waren neben dem speziellen Fachwissen auch überfachliche Kompetenzen, besonders sprachliche Gewandtheit und Fähigkeit zur Teamarbeit sowie zum komplexen und fachübergreifenden Denken und verbraucherorientierten Entwickeln. Zum Teil waren sie in verantwortlicher Position in Forschung und Entwicklungslabors und in internationalen Konzernen tätig. Bei einigen Befragten zeichnen sich vor allem bei zweisprachiger Ausbildung und entsprechender Durchsetzungsfähigkeit sehr erfolgreiche Karrieren ab, die allerdings erhöhte Mobilität verlangen.

Meist hatten diese Frauen durch ihre Diplomarbeit wertvolle Kontakte zur Industrie und deren Forschungsabteilungen aufgebaut. Internationale Projekte im Bereich Vertrieb, Betreuung von Kunden und die Organisation großer Projekte, z. B. bei Großbaustellen in Russland, wurden auch in Konkurrenz zu Männern sehr erfolgreich gemeistert. Besonders die Kombinationen von Produktentwicklung und Forschung mit Markt- und Kundenorientierung erwiesen sich dabei als erfolgreiche Tätigkeitsfelder. Das Eingehen auf die Wünsche der Abnehmer, z. B. bei der Entwicklung von Details in der Autoindustrie, ist ein Bereich, in dem Männer nach Einschätzung einiger Befragten oft weniger das Gespür für die Bedürfnisse der Verbraucher und Verbraucherinnen haben und wo oft Frauen wegen ihrer stärker ausgeprägten Schlüsselkompetenzen in modernen Produktionsstätten sehr geschätzt werden.

Mehr als die *Bewerbungssituation* wurde die *Beschäftigungssituation* im Allgemeinen von den Befragten als für Frauen problematischer gesehen.¹⁴ Dies gilt im besonderen Maße im Hinblick auf die Vereinbarkeit von Karriere und Familie. Die meisten Befragten haben sich skeptisch gegenüber der Vereinbarkeit von technischen Berufen und Familie geäußert. Neue Arbeitsmodalitäten, wie zum Beispiel Telearbeitsplätze, erleichterten in Einzelfällen Müttern eine Verbindung von Beruf und Familienarbeit.

Unabhängig von der eigenen beruflichen Situation beurteilte der überwiegende Teil der Befragten die Situation von Frauen in Ingenieurberufen schwieriger als die von Männern. Besondere Belastungen in Ingenieurberufen entstünden vor allem durch überlange Ar-

¹⁴ Nach Berichten des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung sind Frauen mit Abschlüssen in den Fächern Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen/Architektur und Informatik laut Mikrozensus 2000 mit einer Quote von 6,6% deutlich häufiger von Arbeitslosigkeit betroffen als ihre männlichen Kollegen mit 3,2% (Plicht/Schreyer 2002, S. 3)

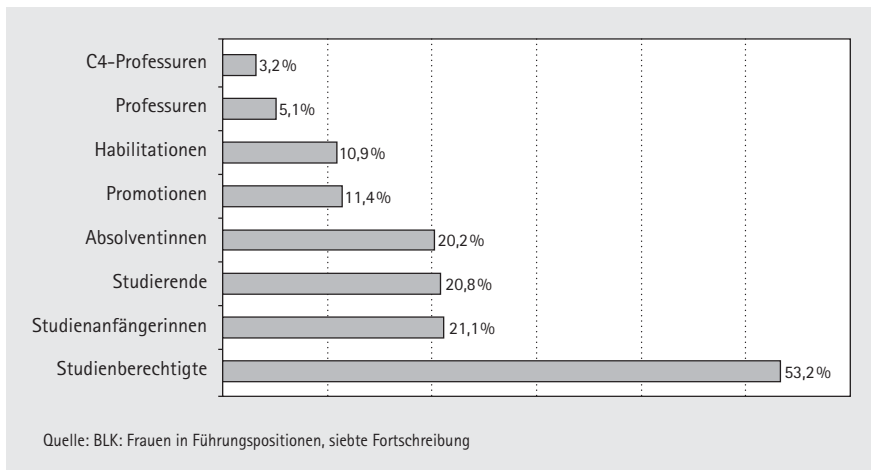
beitszeiten. Die hohe Arbeitsbelastung im Bereich der technischen Berufe stellt die Vereinbarkeit von Karriere und Familie nach Meinung vieler Befragter vor besondere organisatorische und partnerschaftliche Anforderungen. Obwohl die befragten Preisträgerinnen rückblickend mit wenigen Ausnahmen ihre Studien- und Berufswahl nochmals so treffen würden, nannten sie die hohe Beanspruchung während des Studiums und im Beruf als Grund dafür, warum eine Karriere mit einer Familie schwierig zu vereinbaren sei. Frauen müssten oft Rücksicht auf Partnerbeziehungen, den Arbeitsplatz des Ehemanns und die Unterbringungsmöglichkeiten für Kinder nehmen. Die Wahl des Arbeitsplatzes könne daher nicht nur nach Karriere- und Einkommensgesichtspunkten, sondern müsse vor allem orientiert an den Bedürfnissen der Familie erfolgen. Vor allem wenn die Partner das gleiche Fach studiert haben, ergäben sich nach Meinung der Befragten unterschiedliche Gewichtungen der Karriereoptionen zu Ungunsten der Frauen. Vor allem in kleinen Städten stünden kaum ausreichende Kinderbetreuungseinrichtungen und Teilzeitstellen zur Verfügung. Oft hätten Arbeitgeber, Kollegen und Ehemänner gerade im ingenieurwissenschaftlichen Bereich noch ein konservatives Verständnis von Arbeitsteilung und Kinderbetreuung. Nach Meinung von einigen befragten Preisträgerinnen wäre es wichtig und hilfreich, wenn die Hochschulen Absolventinnen bei der Bewerbung durch Kontakte, Hinweise und Adressenlisten von Firmen mit guten Konditionen zur Vereinbarkeit von Familie und Karriere unterstützen könnten.¹⁵ Familienfreundliche Arbeitsbedingungen, vor allem flexible Arbeitszeitmodelle, Möglichkeiten zum Wiedereinstieg nach einer Familienphase und zur Weiterbildung, Kinderbetreuungsmöglichkeiten und eine auf Chancengleichheit bedachte Personalpolitik böten wichtige Anhaltspunkte für Frauen, sich zu bewerben und würde ihnen helfen, den richtigen Arbeitsplatz zu finden.

¹⁵ Bayerische Unternehmen haben auch im eigenen Interesse bereits Maßnahmen ergriffen, um Frauen eine Vereinbarkeit von Familien- und Berufsleben zu ermöglichen. Nach einer Befragung der „Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft“ (vdw) variieren bei 89 % der befragten Unternehmen Arbeitsbeginn und -ende. 87 % bieten Teilzeitarbeitsplätze und 36 % Telearbeitsplätze an. Im Jahr 2002 wurde eine „Initiative Kinderkrippen in Bayern“ gegründet; zusammen mit dem bayerischen Familienministerium, dem Verband der Bayerischen Metall- und Elektro-Industrie (VBM) und den kommunalen Spitzenverbänden wurde ein Pilotprojekt begonnen, um in den sieben Regierungsbezirken Ganztageeinrichtungen für Kinder unter drei Jahren einzurichten (Bayerische Staatszeitung Nr. 6 vom 01.03.2002).

8 Dringend notwendig: mehr weiblicher Nachwuchs für die Hochschulen

Frauen für Studien- und Berufsplanungen im Bereich Naturwissenschaft und Technik verstärkt zu motivieren, kann nur erfolgreich sein, wenn es für sie Karriereerwartungen nicht nur in der Wirtschaft sondern auch im wissenschaftlichen Bereich gibt. Die männliche Dominanz beim Lehrpersonal lässt auch hoch qualifizierten Frauen¹⁶ nur wenig Raum für Karrieren an der Hochschule, obwohl vor allem erfolgreiche weibliche Lehrpersonen für Studienanfängerinnen und Studentinnen anregend und wichtig wären. Es gibt nur sehr wenige weibliche Vorbilder für eine wissenschaftliche Karriere im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Ein Blick auf den Frauenanteil auf unterschiedlichen Qualifikationsstufen zeigt vor allem im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich deutlich die fallende Partizipation von Frauen auf dem Weg von der Studienberechtigung über den Studienabschluss und die Promotion zur Professur.

Abbildung 6: Frauenanteile auf unterschiedlichen Qualifikationsstufen in Ingenieurwissenschaften an deutschen Hochschulen (2001)



Zwar ist in Bayern die Zahl der Promotionen von Frauen fächerweit im letzten Jahrzehnt um 42 % gestiegen, und von den im Prüfungsjahr 1999/2000 erfolgreich abgeschlossenen Promotionen wurden über ein Drittel von Frauen erlangt. Doch davon promovierten

¹⁶ Vgl. dazu: Kraus, Beate (2000): Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt, S. 144–147.

nur 18 Frauen in Ingenieurwissenschaften und 301 Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften.¹⁷ Dies bedeutet in der Zeit von 1990 bis 2000 eine Steigerung des Frauenanteils von 1,9% auf 6,2% in Ingenieurwissenschaften und von 23,1% auf 27,2% in Mathematik und Naturwissenschaften. Vor allem für den Bereich der Ingenieurwissenschaften werden noch viel zu wenige Frauen als wissenschaftlicher Nachwuchs und als Vorbilder für studierwillige Frauen gewonnen.

An allen *deutschen* Universitäten konnten sich zwischen 1992 und 1998 nur 18 Frauen in den Ingenieurwissenschaften habilitieren. Doch in den letzten drei Jahren gab es – bei kleinen absoluten Zahlen – eine Steigerung auf fast 11%, das ist ein Anteil immerhin doppelt so hoch als vor 10 Jahren. Nur fünf Berufungen von Frauen (C4 und C3) erfolgten im Jahr 1999 an deutschen Universitäten im Bereich der Ingenieurwissenschaften, das waren 3,6% von insgesamt 139 Berufungen. An Fachhochschulen wurden im selben Jahr elf Frauen oder 6,8% auf eine C3-Stelle berufen. Im Jahr 2000 haben sich die Berufungen von Frauen an technische Fachbereiche von Universitäten mit elf Professorinnen oder 7,6% gegenüber dem Vorjahr mehr als verdoppelt. Im Verhältnis zu den eingegangenen Bewerbungen kamen prozentual mehr Frauen zum Zuge.¹⁸

In *Bayern* konnten sich in den Jahren 2000 zehn (10%) und 2001 fünf (7%) Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften, aber keine in Ingenieurwissenschaften habilitieren, während der Anteil der Frauen an den Habilitationen insgesamt immerhin auf 14,9% stieg und sich der Professorinnenanteil an den Universitäten auf 7,6% und an den Fachhochschulen auf 7,8% erhöhte. Im Jahr 2001 waren in Ingenieurwissenschaften an den Universitäten in Bayern sieben der 234 hauptberuflichen Professoren und Professorinnen Frauen, an den Fachhochschulen waren es 26 von 945, das entspricht 3,0% bzw. 2,8%.

Es ist dringend notwendig, weiblichen Hochschullehrernachwuchs besonders für diese männerdominierten Fachrichtungen zu gewinnen und Studienberechtigten Karrierewege aufzuzeigen und Vorbilder zu bieten. Auch die vom Staatsinstitut befragten Preisträgerinnen hatten fast nie weibliches Lehrpersonal erfahren, das als Vorbild für ein erfolgreiches Studium, eine wissenschaftliche Karriere und die Vereinbarkeit von Beruf und Familie hätte dienen können. Ausbildung und Förderung von weiblichem wissenschaftlichem Nachwuchs ist im technischen Bereich noch notwendiger als in anderen Fachbereichen.

¹⁷ vgl. Bayern in Zahlen 2002/2, S. 57

¹⁸ 1999: 4,7% der Bewerbungen und nur 3,6% der Berufungen; 2000: 6,6% der Bewerbungen und 7,6% der Berufungen (BLK, 2001, 8. Tab. 5.2.1. 3/4).

Ermutigung zu einer Karriere an der Hochschule fand auch bei diesen hoch qualifizierten Frauen nicht statt: Nur eine der Befragten war als Assistentin tätig, und auch diese Stelle sollte gestrichen werden. Lediglich zwei von ihnen hatten einen Lehrauftrag. Es wurde beklagt, dass promotionsbedingte Arbeitsverträge zu schnell ausliefen. Es nimmt nicht wunder, dass die mangelnden Chancen von Frauen, Angebote für Assistentenstellen oder Promotionsstipendien zu bekommen, die Bereitschaft ein Promotionsstudium aufzunehmen nicht gerade stärken. In den Ingenieurwissenschaften zeigt sich die „Fachkultur“ anders als in anderen Bereichen, sodass bisher schon die Habilitation die Ausnahme war. Es bleibt abzuwarten, ob die Einführung der Junior-Professur von Frauen genutzt werden kann und die Gleichstellung beim Lehrpersonal fördert. Die Förderung des weiblichen wissenschaftlichen Nachwuchses und die Erhöhung der Professorinnenquote an Universitäten und Fachhochschulen ist dringend notwendig, um Vorbilder für studierende junge Frauen zu schaffen.

9 Empfehlungen

Aus der Befragung der „besten“ Ingenieurinnen Bayerns ergibt sich, dass zur Erhöhung des Frauenanteils in technischen Studiengängen neben Maßnahmen zur *Motivation* für eine neigungs- und eignungsgerechte Studienfachwahl entsprechende *Betreuung und Ermutigung während des Studiums*, inhaltlich und didaktisch anregende *Studiengänge* sowie die *Erleichterung des Übergangs* von der Hochschule in den Beruf und der *Vereinbarkeit* von Studium bzw. Beruf mit der Familie notwendig sind.

Bei der Untersuchung der Frage, welche Maßnahmen Mädchen zu einem ingenieur- oder naturwissenschaftlichem Studium motivieren können, wird deutlich, dass der *Einfluss von Elternhaus und Schule*, die Eindrücke, die während der Kindheit gewonnen wurden, sowie *eigene berufspraktische Erfahrungen* prägende Momente für die Studien- und Berufswahl darstellen. Deshalb müssen Maßnahmen, um die Zahl der interessierten Mädchen zu erhöhen, sehr früh einsetzen. Die Möglichkeiten der Technik und die Freude, die eine Beschäftigung damit beruflich bereiten kann, müssen von jungen Mädchen wahrgenommen werden. Sie müssen darüber hinaus auch *Möglichkeiten sehen*, beruflich erfolgreich zu sein und sich trotzdem nicht von familiären Verpflichtungen freihalten zu müssen. Diejenigen, die sich zu einem solchen Studium entschlossen haben, brauchen *Ermutigung*, zu ihrer Studienentscheidung zu stehen, *Unterstützung beim Übergang* in das Beschäftigungssystem und *Aussicht* auf eine Lebensplanung, die Beruf und Familie vereinbar erscheinen lässt.

Technisch und naturwissenschaftlich begabte Mädchen sollten durch geeignete Maßnahmen zu einer begabungs- und interessengerechten Studien- und Berufswahl und einer entsprechenden Ausbildung motiviert werden. Motivationsfördernde Maßnahmen für Ingenieur- und Naturwissenschaften greifen aber zu kurz, wenn technikbegabte Mädchen durch ihre Sozialisation oder die Erwartung einer männerdominierten Studiensituation und ungewisser Berufsaussichten von einer solchen Wahl abgehalten werden. Es reicht nicht, Maßnahmen zu ergreifen, um das Interesse von Schülerinnen auf technische und naturwissenschaftliche Studiengänge zu lenken, man muss ihnen Rahmenbedingungen während des Studiums in Aussicht stellen, die ihre Freude und Neugier auf die ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studieninhalte erhalten und ihnen Perspektiven für eine ihrer Ausbildung entsprechende Berufs- und Lebensplanung vermitteln.

Abbildung 7: Motivation für technische und naturwissenschaftliche Studiengänge



Deshalb richten sich die Empfehlungen nicht nur auf Maßnahmen zur Förderung der Motivation in der Zeit vor der Studienentscheidung, sondern auch auf solche für eine motivierende Studienzeit, einen möglichst reibungslosen Übergang von der Hochschule in den Beruf und auf die Erleichterung von Lebensentwürfen mit Karriere und Kindern.

- Offenheit und Verständnis für technische Zusammenhänge, Grundstrukturen und Funktionsweisen sind Voraussetzungen zur Orientierung in unserer technikgeprägten Lebenswelt und Gesellschaft. Vorhandene Begabungen für Technik sollten schon in Elternhaus, Kindergarten und Schule erkannt und den Mädchen bewusst gemacht werden.
- Dazu müssen Mädchen frühzeitig Zugänge zur Technik eröffnet und die Möglichkeiten und die kreative Freude an technischen Zusammenhängen und Neuentwicklungen nahe gebracht werden. Als wichtig dafür erweist sich ein an naturwissenschaftlichen und technischen Phänomenen interessiertes Elternhaus.
- Das Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen muss bereits in Kindergarten und Grundschule geschlechtsneutral bei allen Kindern gefördert werden. Die Bedeutung des technischen Fortschritts für die Menschen und die Gesellschaft sollte in allen schulischen Unterrichtsfächern vermittelt werden. Die Kontextauswahl bei technischen Erläuterungen sollte auch dem Erfahrungsumfeld von Mädchen gemäß erfolgen.
- Das fachspezifische Selbstvertrauen sollte gerade in naturwissenschaftlichen Fächern und Mathematik gestärkt werden. Auf weibliche Vorbilder in der Wissenschaftsgeschichte und im beruflichen Umfeld sollte aufmerksam gemacht werden. Soweit in der individuellen Schulsituation möglich und notwendig, sollten auch monoedukative Unterrichtselemente in naturwissenschaftlichen Fächern, Mathematik und Informatik erprobt werden.
- Durch Lehrer und Lehrerinnen, Berufs- sowie Studienberater und -beraterinnen muss eine offen auf Begabungen eingehende geschlechtsunabhängige Beratung zu Schul-, Fächer- und Studienfachwahl erfolgen. Dabei sollte die Vereinbarkeit von Familienarbeit auch mit technischen Berufen an erfolgreichen aktuellen und historischen Beispielen in Unterricht, Unterrichtsmaterialien und Lektürestoffen verdeutlicht sowie in der Einbeziehung von berufspraktischen Erfahrungen vermittelt werden.
- Die Studienwahlberatung an Gymnasien und Fachoberschulen sollte verstärkt und ausgebaut werden. Die Werbung für technische Studiengänge muss schon früh, spätestens in der Mittelstufe und vor allem auch in Realschulen und Fachoberschulen,

aus denen Fachhochschulen ihre Studienanfängerinnen rekrutieren, verstärkt werden. Die Durchlässigkeit des Bildungssystems ist hier besonders wichtig.

- Zur Orientierung und Bewusstmachung von Interessen tragen berufliche Ausbildungen im hohen Maße bei. Diese Erfahrungen führen zur Steigerung des Selbstbewusstseins in die eigene Technikkompetenz.
- Mädchentechniktage sowie Informationsveranstaltungen an den Schulen und Tage der offenen Tür an den Hochschulen vermindern die Hemmschwellen und dienen einer frühzeitigen Berufswahlvorbereitung. Schnupperkurse und Sommeruniversitäten geben Mädchen die Möglichkeit, den Studienbetrieb in den Fächern der technischen und naturwissenschaftlichen Fakultäten kennen zu lernen. Sie erhalten Einblick in unterschiedliche Studiengänge und können auf Grund ihrer Eindrücke ihre Neigungen überprüfen und ihre Studienfachwahl treffen. Ziele, Inhalte und Berufsperspektiven neuer Studiengänge müssen für Studienbewerberinnen attraktiv dargestellt werden.
- Während des Studiums sind gute Betreuung und Beratung notwendig, um einer Verunsicherung in der männerdominierten Studiensituation vorzubeugen.
- Studiengänge sollten vor allem im Grundstudium entrümpelt oder neu konzipiert werden. Die Curricula sollten besser verzahnt sein, um die Belastung durch unverbundene Einzelfächer zu vermeiden. Bezüge über die engen technischen und naturwissenschaftlichen Fachwissenschaften hinaus machen das Studium nicht nur für Frauen interessanter. Multifunktionale Kompetenzen sollen dabei durch entsprechende Didaktik gefördert werden.
- Um den Studentinnen Vorbilder für erfolgreiche wissenschaftliche Betätigung in Technik und Naturwissenschaften zu bieten, ist es dringend notwendig, gerade in diesen Fachbereichen mehr weibliches Lehrpersonal zu berufen. Professorinnen, Dozentinnen und Mentorinnen stellen Vorbilder dar, die Studentinnen motivieren und ihnen Ziele vorgeben. Frei werdende Stellen sollten gerade in Studienbereichen mit niedrigem Frauenanteil vorrangig mit Frauen besetzt werden, um auch weibliche Perspektiven in Forschung und Lehre einzubringen.
- Dazu sollten Mentoring-Programme beispielgebend und fördernd den Übergang in den Beruf vorbereiten. Erfolgreiche Frauen aus der Berufspraxis sollten zur Ermutigung und Unterstützung der Studentinnen und zur Beratung höherer Semester gewonnen werden.

- Das Problembewusstsein der Hochschulen für die Notwendigkeit der Steigerung der Attraktivität ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge und eine Sensibilisierung der entsprechenden Fachbereiche für Gender Mainstreaming muss erfolgen, damit notwendige Maßnahmen zur Steigerung der Motivation ergriffen und umgesetzt werden können. Die Mittelverteilung sollte als Anreiz für ein Engagement bei der Gleichstellungsproblematik dienen.
- Begabte Studentinnen sollten auf die Möglichkeiten einer wissenschaftlichen Karriere aufmerksam gemacht und zu Promotionen angeregt werden.
- Der Übergang in den Beruf sollte begleitet und unterstützt werden. Es ist zu empfehlen, dass Hochschulen ihre durch Praktika, Diplomarbeiten und Mentoring entstehenden Kontakte nutzen, um Informationen über Firmen bereitzustellen, die familienfreundliche Vertragsgestaltungen und Arbeitsbedingungen, flexible Arbeitsformen sowie fördernde Weiterbildungs- und Wiedereingliederungsprogramme anbieten.
- Jungen Frauen, die sich für ein Studium der Technik- oder Naturwissenschaften entscheiden, sollte durch entsprechende Vorbilder und Maßnahmen vermittelt werden, dass auch mit Familie und Familienpause Möglichkeiten bestehen, eine Karriere in Wirtschaft oder Wissenschaft aufzubauen. Begleitend sind an den Hochschulen Kinderbetreuungsangebote auszubauen, die die Vereinbarkeit von Studium und wissenschaftlicher Laufbahn mit der Familie fördern.

Literatur

Abele-Brehm, Andrea; Stief, Mahena (2001): Berufliche Laufbahnentwicklung von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen der Universität Erlangen-Nürnberg im Vergleich. Universität Erlangen Nürnberg, Lehrstuhl Sozialpsychologie, Projektbericht gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Erlangen

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.): Die Studenten an Hochschulen in Bayern. In: Statistische Berichte des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung B III 1-1-hj , diverse Jahrgänge

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.): Die Prüfungen an den Hochschulen in Bayern. In: Statistische Berichte des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung B III 3-1, diverse Jahrgänge.

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) (Hrsg.) (2000): Frauen in der Wissenschaft – Entwicklung und Perspektiven auf dem Weg zur Chancengleichheit. Bonn (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung. 87)

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) (Hrsg.) (2003): Frauen in Führungspositionen. Bonn (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung. Siebte Fortschreibung des Datenmaterials)

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) (Hrsg.) (2002): Frauen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Bonn (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung. 100)

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) (Hrsg.) (2002): Grund- und Strukturdaten 2001/2002. Bonn

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) (Hrsg.) (2000): Frauenstudiengänge in Ingenieurwissenschaften und Informatik – Chancen für die Zukunft. Dokumentation der Fachkonferenz vom 14. – 15. Dezember 1999. Bonn

Hochschulrektorenkonferenz (HRK) (Hrsg.) (2001): Frauen-Technik-Evaluation. Frauenförderung als Qualitätskriterium technisch-naturwissenschaftlicher Studiengänge. Fachkonferenz der Universität Koblenz-Landau, Ada-Lovelace-Projekt und der Hochschulrektorenkonferenz, Bonn. 6./7. Juli 2000. Bonn (Beiträge zur Hochschulpolitik, 3)

Höppel, Dagmar; Mentoring – eine Strategie zur Nachwuchsförderung. In: Mischau, Anina u. a. (Hrsg.) (2000): Frauen in Hochschule und Wissenschaft – Strategien der Förderung zwischen Integration und Autonomie. Baden-Baden (Schriften des Heidelberger Instituts für Interdisziplinäre Frauenforschung. 3), S. 81 ff.

Huber, Susanne; Rose, Marina: (Hrsg.) (1994): Frauenwege. Frauen in mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Berufen, Mössingen-Talheim (Thalheimer Sammlung kritisches Wissen. 11)

Kompetenzzentrum Frauen in Informationsgesellschaft und Technologie (Hrsg.) (2002): Innovative Studienreformprojekte für Frauen. Bielefeld

Koordinierungsstelle der Initiative Frauen geben Technik neue Impulse (Hrsg.) (2000): Frauen in der Informationsgesellschaft. Internationale Konferenz im Rahmen der deutschen EU-Präsidentschaft. Dokumentation der Konferenz vom 17. April 1999 in Düsseldorf. Bielefeld

Kosuch, Renate u. a. (Hrsg.) (2000): Technik im Visier. Perspektiven für Frauen in technischen Studiengängen und Berufen. Bielefeld (Wissenschaftliche Reihe. 124)

Krais, Beate (Hrsg.) 2000: Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt. Frankfurt a. M.

Krais, Beate; Maruani, Margaret (Hrsg.) (2001): Frauenarbeit – Männerarbeit. Neue Muster der Ungleichheit auf dem europäischen Arbeitsmarkt. Frankfurt

Mentorinnen-Netzwerk für Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern an hessischen Universitäten und Fachhochschulen. In: Mischau, Anina u. a. (Hrsg.) (2000): Frauen in Hochschule und Wissenschaft – Strategien der Förderung zwischen Integration und Autonomie. Baden-Baden (Schriften des Heidelberger Instituts für Interdisziplinäre Frauenforschung. 3), S. 91 ff.

Metz-Göckel, Sigrid u. a. (Hrsg.) (2000): Hochschulreform und Geschlecht. Neue Bündnisse und Dialoge. Opladen

Minks, Karl-Heinz (1996): Frauen aus technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ein Vergleich der Berufsübergänge von Absolventinnen und Absolventen. Hannover (Hochschulplanung. 116)

Minks, Karl-Heinz (2000): Studienmotivation und Studienbarrieren. Vortrag auf der Fachkonferenz „Frauen – Technik – Evaluation“. In: HIS Kurzinformation A 2000, 8, S. 1–12

Minks, Karl-Heinz (2001): Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen – neue Chancen zwischen Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft. Hannover (Hochschulplanung. 153)

Neusel, Ayla; Wetterer, Angelika (Hrsg.) (1999): Vielfältige Verschiedenheiten. Geschlechterverhältnisse in Studium, Hochschule und Beruf. Frankfurt

Nordrhein-Westfalen. Gemeinsame Kommission für die Studienreform (Hrsg.) (2000): Ingenieurinnen erwünscht! Handbuch zur Steigerung der Attraktivität ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge für Frauen. Bochum

Plicht, Hannelore; Schreyer, Franziska (2002): Ingenieurinnen und Informatikerinnen. Schöne neue Arbeitswelt? In: IAB-Kurzbericht, 11

Schreyer, Franziska (1999): Frauen sind häufiger arbeitslos – gerade wenn sie ein „Männerfach“ studiert haben. In: IAB-Kurzbericht, 14

Schütt, Inge; Lewin, Karl (1998): Bildungswege von Frauen. Hannover

Schwarze, Barbara (Hrsg.) (1998): Frauen im Ingenieurstudium an Fachhochschulen. Geschlechtsspezifische Aspekte in Lehre und Studium. Abschlußbericht des Bund-Länder-Modellversuchs, Fachhochschule Bielefeld. Bielefeld 1998

Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (Hrsg.) (1996): Typisch Junge? Typisch Mädchen? Jungen und Mädchen in Schule und Unterricht. München

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Studenten und Studienanfänger nach Hochschularten, Fächergruppen, Studienbereichen und 1. Studienfach. In: Statistisches Bundesamt. Fachserie 11, Reihe 4.1, diverse Jahrgänge

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Abgelegte Prüfungen nach Fächergruppen, Studienbereichen und 1. Studienfach. In: Statistisches Bundesamt. Fachserie 11, Reihe 4.2, diverse Jahrgänge

Stewart, Gerdi (2003): Die Motivation von Frauen für ein Studium der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung, Monographien 67, München.

Taschner, Waltraud (2002): Plädoyer für Mädchen-Physikkurse. In: Bayerische Staatszeitung, 6, S. 7

Tischner, Ute (1999): Der steinige Weg in eine Männerdomäne. Situation und Tendenzen auf dem Arbeitsmarkt für Ingenieurinnen. In: ibv, 40

Tobies, Renate (Hrsg.) (1997): „Aller Männerkultur zum Trotz“. Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften. Frankfurt

Vogel, Ulrike; Hinz, Christiana (2000): Zur Steigerung der Attraktivität des Ingenieurstudiums. Erfahrungen und Perspektiven aus einem Projekt. Bielefeld (Wissenschaftliche Reihe. 125)

Witte, Kirstin-Sylvia (2002): Habilitationen in Bayern im Jahr 2001. In: Bayern in Zahlen, 11, S. 473

Zwick, Michael M.; Renn, Ortwin (2000): Die Attraktivität von technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fächern bei der Studien- und Berufswahl junger Frauen und Männer. Stuttgart

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Gerdi Stewart
Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung
und Hochschulplanung
Prinzregentenstr. 24
80538 München
E-mail: Stewart@ihf.bayern.de