



Frauen in MINT-Fächern

Bilanzierung der Aktivitäten im hochschulischen Bereich

Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK)

- Büro -

Friedrich-Ebert-Allee 38

53113 Bonn

Telefon: (0228) 5402-0

Telefax: (0228) 5402-150

E-mail: gwk@gwk-bonn.de

Internet: www.gwk-bonn.de

ISBN 978-3-942342-08-7

2011

Vorbemerkung

Im Jahr 2002 haben Bund und Länder in der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK), der Vorgängereinrichtung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK), Empfehlungen zur Steigerung der Frauenanteile in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen ausgesprochen.

Das Kompetenzzentrum für Frauen in Wissenschaft und Forschung (CEWS) wurde von der GWK beauftragt, zu überprüfen, in welcher Weise die BLK-Empfehlungen in den Hochschulen umgesetzt wurden. Die Ergebnisse sind in dem Bericht "Frauen in MINT-Fächern – Bilanzierung im hochschulischen Bereich" dokumentiert. Der Bericht wurde im Frühjahr 2011 im Ausschuss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz beraten und verabschiedet.

Inhalt

1	Kurzfassung.....	3
2	Einleitung.....	6
3	Die Empfehlungen der BLK 2002.....	7
3.1	<i>Handlungsempfehlungen im Politikfeld Schule.....</i>	7
3.2	<i>Handlungsempfehlungen im Rahmen der Studienreform.....</i>	9
4	Bilanzierung der Gleichstellungsaktivitäten im Bereich „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik“ (MINT)	14
4.1	<i>Methodisches Vorgehen</i>	14
4.1.1	Datenbasis.....	14
4.1.2	Analyseraster.....	15
4.2	<i>Ergebnisse der Auswertung im hochschulischen Bereich.....</i>	18
4.2.1	Präferenzen von Interventionszeitpunkten im Qualifikationsverlauf	18
4.2.2	Präferenz von Zielgruppen.....	19
4.2.3	Präferenzen von Maßnahmentypen.....	21
4.2.4	Informationsangebote und -maßnahmen.....	23
4.2.5	Workshop- und Kursangebote.....	24
4.2.6	Mentoringprogramme	25
4.2.7	Regionale Verteilung der erfassten Maßnahmen	26
5	Umsetzung der BLK-Empfehlungen	28
5.1	<i>Umsetzung der BLK-Empfehlungen im schulischen Bereich</i>	28
5.2	<i>Umsetzung der BLK-Empfehlungen im hochschulischen Bereich.....</i>	28
6	Statistische Auswertung	32
6.1	<i>Einleitung</i>	32
6.2	<i>Schulischer Bereich</i>	32
6.3	<i>Studium.....</i>	34
6.3.1	Studierende im 1. Fachsemester (Studienanfängerinnen und –anfänger).....	34
6.3.2	Prüfungen	54
6.4	<i>Wissenschaftliche Qualifikation: Promotion und Habilitation.....</i>	64
6.4.1	Promotion	64
6.4.2	Habilitationen.....	67
6.5	<i>Wissenschaftliches Personal an Hochschulen und in Forschungseinrichtungen.....</i>	69
6.5.1	Hochschulen.....	69
6.5.2	Hochschulpersonal in ausgewählten Fächern.....	74
6.5.3	Bundesländer	76
6.5.4	Europäischer Vergleich	77
6.5.5	Forschungseinrichtungen	79
6.6	<i>Industrielle Forschung.....</i>	81
6.7	<i>Arbeitsmarkt.....</i>	82

6.8	<i>Zusammenfassung</i>	89
7	Review von Evaluationsstudien	93
7.1	<i>Einleitung und Fragestellung</i>	93
7.2	<i>Konzeption und Design der Evaluationsstudien</i>	95
7.3	<i>Ziele, Strategien und Inhalte der Projekte</i>	98
7.3.1	Ziele.....	98
7.3.2	Strategien.....	99
7.3.3	Inhalte: Gestaltung und Durchführung.....	102
7.4	<i>Zielgruppen</i>	104
7.4.1	Adressierte Zielgruppen.....	104
7.4.2	Zahl der Teilnehmerinnen und Stichprobengröße.....	104
7.4.3	Demographische Angaben der Teilnehmerinnen: Alter, regionale Herkunft, schulische Herkunft.....	104
7.4.4	Interessenprofil und naturwissenschaftlich-technische Prägung der Teilnehmerinnen.....	107
7.4.5	Rekrutierung der Teilnehmerinnen.....	109
7.4.6	Motivation und Erwartungen.....	110
7.5	<i>Output: Akzeptanz und Bewertung des Angebots</i>	112
7.5.1	Methoden zur Erhebung der Akzeptanz der Angebote.....	112
7.5.2	Auslastungsquoten als Indikator für Akzeptanz.....	113
7.5.3	Akzeptanz und Bewertung des Gesamtangebotes durch die Teilnehmerinnen.....	115
7.5.4	Akzeptanz und Bewertung einzelner Aspekte und Programmelemente durch die Teilnehmerinnen.....	116
7.5.5	Bewertung und Akzeptanz der Programms durch die Projektbeteiligten.....	119
7.6	<i>Wirkungen</i>	120
7.6.1	Outcome: Einstellungsveränderungen.....	122
7.6.2	Impact: Verhaltensänderungen.....	134
7.7	<i>Zusammenfassung</i>	137
8	Schlussfolgerungen	141
9	Anhang	145
9.1	<i>Zusätzliche Tabellen</i>	145
9.2	<i>Zusätzliche Abbildungen</i>	149
9.3	<i>Liste der Projekte und Evaluationsstudien</i>	153
9.4	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	156
9.5	<i>Tabellenverzeichnis</i>	158
9.6	<i>Literatur</i>	158

1 Kurzfassung

2002 verabschiedete die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung Empfehlungen für Schule und Hochschule, die eine weitreichende und deutliche Steigerung der Frauenanteile in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen befördern sollten. Für den hochschulischen Bereich sah die BLK Handlungsbedarf vor allem in der Verstärkung der Studienreformansätze, wie der Reform von Lehr- und Lernformen oder der Überarbeitung der Studieninhalte. Daneben sollten Kontext- und Begleitmaßnahmen wie Motivation von Schülerinnen für ingenieur- bzw. naturwissenschaftliche Studiengänge oder der Unterstützung beim Berufseinstieg diese strukturellen Reformen ergänzen.

Um zu überprüfen, in welcher Weise die BLK-Empfehlungen im hochschulischen Bereich umgesetzt wurden, beauftragten Bund und Länder im Arbeitskreis Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz das Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung CEWS, den nun vorliegenden Bericht zu erstellen. Die Überprüfung erfolgte in folgenden Untersuchungsschritten:

1. Aggregierte Darstellung der bisherigen Maßnahmen
2. Statistische Analyse
3. Systematischer Review von ausgewählten Evaluationen der MINT-Aktivitäten

Schwerpunkt der Aktivitäten: Kontext- und Begleitmaßnahmen

Die Auswertung von 319 Maßnahmen, die als Aktivitäten und Initiativen zur Steigerung des Frauenanteils in den MINT-Fächern recherchiert wurden, erbrachte, dass entgegen der Schwerpunktsetzung der BLK-Empfehlungen 75% den Begleit- und Kontextmaßnahmen zuzurechnen sind. Dagegen setzen nur 17% aller erfassten Aktivitäten die von der BLK angemahnten strukturellen Maßnahmen im Rahmen der Studiengangreform um. Der Handlungsebene „Studienreformmaßnahmen“ lassen sich zudem Initiativen zu Veränderungen der Wissenskultur bzw. des Studien- und Berufsumfeldes (5%), Maßnahmen mit dem Ziel einer besseren Vereinbarkeit/Work-Life-Balance (2%) und Forschungsaktivitäten (1%) zuordnen. Der eindeutige Schwerpunkt der Aktivitäten an Hochschulen, Forschungseinrichtungen und anderen Institutionen liegt also auf Begleit- und Kontextmaßnahmen, mit einer deutlichen Schwerpunktsetzung im Handlungsfeld der Motivierung von Schülerinnen zur Aufnahme eines MINT-Studiums sowie bei den Handlungsstrategien „Informationsangebote/Stärkung der Selbstwirkungserfahrungen mit Workshops“ und „Mentoring“.

Die als notwendig erachtete Doppelstrategie im Hochschulbereich – Umsetzung von Studienreformmaßnahmen, flankiert von Öffentlichkeitskampagnen einerseits und Kontext- und Begleitmaßnahmen andererseits – wurde nicht umgesetzt. Statt einer konsequenten Umgestaltung der klassischen ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Studiengänge wurde vor allem auf Kontext- und Begleitmaßnahmen gesetzt.

Auch im Bereich „Frauen in MINT-Fächern“ hat sich – wie bei den gleichstellungspolitischen Herausforderungen in Wissenschaft und Forschung insgesamt – die Annahme als unrichtig erwiesen, dass nachhaltige Veränderungen insbesondere durch ein Einwirken auf die Zielgruppe der Frauen erreicht werden könnten („fixing the women“). Notwendig ist vielmehr ein Ansatz, der auf Handlungsstrategien zur Veränderung der Organisationen und Institutionen selbst zielt („fixing the organisation“).

Steigender Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften, jedoch fehlende Dynamik seit 2000

In den Ingenieurwissenschaften stieg der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester seit 1975 von unter 10% auf nunmehr rund 22%. Entsprechend zeitversetzt stieg auch der Absolventinnenanteil. Die Steigerung des Frauenanteils in den MINT-Fächern insgesamt von 20% im Jahr 1975 auf 30,5% im Jahr 2008 ist vor allem auf die Steigerung in den Ingenieurwissenschaften zurückzuführen. In der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften dagegen blieb der Anfängerinnenanteil gegenüber dem Ende der 1970er Jahre weitgehend konstant. Allerdings gelang es, den Frauenanteil nach einem Tiefstand zu Beginn der 1980er Jahre wieder zu erhöhen. In dieser Fächergruppe ist es ein Erfolg, dass der Frauenanteil an den universitären Diplomabschlüssen, die vorrangig den Einstieg in eine wissenschaftliche Karriere ermöglichen, auf 40% anstieg.

Der Anstieg erfolgte vor allem in den 1990er Jahren und setzte sich nach 2000 nicht fort. Zudem ist zu berücksichtigen, dass in der gleichen Zeit die Zahl männlicher Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften sehr stark einbrach, und zum anderen der Frauenanteil an den Studierenden in allen Fächergruppen stieg. Die Präferenz für ein MINT-Fach – also der Anteil der Studienanfängerinnen, die ein MINT-Fach wählen, an allen Studienanfängerinnen – ist über den gesamten Beobachtungszeitraum seit 1975 nur geringfügig gestiegen. 2008 wählten nicht ganz ein Viertel aller Studienanfängerinnen – gegenüber fast der Hälfte der Studienanfänger – einen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengang. Allerdings ist es gelungen, die Präferenz sowohl der Studienanfänger als auch der Studienanfängerinnen für ein MINT-Fach von einem Tiefpunkt in der Mitte der 1990er Jahre wieder zu steigern.

Trotz gewisser Erfolge in den Ingenieurwissenschaften konnte der Frauenanteil an den Studierenden in MINT-Fächern nicht nachhaltig gesteigert werden. Bedenklich sind vor allem die Stagnation beim Studentinnenanteil seit 2000, die ungenügende Nutzung des in Mathematik und den Naturwissenschaften vorhandenen Potenzials an weiblichen Nachwuchswissenschaftlerinnen für eine wissenschaftliche Karriere sowie Benachteiligungen insbesondere von Ingenieurinnen auf dem Arbeitsmarkt.

Hohe Durchführungsqualität der Aktivitäten, längerfristige Wirkungen jedoch nicht belegt

Angebote zur Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen („Schnupperstudium“) wurden als eine der häufigsten Aktivitäten detailliert untersucht. Der systematische Review von Evaluationsstudien ergab, dass die Angebote in ihrer Konzeption von den Mittlerzielen über Strategien und Gestaltung der Projekte, anvisierte und erreichte Zielgruppen bis zu Akzeptanz und Einstellungsänderungen eine hohe Durchführungsqualität haben. Mit den vorhandenen Evaluationsstudien kann jedoch nicht ermittelt werden, ob diese Aktivitäten Verhaltensänderungen und damit ihr Leitziel – die Erhöhung des Studentinnenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen – erreichen. Der stagnierende Studentinnenanteil deutet darauf hin, dass die Angebote in der Breite nicht die erhofften Verhaltensänderungen bewirken.

Damit bestätigt die Detailanalyse die Erkenntnisse aus der Bilanzierung der Gleichstellungsaktivitäten: Die Angebote zur Motivierung von Schülerinnen sind wichtige und bis zu einem gewissen Punkt auch wirksame Begleit- und Kontextmaßnahmen, können jedoch fehlende strukturelle Veränderungen von Studiengängen – aber auch auf dem Arbeitsmarkt – nicht ersetzen.

Schlussfolgerungen

Mit den BLK-Empfehlungen von 2002 liegen weiterhin gültige Hinweise auf notwendige, strukturelle Veränderungen vor; insofern ist die Formulierung neuer Empfehlungen verzichtbar.

Angeregt wird, dass Länder und Hochschulen

- für ein verbessertes Monitoring der Begleit- und Kontextmaßnahmen und für bessere Erkenntnisse über deren Wirkungsweisen, Monitoring und Evaluationen in einem Evaluationsplan systematisieren;
- Maßnahmen und Initiativen zur Reduzierung der Studienabbruchquoten in Natur- und Ingenieurwissenschaften deutlich mehr Gewicht geben und mit strukturellen Veränderungen, die die Abbruchquoten vermindern, natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zugleich attraktiver insbesondere für Frauen machen;
- strukturelle Studiengangsreformen im Rahmen der Bologna-Reform umsetzen;
- die in den Ländern für Schulen Zuständigen eine Überprüfung der BLK-Empfehlungen für den schulischen Bereich vornehmen.

2 Einleitung

Aktivitäten mit dem Ziel, den Frauenanteil in Naturwissenschaft und Technik nachhaltig zu erhöhen, bilden einen der Schwerpunkte von gleichstellungspolitischen Initiativen und Maßnahmen von Bund, Ländern und Hochschulen. Die BLK-Empfehlungen "Frauen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen" von 2002 stellen eine Zwischenetappe der Bemühungen dar. Seitdem wurden eine Vielzahl von Programmen, Maßnahmen und Projekten durchgeführt. Genannt seien beispielhaft der nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen¹, das HWP-Fachprogramm Chancengleichheit mit dem Schwerpunkt „Maßnahmen zur Steigerung des Anteils von Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Studiengängen“ oder der Girls'Day – Mädchen-Zukunftstag.

Nach mehrjährigen Aktivitäten in Bund, Ländern und Hochschulen regte der Arbeitskreis „Chancengleichheit in der Wissenschaft“ der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) an, die BLK-Empfehlungen von 2002 zu überprüfen. In dem vom BMBF geförderten Vorhaben sollte ermittelt werden, ob die Maßnahmen zu einer nachhaltigen Erhöhung des Frauenanteils geführt haben und wo Schwerpunkte und Lücken der Aktivitäten liegen.

Die Überprüfung erfolgte in folgenden Untersuchungsschritten:

1. Aggregierte Darstellung der bisherigen Maßnahmen

Auf der Basis einer Best-Practice-Sammlung der Länder, ergänzt durch Aktivitäten des Bundes und weitere Recherchen wurden über 300 Maßnahmen zur Steigerung des Anteils von Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Studiengängen erfasst. Für die Analyse und aggregierte Darstellung der Aktivitäten wurde ein Raster erstellt, das Maßnahmentyp, Zielgruppen, Bundesland und andere Merkmale enthält. Mittels dieses Rasters konnten Muster und Cluster der verschiedenen Kriterien herausgearbeitet werden, um einen strukturierten Überblick über die Aktivitäten zu erhalten. Darüber hinaus sollte ermittelt werden, in welcher Weise sich die einzelnen Maßnahmen in einem Gesamtkonzept wechselseitig ergänzen.

2. Statistische Analyse

Entlang der Qualifikationsstufen wurde der Frauenanteil differenziert nach Fächergruppen, Fächern, Bundesländern und Hochschularten analysiert.

3. Systematischer Review von ausgewählten Evaluationen der MINT-Aktivitäten

In einem Review wurden ausgewählte Evaluationsstudien systematisch darauf hin untersucht, welche Wirkungen, Erfolge und Schwierigkeiten sich bei den gleichstellungspolitischen Aktivitäten im Bereich der MINT-Fächer feststellen lassen. Herausgearbeitet wurden Funktions- und Wirkungsmechanismen von Angeboten der Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen.

4. Abschließende Auswertung

In einer abschließenden Auswertung wird zum einen dargestellt, ob und in welchem Umfang die BLK-Empfehlungen von 2002 umgesetzt wurden. Zum anderen sollten für einzelne Maßnahmenbereiche – entsprechend der Typologie – auf der Grundlage der aggregierten Darstellung der Maßnahmen und der ausgewählten Evaluationen Best-Practice-Beispiele präsentiert werden. Im Laufe der Untersuchung wurde jedoch deutlich, dass eine Präsentation von Best-Practice-Beispielen im Widerspruch zu den Ergebnissen stehen würde und es wurde auf eine solche Darstellung verzichtet.

¹ MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik. Die entspricht der Fächergruppen Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften in der Fächersystematik des Statistischen Bundesamtes.

3 Die Empfehlungen der BLK 2002

In ihrem Bericht „Frauen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen“ nimmt die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) im Jahr 2002 eine Standortbestimmung zur Situation von Frauen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften vor, nachdem für diesen Bereich dringender Handlungsbedarf und die Notwendigkeit zu einer vertieften Betrachtung (BLK 2002: 24) festgestellt worden war.

Ausgehend von einem erheblichen, ungenutzten Potenzial „vielseitig interessierter“ bzw. „sprachlich-technisch-mathematisch interessierter“² Studienberechtigter, das anhand der Analyse von Erhebungen zu Prüfungsfächern, Leistungskursen und Studienberechtigten identifiziert wird, legt der Bericht der BLK dar, wie diese „Begabungsreserven“ erschlossen werden können.

Für eine weitreichende und deutliche Steigerung der Frauenanteile in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen hält die BLK ein Bündel von Maßnahmen in Schule, Hochschule und Berufsfeld für unverzichtbar. Die konkreten Handlungsempfehlungen ihres Berichts beschränken sich jedoch auf die Politikbereiche Schule und Hochschule. Hier werden Handlungsfelder identifiziert, Interventionszeitpunkte und – z.T. nach Unterrichts- und Studienfächern differenziert – Handlungsstrategien benannt sowie Best-Practice-Beispiele vorgestellt.

Aus den Empfehlungen der BLK sind Folgerungen für Bund und Länder abgeleitet, in denen sich beide verpflichten, die Umsetzung der BLK-Empfehlungen im Rahmen ihrer jeweiligen politischen Gestaltungsmöglichkeiten zu unterstützen.

3.1 Handlungsempfehlungen im Politikfeld Schule

Zur Erschließung von „Begabungsreserven“ in der Schule identifiziert der Bericht zum einen Steuerungsmöglichkeiten durch Vorgaben der Länder bei der Leistungskurswahl, zum anderen in einer Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Insbesondere für das Fach Physik zieht der Bericht ein klares Fazit: Hier habe die koedukative schulische Erziehung bisher versagt. Um für beide Geschlechter gleiche Chancen für eine den Fähigkeiten angemessene Studienorientierung herzustellen, müsse der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht folgende Faktoren berücksichtigen und ausgleichen:

- geringeres fachspezifisches Selbstvertrauen von Mädchen in den Fächern Mathematik und Physik
- erhebliche Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen im Fach Physik (im Gegensatz zu Mathematik).
- Unterschiede im Umgang mit dem Computer sowohl in der Häufigkeit als auch der Art und Weise

Für den schulischen Bereich leitet der BLK-Bericht folgende Empfehlungen ab:

² So zeigen die Untersuchungen der HIS GmbH im Jahr 2000 Bund-Länder-Kommission 2002, dass fast zwei Drittel der weiblichen Studienberechtigten, die sich selbst als einseitig technisch-praktisch bezeichneten und mehr als der Hälfte der Gruppe der technisch-mathematisch orientierten Frauen der Gedanke an ein Ingenieurstudium völlig fern lag. Aus der Gruppe der Vielseitigen, die neben nicht-technischen auch über technische Fähigkeiten verfügten, standen zwei Drittel dem Ingenieurstudium distanziert gegenüber.

- die Unterrichtseinheiten in Mathematik und Naturwissenschaften bundesweit so zu überarbeiten, dass sie den Interessen beider Geschlechter gerecht werden (Verzahnung von Lebenswelt und Systematik wissenschaftlicher Disziplinen),
- einen geschlechtersensiblen Unterricht als festen Bestandteil in die Lehramtsaus- und -fortbildung zu integrieren,
- solange zeitweise Trennungen von Mädchen und Jungen einhergehend mit interessen geleitetem Unterricht in diesen Disziplinen durchzuführen, bis auch die Maßnahmen in der Lehramtsaus- und -fortbildung gegriffen haben.

Darüber hinaus nennt der Bericht eine Reihe weiterer Gestaltungsmöglichkeiten im Bereich der schulischen Bildung. (vgl. Tabelle 1)

Tabelle 1 Handlungsempfehlungen im Politikfeld Schule

Handlungsfeld	Fach	Strategien	Wirkungsweise
Erwerb von Genderkompetenz der Lehrer/innen		geschlechtersensiblen Unterricht als festen Bestandteil in die Aus- und Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern integrieren	ermöglicht geschlechtergerechter Unterrichtsdidaktik
Unterrichtsdidaktik/ Lehr- und Lernformen	Naturwissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeitweise Aufhebung der Koedukation ▪ an Mädchen orientierter interessen geleiteter Unterricht 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung des Selbstvertrauens von Mädchen ▪ Förderung der Behaltensleistung ▪ Verbesserung des Sachinteresses und der Leistung
	Physik	an den Erfahrungshintergründen von Mädchen orientierte Laborarbeit	Ausgleich von Leistungsunterschieden
Unterrichtsinhalte	Mathematik, Naturwissenschaften	bundesweite Überarbeitung der Unterrichtseinheiten, so dass sie den Interessen beider Geschlechter gerecht werden	Förderung mathematisch-naturwissenschaftlicher Interessen und Leistungen bei Mädchen
		Einbindung von fachübergreifenden (historischen und gesellschaftlichen) Kontexten	Vermittlung umfassenderer Sichtweisen
	Mediennutzung, Computerkennnisse	Ausweitung und qualitative Verbesserung des schulischen Angebots unter verstärkter Berücksichtigung der aus der Koedukationsforschung bekannten Maßnahmen	Sicherung von Chancengleichheit durch Vermittlung von besseren Kenntnissen und Selbstkonzepten im Umgang mit dem Computer

Auf der Grundlage dieser Empfehlungen verpflichteten sich Bund und Länder im BLK-Bericht:

- die entsprechenden schulfachlichen Vorgaben (z.B. in den Bereichen Unterrichtsorganisation, Lehr- und Lernmaterial und Curriculum-Entwicklung) zur Förderung des Interesses von Mädchen an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern einschließlich der informationstechnischen Bildung entsprechend zu überprüfen und weiterzuentwickeln,
- im Rahmen der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften die Didaktik der Naturwissenschaften/Technik/Informatik mit Blick auf die Förderung von Mädchen zu profilieren (insbesondere in den Fächern Physik, Chemie und Informatik)
- die Schulen zu veranlassen, die Beteiligung und Erfolgsquote von Mädchen in Naturwissenschaft/Informatik als ein Qualitätsmerkmal schulischer Arbeit transparent zu machen.
- Maßnahmen für eine subjektiv angemessene Selbsteinschätzung von Jungen und Mädchen zu fördern, insbesondere Stärkung des Selbstvertrauens von Mädchen in ihre mathematisch-naturwissenschaftlichen Fähigkeiten sowie ihre Medienkompetenz.

Wenig Zweifel lässt der Bericht an der Notwendigkeit verpflichtender Vorgaben zur Umsetzung der Empfehlungen im Politikfeld Schule: „Insgesamt scheint das Freiwilligkeitsprinzip für Lehrkräfte und Schulen hinsichtlich der Herstellung von gleichen Chancen nicht ausreichend zu sein“ (BLK 2002: 36)³.

3.2 Handlungsempfehlungen im Rahmen der Studienreform

Basierend auf einer statistischen Analyse von Studienanfängerinnen und Studienanfängern im Zeitverlauf benennt die BLK Handlungsbedarf in den MINT-Disziplinen vor allem für die klassischen Ingenieurfächer Elektrotechnik und Maschinenbau sowie für die Studiengänge Informatik und Mathematik.

Bei den technischen Fächern werden die Außendarstellung und die eher einseitige Binnengestaltung des Studiums für das geringe Interesse von Studienanfängerinnen und Studienanfängern mit einem breiteren Interessens- und Begabungsspektrum verantwortlich gemacht. Durch eine erhebliche Konkurrenz anderer, interdisziplinär ausgerichteter technischer Fächer lässt sich diese Klientel nicht mehr für die klassischen Technikfächer gewinnen. In Mathematik und Naturwissenschaften gilt es, das zunehmende Interesse der Studienanfängerinnen zu halten. Für die Informatik und Physik werden jedoch zusätzliche Anstrengungen als notwendig erachtet, um junge Frauen für ein Studium zu begeistern.

Öffentlichkeitskampagnen, wie die im Rahmen von Be.it und Be.ing durch das BMBF durchgeführten Kampagnen für ein neues Image und ein breiteres Berufsspektrum der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengänge zeigten bereits erste Wirkung im Hinblick auf eine Frauen und Männer ansprechende Außendarstellung der Studiengänge.

Der Bericht prognostizierte 2002 für die kommenden Jahre eine deutliche Zunahme des Interesses junger Frauen an naturwissenschaftliche-technischen Fachdisziplinen, allerdings unter der Prämisse, dass das durch Öffentlichkeitskampagnen angeregte Interesse auch mit adäquaten Studienangeboten aufgenommen und umgesetzt wird und die Studiengänge damit an Attraktivität für Frauen gewinnen (BLK 2002: 68).

³ Im Rahmen des BLK-Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ war ein Modul zur Förderung von Mädchen und Jungen mit Unterrichtsbeispielen für die Physik entwickelt worden. Dieses fand nach Abschluss des Projekts selbst bei den am Modellversuch beteiligten Schulen nur eine geringe Beachtung. (BLK 2002:33)

Zur Erreichung dieses Ziels sieht die BLK für den hochschulischen Bereich Handlungsbedarf auf zwei Ebenen: zum einen in der Verstärkung der Studienreformansätze, zum anderen in Kontext- und Begleitmaßnahmen.

Für beide Handlungsebenen werden jeweils vier Handlungsfelder identifiziert:

A) Verstärkung der Studienreformansätze:

- Reform von Lehr- und Lernformen
- Überarbeitung der Studieninhalte
- Erschließung neuer Zielgruppen (Studiengangstruktur/Öffentlichkeitskampagnen)
- Monoedukative Angebote

B) Kontext- und Begleitmaßnahmen

- Motivation von Schülerinnen für ingenieur- bzw. naturwissenschaftliche Studiengänge
- Begleitung beim Studieneinstieg
- Betreuung beim Übergang vom Studium zum Beruf
- Unterstützung beim Berufseinstieg

Das Hauptaugenmerk der BLK liegt dabei auf den Studienreformmaßnahmen, deren Forcierung auch im europäischen Kontext von vorrangiger Bedeutung ist (BLK 2002: 68). Die Dringlichkeit von Reformmaßnahmen in naturwissenschaftlichen und technischen Studiengängen sieht die BLK auch in zwei weiteren Aspekten begründet:

- deutlich veränderte und sehr heterogene Vorkenntnisse bei Frauen und Männern⁴
- eine notwendige Neubestimmung der geforderten Ingenieurqualifikationen, die explizit in den Studieninhalten sowie Lehr- und Lernformen wiederzufinden sein müssen, wobei zu prüfen sei, „ob und in welcher Weise die vorgeschlagenen Ansätze geeignet sind, Frauen für diese Studiengänge zu gewinnen“.

Die unter B) genannten Maßnahmen (vgl. Tabelle 4, Seite 13) werden begleitend zur Umsetzung der Studienreformvorhaben empfohlen.

Die Empfehlungen der BLK für den hochschulischen Bereich benennen für jedes Handlungsfeld Faktoren, die Einfluss auf die Attraktivität naturwissenschaftlich-technischer Fächer für studieninteressierte und studierende Frauen haben und zeigen eine Reihe möglicher Handlungsstrategien auf, die auf den folgenden Seiten systematisiert dargestellt sind.

⁴ Vertiefte physikalische und chemische Vorkenntnisse sowie vorhandene Berufspraxis können kaum noch vorausgesetzt werden. Computer- und EDV-Erfahrungen variieren nach Schultyp, Bundesland und Geschlecht.

Tabelle 2 Handlungsempfehlungen zur Verstärkung der Studienreformansätze, I

Handlungsfeld	Handlungsstrategie	Interventionszeitpunkt	Ziele/Wirkungsweise
Hochschuldidaktik/ Lehr- und Lernformen	Gendersensibilisierung der Lehrenden für: <ul style="list-style-type: none"> ▪ unterschiedliche Wahrnehmung von Selbstkompetenz ▪ geschlechterspezifische Kommunikationsmuster/ Selbstdarstellung ▪ differentes Lernverhalten 		Steigerung der Attraktivität durch größere Offenheit der Studiengänge für Frauen
	Anwendungsbezug erhöhen und Berücksichtigung der von Frauen präferierten Arbeitsweisen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ projektbezogene Arbeitsweisen ▪ praxisbezogene Techniklehreinheiten ▪ Praxis integrierende Projekte ▪ Diskursive Ansätze ▪ Interdisziplinarität ▪ Arbeit in kleinen Laborgruppen 	Studium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Höhere Attraktivität der Studiengänge für Frauen ▪ Unterstützung beim Erwerb von Praxiskompetenz
	deutliche Rückmeldung über die erworbenen Fähigkeiten	Studien- eingang	Stärkung in Wahrnehmung und Bewertung eigener Kenntnisse (Selbstkonzepte)
Studieninhalte	Anpassung an veränderte Anforderungsprofile an Ingenieur/innen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlüsselqualifikationen als integrale Bestandteile des Studiums ▪ Interdisziplinäre Ausrichtung/Neukonzeption von Studiengängen (bereits im Namen deutlich zu machen) ▪ Integration/Erhöhung von Sprachanteilen und Auslandsaufenthalten 	Studium	Höhere Attraktivität der Studiengänge für Frauen durch Berücksichtigung ihrer Interessen und Kompetenzen
	Neuausrichtung/Berücksichtigung der heterogenen Fähigkeiten und Interessen von Studienbefähigten in Studieninhalten		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abbau von Zugangsbarrieren ▪ höhere Attraktivität durch Erweiterung des Themenspektrums

Tabelle 3 Handlungsempfehlungen zur Verstärkung der Studienreformansätze, II

Handlungsfeld	Handlungsstrategie	Interventionszeitpunkt	Ziele/Wirkungsweise
Erschließung neuer Zielgruppen/ Studiengangstruktur	<ul style="list-style-type: none"> Berücksichtigung und Ausgleich heterogener Fähigkeiten, Kenntnisse und Selbstkonzepte 	Studieneingang	Gewinnung von Studierenden mit breiterem Begabungsspektrum
	<ul style="list-style-type: none"> Auffangen mangelnder physikalischer und chemischer Vorkenntnisse und geringer Berufspraxis, die beim Studieneingang kaum noch vorausgesetzt werden können 		Abbau von Zugangsbarrieren
	<ul style="list-style-type: none"> Auffangen geschlechterspezifischer Wahrnehmung und Darstellung der für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium notwendigen Kompetenzen 		Unterstützung im Studieneingang und -verlauf durch Ausgleich der für beide Geschlechter nachteiligen Effekte
	<ul style="list-style-type: none"> Wegfall von obligatorischen, nichtbetreuten Vorpraktika zugunsten unterstützter, begleiteter Fachpraktika 		Abbau von Zugangsbarrieren
	<ul style="list-style-type: none"> Strukturelle Begleitmaßnahmen für Praktika (Kooperationen mit der Wirtschaft, Sensibilisierung der Betriebe) 	Studium	Schaffung eines offenen, für Frauen attraktiven Arbeitsklimas in den Unternehmen
Erschließung neuer Zielgruppen	Öffentlichkeitskampagnen		Imagewandel und Kommunikation breiter Berufsspektren ingenieur- und naturwiss. Studiengänge
Monoedukative Angebote	gleichwertig zu normalen Lehrangeboten/Studiengängen Tutorien, Lehrveranstaltungen, Studiengänge gezielt für Frauen (nicht als „Defizitausgleich“)	Studien- eingang/ Studium	Schaffung von Lehr- und Lernräumen zur Entfaltung von Frauen ohne männliche Rollenzuschreibungen

Tabelle 4 Handlungsempfehlungen im Bereich Kontext- und Begleitmaßnahmen

Handlungsfeld	Handlungsstrategie	Interventionszeitpunkt	Wirkungsweise
Motivation von Schülerinnen	Informationsangebote zu Studiengängen, Berufsbildern und Praktika mit Gelegenheit, Technik selbst auszuprobieren (Tage der offenen Tür, Sommerhochschulen, Betriebspraktika)	Studien- und Berufswahl/ Orientierungsphase	Interesse und Selbstkompetenz stärken
Begleitung beim Studieneinstieg	Praktikumsprogramme für Abiturientinnen (Angebote in breiterem Umfang in Kooperation mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Schulen und Hochschulen)		Stärkung der Selbstkompetenz durch Erwerb gezielter Praxiserfahrungen
	Tutorien, Brückenkurse	Studien-einstieg	Vereinzelungssituation entgegenwirken
Übergang Studium/ Beruf	Mentoring (insbesondere mit Einbindung in Netzwerke)	Studium/ Berufseinstieg	Orientierung bei Karriereplanung und -durchsetzung sowie bei Vereinbarkeit von Beruf und Familienverantwortung
Berufseinstieg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kooperation mit der Wirtschaft zur Schaffung notwendiger Rahmenbedingungen (frauenfreundliches Klima) ▪ Kontaktvermittlung zur Wirtschaft für Anfertigung der Diplomarbeiten und Begleitung 		Wandel des Berufsumfeldes
	Bewerbungsseminare für Frauen		Vorbereitung auf Auswahlverfahren und besondere Situation in männerdominierten Arbeitsumgebungen

Bund und Ländern verpflichten sich im Rahmen ihrer jeweiligen politischen Gestaltungsmöglichkeiten auf die Reform vorhandener sowie die Ausgestaltung neuer Studiengänge gemäß den Empfehlungen der BLK hinzuwirken und diese zu unterstützen. Über die von der BLK ausgesprochenen Empfehlungen hinaus, betonen die Vereinbarungen von Bund und Ländern die Gender-Dimension als integraler Bestandteil von Forschung und Lehre sowie postgraduale Angebote für Nachwuchswissenschaftlerinnen, die als zusätzliche Qualitätskriterien im Rahmen der Studiengangreformierung zu berücksichtigen sind.

4 Bilanzierung der Gleichstellungsaktivitäten im Bereich „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik“ (MINT)

4.1 Methodisches Vorgehen

Die BLK-Empfehlungen zeigen vielfältige Gestaltungspotenziale für die Gewinnung und den Verbleib von Frauen in MINT-Fächern und -Berufen auf. Sie setzen in verschiedenen Qualifikationsphasen im Lebens- und Karriereverlauf von Mädchen und Frauen an, haben unterschiedliche Zielgruppen (Mädchen/Frauen, Erziehende/Lehrende, Unternehmen/ Organisationen) und entfalten ihre Wirkung direkt und indirekt, kurz-, mittel- und langfristig.

Um zu überprüfen, in wieweit die im BLK-Bericht aufgezeigten Gestaltungspotenziale genutzt werden, wurden insgesamt 319 Maßnahmen und Initiativen zur Steigerung des Frauenanteils in den MINT-Fächern recherchiert und in einer Datenbank erfasst. Diese Datenbank wurde mit dem Programm SPSS erstellt und diente als Hilfsmittel der Erfassung und Auswertung.

4.1.1 Datenbasis

Ausgangspunkt der Recherche war eine Best-Practice-Sammlung der Länder (CHA-G 09.05), die vom Arbeitskreis „Chancengleichheit in der Wissenschaft“ der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz initiiert wurde. Dieser Sammlung entstammt etwas weniger als die Hälfte der in der vorliegenden Überprüfung recherchierten Maßnahmen (vgl. Tabelle 7, Seite 145). Da sich die Anzahl, Vielfältigkeit und Vollständigkeit der von den einzelnen Bundesländern gemeldeten Maßnahmen als sehr unterschiedlich erwies, wurde die Sammlung durch weitere Quellen ergänzt. Folgende Datenbanken wurden in die ergänzende Recherche einbezogen (vgl. Abbildung 79, Seite 152):

- Projektsammlung komm-mach-mint⁵,
- Modellbeispiele des DFG-Instrumentenkastens zu den Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards⁶,
- MoMoTech-Projektdatenbank⁷,
- HWP-Projektdatenbank des CEWS.

Um aus den genannten Datenbanken die für die Überprüfung der BLK-Empfehlungen relevanten Maßnahmen zu extrahieren, wurden die aufgelisteten Projekte und Initiativen nach folgenden Kriterien geprüft:

a) eindeutige MINT-Spezifik

Aufgenommen wurden nur solche Maßnahmen, die auf die Erhöhung der Frauenanteile im MINT-Bereich abzielen. So konnten beispielsweise fachbereichsübergreifende Mentoring-Programme keine Berücksichtigung finden. Ausnahmen bilden Maßnahmen an Hochschulen, deren Fächerangebot überwiegend im MINT-Bereich liegt, wie z.B. Angebote für Studentinnen an technischen Hochschulen.

⁵ <http://www.komm-mach-mint.de/Startseite/MINT-Projekte>

⁶ <http://www.instrumentenkasten.dfg.de/>

⁷ <http://www.motivation-technik-entdecken.de/>

b) eindeutige Förderung von Mädchen und Frauen

Aufgenommen wurden nur solche Maßnahmen, die explizit die Gleichstellung von Frauen und Männern und die Erhöhung des Frauenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Ziel hatten. Diese Einschränkung führte dazu, dass vorwiegend monoedukative Projekte erfasst wurden. Koedukative Angebote wurden zum einen berücksichtigt, wenn die Maßnahme auf Kindergarten oder Grundschule ausgerichtet waren, da sich in diesem Alter geschlechtstypische Interessenprägungen noch nicht manifestiert haben (Ziefle / Jakobs 2009: 126f). Zum anderen wurden Angebote, die sich an Frauen und Männer richten, als relevante Maßnahmen aufgenommen, wenn aus den Projektbeschreibungen ein genderspezifischer Ansatz deutlich wurde. So fanden z.B. koedukative Schnuppertage an Hochschulen oder Mentoring-Angebote von Karrierezentren für Studentinnen und Studenten keinen Eingang in die Maßnahmenrecherche, wenn diese keine explizite gleichstellungsorientierte Ausrichtung hatten. Durch dieses Vorgehen sind möglicherweise einige Projekte nicht erfasst, in die durchaus Genderkompetenz eingeflossen ist, was jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung und unter Nutzung der veröffentlichten Informationen nicht im Einzelfall überprüft werden konnte.

c) Förderung/Maßnahmen im Bereich von Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Es wurden nur solche Maßnahmen aufgenommen, die auf Hochschulen, Wissenschaft und Forschung und entsprechend auf die Erhöhung der Frauenanteile in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen und in der weiteren wissenschaftlichen Qualifikation im MINT-Bereich zielten. Projekte mit Zielrichtung außerhalb von Hochschule, Wissenschaft und Forschung (z.B. Maßnahmen, die in technische Ausbildungsberufe vermitteln oder Ausgründungen von Frauen unterstützen) wurden nicht berücksichtigt.

d) Zeitraum

Erfasst wurden nur Maßnahmen mit einem Maßnahmenbeginn nach dem Jahr 2002, also dem Zeitpunkt der Veröffentlichung der BLK-Empfehlungen. Früher begonnene Projekte wurden berücksichtigt, wenn ihre Laufzeit mindestens ins Jahr 2003 andauerte.

Die aus den genannten Datenbanken extrahierten Maßnahmen wurden in der Mehrzahl an Hochschulen initiiert und durchgeführt. Erfasst wurden darüber hinaus einschlägige Maßnahmen des Bundes und der Länder, sowie Projekte im Rahmen von Exzellenzclustern, von Forschungseinrichtungen, Verbänden und Vereinen, Stiftungen, Schulen oder Unternehmen.

Als eine Maßnahme zusammengefasst wurden Projekte, die in mehreren Städten, Bundesländern oder bundesweit durchgeführt wurden wie z.B. der Girl's Day, das Ada-Lovelace-Mentorinnen-Projekt oder Bayern Mentoring.

4.1.2 Analyseraster

Zur Erfassung und Analyse der Maßnahmen wurde ein Raster entwickelt, welches Muster und Cluster der durchgeführten Maßnahmen sichtbar machen sollte. Das Raster umfasste folgende Analysekategorien:

1. Qualifikationsphase
2. Zielgruppe
3. Regionales Einzugsgebiet
4. Maßnahmentyp
5. Methodik der Maßnahmen
6. Disziplinäre Ausrichtung: MINT-Bereich und Fach
7. Institutionsart
8. Finanzierung: Dauer, Art/Fördermittelgeber und Volumen

9. Integration der Maßnahmen in ein Gesamtkonzept
10. Einbindung in Netzwerke
11. Vorhandene Evaluation
12. Informationsquelle

Im Laufe der Erhebung zeigte sich, dass für viele Maßnahmen keine Informationen zur Förderung, insbesondere nicht zu Fördergeber und Fördervolumen, und zur Integration der Maßnahmen in ein Gesamtkonzept zu erhalten waren. Diese Analysekategorien konnten daher bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden.

Im Folgenden werden die zentralen Analysekategorien erläutert.

Qualifikationsphasen

Für alle Maßnahmen wurde erfasst, in welcher Qualifikationsphase sie ansetzen, ob sie Angebote in unterschiedlichen Qualifikationsphasen machen oder das Angebot übergreifend angelegt ist.

Es wurde zwischen folgenden Qualifikationsphasen unterschieden:

- Berufs-/Studienwahlorientierung
- Studieneingang (1./2.Semester)
- Studium
- weitere wissenschaftliche Qualifikation (bis Erlangung Professur)
- Übergang Hochschule - Beruf
- Wiedereinstieg nach einer Familienphase oder einer anderen Unterbrechung
- Professur
- alle Qualifikationsstufen

Zielgruppe

Zielgruppen und Qualifikationsphasen sind nicht identisch sind, sondern Maßnahmen in einer Qualifikationsphase können sich an unterschiedliche Zielgruppen richten (beispielsweise in der Qualifikationsphase „Studium“ an Lehrende und/oder Studierende). Bei der Erhebung wurden insgesamt 19 Zielgruppen unterschieden, die wiederum in „direkte Adressatinnen“ und „Multiplikatorinnen und Multiplikatoren“ eingeteilt wurden. Zu den direkten Adressatinnen zählen alle Gruppen, die für das Studium eines MINT-Faches interessiert werden sollen, ein MINT-Fach studieren oder studiert haben. Multiplikatoren sind all jene, die potentiell Einfluss auf diese Gruppen hinsichtlich ihrer Studienwahl und ihrer weiteren beruflichen Entwicklung in einem MINT-Bereich haben.

Für die Zielgruppe der Wissenschaftlerinnen erfolgte eine weitere Differenzierung nach dem Stand der wissenschaftlichen Qualifikation. Hier wurden folgende Merkmalsausprägungen erfasst:

- PromovendInnen
- Postdocs/ Berufserfahrungen, Promotion vergleichbar
- HabilitandInnen
- ProfessorInnen/ JuniorprofessorInnen
- PrivatdozentInnen
- alle Qualifikationsstufen

Regionales Einzugsgebiet

Sofern aus den Daten zu erschließen, wurde erhoben, aus welchen Einzugsgebieten die Zielgruppen rekrutiert werden. Ausprägungen waren dabei „innerhalb der eigenen Institution“, „innerhalb einer Stadt“, „innerhalb des Kooperationsverbundes“, regional, landesweit, bundesweit oder europaweit. Bei Stadtstaaten entsprechen die Ausprägungen „innerhalb einer Stadt“ und „regional“ dem Wert „landesweit“.

Maßnahmentyp

Es wurde zwischen 27 unterschiedlichen Maßnahmentypen differenziert. In den Maßnahmentypen finden sich Handlungsstrategien (z.B. Informationsangebote, Vermittlung von Genderkompetenz, Vermittlung von Schlüsselqualifikationen), und Handlungsfelder (Unterstützung beim Berufseinstieg, neue Lehr- und Lernformen, Neugestaltung von Lerninhalten) der BLK-Empfehlungen wieder. Da in vielen Projekten Handlungsstrategien gekoppelt waren (z.B. in Schnupperhochschulen Informationsangebote mit der Vermittlung von praktischen Erfahrungen in Kursen oder Workshops) waren Mehrfachnennungen beim Maßnahmentyp sinnvoll und möglich.

Methodik der Maßnahmen

Sofern sich die Maßnahme an direkte Adressatinnen richtete, wurde erfasst, ob es sich um monoedukative, zeitweise monoedukative oder koedukative Angebote handelt. Insbesondere wurden aus den Projektdatenbanken, in denen ergänzend recherchiert wurde, nur die Maßnahmen aufgenommen, die explizit eine Erhöhung der Frauenanteile in den MINT-Fächern zum Ziel haben. Diese Einschränkung führte dazu, dass vorwiegend monoedukative Projekte (178 Maßnahmen) bzw. zeitweise monoedukative (12) und nur wenige koedukative Maßnahmen (48) erfasst wurden.

Disziplinäre Ausrichtung: MINT-Bereich

Die Barrieren für Frauen stellen sich nicht in allen MINT-Fächern gleich dar; sie unterscheiden sich zum Teil nach Fächergruppe und Fach und bedürfen je eigener Handlungsstrategien. Im Bericht der BLK wird der Handlungsbedarf deshalb auch auf einzelne Fächergruppen und Fächer bezogen. Die statistische Analyse dieser Studie (vgl. Kap. 6) bestätigte die Notwendigkeit dieser Betrachtungsweise.

Daher wurde mit dem Analyseraster erfasst, welche Maßnahmen auf die Steigerung der Frauenanteile in nur einem oder mehreren MINT-Bereichen und welche Maßnahmen auf eine Erhöhung der Frauenanteile übergreifend im MINT-Bereich zielen. Für eine geringe Zahl von Maßnahmen, die über die Erhebungsbögen der Länder erfasst wurden, konnte kein spezifischer MINT-Bezug bzw. kein Fokus auf Frauen in MINT-Fächern ausgemacht werden. Diese Maßnahmen wurden mit der Ausprägung „kein spezifischer MINT-Bezug“ erfasst.

Disziplinäre Ausrichtung: Fach

Über die Zuordnung zu den einzelnen MINT-Bereichen hinaus erfolgte, wo dies aus der Datennlage zu erschließen war, eine Zuordnung nach Fächern.

Institutionsart

Aufgrund der Zielstellung der BLK-Empfehlungen „Steigerung der Frauenanteile in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen“ wurden vor allem Maßnahmen an Hochschulen

erfasst. Das Merkmal „Institutionsart“ differenzierte in seinen Ausprägungen zwischen den einzelnen Hochschultypen, um mögliche Präferenzen von Strategien einzelner Hochschultypen feststellen zu können. Waren in Maßnahmen andere Institutionen involviert (z.B. Forschungseinrichtungen, Unternehmen, Exzellenzcluster, Schulen, Kindergärten, Verbände oder Vereine) wurden auch diese erfasst. Bei Maßnahmen, die an mehreren Institutionen durchgeführt wurden (z.B. Sommercamps an der Hochschule, die Unternehmensbesichtigungen und Besuche in Forschungseinrichtungen kombinierten), wurden diese über Mehrfachantworten erfasst.

Finanzierung: Dauer

Um Aussagen über die Nachhaltigkeit der Maßnahmen treffen zu können, wurde – sofern dies aus den zur Verfügung stehenden Daten hervorging – die Förderdauer der durchgeführten Maßnahmen erhoben. In Gruppen zusammengefasst wurden Maßnahmen, deren Förderdauer unter 2 Jahren lag, Maßnahmen, die länger als zwei Jahre Förderung erhielten (wobei ein möglicher Wechsel der Förderart unerheblich war) sowie Maßnahmen, die dauerhaft implementiert wurden.

Finanzierung: Art/Fördermittelgeber

Einige Maßnahmen wechselten im Lauf der Zeit ihr Finanzierungsmodell. Erfasst wurde jedoch immer die gegenwärtige Finanzierungsart bzw. letzte Fördermittelgeber. Frühere Finanzierungsarten/Fördermittelgeber wurden nicht erfasst. Sind mehrere Fördermittelgeber erfasst, so handelt es sich um eine Mischfinanzierung.

Für die aus den Datenbanken extrahierten Maßnahmen ließen sich nur selten entsprechende Angaben erfassen.

Finanzierung: Volumen

Erfasst wurden Einheiten pro Jahr. Die Genauigkeit der Angaben zum Fördervolumen aus den Erhebungsbögen ist sehr unterschiedlich. Für die aus den Datenbanken extrahierten Maßnahmen konnten in der Regel entsprechende Angaben nicht recherchiert werden. Zu verallgemeinernde Aussagen im Zusammenhang mit dem Fördervolumen der Maßnahmen ließen sich daher nicht treffen.

Informationsquelle

Da über die Best-Practice-Sammlung der Länder hinaus weitere Maßnahmen recherchiert wurden, wurde jeweils die Quelle, aus der die Maßnahmen erhoben wurden, erfasst (vgl. Abbildung 79, im Anhang S. 152).

4.2 Ergebnisse der Auswertung im hochschulischen Bereich

Die Auswertung entlang des Analyserasters zeigt eindeutige Schwerpunkte hinsichtlich Zielgruppen, Qualifikationsphasen und Maßnahmentypen, die in der Gesamtbetrachtung Präferenzen in der Wahl von Förderinstrumenten sichtbar werden lassen.

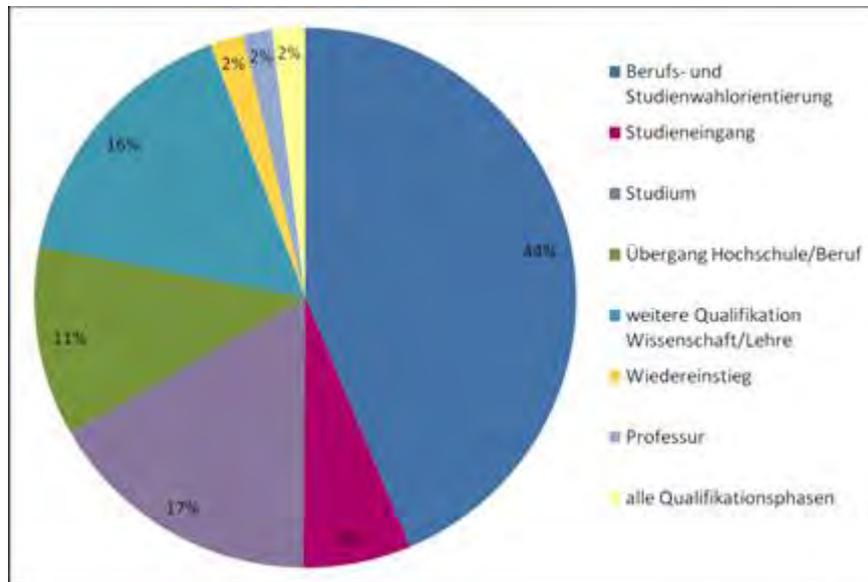
4.2.1 Präferenzen von Interventionszeitpunkten im Qualifikationsverlauf

Fast die Hälfte aller erfassten Maßnahmen (44%) setzt in der Phase der Berufs- und Studienwahlorientierung an (vgl. Abbildung 1). Das zeigt, dass von Hochschulen der Motivation von Schülerinnen für ingenieur- bzw. naturwissenschaftliche Studiengänge im Katalog der von der BLK empfohlenen Ansatzpunkte zur Erhöhung der Frauenanteile die höchste Priorität zugemessen wird.

Jeweils 16 bis 17% aller Maßnahmen zielen auf die Studienphase bzw. unterstützen Frauen im Verlauf der weiteren wissenschaftlichen Qualifikation.

Den Übergang von der Hochschule in den Beruf unterstützen 11% aller Maßnahmen.

Abbildung 1 Präferenz von Interventionszeitpunkten im Qualifikationsverlauf



Mehrfachnennungen möglich

Während beispielsweise Großbritannien bei der Steigerung der Frauenanteile im MINT-Bereich einen Schwerpunkt im Bereich der Mobilisierung von Wiedereinsteigerinnen setzt⁸, wird dieser Gruppe in Deutschland wenig Gewicht beigemessen. Nur 2% aller im Rahmen dieser Untersuchung erfassten Maßnahmen unterstützen Frauen beim Wiedereinstieg in ein MINT-Studium, eine wissenschaftliche Weiterqualifikation oder die wissenschaftliche Tätigkeit in einem MINT-Arbeitsfeld. Dabei handelt es sich überwiegend um Stipendien.

Ebenfalls 2% aller Maßnahmen setzten nach der Promotion bzw. Habilitation an und unterstützen Frauen auf dem Weg in die Professur. Hier handelt es sich um Maßnahmen zur aktiven Personalrekrutierung und -entwicklung von Wissenschaftlerinnen, die Einrichtung von Professuren mit Genderdenomination und die Vergabe von Gastprofessuren.

Nur 2% aller erfassten Initiativen bieten für jede Qualifikationsphase spezifische Maßnahmen an, und begleiten Frauen damit im Karriereverlauf.

4.2.2 Präferenz von Zielgruppen

In der Auswertung nach Zielgruppen wurden insgesamt 19 Zielgruppen (vgl. Tabelle 8, Seite 146) unterschieden, die wiederum differenziert wurden nach „direkten Adressatinnen“ und „Multiplikator/innen“.

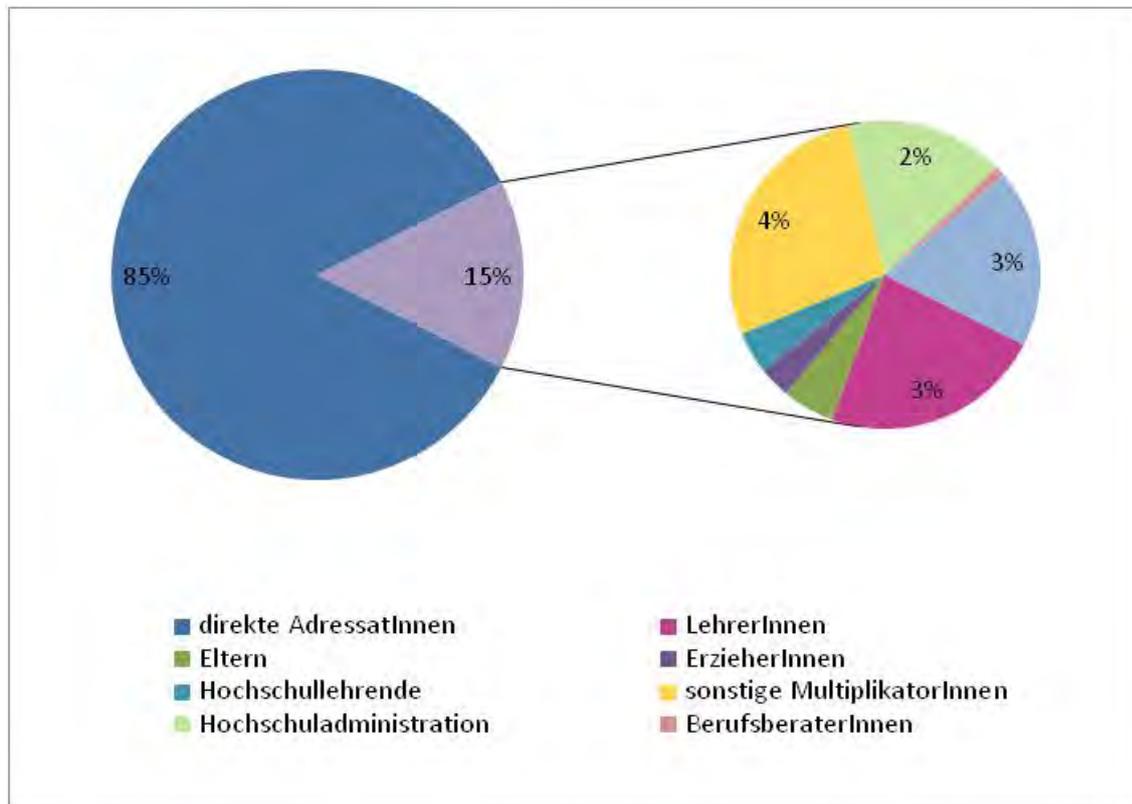
Zu den direkten Adressatinnen zählen alle Gruppen, die für das Studium eines MINT-Faches interessiert werden sollen, ein MINT-Fach studieren oder studiert haben.

⁸ Anders als die Empfehlungen der BLK, die das Thema Wiedereinstieg nicht berühren, sieht beispielsweise das UK Resource-Centre for Women in Science, Engineering and Technology (UKRC) ein erhebliches Potenzial zur Steigerung der Frauenanteile in den MINT-Fächern bei Wiedereinsteigerinnen. Es setzt in seinen Angeboten einen deutlichen Schwerpunkt bei der Unterstützung von Frauen, die die Rückkehr in eine MINT-Karriere anstreben. (Vgl. dazu The UKRC „Priority policy actions“ http://www.theukrc.org/files/uploads/files/ukrc_policy_proposal.pdf)

Multiplikatorinnen und Multiplikatoren sind all jene, die potentiell Einfluss auf diese Gruppen hinsichtlich ihrer Studienwahl und ihrer weiteren beruflichen Entwicklung in einem MINT-Bereich haben.

Die Auswertung zeigt, dass der überwiegende Teil (85%) der Maßnahmen auf die direkten Adressatinnen fokussiert (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2 Maßnahmenauswertung nach direkten Adressatinnen und Multiplikatorinnen und Multiplikatoren



Mehrfachnennungen möglich

Insgesamt 15% aller erfassten Maßnahmen richten sich an Multiplikatorinnen und Multiplikatoren wie Erzieherinnen und Erzieher, Lehrerinnen und Lehrer, Hochschullehrende, Berufsberatende, Medien oder sonstige. Die Gruppe der in primären und sekundären schulischen Einrichtungen tätigen Lehrer und Lehrerinnen hat daran einen Anteil von 3%.

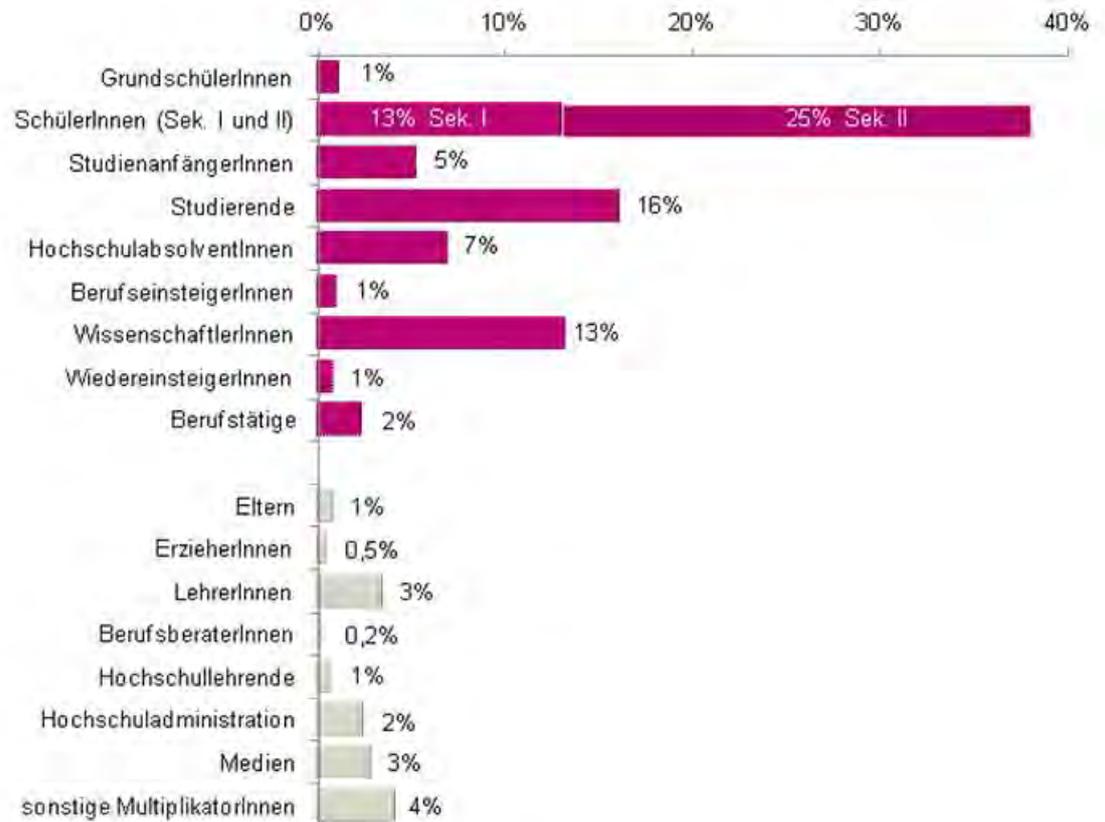
Ihr Einfluss auf Interesse für und Verständnis von naturwissenschaftlich-technischen Themen und Fragestellungen von Kindern und Jugendlichen scheint nicht oder kaum wahrgenommen zu werden⁹, obwohl ihnen eine Schlüsselfunktion bei der Vermittlung und Stärkung von Selbstkompetenz zukommt. Bei den in Kooperation mit Schulen durchgeführten Maßnahmen ist jedoch zu erhoffen, dass die involvierten Lehrkräfte für die Thematik sensibilisiert werden, auch wenn dies aus den Projektbeschreibungen nicht explizit als Strategie hervorging.

Bei den Bemühungen, Mädchen und junge Frauen für technisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen und ein späteres Studium in einem der MINT-Fächer zu interessieren, stehen Schülerinnen der Sekundarstufen I und II deutlich im Zentrum: Fast 40% aller Projekte adressiert

⁹ Möglicherweise geht von einem von der Telekom-Stiftung geförderten Projekt zur MINT-Lehrerbildung (<http://www.telekom-stiftung.de/dtag/cms/content/Telekom-Stiftung/de/439464>) Signalwirkung aus. In einem Exzellenzwettbewerb wurden 4 Universitäten prämiert, die nun Fördermittel erhalten, um die "MINT-Lehrerbildung" als eines der zentralen Tätigkeitsfelder auf- und auszubauen. Inwieweit geschlechterdifferenzierende Ansätze in den geförderten Aktivitäten eine Rolle spielen, bleibt abzuwarten.

an diese beiden Zielgruppen (vgl. Abbildung 3). Dabei entfällt auf Schülerinnen der gymnasialen Oberstufe der größere Anteil, ein Viertel aller erfassten Maßnahmen richtet sich an diese Gruppe.

Abbildung 3 Zielgruppenpräferenz



Mehrfachnennungen möglich

Maßnahmen, die in der frühen Sozialisation einsetzen, finden sich kaum. Nur 1% aller erfassten Projekte richtet sich an Grundschülerinnen und Grundschüler.

Die Fokussierung auf Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II entspricht den von der BLK empfohlenen Handlungsstrategien, mit denen junge Menschen in der Phase der Studien- und Berufswahlorientierung zur Ergreifung ingenieur- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge motiviert werden sollen. Es wurde jedoch mehrfach auf die Notwendigkeit einer möglichst frühen Ansprache hingewiesen (vgl. Ziefle / Jakobs 2009: 127; Ley 2001: 75). Um mehr Mädchen als bisher für technisch-naturwissenschaftliche Themen und Fragestellungen zu interessieren und der bereits zu Beginn der Sekundarstufe I einsetzenden geschlechterspezifisch unterschiedlichen Entwicklung von Selbstkonzepten und Selbstwirksamkeitserwartungen entgegenzuwirken, sind verstärkt Maßnahmen notwendig, die nicht erst in der gymnasialen Oberstufe, sondern deutlich früher ansetzen. Um nachhaltig zu wirken, sollten diese früh ansetzenden Maßnahmen nicht nur punktuell durchgeführt werden, sondern in der weiteren Entwicklung wiederkehrende Angebote darstellen.

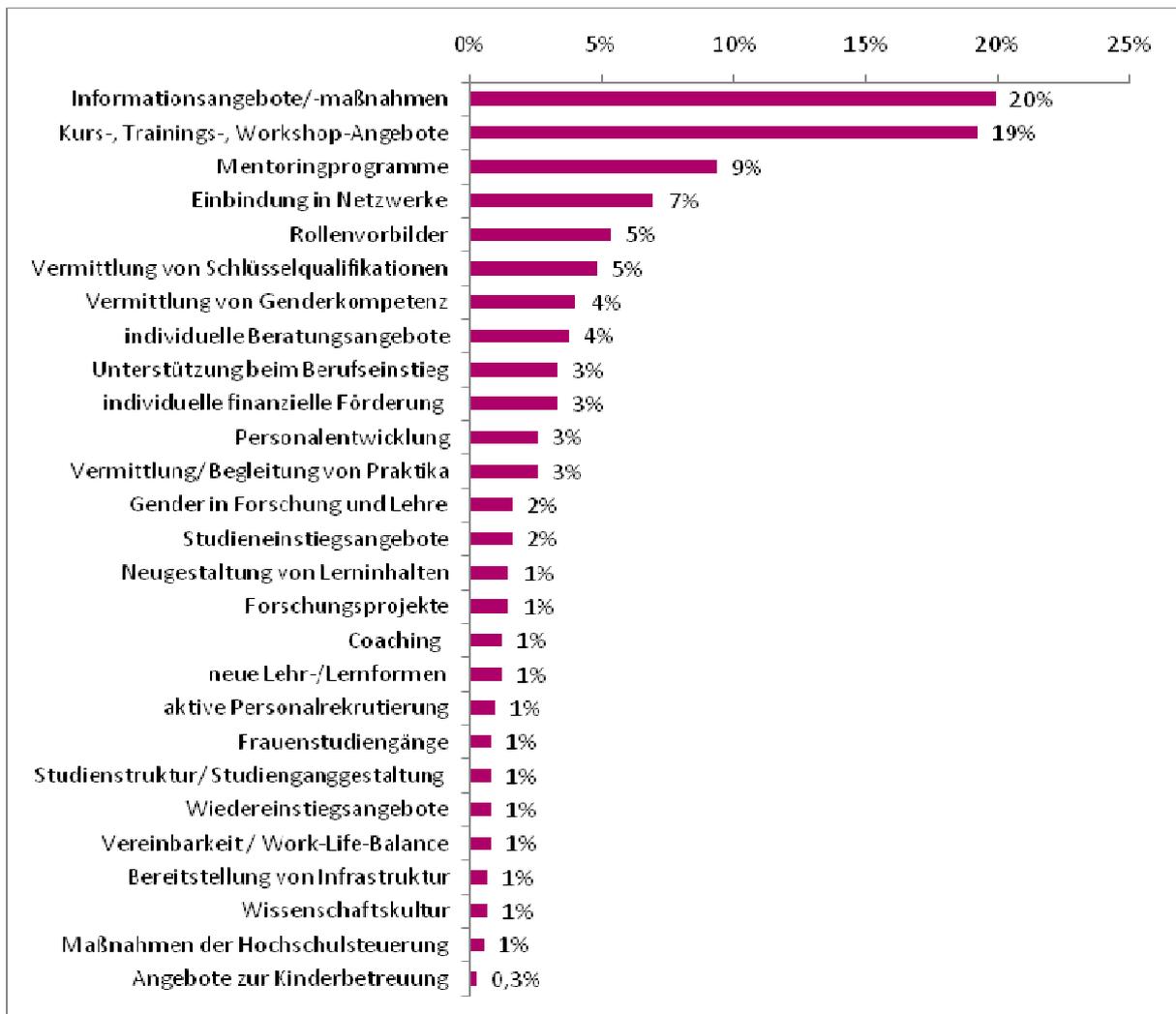
4.2.3 Präferenzen von Maßnahmentypen

Informationsangebote in Form von Informationstagen und Schnupperstudien, mitunter auch Informationsmaterialien und Vorträge sind neben der Vermittlung praktischer Bezüge und

Erfahrungen in Form von Kursen, Trainings oder Workshops die am häufigsten vorzufindenden Maßnahmentypen (vgl. Abbildung 4).

Mit einem Anteil von jeweils ca. 20% aller erfassten Maßnahmen bilden sie die Schwerpunkte. Dabei sind beide Maßnahmentypen oft miteinander gekoppelt: Mehr als die Hälfte aller Workshops, Kurse und Trainings (59%) sind eingebettet in eine ein- oder mehrtägige Informationsveranstaltung.

Abbildung 4 Auswertung nach Maßnahmentypen



Mehrfachnennungen möglich

Mentoringprogramme bilden einen weiteren Maßnahmenswerpunkt. Auch sie enthalten zu einem größeren Teil Informations- und/oder Workshop-bzw. Seminarangebote.

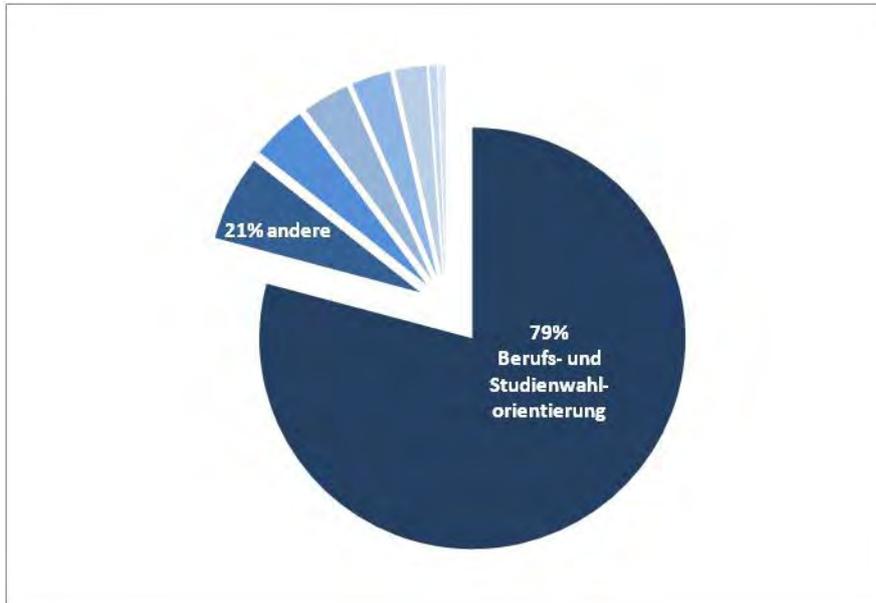
Bei der Präferenz von Maßnahmentypen fällt der geringe Anteil struktureller Maßnahmen auf. Mit jeweils einem Anteil von nur 1% sind Maßnahmen wie die Neugestaltung von Lehr- und Lerninhalten, das Implementieren innovativer Lehr- und Lernformen, Veränderungen in der Studienganggestaltung oder Maßnahmen für eine geschlechtergerechte Wissenschaftskultur nur marginal vertreten.

Im Folgenden werden die Maßnahmentypen noch einmal einer genaueren Betrachtung unterzogen. Aufgrund der geringen Anteile erfolgt diese Detailauswertung nur für die drei häufigsten Maßnahmentypen.

4.2.4 Informationsangebote und -maßnahmen

Informationsveranstaltungen zu den Themen Studium, Berufsfelder und Karrierewege im MINT-Bereich stellen die größte Gruppe aller erfassten Maßnahmen dar. Von diesen Angeboten setzen fast 80% in der Phase der Berufs- und Studienwahlorientierung an (Abbildung 5).

Abbildung 5 Informationsangebote je Qualifikationsphase



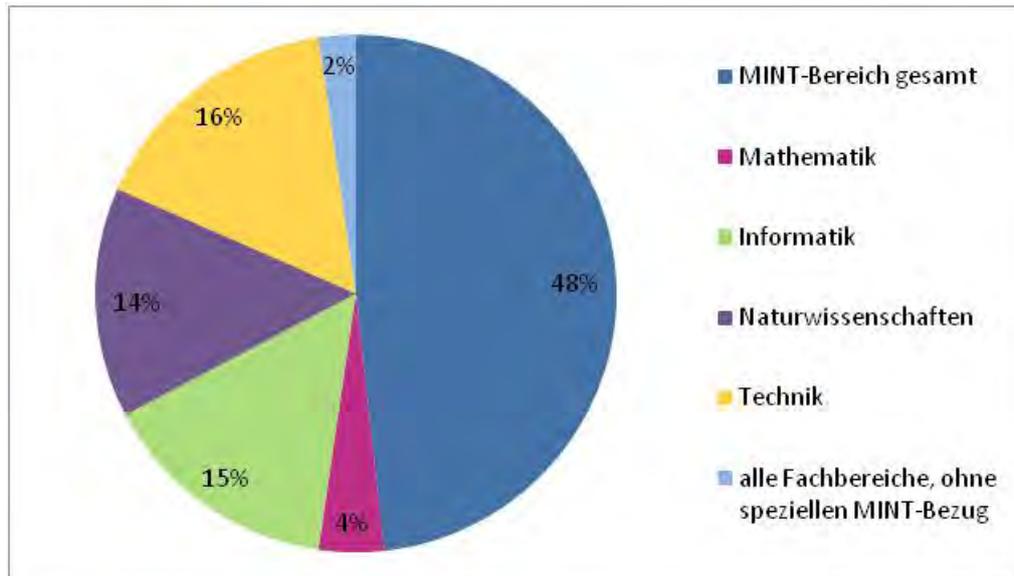
Entsprechend der Zielsetzung, junge Menschen für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium zu interessieren bzw. diese Gruppe in ihrer Entscheidung für ein MINT-Studium zu stärken, machen Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen I und II die größten Zielgruppen dieser Angebote aus. Insgesamt 66 % aller Informationsangebote adressieren an sie. Davon entfällt etwa ein Drittel auf Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 5-10 und zwei Drittel auf Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 11-13.

Bei der überwiegenden Zahl der Informationsangebote handelt es sich um ein- bis mehrtägige Informationsveranstaltungen an Hochschulen, die in Form von Projekttagen bzw. Projektwochen in Kooperation mit Schulen durchgeführt werden oder eigeninitiativ von interessierten Schülern und Schülerinnen in den Ferien besucht werden können. Diese Veranstaltungen kombinieren informative Bestandteile (Vorträge, Besichtigungen) mit Workshops, die Mädchen und junge Frauen praktische Erfahrungen vermitteln und sie in ihrer technisch-naturwissenschaftlichen Selbstkompetenz stärken sollen (zur genaueren Analyse der Angebote vgl. Kap. 7).

Weitere Informationsangebote in der Phase der Berufs- und Studienorientierung bestehen in der Bereitstellung von gedrucktem oder online bereit gestelltem Informationsmaterial, z.B. zu möglichen Karrierewegen in den männlich dominierten MINT-Arbeitsfeldern oder Lebensläufen von Rollenvorbildern.

Knapp die Hälfte aller Informationsangebote (48%) umfasst den gesamten MINT-Bereich (vgl. Abbildung 6). Die andere Hälfte der erfassten Informationsangebote gliedert sich auf in fachspezifische Informationsangebote, wobei die Anteile der Fächer nahezu gleich groß sind: Technik (16%), Informatik (15%) und Naturwissenschaften (14%). Ausschließlich auf Mathematik beziehen sich nur 4% der Informationsangebote. Vier Maßnahmen, die den Erhebungsbögen entnommen wurden, richteten sich nicht spezifisch an Frauen aller Fachbereiche und weisen keinen speziellen MINT-Bezug auf, wurden in der Auswertung aber trotzdem berücksichtigt.

Abbildung 6 Informationsangebote mit MINT-/Fächerspezifik



4.2.5 Workshop- und Kursangebote

Aufgrund der häufigen Koppelung von Workshop- und Kursangeboten mit dem Angebot von Informationsmaßnahmen stellt sich die Situation für beide Maßnahmen ähnlich dar.

Von allen Workshop- und Kursangeboten zielen 51% auf die Phase der Berufs- und Studienorientierung hin. Die Palette der in dieser Qualifikationsphase angebotenen Maßnahmen reicht von eintägigen bis zu mehrwöchigen Angeboten. Den größten Teil bilden 3-5tägige Veranstaltungen, in deren Rahmen Schülerinnen und Schüler Hochschulen besuchen, den Studierendenalltag kennenlernen und in Workshops unterschiedliche Experimente durchführen können.

Etwa zu gleichen Teilen richten sich die erfassten Kurse und Workshops an die Qualifikationsphase Studium (17%), Übergang von der Hochschule in den Beruf (14%) und weitere wissenschaftliche Qualifikation (14%).

Die Angebote im Studieneingang zielen vor allem darauf, in gemeinsamen Veranstaltungen MINT-Studentinnen der Vereinzelung von Frauen in einem von Männern dominierten Studienfach entgegenzuwirken und ihr Selbstbewusstsein zu stärken. Sie gehen oft einher mit Mentoringprogrammen und der Einbindung in Netzwerke.

Über die Hälfte aller Workshop- und Kursangebote (59%) bezieht sich auf den MINT-Bereich als Ganzes. Fachspezifische Bezüge werden vor allem für die Naturwissenschaften (16%) und technische Fächer (17%) angeboten. Unter den erfassten Maßnahmen finden sich nur zwei fachspezifische Angebote, die in den ersten zwei Semestern mangelnde Vorkenntnisse abfedern und so Studentinnen in der Studieneingangsphase unterstützen.

Im weiteren Verlauf des Studiums bieten Kurse und Workshops vor allem Gelegenheit zu Austausch und Networking mit anderen Frauen aus MINT-Studiengängen. Solche Angebote sind in fast der Hälfte der Fälle in einem Mentoringprogramm angesiedelt.

Beim Übergang von der Hochschule in den Beruf spielen Maßnahmen dieses Typs offenbar keine Rolle. In dieser Qualifikationsphase finden sich insgesamt nur zwei Projekte dieses Maßnahmentyps.

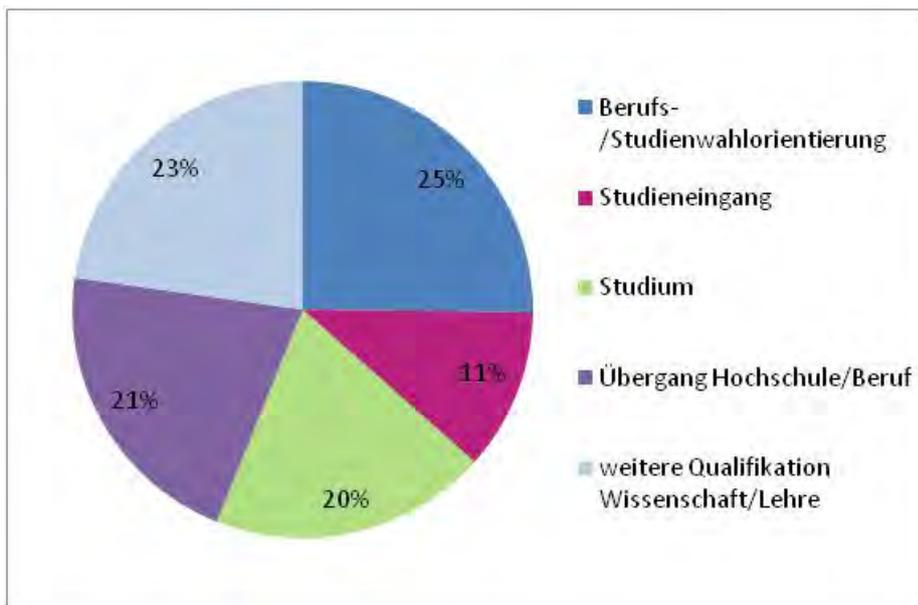
4.2.6 Mentoringprogramme

Mentoringprogramme bzw. Maßnahmen, in denen Mentoring einen wesentlichen Bestandteil unter anderen darstellt, bilden einen weiteren, mit einem Anteil von 9% jedoch deutlich geringeren Schwerpunkt. Häufig sind der Aufbau von Netzwerken und der Kontakt zu weiblichen Vorbildern, die bereits erfolgreich ein MINT-Fach studieren oder in einem MINT-Arbeitsfeld tätig sind, Ziel und Bestandteil der Mentoringprogramme. Aufgrund der möglichen Mehrfachnennungen gehen die Maßnahmentypen Mentoringprogramme (9%), Aufbau von Netzwerken (7%) und Rollenvorbilder (5%) in vielen Fällen ineinander auf.

Die erfassten Mentoringprogramme verteilen sich ausgeglichener über die unterschiedlichen Qualifikationsphasen als dies bei Informations- sowie den Workshop- und Kursangeboten der Fall ist.

Mentoringangebote für die Berufs- und Studienwahlorientierung machen einen Anteil von 25% aller Maßnahmen dieses Typs aus (vgl. Abbildung 7). Etwas mehr als die Hälfte aller Angebote (52%) bieten eine Betreuung während der Studienphase an; davon unterstützen 11% im Studienanfang, 20% im weiteren Verlauf des Studiums und 21% im Übergang von der Hochschule in den Beruf. 23% der Mentoringmaßnahmen fördern richten sich an Frauen, die sich in der Phase der weiteren wissenschaftlichen Qualifikation befinden.

Abbildung 7 Mentoringprogramme je Qualifikationsphase



Die Vielfalt der erfassten Mentoringangebote reicht von E-Mentoring, über ein nur wenige Tage dauerndes Betreuungsverhältnis bis zu umfassenden Programmen, die über mehrere Qualifizierungsphasen unterstützen und durch Qualifizierungsangebote (z.B. Vermittlung von Schlüsselkompetenzen) ergänzt werden.

Speziell im Bereich der Berufs- und Studienwahlorientierung fällt auf, dass der Begriff Mentoring sehr weit gefasst wird. Gemeinsam ist den Maßnahmen, dass vorrangig Partnerschaften zwischen Schülerinnen und Studentinnen vermittelt werden, wobei letztere als Rollenvorbilder fungieren. Die Intensität dieser Beziehung und die Länge des Betreuungsverhältnisses variieren bei den erfassten Maßnahmen allerdings sehr stark. Die Bandbreite reicht von einer eintägigen Begleitung in Schnupper-Vorlesungen und -seminaren bis zu einer zweijährigen Betreuung mit vielfältigen persönlichen Kontakten, konkreten Unterstützungsangeboten z.B. bei der Vermittlung von Praktika und umfangreichem Rahmenprogramm.

Auffällig ist das Fehlen von spezifischen Mentoringprogrammen für Wiedereinsteigerinnen in ein MINT-Studium oder MINT-Arbeitsfeld.

4.2.7 Regionale Verteilung der erfassten Maßnahmen

Bei der regionalen Verteilung der erfassten Maßnahmen gibt es weder im Vergleich zwischen östlichen und westlichen noch zwischen nördlichen und südlichen Bundesländern besondere Schief lagen. Vielmehr verteilen sich die Maßnahmen auf die Bundesländer wie es die Verteilung der Hochschulen erwarten lässt.

74% aller erfassten Maßnahmen zur Steigerung von Frauen in den MINT-Fächern wurden an Hochschulen und anderen Institutionen in den westlichen Bundesländern initiiert (vgl. Abbildung 8 und Abbildung 9). In den östlichen Bundesländern wurden 12% der Maßnahmen durchgeführt; dieser Anteil liegt nur geringfügig unter dem Anteil an Hochschulen, die sich in diesen Bundesländern befinden. Maßnahmen in Berlin sowie bundesweite Maßnahmen wurden gesondert erfasst. Ihr Anteil beträgt jeweils 7%.

Abbildung 8 Maßnahmen nach westlichen und östlichen Bundesländern

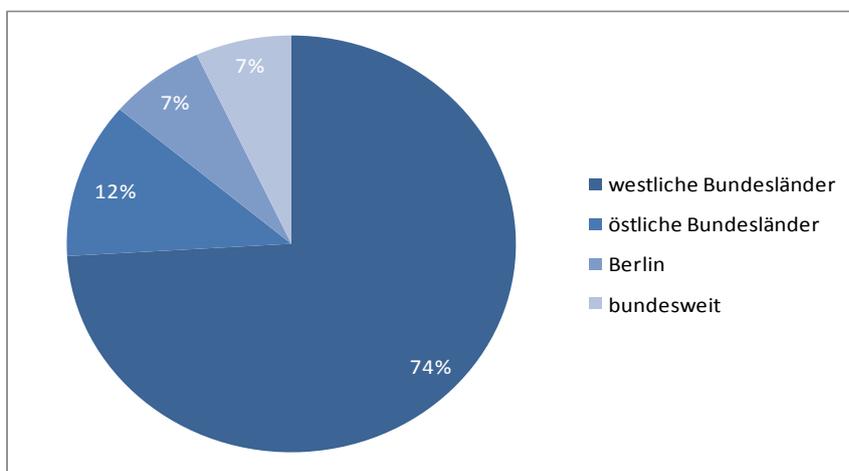
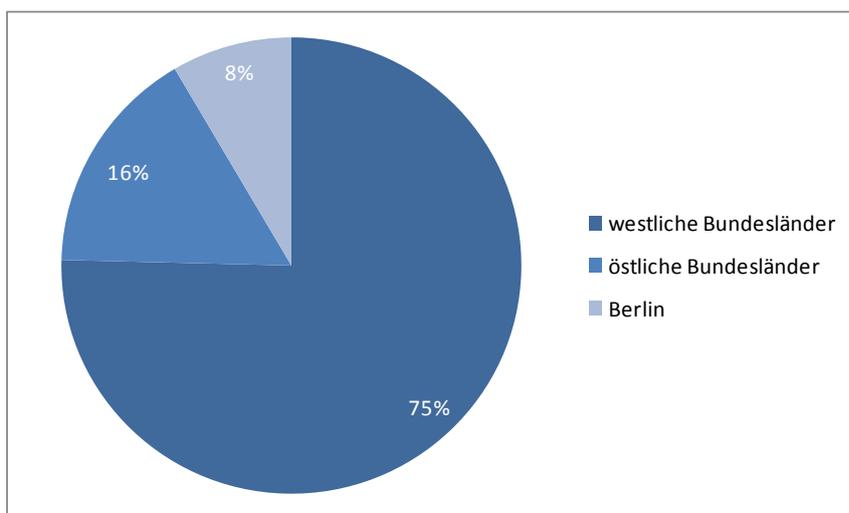


Abbildung 9 Hochschulen (staatlich, privat und kirchlich) nach westlichen und östlichen Bundesländern



Quelle: HRK (HRK 2010)

In den südlichen Bundesländern¹⁰ wurden 41% der Maßnahmen durchgeführt; in diesen Ländern liegen 44% der Hochschulen (vgl. Abbildung 10 und Abbildung 11).

Abbildung 10 Maßnahmen nach nördlichen und südlichen Bundesländern

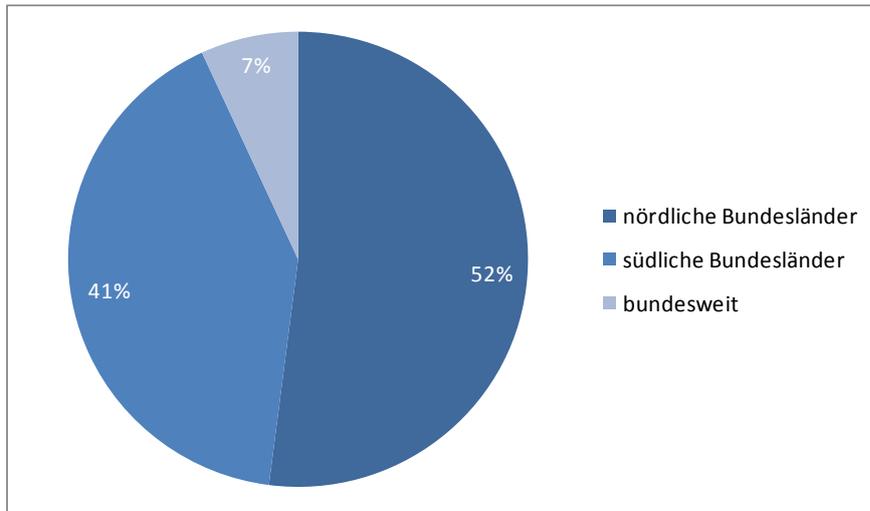
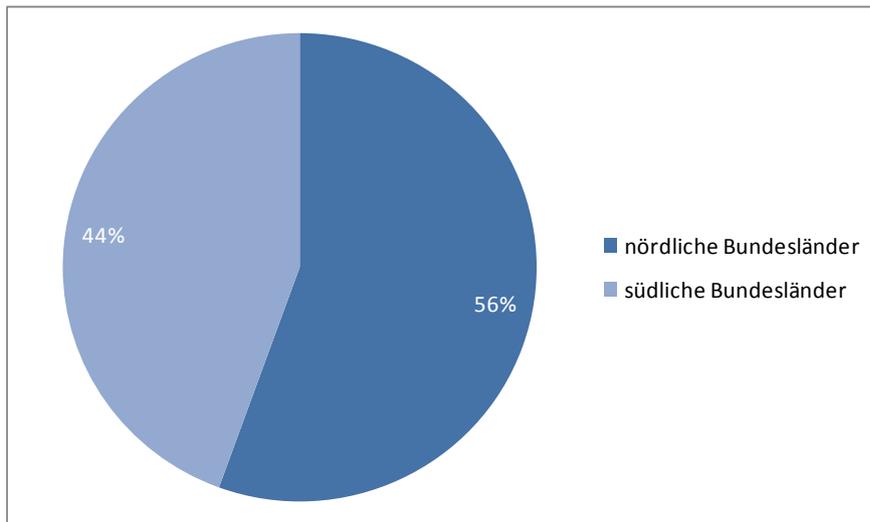


Abbildung 11 Hochschulen nach nördlichen und südlichen Bundesländern



Quelle: HRK (HRK 2010)

¹⁰ Nördliche Bundesländer: Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein. Südliche Bundesländer: Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Thüringen

5 Umsetzung der BLK-Empfehlungen

5.1 Umsetzung der BLK-Empfehlungen im schulischen Bereich

Eine Überprüfung, inwieweit die Handlungsempfehlungen der BLK sowie die Zielvereinbarungen von Bund und Ländern für den Bereich Schule umgesetzt wurden, war nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Die im Analyseraster erfassten Maßnahmen für Schülerinnen und Schüler von der Grundschule bis zum Abschluss der Sekundarstufe II sind in der Regel Projekte und Initiativen an außerschulischen Lernorten und lassen nicht erkennen, ob die von Forschung und Politik angemahnten Reformen der Unterrichtsinhalte sowie der Lehr- und Lernformen in den Schulen tatsächlich umgesetzt werden.

Gleichwohl wäre eine solche Überprüfung von hoher Bedeutung, insbesondere da die BLK bereits in ihrem Bericht 2002 konstatierte, dass das Prinzip der Freiwilligkeit für Lehrkräfte und Schulen hinsichtlich der Herstellung gleicher Chancen für Mädchen nicht ausreichend zu sein scheint.

5.2 Umsetzung der BLK-Empfehlungen im hochschulischen Bereich

Die Handlungsempfehlungen der BLK zur Steigerung des Frauenanteils in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen setzen auf nachhaltige Veränderungen im Hochschulbereich. Mit der Verstärkung der Studienreformaßnahmen – der zentralen Forderung der BLK – sowie Kontext- und Begleitmaßnahmen sind zwei Handlungsebenen benannt.

Die Bilanzierung der Gleichstellungsaktivitäten im MINT-Bereich hat die große Zahl und Vielfalt der Aktivitäten deutlich gemacht, die Hochschulen allein oder in Kooperation mit anderen Institutionen zur Steigerung der Frauenanteile in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen initiieren und durchführen.

Die vorliegende Untersuchung hat jedoch eine problematische Schieflage zwischen den zwei genannten Handlungsebenen sichtbar gemacht. Über alle Hochschultypen und Bundesländer hinweg liegt der eindeutige Schwerpunkt der Aktivitäten auf der Ebene der Kontext- und Begleitmaßnahmen. 75% aller für die Untersuchung erfassten Initiativen entfallen auf Maßnahmetypen, die dieser Handlungsebene zuzurechnen sind (vgl. Abbildung 5).

Tabelle 5 Maßnahmentypen in Gegenüberstellung der BLK-Handlungsebenen

	Maßnahmentypen des Analyserasters	
75% Kontext- und Begleitmaßnahmen	Informationsangebote/-maßnahmen	20%
	Kurs-, Trainings-, Workshop-Angebote	19%
	Mentoringprogramme	9%
	Einbindung in Netzwerke	7%
	Rollenvorbilder	5%
	individuelle Beratungsangebote	4%
	Unterstützung beim Berufseinstieg	3%
	individuelle finanzielle Förderung	3%
	Studieneinstiegsangebote	2%
	Coaching	1%
	Bereitstellung von Infrastruktur	1%
17% Studiengang(neu)gestaltung	Neugestaltung von Lerninhalten*	1%
	neue Lehr-/Lernformen*	1%
	Studienstruktur/ Studienganggestaltung	1%
	Frauenstudiengänge	1%
	Gender in Forschung und Lehre	2%
	Vermittlung/ Begleitung von Praktika	3%
	Vermittlung von Genderkompetenz	4%
	Vermittlung von Schlüsselqualifikationen**	5%
5% Wissenschaftskultur/ Veränderungen im Studien- u. Berufsumfeld	Personalentwicklung	3%
	aktive Personalrekrutierung	1%
	Wissenschaftskultur	1%
	Maßnahmen der Hochschulsteuerung	1%
2% Vereinbarkeit/Work-Life-Balance	Vereinbarkeit / Work-Life-Balance	1%
	Wiedereinstiegsangebote	1%
	Angebote zur Kinderbetreuung	0,3%
1% Forschung	Forschungsprojekte	1%

* enthält auch Maßnahmen für den schulischen Bereich

** hier bis auf eine Ausnahme nicht Teil des Curriculums

Dagegen setzen nur 17% aller erfassten Aktivitäten die von der BLK angemahnten strukturellen Maßnahmen im Rahmen der Studiengangreform um. Bei strenger Betrachtungsweise würde sich dieser Anteil weiter reduzieren, da die erfassten Maßnahmen des Typs „Vermittlung von Schlüsselqualifikationen“ (5%) bis auf eine Ausnahme zusätzliche und nicht wie gefordert ins Curriculum integrierte Angebote sind. Diese Maßnahmen wären daher eher den Kontext- und Begleitmaßnahmen zuzurechnen. Mit einem Anteil von jeweils nur 1% aller erfassten Aktivitäten sind Maßnahmen zur Neugestaltung von Studiengangstrukturen oder Lehr- und Lerninhalten sowie zur Implementierung innovativer Lehr- und Lernformen nur marginal ver-

treten. Die Anteile der zwei letztgenannten verringern sich noch weiter, würden die auf den schulischen Bereich abzielenden Maßnahmen herausgefiltert.

Der Handlungsebene „Studienreformmaßnahmen“ lassen sich drei weitere Gruppen zuordnen, die in den BLK-Empfehlungen nicht explizit genannt sind (vgl. Tabelle 5): Initiativen zu Veränderungen der Wissenschaftskultur bzw. des Studien- und Berufsumfeldes (5%), Maßnahmen mit dem Ziel einer besseren Vereinbarkeit/Work-Life-Balance (2%) und Forschungsaktivitäten (1%). Auch diese Maßnahmen sind jedoch mit Anteilen von 0,3% - 3% nur marginal vertreten.

Auf der Handlungsebene „Studienreformmaßnahmen“ sind bei einer Verteilung von 1%-5% auf die unterschiedlichen Maßnahmentypen keine Präferenzen für unterschiedliche Handlungsfelder und Strategien auszumachen. Dagegen ergibt sich innerhalb der Handlungsebene „Kontext- und Begleitmaßnahmen“ eine deutliche Schwerpunktsetzung für das Handlungsfeld Motivierung von Schülerinnen zur Aufnahme eines MINT-Studiums und für die Handlungsstrategien „Informationsangebote/Stärkung der Selbstwirkungserfahrungen mit Workshops“ und „Mentoring“.

Für Mädchen und jungen Frauen in der Phase der Berufs- und Studienwahlorientierung bieten die Hochschulen mit unterschiedlich ausgestalteten Schnuppertagen zahlreiche Möglichkeiten der Orientierung an: Sie können Studienfächer und Studierendenn Alltag kennenlernen und sich über Arbeitsfelder im MINT-Bereich und Karrierewege in einem männlich dominierten Arbeitsumfeld informieren. Weiter zielen diese Angebote darauf, mit Experimentierworkshops das Interesse an und die Selbstkompetenz für naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen zu stärken. Mentoring hat sich als Instrument in den Hochschulen ebenfalls etabliert und dient als Strategie nicht nur an den Übergängen Schule/Hochschule/Beruf, sondern auch im Studienverlauf sowie im Verlauf der weiteren wissenschaftlichen Qualifikation.

Möglicherweise ist der geringe Anteil struktureller Maßnahmen durch einen in der Auswertungsmethode bedingten Bias zu erklären. So legen in den Erhebungsbögen der GWK Kategorien wie „Titel des Projekts“, „Laufzeit“, „Beteiligungsgröße“ nahe, dass die Abfrage auf Maßnahmen mit Projektcharakter hinzielt. Möglicherweise fanden daher strukturelle Maßnahmen zur Umsetzung der Studienreform nur zu einem geringeren Anteil Eingang in die Erhebung. Auch die Erweiterung der Datenbasis um Aktivitäten aus Projektdatenbanken konnte diesen Bias nicht ausgleichen, da sich strukturelle Maßnahmen auch hier nur unzulänglich darstellen lassen.

Allerdings bestätigen andere Studien die Vermutung, dass Hochschulen das Themenfeld „Frauen in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen“ eher mit projektbezogenen, begleitenden Aktivitäten bearbeiten als mit strukturellen Maßnahmen.

So heißt es im Dritten Bericht zur Umsetzung des Bologna-Prozesses (Bundestag 2009): „Schulen und Hochschulen arbeiten intensiv zusammen, um das Interesse für ein Studium, insbesondere in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), weiter zu steigern. Dies geschieht u. a. durch Projektwochen, Girls' Days, Sommerworkshops, Schülergesellschaften, Tage der Offenen Tür, Schnupperstudien, Schülerlaboratorien, Schülerrechenzentren, Angebote für Lehre zur Aus- und Weiterbildung, Schülerwettbewerbe Mathematik, Physik und Naturwissenschaften, Einrichtung von Internetplattformen und Bildungsportale, Entwicklung von Selbsttests, die über das Internet abrufbar sind.“(Bundestag 2009: 19).

Die Ergebnisse einer Befragung¹¹ von Hochschullehrern des Maschinenbaus und der Elektrotechnik (Fischer / Minks 2008: 50-52) erbrachten, dass im Bereich der Lehr- und Lernformen weiterhin Frontalunterricht und praktische Übungen dominieren. Im Denken vieler Professorinnen und Professoren ist ein falscher Gegensatz zwischen der Erlangung von Fach- und

¹¹ Genderspekte blieben bei dieser Studie explizit ausgespart.

Schlüsselkompetenzen angelegt, der dazu führt, dass viele Professoren die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen nicht in Lehrveranstaltungen integriert, sondern als additives Modell und von den Fachveranstaltungen losgelöst sehen möchten. Bei einem nicht geringen Anteil der Befragten wurde ein Verständnis von Interdisziplinarität offenbar, das eher als Multidisziplinarität zu bezeichnen ist. Zudem ließ die Befragung den Wunsch vieler Professoren nach stärkerer und zielgenauerer Auswahl der Studierenden deutlich werden. Diese Ergebnisse machen deutlich, dass ein Umdenken in der Gruppe der Befragten, die maßgeblich die Strukturreformen mitgestalten und umsetzen muss, noch nicht in ausreichendem Umfang stattgefunden hat. Entsprechend lautet die Bilanz der Studie, „dass, obgleich sich die Umsetzung der Studienstrukturreform in den Ingenieurwissenschaften auf relativ gutem Weg befindet, dieser Prozess noch längst nicht abgeschlossen ist“ (Fischer / Minks 2008: 54).

Dass der Paradigmenwechsel von der Perspektive der Lehrenden zur Perspektive der Lernenden für viele Studiengänge noch vollzogen werden muss, ist auch Fazit im 2010 erstellten Zwischenbericht an das bayrische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (Witte/ Sandfuchs et al. 2010: 81), in dem 20 Bachelorstudiengänge an bayrischen Universitäten und Fachhochschulen, darunter neun Studiengänge der Ingenieur- und Naturwissenschaften, untersucht wurden (vgl. dazu auch Görner 2010: 13).

Die genannten Untersuchungen legen nahe, dass die als notwendig erachtete Doppelstrategie im Hochschulbereich – Umsetzung von Studienreformmaßnahmen, flankiert von Öffentlichkeitskampagnen einerseits, Kontext- und Begleitmaßnahmen andererseits – nicht umgesetzt wurde. Vielmehr wurde statt einer konsequenten Umgestaltung der klassischen ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Studiengänge relativ einseitig auf Kontext- und Begleitmaßnahmen gesetzt.

Problematisch ist die beschriebene Schiefelage aber auch deshalb, weil ein Ausbleiben von Aktivitäten auf der Ebene der Studiengangreformen nachteilige Effekte auf Kontext- und Begleitmaßnahmen haben kann. Schülerinnen das Kennenlernen der realen Studien- und Arbeitsbedingungen in den MINT-Disziplinen und Arbeitswelten zu ermöglichen, ist unter allen erfassten Maßnahmen, die am häufigsten eingesetzt. Gerade diese Handlungsstrategie wird torpediert, wenn Schülerinnen beim Kennenlernen des realen Studienalltags und der Arbeitsbedingungen in den noch immer männerdominierten MINT-Disziplinen und Arbeitswelten auf Einstellungen und Bedingungen treffen, die laut Informationskampagnen der Vergangenheit angehören. Dass z.B. der Besuch von klassischen Vorlesungen in männerdominierten MINT-Fächern eher abschreckende Wirkung auf studieninteressierte Mädchen dieses Faches haben kann, bestätigen auch Ergebnisse des Review ausgewählter Evaluationsstudien (Kap. 0).

Für nachhaltig positive Effekte auch auf der Ebene der Kontext- und Begleitmaßnahmen scheinen die geforderten Veränderungen in der Studienganggestaltung und den Fachkulturen deshalb unverzichtbar.

Wir konstatieren also eine mangelnde Umsetzung der in der BLK-Empfehlung von 2002 empfohlenen strukturellen Maßnahmen. Zugleich zeigt die folgende statistische Analyse, dass der Studentinnenanteil in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen nach 2002 nicht nachhaltig stieg, sondern stagnierte.

6 Statistische Auswertung

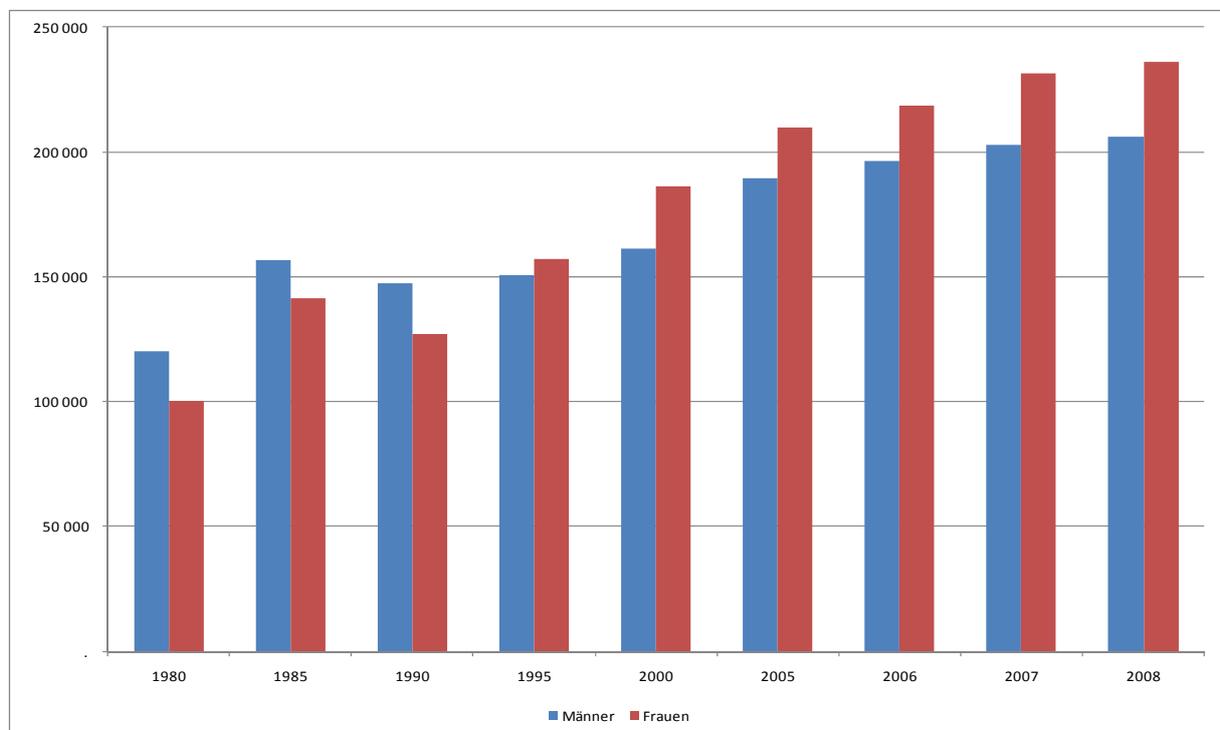
6.1 Einleitung

2008 schlossen erstmals über 10.000 Ingenieurstudentinnen ihr Studium ab; der Frauenanteil lag mit 23% auf einem Spitzenwert. Auch in der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaft schlossen niemals zuvor so viele Frauen ihr Studium erfolgreich ab. Auf der anderen Seite liegt der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaft gegenwärtig kaum höher als Anfang der 1980er Jahre. In den Ingenieurwissenschaften verdoppelte sich der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester von 1979 (10%) bis 1996 auf über 20%, ist jedoch seitdem weitgehend konstant geblieben. Die Frage, welche statistisch messbaren Auswirkungen die Anstrengungen von Bund, Ländern und Hochschulen, mehr Frauen für die Natur- und Ingenieurwissenschaften zu gewinnen, hatten, lässt sich also nicht einfach beantworten, sondern bedarf einer differenzierten Analyse unterschiedlicher Kennzahlen. Der Schwerpunkt der folgenden statistischen Analyse liegt dabei auf den Studierenden im 1. Fachsemester und den Abschlüssen. Für den schulischen Bereich als Ausgangspunkt werden nur wenige Daten beschrieben. Für die berufliche Laufbahn und die wissenschaftlichen Karriere werden die Grundlinien aufgezeigt.

6.2 Schulischer Bereich

Seit Mitte der 1990er Jahre erlangen mehr Frauen als Männer die Studienberechtigung (vgl. Abbildung 12). Zudem ist die Anzahl der studienberechtigten Männer und Frauen insgesamt im gleichen Zeitraum gestiegen. Dieser Anstieg ist bei der Interpretation der Anzahl der Studienanfängerinnen und -anfänger in den MINT-Fächern zu beachten.

Abbildung 12 Anzahl der studienberechtigten Männer und Frauen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980 – 2008, Fachserie 11/Reihe 4.3.1.

Die Studienberechtigtenquote¹² von Frauen lag 2008 bei fast 50%, von Männern bei 41%. Gegenüber 1980 hat sich die Studienberechtigtenquote von Frauen damit von 20% (früheres Bundesgebiet) mehr als verdoppelt. Das Potenzial an Frauen, die für die Natur- und Ingenieurwissenschaften gewonnen werden könnten, hat sich also deutlich erhöht.

Allerdings ist die Wahl der Studienfächer stark durch die schulische Vorbildung, also die Wahl von Leistungskursen und Prüfungsfächern, geprägt. Dieser Zusammenhang ist bei Mathematik, Physik und ingenieurwissenschaftlichen Studienfächern besonders stark: Im Wintersemester 2007/08 hatten 77% der Studienanfängerinnen und -anfänger in Mathematik bereits in der Schule einen entsprechenden Schwerpunkt.¹³ Im Fach Physik hatten 68% der Studienanfängerinnen und -anfänger einen Schwerpunkt in Physik und 78% einen Schwerpunkt in Mathematik. Rund 70% der Erstimmatrikulierten in Maschinenbau, Informatik und Elektrotechnik hatten einen mathematischen Schwerpunkt in der Schule und 38% der Studienanfängerinnen und -anfänger in Maschinenbau und 48% in Elektrotechnik hatten Physik als erstes oder zweites Prüfungsfach (Heine/ Willich et al. 2008: 66-67). Ob der Zusammenhang zwischen der Wahl der Studienfächer und der schulischen Vorbildung geschlechterspezifische Unterschiede aufweist, kann an dieser Stelle leider nicht dargelegt werden. Möglich wäre es beispielsweise, dass Frauen noch stärker als Männer entsprechende schulische Fächer gewählt haben, wenn sie natur- oder ingenieurwissenschaftliche Fächer studieren (Blättel-Mink 2002).¹⁴

Leistungskurse und Prüfungsfächer stellen also eine Vorentscheidung bei der Studienfachwahl dar und bei dieser Wahl der Schulfächer in der Oberstufe gibt es deutliche geschlechterspezifische Präferenzen. Bundesweite Daten zur Fächerwahl aller Schülerinnen und Schüler liegen nicht vor. Als Näherung können die Daten zu den schulischen Prüfungsfächern der Studienanfängerinnen und -anfänger genutzt werden.¹⁵ Im Wintersemester 2007/08 hatten 49% der Studienanfänger und 31% der Studienanfängerinnen Mathematik als erstes oder zweites Prüfungsfach beim Abitur gewählt. In Physik sind die Präferenzen noch ausgeprägter: 20% der Männer und 3% der Frauen hatten diesen fachlichen Schwerpunkt in der Schule. Im Chemie sind die Präferenzen fast ausgeglichen (10% der Männer und 6% der Frauen), während Biologie stärker von Frauen gewählt wurde (25% der Frauen vs. 17% der Männer). Die Bedeutung von Mathematik als Prüfungsfach nahm seit 2003 bei Frauen und Männern zu, was jedoch vermutlich auf eine Reform des Kurssystems in einigen Bundesländern zurückzuführen ist (Heine/ Willich et al. 2008: 65). Nicht bekannt ist, welcher Anteil der Studienanfängerinnen und -anfänger mindestens ein MINT-Fach belegt hatte.

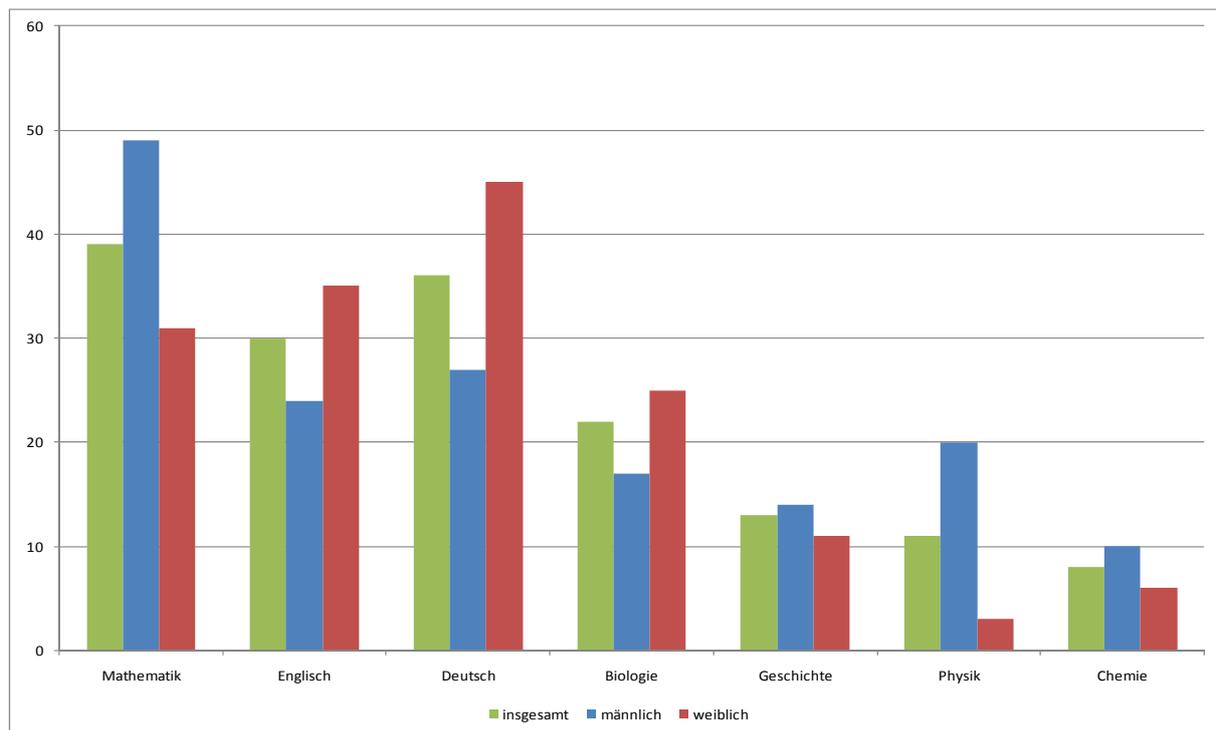
¹² Die Studienberechtigtenquote gibt an, welcher Anteil der Schulabgänger im Alter von 18 bis einschließlich 20 Jahren einen Schulabschluss hat, der zum Studium berechtigt. Vgl. Destatis, URL: http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/abisz/Hochschulstatistik_Quoten,templateld=renderPrint.psm.

¹³ Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf Studienanfänger/innen, die die allgemeine Hochschulreife an einer allgemeinbildenden Schule des ersten Bildungsweges erworben haben. Fachhochschulreife und fachgebundene Hochschulreife an beruflichen Schulen ist nicht berücksichtigt.

¹⁴ Eine geschlechterspezifische Auswertung der Daten liegt nicht vor, wäre aber mit den Daten des HIS möglich. Der Zugang zu diesen Daten ist jedoch kostenpflichtig, weshalb eine Auswertung in Rahmen der Überprüfung der BLK-Empfehlungen nicht durchgeführt wurde.

¹⁵ Daten zur Leistungskurs- bzw. Prüfungsfächerwahl aller Schüler/innen könnten über die HIS-Befragung der Studienberechtigten ausgewertet werden. Der Zugang zu diesen Daten ist jedoch kostenpflichtig, weshalb eine Auswertung in Rahmen der Überprüfung der BLK-Empfehlungen nicht durchgeführt wurde.

Abbildung 13 Deutsche Studienanfängerinnen und -anfänger nach 1. und 2. schulischen Prüfungsfächern und Geschlecht, WS 2007/08



Quelle: HIS-Studienanfängerbefragung 2007/08 (Heine/ Willich et al. 2008: 64)

Der Frauenanteil an den naturwissenschaftlichen Leistungskursen kann in Annäherung an bundesweite Daten nur für einzelne Bundesländer ermittelt werden. In Nordrhein-Westfalen lag der Frauenanteil im Leistungskurs Mathematik 2009 bei 40%, in Physik bei 19%.¹⁶ Biologie wurde mehrheitlich von Frauen als Leistungskurs gewählt (57%), während Chemie mit 41% einen ähnlich hohen Frauenanteil wie Mathematik hat.

Bis auf Physik ist die Geschlechterverteilung bei den naturwissenschaftlichen Schulfächern also durchaus ausgeglichen. Auch wenn sich deutliche geschlechterspezifische Präferenzen bei der Wahl der schulischen Leistungskurse und Prüfungsfächer zeigen, verfügen immerhin ein Drittel der Studienanfängerinnen mit einem mathematischen Schwerpunkt über Grundlagen, die sie für ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium befähigen könnten. Unter Einbezug weiterer naturwissenschaftlicher Schwerpunkte – wie Biologie und Chemie – ist das Potenzial an Studentinnen für die MINT-Fächer wahrscheinlich noch höher, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen auch für ein Medizin- oder ein wirtschaftswissenschaftliches Studium relevant sind.

6.3 Studium

6.3.1 Studierende im 1. Fachsemester (Studienanfängerinnen und -anfänger)

Ingenieurwissenschaften

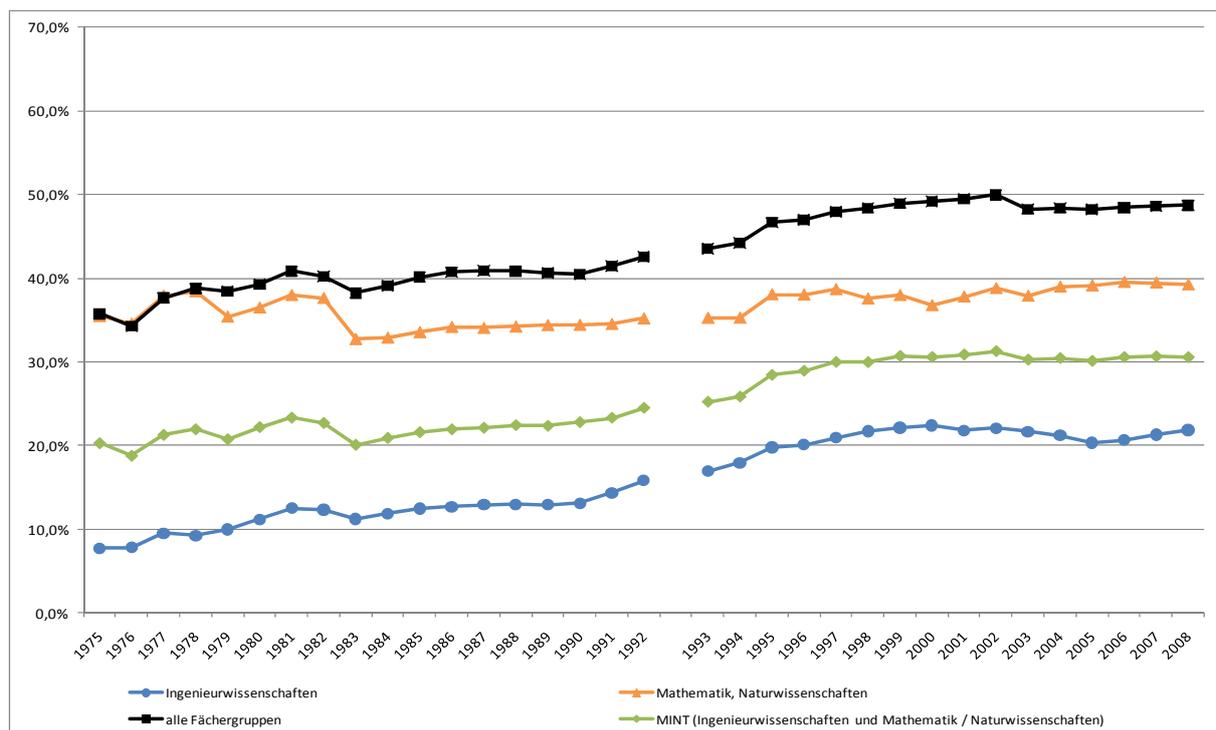
Die Anzahl der Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften lag 2008 erstmals bei über 20.000. Dieser Anstieg wird in Pressemitteilungen gerne als Beleg für den Erfolg von MINT-Initiativen gewertet. Da die Anzahl der studienberechtigten Frauen und der Studienanfängerinnen insgesamt in den letzten Jahren gestiegen ist, war ein solcher Anstieg der absolu-

¹⁶ Daten von Information und Technik NRW, Geschäftsbereich Statistik, erstellt am 21.4.2010.

ten Zahlen allerdings auch zu erwarten. Um den Erfolg von MINT-Initiativen einschätzen zu können, müssen über die absoluten Zahlen hinaus die Frauenanteile in den MINT-Fächern sowie die Fächerpräferenzen betrachtet werden.

Der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester der Ingenieurwissenschaften hat seit 1975 eine erstaunliche Entwicklung vollzogen: Von unter 10% hat sich der Frauenanteil bis heute mehr als verdoppelt (vgl. Abbildung 14). Eine deutliche Steigerung ist vor allem in den 1990er Jahren festzustellen: Im Jahrzehnt von 1990 bis 2000 stieg der Frauenanteil an den Studienanfängerinnen der Ingenieurwissenschaften um durchschnittlich 0,9 Prozentpunkte pro Jahr und lag 1996 erstmalig über 20%. Im Jahr 2000 wurde mit 22,4% ein Spitzenwert erreicht; seitdem stagniert der Anfängerinnenanteil in den Ingenieurwissenschaften.

Abbildung 14 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester, 1975-2008



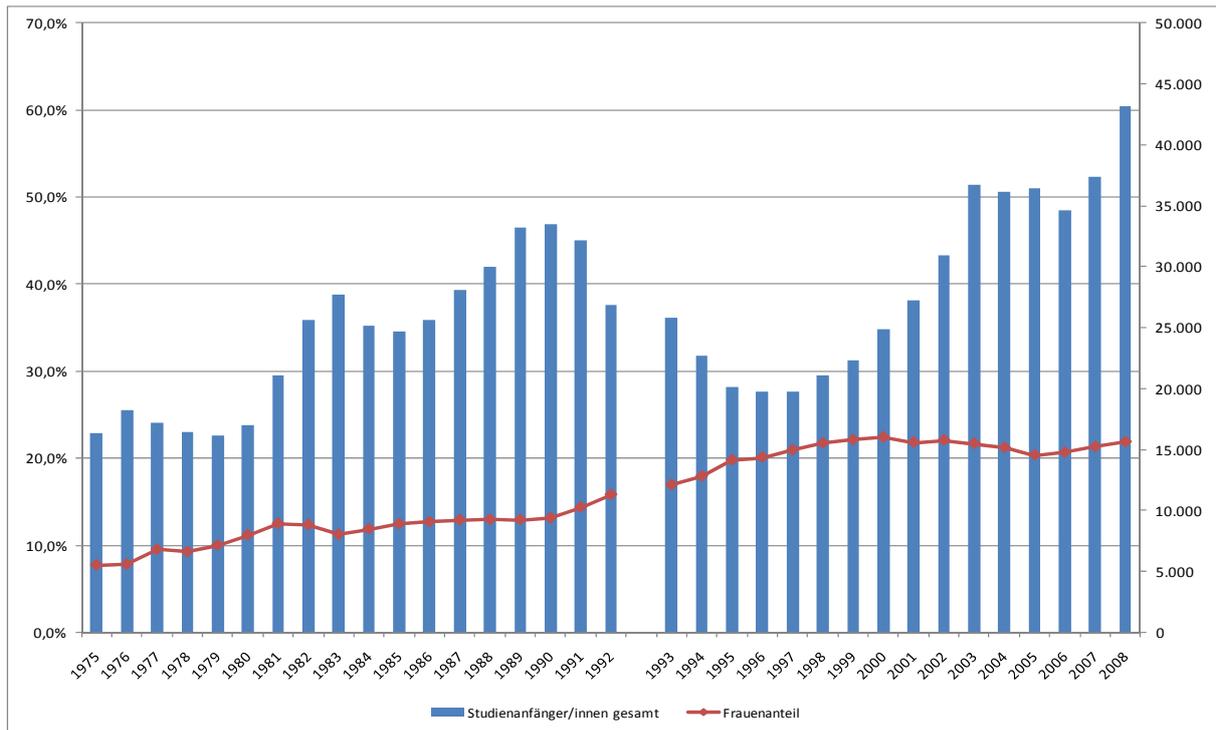
Quelle: Statistisches Bundesamt

Diese deutliche Steigerung des Frauenanteils in den Ingenieurwissenschaften ist sicher als Erfolg zu werten, muss aber differenziert betrachtet werden. Ebenfalls im Zeitraum von 1990 bis 2000 stieg der Frauenanteil an allen Erstimmatrikulierten fast genauso stark, nämlich um durchschnittlich 0,85 Prozentpunkte pro Jahr (vgl. Abbildung 14). Auch die Zahl der studienberechtigten Frauen stieg in diesem Zeitraum stärker als die Zahl der studienberechtigten Männer (vgl. S. 32).

Außer dem generellen Anstieg des Frauenanteils an den Studierenden im 1. Fachsemester beeinflusste auch der deutliche Rückgang der Zahl der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften den Frauenanteil in diesen Fächern. Abbildung 15 zeigt in den Balken die Anzahl der Studierenden im 1. Fachsemester in den Ingenieurwissenschaften (mit der rechten Achsenbeschriftung in absoluten Zahlen) und in der roten Linie den Frauenanteil an diesen Studierenden (mit der linken Achsenbeschriftung in Prozentwerten). 1997 begann fast ein Drittel weniger Männer ein Studium in den Ingenieurwissenschaften als 1990. Hintergrund dieser Entwicklung war die gestiegene Arbeitslosigkeit von Maschinenbau- und Elektrotechnikingenieurinnen und -ingenieuren seit 1991. Mitte der 1990er Jahre war die Arbeitslosenquoten bei den Ingenieurwissenschaften kaum niedriger als in den Geisteswissenschaften. Gerade junge Männer aus bildungsfernen Schichten ließen sich bei ihrer Ausbildungsentscheidung von der Ar-

beitsmarktsituation beeinflussen: In den westlichen Bundesländern halbierten sich die Studienanfängerzahlen innerhalb weniger Jahre (Parmentier/ Schade et al. 1999). Diesem „Schweinezyklus“ folgten die Studentinnen nicht im gleichen Ausmaß wie Männer, sondern die Anzahl der Studienanfängerinnen erhöhte sich in den 1990er Jahren, so dass letztlich der Frauenanteil deutlich stieg. Anders als in den BLK-Empfehlungen von 2002 erwartet (BLK 2002: 44-45), stieg jedoch seit 1997 die Anzahl der männlichen Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften wieder deutlich an, so dass trotz einer weiter wachsenden Zahl von Studienanfängerinnen der Frauenanteil nicht weiter stieg.

Abbildung 15 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester und Anzahl der Studierenden im 1. Fachsemester in den Ingenieurwissenschaften, 1975 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Mathematik und Naturwissenschaften

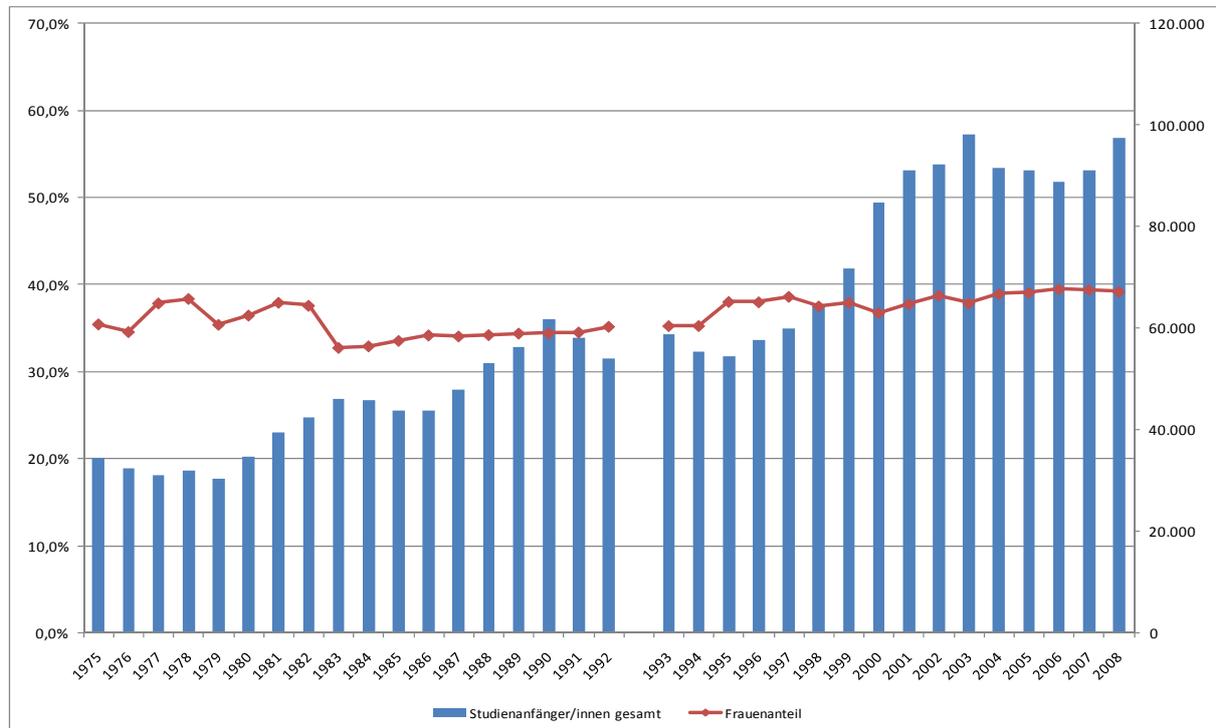
Im Gegensatz zu den Ingenieurwissenschaften ist in der Fächergruppe „Mathematik und Naturwissenschaften“ kein so deutlich steigender Trend zu verzeichnen. Ende der 1970er Jahre lag der Anfängerinnenanteil in dieser Fächergruppe mit 38% genauso hoch wie der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester aller Fächer (vgl. Abbildung 14, S. 35). Bis 1983 fiel der Frauenanteil auf 33% und stieg zunächst langsam, 1995 sprungartig auf aktuell 39% an. Verglichen mit 1978 ist der Anfängerinnenanteil in der Mathematik und Naturwissenschaften also konstant geblieben.

Der steigende Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester insgesamt in den 1990er Jahren kommt den Naturwissenschaften also nicht zugute. Vielmehr lag der Anfängerinnenanteil in dieser Fächergruppe 2000 12 Prozentpunkte unter dem Anfängerinnenanteil aller Fächer.

Die Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften weist nicht so ausgeprägte Zyklen in der Nachfrage durch Studierende auf wie die Ingenieurwissenschaften (vgl. Abbildung 16). Der Rückgang und der Anstieg des Frauenanteils stehen daher nicht im Zusammenhang mit dem Anstieg oder dem Rückgang der Zahl der Anfänger. Der deutliche Zustrom zu den Naturwissenschaften von 1995 bis 2003 wird von Frauen und Männern gleichermaßen getragen: 2003

immatrikulieren sich 80% mehr Frauen und 80% mehr Männer in den naturwissenschaftlichen Fächern als 1995.

Abbildung 16 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester und Anzahl der Studierenden im 1. Fachsemester in Mathematik und Naturwissenschaften, 1975 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Der Frauenanteil an den MINT-Fächern insgesamt (also Ingenieurwissenschaften und Mathematik/ Naturwissenschaften zusammen) stieg von 1975 bis heute um 10 Prozentpunkte von 20% auf 30,5% im Jahr 2008 (vgl. Abbildung 13, S. 34). Dieser Anstieg ist vor allem auf den steigenden Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften zurückzuführen. Auffällig ist jedoch, dass sich der Frauenanteil in den MINT-Fächern von 1975 bis 2008 weitgehend parallel zum Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester insgesamt entwickelt. Um zu klären, ob es gelungen ist, mehr Frauen für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengängen zu gewinnen, darf also nicht nur der Frauenanteil betrachtet werden, sondern die Fächerpräferenzen von Studienanfängern und -anfängerinnen müssen analysiert werden.

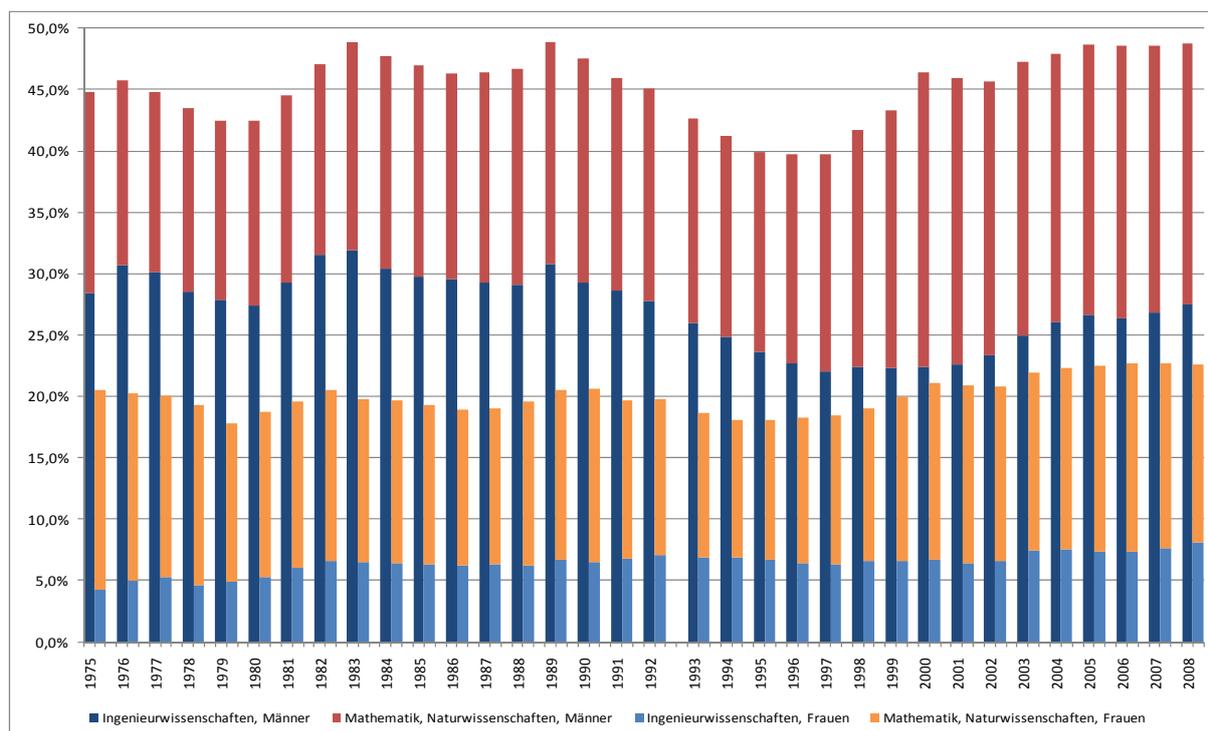
Fächerpräferenzen

Bei steigenden Anfängerzahlen ist auch ein Anstieg der Anfängerzahlen in den MINT-Fächern zu erwarten. Ebenso ist zu erwarten, dass der Frauenanteil in den MINT-Fächern steigt, wenn insgesamt die Studienbeteiligung von Frauen wächst. Um zu bewerten, ob Initiativen, die Männer und Frauen oder gezielt Frauen für ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium gewinnen wollen, Wirkung zeigen, muss ermittelt werden, ob sich mehr Studierende für diese Fächer anstelle von anderen Fächern entscheiden. Gefragt wird also nach Veränderungen in den Fächerpräferenzen. Die Fächerpräferenz ist definiert „als der Anteil von Studienanfänger(inne)n in einem Studienjahr, der ein Studium in einem Fach bzw. in einer Fächergruppe aufgenommen hat, an allen Studienanfänger(inne)n in dem Studienjahr.“ (Herdin/ Langer et al. 2009: 12)

Abbildung 17 zeigt bei den männlichen Studienanfängern zyklische Verläufe in der Präferenz für die MINT-Fächer: Ende der 1970er Jahre und Mitte der 1980er Jahre gab es jeweils kleinere Einbrüche. Von 1990 bis 1995/97 ging der Anteil der Studienanfänger, die sich für ein MINT-

Fach entschieden, an allen Studienanfängern deutlich zurück; in den folgenden Jahren stieg dieser Anteil wieder. Seit 2005 ist die Präferenz von männlichen Studienanfängern für die MINT-Fächern weitgehend stabil: Gegenwärtig immatrikulieren sich fast 50% der männlichen Studienanfänger in ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Fach. Deutlich wird in der Abbildung, dass die Zyklen in den Ingenieurwissenschaften verantwortlich für die Zyklen der MINT-Fächer insgesamt sind: Begannen in den 1980er Jahren noch über 30% aller Studienanfänger ein ingenieurwissenschaftliches Studium, waren es Mitte der 1990er Jahre nur knapp über 20%. Es war vor allem die Beschäftigungskrise Anfang der 1990er Jahre, die zu einem Rückgang der Studienanfängerzahl in den Ingenieur- und Naturwissenschaften mit Ausnahme der Informatik führte (Fabian / Briedis 2009; Heine/ Egel et al. 2006: 83ff).

Abbildung 17 Anteil der Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern an allen Studienanfängern und -anfängerinnen, 1975 - 2008

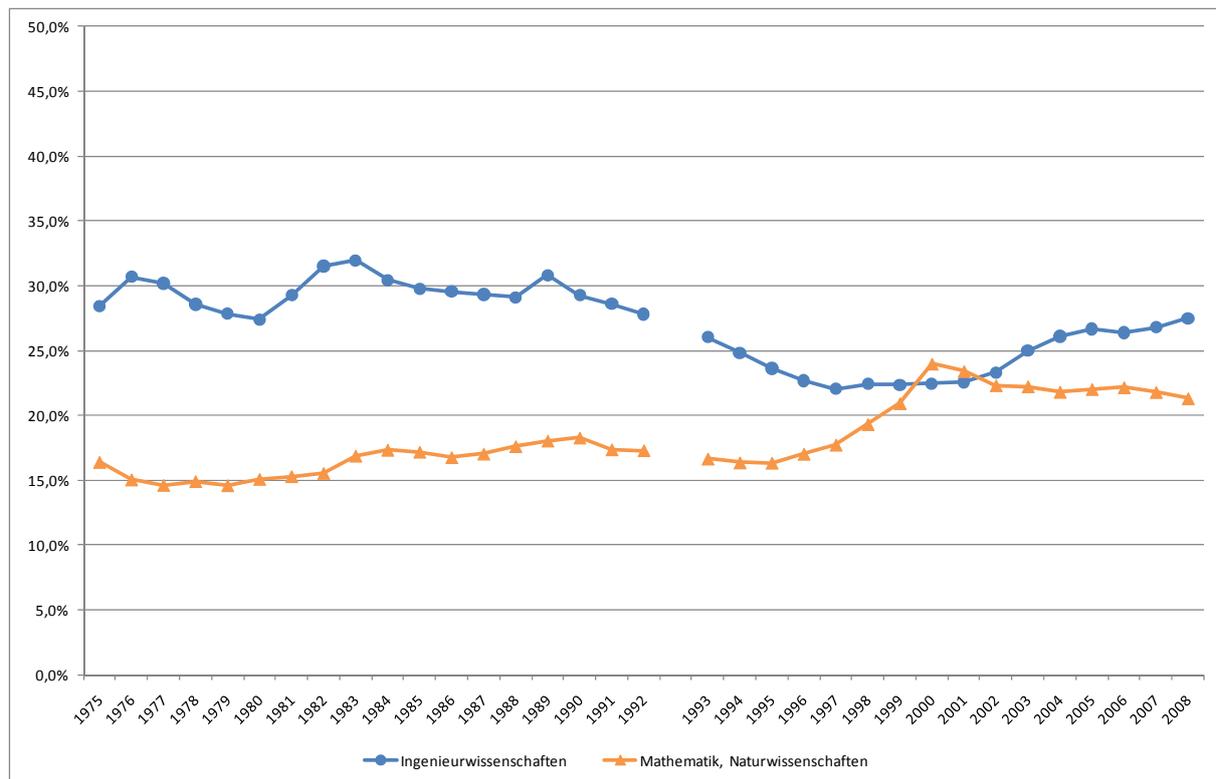


Quelle: Statistisches Bundesamt

Neben der Verschiebung von Präferenzen gegenüber anderen Fächergruppen zeigen sich auch Verschiebungen innerhalb der MINT-Fächer. So wird der Rückgang der Fächerpräferenz für die Ingenieurwissenschaften durch einen Zuwachs in der Fächerpräferenz für Mathematik und Naturwissenschaften kompensiert (vgl. Abbildung 18): Studienanfänger, die eventuell auch ein ingenieurwissenschaftliches Fach gewählt hätten, „wandern“¹⁷ am Ende der 1990er Jahre in die naturwissenschaftlichen Fächern (vor allem in die Informatik, vgl. S. 45); in den Jahren 2000 und 2001 ist die Präferenz der männlichen Studienanfänger für Mathematik und Naturwissenschaften sogar höher als für die Ingenieurwissenschaften. Andererseits ist ein Rückgang der Präferenz für die Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaft nach 2000 begleitet durch einen Anstieg der Fächerpräferenz für die Ingenieurwissenschaften. Seit 2000 gelingt es nur noch minimal, die Präferenz für die MINT-Fächer insgesamt zu erhöhen. Vielmehr schöpfen die MINT-Fächer anscheinend aus dem gleichen Reservoir an Studieninteressierten und es findet ein Austausch von Studienanfänger von Mathematik und Naturwissenschaften zu den Ingenieurwissenschaften statt (vgl. dazu auch Herdin/ Langer et al. 2009: 12-13).

¹⁷ Es handelt sich nicht im strengen Sinne um Wanderungsbewegungen, da nicht die gleichen Studierenden, sondern in jedem Jahr die neuen Studienanfängerinnen und -anfänger betrachtet werden.

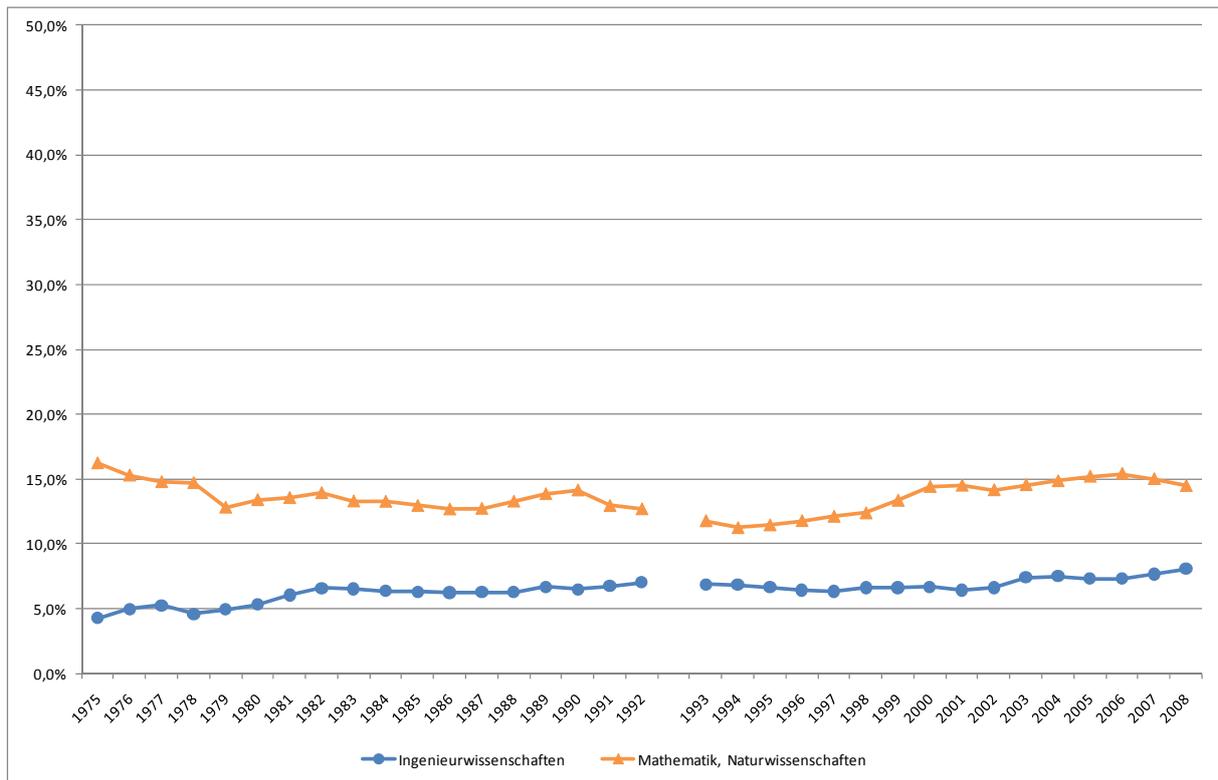
Abbildung 18 Fächerpräferenz der Studienanfänger für die Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, 1975-2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Bei den Studienanfängerinnen stieg die Präferenz für die MINT-Fächer nur geringfügig von 21% im Jahr 1975 auf aktuell 23%, allerdings mit Einbrüchen auf 18% zu Beginn der 1990er Jahre (vgl. Abbildung 17, S. 38). Die Zyklen beim Interesse der Studienanfänger für ein MINT-Fach finden wir bei den Frauen nur in abgeschwächter Form. Deutlich gestiegen ist die Fächerpräferenz für die Ingenieurwissenschaften, wenn auch auf niedrigem Niveau: Entschieden sich 1975 lediglich 4% der Studienanfängerinnen für ein ingenieurwissenschaftliches Studium, verdoppelte sich dieser Anteil bis 2008 auf 8% (vgl. Abbildung 19). Ein erster Anstieg dieser Präferenz erfolgte bis 1982, allerdings zu Lasten von Mathematik und Naturwissenschaften, so dass die Präferenz für ein MINT-Fach insgesamt gleich blieb. Von 1982 bis 2002 immatrikulierten sich konstant rund 7% der Studienanfängerinnen in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach. Wie oben beobachtet (s. S. 35), ist der Anstieg der Frauenanteils in den Ingenieurwissenschaften in dieser Zeit also nicht auf eine erhöhte Fächerpräferenz, sondern auf eine Steigerung des Anfängerinnenanteils über alle Fächer zurückzuführen. Seit 1993 nahm zwar die Präferenz für ein naturwissenschaftliches Fach deutlich zu, allerdings nach einem Rückgang von 16,2% (1975) auf 11,3% (1994). Dieser Rückgang in Mathematik und Naturwissenschaften konnte durch die Ingenieurwissenschaften nicht ausgeglichen werden und Mitte der 1990er Jahre entschieden sich anteilmäßig so wenige Frauen für ein MINT-Fach wie seit 1979 nicht. Der Anstieg der Fächerpräferenz in den folgenden Jahren auf das Niveau der 1980er Jahre ist vor allem auf eine wieder zunehmende Präferenz für Mathematik und Naturwissenschaften zurückzuführen.

Abbildung 19 Fächerpräferenz der Studienanfängerinnen für die Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, 1975-2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Die Initiativen, mehr Frauen für natur- und ingenieurwissenschaftliche Fächer zu gewinnen, begannen verstärkt in der Mitte der 1990er Jahre. Wenn daher die Fächerpräferenz der Studienanfängerinnen für ein MINT-Fach zu diesem Zeitpunkt als Ausgangspunkt genommen wird (1995: 18,1%), kann die Steigerung auf 22,6% im Jahr 2008 als Erfolg gewertet werden. In einem Szenario lässt sich berechnen, wie sich die Zahl der Anfängerinnen entwickelt hätte, falls die Studienanfängerinnen 2008 die gleiche Fächerpräferenz gehabt hätten wie die Studienanfängerinnen 1995: Dann hätten sich von den 264.112 Studienanfängerinnen des Jahres 2008 18,1%, also 47.840 Frauen für ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium entschieden. Tatsächlich waren es jedoch 59.599 Frauen, also zusätzliche 11.579 Studienanfängerinnen. Für den gesamten Zeitraum von 1996-2008 ergibt sich ein Zugewinn von fast 90.000 Studienanfängerinnen.

Wenn allerdings 1975 mit einer Präferenz für die MINT-Fächer von 20,5% als Ausgangspunkt genommen wird, ergeben sich für das Jahr 2008 lediglich 5.493 zusätzliche Studienanfängerinnen, wobei ein Minus von 4.576 Studienanfängerinnen in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften durch ein Plus von 10.069 Anfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften ausgeglichen wird.

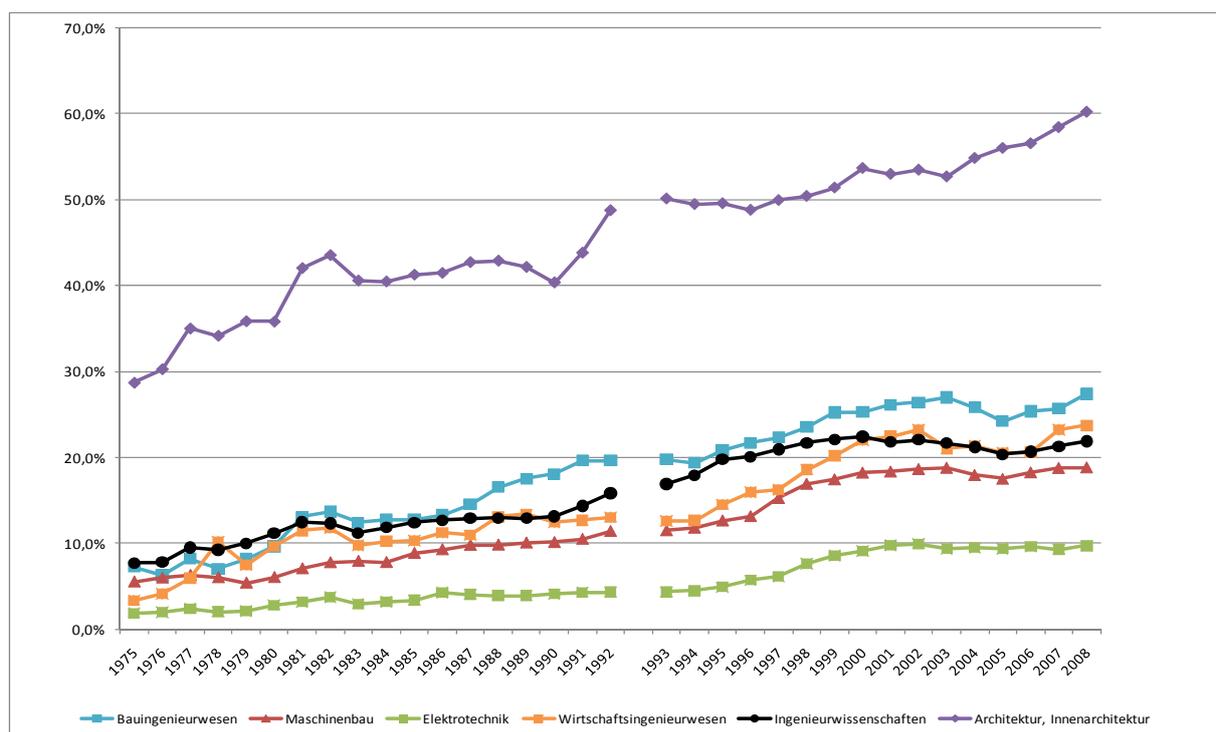
Die Erhöhung der Präferenz für die MINT-Fächer und damit der Zugewinn an Studienanfängerinnen können nicht kausal auf Initiativen zur Gewinnung von Frauen für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge bezogen werden. Zwischen 1995 und 2008 erhöhte sich auch die Präferenz der männlichen Studienanfänger für die MINT-Fächer von 40% auf 49%. Die erhöhte Präferenz von weiblichen Studienanfängerinnen ist also auch auf Faktoren zurückzuführen, die für Frauen und Männer gleichermaßen relevant sind, wie beispielsweise verbesserte Arbeitsmarktchancen für Ingenieursberufe oder die erhöhte Studiennachfrage im Fach Informatik.

Analyse ausgewählter Fächer in den Ingenieurwissenschaften

Bisher wurden die Fächergruppen Ingenieurwissenschaften und Mathematik/ Naturwissenschaften in ihrer Gesamtheit betrachtet. Jedoch finden sich auch innerhalb der Fächergruppen geschlechterspezifische Präferenzen für einzelne Fächer. So liegt beispielsweise der Frauenanteil im Fach Architektur/ Innenarchitektur bei 60%, in Elektrotechnik dagegen bei lediglich 10%. Wenn der Zuwachs des Frauenanteils in den Ingenieurwissenschaften ausschließlich Fächer mit einem hohen Frauenanteil zu Gute käme, hätte sich an der horizontalen Segregation und der geschlechterspezifischen Fächerwahl wenig geändert.

von 1975 bis 2008 ist der Frauenanteil an den Studienanfängerinnen im Fach Architektur/ Innenarchitektur überdurchschnittlich von 30% auf 60% gestiegen (vgl. Abbildung 20). Daneben liegt auch in den Fächern Bauingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen¹⁸ der Frauenanteil mittlerweile über dem Durchschnitt aller ingenieurwissenschaftlichen Fächer: Im Bauingenieurwesen stieg der Frauenanteil von 7% um 20 Prozentpunkte auf 27%, in Wirtschaftsingenieurwesen von 3% auf 23%. Im Maschinenbau, dem größten ingenieurwissenschaftlichen Fach, liegt der Frauenanteil mit knapp 20% unter dem Durchschnitt, ist jedoch auch seit 1975 um 13 Prozentpunkte gestiegen. In der Elektrotechnik stieg der Frauenanteil vor allem in den 1990er Jahre; das Fach ist jedoch mit einem Frauenanteil von knapp 10% immer noch stark männerdominiert.

Abbildung 20 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in ausgewählten ingenieurwissenschaftlichen Fächern, 1975 - 2008



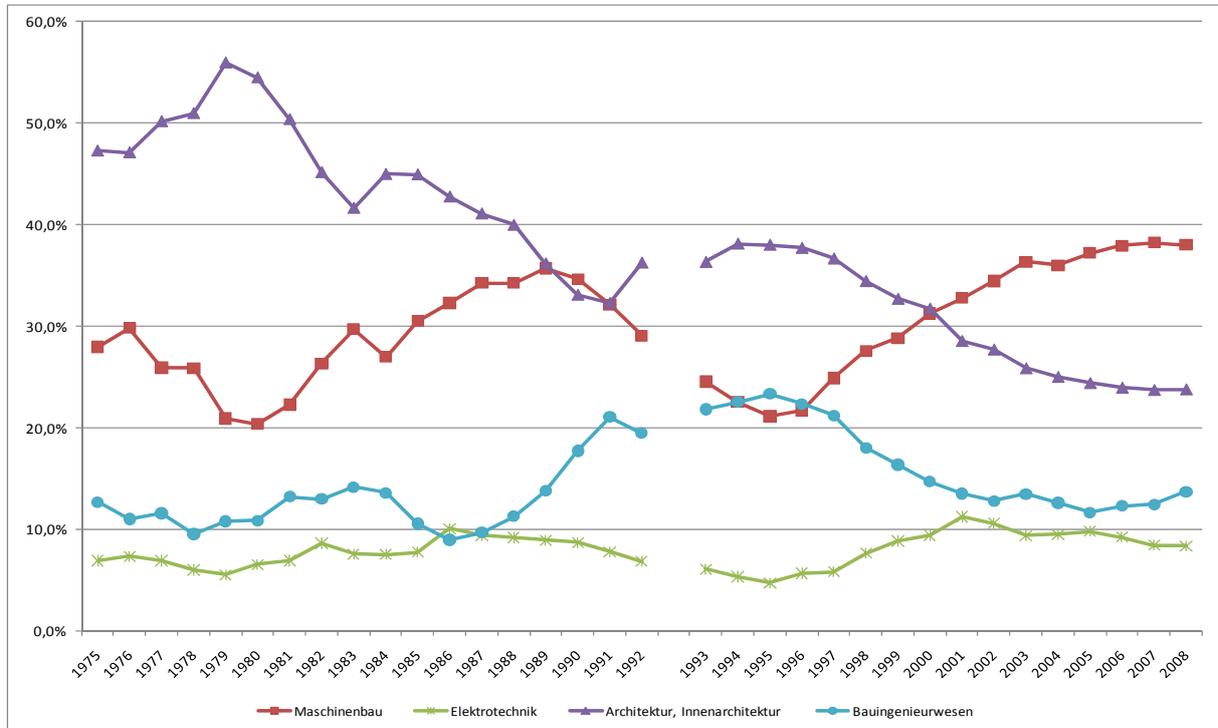
Quelle: Statistisches Bundesamt

Wenn statt des Frauenanteils die Präferenz der Studienanfängerinnen für einzelne Fächer innerhalb der Ingenieurwissenschaften betrachtet wird, sieht das Bild anders aus. Im Zeitverlauf sank der Anteil der Studienanfängerinnen, die sich für die Fächer Architektur oder Innenarchi-

¹⁸ Das Fach Wirtschaftsingenieurwesen gehört nicht zur Fächergruppe der Ingenieurwissenschaften, sondern zur Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Da die Strukturen dieses Fach jedoch ähnlich wie die Ingenieurwissenschaften sind und zudem im Fach Wirtschaftsingenieurwesen mehrere Frauenstudiengänge eingerichtet wurden, wurde dieses Fach in die fächerspezifische Analyse aufgenommen.

tektur entschieden, an der Gesamtzahl der Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften: Schrieb sich 1975 fast jede zweite Studienanfängerin in Architektur/ Innenarchitektur ein, war dies 2008 nicht einmal mehr jede vierte (vgl. Abbildung 21). Da die Präferenz der männlichen Studienanfänger für Architektur/ Innenarchitektur noch mehr sank, stieg der Frauenanteil in diesen Fächern.

Abbildung 21 Anteil der Studienanfängerinnen in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften, 1975 - 2008

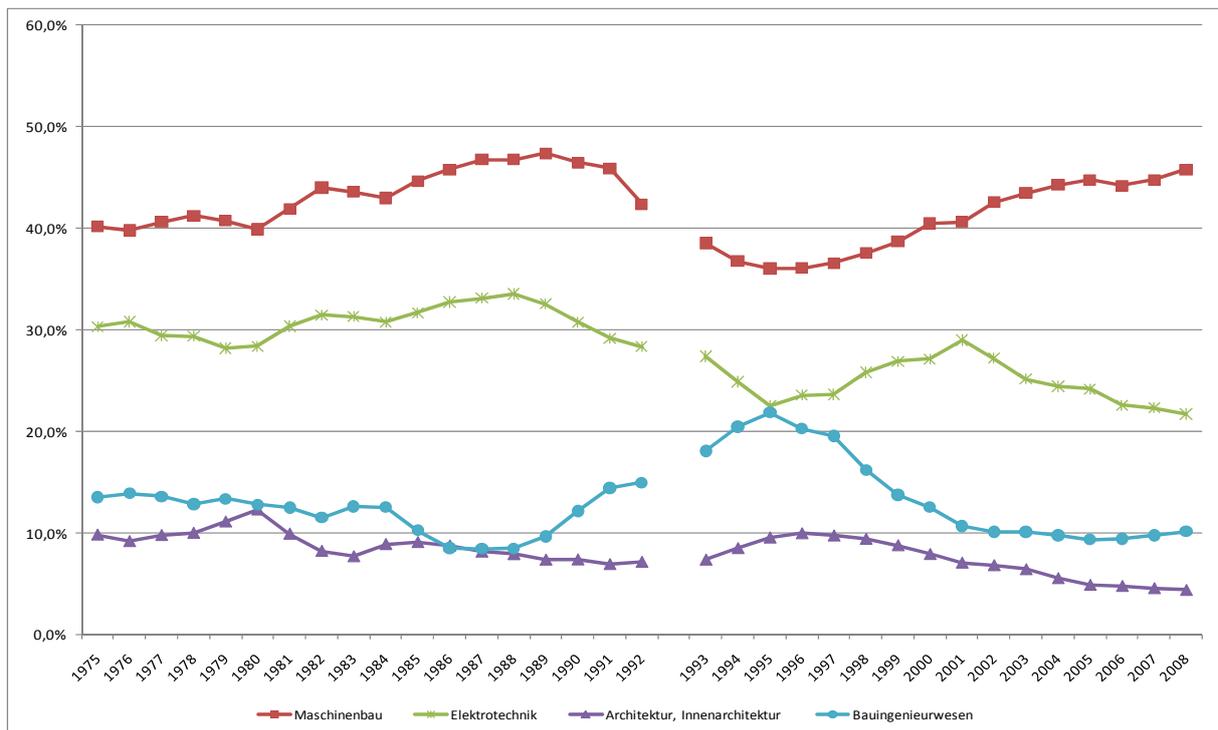


Quelle: Statistisches Bundesamt

Gestiegen ist dagegen der Anteil der Studienanfängerinnen, die Maschinenbau studieren. Mit fast 40% liegt deren Anteil mittlerweile deutlich höher als der Anteil der Studienanfängerinnen in Architektur/ Innenarchitektur.

Bei dem Blick auf die einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Fächer wird deutlich, dass die Studienanfängerinnen wenn auch in abgeschwächter Form ähnlich wie ihre männlichen Kommilitonen auf Veränderungen des Arbeitsmarktes reagierten: Ebenso wie bei den Männern ging zu Beginn der 1990er Jahre die Präferenz für das Fach Maschinenbau deutlich zurück, von 36% im Jahr 1998 auf 21% 1995 (vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22). Auch in der Elektrotechnik lässt sich – auf deutlich niedrigerem Niveau – dieser Einbruch beobachten. Die Studienanfängerinnen wanderten dabei – wiederum ähnlich wie die männlichen Studienanfänger – in andere ingenieurwissenschaftliche Fächer, vor allen in das Bauingenieurwesen, aber auch in kleinere ingenieurwissenschaftliche Fächer. Waren 1995 fast 95% aller Studienanfängerinnen der Ingenieurwissenschaften in den vier großen Fächern immatrikuliert, waren dies 2008 nur noch 83%. Während jedoch bei den Männern das Ausweichen in andere ingenieurwissenschaftliche Fächer den Rückzug aus dem Maschinenbau und der Elektrotechnik zu Beginn der 1990er Jahre nicht ausgleicht und die Präferenz für die Fächergruppe Ingenieurwissenschaften insgesamt sinkt, bleibt die Fächerpräferenz der Frauen für die Ingenieurwissenschaften insgesamt in dieser Zeit konstant (vgl. Abbildung 17, S. 38).

Abbildung 22 Anteil der Studienanfänger in ausgewählten Fächern an allen Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften, 1975 - 2008

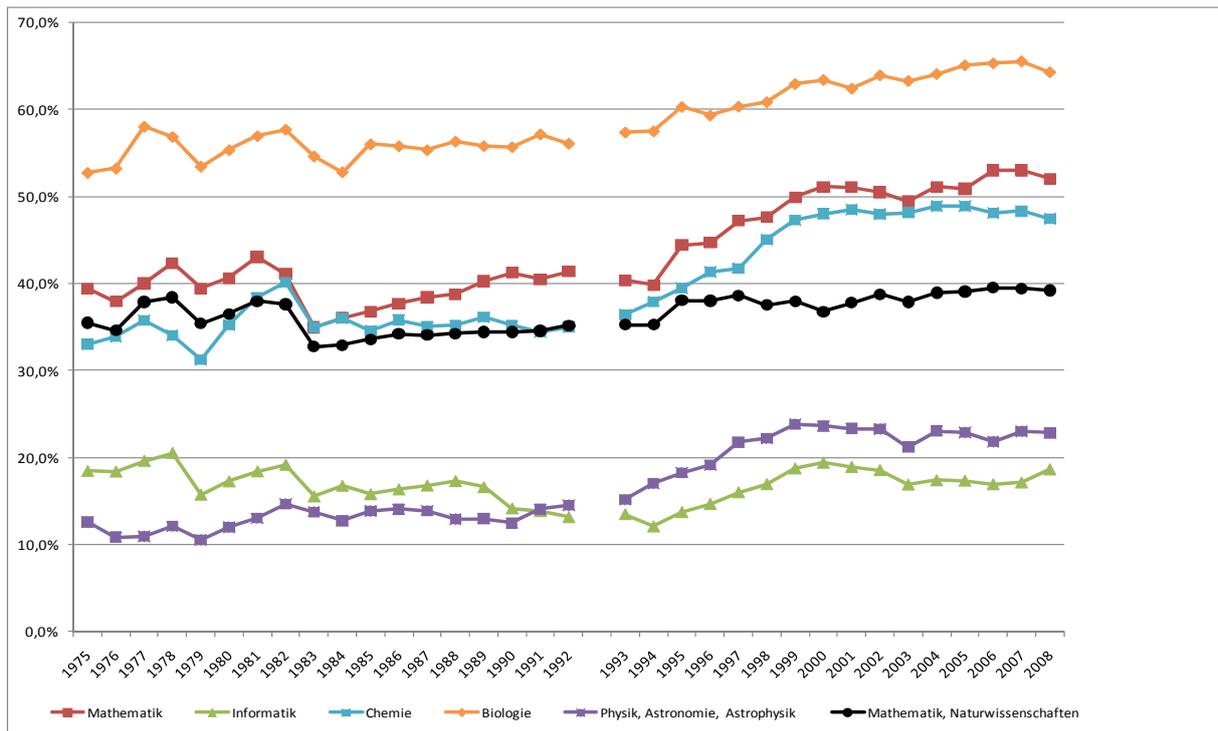


Quelle: Statistisches Bundesamt

Analyse ausgewählter Fächer in Mathematik und Naturwissenschaften

Auch in den meisten naturwissenschaftlichen Fächern ist der Anfängerinnenanteil von 1975 bis 2008 gestiegen, beginnend auf einem höheren Niveau ist die Steigerung jedoch nicht so stark wie in den Ingenieurwissenschaften. Insgesamt stieg der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften um 4 Prozentpunkte, wobei allerdings der Frauenanteil vom Anfang der 1980er bis zur Mitte der 1990er Jahre niedriger als 1975 war (vgl. Abbildung 23).

Abbildung 23 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in ausgewählten naturwissenschaftlichen Fächern, 1975 - 2008

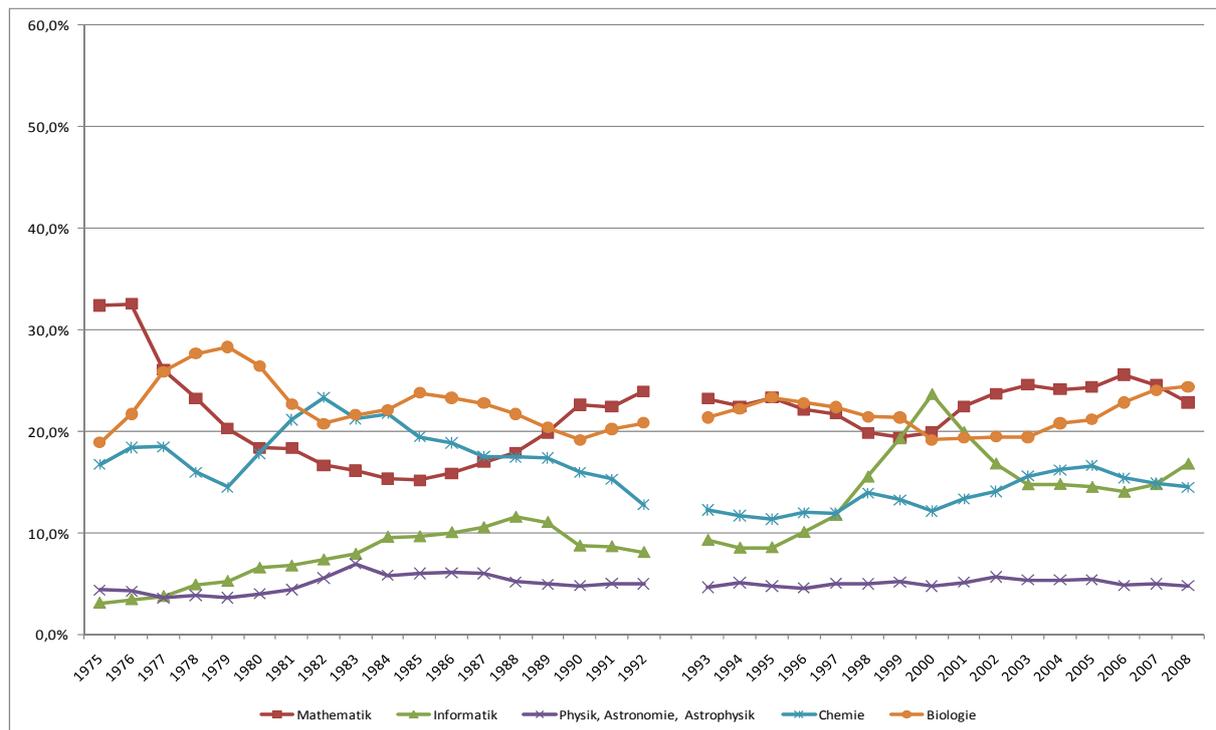


Quelle: Statistisches Bundesamt

Überdurchschnittlich stieg der Anfängerinnenanteil in Chemie (14 Prozentpunkte), in Mathematik (13 Prozentpunkte), Biologie (12 Prozentpunkte) und Physik (10 Prozentpunkte). In der Informatik lag der Frauenanteil 2008 um lediglich 0,2 Prozentpunkte über dem Wert von 1975; der höchste Anfängerinnenanteil wurde 1978 mit über 20% erreicht. Nachdem der Frauenanteil in der Informatik von 1995 bis 2000 fiel, stieg der Frauenanteil in den Folgejahren jährlich um mehr als einem Prozentpunkt. Ähnliche Steigerungsraten finden sich in diesem Zeitraum in Physik, Mathematik und Chemie. Ebenso wie in den Ingenieurwissenschaften stagniert der Frauenanteil nach 2000 jedoch. Die Biologie präsentiert sich mit einem Anfängerinnenanteil von über 60% als frauendominiertes Fach, Physik und Informatik sind mit Frauenanteilen um 20% männerdominierte Fächer, während Mathematik und Chemie ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis aufweisen, wobei allerdings nach Studienabschlüssen differenziert werden muss (vgl. S. 57).

Über 80% der Studienanfängerinnen in der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften studieren eines der genannten fünf großen Fächer; bei ihren männlichen Kommilitonen sind es sogar 90%. Kein Fach ist jedoch so dominant wie beispielsweise Architektur oder Maschinenbau in den Ingenieurwissenschaften. Biologie, als Fach mit dem höchsten Frauenanteil, wird gegenwärtig von jeder vierten Studienanfängerin der Naturwissenschaften gewählt, ebenso hoch ist die Präferenz für Mathematik (vgl. Abbildung 24).

Abbildung 24 Anteil der Studienanfängerinnen in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängerinnen in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1975 - 2008



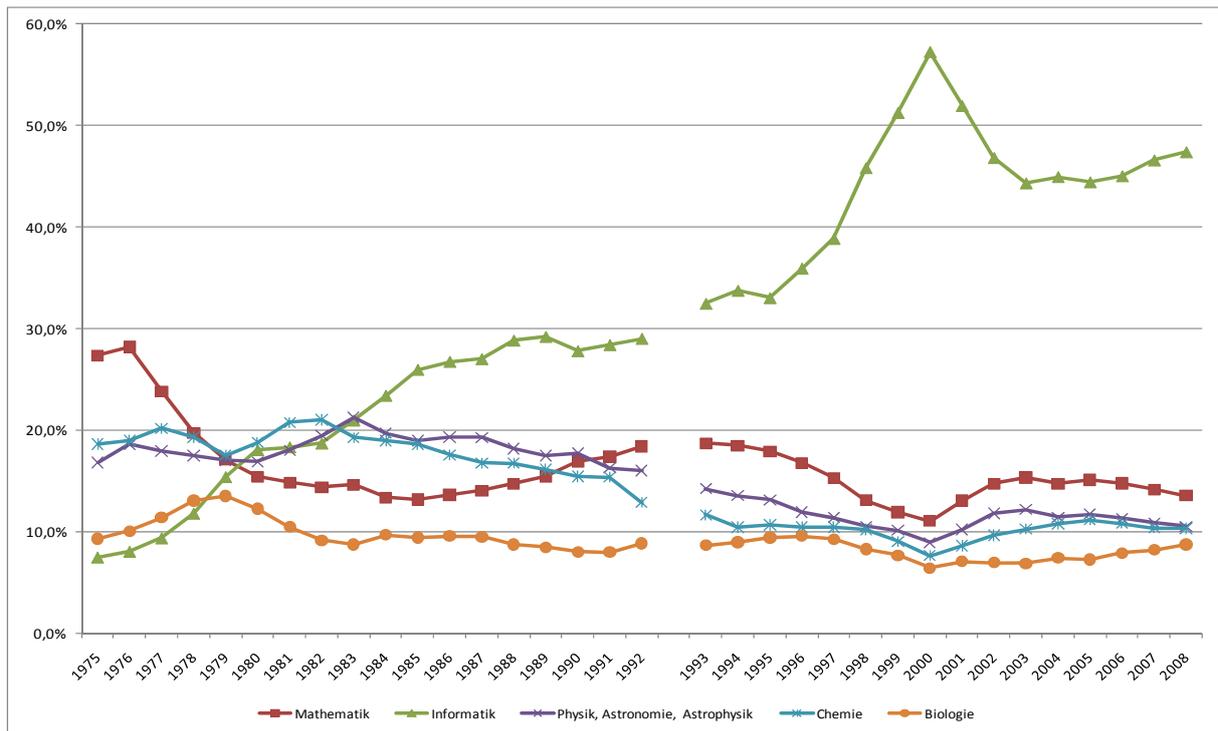
Quelle: Statistisches Bundesamt

Die Präferenz für Biologie ist gegenüber 1975 etwas gestiegen, lag jedoch am Ende der 1970er Jahre noch höher. Entschied sich 1975 jede dritte Studienanfängerin der Naturwissenschaften für Mathematik, war dies zehn Jahre später nur noch jede sechste. Seitdem ist die Präferenz für das Fach Mathematik wieder gestiegen. Physik ist in der Präferenz der Studienanfängerinnen über die Jahre weitgehend konstant geblieben, mit einem Anteil von rund 5% der Studienanfängerinnen in Mathematik/ Naturwissenschaften.

Auffällig sind die Steigerung der Präferenz für Informatik von 1995 bis 2000 und der Abbruch in den folgenden Jahren. In diesem Zulauf für die Informatik in den Jahren vor dem Platzen der „Internet-Blase“ ähneln die Studienanfängerinnen den männlichen Studienanfängern (vgl. Abbildung 25). Bei den Studienanfängern ist die Informatik seit 1984 das am stärksten präferierte Fach innerhalb der Fächergruppe Mathematik, Informatik. Diese Präferenz stieg innerhalb von 5 Jahren von 33% (1995) auf fast 60% im Jahr 2000, während gleichzeitig die Präferenz insbesondere für Mathematik und Physik zurückging. Damit wird auch erkennbar, dass die Zunahme der Präferenz der Studienanfänger für die MINT-Fächer insgesamt (vgl. Abbildung 18, S. 39) bei Rückgang bzw. Stagnation der Präferenz für die Ingenieurwissenschaften in den 1990er Jahren vor allem eine Wanderung der naturwissenschaftlich-technisch interessierten Männer in die Informatik war.

Nach 2000 wanderten die Studienanfängerinnen und -anfänger zum einen in Mathematik, Biologie und Chemie – die männlichen Studienanfänger auch in Physik – zurück. Zum anderen stieg vor allem bei den männlichen Studienanfängern die Präferenz für die Ingenieurwissenschaften wieder an (vgl. Abbildung 18, S. 39), wobei das hohe Niveau für die Informatik innerhalb der Naturwissenschaften erhalten blieb: Fast jeder zweite männliche Studienanfänger immatrikuliert sich derzeit in der Informatik.

Abbildung 25 Anteil der männlichen Studienanfänger in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängern in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1975 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Bundesländer

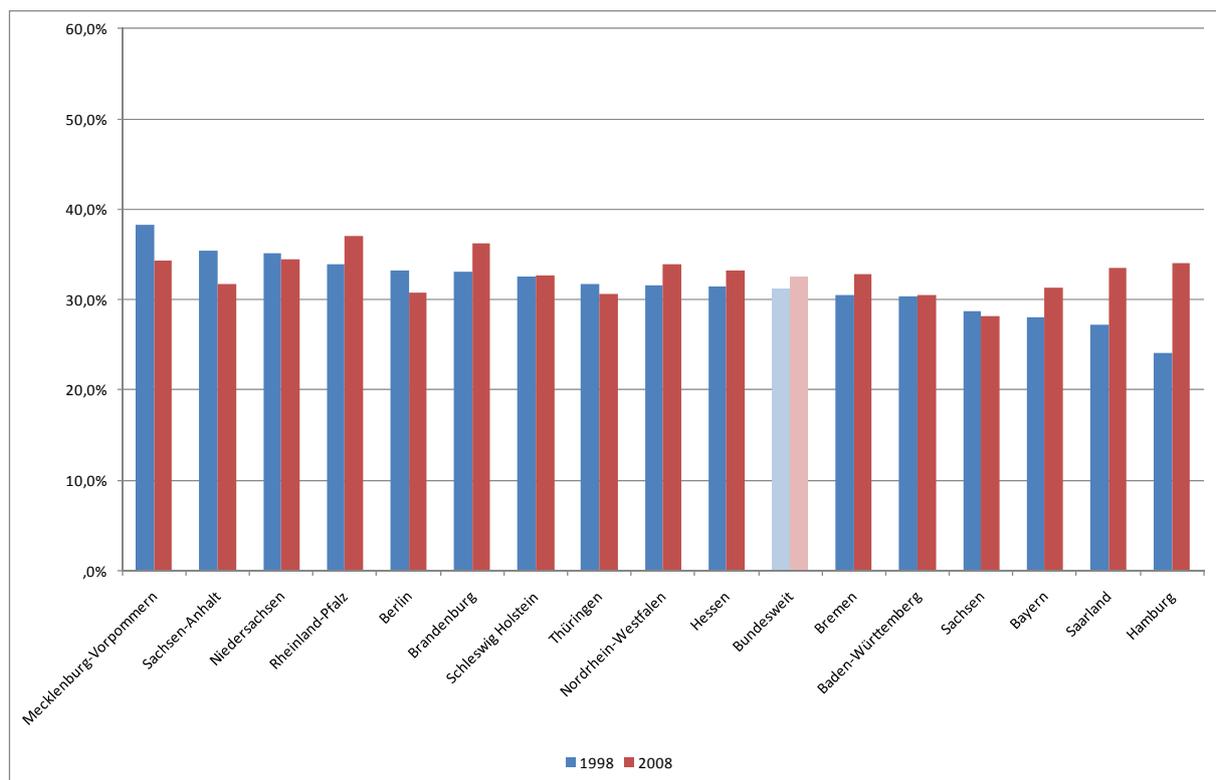
Zwischen den Bundesländern variierte der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in MINT-Fächern 2008 zwischen 28% und 37% (vgl. Abbildung 26).¹⁹ Die höchsten Frauenanteile hatten die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Brandenburg, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern. Unterdurchschnittliche Frauenanteile finden sich vor allem in Sachsen, daneben auch in Baden-Württemberg, Thüringen und Berlin.

Im Zeitverlauf sind die Unterschiede zwischen den Bundesländern geringer geworden: Während 2008 nur noch 8 Prozentpunkte zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert lagen, betrug die Spannweite 1998 14 Prozentpunkte, mit 24% als niedrigstem und 38% als höchstem Wert. Zwischen 1998 und 2008 sank der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern in allen ostdeutschen Bundesländern – mit Ausnahme von Brandenburg – und in Berlin, besonders stark in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Die Angleichung der Bundesländer erfolgte also dadurch, dass sich die geschlechterspezifische Studienfachwahl in fast allen ostdeutschen Bundesländern den westdeutschen Mustern angleich. In der DDR lag der Studentinnenanteil in den Ingenieurwissenschaften deutlich höher als in der Bundesrepublik (s. S. 51), doch hatte der Rückgang des Frauenanteils bereits am Ende der 1980er Jahre begonnen und setzte sich in den 1990er Jahren fort.

¹⁹ Die Daten für die Analyse nach Bundesländern wurden über die Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder ermittelt. Anders als die Daten, die für die bundesweite Analyse genutzt wurden, beziehen sich diese Daten nur auf das jeweilige Wintersemester. Als Studienanfängerinnen und -anfänger wurden diejenigen Studierenden selektiert, die sich im 1. Fachsemester befinden und außerdem unter **Erstinschreibungen** zu verbuchen sind (d.h. Neuschreibungen, Rückmeldung, Beurlaubung, Exmatrikulation und frühere Exmatrikulation sind nicht in den Daten enthalten). Durch diese leicht geänderte Datenbasis kann es zu Abweichungen gegenüber den oben genutzten Daten kommen.

Eine deutliche Steigerung des Frauenanteils an den Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern findet sich in Hamburg²⁰ und im Saarland, weiter in Bayern, Brandenburg und Rheinland-Pfalz. In Brandenburg stieg der Frauenanteil ausgehend von einem bereits hohen Niveau im Jahr 1998. Als einziges ostdeutsches Bundesland sank damit in Brandenburg der Frauenanteil nicht auf westdeutsches Niveau. Eine Besonderheit stellt auch Sachsen dar: Dieses Bundesland hatte 1998 einen deutlich niedrigeren Frauenanteil in den MINT-Fächern als die übrigen ostdeutschen Bundesländer. Dieser niedrige Frauenanteil ist vor allem im hohen Anteil an Studierenden der Ingenieurwissenschaften begründet: In Sachsen schrieben sich 2008 fast ein Drittel aller Studienanfängerinnen und -anfänger in den Ingenieurwissenschaften ein, während es bundesweit nur ein Fünftel waren (vgl. S. 50).

Abbildung 26 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in MINT-Fächern nach Bundesländern, 1998 und 2008

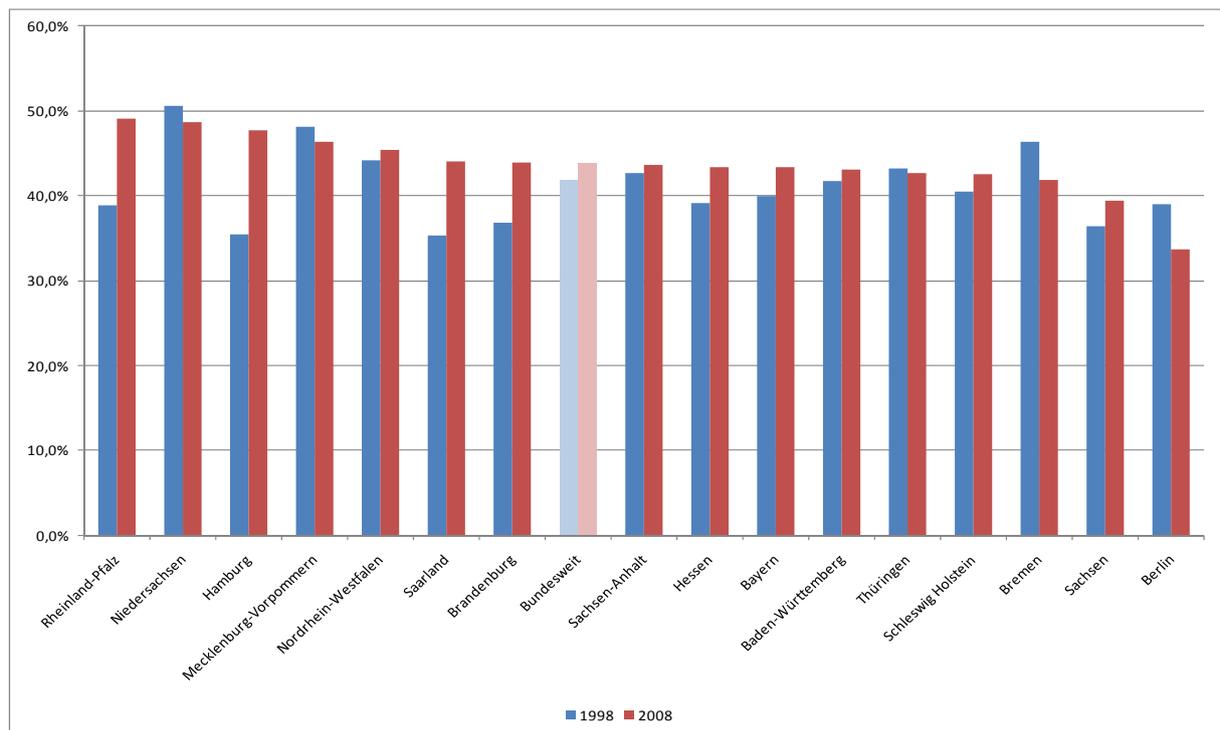


Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

In den **Naturwissenschaften** streut der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester zwischen den Bundesländern zwischen 34% und 49% (vgl. Abbildung 27). Deutlich überdurchschnittliche Frauenanteile hatten 2008 die Länder Rheinland-Pfalz und Niedersachsen, daneben auch Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen. Unterdurchschnittlich ist der Frauenanteil in Berlin und Sachsen. Die Spannweite zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Frauenanteil liegt bei 15 Prozentpunkten. Dieser Abstand veränderte sich im Zeitverlauf kaum.

²⁰ Für 1997 liegen keine Daten für die Bundesländer Schleswig-Holstein und Hamburg vor und möglicherweise sind die Hamburger Daten für 1998 fehlerhaft. Im WS 1999/2000 lag der Frauenanteil an den Studierenden in den Ingenieurwissenschaften um 3 Prozentpunkte höher als der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester im WS 1998/99, eine Differenz, die für fehlerhafte Daten in den Vorjahren spricht.

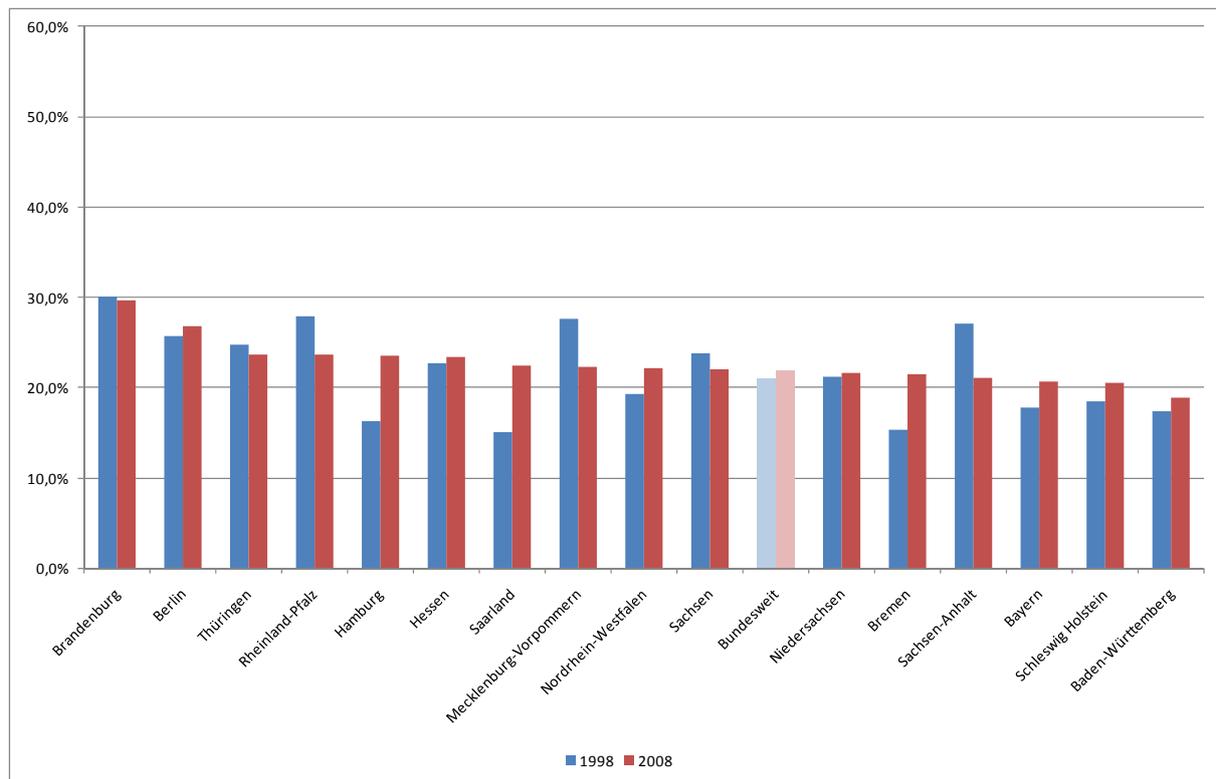
Abbildung 27 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in Mathematik und Naturwissenschaften nach Bundesländern, 1998 und 2008



Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Anders in den **Ingenieurwissenschaften**: 2008 lag die Spannweite mit 11 Prozentpunkten niedriger als in den Ingenieurwissenschaften (vgl. Abbildung 28). Den höchsten Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in dieser Fächergruppe hatte Brandenburg mit 30%, in Baden-Württemberg lag der Frauenanteil mit 19% am niedrigsten. Es sind also die Ingenieurwissenschaften, in denen sich die ostdeutschen Bundesländer zwischen 1998 und 2008 den westdeutschen Bundesländern angleichen. In allen ostdeutschen Bundesländern sank zwischen 1998 und 2008 der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften, in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt um über 5 Prozentpunkte. Erstaunlicherweise sank auch in Rheinland-Pfalz der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften um 4 Prozentpunkte, obwohl dieses Land 2008 den höchsten Frauenanteil in den MINT-Fächern insgesamt hat: Der Frauenanteil in den Naturwissenschaften stieg in diesem Land gleichzeitig um 10 Prozentpunkte.

Abbildung 28 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in Ingenieurwissenschaften nach Bundesländern, 1998 und 2008



Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Unterscheiden sich die ostdeutschen²¹ und westdeutschen Bundesländern hinsichtlich des Studentinnenanteils in den Ingenieur- und Naturwissenschaften? Wie vermutet wurde, bestehen für die Ingenieurwissenschaften Unterschiede dahingehend, dass in den ostdeutschen Ländern der Frauenanteil höher ist als in den westdeutschen Bundesländern. Dagegen ist der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in den Naturwissenschaften in den westdeutschen Bundesländern höher und wegen der großen Anzahl der Studierenden dieser Fächer besteht dieser Unterschied auch für die MINT-Fächer insgesamt. Allerdings sind diese Unterschiede 2008 nur geringfügig und nicht statistisch signifikant, während 1995 in den Ingenieurwissenschaften noch signifikante Unterschiede zwischen ost- und westdeutschen Bundesländern bestanden. Zwischen nördlichen und südlichen Bundesländern gibt es geringfügige Unterschiede beim Frauenanteil in den MINT-Fächern und in den Ingenieurwissenschaften dahingehend, dass die nördlichen Bundesländer etwas höhere Frauenanteile haben.

Weiter könnte vermutet werden, dass in Bundesländern mit einem hohen Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester auch der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal und an den Professuren hoch ist. Dieser Zusammenhang lässt sich jedoch nur für die Ingenieurwissenschaften nachweisen,²² nicht für die Naturwissenschaften.

Unterschiedliche Frauenanteile in den MINT-Fächern sowie die Veränderungen zwischen 1998 und 2008 hängen nicht notwendig mit spezifischen Programmen der Bundesländer zur Erhöhung des Frauenanteils in naturwissenschaftlich-technischen Studienanfängern zusammen. Die statistische Analyse zeigt vielmehr einen hohen, signifikanten Zusammenhang sowohl zwischen dem Frauenanteil in den MINT-Fächern und an den Studierenden im 1. Fachsemester

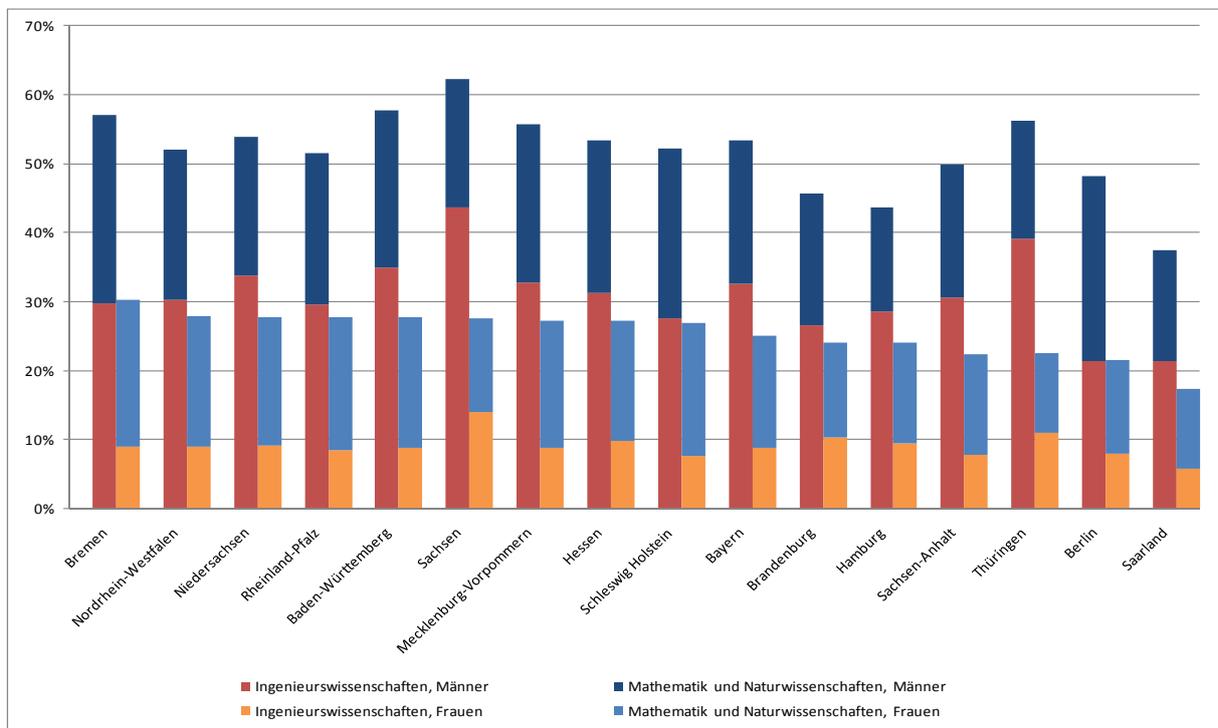
²¹ Berechnet einschließlich Berlin.

²² Korrelation nach Pearson = 0,665, signifikant auf dem Niveau von 0,01.

insgesamt als auch zwischen Veränderungen der Frauenanteile.²³ Dies bedeutet, dass in den Bundesländern, in denen der Studentinnenanteil insgesamt hoch ist, auch der Frauenanteil in den MINT-Fächern hoch ist. Auf der anderen Seite sank in Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt zwischen 1998 und 2008 sowohl der Frauenanteil in den MINT-Fächern als auch der Frauenanteil an den Studienanfängern insgesamt. Auch wenn die beiden Fächergruppen Ingenieur- und Naturwissenschaften einzeln betrachtet werden, zeigt sich dieser Zusammenhang mit dem Frauenanteil an den Studienanfängern insgesamt. Diese Ergebnisse decken sich mit der Analyse des Studentinnenanteils im Zeitverlauf, bei dem ebenfalls eine Parallelität zwischen dem Frauenanteil in den MINT-Fächern und dem Studentinnenanteil insgesamt deutlich wurde (s. S. 35). Schließlich könnte vermutet werden, dass in Bundesländern, in denen viele Frauen Naturwissenschaften studieren, auch der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften hoch ist, beispielsweise aufgrund von Aktivitäten zur Stärkung der MINT-Fächer. Diese Vermutung bestätigt sich nicht. Im Gegenteil: Zwischen dem Frauenanteil in den Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften besteht ein geringer negativer Zusammenhang, der darauf hindeutet, dass tendenziell in Bundesländern mit einem hohen Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften der Frauenanteil in den Naturwissenschaften niedriger ist.²⁴

Genauso wie bei der statistischen Analyse für Deutschland ist es auch bei den Bundesländern notwendig, zwischen dem Frauenanteil und der Fächerpräferenz zu unterscheiden. So zeigt sich, dass in Bundesländern mit einem hohen Frauenanteil nicht notwendigerweise auch die Fächerpräferenz der Studentinnen im 1. Fachsemester für die MINT-Fächer hoch ist (vgl. Abbildung 29).

Abbildung 29 Anteil der Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern an allen Studienanfängern und -anfängerinnen nach Bundesländern, 2008



Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

²³ Frauenanteil MINT – alle Fächer: Korrelation nach Pearson = 0,885, signifikant auf dem Niveau von 0,01; Veränderungen der Frauenanteile: Korrelation nach Pearson = 0,553, signifikant auf dem Niveau von 0,05.

²⁴ Korrelation nach Pearson = -0,209, nicht signifikant.

In Bremen entschieden sich 2008 30% der Studienanfängerinnen für ein naturwissenschaftlich-technisches Fach, im Saarland mit einem in etwa gleichen Frauenanteil (rund ein Drittel) in den MINT-Fächern dagegen nur 17%. Insgesamt besteht ein hoher Zusammenhang zwischen der Fächerpräferenz der Studienanfängerinnen und der der Studienanfänger.²⁵ In den Ländern, in denen besonders viele Männer ein naturwissenschaftlich-technisches Fach wählen, ist tendenziell auch der Anteil der Studienanfängerinnen, die diese Fächer wählen, besonders hoch. Umgekehrt begannen im Saarland weniger als 40% der Studienanfänger und weniger als 20% der Studienanfängerinnen das Studium eines MINT-Faches. Die Fächerpräferenz von Frauen und Männern ist damit vor allem auf ein entsprechendes Studienangebot in den jeweiligen Bundesländern zurückzuführen.

Weiter besteht kein Zusammenhang zwischen der Fächerpräferenz von Studienanfängerinnen für ein naturwissenschaftliches und für ein ingenieurwissenschaftliches Fach: In Ländern, in denen sich besonders viele Studienanfängerinnen für ein Ingenieurstudium entscheiden, entscheiden sich nicht auch besonders viele für ein naturwissenschaftliches Fach. Eher besteht ein geringer negativer Effekt, also eine „Wanderung“ des gleichen Reservoirs an naturwissenschaftlich-technisch interessierten Frauen entweder in die Natur- oder in die Ingenieurwissenschaften, wie oben bereits für den Frauenanteil beobachtet wurde.

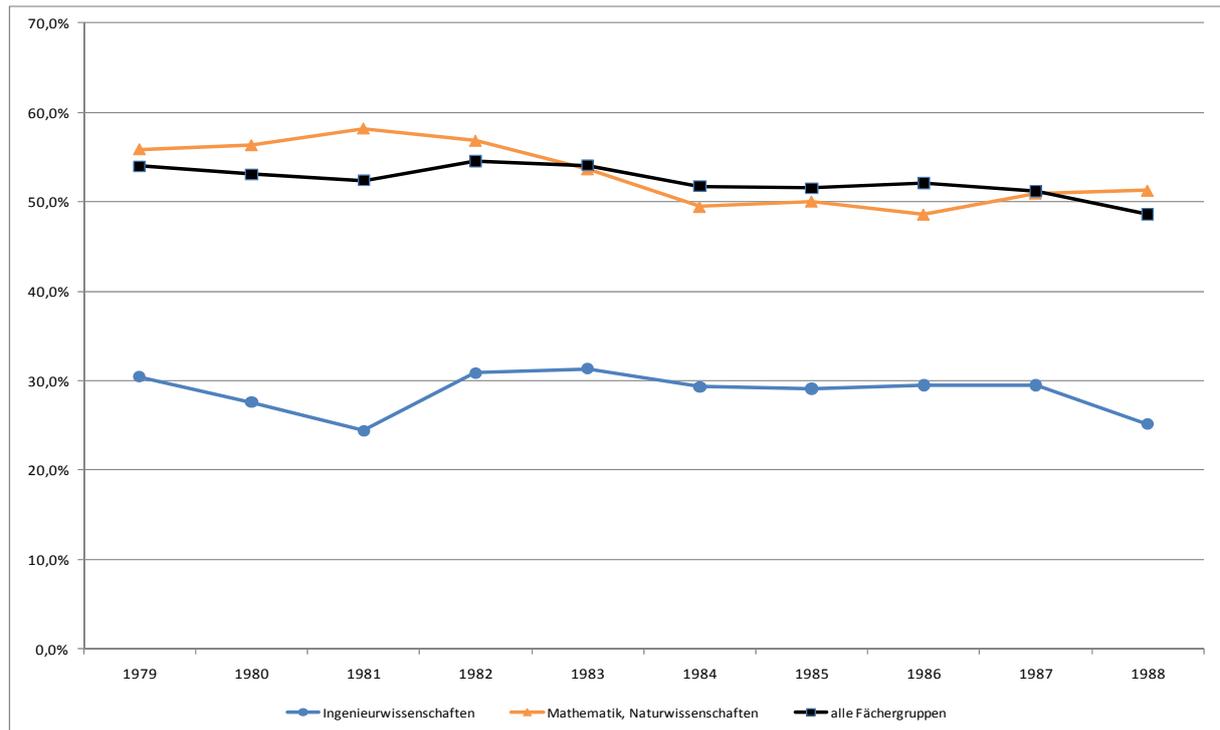
Exkurs: Studentinnen der MINT-Fächer in der DDR

Die Analyse der Bundesländer zeigte Unterschiede und Angleichungen zwischen ost- und westdeutschen Bundesländern. In der Literatur wird häufig auf den höheren Frauenanteil in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in der DDR und auf den rapiden Rückgang in den ostdeutschen Ländern nach 1989 hingewiesen (Zachmann 2004; Schneider 1999; Lischka 1997).

Tatsächlich lag der Frauenanteil an den Studienanfängerinnen und -anfängern (Neuzulassungen zum Direktstudium) 1988 in den Ingenieurwissenschaften an den Hochschulen der DDR mit 25% deutlich über dem Anfängerinnenanteil an den westdeutschen Hochschulen (13%). Seit Mitte der 1980er Jahre war der Frauenanteil jedoch rückläufig; 1983 lag der Frauenanteil noch über 30% (vgl. Abbildung 30). Auch in den Naturwissenschaften sowie über alle Fächergruppen war der Anfängerinnenanteil in den 1980er Jahren rückläufig. Trotzdem lag der Frauenanteil an den Neuzulassungen in den Naturwissenschaften 1988 in der DDR über 50% und damit um 17 Prozentpunkte über dem Anteil an westdeutschen Hochschulen.

²⁵ Korrelation nach Pearson = 0,745, signifikant auf dem Niveau von 0,01.

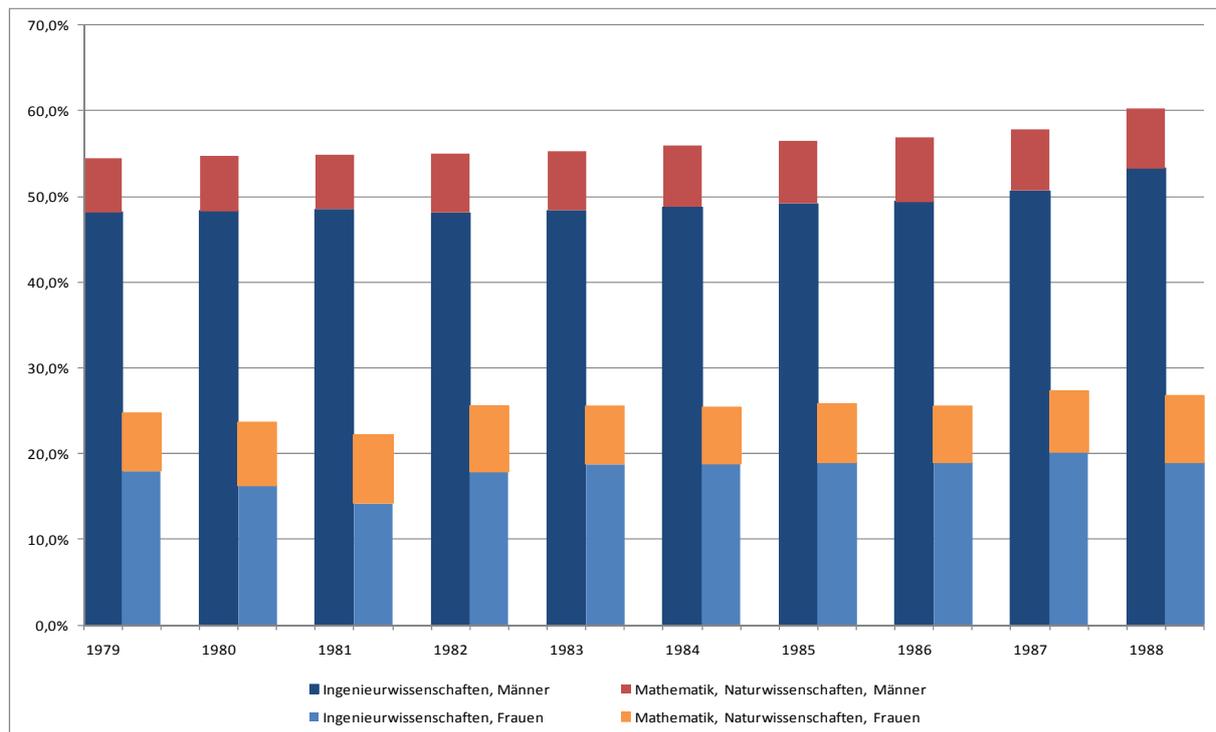
Abbildung 30 Frauenanteil an den Neuzulassungen (Direktstudium) in der DDR, 1979 - 1988



Quelle: Statistische Jahrbücher des Hochschulwesens der DDR

In der Fächerpräferenz sowohl für die MINT-Fächer insgesamt als auch in der Verteilung auf die natur- und die ingenieurwissenschaftlichen Fächer unterscheiden sich die Studienanfängerinnen und -anfänger in der DDR (vgl. Abbildung 31) deutlich von den Studierenden im 1. Fachsemester in der Bundesrepublik (vgl. Abbildung 17, S. 38). Über 50%, 1988 sogar 60% der Studienanfänger der DDR studierten ein MINT-Fach; in der BRD waren dies durchgängig weniger als 50%. Bei den Studienanfängerinnen lag die Präferenz für ein MINT-Fach in der DDR bei 24-27%, in der BRD bei rund 20%.

Abbildung 31 Anteil der Studienanfänger und -anfängerinnen in den MINT-Fächern an allen Studienanfängern und -anfängerinnen in der DDR, 1979 - 1988



Quelle: Statistische Jahrbücher des Hochschulwesens der DDR

Noch deutlichere Unterschiede finden sich bei der Verteilung innerhalb der MINT-Fächer: Während sich in der BRD rund 30% der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften und 16-17% in Mathematik/ Naturwissenschaften immatrikulierten, waren in der DDR rund 50% der Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften und lediglich 7% in einem naturwissenschaftlichen Fach immatrikuliert. Bei den Studienanfängerinnen hatten sich in der DDR 18% für ein ingenieurwissenschaftliches Fach und ebenfalls 7% für ein naturwissenschaftliches Fach eingeschrieben. An den westdeutschen Hochschulen war das Verhältnis dagegen umgekehrt: Rund 6% der Studienanfängerinnen präferierten in den 1980er Jahren ein ingenieurwissenschaftliches Fach und rund 13% ein naturwissenschaftliches Fach.

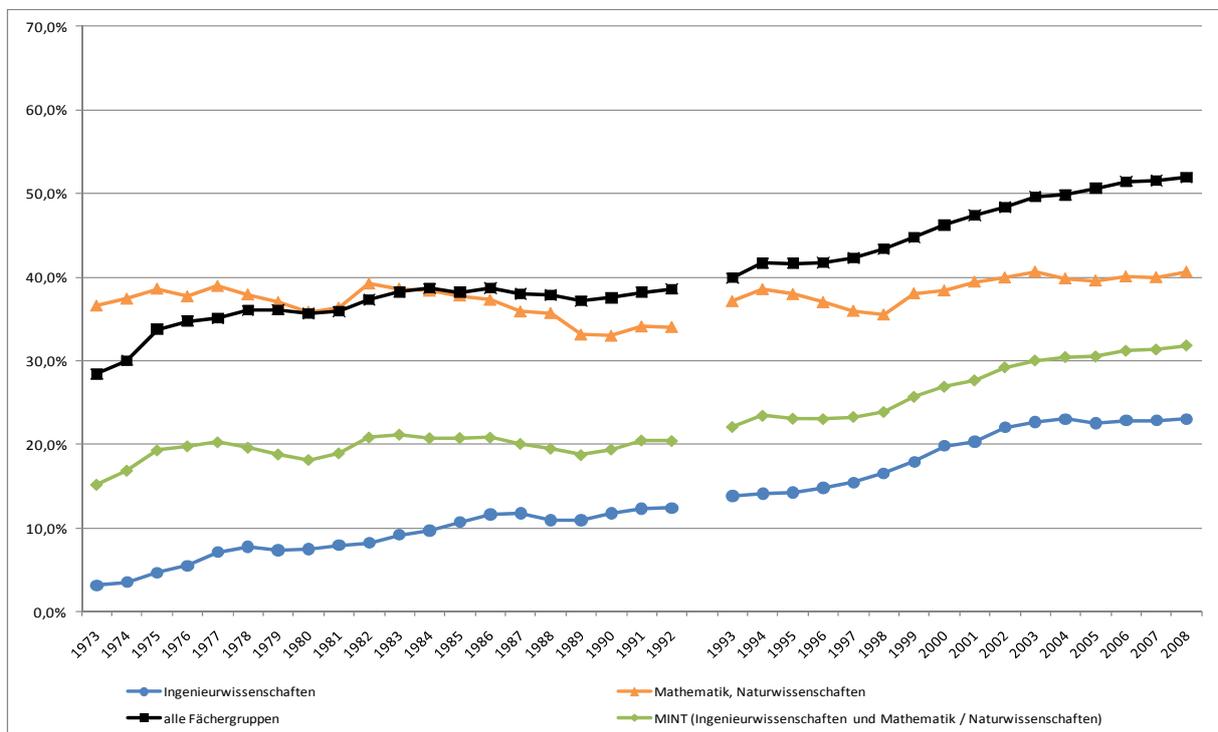
Hintergrund dieser Fächerpräferenzen der Studienanfängerinnen und -anfänger in den Hochschulen der DDR war die zentrale Bildungsplanung. Die Fachrichtungswahl wurde durch die „Zahl der jeweils festgelegten Studienplätze“ gelenkt (Koehler 1995: 105). Die Ausbildungskapazitäten, aber auch die Berufsberatung wurde entlang dem geplanten Arbeitskräftebedarf gesteuert. Bereits 1962 wurden Auflagen zur Erhöhung des Frauenanteils in technischen Studiengängen erlassen. Ein Feminisierungsschub erfolgte nach 1968 mit der dritten Hochschulreform der DDR und der Bildungsexpansion der 1970er Jahre. Trotz des gestiegenen Studentinnenanteils in technischen Studiengängen blieb jedoch auch in der DDR das männlich geprägte Berufsbild des Ingenieurs erhalten. Ingenieurinnen wurden häufig nicht qualifikationsgerecht eingesetzt und verblieben vielfach auf technischen Sachbearbeiterstellen und in feminisierten Bereichen der Industrie (Zachmann 2004).

6.3.2 Prüfungen

Absolventinnen in den MINT-Fächern

In gleicher Weise wie der Frauenanteil an den Studienanfängerinnen steigt auch der Anteil der Absolventinnen²⁶ in den MINT-Fächern seit 1975 kontinuierlich an (vgl. Abbildung 32). Deutlich gestiegen ist vor allem der Anteil der Absolventinnen in den Ingenieurwissenschaften von 3,2% (1973) auf 23,0% (2008). Ähnlich wie bei den Studienanfängerinnen stieg dagegen in den Naturwissenschaften der Frauenanteil an den Studienabschlüssen in diesem Zeitraum lediglich um 4 Prozentpunkte von 36,6% auf 40,6%. In den Ingenieurwissenschaften liegt der Anstieg des Frauenanteils am ersten Studienabschluss mit fast 20 Prozentpunkten über dem Anstieg in allen Fächergruppen (17 Prozentpunkte), während der Anstieg des Frauenanteils in den Naturwissenschaften deutlich unter dem Durchschnitt liegt.

Abbildung 32 Frauenanteil am 1. Studienabschluss, 1973-2008

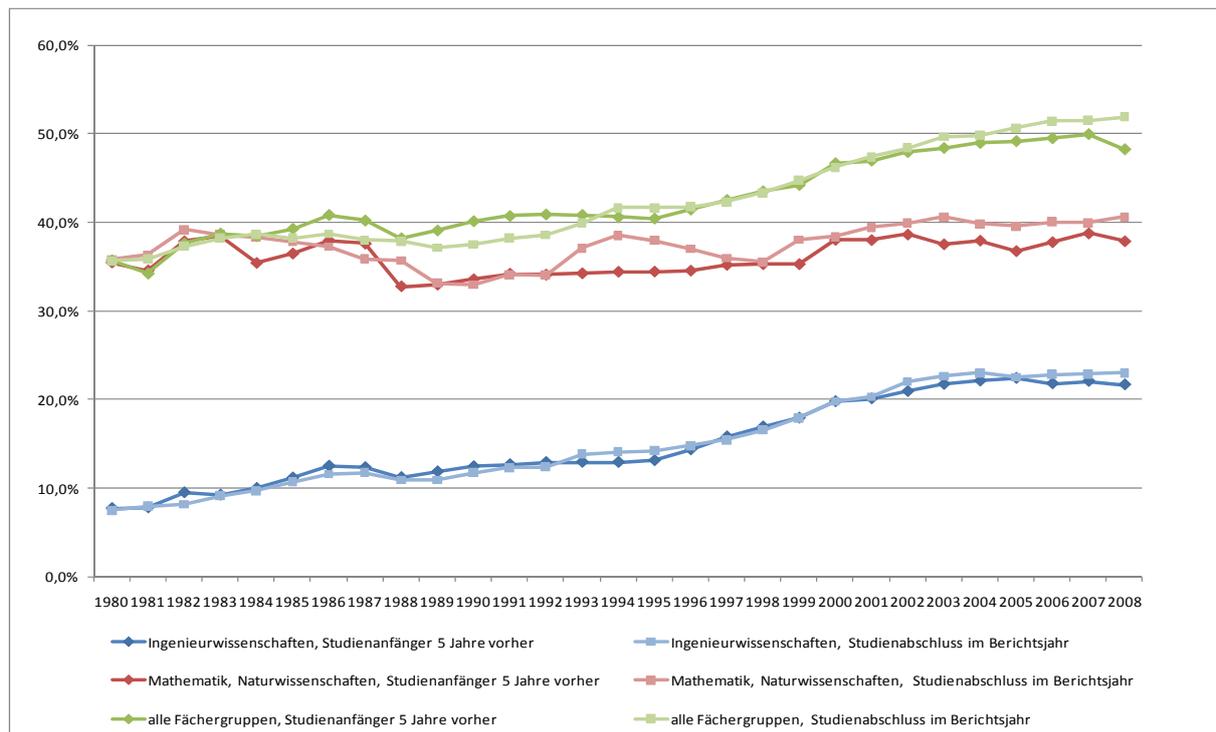


Quelle: Statistisches Bundesamt

Die steigende Zahl an Studienanfängerinnen in den MINT-Fächern führte also auch zu einer steigenden Zahl von Absolventinnen in diesen Fächern. Wenn Absolventinnen- und Anfängerinnenanteil um fünf Jahre (der durchschnittlichen Studienzeit) zeitversetzt betrachtet werden, zeigt sich, dass in den Ingenieurwissenschaften Anfängerinnen- und Absolventinnenanteil durchgängig fast gleich sind (vgl. Abbildung 33). In den Naturwissenschaften liegt der Frauenanteil an den Abschlüssen für diejenigen, die seit dem Ende der 1980er Jahre ihr Studium begannen, in fast allen Jahren über dem Frauenanteil an den Studienanfängerinnen. Dies bedeutet zum einen, dass Studentinnen in den MINT-Fächern ihr Studium mindestens genauso erfolgreich wie ihre männlichen Kommilitonen abschließen. Zum anderen wird – bei derzeit konstanten Anfängerinnenanteil – der Absolventinnenanteil in den Ingenieurwissenschaften in den nächsten Jahren nicht weitersteigen, sondern bei 22-23% stagnieren.

²⁶ Erster Studienabschluss, also Universitätsabschluss (ohne Promotion), Lehramtsprüfungen und Fachhochschulabschluss, einschließlich BA- und MA-Abschlüssen.

Abbildung 33 Frauenanteil an den Abschlüssen (Berichtsjahr) und an den Studierenden im 1. Fachsemester (5 Jahre vorher)

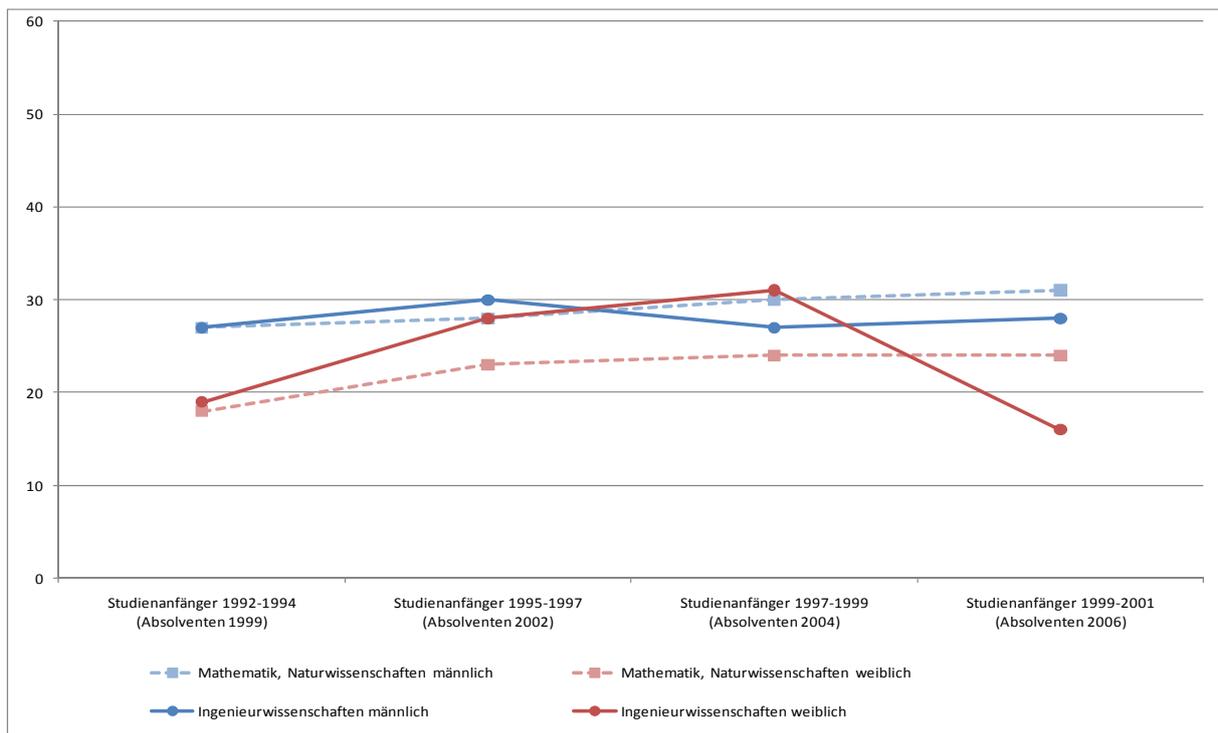


Quelle: Statistisches Bundesamt

Studienabbruch

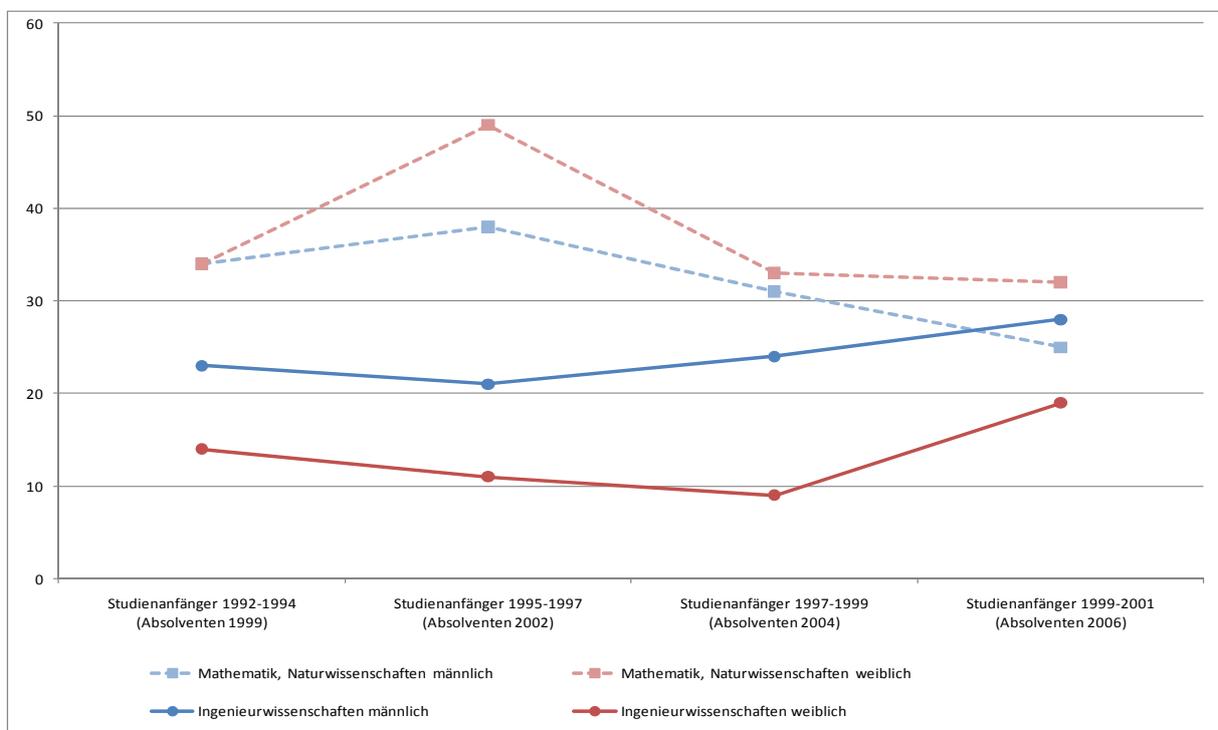
Diese Ergebnisse aus dem Vergleich der Frauenanteile zu Studienbeginn und bei den Abschlüssen werden durch die Analyse der Studienabbruchquoten bestätigt: „Über alle Hochschularten und Fächergruppen liegt der Studienabbruch der Männer bei über einem Viertel, die Quote der Frauen beläuft sich hingegen nur auf 15%.“ (Heublein/ Schmelzer et al. 2008: 21). Eine niedrigere Abbruchquote der Studentinnen findet sich auch fast durchgängig in den MINT-Fächern (vgl. Abbildung 34 und Abbildung 35). An Universitäten brachen rund ein Viertel der Studierenden in den MINT-Fächern (Abschlussjahrgang 2006) ihr Studium ab. Die Abbruchquote der Frauen in den Naturwissenschaften lag an Universitäten 5–9 Prozentpunkte niedriger als die Quote der Männer. In den Ingenieurwissenschaften an Universitäten dagegen schwankt die Abbruchquote der Frauen im Zeitverlauf stark: Im Abschlussjahrgang 2004 brachen 31% der Studentinnen – und damit mehr Frauen als Männer –, im Abschlussjahrgang 2006 dagegen nur noch 16% ihr Studium ab.

Abbildung 34 Entwicklung der Studienabbruchquote an Universitäten nach Geschlecht, Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften; Angaben in %



Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2008 (Heublein/ Schmelzer et al. 2008)

Abbildung 35 Entwicklung der Studienabbruchquote an Fachhochschulen nach Geschlecht, Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften; Angaben in %



Quelle: HIS-Studienabbruchuntersuchung 2008 (Heublein/ Schmelzer et al. 2008)

Die Abbruchquote der Studierenden an Fachhochschulen lag bis zum Abschlussjahrgang 2004 deutlich niedriger als an Universitäten. 2006 glichen sich die Abbruchquoten jedoch an, 20% an Universitäten, 22% an Fachhochschulen (Heublein/ Schmelzer et al. 2008: 11). In den Ingenieurwissenschaften liegt die Abbruchquote der Studentinnen durchgängig unter der der Stu-

denten, in den Naturwissenschaften dagegen durchgängig höher. „Von den Studienanfängerinnen von Mitte der neunziger Jahre schafften sogar nur 51% in den zugehörigen Studienbereichen ihren Abschluss.“ (Heublein/ Schmelzer et al. 2008: 32). Der schlechtere Erfolg der FH-Studentinnen in den Naturwissenschaften ist vor allem auf die geringere Erfolgsquote im Fach Informatik zurückzuführen. Zwar sanken in den letzten Jahren in diesem Fach die Abbruchquoten der Studentinnen ebenso wie bei den Studenten, trotzdem konstatieren Heublein et al., dass „die nach wie vor besorgniserregende Situation bei den Studienanfängerinnen eine genaue Ursachenanalyse [erfordert]. Es ist anzunehmen, dass sich die Gründe für die hohe Studienaufgabe bei Frauen in dieser Fächergruppe nicht einfach auf die Probleme ihrer männlichen Kommilitonen reduzieren lassen. Möglicherweise bereiten fachkulturelle Mentalitäten und Verhaltensweisen den Studentinnen größere Schwierigkeiten“ (Heublein/ Schmelzer et al. 2008: 33)

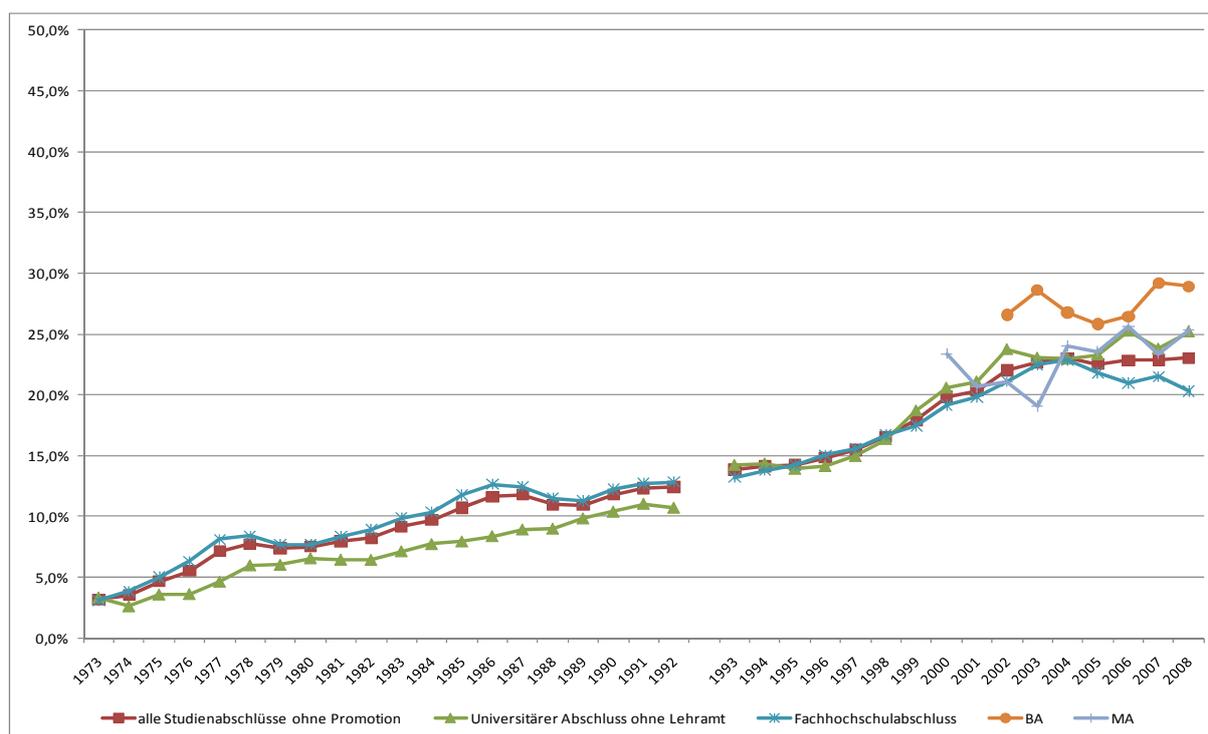
Insgesamt absolvieren die Studentinnen der MINT-Fächer – mit Ausnahme der Informatik an Fachhochschulen – ihr Studium mindestens so erfolgreich wie die Studenten und brechen eher seltener ihr Studium ab. Aber sowohl bei Studentinnen als auch bei Studenten liegt in der Verringerung der Studienabbruchquoten das entscheidende Reservoir, um die Zahl der Absolventinnen und Absolventen – und damit die Zahl hochqualifizierter Fachkräfte – zu erhöhen.

Art der Abschlussprüfungen: Diplom oder Lehramt

Sowohl für die spätere berufliche Tätigkeit als auch für den Übergang in eine wissenschaftliche Karriere ist die Art des Abschlusses von Bedeutung. Eine wissenschaftliche Karriere ist nach einem Diplomabschluss eher zu erwarten als nach einer Lehramtsprüfung. Zu fragen ist also nach geschlechterspezifischen Unterschieden bei der Art der Abschlussprüfung. Streben Frauen in den MINT-Fächern vorwiegend das Lehramt an? Wie entwickelte sich der Frauenanteil an Diplom- und ähnlichen universitären Abschlüssen?

In den Ingenieurwissenschaften stieg der Frauenanteil an Diplomabschlüssen an Universitäten und Fachhochschulen in gleicher Weise wie der Frauenanteil am 1. Studienabschluss insgesamt (vgl. Abbildung 36). Bis 1992 lag der Frauenanteil an universitären Abschlüssen etwas unter, entsprechend der Frauenanteil am Fachhochschulabschluss etwas über dem Durchschnitt, seit 2000 ist dieses umgekehrt. Der Frauenanteil am Fachhochschulabschluss in den Ingenieurwissenschaften ist seit 2004 gesunken. Bei den neuen Abschlüssen Bachelor und Master fällt der überdurchschnittliche Frauenanteil am BA-Abschluss auf: 2008 lag der Frauenanteil an diesen Abschlüssen mit 29% um 6 Prozentpunkte über dem Frauenanteil an allen Studienabschlüssen. Auch in Masterstudiengängen sind Frauen überdurchschnittlich beteiligt. Da jedoch der Anteil der Studierenden, die mit einem BA oder MA abschließen, immer noch gering ist – 2008 waren 12% aller Abschlüsse in den Ingenieurwissenschaften ein BA- und 9% ein MA-Abschluss – schwanken die Zahlen von Jahr zu Jahr stark. Bei den Lehramtsprüfungen liegt der Frauenanteil deutlich höher als an den übrigen Abschlussarten, doch haben Lehramtsstudiengänge in den Ingenieurwissenschaften, die vorwiegend für Berufskollegs ausbilden, fast keine Bedeutung.

Abbildung 36 Frauenanteil am 1. Studienabschluss in den Ingenieurwissenschaften, aufgeschlüsselt nach Art der Abschlussprüfung²⁷, 1973 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

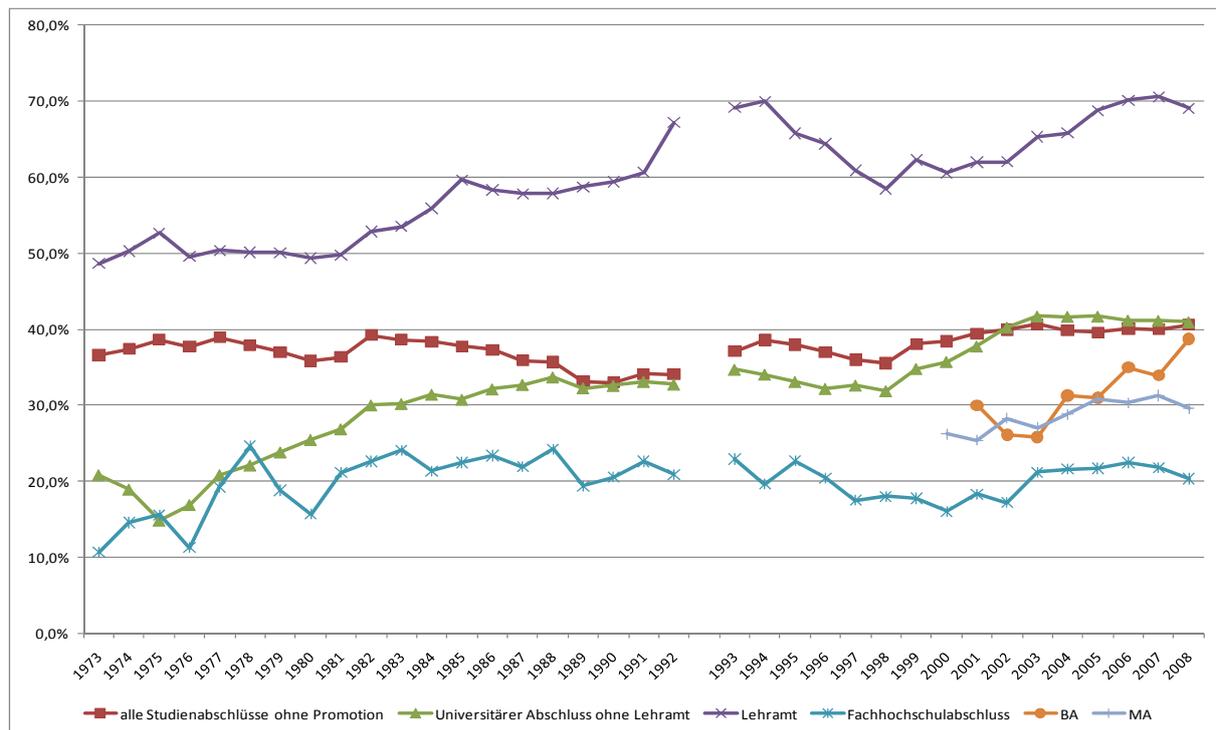
In der Präferenz für die Studienabschlüsse unterscheiden sich die Studentinnen und Studenten der Ingenieurwissenschaften nur wenig (vgl. Abbildung 72 und Abbildung 73 im Anhang): Beide legen mehrheitlich einen Fachhochschulabschluss ab. Zu Beginn der 1980er Jahre waren über 70% der Studentinnen und fast 70% der Studenten der Ingenieurwissenschaften an Fachhochschulen eingeschrieben. Bei beiden Geschlechtern nahm diese Präferenz in den 1990er Jahren zu Gunsten von universitären Abschlüssen ab.²⁸

In der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften spielt das Lehramt eine deutlich größere Rolle als in den Ingenieurwissenschaften: Fast ein Viertel der Studentinnen und 8% der Studenten schlossen 2008 ihr Studium mit einer Lehramtsprüfung ab (vgl. Abbildung 74 und Abbildung 75 im Anhang). Allerdings ist die Bedeutung des Lehramts seit der Mitte der 1970er Jahre zu Gunsten anderer universitärer Abschlüsse deutlich zurückgegangen: Legten Mitte der 1970er Jahre 80% der Absolventinnen der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften und an die 50% der Absolventen eine Lehramtsprüfung ab, waren dies am Ende der 1980er Jahre weniger als 20% der Absolventinnen und weniger als 10% der Absolventen. Mit der rückläufigen Zahl an Studentinnen und Studenten in den Lehramtsstudiengängen stieg der Frauenanteil von rund 50% an allen Lehramtsprüfungen in Mathematik und Naturwissenschaften in der Mitte der 1970er Jahre auf 70% im Jahr 1994 (vgl. Abbildung 37). Die wieder steigende Bedeutung des Lehramtes für Studierende insgesamt von 1994 bis 2000 ging einher mit einem Rückgang des Frauenanteils, die anschließend wieder fallende Präferenz mit einem Anstieg des Frauenanteils an den Lehramtsprüfungen auf aktuell fast 70%.

²⁷ Ohne Lehramtsprüfungen.

²⁸ Die Prüfungsstatistik weist allerdings die BA- und MA-Abschlüsse nicht differenziert nach Hochschularten aus, so dass der Rückgang der FH-Abschlüsse auch durch BA- und MA-Abschlüsse an Fachhochschulen bedingt sein könnte.

Abbildung 37 Frauenanteil am 1. Studienabschluss in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, aufgeschlüsselt nach Art der Abschlussprüfung, 1973-2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Bei den universitären Abschlüssen ohne Lehramt lassen sich zwei Zeiträume mit einer deutlichen Steigerung des Frauenanteils ausmachen. Von 1975 bis 1982 verdoppelte sich der Frauenanteil an Diplom- und Magisterabschlüssen von 15% auf 30% (jährlicher Zuwachs von fast 2 Prozentpunkten). In den 1980er und 1990er Jahren stagnierte der Frauenanteil bei einem Drittel, stieg dann aber in den Jahren bis 2003 auf 42% an (jährlich 1,6 Prozentpunkte). Seitdem stagniert der Frauenanteil an den Diplom- und Magisterabschlüssen bei 41-42%. Obwohl sich der Absolventinnenanteil in Mathematik/ Naturwissenschaften insgesamt von 1973 bis 2008 nur geringfügig erhöhte, stieg der Frauenanteil an den universitären Diplomabschlüssen um 20 Prozentpunkte deutlich an. Zwar ist dieser Anstieg auch auf schlechtere Berufsperspektiven im Lehramt zurückzuführen, kann jedoch trotzdem als Erfolg gewertet werden, da es gerade die Diplomabschlüsse sind, die den Einstieg in eine wissenschaftliche Karriere ermöglichen.

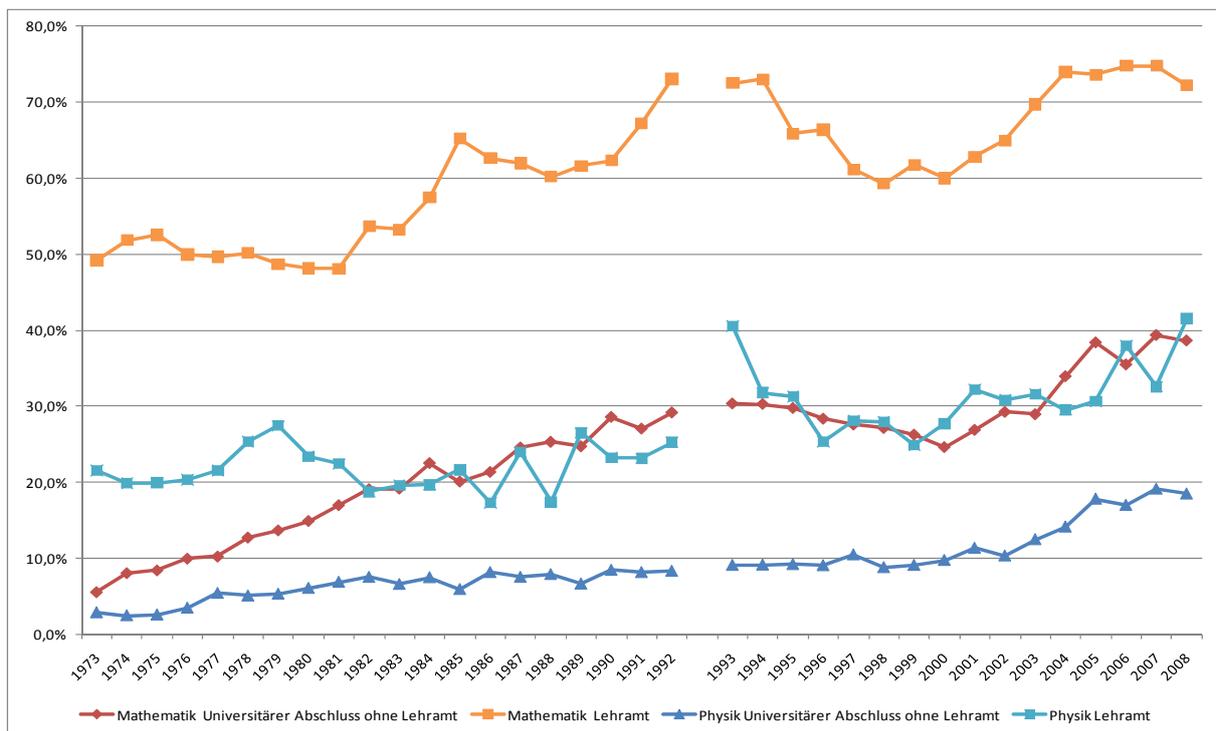
Der Frauenanteil an den Fachhochschulabschlüssen in Mathematik und Naturwissenschaften schwankt in der 1970er Jahren wegen der geringen Anzahl stark und liegt insgesamt relativ konstant bei rund 20% (vgl. Abbildung 37). Studenten der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften präferieren deutlich stärker als Studentinnen einen Fachhochschulabschluss: 2008 machte jeder fünfte Absolvent, aber nicht einmal jede zehnte Absolventin einen Diplomabschluss an einer Fachhochschule. Diese Präferenz der Hochschularten wird vor allem auf unterschiedliche Fächerpräferenzen innerhalb der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften zurückzuführen sein: Die Fachhochschulstudiengänge in Mathematik und Naturwissenschaften werden durch die Informatik dominiert (85% aller Fachhochschulabschlüsse).

Anders als in den Ingenieurwissenschaften liegt der Frauenanteil an Bachelor- und Masterabschlüssen in Mathematik und Naturwissenschaften unter dem Frauenanteil aller Studienabschlüsse, wobei jedoch die noch relativ geringe Anzahl an Abschlüssen zu beachten ist. Fast

40% der BA-Abschlüsse wurden 2008 von Frauen abgelegt, während der Anteil an den Master-Abschlüssen unter einem Drittel liegt.

Die geschlechterspezifische Verteilung auf Diplom- und Lehramtsabschlüsse soll abschließend für die Fächer Mathematik und Physik näher betrachtet werden. Wie zu erwarten liegt der Frauenanteil an den Lehramtsprüfungen in beiden Fächern deutlich über dem Anteil an den anderen universitären Abschlüssen (vgl. Abbildung 38). Über 70% der Lehramtsabschlüsse in Mathematik und über 40% in Physik wurden 2008 von Frauen abgelegt. In beiden Fächern ist dieser Anteil seit den 1970er Jahren deutlich gestiegen. Gestiegen ist allerdings auch der Frauenanteil an den anderen universitären Abschlüssen, also vor allem dem Diplom. In Mathematik stieg der Anteil von 6% (1973) auf 39% (2008), in Physik entsprechend von 3% auf 19%.

Abbildung 38 Frauenanteil am 1. Studienabschluss in Mathematik und Physik, aufgeschlüsselt nach Lehramt und universitäre Abschlüsse ohne Lehramt, 1973–2008



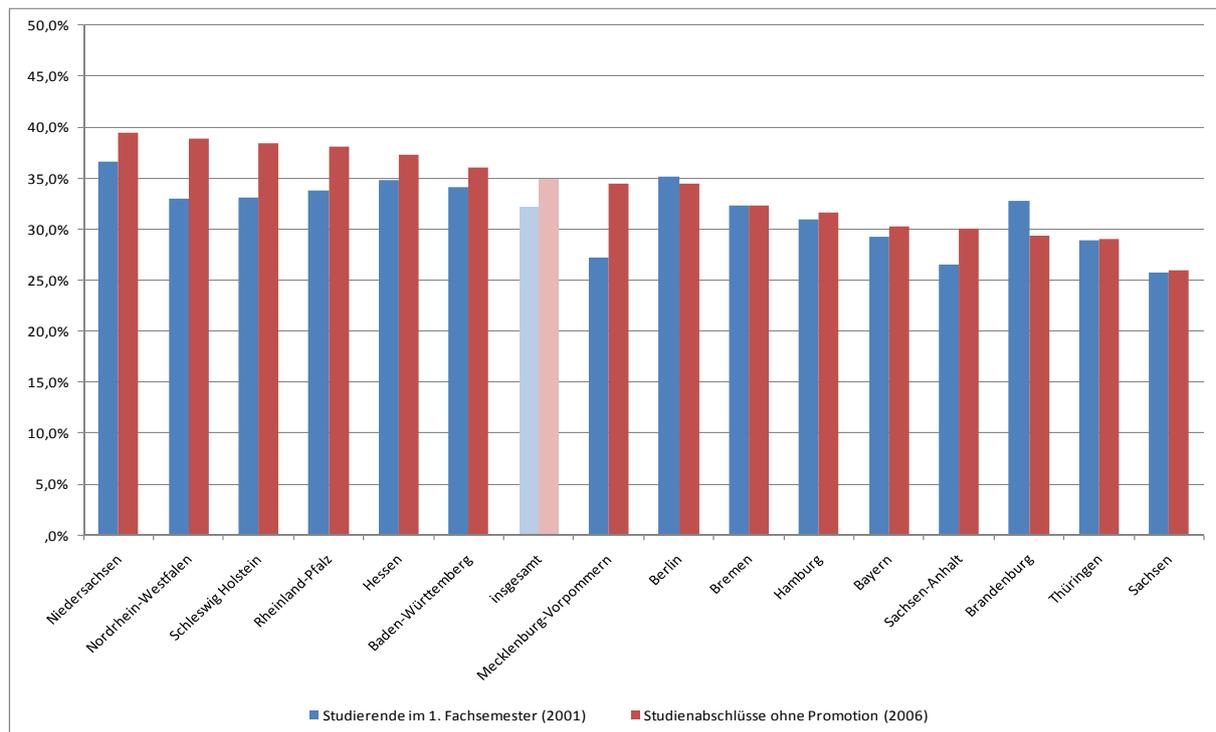
Quelle: Statistisches Bundesamt

In beiden Fächern ist die Präferenz der Studentinnen für das Lehramt deutlich zurückgegangen: Schlossen am Ende der 1970er Jahre noch über 90% der Mathematikstudentinnen und über 80% der Physikstudentinnen mit einer Lehramtsprüfung ab, sind dies aktuell 59% bzw. 20%. In Mathematik überwiegt damit bei den Studentinnen noch immer das Lehramt, wobei über 50% von ihnen wiederum Mathematik für Grund- und Hauptschulen abschließen. In Physik dagegen überwiegt auch bei den Studentinnen ein universitärer Diplomabschluss.

Bundesländer

Grundsätzlich ist in den Bundesländern mit einem hohen Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern auch der Frauenanteil an den Abschlüssen hoch (vgl. Abbildung 39). Der Studienerfolg von Frauen in den MINT-Fächern, der sich in einem höheren Frauenanteil an den Abschlüssen als am Studienbeginn zeigt (s. S. 55), setzt sich in den meisten Bundesländern fort. Lediglich in Berlin, Brandenburg und dem Saarland lag der Frauenanteil an den Abschlüssen 2006 niedriger als an den entsprechenden Studierenden im 1. Fachsemester fünf Jahre vorher.

Abbildung 39 Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester 2001 und an den Abschlüssen (ohne Promotion) 2006²⁹ in MINT-Fächern, nach Bundesländern

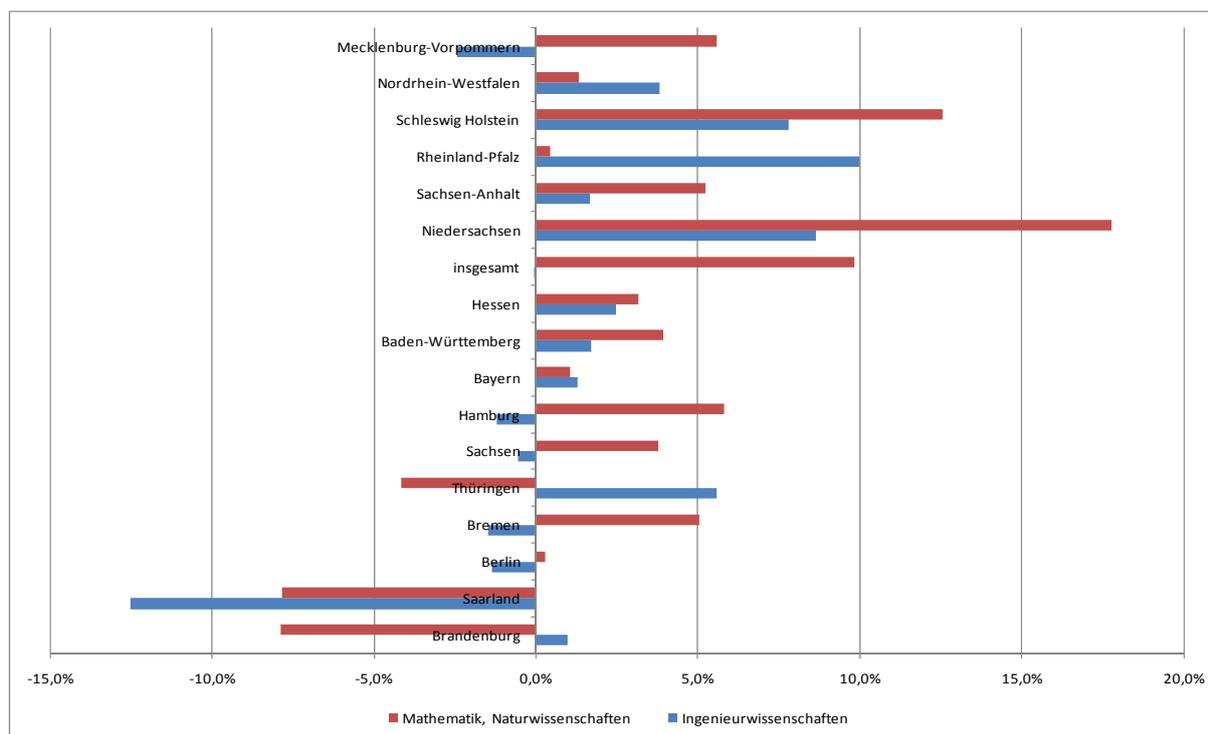


Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Während sich die Bundesländer für die MINT-Fächer zusammen nur geringfügig bei der Differenz zwischen dem Frauenanteil zu Studienbeginn und beim Abschluss unterscheiden, variierten diese Differenz für die beiden einzelnen Fächergruppen zwischen -13 und +10 Prozentpunkten bei den Ingenieurwissenschaften und -8 und +18 Prozentpunkten bei den Naturwissenschaften (vgl. Abbildung 40). Lediglich im Saarland ist der Frauenanteil an den Abschlüssen in beiden Fächergruppen deutlich niedriger als zu Studienbeginn. Eine negative Bilanz in den Naturwissenschaften haben daneben nur Thüringen und Brandenburg, während in insgesamt sechs Bundesländern der Frauenanteil an den Abschlüssen in Ingenieurwissenschaften niedriger ist als zu Studienbeginn. Niedersachsen und Schleswig-Holstein zeigen dagegen eine deutlich positive Bilanz in den Natur- und den Ingenieurwissenschaften, Rheinland-Pfalz in den Ingenieurwissenschaften. Während bundesweit und im Zeitverlauf betrachtet Frauen ebenso erfolgreich ihr Studium abschließen wie Männer, präsentiert sich die Situation in den Bundesländern differenzierter. Ob sich die unterschiedlichen Bilanzen mit Wanderungsbewegungen von Frauen zwischen Bundesländern erklären lassen, auf Fächerwechsel innerhalb eines Bundeslandes hindeuten oder den Abbruch des Studiums bedeuten, lässt sich mit den vorliegenden Zahlen nicht ermitteln.

²⁹ Für 2008 lagen die Daten zu Abschlüssen im Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder noch nicht vor; die Daten für 2007 waren unvollständig.

Abbildung 40 Geschlechterspezifische Unterschiede beim Studienabbruch: Differenz zwischen dem Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester 2001 und an den Abschlüssen (ohne Promotion) 2006 in Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, nach Bundesländern



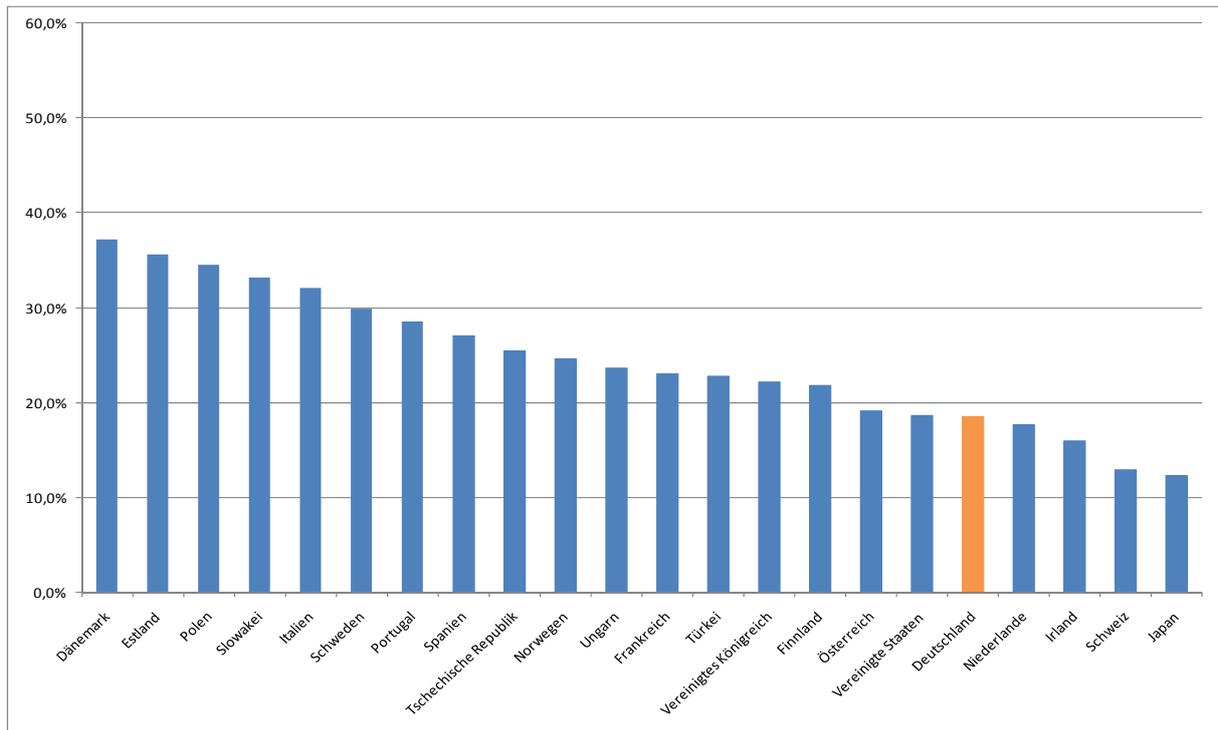
Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Europäischer und internationaler Vergleich

In allen europäischen Ländern – ebenso auch in Japan oder den USA – sind die Ingenieurwissenschaften ein männerdominiertes Fach. Trotz dieser Ähnlichkeit gibt es beim Frauenanteil an den Hochschulabschlüssen (ISCED 5A und 5B) in den Ingenieurwissenschaften im europäischen und internationalen Vergleich eine Bandbreite, die von 12% bis 37% reicht. Deutschland gehört mit den Niederlanden, Irland und der Schweiz zur europäischen Schlussgruppe (vgl. Abbildung 41).

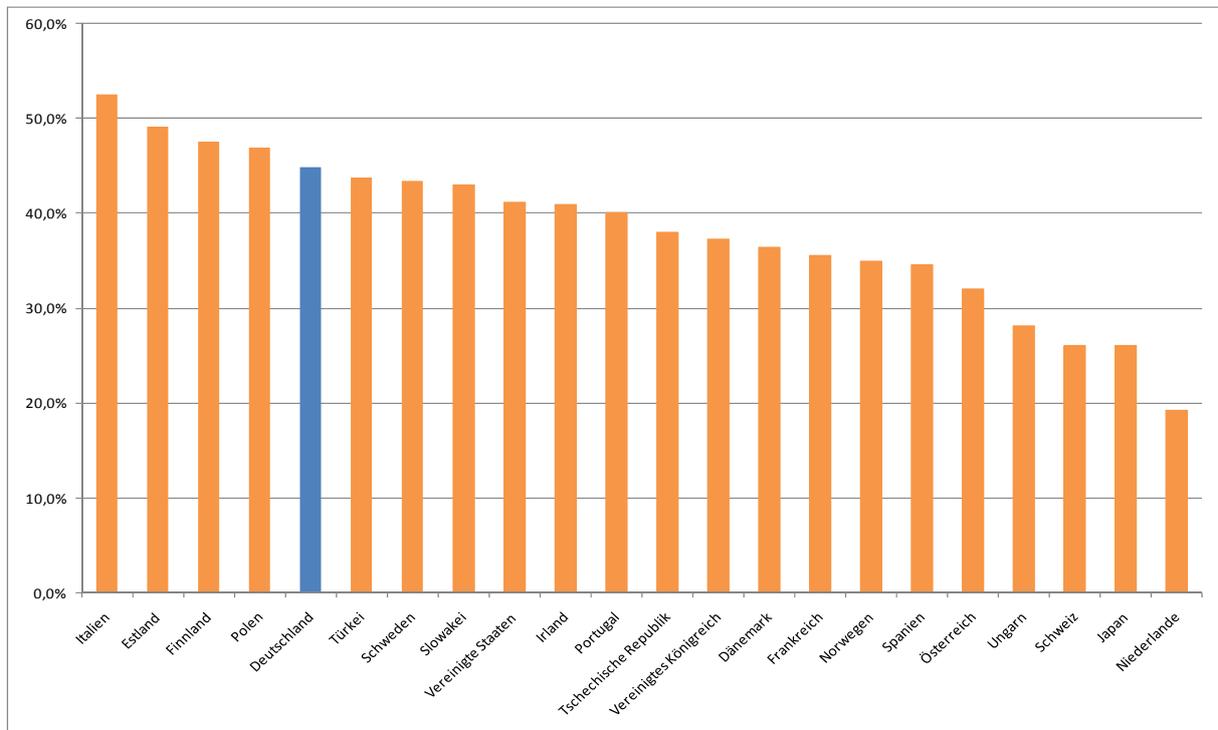
In Mathematik/ Naturwissenschaften liegt der Frauenanteil an den Hochschulabschlüssen in Italien über 50%. In mehreren Ländern – darunter auch Deutschland – sind Männer und Frauen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer mit einem Frauenanteil über 40% weitgehend paritätisch vertreten (vgl. Abbildung 42). Die Bandbreite ist bei den Naturwissenschaften mit 19% bis 53% noch größer als in den Ingenieurwissenschaften.

Abbildung 41 Frauenanteil am ersten Hochschulabschluss (ISCED5) in den Ingenieurwissenschaften im europäischen und internationalen Vergleich, 2008



Quelle: Eurostat

Abbildung 42 Frauenanteil am ersten Hochschulabschluss (ISCED5) in Mathematik/ Naturwissenschaften im europäischen und internationalen Vergleich, 2008



Quelle: Eurostat

In den Niederlanden, der Schweiz, Österreich oder Japan geht ein niedriger Frauenanteil in Mathematik und Naturwissenschaften mit einem niedrigen Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften einher. Auf der anderen Seite weisen Italien oder Estland sowohl in Ingenieur- als auch in den Naturwissenschaften überdurchschnittliche Frauenanteile auf. Dagegen befindet

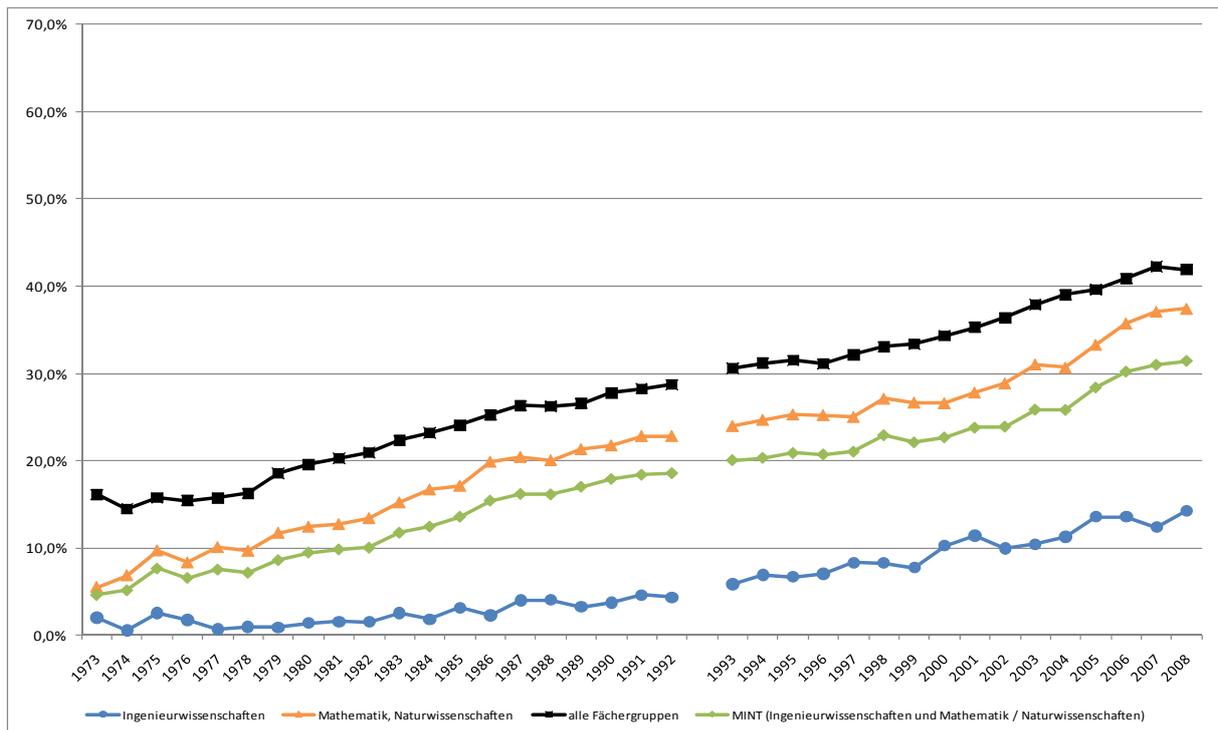
sich Deutschland bei den Ingenieurwissenschaften in der Schluss-, in Mathematik/ Naturwissenschaften aber in der Spitzengruppe. Der internationale Vergleich macht deutlich, dass der niedrige Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften nicht auf ein im internationalen Vergleich geringeres naturwissenschaftlich-technisches Interesse von Studentinnen zurückzuführen ist, sondern in Deutschland anscheinend spezifische Ursachen dazu führen, dass naturwissenschaftlich interessierte Frauen weniger häufig als in anderen Ländern ein ingenieurwissenschaftliches Fach wählen.

6.4 Wissenschaftliche Qualifikation: Promotion und Habilitation

6.4.1 Promotion

Der Frauenanteil an den Promotionen in den MINT-Fächern ist in gleicher Weise angestiegen wie der Frauenanteil an allen Fächern, jedoch auf einem Niveau, das durchgängig 10 Prozentpunkte niedriger ist (vgl. Abbildung 43). 1973 lag der Frauenanteil bei 5%; 2006 wurde erstmalig ein Frauenanteil von 30% überschritten. In der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften stieg der Frauenanteil an den Promotionen fast synchron zu den MINT-Fächern insgesamt, bedingt auch durch die Dominanz dieser Fächergruppe bei den Promotionen (3/4 aller Promotionen in den MINT-Fächern). In den Ingenieurwissenschaften wird seit dem Jahr 2000 jede zehnte Promotion von einer Frau abgelegt. 2008 lag der Anteil bei 14%.

Abbildung 43 Frauenanteil an den Promotionen, 1973-2008

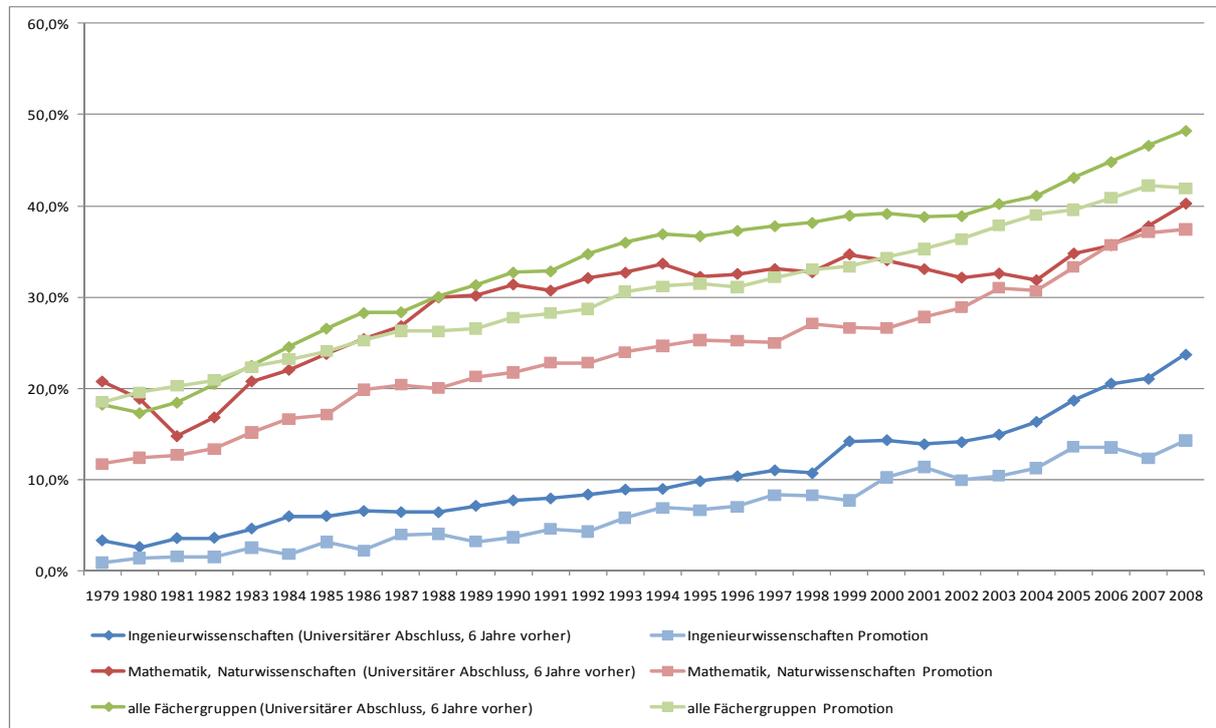


Quelle: Statistisches Bundesamt

Um den geschlechterspezifischen Übergang in die Promotion zu überprüfen, wird der Frauenanteil an den Promotionen in MINT-Fächern mit dem Frauenanteil an den universitären Abschlüssen (ohne Lehramt) 6 Jahre zuvor verglichen. Sowohl in den MINT-Fächern wie auch im Durchschnitt aller Fächer liegt der Frauenanteil an den Promotionen unter dem Frauenanteil an den Abschlüssen, die für eine Promotion qualifizieren (vgl. Abbildung 44). Die Promotion erweist sich damit auch in den MINT-Fächern als erste Barriere im Übergang zu einer wissenschaftlichen Qualifikation (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2008: 113; Burk-

hardt 2008; Brinkmann 2007; Lind / Löther 2007; Kirschbaum/ Noeres et al. 2005: 69-77; Lind 2004).

Abbildung 44 Frauenanteil an den Promotionen (Berichtsjahr) und an universitären Studienabschlüssen ohne Lehramt (6 Jahre vorher)



Quelle: Statistisches Bundesamt

In den Ingenieurwissenschaften allerdings war die Promotion lange Zeit keine so einschneidende Barriere wie beispielsweise in den Sprach- und Kulturwissenschaften (Lind / Löther 2007). Bis zum Ende der 1990er Jahre lag der Frauenanteil an den Promotionen nur 3-4 Prozentpunkte unter dem Frauenanteil an den universitären Abschlüssen. Der Frauenanteil an den Promotionen steigt zwar seit 1999 an, jedoch nicht in gleichem Maße wie der Frauenanteil an den Studienabschlüssen. Insbesondere in den letzten Jahren vergrößert sich die Differenz; der Frauenanteil an den ingenieurwissenschaftlichen Promotionen lag 2008 9 Prozentpunkte unter dem Frauenanteil an den universitären Studienabschlüssen 6 Jahre zuvor. So kommt der Bundesbericht zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses für die Promotionsjahrgänge 2003-2005 zu dem Ergebnis, dass die Chancenungleichheit beim Übergang in die Promotion in den Ingenieurwissenschaften besonders groß sei (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2008: 113).³⁰

Anders verläuft dagegen die Entwicklung in der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften. Lag in dieser Fächergruppe der Frauenanteil an den Promotionen bis Ende der 1990er Jahre deutlich unter dem Frauenanteil an den universitären Abschlüssen (mit einer Differenz von 6 bis 10 Prozentpunkten), stieg der Frauenanteil an den Promotionen seit 2000 so deutlich an, dass seit 2003 der Frauenanteil an den Promotionen fast dem Anteil an den

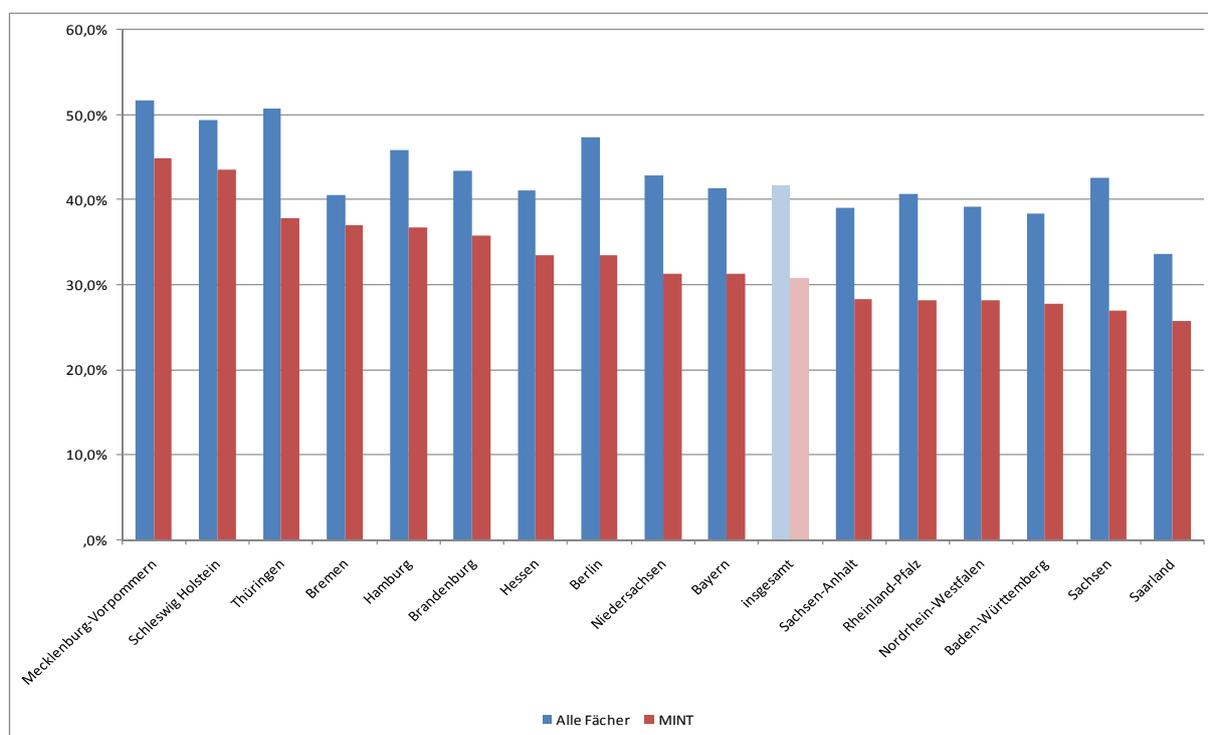
³⁰ In dem Bundesbericht wird die Chancengleichheit über einen Partizipationskoeffizienten berechnet, indem der Frauenanteil an den Promotionen zu dem Frauenanteil der entsprechenden Absolventenjahrgänge in Beziehung gesetzt wird. Die Berechnung mittels Koeffizienten, führt allerdings dazu, dass Fächergruppen mit besonders niedrigen Frauenanteilen bei gleicher Differenz zwischen den Anteilen an den Promotionen und an den Abschlüssen einen schlechteren Wert erhalten: Absolventinnenanteil von 20% (bzw. 50%) und Promotionsanteil von 10% (40%) ergibt einen Koeffizienten von 0,5 (bzw. 0,8). In dieser Auswertung wird daher mit der Differenz, also dem Abstand in Prozentpunkten gearbeitet.

entsprechenden Studienabschlüssen entspricht. In Mathematik und Naturwissenschaften gelingt es also zunehmend besser, Frauen in gleicher Weise in die erste Phase einer wissenschaftlichen Qualifikation zu führen wie Männer.

Innerhalb der Fächergruppen steigen in allen ausgewählten Fächern die Frauenanteile an den Promotionen. Unterdurchschnittlich entwickelt sich lediglich die Informatik (2008: 12,5%), überdurchschnittlich das Bauingenieurwesen (2008: 20,3%) und die Architektur/ Innenarchitektur (2008: 35%).

Zwischen den Bundesländern gibt es deutliche Unterschiede beim Frauenanteil an den Promotionen in MINT-Fächern; die Spannweite reicht von 26% im Saarland und 45% in Mecklenburg-Vorpommern (vgl. Abbildung 45). In den Ingenieurwissenschaften lag der Frauenanteil an den Promotionen in Nordrhein-Westfalen und Bayern unter 10%, während in Brandenburg 30% und in Niedersachsen 27% der ingenieurwissenschaftlichen Promotionen von Frauen abgelegt werden. In Mathematik und Naturwissenschaften erreichen Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig Holstein, Thüringen und Bremen Frauenanteile von über 40% und lediglich im Saarland liegt der Frauenanteil unter 30%.

Abbildung 45 Frauenanteil an den Promotionen im MINT-Bereich, 2006



Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Wie Abbildung 45 deutlich macht, korreliert der Frauenanteil an den Promotionen in MINT-Fächern in hohem Maße mit dem Frauenanteil an den Promotionen insgesamt.³¹ Ähnlich wie beim Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester ist der Frauenanteil an den Promotionen in MINT-Fächern dort hoch, wo insgesamt ein hoher Anteil der Promotionen von Frauen abgelegt wird. Nur für die Ingenieurwissenschaften besteht ein Zusammenhang zwischen dem Frauenanteil an den Studienanfängern und an den Promotionen³²; in den Naturwissenschaften ist der Frauenanteil an den Promotionen nicht notwendigerweise dort höher, wo der Frauenanteil zu Studienbeginn hoch ist. Ähnlich wie bei den Studienanfängerinnen korreliert

³¹ Korrelation nach Pearson = 0,652, signifikant auf dem Niveau von 0,01.

³² Korrelation nach Pearson = 0,615, signifikant auf dem Niveau von 0,05.

nur in den Ingenieurwissenschaften der Frauenanteil an den Promotionen mit dem Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal.³³

Bei den ingenieurwissenschaftlichen Promotionen besteht ein deutlicher Unterschied zwischen ost- und westdeutschen Ländern: In den ostdeutschen Bundesländern ist der Frauenanteil deutlich höher. Für die MINT-Fächer insgesamt sowie für die Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften lässt sich dagegen eher ein Nord-Süd-Unterschied feststellen, mit einem deutlich höheren Frauenanteil in den nördlichen Bundesländern.

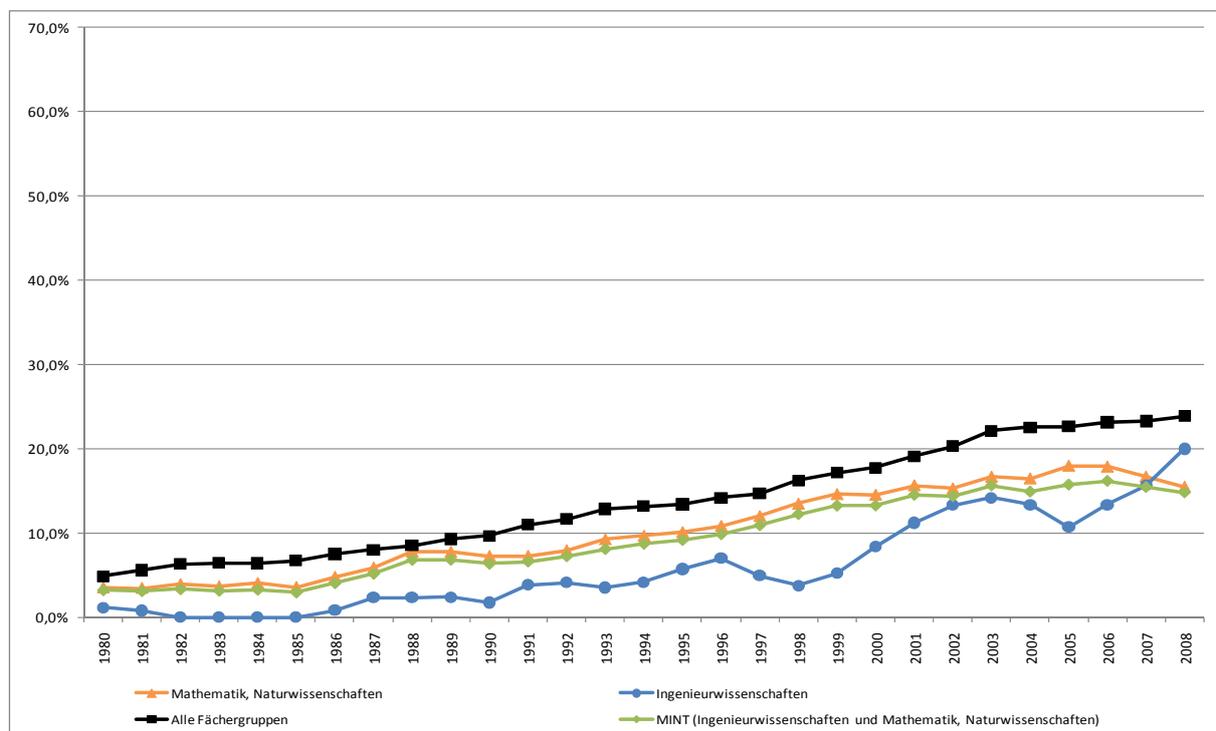
6.4.2 Habilitationen

Abbildung 46 zeigt die Entwicklung des Frauenanteils an den Habilitationen von 1980 bis 2008. Wegen der geringen Zahlen in einzelnen Jahren – bis 1987 gab es in den Ingenieurwissenschaften weniger als 10 Habilitationen im Jahr – werden gleitende Durchschnitte über 3 Jahre berechnet, um einen Trend beobachten zu können.

In Mathematik und Naturwissenschaften steigt der Frauenanteil an den Habilitationen in gleicher Weise wie im Durchschnitt aller Fächergruppen. Seit 2000 hat die Steigerung jedoch an Dynamik verloren und in den letzten beiden Jahren ist der Frauenanteil sogar zurückgegangen.

Aufgrund der geringen Anzahl ist die Entwicklung in den Ingenieurwissenschaften sprunghafter, zeigt jedoch vor allem seit 1998 eine große Dynamik, wenn auch mit einem Einbruch 2005. Für 2007/2008 (gleitende Durchschnitte) lag der Frauenanteil an den Habilitationen in den Ingenieurwissenschaften mit 20% über dem Frauenanteil in Mathematik und Naturwissenschaften (16%).

Abbildung 46 Frauenanteil an den Habilitationen, 1980–2008 (gleitender Durchschnitt von 3 Jahren)



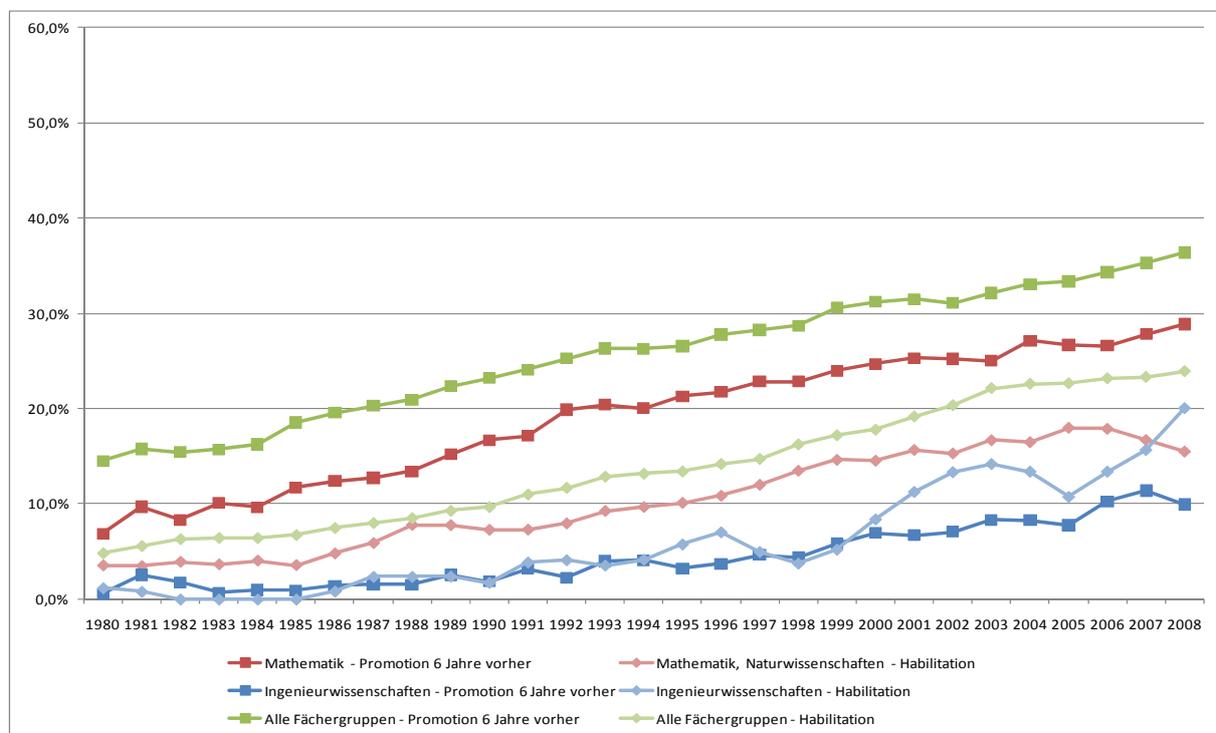
Quelle: Statistisches Bundesamt

In den Ingenieurwissenschaften und in Mathematik/ Naturwissenschaften gelingt es also in höchst unterschiedlicher Weise, Frauen in eine wissenschaftliche Qualifikation nach der Pro-

³³ Korrelation nach Pearson = 0,596, signifikant auf dem Niveau von 0,05.

motion zu führen (vgl. Abbildung 47). Im Vergleich zwischen dem Frauenanteil an den Habilitationen und dem Frauenanteil an den Promotionen 6 Jahre vorher ergibt sich in Mathematik/Naturwissenschaften seit den 1990er Jahren eine Differenz von durchschnittlich 10 Prozentpunkten. Der in den 1980er Jahren sprunghaft gestiegene Anteil von promovierten Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften konnte nicht in gleicher Weise in eine wissenschaftliche Karriere mit Habilitation weiter geführt werden. In den letzten Jahren hat sich der Abstand sogar noch vergrößert, da der Frauenanteil an den Promotionen 2001 und 2002 nach einer gewissen Stagnation weiter gestiegen ist, der Frauenanteil an den Habilitationen seit 2006 jedoch zurückgeht und 2008 auf dem tiefsten Niveau seit 2001 liegt. Trotzdem gelingt Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften der Übergang in eine wissenschaftliche Qualifikation besser als Frauen insbesondere in geistes- und kulturwissenschaftlichen Fächern. Im Durchschnitt aller Fächer fällt der Frauenanteil von der Promotion zur Habilitation um 12-13 Prozentpunkte.

Abbildung 47 Frauenanteil an den Habilitationen (Berichtsjahr, gleitender Durchschnitt von 3 Jahren) und an Promotionen (6 Jahre vorher) im Vergleich



Quelle: Statistisches Bundesamt

In den Ingenieurwissenschaften dagegen lag der Frauenanteil an den Habilitationen bis zum Ende der 1990er Jahre weitgehend auf dem gleichen Niveau wie der Frauenanteil an den Promotionen in den entsprechenden Jahren. Seit 2000 habilitieren sich deutlich mehr Frauen in den Ingenieurwissenschaften, als es nach ihrem Anteil an den Promotionen zu erwarten wäre. Die Ingenieurwissenschaften sind damit die einzige Fächergruppe, bei der sich die Habilitationen nicht als einschneidende Barrieren erweist (vgl. auch Lind / Löther 2007). Vom Studienabschluss zur Promotion geht der Frauenanteil zwar zurück und die negative Entwicklung der letzten Jahre muss genauer beobachtet werden. Im Übergang zur Habilitation führen die wenigen Frauen, die sich für ein ingenieurwissenschaftliches Studium und eine Promotion in diesem Fachgebiet entschieden haben, dann aber ihre wissenschaftliche Qualifikation in gleicher Weise wie Männer fort. Zu beachten wäre jedoch, ob eine wissenschaftliche Karriere angesichts der Probleme auf dem Arbeitsmarkt, denen sich Ingenieurinnen gegenübersehen (vgl. S. 82), gerade für hoch qualifizierte Ingenieurwissenschaftlerinnen attraktiver ist als für ihre männlichen Kollegen. Außerdem schränkt die geringe Habilitationsintensität und die geringere

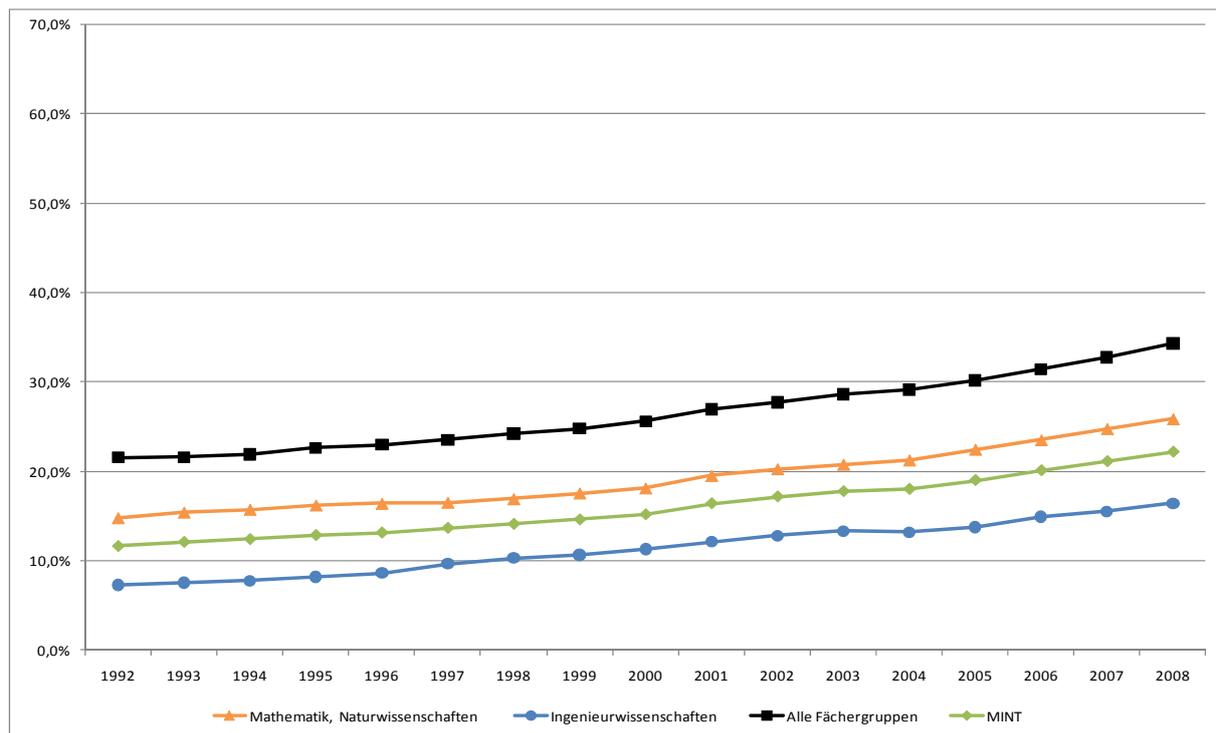
Bedeutung der Habilitation für eine wissenschaftliche Karriere in den Ingenieurwissenschaften eine positive Wertung der hohen Frauenanteile ein (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2008: 114-115).

6.5 Wissenschaftliches Personal an Hochschulen und in Forschungseinrichtungen

6.5.1 Hochschulen

Der Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal in den MINT-Fächern ist von 1992 bis 2008 um 10 Prozentpunkte und damit etwas unterdurchschnittlich im Vergleich mit dem Frauenanteil am Personal aller Fächergruppen gestiegen (Abbildung 48). 2008 lag der Frauenanteil in Mathematik und Naturwissenschaften bei 26%, in den Ingenieurwissenschaften bei 17%. In der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften liegt der Frauenanteil an den Promotionen im beobachteten Zeitraum um rund 10 Prozentpunkte höher, während in den Ingenieurwissenschaften der Frauenanteil am hauptberuflichen Personal etwas höher ist als der Frauenanteil an den Promotionen in dieser Fächergruppe. In den Ingenieurwissenschaften gelingt es den Hochschulen also besser, das vorhandene Potenzial an qualifizierten Wissenschaftlerinnen für eine wissenschaftliche Beschäftigung zu gewinnen.

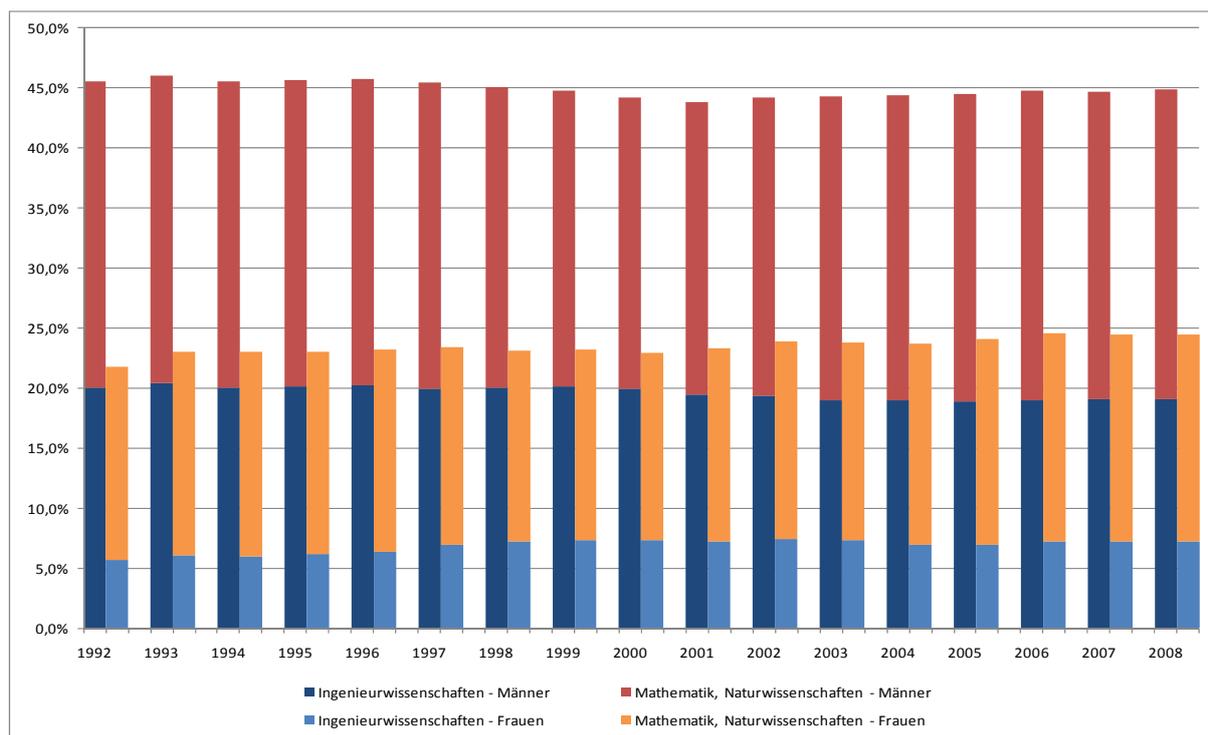
Abbildung 48 Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen und künstlerischen Personal, 1992 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Fast jeder zweite Wissenschaftler und fast jede vierte Wissenschaftlerin an einer Hochschule sind in den MINT-Fächern beschäftigt (vgl. Abbildung 49). Dieser Anteil entspricht in etwa der Fächerpräferenz der Studierenden im 1. Fachsemester (vgl. Abbildung 17, S. 38). Allerdings sind beim männlichen Personal mit knapp 20 Prozent weniger in den Ingenieurwissenschaften tätig als Studienanfänger in dieser Fächergruppe eingeschrieben sind (2008: 28%). Bei den Frauen entspricht die Verteilung auf die Ingenieurwissenschaften und Mathematik/ Naturwissenschaften weitgehend der Fächerpräferenz der Studienanfängerinnen.

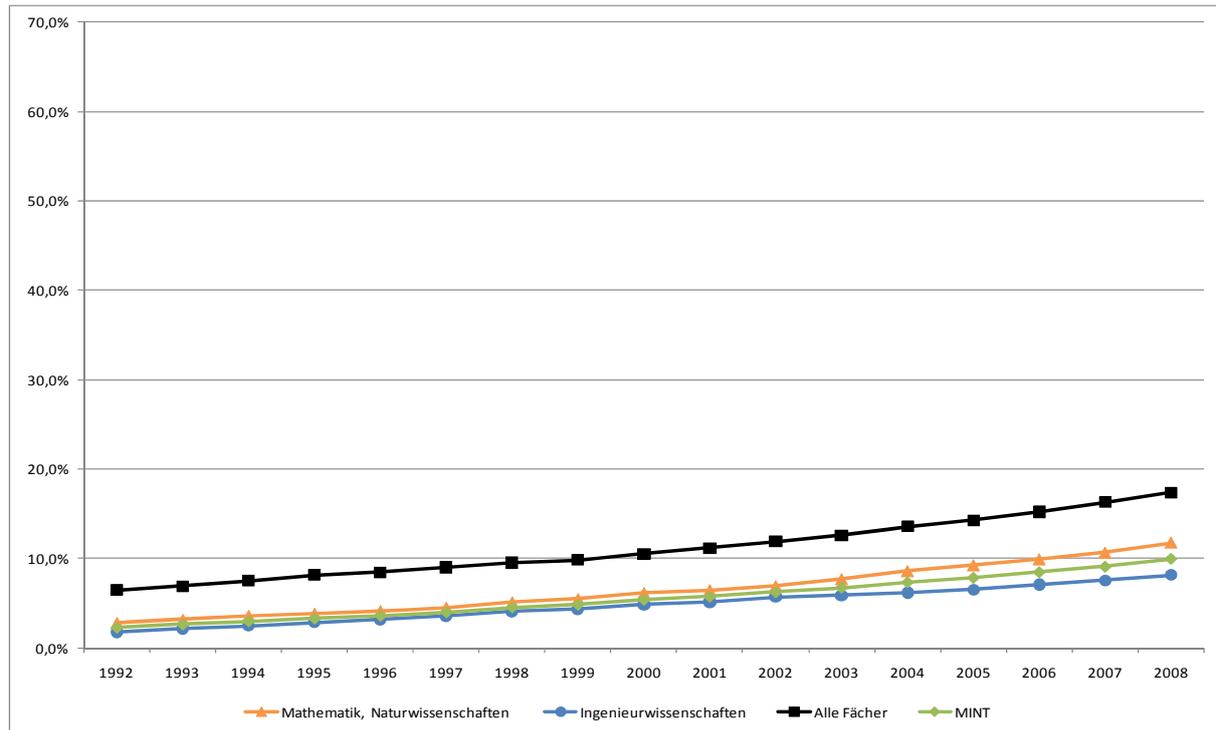
Abbildung 49 Anteil des hauptberuflichen wissenschaftlichen und künstlerischen Personals in den MINT-Fächern am gesamten wissenschaftlichen Personal, 1992 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Was sich beim gesamten wissenschaftlichen Personal andeutet, bestätigt sich bei den Professuren: Die Steigerung des Frauenanteils in den MINT-Fächern hat im Zeitraum von 1992 bis 2008 nicht die gleiche Dynamik wie die Steigerung des Professorinnenanteils im Durchschnitt aller Fächer (vgl. Abbildung 50). In Mathematik, Naturwissenschaft stieg der Professorinnenanteil um 9 Prozentpunkte auf 11,8%, in den Ingenieurwissenschaften um 6 Prozentpunkte auf 8,2% (2008). Im Vergleich mit den Studienanfängerinnen und den Promotionen ist vor allem der Frauenanteil an den Professuren in Mathematik/ Naturwissenschaften problematisch: Bei einem Anfängerinnenanteil von 40% und einem Frauenanteil an den Promotionen von 37% ist der Professorinnenanteil in Mathematik/ Naturwissenschaften trotzdem nur wenig höher als der Professorinnenanteil in den Ingenieurwissenschaften.

Abbildung 50 Frauenanteil an den Professuren, 1992 - 2008



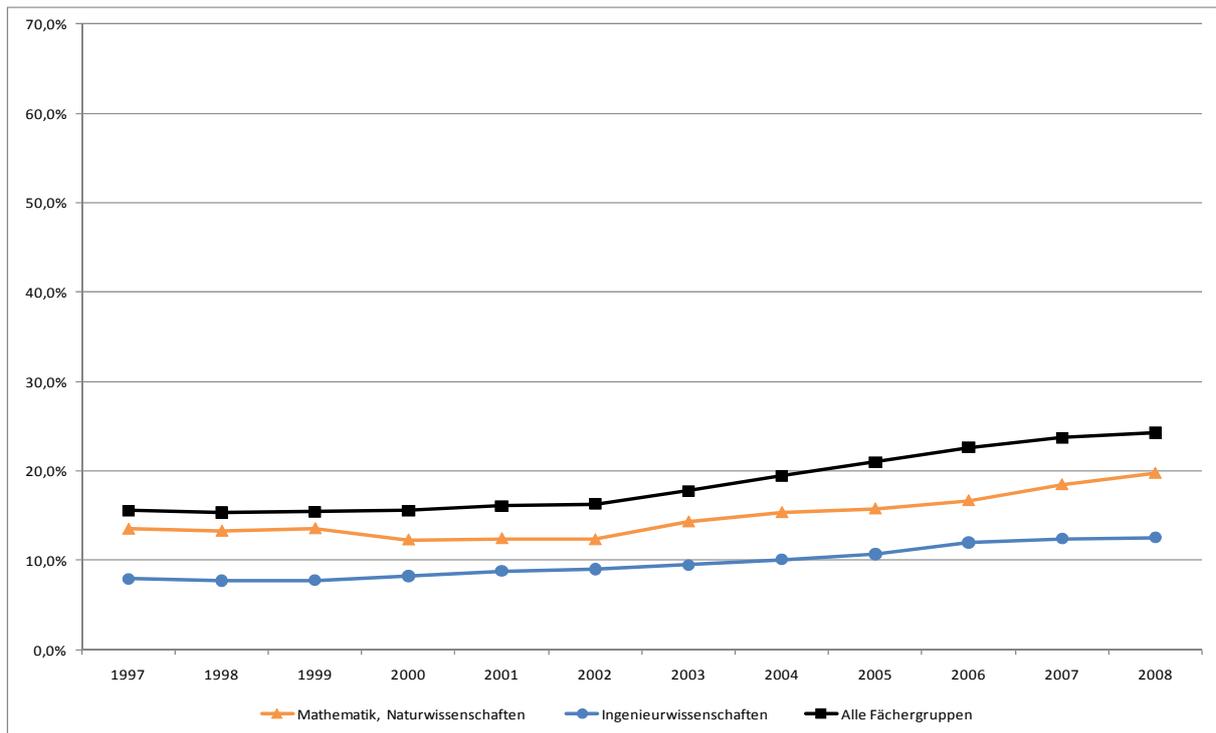
Quelle: Statistisches Bundesamt

Ebenso ist die Steigerung des Frauenanteils an den C4/W3-Professuren in Mathematik/ Naturwissenschaften und in den Ingenieurwissenschaften nicht so dynamisch verlaufen wie im Schnitt aller Fächer: Der Frauenanteil stieg auf 8% bzw. 6% im Jahr 2008 (vgl. Abbildung 76 im Anhang).

Bei den Juniorprofessuren wird noch deutlicher, dass in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften das Potenzial an qualifizierten Wissenschaftlerinnen nicht genutzt wird: Der Frauenanteil an den Juniorprofessuren ist in dieser Fächergruppe nicht höher – in einzelnen Jahren sogar niedriger – als der Frauenanteil an den Juniorprofessuren in den Ingenieurwissenschaften (vgl. Abbildung 77 im Anhang). 2008 war jede vierte Juniorprofessur in den Ingenieurwissenschaften und fast jede dritte in Mathematik/ Naturwissenschaften mit einer Frau besetzt. Der Durchschnitt aller Fächer lag bei 36%.

Stärker als über die Bestandsdaten der Professuren lässt sich über Zugangsdaten wie Berufungen die Dynamik bei der Rekrutierung von Wissenschaftlerinnen erkennen. In mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern stieg der Frauenanteil an den Berufungen (Fachhochschulen und Universitäten) ähnlich wie im Durchschnitt aller Fächer seit 2002 an. 2008 wurden auf 20% der Professuren in Mathematik/ Naturwissenschaften Frauen berufen. In den Ingenieurwissenschaften stieg der Frauenanteil an den Berufungen kontinuierlich auf nun 13% an. Aber auch bei den Berufungen liegt die Steigerung des Frauenanteils mit 6 Prozentpunkten in Mathematik/ Naturwissenschaften und 5 Prozentpunkten in den Ingenieurwissenschaften unter der durchschnittlichen Steigerung um 9 Prozentpunkte. Fast ausnahmslos liegt der Frauenanteil an den Berufungen an Universitäten unter dem Frauenanteil an Fachhochschulen (vgl. Abbildung 78 im Anhang). In den Ingenieurwissenschaften erfolgten 61% aller Berufungen 2008 an Fachhochschulen; 1997 waren dies noch 71% gewesen. In Mathematik und Naturwissenschaften dagegen überwiegen mit 85% die Berufungen an Universitäten.

Abbildung 51 Frauenanteil an den Berufungen an Fachhochschulen und Universitäten, 1997- 2008 (gleitender Durchschnitt über 3 Jahre)³⁴



Quelle: BLK / GWK

Als Annäherung, ob bei den Berufungen auf Professuren das vorhandene Potenzial an Wissenschaftlerinnen genutzt wird, vergleicht Abbildung 52 den Frauenanteil an den Berufungen mit dem Frauenanteil an den Habilitationen im Vorjahr. Um der eingeschränkten Bedeutung der Habilitationen für die Ingenieurwissenschaften sowie der großen Anzahl von Berufungen an Fachhochschulen gerecht zu werden, wird für die Ingenieurwissenschaften die Promotion als weiterer Bezugspunkt hinzugezogen.

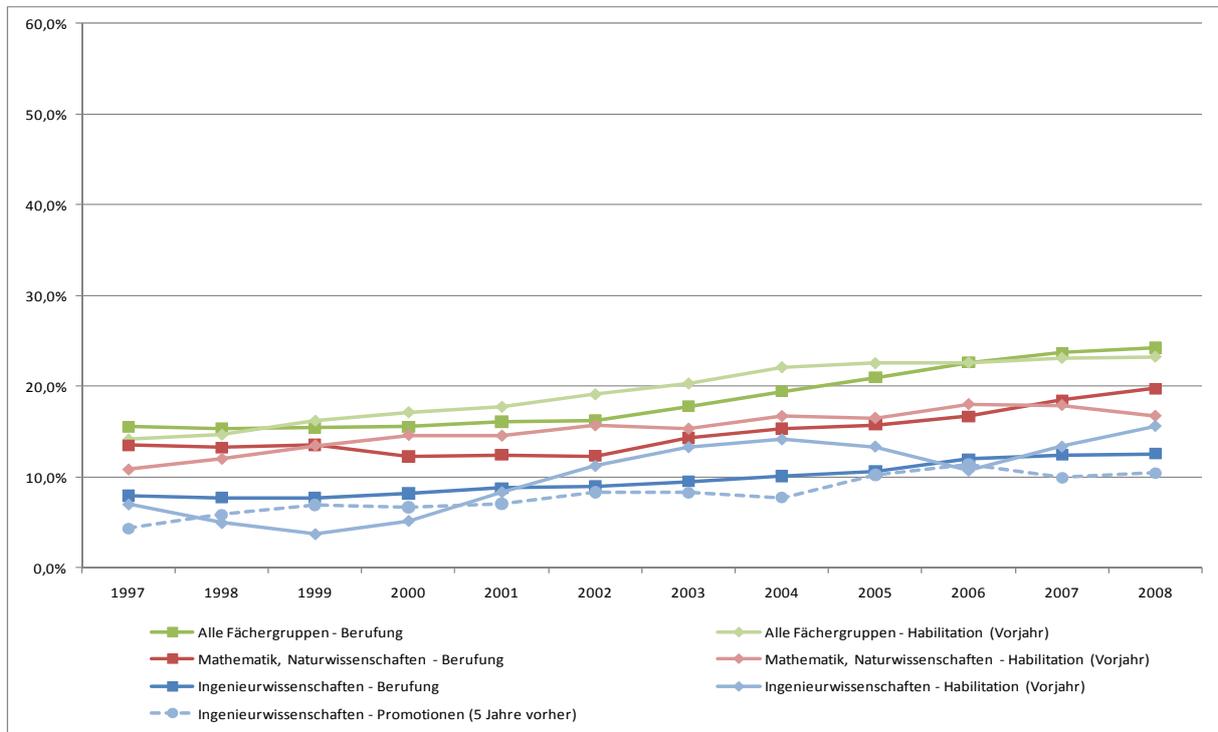
Anders als Promotion und Habilitation stellt die Berufung auf eine Professur sowohl für alle Fächergruppen als auch für die MINT-Fächer keine so einschneidende Barriere dar. In den naturwissenschaftlichen Fächern liegt der Frauenanteil an den Berufungen maximal 3 Prozentpunkte unter dem Anteil an den Habilitationen; 2007 und 2008 lag der Frauenanteil an den Berufungen sogar über dem Anteil an den Habilitationen.

In den Ingenieurwissenschaften liegt der Frauenanteil an den Berufungen durchgängig über dem Frauenanteil an den Promotionen (5 Jahre vor dem Berichtsjahr). Der deutliche Anstieg des Frauenanteils an den Habilitationen seit 2000 spiegelt sich nicht in einem Anstieg an den Berufungen wieder. Die Habilitation hat jedoch für die Rekrutierung von Professuren in den Ingenieurwissenschaften selbst an Universitäten nicht die Bedeutung wie in anderen Fächern. Zudem sind viele Professorinnen und Professoren der Ingenieurwissenschaften an Fachhochschulen tätig. Dies spiegelt sich im Verhältnis von Habilitationen und Berufungen wieder: 1997-2008 gab es 5900 Berufungen in dieser Fächergruppe, jedoch nur 836 Habilitationen, davon 104 von Frauen. Aufgrund dieser Zahlenverhältnisse lässt sich die Differenz zwischen dem Frauenanteil an den Habilitationen und den Berufungen nicht dahingehend interpretieren, dass habilitierte Ingenieurwissenschaftlerinnen geringere Chancen auf eine Berufung hätten.

³⁴ Wegen der geringen Fallzahlen in den einzelnen Fächergruppen ergeben sich Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren, die durch Berechnung eines gleitenden Durchschnitts über 3 Jahre geglättet werden.

ten. Zu klären wäre auch, ob eine Habilitation in den Ingenieurwissenschaften für Männer und Frauen eine unterschiedliche Bedeutung für die weitere Berufskarriere hat.

Abbildung 52 Frauenanteil an den Berufungen (Berichtsjahr, gleitender Durchschnitt von 3 Jahren) und an Habilitationen (Vorjahr, gleitender Durchschnitt von 3 Jahren) im Vergleich

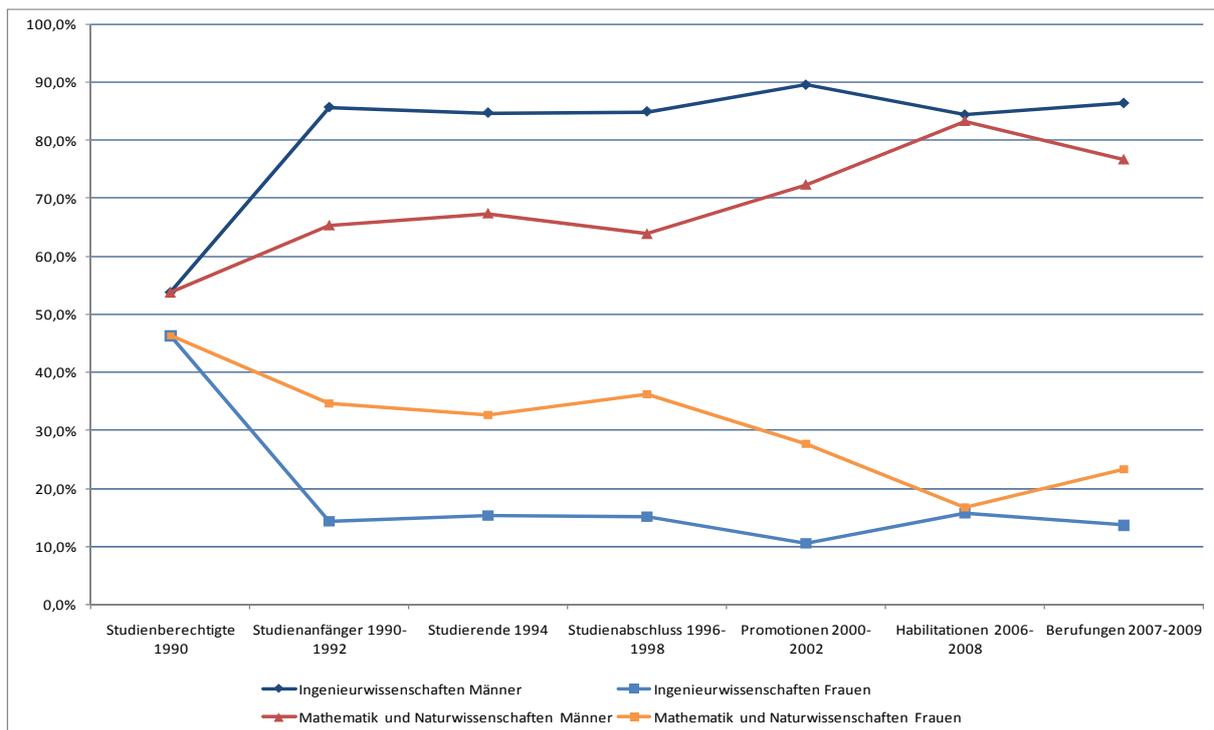


Quelle: BLK / GWK und Statistisches Bundesamt

Zusammenfassend lässt sich der Frauenanteil im Qualifikationsverlauf in den Fächergruppen Mathematik / Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften in einer retrospektiven Analyse³⁵ aufzeigen, die ausgehend von den Studienanfängerinnen und -anfängern der Jahre 1990 - 1992 einen idealtypischen Karriereverlauf von 18 Jahre bis zur Berufung in den Jahren 2007-2009 nachverfolgt (vgl. Abbildung 53). Deutlich wird, dass in beiden Fächergruppen das Potenzial, dass mit weiblichen Studienberechtigten vorhanden ist, nicht ausgeschöpft wird. In den Ingenieurwissenschaften wird jedoch ein Frauenanteil von 14% bis zu den Berufungen gehalten; lediglich bei den Promotionen sinkt der Frauenanteil um knapp 5 Prozentpunkte. In der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften dagegen fällt der Frauenanteil von den Studienabschlüssen zur Promotion um 9 Prozentpunkte und im Übergang von der Promotion zur Habilitation um 11 Prozentpunkte. Trotz eines deutlich größeren Potenzials an Studienanfängerinnen ist der Frauenanteil an den Habilitationen in beiden Fächergruppen gleich hoch.

³⁵ Zur retrospektiven Verlaufsanalyse vgl. Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung CEWS 2008 und Lind / Löther 2007.

Abbildung 53 Retrospektive Analyse des Qualifikationsverlaufs in Mathematik / Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften, 1990 - 2009



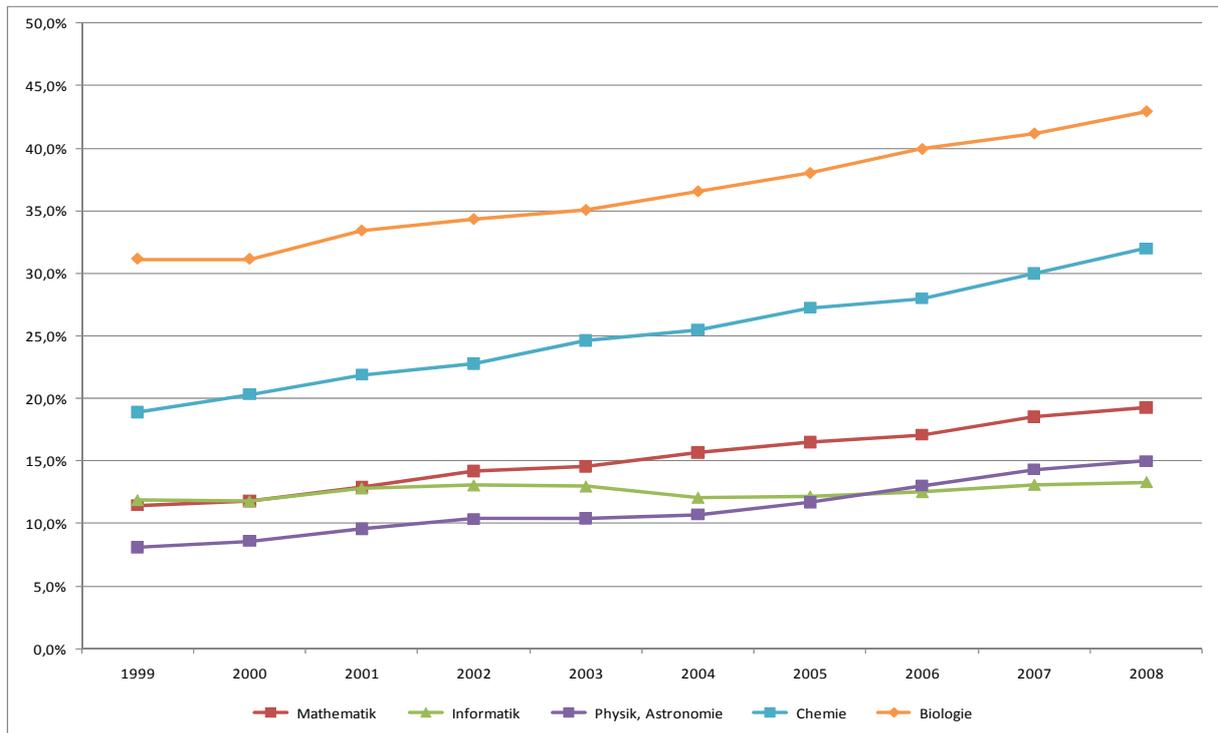
Quelle: BLK / GWK und Statistisches Bundesamt

6.5.2 Hochschulpersonal in ausgewählten Fächern

In allen ingenieurwissenschaftlichen Fächern stieg der Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Hochschulpersonal von 1999 bis 2008 (vgl. Abbildung 54). Am deutlichsten fiel dabei der Anstieg mit über 10 Prozentpunkten im Wirtschaftsingenieurwesen aus. In Architektur/ Innenarchitektur stieg der Frauenanteil in den letzten zehn Jahren von 22% auf 31%. Dagegen erhöhte sich der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal der Elektrotechnik – bereits auf niedrigem Niveau liegend – nur um 3 Prozentpunkte auf 8,7%.

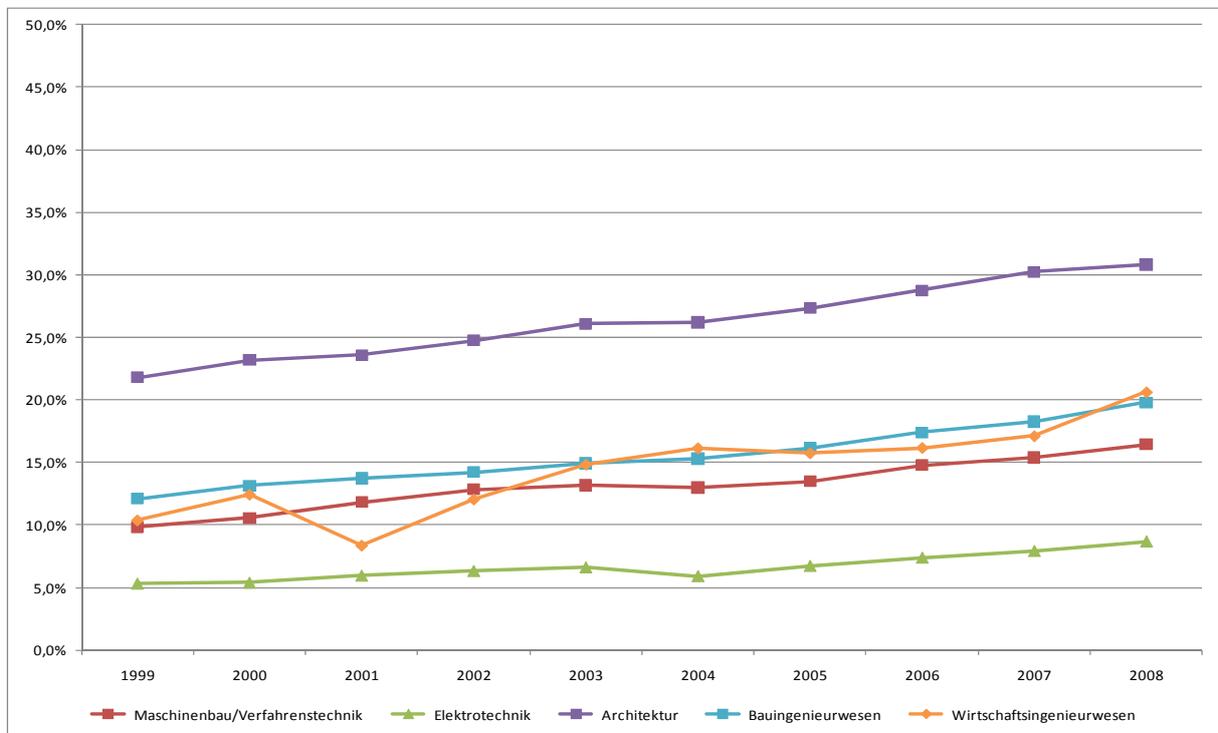
Auch in der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften stieg der Frauenanteil am wissenschaftlichen Hochschulpersonal überdurchschnittlich in den Fächern an, in denen bereits überdurchschnittlich viele Wissenschaftlerinnen beschäftigt sind (vgl. Abbildung 55). In Chemie erhöhte sich der Frauenanteil von 1999 bis 2008 um 13 Prozentpunkte – also jährlich 1,5 Prozentpunkte, in Biologie um 12 Prozentpunkte auf 43%. Dagegen stagnierte der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal in der Informatik weitgehend bei 12-13%. Dies ist umso erstaunlicher, da sich die Personenzahl in diesem Fach im Beobachtungszeitraum um fast 80% erhöhte. Ähnlich stark vergrößerte sich lediglich das Personal im Wirtschaftsingenieurwesen, allerdings verbunden mit einer deutlichen Zunahme in der Repräsentanz von Wissenschaftlerinnen.

Abbildung 54 Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal in ausgewählten Fächern von Mathematik und Naturwissenschaften, 1999 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 55 Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal in ausgewählten Fächern der Ingenieurwissenschaften, 1999 - 2008

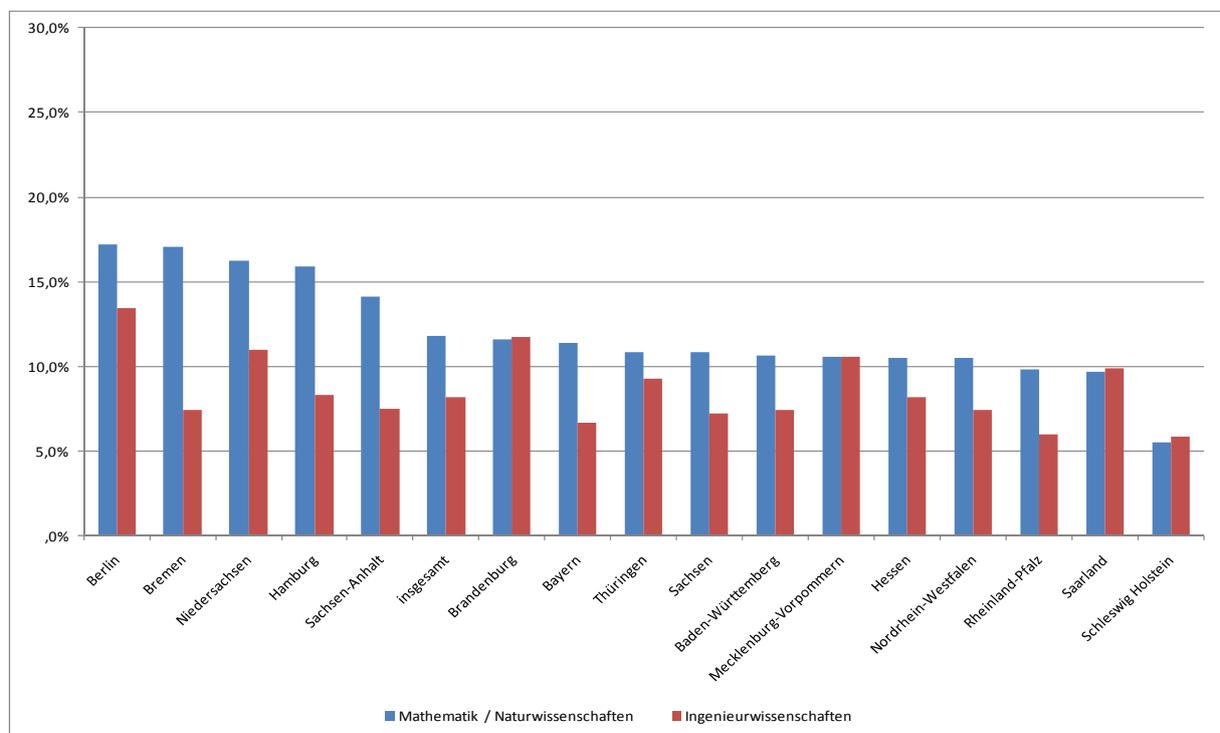


Quelle: Statistisches Bundesamt

6.5.3 Bundesländer

Der Professorinnenanteil in den MINT-Fächern liegt in den Bundesländern zwischen 6% in Schleswig-Holstein und 16% in Berlin. Berlin hat den höchsten Frauenanteil an den Professuren sowohl in den Naturwissenschaften als auch in den Ingenieurwissenschaften, Schleswig-Holstein auf der anderen Seite den niedrigsten Frauenanteil in beiden Fächergruppen. Trotzdem gibt es auch Bundesländer wie Bremen mit einem hohen Professorinnenanteil in Mathematik und Naturwissenschaften und einem deutlich unterdurchschnittlichen Anteil in den Ingenieurwissenschaften. In Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern oder dem Saarland dagegen ist der Professorinnenanteil in beiden Fächergruppen fast gleich. Es besteht somit nur ein mittlerer Zusammenhang zwischen dem Professorinnenanteil in beiden Fächergruppen.³⁶ Dagegen korreliert der Professorinnenanteil in den MINT-Fächern stark mit dem Professorinnenanteil insgesamt: In den Ländern, in denen der Frauenanteil an den Professuren hoch ist, findet sich auch ein hoher Professorinnenanteil in den MINT-Fächern insgesamt und in den beiden Fächergruppen.³⁷

Abbildung 56 Frauenanteil an den Professuren in Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften nach Bundesländern, 2008



Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Wie bereits erwähnt (s. S. 35) besteht nur für die Ingenieurwissenschaften ein Zusammenhang zwischen dem Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester und dem Professorinnenanteil. Nur in dieser Fächergruppe geht ein hoher Studentinnenanteil mit einem hohen Frauenanteil bei den Professuren und beim wissenschaftlichen Personal einher. Für die Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften lässt sich ein solcher Zusammenhang nicht feststellen.

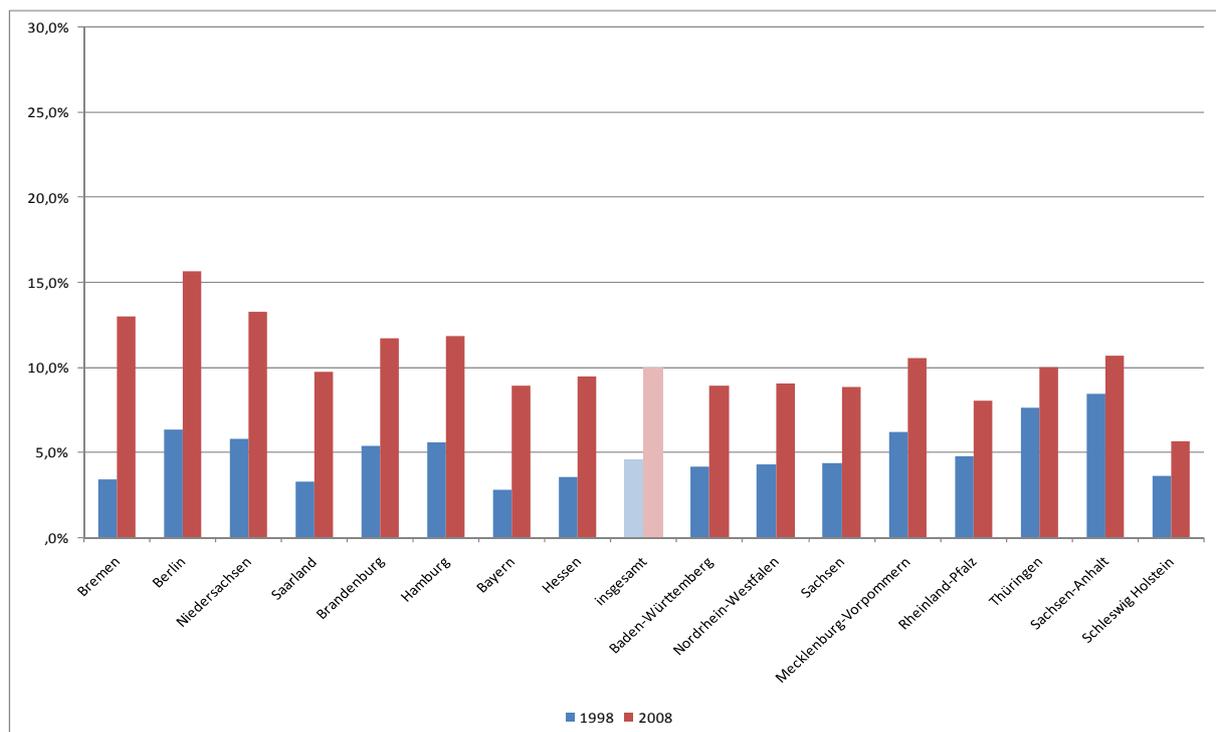
³⁶ Korrelation nach Pearson = 0,477, nicht signifikant.

³⁷ MINT: Korrelation nach Pearson = 0,880, signifikant auf dem Niveau 0,01; Mathematik, Naturwissenschaften: Korrelation nach Pearson = 0,869, signifikant auf dem Niveau 0,01; Ingenieurwissenschaften: Korrelation nach Pearson = 0,571, signifikant auf dem Niveau 0,05.

Bei den Ingenieurwissenschaften besteht ein Unterschied zwischen ostdeutschen und westdeutschen Bundesländern mit einem höheren Professorinnenanteil in den ostdeutschen Bundesländern, während bei den Naturwissenschaften der Nord-Süd-Unterschied mit einem höheren Professorinnenanteil in den nördlichen Bundesländern größer ist und kaum Ost-West-Unterschiede vorhanden sind.

Im Zeitverlauf ist der Professorinnenanteil in den MINT-Fächern in allen Bundesländern gestiegen, jedoch mit unterschiedlicher Dynamik. Die Steigerungsraten streuen zwischen 2 Prozentpunkten in Schleswig-Holstein und über 9 Prozentpunkten in Bremen und Berlin (vgl. Abbildung 57). In den Ingenieurwissenschaften stieg der Frauenanteil tendenziell in den Bundesländern geringer, die 1998 bereits einen relativ hohen Professorinnenanteil vorwiesen. Allerdings ist dieser Zusammenhang für die Ingenieurwissenschaften nicht stark ausgeprägt³⁸ und ist in den Naturwissenschaften und den MINT-Fächern insgesamt noch schwächer. Dadurch dass die Bundesländer mit einem niedrigen Professorinnenanteil im MINT-Bereich keine überdurchschnittliche Steigerung verzeichnen, findet keine Angleichung zwischen den Bundesländern statt, sondern die Spannbreite zwischen den Ländern mit dem höchsten und dem niedrigsten Professorinnenanteil in den MINT-Fächern insgesamt hat sich zwischen 1998 und 2008 von 6 auf 10 Prozentpunkte vergrößert.

Abbildung 57 Frauenanteil an den Professuren im MINT-Bereich nach Bundesländern, 1998 und 2008



Quelle: Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

6.5.4 Europäischer Vergleich

Mit Ausnahme von Ungarn und der Türkei liegt der Frauenanteil an den höchst dotierten Professuren³⁹ in den Ingenieurwissenschaften in allen europäischen Ländern unter 15% (vgl. Ab-

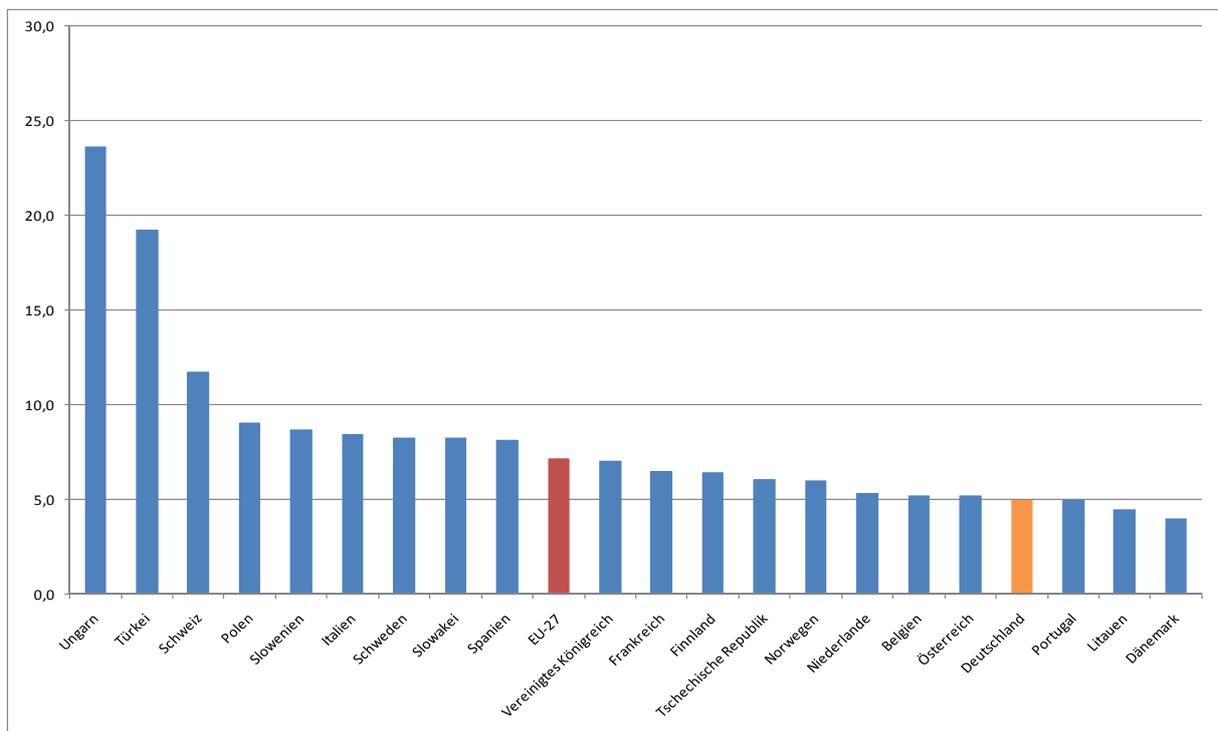
³⁸ Korrelation nach Pearson = -0,435, nicht signifikant.

³⁹ Um europäische Daten zum Professorinnenanteil vergleichbar zu machen, wurde mit den She Figures die Einteilung nach Grade A-D eingeführt. Grade A ist definiert als „(t)he single highest grade/post at which research is

bildung 58). Im europäischen Durchschnitt sind 7% dieser Professuren mit Frauen besetzt; über alle Fächer liegt der Frauenanteil an den höchst dotierten Professuren bei 19%. Deutschland gehört mit einem Professorinnenanteil von 5% zur europäischen Schlussgruppe, zusammen mit den Niederlanden, Belgien, Österreich, Portugal, Litauen und Dänemark.

Auch bei den höchst dotierten Professuren in Mathematik/ Naturwissenschaften liegt Deutschland mit einem Frauenanteil von 7% in der europäischen Schlussgruppe (vgl. Abbildung 59). Die Spitzengruppe von Ungarn und der Türkei verzeichnet dagegen einen Frauenanteil von über 20%. In Portugal sind sogar 28% der Professuren in den Naturwissenschaften mit Frauen besetzt. Im europäischen Durchschnitt liegt der Frauenanteil in dieser Fächergruppe bei 13%.

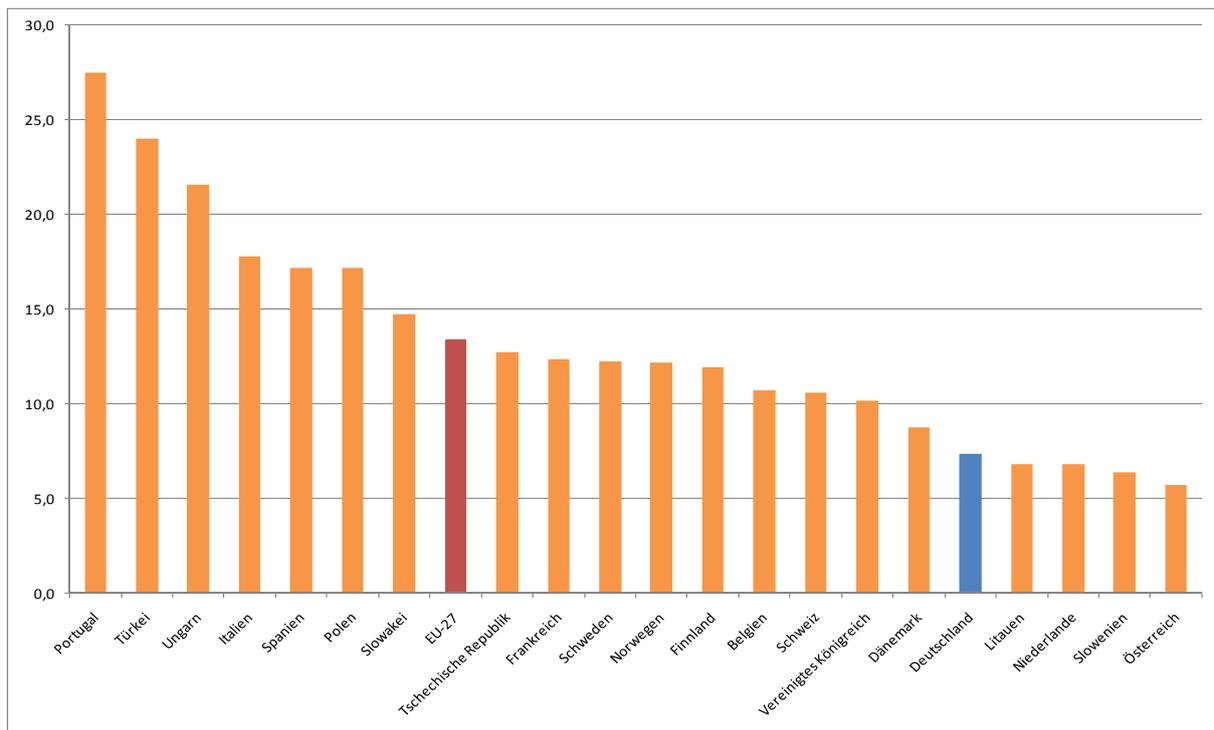
Abbildung 58 Frauenanteil an den höchst dotierten Professuren (Grade A) in den Ingenieurwissenschaften im europäischen Vergleich, 2007



Quelle: She Figures

normally conducted" (European Commission 2009). Für Deutschland werden C4- und W3-Professuren zu dieser Kategorie gezählt.

Abbildung 59 Frauenanteil an den höchsten Professuren (Grade A) in Mathematik und Naturwissenschaften im europäischen Vergleich, 2007

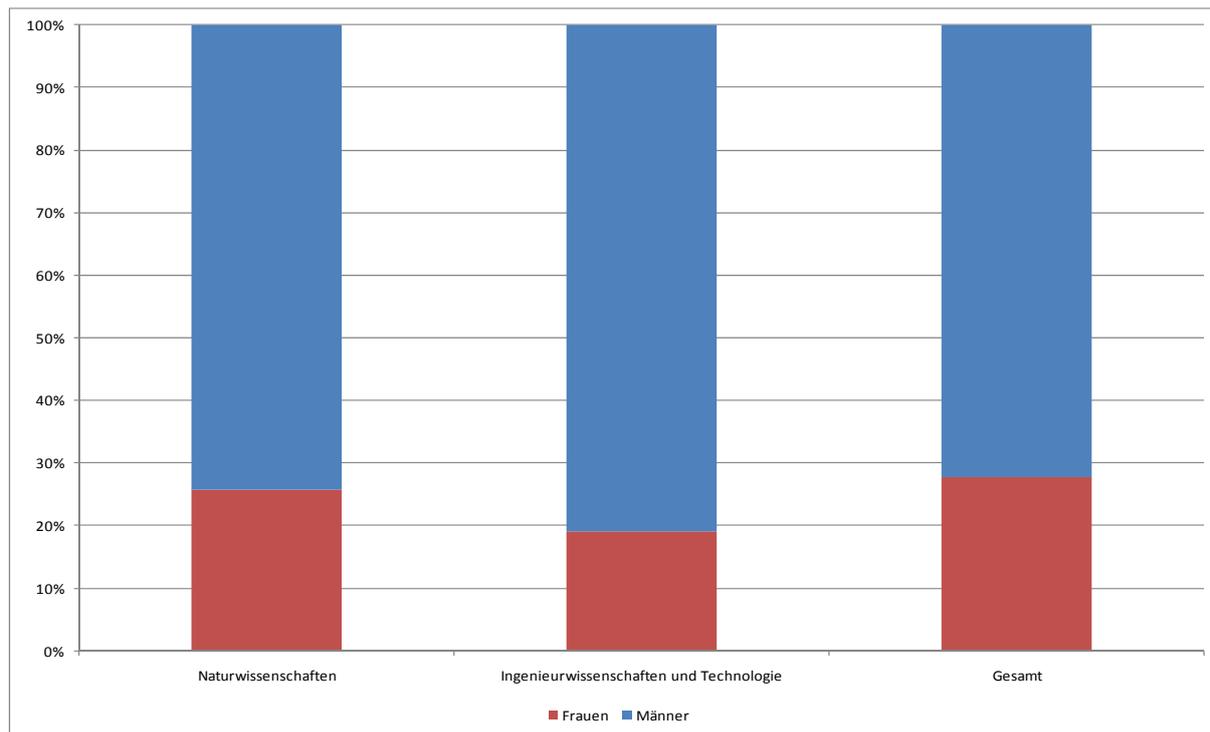


Quelle: She Figures

6.5.5 Forschungseinrichtungen

In außerhochschulischen Forschungseinrichtungen lag der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal 2008 bei 28%, also rund 5 Prozentpunkte niedriger als an Hochschulen. In den Naturwissenschaften war jede vierte wissenschaftliche Stelle mit einer Frau besetzt, in den Ingenieurwissenschaften jede fünfte Stelle (vgl. Abbildung 60). Damit liegt der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften sowohl über dem Anteil an den Promotionen (14%) als auch über dem Anteil am wissenschaftlichen Personal an Hochschulen (18%). In den Naturwissenschaften dagegen ist der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen gleich. In dieser Fächergruppe gelingt es nicht, das Potenzial an qualifizierten Nachwuchswissenschaftlerinnen mit einer Promotion in eine wissenschaftliche Beschäftigung an Hochschulen oder Forschungseinrichtungen zu führen.

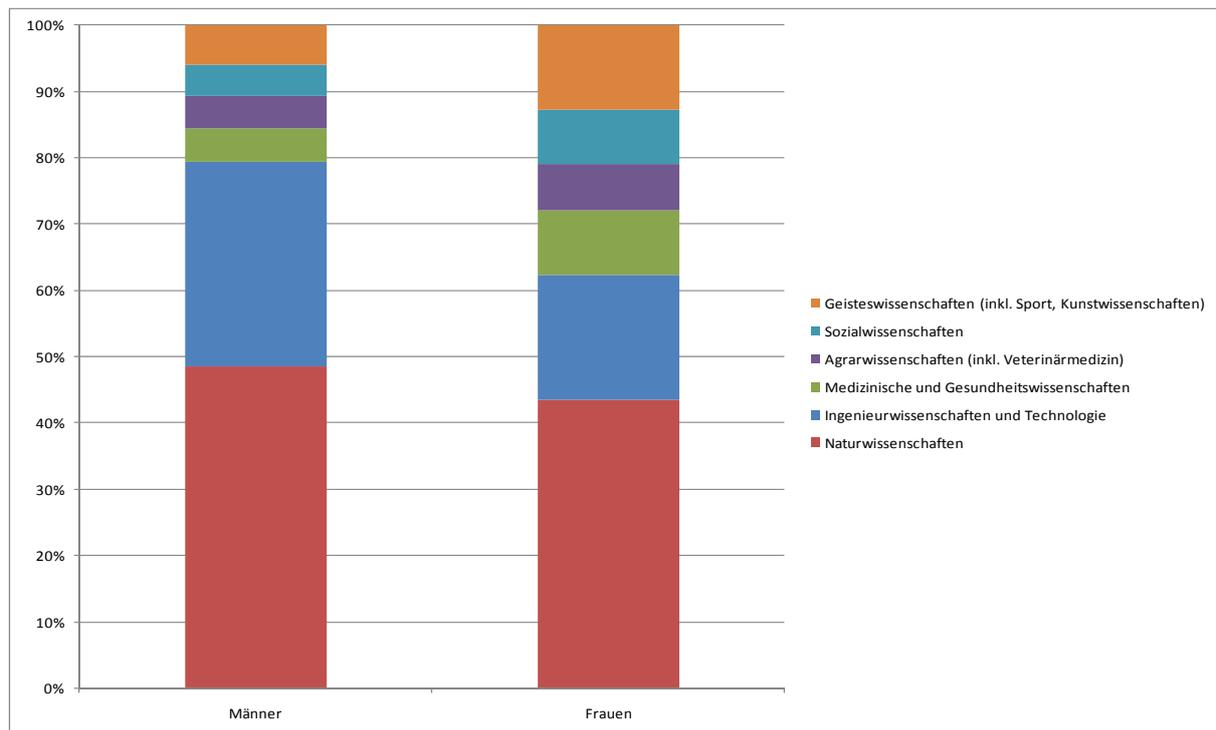
Abbildung 60 Frauen und Männer in außerhochschulischen Forschungseinrichtungen, 2008



Quelle: Eurostat

Männer und Frauen an Forschungseinrichtungen verteilen sich in unterschiedlicher Weise auf die Fächergruppen (vgl. Abbildung 61, S. 81). Während Männer und Frauen gleichermaßen zu fast 50% in den Naturwissenschaften tätig sind, sind beim männlichen wissenschaftlichen Personal weitere 31% in den Ingenieurwissenschaften beschäftigt, so dass die MINT-Fächer bei den Männern fast 80% umfassen. Von den Frauen sind 19% in den Ingenieurwissenschaften beschäftigt und der MINT-Bereich macht 60% aus. Diese Fächerpräferenz, die deutlich von den Fächerpräferenzen der Studienanfänger und -anfängerinnen und auch von der Verteilung des Hochschulpersonals auf die Fächergruppen abweicht, ist auf das Profil der Forschungseinrichtungen mit einer naturwissenschaftlich-technischen Ausrichtung vor allem in der Helmholtz-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft, aber auch an Max-Planck-Instituten zurück zu führen.

Abbildung 61 Verteilung des wissenschaftlichen Personals in außerhochschulischen Forschungseinrichtungen auf die Fächergruppen, 2008



Quelle: Eurostat

6.6 Industrielle Forschung

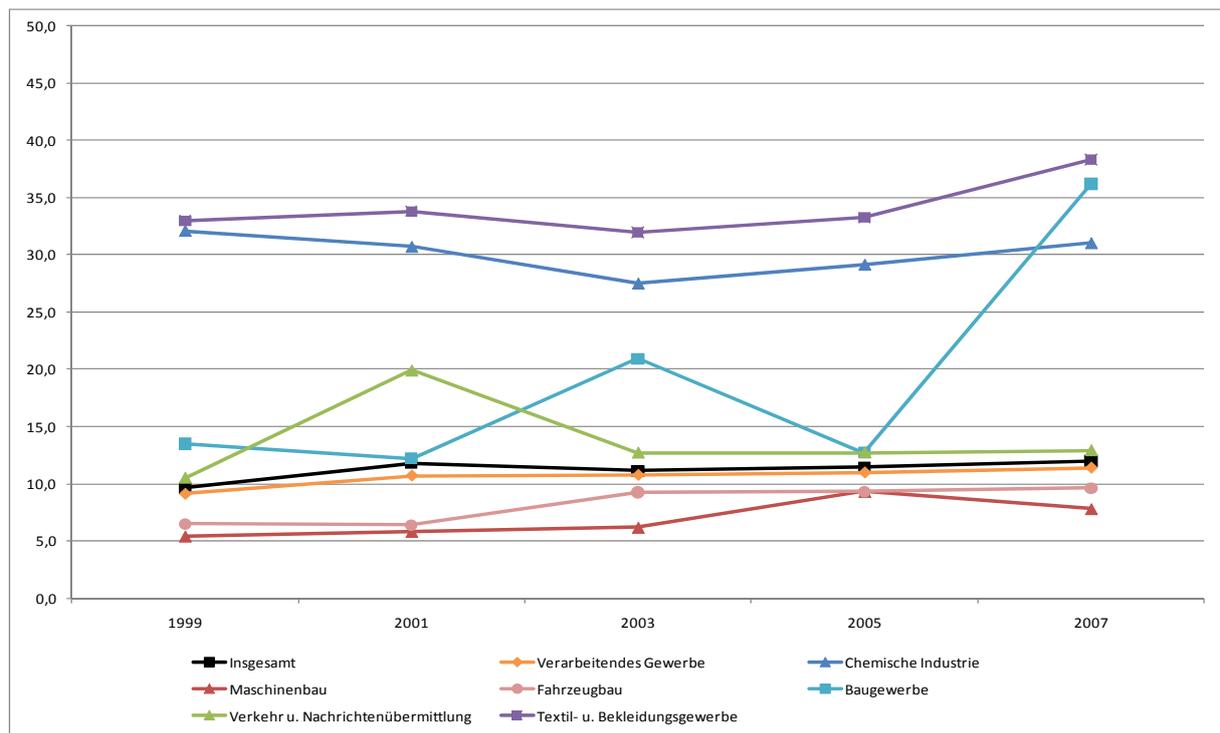
In der industriellen Forschung hat sich der Frauenanteil am wissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungspersonal von 1999 bis 2007 nur geringfügig von 9,6% auf 12,0% erhöht (vgl. Abbildung 62). Zudem erfolgte der Anstieg vor allem zum Jahr 2001, während in den folgenden Jahren der Frauenanteil weitgehend stagniert.

Die einzelnen Branchen unterscheiden sich deutlich in Bezug auf den Frauenanteil. Den höchsten Anteil an Wissenschaftlerinnen in Forschung und Entwicklung hat das Textil- und Bekleidungs-gewerbe mit 38% (2008). Auch in der Chemischen Industrie liegt der Frauenanteil über 30%. Damit entspricht der Frauenanteil zwar lediglich dem Niveau des Absolventinnenanteils der 1990er Jahre, ist jedoch genauso hoch wie der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal an Hochschulen im Fach Chemie.

Die niedrigsten Frauenanteile finden sich in den Branchen Maschinenbau und Fahrzeugbau mit 8% bzw. 10%. Auch im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt, das unter anderem Maschinenbau, Fahrzeugbau oder Chemische Industrie einschließt, liegt der Frauenanteil nur knapp über 10%.

Auffällig ist die sprunghafte Steigerung des Frauenanteils im Baugewerbe von 2005 auf 2007. Die Schwankungen in dieser Branche sind jedoch auch durch die kleine Anzahl der Forschenden in dieser Branche und die deutliche Steigerung der Anzahl zwischen 2005 und 2007 von 189 Personen (Vollzeitäquivalente) auf 418 Personen (Vollzeitäquivalente) bedingt.

Abbildung 62 Frauenanteil am wissenschaftlichen FuE-Personal (Vollzeitäquivalente) nach Wirtschaftszweigen 1999 -2007



Quelle: Wissenschaftsstatistik (Stifterverband für die deutsche Wissenschaft)

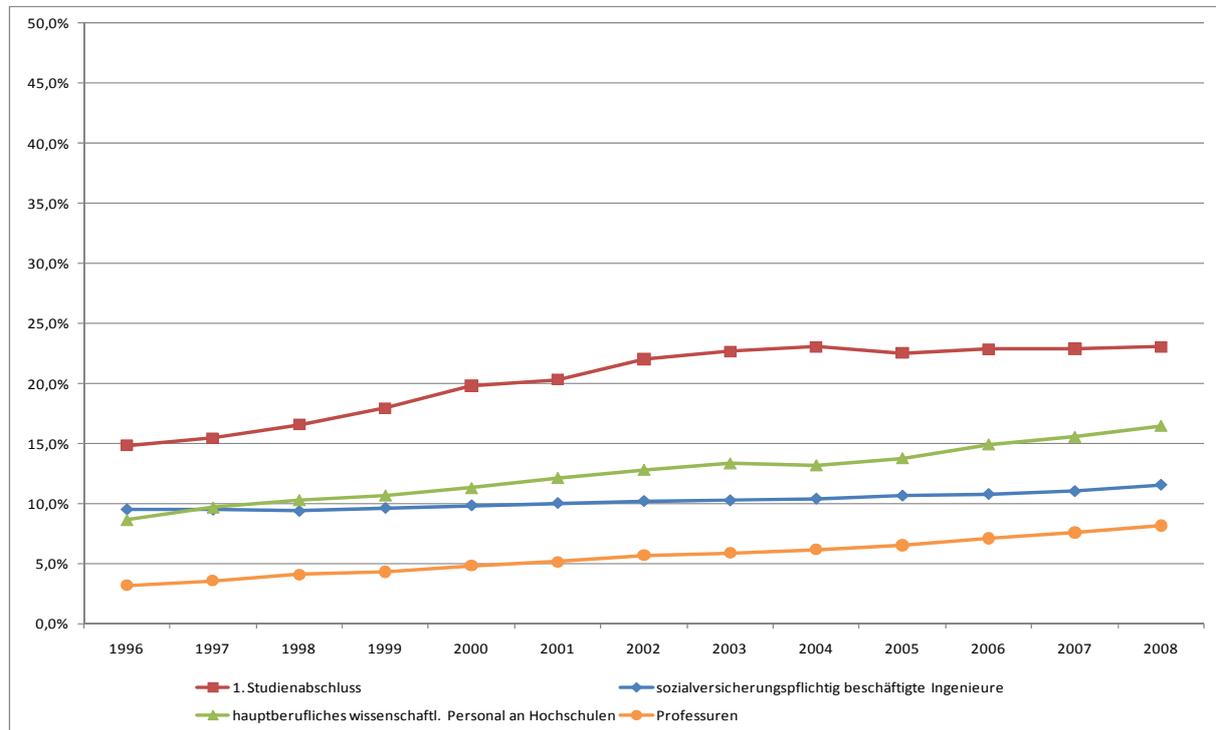
6.7 Arbeitsmarkt

In welcher Weise spiegelt sich die gestiegene Zahl an Absolventinnen der Ingenieur- und Naturwissenschaften auf dem Arbeitsmarkt wieder? Gelingt es Frauen und Männern in gleicher Weise, ihre Qualifikation in eine adäquate Beschäftigung umzusetzen?

Der Frauenanteil an den beschäftigten Ingenieurinnen und Ingenieuren ist von 1996 bis 2009 von 9,5% auf 12,0% gestiegen, also um jährlich 0,2 Prozentpunkte. Diese Steigerungsrate liegt deutlich unter der Dynamik an den Hochschulen, sowohl was die Abschlüsse von Frauen als auch die Steigerung des Frauenanteils am wissenschaftlichen Hochschulpersonal und den Professuren betrifft (vgl. Abbildung 63, S. 83). Allerdings ist wegen der großen Bestandszahl an Ingenieurinnen und Ingenieuren auch eine langsamere Entwicklung des Frauenanteils zu erwarten.⁴⁰

⁴⁰ 2009: 682.000 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Ingenieurinnen und Ingenieure gegenüber 28.000 hauptberuflich beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Ingenieurwissenschaften an Hochschulen).

Abbildung 63 Frauenanteil an sozialversicherungspflichtigen Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie dem 1. Studienabschluss, dem hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal und den Professuren in den Ingenieurwissenschaften, 1996 - 2008

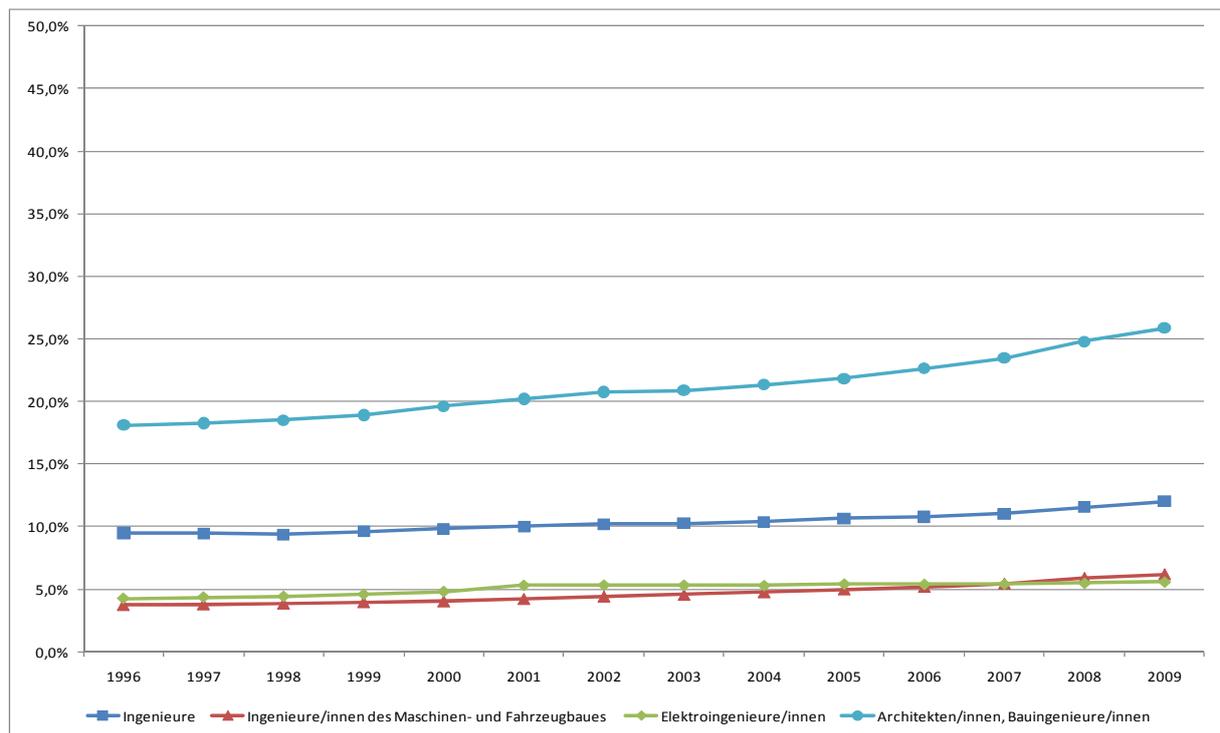


Quelle: Statistisches Bundesamt; VDI-Berechnungen auf Grundlage von Daten des IAB⁴¹

Bei den einzelnen Fachrichtungen der Ingenieurwissenschaften (vgl. Abbildung 64) spiegelt sich der unterschiedliche Frauenanteil in den Studienrichtungen wieder (vgl. Abbildung 20, S. 41). Auffällig ist allerdings, dass der Frauenanteil an den beschäftigten Ingenieurinnen und Ingenieuren in Maschinenbau und Fahrzeugbau genauso hoch – oder niedrig – wie in der Elektrotechnik ist, während der Studentinnenanteil in Maschinenbau deutlich höher ist. Dies mag daran liegen, dass die Ingenieurinnen und Ingenieure im Fahrzeugbau zu dieser Gruppe hinzugezählt werden. Der Studienbereich „Fahrzeugtechnik“ ist mit einem Anfängerinnenanteil von 5,2% (2008) ein Bereich mit besonders wenigen Studentinnen. Der höchste Frauenanteil (26% im Jahr 2008) findet sich bei den Bauingenieurinnen und -ingenieuren und Architektinnen und Architekten, beides Studienrichtungen mit überdurchschnittlichem Frauenanteil. Diese beiden Berufsgruppen verzeichnen mit 7,7 Prozentpunkten einen deutlich höheren Anstieg als die übrigen Fachrichtungen.

⁴¹ Die Arbeitsmarktdaten für Ingenieure entstammen dem Statistikportal des VDI, URL: <http://www.vdi-monitoring.de/index5.php>, aufgenommen am 9.6.2010.

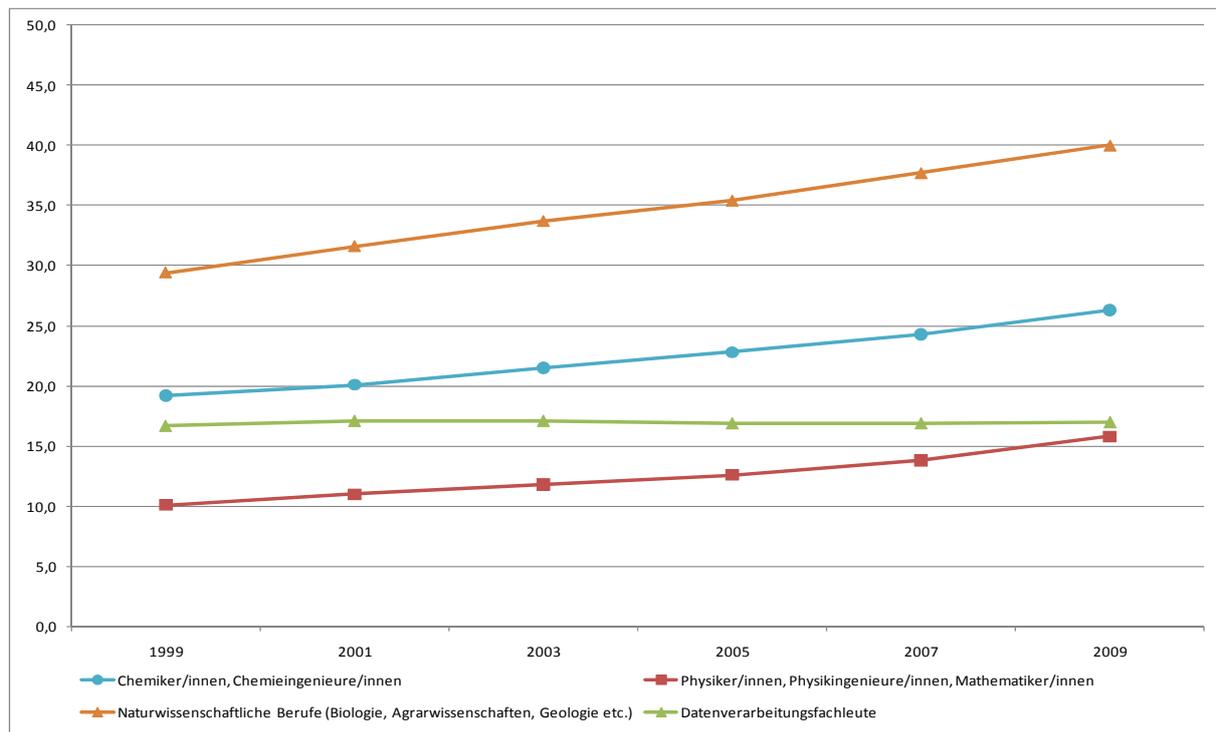
Abbildung 64 Frauenanteil an den sozialversicherungspflichtigen beschäftigten Ingenieurinnen und Ingenieuren nach einzelnen Fachrichtungen, 1996–2009



Quelle: VDI-Berechnungen auf Grundlage von Daten des IAB

Auch bei den akademischen Berufen in Mathematik und Naturwissenschaften (vgl. Abbildung 65) liegen die Frauenanteile durchgängig unterhalb der Anteile an Studienanfängerinnen und Absolventinnen. So lag der Frauenanteil an den beschäftigten Chemikerinnen und Chemikern sowie Chemieingenieurinnen und -ingenieuren 2009 bei 26,3%, der Anteil an den Absolventinnen im Fach Chemie dagegen bei über 50%. In Physik / Mathematik, Chemie sowie naturwissenschaftlichen Berufen wie Biologie, Geologie, Agrarwissenschaften und ähnlichen Fachrichtungen stieg der Frauenanteil von 1999 bis 2009 um 6 bis 10 Prozentpunkte. Lediglich in den akademischen Datenverarbeitungsberufen – also der Informatik – blieb der Frauenanteil in diesem Zeitraum konstant bei 17%.

Abbildung 65 Frauenanteil an beschäftigten Akademikerinnen und Akademikern in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern, 1999-2009

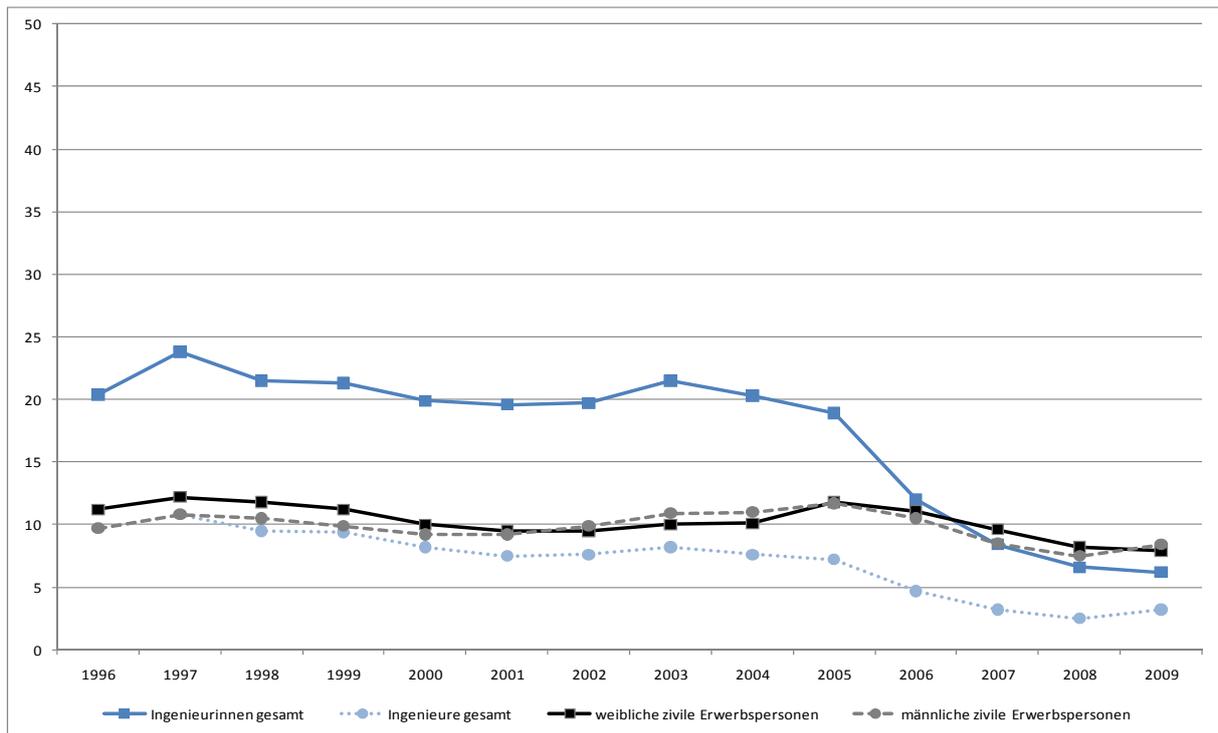


Quelle: Beschäftigten- und Arbeitslosenstatistik der BA, Berufe im Spiegel der Statistik - IAB-Forschungsgruppe 'Berufliche Arbeitsmärkte'

Am Ende der 1990er Jahre zeigten Studien des IAB und des HIS, dass die Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen deutlich über der Arbeitslosenquote ihrer männlichen Kollegen, zum Teil auch über der Arbeitslosenquote aller Hochschulabsolventinnen liegt (Schreyer 2008; Plicht / Schreyer 2002; Minks 1996). Diese Benachteiligung setzt sich bis 2005 fort (vgl. Abbildung 66 und Abbildung 67). Während die allgemeine Arbeitslosenquote im beobachteten Zeitraum bei Männern und Frauen bei rund 10% liegt, lag die Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen im Durchschnitt 10 Prozentpunkte über der Arbeitslosenquote von Ingenieuren. Erst mit dem Rückgang der Arbeitslosigkeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren nach 2005 nimmt auch der Abstand zwischen der weiblichen und der männlichen Arbeitslosenquote ab. 2009 war die Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen mit 6,2% zwar immer noch um 3 Prozentpunkte höher als die von Ingenieuren, aber um fast 2 Prozentpunkte niedriger als die Arbeitslosenquote aller weiblichen Erwerbspersonen.

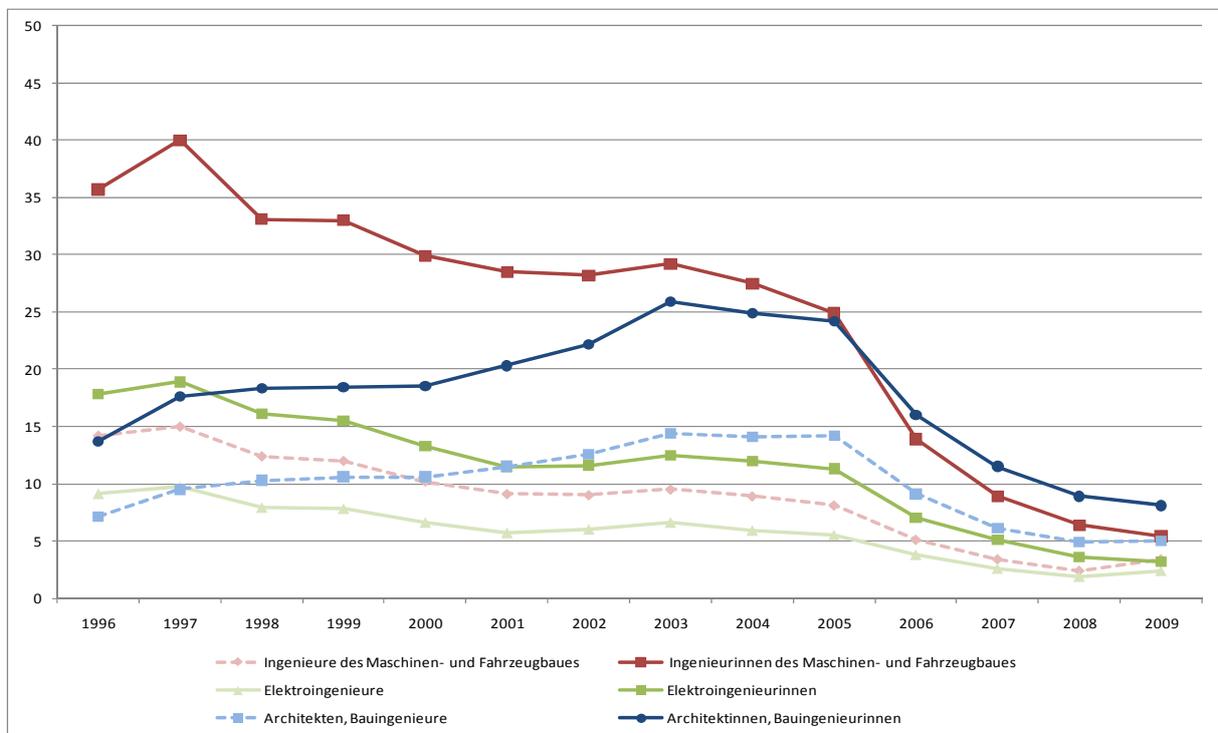
Besonders deutlich benachteiligt sind Maschinenbau- und Fahrzeugbauingenieurinnen. Ende der 1990er Jahre lag ihre Arbeitslosenquote bei über 30% und damit 20 Prozentpunkte höher als die ihrer männlichen Kollegen.

Abbildung 66 Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Vergleich mit weiblichen und männlichen Erwerbspersonen, 1996 – 2009



Quelle: VDI-Berechnungen auf Grundlage von Daten des IAB; Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit

Abbildung 67 Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen und Ingenieuren, nach einzelnen ausgewählten Fächern, 1996 – 2009

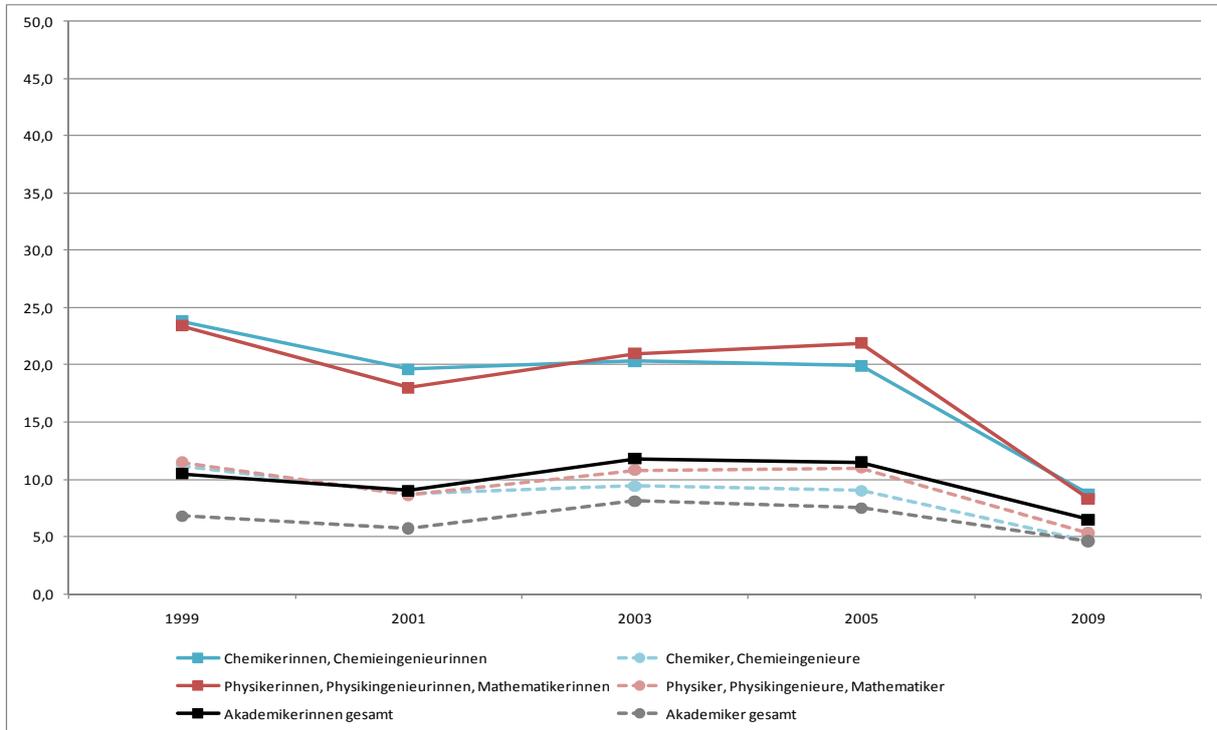


Quelle: VDI-Berechnungen auf Grundlage von Daten des IAB; Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit

Ein ähnliches Bild zeigen die Fachrichtungen Mathematik, Physik, Chemie und andere naturwissenschaftliche Bereiche: Die Arbeitslosenquote liegt mit 10 Prozentpunkten deutlich über der Arbeitslosenquote von Männern. Eine Ausnahme stellen die Datenverarbeitungsberufe mit einer insgesamt niedrigen Arbeitslosenquote dar. Auffällig ist zudem, dass die Arbeitslosen-

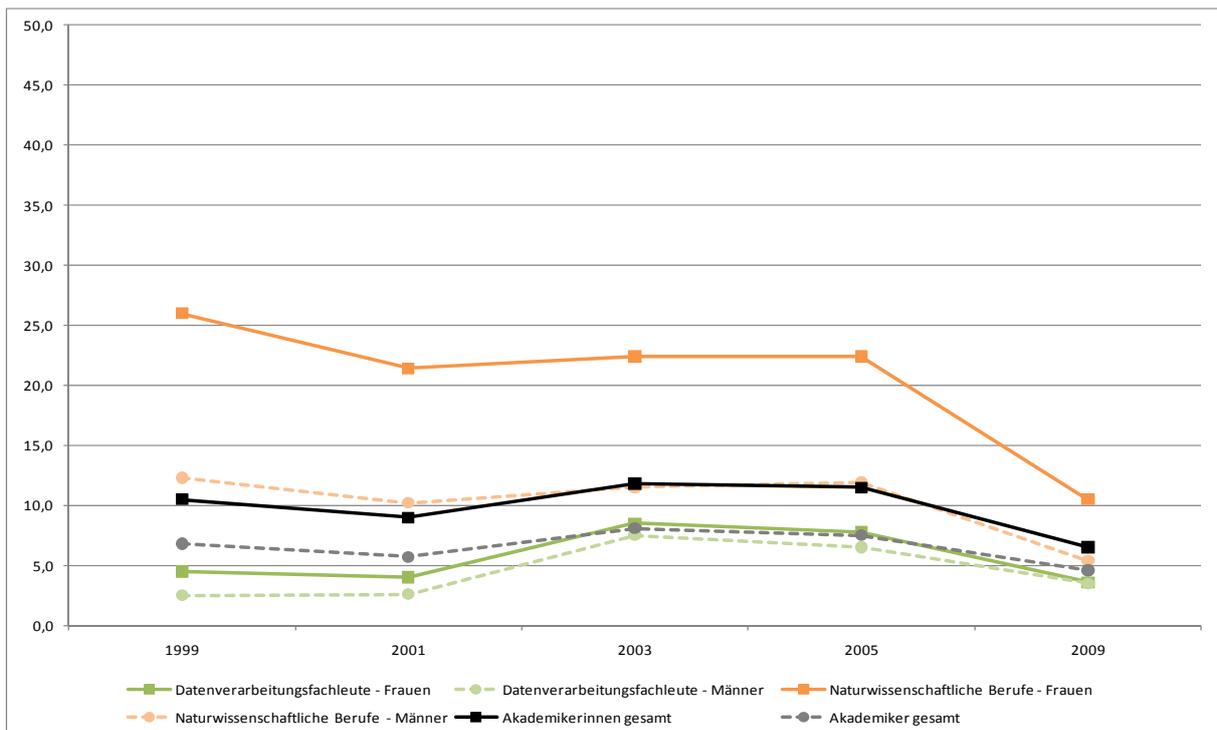
quote von Frauen in den naturwissenschaftlichen Bereichen durchweg über der Arbeitslosenquote von Akademikerinnen allgemein liegt.

Abbildung 68 Arbeitslosenquote von Männern und Frauen in den Naturwissenschaften (Chemie, Physik) im Vergleich mit Akademikerinnen und Akademikern gesamt, 1996 - 2009



Quelle: Beschäftigten- und Arbeitslosenstatistik der BA, Berufe im Spiegel der Statistik - IAB-Forschungsgruppe 'Berufliche Arbeitsmärkte'

Abbildung 69 Arbeitslosenquote von Männern und Frauen in den Naturwissenschaften (Datenverarbeitung, weitere Naturwissenschaften), 1996 - 2009



Quelle: Beschäftigten- und Arbeitslosenstatistik der BA, Berufe im Spiegel der Statistik - IAB-Forschungsgruppe 'Berufliche Arbeitsmärkte'

Obwohl Hochschulabsolventinnen und -absolventen der MINT-Fächer insgesamt ein deutlich niedrigeres Risiko längerer Arbeitslosigkeit tragen, trifft dies nicht durchgängig für Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen zu (Schramm / Kerst 2009: 9). Schreyer vermutet, dass jüngere Ingenieurinnen nach der Familienphase ein höheres Risiko der Arbeitslosigkeit haben und Arbeitgeber wegen antizipierter Vereinbarkeitsanforderungen Ingenieurinnen seltener einstellen. Sie schlussfolgert: "Junges Alter muss also nicht in Widerspruch zu den höheren Arbeitslosenquoten der Frauen stehen, sondern kann diese im Extrem sogar mit erklären." (Schreyer 2008: 133)

Trotz dieses hohen Risikos der Arbeitslosigkeit gelingt Absolventinnen und Absolventen der MINT-Fächer – vor allem der Absolventenjahrgänge nach 2000 – ein im Vergleich mit anderen Fachrichtungen relativ schneller Einstieg in die Berufstätigkeit. Beide erreichen bis zum Ende des ersten Berufsjahrs den Einstieg in die Berufstätigkeit auf dem Niveau, auf dem die Erwerbsquote verbleibt. Allerdings liegt das Niveau der Erwerbsquote von Absolventinnen 5 Jahre nach Abschluss um rund 10 Prozentpunkte unter der von Absolventen (Schramm / Kerst 2009: 6). Hierbei ähneln die Absolventinnen der MINT-Fächer den Absolventinnen allgemein: „Während fast alle Männer erwerbstätig sind, geht eine von fünf Absolventinnen des Prüfungsjahrgangs 1997 zehn Jahre später keiner Erwerbstätigkeit nach“, so das Fazit der HIS-Absolventenuntersuchung 2008 (Fabian / Briedis 2009: 6). Gründe für die geringere Erwerbstätigkeit von Absolventinnen ist vor allem Familientätigkeit: 69% der MINT-Absolventinnen und sogar 74% aller Absolventinnen, die nicht erwerbstätig sind, geben dies als Grund an (Schramm / Kerst 2009: 10).

Auch in der Beschäftigungssituation unterscheiden sich Ingenieurinnen und Ingenieure. Nach Schreyer sind Ingenieurinnen seltener in ihrem Kernberuf tätig als Männer. Diesen Befund bestätigt von der Tendenz die Absolventenstudie des HIS, wobei Verwerfungen nach einer Familienphase bei einem Beobachtungszeitraum von 5 Jahren meist noch nicht zu erkennen sind (Schramm / Kerst 2009: 25; Schreyer 2008: 110).

In Befristung und Teilzeitarbeit treten Unterschiede zwischen Absolventinnen und Absolventen der MINT-Fächer nur dann auf, wenn sie Kinder haben: Frauen mit Kindern sind zu einem Drittel auf einer Teilzeitstelle angestellt und auch der Anteil der befristeten Beschäftigten liegt bei ihnen höher als bei Männern (Schramm / Kerst 2009: 31-34). Deutliche Geschlechterunterschiede gibt es bei der beruflichen Stellung, die Absolventinnen und Absolventen der MINT-Fächer erreichen: Frauen „erreichen einen um etwa 15 Prozentpunkte geringeren Anteil in leitenden Positionen“ und benötigen mehr Zeit als ihre männlichen Kollegen, bis sie eine entsprechende Position besetzen (Schramm / Kerst 2009: 30). Die unterschiedliche berufliche Stellung führt auch zu deutlichen Gehaltsunterschieden zwischen den Geschlechtern: Der Einkommensvorsprung der Männer beträgt „über alle Fachrichtungen hinweg durchschnittlich 11.600 € pro Jahr“ (Schramm / Kerst 2009: 41). Geschlechterspezifische Unterschiede bestehen dabei auch bei gleichem Arbeitsschwerpunkt. Trotz dieser strukturellen Unterschiede sind Absolventinnen und Absolventen der MINT-Fächer in gleicher Weise sehr zufrieden mit ihrer Berufssituation.

Auf dem Arbeitsmarkt erfahren Ingenieurinnen in Bezug auf berufliche Stellung und Einkommen deutliche geschlechtsspezifische Benachteiligungen gegenüber ihren männlichen Kollegen, sind in diesen Punkten jedoch vielfach besser gestellt als die Hochschulabsolventinnen anderer Fächer. Dagegen tragen Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen insbesondere bei Arbeitsmarktkrisen ein hohes Risiko der Arbeitslosigkeit, dass sie nicht nur gegenüber ihren männlichen Kollegen sondern auch gegenüber den Absolventinnen anderer Fächer benachteiligt. Diese Benachteiligungen auf dem Arbeitsmarkt stellen ein erhebliches Hindernis bei den Bemühungen dar, mehr Frauen für natur- und ingenieurwissenschaftliche Fächer und Berufswege zu gewinnen.

6.8 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der statistischen Analyse sollen unter folgenden Fragestellungen zusammengefasst werden:

In welchen Bereichen lassen sich Erfolge bei der Partizipation von Frauen an natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen und entsprechenden wissenschaftlichen Berufswegen feststellen?

In welchen Bereichen bestehen besondere Barrieren für Frauen, die durch zukünftige Gleichstellungsmaßnahmen überwunden werden sollten?

Als Erfolg ist zu werten, dass der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester der Ingenieurwissenschaften von unter 10% am Ende der 1970er Jahre auf aktuell 22% gestiegen ist. Entsprechend zeitversetzt stieg auch der Absolventinnenanteil in dieser Fächergruppe. Die Steigerung des Frauenanteils in den MINT-Fächern insgesamt von 20% im Jahr 1975 auf 30,5% im Jahr 2008 ist vor allem auf die Steigerung in den Ingenieurwissenschaften zurückzuführen. In der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften dagegen blieb der Anfängerinnenanteil gegenüber dem Ende der 1970er Jahre weitgehend konstant, allerdings gelang es, den Frauenanteil nach einem Tiefstand zu Beginn der 1980er Jahre wieder zu erhöhen. In dieser Fächergruppe ist es ein Erfolg, dass der Frauenanteil an den universitären Diplomabschlüssen, die vorrangig den Einstieg in eine wissenschaftliche Karriere ermöglichen, auf 40% anstieg. Schlossen Ende der 1970er Jahre wenig mehr als 20% aller Studentinnen in Mathematik und Naturwissenschaft ihr Studium mit einem Diplomabschluss an einer Universität ab, ist dies gegenwärtig fast die Hälfte aller Absolventinnen.

Zwischen den einzelnen MINT-Fächern gibt es – unabhängig von Lehramtsstudiengängen – große geschlechterspezifische Unterschiede. Biologie oder Architektur/ Innenarchitektur sind mit einem Studentinnenanteil von über 60% frauendominiert, während die Elektrotechnik mit einem Frauenanteil von unter 10% und die Informatik mit einem Frauenanteil unter 20% männerdominiert sind.

Bei der Bewertung des steigenden Studentinnenanteils in den Ingenieurwissenschaften ist zu berücksichtigen, dass im gleichen Zeitraum der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in gleicher Weise stieg und die Zahl der männlichen Studienanfänger stark zurückging. Die Präferenz für ein MINT-Fach – also der Anteil der Studienanfängerinnen, die ein MINT-Fach wählen, an allen Studienanfängerinnen – ist über den gesamten Beobachtungszeitraum seit 1975 nur geringfügig gestiegen. 2008 wählten nicht ganz ein Viertel aller Studienanfängerinnen – gegenüber fast der Hälfte der Studienanfänger – einen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengang. Allerdings ist es gelungen, die Präferenz sowohl der Studienanfänger als auch der Studienanfängerinnen für ein MINT-Fach von einem Tiefpunkt in der Mitte der 1990er Jahre zu steigern. Welche Bedeutung dabei Kampagnen wie „MINT Zukunft schaffen“ oder frauenspezifische Programme und Maßnahmen haben und welchen Einfluss verbesserte Arbeitsmarktchancen gerade für Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Informatikerinnen und Informatiker haben, lässt sich aus der statistischen Analyse nicht beantworten.

Während immerhin ein Drittel aller Studienanfängerinnen einen mathematischen Schwerpunkt in der Schule und damit die notwendigen Grundlagen für das Studium eines naturwissenschaftlichen oder technischen Fachs erworben haben, immatrikulieren sich weniger als ein Viertel von ihnen in einen entsprechenden Studiengang. Bei den Studienanfängern, die zu 49% einen mathematischen schulischen Schwerpunkt hatten und zu ebenfalls 49% ein MINT-Fach wählen, wird dieses Potenzial dagegen besser ausgeschöpft. Diese Diskrepanz zwischen dem vorhandenen und dem genutzten Potenzial bei den Studienanfängerinnen könnte ein Ansatzpunkt für Hochschulen sein, trotz Begrenzungen aufgrund von frühen geschlechterspe-

zifischen Interessenausprägungen und Zuschreibungen, mehr Studentinnen insbesondere für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zu gewinnen.

Dass die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge vor der besonderen Herausforderung – aber auch Möglichkeit – stehen, mehr Studentinnen zu gewinnen, belegt die ungleiche Präferenz von Studienanfängerinnen und –anfängern innerhalb der MINT-Fächer: Während Männer mehrheitlich ein ingenieurwissenschaftliches Fach wählen, entscheiden sich naturwissenschaftlich-technisch interessierte Frauen eher für ein mathematisch-naturwissenschaftliches Fach. Diese unterschiedliche Präferenz führt dazu, dass Deutschland im internationalen Vergleich beim Absolventinnenanteil in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften zur Spitzengruppe, bei den Ingenieurwissenschaften dagegen zur Schlussgruppe gehört. Studien legen nahe, dass Selbstkonzepte von Mädchen bezüglich der Bewertung ihrer naturwissenschaftlich-technischen Fähigkeiten, damit zusammenhängend höhere Selbstanforderungen bezüglich Interesse und Vorkenntnissen – mit Physik als Schlüsselfach – sowie ein männlich dominiertes Berufsbild des Ingenieurs und eine entsprechende Arbeitskultur einige der Ursachen sind, weshalb auch Frauen mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Vorkenntnissen seltener als Männer ein ingenieurwissenschaftliches Fach wählen (Hill/ Corbett et al. 2010; Peterson 2010; Ziefle / Jakobs 2009; Haffner / Kraus 2008).

Sowohl der parallele Anstieg des Anfängerinnen- und des Absolventinnenanteils als auch Analysen zum Studienabbruch zeigen, dass Studentinnen der MINT-Fächer in der Regel ihr Studium mindestens so erfolgreich abschließen wie ihre Kommilitonen. Die Studienabbruchquote von Frauen liegt in Mathematik und Naturwissenschaften sowie in den Ingenieurwissenschaften fast durchweg unter der Abbruchquote von Männern. Lediglich die Fachhochschulstudentinnen in Mathematik und Naturwissenschaften, vorwiegend eingeschrieben in Informatik, brechen ihr Studium mit einer Abbruchquote von über 30% – im Absolventenjahrgang 2002 sogar über 50% – häufiger ab als die Studenten. Angesichts der Tatsache, dass rund ein Viertel der Studierenden in den Natur- und Ingenieurwissenschaften ihr Studium abbrechen, besteht generell Handlungsbedarf an den Hochschulen. Die unterschiedlich hohen Abbruchquoten von Studenten und Studentinnen verweisen darauf, auch entsprechende Maßnahmen der Hochschulen geschlechterdifferenziert angelegt sein sollten.

Der Frauenanteil an den Promotionen ist zwar in den MINT-Fächern gestiegen, doch erweist sich die Promotion auch in den naturwissenschaftlich-technischen wie in fast allen Fächern als erste Barriere im Übergang zu einer wissenschaftlichen Karriere. In den Ingenieurwissenschaften war diese Barriere über lange Zeit – bei niedrigen Frauenanteilen – relativ klein, ist jedoch in den letzten Jahren größer geworden, da der Anstieg des Frauenanteils an den Promotionen nicht mit dem Anstieg des Absolventinnenanteils mithielt. In der Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften gelingt es dagegen in den letzten Jahren besser, Frauen in gleicher Weise wie Männer in die erste Phase der wissenschaftlichen Qualifikation zu führen: Der Frauenanteil an den Promotionen ist seit 2003 fast genauso hoch wie ihr Anteil an den entsprechenden Abschlussjahrgängen. Für die Ingenieurwissenschaften besteht also die Herausforderung, die steigende Zahl an Studentinnen und Absolventinnen mit den gleichen Steigerungsraten in die erste Phase einer wissenschaftlichen Karriere zu führen.

In der weiteren wissenschaftlichen Qualifikation dagegen sind die Ingenieurwissenschaften die einzige Fächergruppe, bei der die Habilitation keine Barriere ist: Der Frauenanteil an den Habilitationen ist seit dem Ende der 1990er Jahre sprunghaft gestiegen und liegt über dem Frauenanteil der entsprechenden Promotionsjahrgänge. Die geringere Bedeutung der Habilitation in den Ingenieurwissenschaften und Probleme von Ingenieurinnen, auf dem außerwissenschaftlichen Arbeitsmarkt angemessene Positionen zu erlangen, könnten jedoch den hohen Frauenanteil an den Habilitationen in dieser Fächergruppe beeinflussen.

In der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften stellt sich die Post-Doc-Phase – sowohl in der Habilitation als auch bei Juniorprofessuren – dagegen als entscheidende Barriere in der wissenschaftlichen Qualifikation dar. Der Frauenanteil an den Habilitationen liegt deutlich unter dem Frauenanteil an den Promotionen und ist in den letzten Jahren sogar gesunken. In den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern bedarf es also besonderer Anstrengungen, um Frauen nach der Promotion in die weitere wissenschaftliche Karriere zu führen.

Seit dem Beginn der 1990er Jahre ist in den MINT-Fächern der Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal sowie an den Berufungen, Professuren und C4/W3-Professuren gestiegen. Allerdings hat die Steigerung im MINT-Bereich nicht die gleiche Dynamik wie im Durchschnitt aller Fächer. In den Ingenieurwissenschaften gelingt es noch relativ gut, auf dem niedrigen Ausgangsniveau qualifizierte Wissenschaftlerinnen in eine wissenschaftliche Beschäftigung an Hochschulen zu führen: So liegt der Frauenanteil an den Berufungen über dem Frauenanteil an den Promotionen.

In Mathematik und Naturwissenschaften dagegen gelangen Wissenschaftlerinnen nicht in angemessener Weise in eine wissenschaftliche Beschäftigung. Der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal an Hochschulen liegt deutlich unter dem Anteil an den Promotionen; der Professorinnenanteil liegt mit 12% trotz eines seit Jahren deutlich höheren Studentinnenanteils nur wenig über dem Professorinnenanteil in den Ingenieurwissenschaften (8%). Entscheidend ist dabei der Übergang in die Promotion und vor allem in eine anschließende Beschäftigung an den Hochschulen und in die Habilitation, während nach Abschluss der Post-Doc-Phase die Berufung auf eine Professur keine entscheidende Barriere darstellt.

Im internationalen Vergleich gehört Deutschland bei der Besetzung der höchsten Professuren mit Frauen sowohl in den Ingenieur- als auch in den Naturwissenschaften zur Schlussgruppe.

An den Forschungseinrichtungen liegt der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal in den Ingenieurwissenschaften mit 18% sowohl über ihrem Anteil an den Promotionen als auch über dem Anteil am wissenschaftlichen Personal an Hochschulen. In den Naturwissenschaften ist der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal in den Forschungseinrichtungen (25%) genauso hoch wie an Hochschulen. Damit bestätigt sich auch in diesem Sektor, dass es in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften schlechter als in den Ingenieurwissenschaften gelingt, das vorhandene Potenzial an promovierten Wissenschaftlerinnen in eine wissenschaftliche Beschäftigung und Weiterqualifikation zu führen.

In der industriellen Forschung findet die Steigerung des Absolventinnenanteils in den MINT-Fächern bisher noch keinen Niederschlag. Der Frauenanteil am Personal, das in Forschung und Entwicklung tätig ist, stieg von 1999 bis 2007 nur geringfügig von 9,6% auf 12,0%. Allerdings gibt es deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen, die geschlechterspezifische Fächerpräferenzen und Zuschreibungen widerspiegeln, wie beispielsweise ein relativ hoher Frauenanteil in der chemischen Industrie.

Der Anteil an sozialversicherungspflichtig beschäftigten Ingenieurinnen ist seit 1996 deutlich langsamer gestiegen, als der Anteil an Absolventinnen oder Professorinnen. Größere Steigerungsraten finden sich bei Chemikerinnen oder Physikerinnen, während der Frauenanteil an akademischen Datenverarbeitungsfachleuten (Informatikerinnen) trotz der großen Nachfrage stagniert. Auf dem Arbeitsmarkt erleben die Absolventinnen der MINT-Fächer in Bezug auf berufliche Stellung und Einkommen Benachteiligungen gegenüber ihren männlichen Kolleginnen, sind in diesen Punkten sowie beim Einstieg in die Berufstätigkeit jedoch besser gestellt als die Absolventinnen anderer Fächer. Dagegen tragen Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen in Arbeitsmarktkrisen – wie in den 1990er Jahren für Ingenieurinnen und Ingenieure – nicht nur ein höheres Risiko der Arbeitslosigkeit als ihre männlichen Kollegen, sondern auch als andere Hochschulabsolventinnen. Die Benachteiligungen am Arbeitsmarkt stellen eine gro-

Be Herausforderung für die Integration von Frauen in naturwissenschaftlich-technische wissenschaftliche Berufswege dar. Zukünftige Gleichstellungsmaßnahmen sollten die berufliche Situation stärker berücksichtigen.

Tabelle 6 Barrieren und Herausforderungen in den Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften nach Qualifikationsstufen

	Mathematik, Naturwissenschaften	Ingenieur- wissenschaften
Studienanfänger/innen		x
Studierende im internationaler Vergleich		x
Studienabschluss		
Promotion		x
Habilitation	x	
wissenschaftliches Personal an Hochschulen	x	
Berufungen		
Professuren	x	x
Professuren im internationalen Vergleich	x	x
wissenschaftliches Personal an Forschungseinrichtungen	x	
Industrielle Forschung	x	x
außerwissenschaftlicher Arbeitsmarkt	x	x

7 *Review von Evaluationsstudien*

7.1 *Einleitung und Fragestellung*

Seit Mitte der 1990er Jahre unternehmen Hochschulen und Forschungseinrichtungen Anstrengungen, um mehr Frauen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu gewinnen. Besonders beliebt sind dabei, wie in Kap. 4.2.1 dargelegt wurde, Angebote zur Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen, die mit Workshops und Experimenten einerseits eine aktive Mitwirkung der Teilnehmerinnen ermöglichen und zum anderen Einblicke in die Studien- und Arbeitssituation ermöglichen. Bekannt sind solche Angebote als „Schnupperstudium“ oder „Sommerhochschule“. Bis 2002 hatten 26% der Mitgliedshochschulen der Hochschulrektorenkonferenz mindestens einmal eine solche Veranstaltung angeboten (Kosuch 2003: 122).

Da solche Maßnahmen an vielen Hochschulen angeboten werden und ein etabliertes Instrument zur Gewinnung von Frauen für naturwissenschaftliche und technische Studiengänge darstellen, stellt sich umso dringender die Frage nach den Wirkungen dieser Angebote.

Eine umfassende Evaluation, die die Wirkungen und Effekte dieser Angebote erhebt, liegt nicht vor. Da jedoch einzelne Projekte evaluiert wurden, bietet sich eine Analyse dieser Evaluationsstudien an, um zu übergreifenden Erkenntnissen über die Wirkungsweisen von Angeboten zur Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen im MINT-Bereich zu gelangen.

Die vorliegende Untersuchung ist also als Sekundäranalyse angelegt. Aufgrund des Datenmaterials, wie es in den vorhandenen Evaluationsstudien zur Verfügung steht, ist jedoch keine Meta-Analyse möglich. In einer Meta-Analyse werden die Ergebnisse von Studien mit statistischen Methoden zusammengefasst und ausgewertet. Es handelt sich um eine aggregierte Datenanalyse, die vor allem in der medizinischen Forschung Anwendung findet, aber beispielsweise auch bei der Analyse von Chancengleichheit in Peer-Review-Verfahren angewendet wurde.⁴² Die für eine Meta-Analyse notwendige Datenqualität und Vergleichbarkeit der Daten ist in den vorliegenden Evaluationsstudien zu den hier interessierenden Maßnahmen nicht gegeben. Auf eine quantitative Datenanalyse muss daher verzichtet werden und es bietet sich an, die vorhandenen Studien in einem systematischen Review zu untersuchen. In einem systematischen Review werden Studien zu einer Thematik qualitativ analysiert, „wobei quantitative Ergebnisse der Primärstudien mitberichtet werden“ (Schallert 2004: 1233). Auch ein systematischer Review bedarf einer klaren Methodik, damit die Ergebnisse überprüfbar und transparent sind.⁴³ Systematisch bezieht sich die vorliegende Studie zum einen auf die Auswahl der Evaluationsstudien, zum anderen auf den Zugang und die Erhebungsmethoden bei der Auswertung der Studien.

Inhaltlicher Schwerpunkt der Analyse sind Angebote von Hochschulen und Forschungseinrichtungen zur Berufs- und Studienorientierung von Schülerinnen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge und Berufsfelder. Daraus ergeben sich folgende Kriterien für die Auswahl von Maßnahmen und Projekten, deren Evaluationen in die Analyse einbezogen werden:

- Inhaltliche Ausrichtung auf Naturwissenschaften und Technik
- Geschlechterspezifischer Ansatz mit dem Ziel, Frauen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge und Berufe zu gewinnen
- Trägerschaft in Hochschulen und Forschungseinrichtungen

⁴² Zur Meta-Analyse vgl. Marsh et al. 2009, Bortz / Döring 2006, Schallert 2004, Pawson 2002.

⁴³ Zu Systematischen Reviews vgl. Centre for Reviews and Dissemination 2009, Petticrew / Roberts 2006.

- Zielgruppe Schülerinnen
- Angebote, die handlungs- und praxisorientierte Elemente wie Workshops, Experimente und ähnliches beinhalten.

Ausgeschlossen sind damit

- Allgemeine Maßnahmen der Berufs- und Studienorientierung ohne fachspezifischen Bezug
- Maßnahmen zur Gewinnung von Studierenden in Naturwissenschaft und Technik ohne explizit geschlechterspezifischen Ansatz
- Maßnahmen von Schulen, Stiftungen und anderen Organisationen
- Hochschulinformationstage und ähnliche Informationsveranstaltungen.

Die Evaluationsstudien wurden mit der Recherche von Maßnahmen erhoben (vgl. Kap. 4.1). Um insbesondere nicht veröffentlichte Evaluationen in die Analyse einzubeziehen, wurden zudem alle Frauen- und Gleichstellungsbeauftragten in einer schriftlichen Anfrage um Zusage von Studien gebeten. Darüber hinaus wurden die Verantwortlichen von einzelnen Projekten, die sich aufgrund der Maßnahmenrecherche als besonders interessant herausstellten, gesondert nach vorhandenen Evaluationen gefragt.

Auf dieser Grundlage konnten 25 Evaluationsstudien für 20 Projekte ermittelt werden, die für die Studie relevant sind. Eine Liste der Projekte und Evaluationsstudien findet sich im Anhang (Kap. 9.3 Liste der Projekte und Evaluationsstudien, S. 153).

Als systematischen Zugang zur Analyse der Evaluationsstudien wird eine Logic Chart-Analyse genutzt, mit der Ziele, Strategien, Zielgruppen und Wirkungen in einen systematischen Zusammenhang gebracht werden. Zugleich ermöglicht eine solche Analyse die Rekonstruktion der Programmlogik für den Maßnahmentyp „Angebote zur Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich“. Die Analyse erfolgt nach folgenden Kategorien:

1. Ziele mit Zielhierarchie von Leitziel, Mittler- und Handlungszielen
2. Strategien und Inhalte
3. Zielgruppen
4. Output: Akzeptanz des Angebots
5. Outcome: Einstellungsänderungen
6. Impact: Verhaltensänderungen und langfristige Wirkungen

Anders als bei einer Logic Chart-Analyse zur Strukturierung einer Projekt- oder Programmevaluation⁴⁴ wird in dieser Studie das Diagramm, das die Funktions- und Wirkungsmechanismen verdeutlicht, nicht zu Beginn der Evaluation aus der Programmkonzeption entwickelt, sondern eine entsprechende grafische Darstellung soll mit der Analyse erarbeitet werden. Dieser Zugang ermöglicht es, die Frage nach den Wirkungen der Maßnahmen zu differenzieren und eine Reduzierung auf die Zielerreichung „Erhöhung des Frauenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen“ zu vermeiden. Mit einer Analyse entlang des vorgeschlagenen Modells werden Wirkungen differenziert in Akzeptanz des Angebots, Einstellungsänderungen und Verhaltensänderungen. Zudem kommen Ziele, Strategien und Inhalte sowie die anvisierten und erreichten Zielgruppen in den Blick. Schließlich ermöglicht dieses Modell auch, Brüche in der Wirkungskette sichtbar zu machen. Kurz: Die Fragestellung weitet sich von „Wie wirken die Maßnahmen?“ zu „Wie funktionieren die Maßnahmen?“

⁴⁴ Als Beispiele für die Verwendung einer Logic Chart-Analyse in einer Evaluation vgl. Egeln et al. 2010, Sturm et al. 2005.

Das dargestellte Modell bildet das Raster zur Analyse der Evaluationsstudien. Nicht alle untersuchten Studien enthalten Informationen zu allen Kategorien. Gerade die Analyse entlang dieses Rasters ermöglicht es aber, gemeinsame Charakteristika des untersuchten Maßnahmen-typs, aber auch Unterschiede zwischen den Projekten und Angeboten herauszuarbeiten.

Ziel ist ein vertiefter Einblick in die Funktions- und Wirkungsweisen dieser Angebote sowie – wenn möglich – verallgemeinerbare Aussagen zu machen, ohne dass jedoch die Bildung eines Idealtyps angestrebt wird.

7.2 Konzeption und Design der Evaluationsstudien

Die vorliegende Untersuchung basiert auf 25 Evaluationsberichten für 20 Projekte, die in den Jahren 1996 – 2010 durchgeführt wurden. Für ein Projekt liegen einzelne Evaluationen für mehrere Jahre vor, für zwei Projekte wurde die Zusammenfassung von Evaluationen aus mehreren Jahren einbezogen. Für ein weiteres Projekt wurde eine Nachbefragung von Teilnehmerinnen durchgeführt, deren Ergebnisse allerdings nur als Zusammenfassung vorliegen.

Der größte Teil der Evaluationsstudien umfasst die Jahre 2001–2006, also die Laufzeit des Fachprogramms „Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre“ im Hochschul- und Wissenschaftsprogramm (HWP), aus dessen Schwerpunkt „Erhöhung des Frauenanteils in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen“ eine Vielzahl der hier untersuchten Aktivitäten finanziert wurden.⁴⁵ Auf eine gewisse Verstetigung der Aktivitäten nach Auslaufen des Programms deutet hin, dass rund ein Viertel der evaluierten Angebote nach 2006 durchgeführt wurden.

Soweit der Evaluationsansatz erkennbar ist, sind die Studien fast durchweg formativ angelegt und zielen in erster Linie auf die Qualitätsverbesserung des laufenden Projektes. Lediglich die Befragung ehemaliger Teilnehmerinnen eines Projektes hat auch summativen Charakter. 21 der 25 Evaluationen wurden intern, meist durch die Projektkoordinatorin oder –leiterin durchgeführt. Lediglich zwei Projekte (Roberta und Mädchen&Technik-Praktikum der Universität Nürnberg-Erlangen) wurden extern evaluiert; der Girls Day wird jährlich von der Bundesweiten Koordinierungsstelle, dem Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V., evaluiert.

Die Evaluationen analysieren, soweit explizit formuliert, die Zielgruppe, die Bewertung des Programms durch die Teilnehmerinnen⁴⁶ sowie die Zielerreichung und die Wirksamkeit. Bei der Zielgruppe geht es sowohl um die Frage, ob die anvisierte Zielgruppe erreicht wird, als auch um Beschreibung der Zielgruppe nach sozialen Merkmalen, Interessenprofil und Motivation. In einer Evaluation wird explizit gefragt, wie „sich die ‚Core‘gruppe derjenigen Mädchen beschreiben [lässt], die besonders interessiert an Technik und Naturwissenschaften sind“ (Bosch/Schramm et al. 2004: 2). Die Bewertung des Programms durch die Teilnehmerinnen zielt auf Verbesserung und Qualitätssicherung. Die Überprüfung der Zielerreichung bezieht sich in einigen wenigen Evaluationsstudien explizit auf bestimmte Erfolgskriterien: Bei den Evaluationen im Projekt pea*nuts wurden verstärktes Interesse für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium, eine verbesserte Informationslage über diese Studienbereiche sowie ein gestärktes Zutrauen als Erfolgskriterien bestimmt, deren Erreichung mit der Evaluation überprüft werden soll (SchülerInnen-Büro 2004: 4–5). Die Überprüfung der Wirksamkeit bezieht sich in den Studien zum einen auf Einstellungsänderungen in Hinblick auf naturwissenschaftlich-technische

⁴⁵ Zum HWP vgl. BLK 2007, Löther / Mühlenbruch 2004.

⁴⁶ Da es sich bei den untersuchten Projekten vorwiegend um monoedukative Angebote handelt, wird aus Gründen der Vereinfachung im Folgenden ausschließlich die weibliche Form verwendet.

Studiengänge und Berufsfelder und naturwissenschaftlich-technisches Interesse allgemein, zum anderen auf den Einfluss der Projekte auf die Studienfachwahl.

Evaluationsziele und –fragestellungen werden in 12 von 25 Studien formuliert, wobei die Differenziertheit und Genauigkeit der Fragestellung differiert. Explizit auf Erkenntnisgewinn sind zwei Evaluationen angelegt: In der Begleitforschung für „Roberta“ wurde die allgemeine Frage, „ob und wie Interesse von Mädchen an Technik sowie ihre Orientierung auf berufliche Tätigkeit im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich durch Kurse im Umgang mit Robotertechnik gefördert und entwickelt werden können“, durch Forschungsfragen präzisiert, beispielsweise nach den Auswirkungen auf die Technik-Kompetenz, Interessenlagen und berufliche Orientierungen, nach den Wirkungen unterschiedlicher Kursgestaltung und nach den Besonderheiten des Lerngegenstands Roboter (Schelhowe / Schecker 2007: 143-144). Ingeborg Wender will in der Evaluation des Projektes „step in“ unter anderem theoretische Bedingungen für die Zielerreichung ableiten und in Interventionsmaßnahmen umsetzen sowie die Wirkung der Interventionsmaßnahmen durch Veränderung von psychologischen Größen überprüfen (Wender / Popoff 2005: 189).

Funktion der meisten hier untersuchten Evaluationen ist jedoch nicht Erkenntnisgewinn, sondern vorrangig Entwicklung und Verbesserung des Programms sowie Legitimation innerhalb der Hochschule und gegenüber den Geldgebern.

Nur eine Evaluationsstudie (Begleitforschung von Roberta) kombiniert explizit qualitative und quantitative Methoden. Dagegen beruhen 17 Studien ausschließlich auf einer schriftlichen Befragung⁴⁷; keine Studie verzichtet auf diese Erhebungsmethode. In weiteren sieben Studien werden statistische Analyse, teilnehmende Beobachtung und Beobachtungsprotokolle, Interviews vor allem mit Kursleiterinnen, Kursleitern und Betreuenden, Gruppendiskussionen der Teilnehmerinnen oder Auswertungsworkshops mit allen Beteiligten sowie Berichte oder Tagebücher von Betreuenden oder Teilnehmerinnen als weitere Erhebungsmethoden verwendet, wobei in fünf Studien die schriftliche Befragung mit jeweils einer weiteren Erhebungsmethode kombiniert wird. 24 Studien befragen die teilnehmenden Schülerinnen in schriftlicher Form. Tutorinnen und Tutoren, Kursleiterinnen und Kursleitern, Lehrkräfte oder beteiligte Organisationen wurden in insgesamt 6 Evaluationsstudien in unterschiedlicher Form befragt.

16 Studien führten die Befragung ausschließlich nach der Intervention durch. Lediglich 7 Studien haben ein prä-post-Design. Bis auf die Nachbefragung ehemaliger Teilnehmerinnen des Projekts JUWEL erfolgten alle Post-Befragungen unmittelbar nach der Veranstaltung, meist im Anschluss an eine einzelne Veranstaltung oder am Ende eines Veranstaltungszyklus. Ein Untersuchungsdesign mit einer Kontrollgruppe wurde in keiner Studie durchgeführt, wobei ein solches Design insbesondere aufgrund der Selbstselektionseffekte der Teilnehmerinnen schwierig zu konzipieren wäre.

Die schriftliche Befragung erfolgt durchgängig mit halbstandardisierten Fragebögen, wobei insbesondere für Kritik und Anregungen offene Antworten möglich waren. Ratings sind sowohl binär (ja – nein) als auch als Skalen mit 4-6 Ausprägungen konzipiert.

Die Themen der Befragung orientieren sich an den Zielen der Evaluationen; auch in den Studien, in denen die Ziele nicht expliziert sind, finden sich die gleichen Themenschwerpunkte. Folgende Themen werden in den Befragungen behandelt:

- Soziodemographische Angaben zu der Zielgruppe (Alter, Klasse bzw. Jahrgangstufe, Schultyp, regionale Herkunft, Staatsbürgerschaft)

⁴⁷ Zur Evaluation des Techno-Clubs der TU Berlin werden in der Veröffentlichung keine Angaben zum Evaluationsdesign gemacht (Greusing 2009).

- Interessenprofil: Lieblingsfächer, Fächer mit guten Schulnoten, Leistungskurse, Berufs- und Studienwunsch sowie generelle Studierneigung, familialer Hintergrund in Bezug auf naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder, Interesse und Bewertung von Naturwissenschaft und Technik
- Kontakt zum Projekt und Rekrutierungswege
- Erwartungen und Motivation
- Bewertung des Gesamtprogramms und einzelner Programmelemente
- Selbstkonzept: Selbstwirksamkeitserwartungen und Kompetenzerwartungen bezüglich naturwissenschaftlich-technischer Themen sowie Image von naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern und Studiengängen
- Wirkungen: Berufs- und Studienentscheidungen sowie Veränderungen durch die Maßnahme

18 Studien werten die Befragung ausschließlich deskriptiv mit der Berechnung von absoluten und relativen Häufigkeiten aus. In diesen Studien werden auch für die Skalen ausschließlich relative Häufigkeiten für die einzelnen Ausprägungen berechnet. In zwei Studien werden darüber hinaus Mittelwerte, z.T. auch Median und Standardabweichungen ausgegeben. In der Meta-Analyse von Erhebungen im Ada-Lovelace-Projekt (Jesse 2004) werden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen mit statistischen Testverfahren überprüft. Die Studien mit einem prä-post-Design vergleichen die Daten zu bestimmten Items vor und nach der Intervention sowohl auf der Ebene der gesamten Stichprobe als auch auf der Individualebene. Allerdings werden nur in den Evaluationen der Projekte Roberta und Step in die Ergebnisse auf Signifikanz geprüft. Nur in diesen beiden Studien werden die Daten mit komplexeren statistischen Methoden (Faktorenanalyse und statistische Testverfahren) ausgewertet. Die qualitativen Daten (offene Fragen) werden z.T. über Kategorisierungen und Codierungen ausgewertet. In der Begleitforschung für Roberta werden Kernsatzmethode und qualitative Inhaltsanalyse zur Auswertung der qualitativen Daten verwendet.

Die Items der schriftlichen Befragungen entsprechen im Wesentlichen den thematischen Schwerpunkten (vgl. S. 96). Für sechs Studien liegen nur verkürzte Berichte und damit keine Angaben zu den spezifischen Fragestellungen vor. Alle 20 Studien, für die Items der Befragung bekannt sind, lassen die Teilnehmerinnen das Gesamtprogramm sowie meistens auch einzelne Programmelemente bewerten. 16 Studien erheben demographische Angaben zur Zielgruppe. Jeweils ungefähr die Hälfte der Studien erfasst das Interessenprofil der Teilnehmerinnen, die Rekrutierungswege zum Programm oder Erwartungen und Motivation der Teilnehmerinnen. 17 Studien beinhalten Items, mit denen die Wirkungen der Maßnahmen überprüft werden sollen. Diese Items erfassen zum einen Entscheidungen zur Berufs- und Studienwahl. Zum anderen wird die Wirkung erfasst, indem danach gefragt wird, inwieweit sich die Teilnehmerinnen das Studium von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienfächern zutrauen und wie informiert sie über die Anforderungen in den Fächern sind. In zwei Studien werden Wirkungen über Veränderungen im Selbstkonzept, insbesondere veränderte Selbstwirksamkeitserwartungen, erfasst. Besondere Fragestellungen weist die Evaluation des Projektes „Roberta“ auf, bei dem auch die Kursleiterinnen befragt werden, zum einen zur persönlichen Einschätzung in Bezug auf Technik und Geschlechterfragen, zum anderen zu Zielen, Methoden und Lerninhalten der Kurse.

13 der 25 Studien wurden veröffentlicht, meist als online-Publikation. Zwei Evaluationsstudien wurden publiziert (Greusing 2009; Wender / Popoff 2005; Wender 2004). Neun Evaluationsstudien liegen als Berichte vor, die vornehmlich für die hochschulinterne Öffentlichkeit gedacht sind. Über die drei Projekte der „agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik“ an der TU München liegen eine Kurzzusammenfassung als Mail an das CEWS sowie statistische Angaben für einzelne Items vor.

Die Berichte sind unterschiedlich in Qualität und Aufbau: Sie reichen von einer tabellarischen Übersicht der Auswertungsergebnisse in absoluten Zahlen über eine knappe Schilderung der Ergebnisse bis zu umfassender Darstellung des Projektes und der Evaluationsergebnisse sowie deren Interpretation. In einigen Berichten lassen sich die schriftlichen Interpretationen nicht aus den Befragungsdaten nachvollziehen. Die Präsentation der Befragungen ist heterogen, zum Teil fehlen absolute Zahlen oder es werden nicht alle Ausprägungen der Skalen genannt. Problematisch für die Zusammenstellung ist auch die unterschiedliche Zusammenfassung von Skalenwerten.

Neben handwerklichen Fehlern in einigen Berichten ergeben sich aus der Konzeption und dem Design der Evaluationsstudien folgende Probleme für das Review der Studien:

Die Evaluationen wurden fast durchweg intern durchgeführt. Neben der Weiterentwicklung des Projektes lässt sich in vielen Berichten erkennen, dass die Evaluation auch der (hochschul-internen) Legitimation der Projekte dient. Die Projekte werden daher fast durchgehend als erfolgreich dargestellt, basierend auf einer hohen Akzeptanz der Angebote bei den Teilnehmerinnen. Eine kritische Reflektion dieser hohen Akzeptanzwerte, die fast durchweg unmittelbar im Anschluss an die Veranstaltungen erhoben wurden, fehlt jedoch. Es ist zu vermuten, dass der Zeitpunkt der Befragung nicht nur die Bewertung des Angebots beeinflusst, sondern auch das Antwortverhalten bei der Beurteilung des Interesses an naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern und Studiengängen und bei der Einschätzung der Effekte auf das Studienverhalten durch sozial erwünschte Antworten geprägt ist.

7.3 Ziele, Strategien und Inhalte der Projekte

7.3.1 Ziele

Für das Review wurden die Ziele der Projekte vornehmlich aus den Evaluationsberichten selbst erhoben. Nur wenn sich in diesen Berichten keine Angaben zu Projektzielen fanden, wurden diese über Projektdokumente, die auf den Webseiten der Projekte veröffentlicht sind, recherchiert. Die so ermittelten Ziele wurden kategorisiert und in einer Zielhierarchie den Ebenen Leit-, Mittler- und Handlungsziele zugeordnet (Beywl / Schlepp-Winter 1999). Eine solche Zielhierarchie wird in den meisten Projekten selbst nicht explizit aufgestellt. Auch sind die Ziele unterschiedlich formuliert und zum Teil spezifisch auf bestimmte Projektinhalte oder Kontexte ausgerichtet. Trotzdem finden sich in den meisten Projekten differenzierte Ziele unterhalb eines Leitziels und sowohl die Leitziele als auch die Mittlerziele sind in den meisten Projekten grundsätzlich ähnlich und lassen sich bestimmten Kategorien zuordnen:

Leitziel der hier untersuchten Projekte, also deren Grundausrichtung, ist die Erhöhung des Studentinnenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen. Dieses Ziel wird für fast alle Projekte explizit genannt. Daneben verfolgen Projekte, die sich an jüngere Zielgruppen wenden, das weiter gefasste Ziel Mädchen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge und Berufe zu gewinnen. Das Projekt „Roberta“ verfolgt neben dem Ziel, bei Mädchen und Frauen das Interesse für Informatik und Naturwissenschaften zu wecken, die Leitziele: „Verständnis für technische Systeme zu fördern, sowie der digitalen Spaltung zwischen Mädchen und Jungen (Frauen und Männern) entgegenzuwirken.“ (Petersen/ Theidig et al. 2007: 16)

Fast für alle Projekte werden aus dem übergeordneten Leitziel Mittlerziele abgeleitet. Lediglich zwei Projekte differenzieren nach Ausweis der ausgewerteten Dokumente das Leitziel „Erhöhung des Studentinnenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen“ nicht weiter aus. Folgende Mittlerziele werden am häufigsten genannt:

- Interesse an Naturwissenschaft und Technik bzw. an naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten allgemein fördern (8 Nennungen),
- Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen und Berufen fördern und damit verbunden das Berufsspektrum von Mädchen und Frauen erweitern und die Leistungskurswahl beeinflussen (7 Nennungen),
- das Selbstvertrauen von Mädchen in Umgang mit Naturwissenschaft und Technik stärken (5 Nennungen)
- Unterstützung, Orientierung und Entscheidungshilfen bei Studien- und Berufswahl anbieten (4 Nennungen).

Jeweils drei Projekte verfolgen das Ziel, das Image von naturwissenschaftlich-technischen Berufen und Forschung zu verändern und Informationen zu naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen zu vermitteln. Die „Sommerakademie Informatik“ der TU Chemnitz verfolgt weiter das Ziel, eine geschlechtersensible Vorgehensweise zu etablieren (Eckardt 2009: 6). Der Techno-Club der TU Berlin wendet sich gegen einen Defizitansatz: Bei einem solchen Ansatz würde versucht, geringere technische Vorerfahrungen oder geschlechterstereotype Zuschreibungen von Kompetenzdefiziten zu kompensieren. Ziel des Techno-Clubs ist es dagegen, „Ausschlussmechanismen auf struktureller Ebene“ einzubeziehen und eine Perspektive zu verfolgen, „die an die Erwartungen und Wünsche der Schülerinnen“ anknüpft. Aus dieser Zielsetzung werden Strategien und Maßnahmen wie Handlungsorientierung oder Vernetzung abgeleitet (Greusing 2009: 44–45).

Handlungsziele sind projektspezifisch, werden jedoch häufig nicht explizit formuliert; lediglich für das Projekt „Roberta“ sind Handlungsziele explizit dokumentiert (z.B. „Lehr- und Lernmaterialien für Roboterkurse entwickeln und erproben“). Für das Projekt „Aktionswoche Mädchen machen Technik“ der FHTW Berlin werden Kriterien zur Erfolgsbewertung genannt, die auch als Handlungsziele aufgefasst werden können: Steigerung der Bekanntheit der FHTW, Interesse und Akzeptanz des Projektes bei der Zielgruppe sowie Stärkung des Selbstvertrauens der Mädchen (Engel 2004: 22). Ähnlich finden sich für das Projekt *pea*nuts* die Handlungsziele als Indikatoren für den Erfolg der Maßnahmen: „Grad der Entscheidungssicherheit, der Informiertheit, des Interesses und des Zutrauens“ (SchülerInnen-Büro 2004: 21). Da Handlungsziele operationalisierbare Erfolgskriterien darstellen, die überprüft werden können, sollten solche Erfolgskriterien eigentlich in allen Evaluationsberichten erörtert werden.

Schließlich lässt sich feststellen, dass einige Hochschulen mit den Projekten implizite Ziele verfolgen, nämlich Werbung und Öffentlichkeitsarbeit für die Hochschule sowie Studierendemarketing.

7.3.2 Strategien

Unter Strategien werden in diesem Zusammenhang Handlungen und Entscheidungen verstanden, die der Erreichung von Zielen dienen. Eine solche Abgrenzung zwischen Zielen und Strategien findet sich in den untersuchten Projekten häufig nicht. Vielmehr wird beispielsweise als Ziel formuliert, den Teilnehmerinnen praktische Erfahrungen mit naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten oder ein Erleben des Universitätsalltags zu ermöglichen. Diese Gestaltungselemente werden von uns dagegen als Strategien angesehen, mit denen beispielsweise das Ziel erreicht werden soll, das Interesse an Naturwissenschaften und Technik und das Selbstvertrauen zu stärken. Insbesondere geht es an dieser Stelle um Entscheidungen für bestimmte Konzeptionen wie Monoedukation oder Vorgabe eines festen Programms für die Teilnehmerinnen. Obwohl die Strategien spezifischer auf die einzelnen Projekte ausgerichtet sind, lassen sich einige Strategien identifizieren, die die Konzeption der meisten untersuchten Projekte prägen:

Gerade in Absetzung zur gängigen Schulpraxis in den naturwissenschaftlichen Fächern setzen die Projekte auf Handlungsorientierung: Das Projekt „step in – mentoring&mobilität“ der TU Braunschweig beinhaltet beispielsweise „handlungsorientierte Maßnahmen (wie z.B. einwöchige Technikcamps)“ (Wender 2004: 186) Der Schwerpunkt des Projektes „pea*nuts“ der Universität Bielefeld liegt auf der „Inszenierung von Erfahrungsmöglichkeiten im praktischen Umgang mit naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten“ (Känner / Schürmann 2003: 5). Die Strategie der Handlungsorientierung, d.h. die Ermöglichung von Praxiserfahrungen findet sich fast durchgängig in allen untersuchten Projekten.

Viele Projekte, die sich an Oberstufen-Schülerinnen wenden, streben an, dass die Teilnehmerinnen „den Hochschulalltag so realistisch wie möglich erleben sollten“ und insbesondere an regulären Vorlesungen teilnehmen. In Kombination mit der Strategie „Handlungsorientierung“ sehen diese Projekte spezifische Workshops für die Teilnehmerinnen und den Besuch von regulären Vorlesungen vor.

Eine weitere Strategie, die sich in den meisten Projekten findet, ist die Informationsvermittlung zu Studiengängen und Berufsalltag. So beinhaltet das Konzept für die „Bundesweite SommerUniversität für junge Frauen in Natur– und Ingenieurwissenschaften“ an der Universität Duisburg-Essen „ausführliche Informationen zu einzelnen Studiengängen“ (Universität Duisburg Essen 2009: 3); die Aktionswoche „Mädchen machen Technik“ kombiniert „zielgruppengerecht aufbereitete Informationen mit vielfältigen Erlebnisangeboten an der Hochschule“ (Engel 2004: 6).

Weiter setzen viele Projekte auf weibliche Vorbilder sowohl in der Betreuung der Teilnehmerinnen als auch in Gesprächen mit berufstätigen Frauen. Beispielsweise ist der „Kontakt zu weiblichen Vorbildern“ eine Leitidee des Projektes „pea*nuts“, die damit begründet wird, dass die Schülerinnen „durch den persönlichen Kontakt mit Studentinnen, Wissenschaftlerinnen und Fachfrauen aus der Praxis darin gestärkt werden [sollen], sich die Ausübung dieser männlich geprägten Berufe und Studiengänge zuzutrauen“ (Känner / Schürmann 2003: 6). Mit der Strategie „weibliche Vorbilder“ verknüpft ist die hohe Bedeutung, die der persönliche Kontakt und die Gespräche mit – meist weiblichen – Studierenden, Lehrenden und Forschenden sowie berufstätigen Frauen haben, um ein realistisches Bild des Faches und der Arbeitskultur zu vermitteln.

Auswahlkriterium für die Evaluationen dieser Studie ist es, dass die Projekte spezifische Angebote zur Studienwahlorientierung für Mädchen und Frauen machen. Entsprechend richtet sich ein Großteil der Projekte ausschließlich an Mädchen und ist monoedukativ ausgerichtet. Das Projekt „Roberta“ hatte zunächst zwar vorrangig Mädchen als Zielgruppe. Da sich jedoch im Projektverlauf herausstellte, dass auch Jungen von einem gendergerechten Unterricht profitieren, wurde als formale Anforderung für die Roberta-Kurse festgelegt, dass mindestens 50% der Teilnehmenden Mädchen sein müssen; tatsächlich betrug der Anteil der Jungen rund 15% (Petersen/ Theidig et al. 2007: 7; Schelhowe / Schecker 2007: 141). Die Sommeruniversität an der TU Dresden macht ein Angebot für Mädchen und Jungen in geschlechtshomogenen Projektwochen. Die Erweiterung dieses Projektes ist durchaus typisch für die Entwicklung des Projekttyps „Schnupperhochschule“: Das Projekt wurde 1998 als „Beitrag zur Gleichstellung von Frauen und Männern gegründet, mit dem Ziel, Schülerinnen mit Interesse für Naturwissenschaften und Technik für entsprechende Studiengänge und Berufsfelder zu gewinnen“. Aufgrund der großen Nachfrage hat die TU Dresden seit 2000 das Angebot auf Schüler ausgeweitet, jedoch nicht als koedukatives Programm, sondern in Form von geschlechtshomogenen Projektwochen (Löffler/ Müller et al. 2009: 3). Inzwischen gibt es bundesweit eine große Anzahl an koedukativen Angeboten, die Schülerinnen und Schüler für ein Studium oder einen

Beruf im naturwissenschaftlich-technischen Bereich motivieren möchten.⁴⁸ Der Focus dieser Studie liegt jedoch auf Maßnahmen, die insbesondere Frauen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge und Berufe gewinnen wollen und umfasst daher vorwiegend mo-noedukative Angebote.

Die Frage, ob die Teilnehmerinnen ein verpflichtendes Programm durchlaufen oder aus unterschiedlichen Angeboten ein eigenes Programm wählen können, ist eine strategische Entscheidung, die in den untersuchten Projekten unterschiedlich gelöst wird. Bei den meisten Projekten haben sich die Verantwortlichen für die Wahlfreiheit der Veranstaltungen entschieden: Die Teilnehmerinnen wählen aus einem Angebot an Workshops und Experimenten bestimmte Veranstaltungen nach eigenen Interessen aus. Diese Wahlfreiheit kann jedoch in Widerspruch zu dem Ziel stehen, die Teilnehmerinnen für die naturwissenschaftlich-technischen Fächer zu interessieren, in denen Frauen unterrepräsentiert sind. Für die Brandenburgische Sommer-Universität für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik im Projekt JUWEL versuchen die Projektverantwortlichen dieses Dilemma zu lösen, indem im Fächerspektrum der Veranstaltung „neben den ‚Frauenmangelfächern‘ wie Physik, Informatik und verschiedenen Ingenieurwissenschaften auch solche Fächer vertreten sind, in denen der Anteil von Frauen um die 50% (z.B. Chemie, Mathematik) oder sogar darüber liegt (Biologie).“ Fächer wie Biologie „sollen als ‚Zugpferde‘ dienen“ in der Hoffnung, Schülerinnen „zu Gunsten einer ‚harten‘ Naturwissenschaft umzustimmen“ (Kenkmann 2005a: 4-5). Entsprechend liegt ein Schwerpunkt des Angebots auf den Fächern Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften mit mindestens zwei Veranstaltungsblocken, während die übrigen Fächer mit nur einem Veranstaltungsblock vertreten sind.

Eine andere Strategie wird in dem Projekt „pea*nuts“ verfolgt, in dem sich die Verantwortlichen explizit gegen eine freie Veranstaltungswahl entschieden. Der verpflichtende Besuch aller beteiligten Fakultäten – nur in den ersten beiden Jahren war die Biologie beteiligt – in festen Gruppen soll „bei den Schülerinnen vorhandene Vorurteile gegen bestimmte Fächer abbauen und die interdisziplinären Verbindungen zwischen den Fachbereichen verdeutlichen.“ Damit soll das „Interessenspektrum der Mädchen erweitert und eine zu frühe Festlegung auf eine Disziplin vermieden werden“ (SchülerInnen-Büro 2004: 3). Von den untersuchten Projekten ist das Bielefelder Angebot das einzige, das ein verpflichtendes Programm anbietet. Ebenfalls für feste Gruppen, aber für eine Zuteilung nach Interessen entschied sich die TU Clausthal: In dem Schnupperstudium werden Teilnehmerinnen seit 2004 entsprechend ihren Wünschen für bestimmte Studiengänge in Gruppen einteilt, die ein gemeinsames Programm absolvieren; in den Vorjahren waren die Teilnehmerinnen einer naturwissenschaftlichen und einer ingenieurwissenschaftlichen Gruppe zugeteilt worden (Larres / Dierks o.J.: 15).

Weiteres strategisches Element ist schließlich die freiwillige Teilnahme an den Angeboten. Mit Ausnahme einzelner Kurse innerhalb des Projektes „Roberta“, die in den verbindlichen Unterricht integriert waren, der zweitägigen Schulprojekte mit einer gesamten Jahrgangsstufe im Rahmen der Schulprojekte „Mädchen machen Technik“ der TU München und der Schulbesuche im Ada-Lovelace-Projekt ist die Teilnahme an den Angeboten durch die Schülerinnen freiwillig.

Einige Strategien sind spezifisch für einzelne Projekte und deren Zielsetzungen: Das Angebot der Universität Duisburg-Essen wendet sich als „Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften“ explizit an Schülerinnen bundesweit. Spezifische Strategien des Projektes Roberta, das bundesweit tätig ist, sind – neben Handlungsorien-

⁴⁸ Einen Überblick bietet die Datenbank „MoMoTech“ der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften, URL <http://www.motivation-technik-entdecken.de/>. Projekte, die sich an Mädchen / Junge Frauen richten können in der Datenbank gesondert abgerufen werden.

tierung – die gendersensible Schulung der Kursleiterinnen, der Aufbau einer Koordinierungs- und Unterstützungsstruktur mit Regionalzentren und zentraler Koordinierungsstelle sowie der Entscheidung für Roboter als Mittel, um Interesse für technologische Probleme zu wecken.

Die Strategien, die in den untersuchten Projekten zum Einsatz kommen, werden aus wissenschaftlichen Studien zu Frauen in Naturwissenschaft und Technik abgeleitet (Peterson 2010; Whitten/ Dorato et al. 2007; Thaler 2006; Fisher / Margolis 2002; Wissenschaftliches Sekretariat für die Studienreform im Land Nordrhein-Westfalen 2000). Dies gilt insbesondere für die Strategien „Handlungsorientierung“, „Erleben des Hochschulalltags“, „weibliche Vorbilder“ und „Monoedukation“.

7.3.3 Inhalte: Gestaltung und Durchführung

In Umsetzung der Strategie Handlungsorientierung sind naturwissenschaftlich-technische Workshops und Experimente, bei denen die eigenständige Tätigkeit und das Ausprobieren der Teilnehmerinnen im Vordergrund stehen, Bestandteil aller Projekte. Die einzelnen Workshops dauern meist zwei bis vier Stunden. In zwei Projekten, dem Ferienprogramm "Mädchen machen Technik" der TU München und im Projekt „Roberta“, laufen einzelne Workshops auch über mehrere Tage.

Die Betreuung der Workshops bzw. der Gruppen von Teilnehmerinnen erfolgt häufig durch Studierende, meist Studentinnen. Der geringe Altersunterschied zwischen den betreuenden Personen und den Teilnehmerinnen soll Kontakte und Gespräche leichter ermöglichen. Weibliche Betreuerinnen sollen zudem auch als Vorbilder für die Teilnehmerinnen fungieren. Gesprächsrunden und formalisierte Kontakte zu Professorinnen und Professoren, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Studierenden, aber auch Frauen aus Unternehmen dienen sowohl dem Ziel, weibliche Vorbilder zu präsentieren als auch dem Ziel, ein realistisches Berufs- und Arbeitsbild zu vermitteln.

Ungefähr die Hälfte der Projekte beinhaltet Exkursionen und Besichtigungen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Ziel dieses Programmelements ist es, einen Anwendungsbezug zu den Studiengängen sowie ein realistisches Berufs- und Arbeitsbild zu vermitteln. Allgemeine Informationen zu Studium und Ausbildung, vermittelt über Vorträge und Angebote der individuellen Studienberatung, sind ebenfalls Bestandteil vieler Programme.

Ein Viertel der untersuchten Projekte sieht die Teilnahme an regulären Vorlesungen des Grundstudiums vor, um den Teilnehmerinnen einen Einblick in den Hochschulalltag zu ermöglichen.

Weitere Elemente, die sich in einzelnen Programmen finden, sind ein Rahmen- und Freizeitprogramm, Diskussions- oder Podiumsveranstaltungen zu Frauen in der Wissenschaft und ähnlichen Themen, die Einrichtung eines Treffpunkt sowie Workshops zu sozialen Kompetenzen.

Die Mehrzahl der Projekte bietet die Angebote als Projektwoche von fünf Tagen an. Zwei Projekte sind auf einen Tag angelegt, ein weiteres auf zwei Tage. Das Ferienprogramm "Mädchen machen Technik" der TU München bietet mehrtägige Workshops von zwei bis fünf Tagen Dauer an. In dem Projekt „Roberta“ wurden Kurse von unterschiedlicher Länge und Intensität zwischen zwei Stunden bis mehr als 15 Stunden entwickelt (Petersen/ Theidig et al. 2007: 17).

Der größte Teil der Projekte (8 von 20) bietet ein Angebot in den Sommerferien an. Vier Angebote finden in den Herbstferien, ein Angebot sowohl in den Sommer- als auch in den Herbstferien statt. Bei vier Projekten werden fortlaufend über das ganze Jahr meist nachmittags Workshops und Veranstaltungen angeboten. Der Girls' Day schließlich findet im April, das Angebot „Engineer for a Day“ im Januar statt; diese beiden Angebote sind eintägig. Die mehrtä-

gigen Angebote sind dagegen fast durchweg in den Ferien platziert und setzen damit keine Schulbefreiung der Teilnehmerinnen voraus.

Zwei Projekte bieten eine längere Begleitung der Schülerinnen an: Im Techno-Club der TU Berlin werden nach zweistündigen Workshops in kooperierenden Gymnasien zwei studentisch betreute Schülerinnen-AGs gebildet, die ein Semester lang regelmäßig die TU Berlin kennenlernen (Greusing 2009: 46). An der HTWK Leipzig wurden den Schülerinnen vier eintägige Veranstaltungen pro Jahr angeboten (Hüttinger / Schweikart 2003: 4). Die Programmelemente selbst ähneln mit Workshops, Besuch von Vorlesungen, Gesprächen mit Studentinnen und berufstätigen Fachfrauen, Besichtigungen und ähnlichem den einmaligen Veranstaltungen.

Entsprechend dem Leitziel sind Studienfächer der Natur- und Ingenieurwissenschaften an den Projekten beteiligt. Im Vordergrund stehen dabei Fächer mit einem niedrigen Studentinnenanteil, aber in einigen Projekten gibt es auch Angebote aus Architektur, Biologie, Chemie, Ernährungswissenschaften, Medizin oder Sportwissenschaften. Wie bereits erläutert (S. 101) versucht die Brandenburgische Sommeruniversität im Projekt JUWEL das Interesse von Mädchen an Fächern wie Biologie zu nutzen, um sie für die Schwerpunktfächer Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften, in denen der größte Teil der Workshops und Veranstaltungen angesiedelt ist, zu interessieren. An der Herbsthochschule *pea*nuts* der Universität Bielefeld war das Fach Biologie nach den ersten beiden Projektjahren in den Folgejahren nicht mehr beteiligt.

Entsprechend den Auswahlkriterien für das Sample werden die Projekte mit Ausnahme des *Girls' Day* und des Projektes „Roberta“ von Hochschulen durchgeführt. Innerhalb der Hochschulen wurden sechs Projekte von der Frauen- oder Gleichstellungsbeauftragten bzw. dem Gleichstellungsbüro durchgeführt. Fünf Projekte werden von anderen Stellen innerhalb der Hochschule – meist der allgemeinen Studienberatung, daneben auch von einem Koordinierungszentrum der Frauen- und Geschlechterforschung oder einzelnen Professorinnen und Professoren – durchgeführt. Von diesen waren zwei Projekte – *pea*nuts* an der Universität Bielefeld und die Sommer-Universität der TU Dresden – von der Gleichstellungsbeauftragten der Universität angeregt und in den ersten Jahren auch von dieser durchgeführt worden und werden nach Etablierung von anderen institutionellen Einheiten der Universität weitergeführt. An der Universität Bielefeld erfolgte dies im Zusammenhang mit der zentralen Koordination aller schülerbezogenen Angebote im „SchülerInnen-Büro“ unter Beibehaltung des monoedukativen Konzeptes, während an der TU Dresden die Angebote für Schülerinnen um ebenfalls monoedukativ gestaltete Angebote für Schüler ergänzt wurden. Zwei Projekte werden von einzelnen Fakultäten durchgeführt. Bei fünf Projekten liegt die Durchführung bei einer Koordinierungsstelle, die drei Projekte der „agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik“ der TU München sowie hochschulübergreifend die Koordinierung des Ada-Lovelace-Projektes und die Koordinierung des *Girls' Day* beim Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit. Das Projekt „Roberta“ wurde vom Fraunhofer Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme aufgebaut und wird hier weiterhin koordiniert.

Auch wenn die Projekte zur Steigerung des Frauenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen vielfach von Frauen- und Gleichstellungsbeauftragten der Hochschulen initiiert wurden und diese bei den untersuchten Projekten die größte Gruppe der durchführenden Institutionen darstellten, ist die Trägerschaft mit weiteren Institutionen in der Hochschule, einzelnen Fakultäten und übergreifenden Koordinierungsstellen inzwischen breiter gestreut.

7.4 Zielgruppen

7.4.1 Adressierte Zielgruppen

Der größte Teil der untersuchten Projekte (12 von 20) wendet sich an Schülerinnen der Oberstufe. Von diesen beziehen vier Projekte auch Schülerinnen der 9. oder 10. Klasse ein. Acht Projekte haben vornehmlich Schülerinnen der Sekundarstufe I als Zielgruppe, davon 3 übergreifend alle Jahrgänge ab der 5. Klasse, ein Projekt vornehmlich Schülerinnen der 6. bis 9. Klasse, zwei weitere die oberen Jahrgänge. Fünf Projekte richten sich sowohl an ältere Schülerinnen der Sekundarstufe I als auch an Oberstufenschülerinnen. Lediglich das Ada-Lovelace-Projekt macht Angebote für Schülerinnen von der 5. bis zur 13. Klasse.

Explizit nennen nur wenige Projekte naturwissenschaftlich-technisch interessierte Schülerinnen als Zielgruppe, insbesondere die Brandenburgische Sommeruniversität und das Projekt „pea*nuts“. In der „Hochschulinitiative zur Steigerung des Anteils von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen“ der Universität Leipzig wurde ein Angebot entwickelt, dass nicht bereits naturwissenschaftlich-technisch interessierte Schülerinnen, „sondern alle von ihren Schulnoten in den naturwissenschaftlichen und mathematischen Fächern her befähigten Mädchen“ ansprechen sollte (Hüttinger / Schweikart 2003: 5). An Schülerinnen, die sich nicht bereits für Naturwissenschaften und Technik interessieren, richten sich diejenigen Projekte, die in den Schulen mit allen Schülerinnen arbeiten, wie die Schulprojekte "Mädchen machen Technik" der TU München oder das Ada-Lovelace-Projekt.

7.4.2 Zahl der Teilnehmerinnen und Stichprobengröße

Lediglich für drei der untersuchten Projekte liegen keine Angaben zur Zahl der Teilnehmerinnen vor. Nicht berücksichtigt werden weiter die Teilnehmerinnen des Girls Day (120.000 Mädchen in den Jahren 2000 bis 2006). Aus den übrigen 19 Evaluationsstudien ergibt sich eine Gesamtzahl von fast 17.000 Teilnehmenden – darin enthalten rund 8.000 Teilnehmende der Roberta-Kurse für die Jahre 2003 bis 2005 sowie Angaben für mehrere Jahre für drei Projekte. Ohne Berücksichtigung der Roberta-Kurse reicht die Bandbreite von 30 bis 250 Teilnehmerinnen pro Jahr.

In den meisten Evaluationsstudien wurde die Befragung als Vollerhebung aller Teilnehmerinnen durchgeführt. Die Befragungen erreichten zum großen Teil einen Rücklauf von 65% bis über 90%. Beim „Mädchen & Technik-Praktikum“ der Universität Erlangen-Nürnberg lag der Rücklauf der Befragung bei 48% (Bosch/ Schramm et al. 2004: 3). In der Begleitforschung der Roberta-Kurse konnten 1.104 von über 8.000 Fragebögen an Schülerinnen und Schülern ausgewertet werden (14%). Für den Girls' Day wird seit 2004 eine repräsentative Stichprobe befragt: 2006 wurden 20.000 Teilnehmerinnen (von insgesamt 120.000 Schülerinnen) befragt. Die Rücklaufquote lag mit 9.200 zurückgeschickten Fragebögen bei 45%.

7.4.3 Demographische Angaben der Teilnehmerinnen: Alter, regionale Herkunft, schulische Herkunft

Angaben zum Alter oder zur Jahrgangsstufe der Teilnehmerinnen liegen aus 18 Evaluationsstudien vor. Diese zeigen, dass die Projekte in Bezug auf das Alter die adressierte Zielgruppe erreichten.

Zu den Projekten, die sich (auch) an Schülerinnen der Sekundarstufe I wenden, liegen in sechs Evaluationsstudien Altersangaben vor. Im „Mädchen & Technik-Praktikum“ wird mit einem Altersdurchschnitt von 15,3 Jahren und einer Mehrheit von 14-16jährigen die anvisierte Zielgruppe von Schülerinnen der 8.-10. Klasse erreicht (Bosch/ Schramm et al. 2004: 4). Beim

Girls' Day sind 60% – 67% der Teilnehmerinnen zwischen 13 – 15 Jahre alt; der Anteil der Jüngeren schwankt. Bis 2006 war der Anteil der jüngeren Mädchen kontinuierlich gestiegen, was dem Konzept des Girls' Day entsprach „auch Mädchen vor der Entwicklungsphase der Adoleszenz anzusprechen“ (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2006: 4). Im Ada-Lovelace-Projekt, in dem Angebote an Schülerinnen von der 5. bis zur 13. Klasse gemacht werden, liegt der Mittelwert bei 15,6 Jahren bei einer Spannweite von 11 – 20 Jahren; überwiegend entstammen die Teilnehmerinnen der 10. Klasse (Jesse 2004: 10-11). Obwohl sich diese beiden Projekte an die Schülerinnen der 5. bis 10. Klasse wenden, erreichen der Girls' Day und das Ada-Lovelace-Projekt eher die älteren Schülerinnen in dieser Altersgruppe.

Aus den Ergebnissen zu diesen beiden Projekten kann jedoch nicht gefolgert werden, dass jüngere Schülerinnen generell nicht mit den Angeboten erreicht würden. Beim Ferienprogramm „Mädchen machen Technik“ der TU München, das sich an 10-16jährige Schülerinnen wendet, liegt der Schwerpunkt auf Kursen für 10-12jährige und 12-14jährige Mädchen: Drei Viertel aller Teilnehmerinnen belegten in den Jahren 1998-2008 Kurse für diese Altersgruppen; der Altersdurchschnitt liegt bei ungefähr 12,5 Jahren. Im Zeitverlauf ist der Altersdurchschnitt von knapp 12 Jahren auf etwas über 13 Jahren angestiegen. Bei den Schulprojekten der TU München, bei denen mehrtägige Projektstage für Schülerinnen der 6. bis 9. Klasse an Gymnasien und Realschulen angeboten werden, liegt der Schwerpunkt mit der Hälfte der Projekte und der Teilnehmerinnen auf der 7. Klasse.⁴⁹

Bei den Projekten, die sich an Schülerinnen der Sekundarstufe II – z.T. unter Einschluss von Schülerinnen der Klasse 10 – wenden, liegt der Altersdurchschnitt bei 17 Jahren und die 17jährigen Schülerinnen stellen meistens die größte Gruppe. Entsprechend bilden Schülerinnen der 11. und 12. Klasse die größte Gruppe: Bei der Sommeruniversität der TU Dresden, der Sommerakademie Informatik: IT is your turn girls der TU Chemnitz und dem Schnupperstudium in Naturwissenschaft und Technik für Schülerinnen der Universität Freiburg stellen diese Jahrgangsstufen über 80%, bei der Sommeruniversität der Universität Wuppertal sogar 96% der Teilnehmerinnen (Achterberg / Kiefer 2009: 4; Löffler/ Müller et al. 2009: 9; Moos 2008: 7). Etwas anders dagegen ist die Altersstruktur des Ferienprogramms „Schülerinnen forschen“ der TU München: Die größte Gruppe mit fast einem Drittel im Zeitraum 2004-2009 stellen auch hier die Schülerinnen der 12. Klasse. Anders als in den anderen Projekten besuchen jedoch fast ebenso viele Schülerinnen die Jahrgangsstufe 13, während Schülerinnen der 11. Klasse zu weniger als 20% vertreten sind.

Mit Evaluationsstudien, die Ergebnisse aus Befragungen mehrerer Jahre auswerten, kann ermittelt werden, ob sich das Alter der Teilnehmerinnen im Zeitverlauf ändert: Tanja Kenkmann stellt für die Brandenburgische Sommeruniversität fest, dass der Anteil der Schülerinnen aus der 12. Klasse von 2001 bis 2005 stabil bei einem Drittel lag. Der Anteil der Schülerinnen der 11. Klasse nahm in diesem Zeitraum zu, während der Anteil derjenigen der 13. Klasse abnahm (Kenkmann 2005b: 11). In dem Projekt pea*nuts der Universität Bielefeld lässt sich diese Tendenz nicht feststellen: Mit Ausnahme des Jahres 2004 stellen Schülerinnen der 11. und 12. Jahrgangsstufe durchweg die größte Gruppe dar. Auch das Projekt der TU München folgt nicht diesem Trend: Mit Ausnahme des Jahres 2009 bilden Schülerinnen der 12. und 13. Jahrgangsstufen mit rund 80% der Teilnehmerinnen die größte Gruppe; 2009 dagegen hat der Anteil von Schülerinnen der 11. Klasse zu Lasten von Schülerinnen der 12. Klasse zugenommen.⁵⁰

⁴⁹ Berechnungen auf der Grundlage einer internen Auswertung der „agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik“ im November 2010.

⁵⁰ Berechnungen auf der Grundlage einer internen Auswertung der „agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik“ im November 2010.

Mit den Schülerinnen der 11. und 12. Klasse nimmt die Zielgruppe der Oberstufenschülerinnen die Angebote zur Berufs- und Studienwahlorientierung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich relativ frühzeitig wahr. In einigen Evaluationsstudien wird die Entwicklung der Altersstruktur zum Teil als „Trend zu einer frühen Berufswahlorientierung“ interpretiert (Achterberg / Kiefer 2009: 4). Dieser Trend lässt sich in der Gesamtschau der vorhandenen Studien nicht bestätigen. Allerdings ist zu vermuten, dass sich mit der Verkürzung der Schulzeit bis zum Abitur der Anteil an Schülerinnen aus der 10. und 11. Klasse vergrößern wird. Auf der anderen Seite ist zu bedenken, dass bei Projekten, die über mehrere Jahre laufen, Schülerinnen der 13. Jahrgangsstufe bereits in früheren Jahren die Möglichkeit einer Teilnahme hatten und daher der Anteil dieser Jahrgangsstufe im Zeitverlauf abnehmen sollte.

Für 15 nicht bundesweit tätige Projekten liegen Angaben zur regionalen Herkunft vor. Danach rekrutieren sich die Teilnehmerinnen vorwiegend aus dem regionalen Umfeld: Zum Schnupperstudium in Naturwissenschaft und Technik für Schülerinnen der Universität Freiburg kamen 72% der Teilnehmerinnen aus Freiburg und den angrenzenden Landkreisen; an der Brandenburgischen Sommeruniversität an der Universität Potsdam sowie den Fachhochschulen Potsdam und Neubrandenburg entstammen 72% der Teilnehmerinnen aus Brandenburg – mehrheitlich aus den Nachbarkreisen von Potsdam – und 22% aus Berlin. Auch die Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen, die explizit einen bundesweiten Teilnehmerinnenkreis anspricht, rekrutiert 80% der Teilnehmerinnen aus Nordrhein-Westfalen; immerhin 20% der Teilnehmerinnen kommen aus anderen Bundesländern. Auch der Sommerakademie Informatik an der TU Chemnitz mit ihrem fachspezifischen Profil gelingt es, 20% der Teilnehmerinnen aus anderen Bundesländern zu rekrutieren. Die regionale Rekrutierung der Zielgruppe erklärt sich mit dem Alter der Teilnehmerinnen und der Möglichkeit in fast allen Bundesländern, in räumlicher Nähe ein entsprechendes Angebot zu finden.⁵¹

Angaben zur schulischen Herkunft der Teilnehmerinnen liegen für acht Projekte vor. Aufgrund der vorwiegenden Ausrichtung auf die Studienorientierung und den Hochschulen als Trägern der Projekte stammen die Schülerinnen vorwiegend aus Gymnasien. Bei der Sommeruniversität der Universität Wuppertal kommen immerhin 24% der Teilnehmerinnen von Gesamtschulen und 4% von Berufsschulen, was auf die gezielte Ansprache von Kollegschaften zurückgeführt wird (Achterberg / Kiefer 2009: 3). Im Projekt „pea*nuts“ der Universität Bielefeld kamen durchschnittlich 7% der Schülerinnen aus Gesamtschulen und anderen Schulformen wie Berufskollegs. Nicht nur die Projekte, die sich an Oberstufenschülerinnen wenden, rekrutieren ihre Teilnehmerinnen vorrangig aus Gymnasien, sondern auch im Ada-Lovelace-Projekt, das sich an Schülerinnen der Sekundarstufe I und II wendet, besuchten zwei Drittel der Teilnehmerinnen ein Gymnasium, 14% eine Realschule und 8% eine Gesamtschule. Durch die gezielte Zusammenarbeit mit Schulen gelingt es dem Schulprogramm „Mädchen machen Technik“ der TU München, dass immerhin 41% der beteiligten Schülerinnen eine Realschule besuchen. Eine Verteilung, die in etwa der allgemeinen Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Schulformen entspricht, erreicht lediglich der Girls' Day: Rund 40-48% der Teilnehmerinnen kommen vom Gymnasium, 30% besuchen eine Realschule, 10-17% eine Hauptschule und rund 10% eine Gesamtschule. Allerdings nimmt der Anteil der Gymnasiastinnen im Zeitverlauf zu, während der Anteil der Teilnehmerinnen, die eine Hauptschule besuchen, sinkt.

⁵¹ Vgl. dazu auch die Projektlandkarte auf der Webseite des Nationalen Paktes für Frauen in MINT-Berufen, URL: <http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte2>.

7.4.4 *Interessenprofil und naturwissenschaftlich-technische Prägung der Teilnehmerinnen*

In zehn Studien wurden Angaben zum Interessenprofil und der naturwissenschaftlich-technischen Prägung der Teilnehmerinnen erhoben. Diese zeigen, dass die an den freiwilligen Angeboten teilnehmenden Schülerinnen ein deutlich größeres naturwissenschaftlich-technisches Interesse als der Durchschnitt der Schülerinnen haben. In drei Studien, die die Leistungskurse der Teilnehmerinnen erheben, belegen 63–88% mindestens einen mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungskurs und 29–40% zwei mathematisch-naturwissenschaftliche Leistungskurse. Umfassende Vergleichsdaten zur Leistungskurswahl von Schülerinnen und Schülern liegen zwar nicht vor. Für NRW ist bekannt, dass 18% der Oberstufenschülerinnen Biologie und 15% Mathematik im Schuljahr 2009/10 als Leistungskurs gewählt haben; Leistungskurse in Chemie und Physik wurden von 2% bzw. 1,5% der Schülerinnen gewählt.⁵² Ohne Berücksichtigung der Wahl von zwei naturwissenschaftlichen Leistungskursen, die aus den Daten nicht zu erkennen ist, haben höchstens 36% der Schülerinnen einen naturwissenschaftlichen Leistungskurs gewählt. Die Teilnehmerinnen der Angebote zur Studienorientierung in Naturwissenschaft und Technik wählen also deutlich häufiger einen naturwissenschaftlichen Leistungskurs als der Durchschnitt der Oberstufenschülerinnen. Gleichzeitig zeigt die Leistungskurswahl jedoch auch, dass die Teilnehmerinnen nicht durchgängig einseitig naturwissenschaftlich-technisch geprägt sind, sondern die Projekte in unterschiedlichem Umfang auch Schülerinnen mit einem breiteren Interessenspektrum – der Kombination eines naturwissenschaftlichen mit einem geistes- oder sozialwissenschaftlichen Fach – ansprechen. Da diese Schülerinnen, die auch, aber nicht ausschließlich naturwissenschaftlich interessiert sind, ein breites Spektrum an Studienfächern wählen können, kann ihre Motivierung für das Studium eines MINT-Faches eine Chance sein, um den Studentinnenanteil zu erhöhen.

Dieses Interessenprofil ergibt sich auch, wenn nach Lieblingsfächern oder Fächern mit guten Noten gefragt wird: Die Teilnehmerinnen des Ada-Lovelace-Mentoringprojektes nennen zu 52% naturwissenschaftliche Fächer. 60% der Teilnehmerinnen der Sommeruniversität der Universität Duisburg-Essen interessieren sich für das Schulfach Mathematik, 45% für Biologie, 39% für Chemie und 36% für Physik, ein Fach, das im Wintersemester 2007/08 lediglich 3% der Studienanfängerinnen als schulischen Schwerpunkt gehabt haben (Heine/ Willich et al. 2008: 64).

Während sich bei den Teilnehmerinnen aus der Oberstufe ein deutlich ausgeprägtes naturwissenschaftliches Interessenprofil mit entsprechender Leistungskurswahl zeigt, sind die Teilnehmerinnen in einem Projekt, in dem Schülerinnen ab der 8. Klasse mit guten Noten in Mathematik und Physik angesprochen wurden, zwar naturwissenschaftlich interessiert, weisen aber ein breiter gefächertes Interessenspektrum auf. Als Lieblingsfächer werden Sport, Chemie, Mathematik, Deutsch, Englisch und Biologie am häufigsten genannt (Hüttinger / Schweikart 2003: 14). Ob die Projekte je nach Alter der Zielgruppen oder konkreter Ausgestaltung Schülerinnen mit einem unterschiedlich ausgeprägten Interessenprofil ansprechen, kann mit dem vorhandenen Datenmaterial nicht festgestellt werden.

Projekte, die mit Schulbesuchen einen größeren Kreis von Schülerinnen ansprechen, erreichen dagegen auch Mädchen, die nicht bereits naturwissenschaftlich interessiert sind. So hatten bei den Schulbesuchen des Techno-Clubs etwa 90% der Schülerinnen „eine naturwissenschaftliche oder technische Berufsausbildung noch überhaupt nicht in Erwägung gezogen.“ (Greusing 2009: 47)

⁵² Daten des Statistischen Landesamtes NRW, Information und Technik NRW, Referat 313 – Bildung.

Auch bei der Frage nach Interessensschwerpunkten zeigt sich das hohe naturwissenschaftlich-technische Interesse der Teilnehmerinnen. Hohes bzw. sehr hohes Interesse an Naturwissenschaft und Technik bekundeten 62% (5er-Skala) der Teilnehmerinnen des Mädchen&Technik-Praktikums der Universität Nürnberg-Erlangen und 71% (4er-Skala) der Teilnehmerinnen von peanuts der Universität Bielefeld (Bosch/ Schramm et al. 2004: 16; SchülerInnen-Büro 2004: 13-14). Das Interesse an Naturwissenschaften und Technik – so die Evaluation der Bundesweiten Sommeruniversität an der Universität Duisburg-Essen – ist vornehmlich intrinsisch begründet: Drei Viertel der Teilnehmerinnen finden Naturwissenschaft und Technik spannend und aufregend, fast 50% schätzt die logische, rationale Betrachtungsweise und die Sachbezogenheit des Bereichs. Zunehmend geben die Teilnehmerinnen aber auch extrinsische Motive – die guten Berufs- und Aufstiegschancen – an, was die Evaluatoreninnen mit bundesweiten Kampagnen zur Förderung des Ingenieur Nachwuchses und allgemeinen Nachrichten zum Arbeitsmarkt erklären (Universität Duisburg Essen 2009: 10). Auch die Teilnehmerinnen der Sommerakademie Informatik an der TU Chemnitz zeigen ein hohes Interesse an Analyse, Logik und Problemlösung, also informatikrelevanten Aufgabengebieten: In einer Skala mit 5 als schlechtestem Wert werden diese Aufgaben im Durchschnitt mit Werten von 1,7-1,9 bewertet (Eckardt 2009: 18-20).

Befragt nach ihren Studienwünschen nennen die Teilnehmerinnen vornehmlich naturwissenschaftliche Studienfächer. Als Wunschfach vor der Veranstaltung dominiert bei den Teilnehmerinnen der Brandenburgischen Sommeruniversität Biologie mit knapp 20% der Teilnehmerinnen, gefolgt von Mathematik, Physik und Biochemie mit 10-12% der Teilnehmerinnen. Die Präferenzen variieren in den einzelnen Veranstaltungsjahrgängen, auch bedingt durch unterschiedliche Schwerpunkte der Veranstaltungen. (Kenkmann 2005b: 12-13). Als mögliche Studienfächer nennen 87% der Teilnehmerinnen (Mehrfachnennungen) von peanuts (2004) vor der Veranstaltung mindestens ein naturwissenschaftliches oder technisches Fach (ohne Medizin) und 33% ausschließlich MINT-Fächer. Am häufigsten wird Mathematik (52%) genannt, gefolgt von Chemie, Biologie und Physik. Die Teilnehmerinnen der Veranstaltung im Jahr 2009 nennen ebenfalls am häufigsten Mathematik, gefolgt von Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften. Der hohe Anteil für das Fach Physik ist auch aus der Konzeption der Projektes erklärbar: Seit 2004 gibt es keine Angebote in der Fakultät für Biologie, sondern vorrangig in Mathematik, Physik und Informatik (SchülerInnen-Büro 2009: 8; 2004: 14). Studienwünsche der Teilnehmerinnen von „Step in“ der TU Braunschweig richteten sich im ersten Durchgang vornehmlich auf die Lebenswissenschaften, im zweiten Durchgang stärker auf Technik, Mathematik und Physik (Wender / Popoff 2005: 197). Nach der Teilnahme an dem „Mädchen&Technik-Praktikum“ äußern 83% der Teilnehmerinnen, dass für sie prinzipiell ein technisches Studium in Frage käme, wobei lediglich 24% die Frage eindeutig bejahen. Die Autorinnen geben allerdings zu bedenken, dass die positiv beurteilte Veranstaltung die Antworten positiv beeinflusst haben und dieser Einfluss temporär sein könnte (Bosch/ Schramm et al. 2004: 14-15).

Die naturwissenschaftlich-technische Prägung zeigt sich auch in familiären Vorbildern, die in vier Studien abgefragt wurden. Bei fast zwei Dritteln der Teilnehmerinnen in zwei Projekten üben nahe Verwandte⁵³ – meist der Vater – einen naturwissenschaftlich-technischen Beruf aus. Im Projekt „step in“ der TU Braunschweig sind rund 40% der Väter der Teilnehmerinnen in einem naturwissenschaftlich-technischen Beruf tätig. (Kenkmann 2005b: 11; Wender / Popoff 2005: 197; SchülerInnen-Büro 2004: 13). Die Evaluation des Mädchen&Technik-Praktikums der Universität Nürnberg-Erlangen konnte zeigen, dass technisch-naturwissenschaftlich interessierte Mädchen signifikant häufiger Eltern hatten, die in entsprechenden Berufen tätig sind. Bei einem sehr großen Interesse übten auch die Mütter signifikant häufiger solche Berufe aus.

⁵³ Eltern, Geschwister, Großeltern sowie Onkel und Tanten.

Die interessierten Mädchen erhielten auch häufiger eine entsprechende Förderung durch die Eltern, die sehr interessierten Mädchen wiederum signifikant häufiger durch ihre Mütter. Die Autorinnen der Studie kommen daher zu dem Schluss: „Der familiäre Kontext hat also insgesamt eine große Bedeutung für die Interessen und Orientierungen der Mädchen. Sowohl der Beruf der Eltern, ihre Interessen und Neigungen, die explizite Förderung im technischen Bereich wie auch eine allgemeine Förderung und Präsenz haben einen deutlich positiven Einfluss auf die naturwissenschaftlichen und technischen Interessen der Mädchen.“ (Bosch/ Schramm et al. 2004: 23)

Insgesamt wird deutlich, dass die Teilnehmerinnen ein deutlich ausgeprägtes naturwissenschaftlich-technisches Interessenprofil aufweisen und die Projekte auch aufgrund der freiwilligen Teilnahme entsprechende Selbstselektionsmechanismen aufweisen. Diese Selbstselektion steht jedoch nicht im Gegensatz zu den Projektzielen, sondern die Angebote adressieren zum Teil explizit an die Zielgruppe der naturwissenschaftlich-technisch interessierten Schülerinnen. Beispielhaft sei das Resümee der Evaluatorinnen des Projektes „pea*nuts“ genannt, die zu dem Ergebnis kommen, „dass die Herbsthochschule vor allem diejenigen Schülerinnen angesprochen hat, die einen starken Bezug und großes Interesse in Naturwissenschaften haben. In dieser Hinsicht können wir behaupten, dass die Herbsthochschule die vorgesehene Zielgruppe erreicht hat.“ (SchülerInnen-Büro 2004: 16)

7.4.5 Rekrutierung der Teilnehmerinnen

Im Zusammenhang mit der Zielgruppe steht die Frage, wie die Teilnehmerinnen von dem Angebot erfahren haben und für die Angebote rekrutiert wurden. Dabei zeigen sich große Unterschiede zwischen den einzelnen Projekten, die sich zum Teil auf die Konzeption oder das Alter der anvisierten Zielgruppe zurückführen lassen.

In drei Projekten erfolgt die Rekrutierung der Teilnehmerinnen vornehmlich über die Lehrerinnen und Lehrer (52% bis 88% der Teilnehmerinnen nennen diese als vornehmliche Informationsquelle). Es handelt sich dabei tendenziell um Projekte in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums. Bei dem Mädchen&Technik-Praktikum erklärt sich der hohe Anteil der Teilnehmerinnen, die über die Schule von dem Angebot erfuhren (88%), auch durch das Alter der Zielgruppe, Schülerinnen der 8.-10. Klasse.

In einer weiteren Gruppe von Projekten ist die Rekrutierung über die Schule nicht so dominant, gleichwohl haben die meisten Schülerinnen über Lehrerinnen und Lehrer von dem Angebot erfahren. Eine besondere Rolle nimmt dabei das Projekt „pea*nuts“ der Universität Bielefeld ein: In den ersten Projektjahren gab es Schulbesuche, bei denen Studentinnen interessierten Schülerinnen von ihren eigenen Erfahrungen, dem Studium und der Herbsthochschule erzählten. Diese Form der Werbung führte dazu, dass 2002 43% der Teilnehmerinnen der Herbsthochschule aufgrund der Schulbesuche von dem Angebot erfahren hatten. Fast zwei Drittel der Teilnehmerinnen besuchten Schulen, an denen Schulbesuche stattgefunden haben. Die Schulbesuche seien deshalb „der wichtigste Bestandteil des Werbungskonzeptes“ (Känner / Schürmann 2003: 7). Aufgrund knapper finanzieller und personeller Ressourcen konnten die Schulbesuche seit 2004 nicht mehr angeboten werden und die Rekrutierung änderte sich: Lehrkräfte und Aushänge an den Schulen bleiben weiterhin die wichtigsten Rekrutierungsmittel, daneben haben die Teilnehmerinnen aber vor allem von Freundinnen und Freunden (bis zu 25%) und von Eltern (7-24%) von der Veranstaltung erfahren.

Eltern sowie Freundinnen und Freunde sind auch in anderen Projekten weitere wichtige Vermittlungsinstanzen (jeweils rund 10-25%), stellen jedoch in keinem Projekt die größte Gruppe, über die die Teilnehmerinnen von dem Projekt erfahren haben.

Auf der anderen Seite gibt es drei Projekte, von denen die Teilnehmerinnen vornehmlich über das Internet oder die Presse erfahren haben: Die Sommerakademie Informatik der TU Chemnitz rekrutierte 32% der Teilnehmerinnen über die Presse, unter anderen über eine Computerzeitschrift. Die Schule war dagegen als Vermittlungsinstanz in diesem Projekt nachrangig (Eckardt 2009: 23). Zur Sommeruniversität der TU Dresden kamen sogar nur 2% der Teilnehmenden durch Ansprache von Lehrerinnen und Lehrern, dafür 32% über die Homepage der Zentralen Studienberatung, die das Angebot organisiert. Presse und Internet spielen mit rund 35% bzw. 20% bei der Bundesweiten Sommeruniversität der Universität Duisburg-Essen eine herausragende Rolle.

Die unterschiedlichen Rekrutierungsformen spiegeln zum einen eine unterschiedliche Zusammenarbeit mit Schulen und direkte Ansprache von Lehrerinnen und Lehrern wider. Zum anderen ergibt sich aus der Konzeption als fachspezifisches Angebot oder als bundesweites Angebot eine Werbestrategie, die stärker auf (Fach-) Presse und Internet setzt. Schließlich beobachten die Evaluator/innen einiger Projekte eine zunehmende Bedeutung des Internets im Zeitverlauf. Die Rekrutierung der Teilnehmerinnen durch Personen und Institutionen außerhalb der Schule verweisen darauf, dass Angebote der Hochschulen zur Studien- und Berufswahl von Schülerinnen zunehmend bekannter werden und damit auch von Schülerinnen aktiv gesucht werden, wozu Portale wie „Komm-mach-MINT“ beitragen können. Eine zunehmend aktive Suche durch die Teilnehmerinnen selbst beobachten auch die Evaluatorinnen des Girls' Day: 2009 haben sich 47% der Schülerinnen selbstständig über die Webseite des Girls' Day für einen Aktionsplatz angemeldet, 2007 waren es sogar 56%. 2004 lag dieser Anteil noch bei 42%. Die Evaluator/innen beurteilen die zunehmende Eigeninitiative positiv, auch in Hinblick auf die spätere Suche eines Ausbildungsplatzes (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2009: 88; 2008: 6).

7.4.6 Motivation und Erwartungen

In zehn Evaluationsstudien wurden Erwartungen und Teilnahme Gründe der Schülerinnen erhoben; zum Teil liegen Angaben für mehrere Veranstaltungsjahrgänge vor. Für den Girls' Day werden auch die Unternehmen zu den Gründen ihrer Teilnahme befragt.

Die Erhebung bei den Teilnehmerinnen erfolgt in unterschiedlicher Weise. Meist wird die Zustimmung zu bestimmten vorgegebenen Items erfragt; zum Teil werden die Erwartungen in offenen Fragen erhoben. Zudem differenzieren einige Befragungen nach Zustimmung unter Einschluss von Mehrfachnennungen und der Frage nach den wichtigsten Erwartungen.

Durch Kategorisierung der unterschiedlich formulierten Items lassen sich Erwartungen identifizieren, die über alle Projekte hinweg am häufigsten genannt werden. Die Teilnehmerinnen erwarten von den Angeboten vorrangig

- Informationen über ein naturwissenschaftliches Studium allgemein
- Informationen über ein spezifisches Studienfach
- Informationen zum Studien- und Hochschulleben allgemein.

Praktische Erfahrungen, Kontakte zu Studentinnen und Wissenschaftlerinnen oder Informationen über den Studienort werden zwar von den Teilnehmerinnen sehr positiv bewertet, stehen jedoch bei den Erwartungen in den meisten Projekten nicht an erster Stelle.

Im Zeitverlauf zeigen sich für die Brandenburgische Sommer-Universität von 2001 bis 2005 Veränderungen bei den Erwartungen: Die Erwartung, Informationen zum Studien- und Hochschulleben allgemein zu erhalten („dass ich mir besser vorstellen kann, wie es ist zu studieren“), die 2001 mit 88% deutlich am häufigsten von den Teilnehmerinnen genannt wird, verliert stetig an Bedeutung, wird jedoch auch 2005 noch von zwei Dritteln der Teilnehmerinnen und damit am häufigsten genannt, jedoch nicht mehr als die wichtigste Erwartung. Gleichzei-

tig bleiben Informationen zum Studien- und Hochschulleben der am häufigsten genannte der Teilnehmegrund,⁵⁴ wenn auch ebenfalls mit abnehmender Tendenz. In gleicher Weise verliert die Erwartung, etwas über berufliche Chancen zu erfahren, kontinuierlich an Bedeutung. Dagegen nehmen Erwartungen bezüglich eines spezifischen Studienfachs sowie konkreter Entscheidungshilfen („ich hinterher genau weiß, was ich studieren will“) zu. 2005 wurde die Erwartung, das potenzielle Studienfach besser einschätzen zu können, am häufigsten als wichtigste Erwartung genannt. Die Evaluatorin interpretiert diesen Wandel dahingehend, dass die Sommer-Universität „als Instrument für die konkrete und endgültige Studienfachwahl größer geworden“ sei (Kenkmann 2005b: 14). Die Beobachtung, dass die Angebote zur Berufs- und Studienwahlorientierung für Schülerinnen zunehmend für Informationen über konkrete Studienfächer genutzt werden, findet sich auch für das Schnupperstudium der TU Clausthal: Der Anteil derjenigen, die Informationen zum Studium allgemein suchen, nimmt von 1996 bis 2006 kontinuierlich zugunsten derjenigen ab, die Informationen über bestimmte Fachrichtungen suchen. Im Projekt *pea*nuts* bestätigt sich dagegen dieser Trend nicht: Die Erwartung, allgemeine Informationen über ein naturwissenschaftliches Studium zu erhalten und verschiedene Studienfächer kennenzulernen, wird durchweg häufiger genannt als Informationen zu einem spezifischen Studiengang. Diese Erwartung mag auch von der Konzeption des Programms beeinflusst sein, das eine fächerübergreifende Studienorientierung anbietet.

Dass die Teilnehmerinnen die untersuchten Angebote nutzen, um bereits bestehende Präferenzen in der Studienfachwahl zu festigen, zeigen auch die Erwartungen der Teilnehmerinnen der Sommerakademie Informatik an der TU Chemnitz: Fast die Hälfte ordnet sich der Teilnehmerinnengruppe zu, die ihre Vorstellung zum Fachgebiet Informatik präzisieren wollen, weitere 24% wollen ihre Vorstellungen überprüfen. Lediglich 30% möchten ihre Vorstellung zur Informatik entwickeln. Der größte Teil der Teilnehmerinnen hat also bereits erste Präferenzen zugunsten des Fachs Informatik entwickelt, sucht jedoch weitere Informationen, um die Studienfachentscheidung abzusichern.

Insgesamt nutzen die Schülerinnen die untersuchten Angebote also zur Information über Studium und Hochschulalltag allgemein, naturwissenschaftliche Studienfächer und das Wunschstudienfach. Die auf Schülerinnen bezogenen Angebote stehen dabei im Kontext eines größeren Informationsangebots der Hochschulen für zukünftige Studierende, wie Hochschulinformationstage, Schnupperhochschule für Schülerinnen und Schülern, Schülerpraktika, Schulbesuche von Studierenden und ähnlichen Angeboten.⁵⁵ Die hier untersuchten Angebote der Universität Potsdam und der Universität Bielefeld sind beispielsweise in umfassende Angebote für Schülerinnen und Schüler eingebunden, die von der Zentralen Studienberatung bzw. dem SchülerInnen-Büro durchgeführt werden. Nach Erkenntnissen des HIS haben zwei von drei Studienberechtigten vor Erwerb der Hochschulreife Hochschulinformationstage, ein Standardangebot von Hochschulen besucht, Schnupper-Hochschulen wurden von gut einem Viertel der Studienberechtigten zur Informationsbeschaffung genutzt. Geschlechterspezifische Unterschiede scheinen bei der Nutzung dieser Angebote nicht vorzuliegen (Heine/ Willich et al. 2010 31–33). Vor diesem Hintergrund lässt sich die in einigen Projekten zunehmende Erwartung der Teilnehmerinnen, Informationen über spezifische Studienfächer zu erhalten, dahingehend interpretieren, dass allgemeine Informationsbedürfnisse über anderer Kanäle – insbe-

⁵⁴ Erwartungen und Teilnehmegründe werden bei der Evaluation der Brandenburgischen Sommer-Universität getrennt abgefragt.

⁵⁵ Vgl. dazu die Datenbanken zu Hochschulangeboten für Schülerinnen und Schüler, die beispielsweise von den Wissenschaftsministerien NRW (http://www.innovation.nrw.de/studieren_in_nrw/oberstufe/vorbereitung_studium/index.php), Niedersachsen (http://www.studieren-in-niedersachsen.de/hochschulinformationstage_1.htm) oder Baden-Württemberg (http://www.studieninfo-bw.de/orientieren_und_entscheiden/entscheidungshilfen/schnupperstudium/) präsentiert werden.

sondere das Internet, laut HIS die häufigste Quelle zur Informationsbeschaffung für die Studien- und Ausbildungswahl (Heine/ Willich et al. 2010 28) – erfüllt werden, während die Angebote, die sich an naturwissenschaftlich-technische Schülerinnen richten, zunehmend zur konkreten Studienfachwahl genutzt werden.

Auf der Seite der Anbieter der Angebote werden nur für den Girls' Day die Gründe für die Teilnahme erhoben. Wichtigste Gründe, die durchgängig von drei Vierteln der beteiligten Organisationen als zutreffend genannt werden, sind der Wunsch, Personalressourcen für die Zukunft zu erschließen, Übereinstimmung mit dem Unternehmensleitbild sowie Außendarstellung des Betriebes. Gründe wie die Erhöhung des Anteils der weiblichen Beschäftigten, Unternehmensbindung der Beschäftigten oder Nachfragen von Schulen spielen dagegen eine untergeordnete Rolle (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2009: 9; 2008: 5; 2006: 10). Der Girls' Day ist also auch deshalb erfolgreich, weil es gelingt, an Interessen wie Personalrekrutierung oder Außendarstellung anzuknüpfen, die auf die eigene Organisation gerichtet sind. Auffällig ist weiter, dass die Erschließung von Personalressourcen allgemein, nicht spezifisch von weiblichen Beschäftigten im Vordergrund steht.

7.5 Output: Akzeptanz und Bewertung des Angebots

7.5.1 Methoden zur Erhebung der Akzeptanz der Angebote

Die Akzeptanz eines Angebots bei einer Zielgruppe lässt sich zum einen über die Teilnahmezahlen im Verhältnis zu den angebotenen Plätzen, zum anderen über die Bewertung des Programms durch Teilnehmerinnen ermitteln. Die Bewertung des Programms durch die Teilnehmerinnen ist ein wesentliches Kriterium, mit dem die Evaluatorinnen und Evaluatoren den Erfolg eines Angebots begründen.

Items zur Bewertung des Angebots finden sich in allen untersuchten Studien und Berichten. Bei der Erhebung sowie der Auswertung dieser Daten ergeben sich jedoch methodische Probleme, die insbesondere den Vergleich zwischen mehreren Studien erschweren. So erfolgt die Befragung der Teilnehmerinnen durchgängig unmittelbar im Anschluss an die Veranstaltung und es ist zu vermuten, dass der zeitliche Abstand zwischen der Veranstaltung und der Erhebung die Bewertung dahingehend beeinflusst, dass die Veranstaltung positiver eingeschätzt wird als zu einem späteren Zeitpunkt.⁵⁶

Da die Evaluationen formativ auf die Verbesserung des jeweiligen Angebots ausgerichtet sind, werden Bewertungen mit unterschiedlichen Fragen erhoben. Unterscheiden lassen sich folgende Fragestellungen:

- Erwartungserfüllung (z.B. „Entsprach die Veranstaltung insgesamt dem, was Du aufgrund der Ankündigung erwartet hattest?“)
- Bewertung des Angebots als Ganzes (z.B. als Benotung oder „Wie hat dir der Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag insgesamt gefallen?“)
- Bewertung einzelner Aspekte des Angebots (z.B. „Hat es dir Spaß gemacht?“, „Wie beurteilst du den Schwierigkeitsgrad der Experimente?“, Benotung von Organisation und Betreuung sowie Beurteilung einzelner Konzeptelemente wie Monoedukation)
- Bewertung einzelner Programmteile des Angebots (Benotung einzelner Workshops oder Vorlesungen sowie weitere Veranstaltungsteile wie Abendprogramm oder Unternehmensbesuche)

⁵⁶ Bei der Evaluation des Bundesprogramms „Anstoß zum Aufstieg“ bewerteten die Teilnehmerinnen die Trainings in der Veranstaltungsevaluation der Trainerinnen unmittelbar im Anschluss positiver als bei der Befragung im Abstand von sechs Monaten (Lind / Löther 2006).

- Offene Frage nach Lob und Kritik („Was hat dir besonders gefallen?“, „Was sollen wir nächstes Mal anders machen?“)

Die geschlossenen Fragen wurden mit Skalen mit unterschiedlichen Ausprägungen erhoben: Für die Frage, ob die Erwartungen erfüllt wurden, werden in vier Studien binäre Skalen (ja-nein), in drei weiteren Studien vier- bis sechsstufige Skalen genutzt. Für die Bewertung des Gesamtprogramms sowie einzelner Aspekte und Programmteile werden Skalen mit vier bis sechs Ausprägungen genutzt, am häufigsten fünfstufige Skalenausprägungen, gefolgt von sechsstufigen Skalen in Anlehnung an Schulnoten.

In der Auswertung werden meist die Prozentanteile für die unterschiedlichen Ausprägungen angegeben. Bei der schriftlichen Interpretation der Daten werden schließlich meist die Prozentanteile für die beste und zweitbeste Wertung addiert (gut / sehr gut). Da die Bewertungen nicht gleich oder normalverteilt, sondern schief zugunsten der guten Wertungen verteilt sind, ergeben sich tendenziell höhere Zustimmungswerte bei Erhebungen, die mit weniger Ausprägungen arbeiten: Insbesondere die Frage danach, ob die Erwartungen erfüllt wurden, wird fast durchgängig von über 90% der Teilnehmerinnen bejaht. Auf der anderen Seite zeigt sich, dass die Teilnehmerinnen bei differenzierten Befragungen das Angebot auch differenziert bewerten: Für die Brandenburgische Sommer-Universität werden die Teilnehmerinnen zu acht verschiedenen Dimensionen befragt, ob ihre Erwartungen erfüllt wurden. Die Spannweite der Zustimmung liegt bei dieser Befragung zwischen 40% bis 92% (Kenkmann 2005b: 16). Im Projekt „pea*nuts“, in dem alle Teilnehmerinnen in einer festen Gruppe die Veranstaltungen aller beteiligten Fakultäten besuchen, bewerteten die Teilnehmerinnen die Vorlesungen und Workshops aller Fakultäten. Die Mittelwerte der Bewertungen streuen dabei von 1,8 bis 3,1 (Känner / Schürmann 2003: 49–70).

Nur in der Begleitforschung für das Projekt „Roberta“ werden auf der Grundlage einer Faktorenanalyse aus verschiedenen Items Skalen gebildet. Für das Kurserleben wurden die vier Skalen „Freude“, „Inhalt“, „Lernumgebung“ und „Lernerfolg“ gebildet. Die berechneten Skalenmittelwerte liegen zwischen +1,5 für höchste Zustimmung und -1,5 für höchste Ablehnung (Schelhowe / Schecker 2007: 147–148).

Die unterschiedlichen Erhebungs- und Auswertungsmethoden erschweren die Vergleichbarkeit. Um trotzdem einen Überblick über die Akzeptanz der Angebote zu erhalten, wurden – soweit möglich – die Mittelwerte sowie die Prozentanteile der besten und zweitbesten Bewertungen berechnet, wobei in den Studien selber in den meisten Fällen keine Mittelwerte kalkuliert werden.

7.5.2 Auslastungsquoten als Indikator für Akzeptanz

Die Akzeptanz ergibt sich an erster Stelle dadurch, ob die anvisierten Zielgruppen die Angebote annehmen. Ein Indikator für die Akzeptanz kann also das Verhältnis von Teilnehmerinnen zu den angebotenen Plätzen sein. Angaben zu den verfügbaren Plätzen werden jedoch nur für wenige Projekte publiziert und nur wenige Projektmitarbeiterinnen erörtern offen Probleme bei der Rekrutierung von Teilnehmerinnen.

Aus den wenigen Angaben lässt sich entnehmen, dass die Angebote zum großen Teil gut angenommen werden: An den Schülerinnen-Arbeitsgruppen im Techno-Club der TU Berlin nahmen vom WS 2004/05 bis zum WS 2007/08 ca. 300 Schülerinnen teil. Im Sommersemester 2008 waren die beiden Arbeitsgruppen mit je 25 Schülerinnen ausgebucht (Greusing 2009: 47). Unter der Annahme, dass auch in den vorherigen Semestern jeweils zwei Arbeitsgruppen mit 25 Schülerinnen angeboten wurden, errechnet sich über den gesamten Zeitraum eine Auslastungsquote von 85%. Eine ähnlich hohe Auslastungsquote ergibt sich bei der Sommeruniversität der TU Dresden (Löffler/ Müller et al. 2009: 5)

Wie sich für den Techno-Club andeutet, erleben die Projekte in einzelnen Jahren Schwankungen in der Auslastung: Im Projekt *pea*nuts* der Universität Bielefeld waren die vorhandenen Plätze von 2002, 2005 und 2006 voll ausgelastet. Im Jahr 2009 meldeten sich auf 90 Plätze jedoch nur 51 Teilnehmerinnen an, ohne dass die Projektverantwortlichen Gründe finden können, da die Öffentlichkeitsarbeit unverändert blieb (SchülerInnen-Büro 2009: 5). Auch beim Schnupperstudium der TU Clausthal schwankt die Zahl der Teilnehmerinnen von 1996 bis 2006 zwischen 20 und 49 Teilnehmerinnen. Die geringe Zahl im Jahr 2002 führen die Projektverantwortlichen darauf zurück, dass das Angebot nicht in den niedersächsischen Herbstferien stattfand und die Rekrutierung aus anderen Bundesländern nicht erfolgreich war. Zudem hätten andere Universitäten ähnliche Angebote entwickelt, so dass auch eine Konkurrenz zwischen den Hochschulen bei der Rekrutierung von Teilnehmerinnen bestand. Die TU Clausthal zog aus der gesunkenen Teilnehmerinnenzahl die Konsequenz, die Konzeption zu ändern (Larres / Dierks o.J.: 9-10).

Eine nicht vollständige Auslastung der zur Verfügung stehenden Plätze ist in einigen Projekten auch auf die Konzeption zurückzuführen, dass sich die Teilnehmerinnen nicht für das Programm als Ganzes, sondern für einzelne Kurse oder Workshops anmelden. Bei der Aktionswoche „Mädchen machen Technik“ der FHTW Berlin übersteigt die Zahl der Anmeldungen die Anzahl der Plätze um das Doppelte. Da jedoch einige Workshops deutlich mehr als andere nachgefragt werden, blieb 2003 rund ein Fünftel der Plätze unbesetzt (Engel 2004: 23). Ebenfalls aufgrund einer ungleichen Verteilung auf die Workshops blieben im Programm „Mädchen machen Technik“ von 2002 bis 2009 5% der Plätze unbesetzt, obwohl gleichzeitig eine Warteliste bestand, die insgesamt 18% der Plätze ausmachte.⁵⁷ Auch bei der Brandenburgischen Sommer-Universität führte die begrenzte Auswahl an Plätzen dazu, dass nicht alle Teilnehmerinnen die „Erstwunsch-Veranstaltung“ besuchen konnten. Besonders begehrt, aber auch besonders begrenzt waren Laborpraktika (Kenkmann 2005b: 8-9).

Während die Veranstaltungen insgesamt gut von der Zielgruppe angenommen werden, gelingt es Projekten, die eine längerfristige Begleitung der Schülerinnen anstreben, anscheinend schlechter, die Teilnehmerinnen über einen längeren Zeitraum zu binden: Im Projekt „Step in“ waren die einzelnen Maßnahmen zwar gut besucht, es werden jedoch Schwierigkeiten konstatiert, „die Schülerinnen für die gesamte Laufzeit des Programms (d.h. drei Jahre) enger an das Projekt zu binden.“ (Wender / Popoff 2005: 230) Etwa ein Viertel der Schülerinnen beteiligte sich an mehreren Maßnahmen, jedoch weniger als 5% an vier und mehr Veranstaltungen. Für diese Schülerinnen stellen die Evaluatorinnen gleichwohl „eine Art ‚step-in-Wir-Gefühl‘“ fest, dass sich in der Entwicklung einer eigenen Internet-Seite und in Gesprächen und schriftlichen Rückmeldungen äußerte (228-229). In dem Projekt der HTWK Leipzig, in dem Schülerinnen über einen Zeitraum von zwei bis drei Jahren begleitet werden sollten, wird die Verbleibquote zwar nicht systematisch erhoben, aber aus den Auswertungen zu den einzelnen Veranstaltungen ist erkennbar, dass an einzelnen Veranstaltungen nur ein Viertel der eingeladenen Mädchen teilnahm. Ohne systematische Auswertung ist jedoch nicht erkennbar, ob die unterschiedlichen fachlichen Schwerpunkte dazu führten, dass die Mädchen sie interessierende Veranstaltungen aussuchten, oder ob Teilnehmerinnen ihre Beteiligung an dem Programm insgesamt beendeten. Auf Schwierigkeiten bei der längerfristigen Bindung von Schülerinnen im „Techno-Club“ der TU Berlin deutet die Angabe, dass vom Wintersemester 2004/05 bis Februar 2008 ca. 300 Schülerinnen an den Arbeitsgruppen teilnahmen, jedoch nur ca. 175 Schülerinnen ein Zertifikat für die erfolgreiche Teilnahme erhielten (Greusing 2009).

⁵⁷ Berechnungen auf der Grundlage einer internen Auswertung der „agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik“ im November 2010.

7.5.3 Akzeptanz und Bewertung des Gesamtangebotes durch die Teilnehmerinnen

Um die Akzeptanz und die Bewertung des Programms durch die Teilnehmerinnen zu beurteilen, ist ein erster Zugang, die Teilnehmerinnen danach zu fragen, ob ihre Erwartungen erfüllt wurden. Ein sehr großer Anteil der Teilnehmerinnen – 80% und mehr – bejaht diese Frage bzw. sieht einen großen Teil der Erwartungen erfüllt. Für die Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen stellen die Evaluatorinnen eine deutliche und kontinuierliche Zunahme in der Zustimmung fest: 2006 bejahten lediglich 38% die Frage, ob ihre Erwartungen erfüllt wurden, 2009 waren es 93%.

Eine differenzierte Bewertung des Angebots ist aus der Evaluation der Brandenburgischen Sommeruniversität zu erkennen, bei der die Teilnehmerinnen auf einer sechsstufigen Skala angaben, in wieweit sie verschiedene Erwartungsdimensionen als erfüllt ansehen. Bis auf die Erwartung „hinterher genau zu wissen, was man studieren will“, werden die einzelnen Erwartungsdimensionen von mindestens 50% der Teilnehmerinnen der Jahre 2001 bis 2005 als erfüllt (Werte 1 oder 2) angesehen, wobei allerdings die Erwartungen nicht in gleicher Weise wichtig für die Teilnehmerinnen waren (s. S. 110). Besonders gut erfüllt sehen die Teilnehmerinnen die Erwartung, Potsdam bzw. Brandenburg als Studienort kennenzulernen (57-92% Zustimmung). Auch die Erwartung, das potenzielle Studienfach besser einschätzen zu können, sehen rund zwei Drittel der Teilnehmerinnen als erfüllt. Jedoch höchstens 44% wissen nach dem Angebot genau, was sie studieren wollen. Bei diesem Item wird jedoch deutlich, dass eine niedrige Zustimmung nicht notwendig Veränderungsbedarf im Programm anzeigt. Ziel der Brandenburgischen Sommeruniversität ist es, das Fächerspektrum der Teilnehmerinnen zu erweitern und ihnen Studienfächer näher zu bringen, die sie bisher nicht in Betracht gezogen haben. Wenn dieses gelingt, „fällt die Entscheidung für ein bestimmtes Studienfach zunächst schwerer“ und die Erwartung, genau zu wissen, was man studieren will, wird enttäuscht (Kenkmann 2005b: 16).

Für insgesamt 20 einzelne Veranstaltungen⁵⁸ aus neun Projekten liegen Angaben zur Bewertung des Programms vor. Davon lassen sich für 17 Veranstaltungen Mittelwerte berechnen. Bei vier-sechsstufigen Skalen bewerten die Teilnehmerinnen das Gesamtprogramm insgesamt im Mittel zwischen 1,3 und 2,2 (mit 1 = sehr gut); der Mittelwert der Mittelwerte liegt bei 1,7. Für 14 Angebote liegen Angaben über die Prozentanteile der verschiedenen Ausprägungen vor.⁵⁹ Zwischen 81% und 97% der Teilnehmerinnen bewerten die Angebote mit gut oder sehr gut (fünf- und sechsstufige Skalen).

In der Gesamtschau erhalten die Angebote zur Berufs- und Studienwahl für Schülerinnen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern von den Teilnehmerinnen gute bis sehr gute Bewertungen. Direkt im Anschluss an die Veranstaltung sind die Teilnehmerinnen also in ihrer großen Mehrheit – zu 80% und mehr – zufrieden mit dem Angebot. Diese hohen Zustimmungswerte sind auch als Benchmarks für Zustimmung und Zufriedenheit für solche Angebote zu sehen: Mittelwerte, die unter 2,0 liegen, sowie Prozentanteile von weniger als 80% bei den höchsten Ausprägungen, sind in diesem Kontext als eher schlechte Beurteilungen zu werten. Trotz der genannten methodischen Einschränkungen zeigen die hohen Zustimmungswerte, dass die Angebote von der Zielgruppe akzeptiert werden.

⁵⁸ Daten für Veranstaltungen in einzelnen Jahren innerhalb eines Projektes sind an dieser Stelle einzeln aufgeführt. Eingeflossen in die Auswertung sind Daten von JUWEL (2001-2005), Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften (2009), pea*nuts (2004, 2005, 2006, 2009), Aktionswoche "Mädchen machen Technik" (1999-2002), Girls Day (2006, 2007, 2009), Engineer for a Day, Sommerakademie Informatik: IT is your turn girls, Step in (2001, 2003).

⁵⁹ Die Angaben für die Sommerakademie Informatik der TU Chemnitz, die bei 11 Teilnehmerinnen einen Wert von 100% Zustimmung erreichen, wurde wegen der geringen Fallzahl nicht aufgenommen.

7.5.4 Akzeptanz und Bewertung einzelner Aspekte und Programmelemente durch die Teilnehmerinnen

Neben der Gesamtbewertung wurde in den Evaluationsstudien die Akzeptanz einzelner Angebotsaspekte wie Monoedukation, Verständlichkeit oder Betreuung, einzelner organisatorischer Aspekte wie Beschilderung oder Flyer und einzelner Veranstaltungselemente wie Workshops, Vorlesungen oder Rahmenprogramm erhoben. Die organisatorischen Aspekte, die auf die Verbesserung der einzelnen Angebote zielen, werden in dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt. Im Focus stehen vielmehr Bewertungen, die zentrale Strategien der Programmkonzeption (s. S. 99) – Monoedukation, persönlicher Kontakt und weibliche Vorbilder, Handlungsorientierung, Integration regulärer Vorlesungen, Wahlfreiheit oder verbindliches Angebot – betreffen.

Die Beurteilung des monoedukativen Angebots durch die Teilnehmerinnen wird für zwei Projekte thematisiert. Im Projekt *pea*nuts* der Universität Bielefeld beurteilten 2002 61,2% der Teilnehmerinnen und 2005 54% der Teilnehmerinnen das monoedukative Angebot mit gut oder sehr gut. Von allen abgefragten Programmaspekten erhielt dieser Aspekt die geringste Zustimmung, auch wenn die Teilnehmerinnen das monoedukative Angebot mehrheitlich befürworten. In ähnlicher Weise bewerten die Teilnehmerinnen der Brandenburgischen Sommer-Universität den monoedukative Ansatz: Vor der Veranstaltung fanden es in den Jahren 2002 bis 2005 insgesamt 53% der Teilnehmerinnen positiv oder sehr positiv, dass die Sommer-Universität nur für Mädchen ist. Allerdings beurteilen die Teilnehmerinnen den Ansatz nach der Veranstaltung schlechter: Nur noch 36% geben eine gute oder sehr gute Wertung ab; die Ablehnung stieg von 9% auf 16%.

Wesentliche Begründung für die Ablehnung eines monoedukativen Angebots ist der Verweis auf Chancengleichheit für Jungen; die Teilnehmerinnen empfinden es als ungerecht, dass Jungen nicht teilnehmen dürfen (Kenkmann 2005b: 19). Das Gerechtigkeitsargument ist auch in den Äußerungen der Bielefelder Teilnehmerinnen erkennbar: In offenen Kritikpunkten, bei denen der Aspekt der Monoedukation häufig genannt wird, beurteilen die Teilnehmerinnen das Thema Monoedukation differenziert: Einige Teilnehmerinnen wünschen die Teilnahme von Mädchen und Jungen, andere schlagen eine 50/50-Regelung vor. Wieder andere befürworten getrennte Angebote für Jungen und Mädchen oder Programme für Jungen zu Studienfächern, in denen Männer unterrepräsentiert sind (Känner / Schürmann 2003: 87).

Die schlechtere Bewertung des monoedukativen Ansatz nach der Teilnahme an der Brandenburgischen Sommer-Universität könnte zum einen daher rühren, dass Erwartungen an eine angenehmere Atmosphäre oder einen intensiven Austausch mit naturwissenschaftlich interessierten Mädchen nicht erfüllt wurden: So empfanden einige Teilnehmerinnen die Zusammenarbeit mit Mädchen anstrengend oder langweilig. Zum anderen könnten gerade naturwissenschaftlich-technisch interessierte Mädchen in ihrer Freizeit stärker in Peer-Gruppen mit Jungen eingebunden sein, wie einige Teilnehmerinnen explizit berichten. Schließlich erlebten einige Teilnehmerinnen das monoedukative Angebot als Widerspruch zu ihrem Wunsch, ein realistisches Studien- und Berufsbild zu erhalten: Sie verweisen darauf, dass die Woche nicht realistisch sei, „weil man auch später im Studium und im Beruf mit Männern konfrontiert sei.“ (Kenkmann 2005b: 19)

Von Betreuungspersonen aus den Fakultäten wird der monoedukative Ansatz zum Teil mit ähnlichen Argumenten kritisiert und eine Öffnung des Programms für Jungen befürwortet (Känner / Schürmann 2003: 90-94). Bei Befragungen der Betreuungspersonen im Projekt „Step-in“ befürworteten dagegen 87% bzw. 75% den monoedukativen Ansatz. In diesem Projekt erhielt der monoedukative Ansatz auf Seiten der Betreuenden also einen hohen Zuspruch. Die Frage, ob die Betreuung ausschließlich durch Frauen erfolgen sollte, war dagegen umstritten: Von den Betreuerinnen und Betreuern des Sommercamps sprachen sich lediglich ein Drit-

tel dafür aus, ein Drittel war dagegen und ein Drittel unentschieden. Die Sachkompetenz wurde bei dieser Gruppe als wichtiger angesehen als das Geschlecht der Betreuungspersonen. Dagegen befürwortete über 60% der Betreuungspersonen der Computerwerkstatt eine weibliche Betreuung. Gründe für diese unterschiedliche Bewertung erörtern die Evaluatorinnen nicht (Wender / Popoff 2005: 205-207, 217-219).

Weitere zentrale strategische Elemente der Programmkonzeption sind die Handlungsorientierung und die Präsentation von realistischen Studienbedingungen durch Integration regulärer Vorlesungen. Die Akzeptanz dieser Aspekte wird sowohl durch Bewertung der konzeptionellen Elemente an sich als auch durch Bewertung konkreter Veranstaltungselemente überprüft.

Die Möglichkeit, praktische Erfahrungen zu machen, beurteilten 94,1% der Teilnehmerinnen von *pea*nuts* 2002 als gut oder sehr gut. Die Möglichkeit, an „echten Vorlesungen“ teilnehmen zu können, fanden sogar 97,8% der Teilnehmerinnen gut oder sehr gut. Häufig wünschen die Teilnehmerinnen mehr Workshops, beispielsweise äußert zwischen einem Viertel und einem Drittel der Teilnehmerinnen der Brandenburgischen Sommer-Universität diesen Wunsch, während die Hälfte der Teilnehmerinnen mit dem Verhältnis von Workshops und Vorlesungen zufrieden ist. Bei Angeboten, wo aufgrund der zeitlichen Platzierung im Studienjahr keine Integration regulärer Veranstaltungen möglich ist, wird dagegen ein Angebot an Vorlesungen, um den Studienalltag kennenzulernen, explizit gewünscht (Löffler/ Müller et al. 2009: 20).

Während Workshops und Vorlesung auf der konzeptionellen Ebene sehr positiv bewertet werden, beurteilen die Teilnehmerinnen die konkreten Workshops und Vorlesungen differenzierter: Im Projekt *pea*nuts* erhielten die Vorlesungen 2002 auf einer fünfstufigen Skala Bewertungen zwischen 2,5 und 3,1 (1 = sehr gut); im Mittel wurden die Vorlesungen mit 2,8 relativ schlecht bewertet. Die Workshops wurden mit einer Spanne von 1,8 bis 2,8 und im Mittel 2,1 deutlich besser beurteilt. Ähnliche Differenzierungen zwischen Workshops und Vorlesungen oder Vorträgen finden sich auch in anderen Projekten: Die Teilnehmerinnen der Sommerakademie Informatik bewerten die Vorträge im Mittel mit 2,4 (sechsstufige Skala), die Projektarbeit mit 2,0. Die Besichtigungen und das Rahmenprogramm erhalten noch bessere Wertungen. Handlungsorientierte Angebote wie Workshops werden mehrheitlich sehr positiv bewertet. Beim Projekt „Engineer for a day“ wurde der Programmpunkt „Workshop“ mit 54% der Nennungen am häufigsten genannt und mit einem Mittelwert von 1,3 mehrheitlich als sehr interessant bewertet. Grund für diese Bevorzugung ist die Möglichkeit, eigenes auszuprobieren (Drakakakis / Linges 2010: 3-4). Im Mädchen&Technik-Praktikum der Universität Erlangen-Nürnberg beurteilten 94% der Teilnehmerinnen die Versuche als interessant oder sehr interessant, obwohl die Hälfte der Teilnehmerinnen die Theorielastigkeit mancher Versuche bemängelt (Bosch/ Schramm et al. 2004: 6). Die Evaluatorinnen des Schnupperstudiums für Schülerinnen an der TU Clausthal fassen die Bewertungen von Vorlesungen und Workshops wie folgt zusammen: „Vorlesungen kommen dabei manchmal nicht besonders gut an (...). Im Gegensatz dazu lösen die Praktika mit ihrer Anschaulichkeit schon eher Begeisterung aus, zumal sie extra für die Schülerinnen veranstaltet werden und somit wenig spezielle Vorkenntnisse erfordern.“ (Larres / Dierks o.J.: 19-21)

Die Teilnehmerinnen wünschen, durch die Veranstaltungen auch einen realistischen Einblick in das Studium zu erhalten und bewerten daher die Möglichkeit, an regulären Vorlesungen teilzunehmen sehr positiv. Durch die Teilnahme an regulären Vorlesungen werden die Teilnehmerinnen jedoch auch mit den Unzulänglichkeiten des Studiums konfrontiert: überfüllte Hörsäle, unverständliche und didaktisch unzureichend aufbereitete Vorlesungen, wie im Projekt *pea*nuts* beispielsweise kritisiert wird. Auch wenn nur Schülerinnen der Sekundarstufe II an regulären Vorlesungen teilnehmen, ist diese Gruppe in Bezug auf Vorkenntnisse sehr heterogen, so dass einige Teilnehmerinnen den vermittelten Stoff zu einfach, andere unverständlich finden. Die 16-17jährigen Schülerinnen im Techno-Club der TU Berlin schließlich waren beim

Besuch einer Vorlesung „abgeschreckt, wie ‚wenig Mädchen‘ dort sind“ und kommentierten den Besuch beispielsweise mit „Interessant, aber irgendwie peinlich und unangenehm“. Die Projektleiterin folgert daraus, dass eine Vorlesung in stark männerdominierten Bereichen nachbereitet werden müsste, „da sie sonst eine sehr abschreckende Wirkung erzielen würde.“ (Greusing 2009: 47) Die Teilnahme an regulären Vorlesungen und damit das Kennenlernen von realistischen Studienbedingungen ist den Schülerinnen sehr wichtig. Gerade die realistischen Studienbedingungen sind jedoch nicht notwendigerweise Werbung für die Studiengänge.

Den Aspekt „persönliche Kontakte“ bewerten die Teilnehmerinnen durchweg positiv. Den Kontakt mit Studentinnen beurteilen über 90% der Teilnehmerinnen des Bielefelder Projektes „pea*nuts“ als gut oder sehr gut (2002 davon 82,2% mit sehr gut). Der Kontakt zu Wissenschaftlerinnen und Fachfrauen wird mit 90,3% (2002) bzw. 84% (2004) ebenfalls sehr gut bewertet, allerdings hat der Kontakt zu Studentinnen eine höhere Bedeutung. In ähnlicher Weise erhält die Betreuung durch Tutorinnen bei den Teilnehmerinnen der Bundesweiten Sommer-Universität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften eine sehr gute Wertung (91% gut bzw. sehr gut), während der Kontakt zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern etwas schlechter (85% gut bzw. sehr gut) bewertet wird (Universität Duisburg Essen 2009: 14). Im Vergleich mit dem Aspekt „Handlungsorientierung“ wird der Kontakt zu weiblichen Vorbildern allerdings geringer gewichtet: Bei der Frage nach dem Programmpunkt, der den Teilnehmerinnen von „Engineer for a day“ am besten gefallen hat, nennen immerhin 35% die Gespräche mit Studentinnen und Absolventinnen nach dem Workshops. Auch für die Teilnehmerinnen der Brandenburgischen Sommeruniversität hat der Kontakt zu Mitarbeiterinnen der Institute keine so hohe Bedeutung wie beispielsweise die Erwartung, eine genauere Vorstellung vom Studium zu erhalten (s. S. 110). Kontakte zu Studierenden oder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sind nicht die primäre Erwartung der Teilnehmerinnen. Dennoch werden im Nachhinein die Betreuung und die Gesprächsmöglichkeit gerade mit studentischen Tutorinnen und Tutoren gelobt: Insbesondere in offenen Äußerungen wie bei den Sommercamps von „Step-in“ „betonen die Schülerinnen die ihnen entgegengebrachte Sympathie, das Engagement und die Qualität der Betreuung vor allem der Tutor/-innen sowie auch die ‚tolle‘ Gruppenarbeit“ (Wender / Popoff 2005: 203).

Das verbindliche Programm, ein Charakteristikum des pea*nuts-Projektes, wird von 80% der Teilnehmerinnen positiv beurteilt (2004), obwohl in der offenen Kritik auch der Wunsch nach mehr Auswahlmöglichkeiten geäußert wird. Andererseits begrüßen einige Teilnehmerinnen im Nachhinein die Möglichkeit, Einblicke in alle Fächer erhalten zu haben: „Verpflichtend war nicht immer schlecht.“ (Känner / Schürmann 2003: 97)

Jüngere und ältere Teilnehmerinnen unterscheiden sich graduell in der Bewertung und Gewichtung der einzelnen Programmteile. Die 10-16jährigen Schülerinnen im Ferienprogramm „Mädchen machen Technik“ der TU München schätzen noch stärker als ältere Schülerinnen die Handlungsorientierung, weiter die Lernmöglichkeiten, den Kontakt zu Projektleiterinnen und -leitern und den anderen Teilnehmerinnen und die Anerkennung der eigenen Fähigkeiten. Die 16-19jährigen Schülerinnen des Programms „Schülerinnen forschen“, ebenfalls an der TU München, bewerten ebenfalls die Handlungsorientierung positiv, aufgrund der anstehenden Berufs- und Studienentscheidungen begrüßen sie aber auch, Einblicke in Studienfach und Hochschule gewinnen zu können.

In der Evaluation der Roberta-Kurse wurde das Kurserleben erhoben und zu den Skalen „Freude“ (Freude an der Teilnahme), „Inhalt“ (Zustimmung zu Kursinhalten), „Lernumgebung“ (Erleben der Arbeitsform und Betreuung) und „Lernerfolg“ (Einschätzung des Kompetenzzuwachses) zusammengefasst. Für alle vier Skalen ergeben sich positive Mittelwerte: Die meisten Teilnehmerinnen und Teilnehmer erlebten die Kurse positiv. Hohe Zustimmung erhielten die Skalen „Freude“ und „Lernumgebung“, bei mittellangen Kursen (5 bis 15 Stunden) darüber hinaus

auch „Lernerfolg“. Bei den längeren Kursen ist die Beurteilung in Bezug auf „Freude“ und „Lernerfolg“ signifikant höher als bei kurzen Kursen. Jungen – insgesamt 15–20% der Teilnehmenden waren männlich – erlebten die Roberta-Kurse tendenziell positiver, obwohl die Kurse geschlechtersensibel konzipiert waren. Unterschiede zugunsten von Jungen gibt es vor allem beim Inhalt, bei den mittellangen Kursen auch bei der Skala „Freude“. Das Kurserleben wird vor allem dann positiv beeinflusst, wenn die Kursleitungen einen Focus auf die Didaktik der Kurse legten und wenn die Kurse freiwillig durchgeführt wurden, wobei der Einfluss der Freiwilligkeit bei mittellangen Kursen zurückgeht (Schelhowe / Schecker 2007: 147–152). Auch wenn die Ergebnisse aus der Evaluation der Roberta-Kurse nicht auf andere Angebote übertragen werden können, verweisen sie darauf, dass es bei der Evaluation des Angebots sinnvoll sein kann, zwischen verschiedenen Bewertungsdimensionen zu differenzieren. Zudem zeigen sie, dass die didaktische Gestaltung erheblichen Einfluss auf das Erleben der Angebote haben kann.

Die strategischen Entscheidungen in der Programmkonzeption – Handlungsorientierung, Kontakt zu weiblichen Vorbildern, Vermittlung eines realistischen Berufs- und Studienbildes – werden von den Teilnehmerinnen positiv bewertet, wobei der monoedukative Ansatz bei den Teilnehmerinnen die geringste Zustimmung erhält und ein häufiger Kritikpunkt ist. Mit dieser grundsätzlich positiven Wertung werden die Annahmen der wissenschaftlichen Literatur, unter welchen Bedingungen Mädchen für naturwissenschaftlich-technische Studienfächer gewonnen werden können, bestätigt. Allerdings zeigt die Bewertung der Vorlesungen – als Element zur Vermittlung eines realistischen Studienbildes – auch die Grenzen von Angeboten der Berufs- und Studienwahlorientierung für Schülerinnen, wenn diese nicht in ein umfassendes Konzept zur Studienstrukturreform eingebettet sind: Die Teilnahme an regulären Vorlesungen kann unter den gegenwärtigen Bedingungen auch kontraproduktiv wirken, da die Schülerinnen auch erfahren, dass naturwissenschaftlich-technische Studiengänge gegenwärtig vielfach noch nicht auf die Bedürfnisse von jungen Frauen ausgerichtet sind.

7.5.5 Bewertung und Akzeptanz der Programms durch die Projektbeteiligten

Die Zufriedenheit auf Seiten der anderen Akteurinnen und Akteure – Fakultäten, Betreuerinnen und Betreuer, Schulen oder Institutionen – wird in den Evaluationen nur selten erhoben.

Die Evaluation des Projektes „pea*nuts“ beinhaltete 2002 auch eine Evaluation durch die Projektbeteiligten, die zum einen über einen Fragebogen, zum anderen über einen Feedback-Workshop erfolgte. Die positiven und negativen Kritikpunkte beziehen sich jedoch vorwiegend auf die organisatorische Gestaltung und dienen der Verbesserung des Angebots für das Folgejahr. Übergreifende Aspekte sind zum einen eine grundsätzliche Zustimmung zu dem Angebot, weiter – ähnlich wie bei Kritikpunkten der Teilnehmerinnen – die Anregung, das Programm für Jungen zu öffnen sowie der Hinweis auf fehlende Zeit- und Personalressourcen, die eine Mitwirkung an dem Programm erschweren (Känner / Schürmann 2003: 90–94).

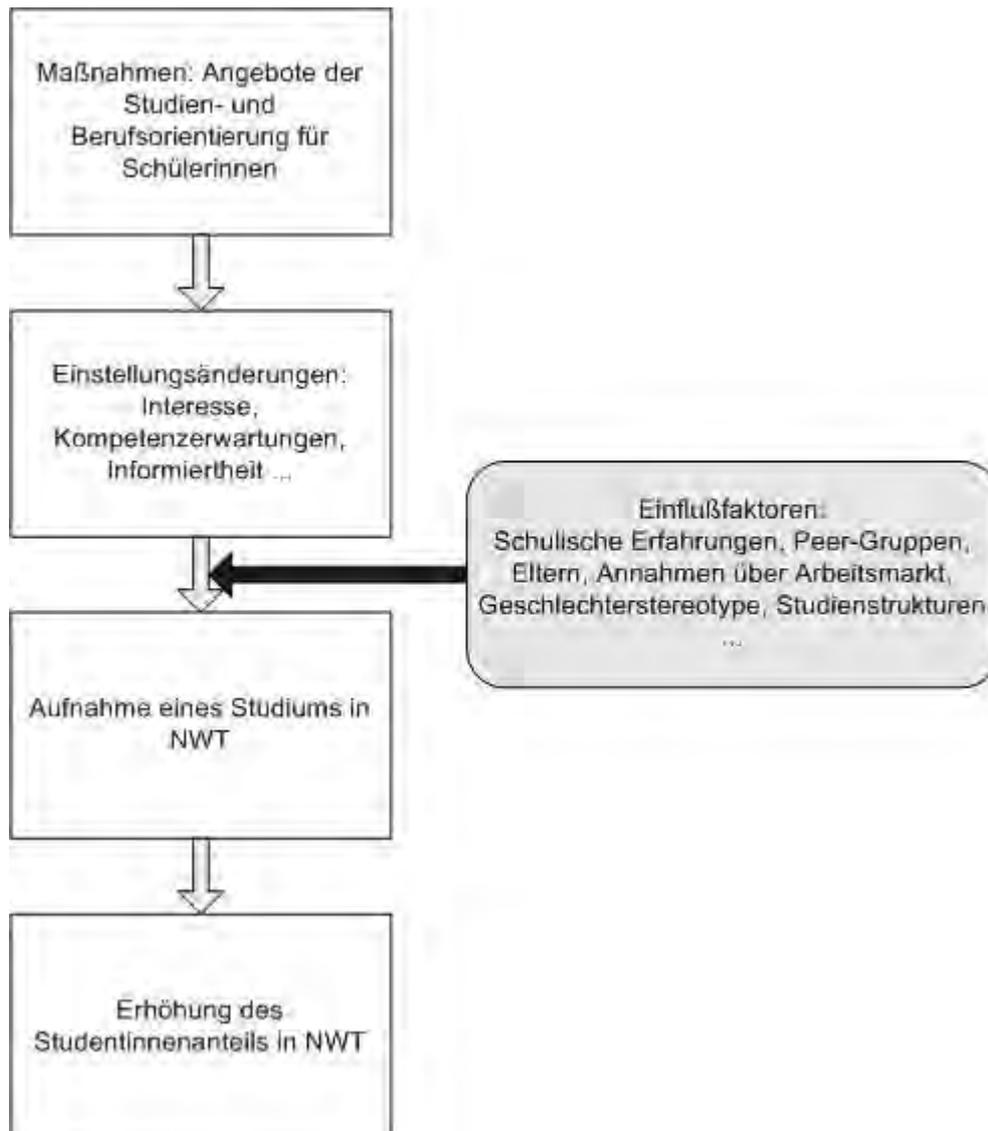
Eine hohe Zustimmung durch die Betreuerinnen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den beteiligten Unternehmen und Instituten sowie studentische Tutorinnen und Tutoren erhalten die Veranstaltungen des Projektes „Step-in“. Den betreuenden Personen der Sommercamps sowie der Computerwerkstatt hat die Tätigkeit Spaß gemacht und sie fanden die Betreuung interessant, aber auch anstrengend. Motivation für die Mitwirkung war vor allem, eigene Erfahrungen weiter zugeben, daneben auch der Wunsch, Mädchen für Naturwissenschaft und Technik zu begeistern sowie der Spaß am Umgang mit Jugendlichen. Die Schülerinnen wurden als interessiert beurteilt und es wurde wahrgenommen, dass sie die Projekthalte verstanden und sich wohl gefühlt haben. Tutorinnen und Tutoren auf der einen Seite und Betreuungspersonen der Unternehmen und Institute auf der anderen Seite unterschieden sich in den Bewertungen der Angebote kaum (Wender / Popoff 2005: 205–207, 217–219).

Beim Girls' Day fällt die Bewertung durch die weiteren Projektbeteiligten – Schulen und Organisationen – dagegen negativer und differenzierter aus als bei den Teilnehmerinnen. Während über 90% der Teilnehmerinnen den Girls' Day mit gut oder sehr gut bewerten, sind rund 85% der Unternehmen sehr oder eher zufrieden (fünfstufige Skala) und nur 60% der Schulen (Angaben nur für 2006). Im Mittel bewerten die Schülerinnen den Girls' Day mit 1,6 (1 = sehr gut), die Organisationen mit 1,8 und besonders die Schulen mit 2,3 schlechter. Die Schulen sind also deutlich unzufriedener mit dem Girls' Day als die Teilnehmerinnen und Organisationen, auch wenn ihre Zufriedenheit im Laufe der Zeit zugenommen hat (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2006: 6).

7.6 Wirkungen

Bei der Frage nach den Wirkungen der Angebote zur Berufs- und Studienorientierung von Schülerinnen würde man spontan danach fragen, wie viele Teilnehmerinnen tatsächlich ein Studium im MINT-Bereich oder einen entsprechenden Beruf wählen. Die Erhöhung des Studentinnenanteils in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen ist Leitziel der Programme und tatsächlich sollten die Programme langfristig zu einer Erhöhung beitragen. Trotzdem ist es unzulässig, die Wirkungen der Angebote auf die Erreichung des Leitziels zu reduzieren: Die Maßnahmen haben keinen unmittelbaren Einfluss auf die Berufs- und Studienentscheidung der Teilnehmerinnen, sondern die Wirkungskette ist länger und die Maßnahmen wirken lediglich indirekt auf die endgültigen Entscheidungen (vgl. Abbildung 70).

Abbildung 70 Wirkungskette



Vielmehr fließen in diese Entscheidungen weitere Einflussfaktoren wie schulische Erfahrungen, Meinungen der Peer-Gruppen und von Eltern, aber auch Annahmen zur Berufssituation und zum Arbeitsmarkt – beispielsweise auch Überlegungen zu Möglichkeiten der Vereinbarkeit von Familie und Beruf – und schließlich auch Informationen über Studienstrukturen und -inhalte ein. Geschlechterstereotype, die die Berufs- und Studienwahl von Schülerinnen und Schülern beeinflussen, lassen sich durch punktuelle Angebote nicht verändern. So sprechen sich auch Programmverantwortliche dagegen aus, den Erfolg der Angebote ausschließlich an der Zahl von Teilnehmerinnen zu messen, die die entsprechenden Studiengänge wählen: Zum Techno-Club der TU Berlin schreibt die Projektleiterin Inka Greusing: „Denn anhand der Anzahl der Schülerinnen, die zwei Jahre nach Durchlaufen des TCs tatsächlich ein technisches Studienfach ergreifen, kann meines Erachtens der Erfolgs des TCs nicht abgelesen werden. Zu vielfältig sind die Gründe, die letztendlich zu einer Studienfachentscheidung führen.“ (Greusing 2009: 48) Auch bei der Evaluation von *pea*nuts* der Universität Bielefeld galt das primäre Interesse „nicht der Frage, wie viele Schülerinnen sich vor und nach der Herbsthochschule für oder gegen ein Studium entscheiden“, sondern es werden andere Wirkungsdimensionen abgefragt (Känner / Schürmann 2003: 26).

Bei den Wirkungen wird daher zwischen Outcome und Impact unterschieden. Während mit dem Impact die tatsächlichen Verhaltensveränderungen – Aufnahme eines naturwissenschaft-

lich-technischen Studiums – erhoben werden, werden mit dem Outcome Einstellungsänderungen erfasst. Dabei geht es zum einen um Veränderungen bezüglich der Berufs- und Studienorientierung und des allgemeinen Interesses an Naturwissenschaft und Technik, zum anderen um Veränderungen beim Selbstbild und in der Kompetenzerwartung gegenüber Naturwissenschaft und Technik sowie beim Image von naturwissenschaftlich-technischen Studienfächern und Berufen.

Auch die in den bisherigen Studien verwendeten Erhebungsmethoden grenzen die Aussagekraft bezüglich der Wirkungen der untersuchten Maßnahmen ein. Für Aussagen zum Impact der Angebote fehlen Nachbefragungen der Teilnehmerinnen, mit denen die tatsächliche Studienwahl erhoben wird. Ohne Kontrollgruppen geben auch solche Erhebungen nur begrenzt Auskunft über zuschreibbare Effekte der Maßnahmen. Statistische Analysen zur Entwicklung der Studentinnenanteile an einzelnen Hochschulen sind ebenfalls nur bedingt aussagekräftig, da die Wirkung der Programme nicht lokal auf die veranstaltende Hochschule begrenzt ist.

Die Untersuchung von Einstellungsänderungen wird dadurch begrenzt, dass nur wenige Evaluationsstudien ein Prä-Post-Design verwenden. Hilfsweise befragen einzelne Studien die Teilnehmerinnen zu Veränderungen bei ihren Einstellungen. Diese rückblickende Einschätzung ersetzt jedoch keinen tatsächlichen Prä-Post-Vergleich.

Fast alle untersuchten Evaluationsstudien untersuchen die Wirkungen der Programme. Die erhobenen Wirkungsdimensionen und die Erhebungsmethoden sind dabei jedoch sehr unterschiedlich, so dass ein Vergleich der Effektivität der verschiedenen Programme nicht möglich ist. Vielmehr sollen im Folgenden die Wirkungsmechanismen differenziert beschrieben werden, um so zu analysieren, in welcher Weise die Angebote wirken können.

7.6.1 Outcome: Einstellungsveränderungen

Interesse an Naturwissenschaft und Technik und Studien- und Berufswahlorientierung

Um die Wirkung des Angebots auf die Studien- und Berufswahlorientierung der Teilnehmerinnen zu erheben, fragen einige Evaluationsstudien direkt nach dem Interesse an einem Studium oder einen Beruf im MINT-Bereich. Nach der Sommerakademie Informatik können sich 64% der Teilnehmerinnen ein Informatik-Studium vorstellen. Im Anschluss an die Bundesweite Sommer-Universität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften 2009 sind sich 60% der Teilnehmerinnen sicher, dass sie ein Studium in einem naturwissenschaftlich-technischen Studienfach beginnen wollen; im Vorjahr mit einem höheren Altersdurchschnitt waren es sogar 73%. 7% dagegen entschieden sich nach der Teilnahme gegen ein solches Studium. Nach dem Mädchen&Technik-Praktikum können sich 24% der Schülerinnen die Wahl eines technischen Studienfachs vorstellen, weitere 59% würden vielleicht ein technisches Fach studieren. Auch die meisten Teilnehmerinnen des Techno-Clubs können sich spontan nach der Veranstaltung ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium an der TU Berlin vorstellen (Greusing 2009: 48). Diese hohe Zustimmung zu einem naturwissenschaftlich-technischen Studium steht im Widerspruch zum tatsächlichen Frauenanteil an den Studierenden und auch die Verantwortlichen für die Programme und deren Evaluation schränken die Aussagekraft der Zustimmungswerte ein.

Das hohe Interesse an einem naturwissenschaftlich-technischen Studium ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Teilnehmerinnen bereits vor der Veranstaltung naturwissenschaftlich-technisch interessiert waren. Wie erörtert (s. S. 107), zeichnen sich die Teilnehmerinnen der meisten Programme – insbesondere der Angebote für Schülerinnen der Sekundarstufe II – durch ein überdurchschnittliches Interesse an Naturwissenschaft und Technik aus. So hatten sich einige Teilnehmerinnen der Sommerakademie Informatik bereits vorher für ein solches

Studium entschieden; fast die Hälfte der Teilnehmerinnen hatte die Erwartung, ihre Vorstellung über das Fach Informatik zu präzisieren (Eckardt 2009: 30). Ähnliche Erwartungen, Informationen zu bereits präferierten Studienfächern zu erhalten, konnten auch für andere Programme herausgearbeitet werden (s. S. 110).

Dass die hohe Zustimmung zur möglichen Wahl eines naturwissenschaftlich-technischen Faches auf das bereits vorher bestehende naturwissenschaftlich-technische Interesse zurückzuführen ist, wird auch durch Vergleich mit Maßnahmen belegt, die sich an eine breitere Zielgruppe wenden. Nach den Schulbesuchen im Ada-Lovelace-Projekt, mit denen auch nicht bereits interessierte Mädchen erreicht werden, sprachen sich 13% explizit gegen und lediglich 5% für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium aus. Nach Sonderveranstaltungen, die „auf freiwilliger Basis stattfinden“ und wahrscheinlich Mädchen ansprechen, „die schon ein gewisses Grundinteresse an Naturwissenschaft und Technik aufbringen“, hält sich dagegen der Anteil derjenigen, die sich für und gegen ein Studium im MINT-Bereich aussprechen, mit 16% bzw. 18% ungefähr die Waage (Jesse 2004: 19-24, Zitat: 24).

Auch der Girls' Day, der sich ebenfalls an eine breitere und vor allem jüngere Zielgruppe wendet, erreicht deutlich geringere Zustimmungswerte bei der Entscheidung für einen naturwissenschaftlich-technischen Beruf: Fast zwei Drittel der Schulen berichten zwar von großem Interesse der Schülerinnen an der Teilnahme am Aktionstag, jedoch nur bis zu einem Drittel verzeichnet ein Interesse der Schülerinnen an naturwissenschaftlich-technischen Praktikumsplätzen. Bei den beteiligten Organisationen berichten immerhin rund 40% von Nachfragen zu Praktikums-, Ausbildungs- oder Studienplätzen. Rund ein Drittel der Teilnehmerinnen kann sich vorstellen, an dem Girls' Day-Platz später ein Praktikum oder eine Ausbildung zu machen oder zu studieren. Der Girls' Day bewirkt also eine Öffnung des Berufsspektrums der Teilnehmerinnen – fast die Hälfte der Teilnehmerinnen gibt an, Berufe kennengelernt zu haben, die sie interessieren – und mit rund einem Drittel der Teilnehmerinnen liegt der Anteil der Mädchen, die sich einen naturwissenschaftlich-technischen Beruf vorstellen können, höher als beispielsweise die Präferenz für ein MINT-Fach unter den Studienanfängerinnen. Trotzdem sind die Zustimmungswerte für ein naturwissenschaftlich-technisches Berufsfeld in dieser Zielgruppe deutlich geringer als bei naturwissenschaftlich-technisch interessierten Schülerinnen der Sekundarstufe II.

Aus diesen ersten Angaben zeichnen sich zwei mögliche Wirkungen der Programme zur Berufs- und Studienorientierung von Schülerinnen ab: Sie können ein potenziell bereits vorhandenes naturwissenschaftlich-technisches Interesse stärken, das andernfalls nicht in eine Entscheidung für ein entsprechendes Studienfach münden würde. Bei nicht bereits naturwissenschaftlich-technisch interessierten Schülerinnen können die Programme eine Erweiterung der Berufs- und Fächeroptionen bewirken.

Neben der selektiven Zielgruppe beeinflusst auch das positive Erleben der Veranstaltung, die unmittelbar vor der Befragung stattgefunden hat, die hohen Zustimmungswerte zur möglichen Wahl eines naturwissenschaftlich-technischen Studiums oder Berufs. Das Interesse an einem Studium im MINT-Bereich ist auch als spontane Äußerung zu werten und kann unter dem Einfluss anderer Erfahrungen wieder abflauen. Das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Berufen und Studiengängen unmittelbar nach der Teilnahme ist also nicht mit einer tatsächlichen Entscheidung für ein entsprechendes Studienfach gleichzusetzen. So weist auch Aida Bosch auf den möglicherweise temporären Charakter des gestiegenen Interesses, das sich ändern kann, wenn der positive Eindruck der Veranstaltung verblasst, andere Interessen in den Vordergrund treten oder sich bei der Berufs- und Studienentscheidung trotz vorhandenen Interesses eine „geschlechterstereotype Wahl“ durchsetzt (Bosch/ Schramm et al. 2004: 15). Gerade der handlungsorientierte Ansatz, der häufig im Gegensatz zu schulischen Erfahrungen steht, führt zu einer positiven Bewertung des Angebots – Greusing spricht für

den Techno-Club der Technischen Universität Berlin von einer „Euphorie der eben abgeschlossenen Erlebnisse“ (Greusing 2009: 48) – und beeinflusst die Frage nach dem Interesse an Naturwissenschaft und Technik, was ja auch eine Zielsetzung der Programme ist. Zu bedenken ist weiter, dass die Bekundung eines Interesses an Naturwissenschaft und Technik auch ein Effekt der sozialen Erwünschtheit sein kann, wie Aida Bosch vermutet (Bosch/ Schramm et al. 2004: 15). Das positive Erleben der Veranstaltung, die Sympathie für die Betreuerinnen und das Wissen um die Ziele der Veranstalterinnen und Veranstalter können die befragten Teilnehmerinnen bei der Frage, ob sie sich das Studium eines MINT-Faches vorstellen können, insbesondere zu Wertungen wie „vielleicht“ bewegen.

Die bisher ausgewerteten Studien belegen, dass vor allem bereits interessierte Schülerinnen nach der Veranstaltung ein hohes Interesse an einem naturwissenschaftlich-technischen Studium oder Beruf äußern. Entscheidend ist jedoch, ob die Maßnahmen Einstellungsänderungen, also ein gestiegenes Interesse bewirken. Für zwei Projekte liegen dazu Prä-Post-Vergleiche vor; einige andere Studien befragen die Teilnehmerinnen nach erlebten Veränderungen.

Ein gestiegenes Interesse an einem Studium der Naturwissenschaft oder Technik zeigt sich bei der Brandenburgischen Sommeruniversität daran, dass der Anteil der Schülerinnen, die ein Wunschstudienfach im MINT-Bereich nennen, nach der Veranstaltung mit 64%-80% (je nach Jahr) um 5 – 10 Prozentpunkte höher ist als vor der Veranstaltung. Darüber hinaus erhalten die einzelnen angebotenen Fächer nach der Veranstaltung fast durchgängig mehr Nennungen als vorher. Die deutlichste Steigerung verzeichnet das Fach Informatik / Softwaresystemtechnik: Vorher nannten weniger als 5% der Teilnehmerinnen dieses als mögliches Studienfach, nach der Veranstaltung dagegen über 15%. Die Zunahme von Mehrfachnennungen deutet auf eine Erweiterung des Studienfachspektrums hin. Dies korrespondiert mit der Strategie der Brandenburgischen Sommeruniversität, Schülerinnen durch die Integration von Angeboten in lebenswissenschaftlichen Fächern und einem Schwerpunktprogramm in Fächern mit niedrigen Frauenanteilen erweiterte Studienoptionen zu eröffnen. Allerdings bewirkt diese Erweiterung der Studienoptionen, dass die Teilnehmerinnen bezüglich der konkreten Studienfachwahl zunächst verunsicherter sind (Kenkmann 2005b: 17-18).

Beim Projekt „pea*nuts“ der Universität Bielefeld ist nach der Herbsthochschule 2002 das Interesse an einem Studium für alle Fächer mit Ausnahme der Physik im Mittelwert gesunken. Nur in Physik und Informatik ist der Anteil derjenigen, die (sehr) interessiert sind, gestiegen. Das Interesse ist dabei – wie zu erwarten – vor und nach der Veranstaltung am größten für Biologie, am geringsten für Physik und Informatik. Bei den individuellen Veränderungen stellt die Gruppe derjenigen, deren Interesse gleich geblieben ist, in zwei Fakultäten die größte Gruppe (rund 45%). In drei Fakultäten ist ein geringeres Interesse der größte Ergebniswert (36-40%), während bei der Vorjahrsveranstaltung bei den meisten Schülerinnen ein gleichbleibendes Interesse festzustellen war. Der Anteil derjenigen, deren Interesse gestiegen ist, lag 2001 und 2002 bei 20-30% (Känner / Schürmann 2003: 37-42).

Diese scheinbar widersprüchlichen Ergebnisse – an der Brandenburgischen Sommeruniversität steigendes Interesse, im Bielefelder Projekt eher sinkendes Interesse an einzelnen Fächern – sind zum einen der unterschiedlichen Befragung geschuldet: In Brandenburg wurden die Schülerinnen nach Studienwünschen gefragt, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. In Bielefeld dagegen bewerteten die Teilnehmerinnen ihr Interesse am Studium eines bestimmten Faches auf einer Skala von ein bis sechs und positionierten sich damit explizit gegenüber jedem Fach. Möglicherweise hätte diese Erhebungsmethode im Brandenburger Projekt zu ähnlichen Ergebnissen geführt. Zum anderen können die unterschiedlichen Wirkungen auch auf eine unterschiedliche Konzeption zurückzuführen sein. Die Bielefelder Teilnehmerinnen lernten alle beteiligten Fächer in einem verpflichtenden Programm kennen und beurteilten ihr Interesse aufgrund dieser Erfahrungen, während die Brandenburger Teilnehmerinnen ihr Pro-

gramm nach individuellen Präferenzen auswählen konnten. Die Bielefelder Konzeption wirkte damit auch als Klärung, welche Fächer keine weiteren Studienoptionen sind. Die Erfahrungen mit dem jeweiligen Fachprogramm, das die Teilnehmerinnen differenziert bewerteten (s. S. 117), beeinflusst dabei auch das Interesse an einem Studium dieses Fachs. Möglicherweise ist bei den Schülerinnen das Interesse für einzelne Fächer gesunken, für andere gestiegen.⁶⁰

Dass das generelle Interesse an einem naturwissenschaftlichen Studium nicht von einem sinkenden Interesse für einzelne naturwissenschaftlich-technische Fächer betroffen sein muss, zeigt sich in der Evaluation des gleichen Projektes für das Jahr 2004: Das Interesse an einem Studium in Naturwissenschaft und Technik ist im Mittelwert deutlich gestiegen ($MW_{\text{prä}} = 3,2$, $MW_{\text{post}} = 2,1$ bei sechsstufiger Skala mit 1 = sehr interessiert⁶¹). Es handelt sich zwar um einen späteren Projektdurchgang und das steigende Interesse an einem naturwissenschaftlich-technischen Studium könnte auch auf eine veränderte Durchführung zurückzuführen sein. Die insgesamt recht ähnlichen Ergebnisse für einzelne Fächer von 2001 und 2002 sprechen jedoch dafür, dass ein Unterschied in der Bewertung einzelner Fächer und dem generellen Interesse an einem naturwissenschaftlich-technischen Studium bestehen kann.

Bei den individuellen Veränderungen zeigten 60% der Bielefelder Teilnehmerinnen ein größeres Interesse, wobei eine Festigung des Interesses an einem naturwissenschaftlichen Studium vor allem bei den Schülerinnen festzustellen ist, die bereits vor der Veranstaltung eine hohe Motivation hatten. Die Evaluatorinnen schlussfolgern, „dass die Teilnahme an der Herbsthochschule einen eher verstärkenden Effekt auf bereits vorhandenes Interesse an einem Studium in Naturwissenschaft und Technik hat.“ Dagegen konnte die Veranstaltung bei denjenigen, die ein geringeres Interesse haben, nur schwer ein größeres Interesse wecken (SchülerInnen-Büro 2004: 27).

Andere Evaluationsstudien erheben Veränderungen im Interesse an Naturwissenschaften und Technik, in dem sie Teilnehmerinnen nach dem subjektiven Erleben von Veränderungen fragen. Beim Ferienprogramm "Mädchen machen Technik" gibt die Hälfte der 10-16jährigen Mädchen an, dass ihr Interesse an Naturwissenschaft und Technik gestiegen sei; die andere Hälfte vermeldet ein gleichbleibendes Interesse. Ähnliche Wirkungen zeigen sich bei Aktionswoche "Mädchen machen Technik": 54% der Teilnehmerinnen geben ein gleichbleibendes Interesse an einem technischen Studium an, bei 45% hat das Interesse zugenommen, wobei 32% der Teilnehmerinnen die schwächere Formulierung „eher stärker“ wählten.

Bei der Evaluation der Roberta-Kurse wird zwischen Berufs- und Unterrichtsorientierung unterschieden. Während die Berufsorientierung – der Berufswunsch im Feld Informatik – nach Besuch der Kurse sich positiv veränderte, dabei nach mittellangen Kursen deutlich stärker als bei kurzen Kursen, veränderte sich die Unterrichts-Orientierung – der Wunsch nach mehr naturwissenschaftlichem, technischen oder Informatik-Unterricht – nicht. Dies bestätigt, dass die Angebote mit ihrer ausgeprägten Handlungsorientierung von den Teilnehmerinnen als deutlich abgegrenzt und gesondert zum üblichen Schulunterricht wahrgenommen werden. Jungen – die Roberta-Kurse sind koedukativ angelegt – zeigen eine deutlich stärkere Orientierung auf naturwissenschaftlich-technische Berufe. Nach mittellangen Kursen verringert sich jedoch dieser geschlechtsspezifische Unterschied (Schelhowe / Schecker 2007: 149-150). Geschlechtersensible, handlungsorientierte Angebote können also geschlechterspezifische Orientierungen aufbrechen, allerdings nicht kurzfristig, sondern erst bei einem gewissen zeitlichen Umfang der Maßnahmen.

⁶⁰ Eine entsprechende Auswertung liegt leider nicht veröffentlicht vor.

⁶¹ Eigene Berechnungen nach den veröffentlichten Daten (SchülerInnen-Büro 2004: 25).

Zu dem Einfluss, den die Art der Veranstaltung auf die Berufs- und Studienorientierung hat, liegen im untersuchten Sample nur wenige Hinweise vor. Im Ada-Lovelace-Projekt haben Computer-Kurse anders als Schulbesuche und Sonderveranstaltungen keinerlei Relevanz für die Entscheidung für oder gegen ein naturwissenschaftlich-technisches Studienfach, sondern die Erlangung von PC-Kenntnissen scheint unabhängig von Berufs- und Studienorientierung zu sein (Jesse 2004: 20-21). Der Computer-Werkstatt innerhalb des Projektes „Step-in“ dagegen, die einen umfassenden Einblick in die Informatik bot und entsprechend Schülerinnen mit Studienwünschen im Bereich Naturwissenschaften und Informatik anzog, schrieben zwei Drittel der Teilnehmerinnen zu, einen Beitrag zur Berufsorientierung geleistet zu haben. Dabei fühlten sich 15% für ein Informatikstudium gestärkt und ebenfalls 15% entschieden sich gegen ein Informatikstudium (Wender / Popoff 2005: 217). Die Programme wirken also nicht nur dahingehend, dass sie für naturwissenschaftlich-technische Studienfächer werben, sondern Informationen und Beschäftigung mit den Fächern können auch zu einer Klärung der Berufsorientierung dahingehend führen, dass diese Studienoptionen nicht weiterverfolgt werden.

Als Wirkungsmechanismen konnten bisher die Stärkung vorhandener Interessen, die Klärung bezüglich nicht weiter präferierter Optionen sowie die Erweiterung der Studien- und Berufsoptionen herausgearbeitet werden. Die Wirkung erfolgt also weniger dadurch, dass die Teilnehmerinnen zu einer Studienrichtung überredet werden, für die sie sich eigentlich nicht interessieren, wie teilweise vermutet wird (vgl. Bosch/ Schramm et al. 2004: 24), sondern vielmehr als Unterstützung bei der Entscheidung für oder gegen ein Studium oder einen Beruf. Zu dieser Unterstützung bei der Berufs- und Studienwahl gehören auch die Steigerung der Sicherheit bezüglich der anstehenden Entscheidungen und der Informiertheit über die verschiedenen Optionen. Tatsächlich erleben die Teilnehmerinnen die Maßnahmen als Unterstützung bei der Berufs- und Studienwahlentscheidung: Weniger als 10% der Teilnehmerinnen des Schnupperstudiums der TU Clausthal widersprechen der Aussage, dass das Angebot bei ihrer Berufsentcheidung geholfen hat; fast einem Drittel hat das Angebot sehr geholfen (Larres / Dierks o.J.: 30).⁶² Rund 40% der Teilnehmerinnen der Brandenburgischen Universität geben an, dass ihnen das Angebot bei der Entscheidung für ein Studienfach geholfen hat, rund einem Fünftel hat die Teilnahme nicht geholfen. In den Jahren 2003 - 2005 stellen allerdings diejenigen, die unentschieden sind, ob das Angebot bei der Studienfachwahl geholfen hat, die größte Gruppe. Diese Unsicherheit korrespondiert mit der Tatsache, dass die Hälfte der Teilnehmerinnen während der Sommeruniversität ein Studienfach kennengelernt hat, das sie bisher nicht in Betracht gezogen haben (Kenkmann 2005b: 17). Das Programm führte also bei einem großen Teil der Teilnehmerinnen zu einer Erweiterung der Studienoptionen. Diese Erweiterung steht jedoch im Widerspruch zu der Erwartung, mit dem Veranstaltungsangebot eine Entscheidung über das Studienfach zu treffen und kann die Unsicherheit bezüglich der Studienfachwahl erhöhen.

Diese beiden Dimensionen – Erweiterung der Berufs- und Studienoptionen und konkrete Entscheidung für oder gegen ein Studienfach – zeigen sich auch bei den Wirkungen der Sommeruniversität an der TU Dresden, die geschlechterhomogene Projektwochen für Schülerinnen und Schüler anbietet. Bei der Hälfte der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurde der bereits bestehende Studienwunsch bestärkt. Für ein Drittel brachte die Teilnahme jedoch Anregungen für mögliche Studienoptionen und 6% veränderten ihren bisherigen Studienwunsch zugunsten einer anderen Fachrichtung. Bei der Erweiterung der Studienoptionen besteht ein kleiner Geschlechterunterschied: Teilnehmer erhielten häufiger als Teilnehmerinnen Anregungen für

⁶² Allerdings sind die Antwortkategorien auf die Frage „Hat Ihnen das Schnupperstudium bei Ihrer Berufsentcheidung geholfen?“ mit „ja, sehr“, „ja, neue Ideen“, „etwas“ und „nein“ nicht trennscharf und verfälschen möglicherweise das Ergebnis.

weitere Studienoptionen (35% vs. 29%), während Teilnehmerinnen etwas häufiger (9% vs. 3%) ihren Studienwunsch änderten (Löffler/ Müller et al. 2009: 22-23).

Der Girls' Day mit seiner jüngeren Zielgruppe bewirkt vor allem eine Öffnung des Berufsspektrums, jedoch weniger eine Entscheidung für oder gegen einen Beruf: Fast die Hälfte der Teilnehmerinnen stimmt der Aussage zu, dass sie Berufe kennen gelernt haben, die sie interessieren. Während jeweils knapp ein Drittel weiterhin keinen konkreten Berufswunsch hat oder sich vorstellen kann, in dem Bereich, den sie kennengelernt haben, zu arbeiten, sind es nur wenige Teilnehmerinnen, die nach dem Girls' Day wissen, was sie nicht machen wollen, ihren Berufswunsch bestätigt sehen oder einen neuen Wunschberuf gefunden haben (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2009: 13; 2008: 17; 2006: 14).

Das Projekt pea*nuts formuliert als Erfolgskriterien ein „[v]erstärktes Interesse der Schülerinnen für ein naturwissenschaftlich oder technisch ausgerichtetes Studium, verbesserte Informationslage der Schülerinnen über diese Studienbereiche sowie ein gestärktes Zutrauen in sich selbst und die eigenen Kompetenzen, ein entsprechendes Studium absolvieren zu können.“ (SchülerInnen-Büro 2004: 4-5) Damit werden Wirkungsdimensionen beschrieben, auf die Programme der Berufs- und Studienorientierung direkten Einfluss haben und die zugleich Bedingungsfaktoren für eine Entscheidung für ein naturwissenschaftlich-technisches Studienfach sind.

Nach Besuch der Herbsthochschule des Projektes „pea*nuts“ sind sich die Teilnehmerinnen im Mittel etwas sicherer bezüglich der Aufnahme eines Studiums, wobei die Sicherheit bereits vor der Veranstaltung hoch war (2002: 2,0 – 1,9; 2004: 1,9 – 1,7, sechsstufige Skala mit 1 = sehr sicher).⁶³ Bei den individuellen Veränderungen waren 2002 rund 30% sicherer, 2004 sogar 64% sicherer. Besonders bestärkt wurden dabei die Teilnehmerinnen, die sich bereits für ein Studium entschieden hatten (SchülerInnen-Büro 2004: 23). Auch in den Folgejahren ist die Sicherheit bezüglich eines Studiums hoch und das Angebot verstärkte diese Sicherheit: 2009 waren sich 66% der Teilnehmerinnen sicher oder sehr sicher, dass sie studieren wollen. 2006 stimmten zwei Drittel der Teilnehmerinnen der Aussage zu bzw. voll und ganz zu, dass sie nach der Veranstaltung sicherer sind, studieren zu wollen (SchülerInnen-Büro 2009: 7; 2006: Abb. 9).

Während also die grundsätzliche Studierbereitschaft bei den Teilnehmerinnen sehr hoch ist, ist die Sicherheit bezüglich eines Studienfachs geringer ausgeprägt. Mit der Veranstaltung ist jedoch diese Sicherheit im Mittelwert deutlich gestiegen (2002: 3,6 – 2,9; 2004: 3,6 – 2,8, sechsstufige Skala mit 1 = sehr sicher). Bei den individuellen Veränderungen war sich rund die Hälfte der Teilnehmerinnen sicherer, wobei die Sicherheit vor allem derjenigen steigt, die vorher unsicher waren. Bei der Entscheidung für ein konkretes Studienfach bleiben die Teilnehmerinnen jedoch deutlich unsicherer als bei der Entscheidung für ein Studium überhaupt: 2009 waren sich lediglich ein knappes Viertel der Schülerinnen sicher, welches Studienfach sie wählen wollten. Noch unsicherer sind die Teilnehmerinnen in Bezug auf die Berufswahl: Nach der Teilnahme waren sie zwar auch in Bezug auf die Berufswahl sicherer, mit einem Mittelwert von 3,7 bleibt jedoch eine hohe Unsicherheit bestehen. Immerhin 40% der Teilnehmerinnen fühlten sich nach der Veranstaltung auch in Bezug auf die Berufswahl sicherer.

Grundlage für eine Studien- und Berufsentscheidung ist der Grad der Informiertheit über die Fächer und Berufsmöglichkeiten. Für das Projekt pea*nuts kann nachgewiesen werden, dass es dem Angebot durchgängig gelingt, die Informiertheit der Teilnehmerinnen in Bezug auf einzelne Fächer und naturwissenschaftlich-technische Fächer allgemein zu erhöhen. Vor den Veranstaltungen fühlen sich die Teilnehmerinnen eher wenig informiert über die Fächer. Im Mittel

⁶³ Eigene Berechnung der Mittelwerte nach veröffentlichten Daten: SchülerInnen-Büro 2009, SchülerInnen-Büro 2006, SchülerInnen-Büro 2005, SchülerInnen-Büro 2004, Känner / Schürmann 2003.

stieg die Informiertheit in Bezug auf ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium 2004 deutlich von 3,4 auf 2,4 (sechsstufige Skala mit 1 = sehr gut informiert); ähnlich stieg der Wert 2009 von 3,6 auf 2,8. Auf der individuellen Ebene fühlten sich 73% besser informiert; 2002 waren dies in Bezug auf die einzelnen Fächer 80-90% der Teilnehmerinnen. Besser informiert sahen sich dabei vor allem diejenigen, die vorher einen schlechten Informationsstand hatten.

Die Herbsthochschule des Programms *pea*nuts* „versteht sich als eine Maßnahme, die primär Orientierungsfunktionen leisten soll.“ (SchülerInnen-Büro 2004: 21) Sie unterstützt dabei auch die Entscheidung für ein Studium überhaupt und für ein konkretes Studienfach. In diese Richtung weist auch der individuelle Nutzen, den die Teilnehmerinnen aus dem Programm ziehen: 2004 stimmten 77% der Teilnehmerinnen der Aussage zu, dass die Veranstaltung dazu beigetragen hat, eine bessere Vorstellung vom Studieren allgemein zu erhalten; 60% hatte den Studienort Bielefeld besser kennengelernt. Items wie Erweiterung des Interessenspektrums oder genau zu wissen, was man studieren will, erhalten dagegen weniger Zustimmung: Das Programm, das sich an Schülerinnen der Sekundarstufe II richtet, wirkt weniger als grundsätzliche Änderung des Interessenspektrums oder als endgültige Entscheidung für ein Studienfachs. Die Wirkungen unterscheiden sich dabei je nach Ausgangsposition der Teilnehmerinnen: Sicherheit für ein Studium überhaupt gewinnen vor allem diejenigen, die bereits sicher waren ein Studium beginnen zu wollen. Dagegen steigen die Sicherheit bezüglich der Studienfachwahl sowie die Informiertheit vor allem bei denjenigen, die vorher unsicher oder wenig informiert waren.

In Bezug auf die Berufs- und Studienorientierung konnten unterschiedliche Wirkungsmechanismen herausgearbeitet werden: Eine Steigerung des Interesses an naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen und Berufen bewirken die Programme vor allem bei den Schülerinnen, die bereits interessiert sind. Diese Wirkrichtung muss nicht bedeuten, dass mit den Angeboten nicht mehr Frauen für den MINT-Bereich gewonnen werden könnten. Vor dem Hintergrund eines breiten Interessenprofils von Schülerinnen, das bei naturwissenschaftlich-technisch interessierten Mädchen häufig auch andere Interessen einschließt, kann eine Stärkung des Interesses an Naturwissenschaft und Technik eine Orientierung auf entsprechende Berufe und Studiengänge bewirken, die andernfalls nicht stattgefunden hätte.

Eine weitere Wirkung ist die Erweiterung des Berufs- und Studienspektrums: Mädchen ziehen aufgrund der Erfahrungen in den Projekten eine breitere Palette von Studiengängen und Berufen in Betracht. Dies schließt auch die Wirkung ein, dass sich naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen für technische oder männerdominierte Fächer wie Physik oder Informatik anstelle von Lebenswissenschaften öffnen.

Die Programme unterstützen die Studien- und Berufsentscheidung von Schülerinnen durch Klärung der Studienoptionen, was auch die Ablehnung einer naturwissenschaftlich-technischen Orientierung oder die Reduzierung der Studienoptionen innerhalb von Naturwissenschaft und Technik auf wenige Fächer bedeuten kann. Die Programme können also sowohl eine Erweiterung der Berufs- und Studienoptionen als auch eine Entscheidungsfindung bewirken, je nach Ausgangsbedingungen der Teilnehmerinnen und möglicherweise auch Konzeption der Programme. Damit korrespondiert, dass die Sicherheit bezüglich der Studienfachwahl steigen kann, bei Erweiterung der Studienoptionen aber auch eine Zunahme an Unsicherheit möglich ist. Eindeutig belegt ist, dass der Grad an Informiertheit über naturwissenschaftlich-technische Studiengänge steigt. Insgesamt haben die untersuchten Maßnahmen in Bezug auf Studien- und Berufswahl eine Orientierungsfunktion und werden dabei auch für die allgemeine Studienorientierung genutzt.

Kompetenzerwartungen, Zutrauen und Image von Naturwissenschaft und Technik

Wissenschaftliche Studien belegen, dass mangelndes Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten eine der wesentlichen Ursachen ist, weshalb Frauen sich seltener als Männer für naturwissenschaftlich-technische Berufe und Studiengänge entscheiden (Hill/ Corbett et al. 2010: 38-50; Wender 2005). Aus diesem Grunde zielen viele Projekte, die eine Erhöhung des Frauenanteils in diesen Fachrichtungen erreichen wollen, auf eine Erhöhung des Zutrauens und der Kompetenzerwartung von Schülerinnen. Auch das Image von naturwissenschaftlichen und technischen Berufen wird als Hindernis, da inkompatibel mit den Berufserwartungen von Frauen, angesehen (Hannover / Kessels 2007). Da dieses Image als nicht realitätsnah bewertet wird, sollen die Maßnahmen auch ein realistisches Berufsbild vermitteln. Veränderungen der Kompetenzerwartungen gegenüber Naturwissenschaft und Technik sowie ein verändertes Image der Studienrichtungen und Berufe sind daher Wirkungsmechanismen, die mit den Maßnahmen zu erwarten wären.

Wirkungen in Bezug auf Kompetenzerwartung, Zutrauen und Selbstkompetenz werden in acht Studien erhoben. Diese Studien belegen durchgängig eine Steigerung des Zutrauens der Teilnehmerinnen in die eigenen Fähigkeiten in Bezug auf Naturwissenschaft und Technik.

Von den Teilnehmerinnen der Aktionswoche „Mädchen machen Technik“ der FHTW Berlin gab über ein Viertel an, dass ihr technisches Selbstvertrauen nach den Erfahrungen der Projektwoche gestiegen sei, fast 60% sahen ihr Selbstvertrauen zum Teil gestiegen. Lediglich 14% verneinten die Frage, ob sie sich in technischen Fragen nun mehr zutrauen würden (Engel 2004: Anhang 4) Auch für das Ferienprogramm "Mädchen machen Technik" der TU München berichteten die Verantwortlichen von einer Stärkung des Selbstbewusstseins und der eigenen Fähigkeiten, wenn die Teilnehmerinnen sich von den Projektleiterinnen und Projektleitern ernst genommen fühlen und „feststellen, dass sich mithalten können“.⁶⁴

Gegenüber diesen nachträglichen Einschätzungen der Teilnehmerinnen ergeben Prä-Post-Messungen genauere Angaben zu Veränderungen im Zutrauen. Aufgrund der Selbstselektion und dem naturwissenschaftlich-technisch geprägten Interessenprofil ist das Zutrauen der Teilnehmerinnen, ein Studium in Naturwissenschaft und Technik bewältigen zu können, bereits recht hoch: 73% der Teilnehmerinnen im Projekt „pea*nuts“ trauten sich 2004 vor der Veranstaltung ein entsprechendes Studium zu.⁶⁵ Nach der Veranstaltung waren dies 80% der Teilnehmerinnen. Allerdings hat auch der Anteil derjenigen, die sich ein solches Studium nicht zutrauen auf niedrigem Niveau zugenommen, so dass der Mittelwert gleich blieb. Zurückgegangen ist der Anteil derjenigen, die unentschieden sind. Das Angebot bewirkte also eine Klärung für oder gegen ein naturwissenschaftliches Studium. Entgegen diesen Ergebnissen der Prä-Post-Messung, die nur eine geringe Steigerung des Zutrauens belegen, schätzen 60% der Teilnehmerinnen ein, dass ihr Zutrauen höher geworden ist. Gestärkt wurde vor allem das Zutrauen derjenigen, die bereits ein hohes Zutrauen hatten, während bei denjenigen mit wenig Zutrauen, dies gleichblieb oder sogar geringer wurde (SchülerInnen-Büro 2004: 29-30). Dies korrespondiert mit einem gestiegenen Interesse an einem naturwissenschaftlich-technischen Studium vor allem bei den Schülerinnen, die bereits sehr interessiert waren. Das Angebot bestärkt also Schülerinnen mit einem hohen Zutrauen und einem hohen Interesse für Naturwissenschaften und Technik, während Schülerinnen mit geringerem Interesse und Zutrauen mit dem Angebot eine Klärung erhalten, die ein naturwissenschaftlich-technisches Studium eher ausschließt.

⁶⁴ Email einer Mitarbeiterin des Projektes an die Verfasserin.

⁶⁵ Berechnet als Summe der beiden höchsten Wertungen auf einer sechsstufigen Skala.

Zwischen den einzelnen Fächern zeigen sich deutliche Unterschiede beim Zutrauen, diese Fächer zu studieren und bei der Steigerung des Zutrauens. Auch Unterschiede zwischen einzelnen Projektdurchgängen werden sichtbar. 2002 stieg das Zutrauen im Mittel aller Fächer nur geringfügig an; im Vorjahr war ein deutlich höherer Anstieg des Zutrauens festzustellen (SchülerInnen-Büro 2004: 43). Diese Unterschiede im Zeitverlauf können zufällig sein; auch in den Zeitreihen für andere Items sind immer wieder Ausschläge festzustellen. Die geringere Steigerung des Zutrauens im Jahr 2002 korrespondiert allerdings mit einem Rückgang des Interesses für die Fächer im gleichen Jahr. Diese Parallelität unterstützt die Annahme, dass das Interesse naturwissenschaftlich-technische Studienfächer zu wählen vom Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten beeinflusst ist. Als grundlegende konzeptionelle Änderung wurde 2002 die Teilnahme an regulären Vorlesungen angeboten. Das Kennenlernen des regulären Studiums war von den Teilnehmerinnen des ersten Durchlaufs im Vorjahr gewünscht worden. Die Vorlesungen wurden jedoch durchgängig negativer bewertet als die Workshops und mögliche negative Erfahrungen gerade bei diesem Veranstaltungselement könnten das Zutrauen, das Studium bewältigen zu können, und damit das Interesse negativ beeinflusst haben.

Schließlich finden sich Unterschiede im Zutrauen bezüglich einzelner Fächer, die mit dem Interesse an diesen Fächern sowie mit der tatsächlichen Leistungskurs- und Studienfachwahl korrespondieren. Das größte Zutrauen besteht gegenüber der Biologie, das geringste gegenüber Physik und Informatik: Vor der Veranstaltung trauen sich 57%⁶⁶ zu, Biologie zu studieren, jedoch nur 19% haben dieses Zutrauen gegenüber Physik und 16% gegenüber Informatik. Auch bei den Veränderungen zeigen sich Unterschiede zwischen den Fächern. Im Mittelwert stieg das Zutrauen am stärksten für die Fächer Physik und Chemie. Bei den individuellen Veränderungen ist die Informatik das einzige Fach, bei der ein höheres Zutrauen den größten Ergebniswert ausmacht: Fast 40% der Teilnehmerinnen haben nach der Veranstaltung ein höheres Zutrauen. Allerdings ist die Informatik auch das einzige Fach, in dem das Zutrauen von über 30% der Teilnehmerinnen abnahm. In Physik ist die Gruppe derjenigen, deren Zutrauen stieg, ebenso groß wie diejenigen, deren Zutrauen gleich blieb (43% bzw. 44%). Diese Wertungen können sowohl durch die projektspezifische Gestaltung des Programms in den einzelnen Fächern als auch allgemein durch Zugänge von Frauen zu den einzelnen Fächern beeinflusst sein: Der Vermutung, dass in Fächern, zu denen Frauen zunächst ein geringes Zutrauen haben, die Erfahrungen in den Workshops zu einer deutlicheren Steigerung des Zutrauens führen, als in Fächern, die Frauen bereits präferieren, wird durch das Fach Informatik widerlegt. Der Zugang zur Informatik und damit das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten bezüglich dieses Fachs können einerseits durch den alltäglichen Umgang mit Computern, andererseits durch das technische Image des Faches geprägt sein. Die Konfrontation mit den realen Studienanforderungen kann bewirken, dass die Anforderungen an ein Studium der Informatik sowohl höher oder als auch geringer als erwartet erfahren werden.

Interesse und Zutrauen zu einzelnen Fächern sind jedoch auch abhängig von der Ausrichtung der Angebote: Die Sommerakademie Informatik der TU Chemnitz zog – anders als die allgemein naturwissenschaftlich-technisch ausgerichtete Herbsthochschule der Universität Bielefeld – Schülerinnen an, die an Informatik interessiert sind und ihre Fähigkeiten in diesem Gebiet höher einschätzen: Die Hälfte der Teilnehmerinnen schätzt die Fähigkeiten als gut oder sehr gut ein. Nach der Veranstaltung ist diese Gruppe mit 54% geringfügig größer geworden.⁶⁷ Da jedoch zugleich der Anteil derjenigen, die ihre eigenen Fähigkeiten als schlecht oder sehr schlecht einschätzen, größer geworden ist, werden die eigenen Fähigkeiten im Mittel

⁶⁶ Berechnet als Summe der beiden höchsten Wertungen auf einer sechsstufigen Skala.

⁶⁷ Die Stichprobe ist jedoch bei einem Rücklauf von 34% und einer Anzahl von 11 Teilnehmerinnen, die den Post-Fragebogen beantworteten, sehr klein.

nach der Veranstaltung etwas schlechter als vorher eingeschätzt (2,6 auf 2,7).⁶⁸ Ähnlich wie im Projekt „pea*nuts“ bewirkten die Erfahrungen in dem Programm eine stärkere Polarisierung bei der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten. Aufgrund der Selbstselektion ist die Gruppe derjenigen, die Zutrauen und Interesse in die Fächer hat, größer als diejenigen, die wenig Zutrauen und Interesse hat. Beide Gruppen sind zu Lasten derjenigen angewachsen, die ihre Fähigkeiten im mittleren Bereich bewerteten. Die eigene Einschätzung der Fähigkeiten kann aufgrund der Workshops und Informationen überprüft werden, so dass eine Klärung möglich ist, ob das Studienfach geeignet ist. Die Evaluatorin interpretiert diese Verschiebung als „Anpassung der Bewertung zu den eigenen Fähigkeiten“ (Eckardt 2009: 35).

Ebenfalls auf Informatik ausgerichtet ist das Projekt Roberta. Zur Erhebung der Wirkungen der Kurse wurden Skalen zum Selbstkonzept Informatik und zum Selbstkonzept Naturwissenschaften gebildet; die entsprechenden Items wurden jeweils vor und nach dem Kurs erhoben. Relevant ist in diesem Zusammenhang außerdem die Skala „Lernerfolg“, einer Skala zum Kurserleben, mit der Einschätzungen zum Kompetenzzuwachs ermittelt werden. Beim Lernerfolg zeigt sich bei kurzen Kursen nur geringe Zustimmung, dagegen ein deutlicher Kompetenzzuwachs bei mittellangen Kursen. Das Selbstkonzept Informatik, also das Selbstvertrauen in informatisch-technischen Inhalten, veränderte sich nach dem Besuch kurzer Kurse leicht, nach dem Besuch mittellanger Kurse stärker. Das Selbstkonzept Naturwissenschaften blieb dagegen von den Roberta-Kursen unbeeinflusst. Da an den Kursen Mädchen und Jungen teilnehmen, konnten auch geschlechterspezifische Effekte erhoben werden. Beim Selbstkonzept Informatik besteht ein großer geschlechterspezifischer Unterschied, der sich nicht durch den Besuch der kurzen Kurse, sondern erst der mittellangen Kurse verringerte. Keinen Einfluss auf die Veränderungen beim Selbstkonzept Informatik hat, ob die Kurse freiwillig oder im Rahmen eines Schulprojektes besucht wurden (Schelhowe / Schecker 2007: 149-153).

Für die Evaluation der verschiedenen Maßnahmen des Projektes „step in“ wurde für die Messung des Selbstbildkonzeptes ein Instrumentarium entwickelt, das Veränderungen bei Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, Kenntnissen, Interesse und Berufswahl erhebt. Für die Sommercamps 2001 und 2003 konnten „hoch signifikante Veränderungen in den Messvariablen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, Kenntnisse und mögliche Berufswahl erzielt werden“. Die Veränderungen beim Interesse waren 2001 signifikant, 2003 hochsignifikant (Wender / Popoff 2005: 199). Mit einem zweiten Messinstrument, das auf Kompetenzzuschreibung, intrinsische und extrinsische Motivation und Erfolgserwartung fokussierte, konnten für das Sommercamp hochsignifikante positive Veränderungen für die Kompetenzzuschreibung, die extrinsische Motivation und die Erfolgserwartung festgestellt werden. Die Faktorenanalyse ergab, dass der Faktor „Kompetenzzuschreibung“ 54% der Varianz erklärt. Bei weiteren Maßnahmen des Projektes wie eine Computerwerkstatt oder Workshops im DLR_School_Lab in Göttingen konnten signifikante Veränderungen bei den Kenntnissen und der Selbstwirksamkeit, bei den Workshops in Göttingen auch bei der Berufswahl erzielt werden. Die stärksten Zuwächse finden sich durchgängig bei den Kenntnissen, also der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten. Für ein weiteres Element des Programms, Mentoring-Workshops mit Schülerinnen sowie Studentinnen und berufstätigen Fachfrauen, wurde Items zur generalisierten Kompetenzerwartung erhoben. Bei den Schülerinnen zeigten sich durchgängig signifikante Steigerungen, bei den Mentorinnen jedoch kaum Veränderungen. Die Autorinnen interpretieren dieses Ergebnis „mit einer flexibleren Persönlichkeitsstruktur der Schülerinnen gegenüber den Mentorinnen“ (Wender / Popoff 2005: 223). In der Gesamtschau zeigt sich, dass das „Selbstbild der Schülerinnen in Richtung einer größeren Selbstwirksamkeitszuschreibung mit Kenntnis- und Interessenszu-

⁶⁸ In dem Evaluationsbericht wird für die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Prä-Fragebogen ein Mittelwert von 2,1 angegeben (Eckardt 2009: 34). Die Berechnung auf der Grundlage der angegebenen absoluten Werte (ebenda: 19) ergibt allerdings einen Mittelwert von 2,6.

wachs sowie einer Berufsorientierung hin zu den technikbezogenen Fachgebieten signifikant verändert werden“ konnte. Als ausschlaggebend sehen die Projektverantwortlichen dafür vor allem die „handlungsorientierten Bausteine und die problemorientierte Eigentätigkeit“ an (Wender / Popoff 2005: 229).

Die Angebote zur Studien- und Berufswahlorientierung von Schülerinnen bewirken einen Zuwachs an Zutrauen und Kompetenzerwartungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich bei den Teilnehmerinnen. Der Vergleich der verschiedenen Studien macht jedoch gleichzeitig Differenzierungen möglich: Erhebungen mit methodisch abgesicherten Fragebatterien belegen vor allem eine deutliche Steigerung des Zutrauens in die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Bei einer Ausrichtung des Programms auf spezifische Aspekte – Informatik wie in den Roberta-Kursen – übertragen sich Veränderungen im spezifischen Selbstkonzept nicht auf ein weiter gefasstes naturwissenschaftliches Selbstkonzept.

Nicht in allen Projekten zeigt sich jedoch im Mittel aller Teilnehmerinnen ein Zuwachs an Zutrauen. Vielmehr wächst sowohl die – insgesamt deutlich größere – Gruppe derjenigen, die ein hohes Zutrauen in ihre naturwissenschaftlich-technischen Fähigkeiten hat, als auch die Gruppe, die wenig Zutrauen hat. Die Programme bewirken damit nicht notwendig einen Zuwachs an Zutrauen, sondern eher einen Abgleich zwischen der eigenen Einschätzung der Fähigkeiten und der Realität, indem sie praxisbezogene Erfahrungen ermöglichen. Während in Prä-Post-Vergleichen zum Teil auch ein gleichbleibendes oder sogar sinkendes Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten festzustellen ist, beschreiben die Teilnehmerinnen in der rückschauenden Wertung immer einen Zuwachs an Zutrauen. Subjektiv werden die Angebote als bestärkend erlebt.

Wirkungen der Angebote auf das Image von naturwissenschaftlich-technischen Fächern und Berufen wurden für vier Projekte evaluiert.

Die Aussage „Technik ist Männersache“ lehnen 80% der Teilnehmerinnen der „Aktionswoche Mädchen machen Technik“ der FHTW Berlin ab; weitere 19% stimmen ihr zum Teil zu. Explizite Geschlechterzuschreibungen finden sich – zumindest bei den Teilnehmerinnen der naturwissenschaftlich-technischen Angebote – also kaum noch. Auch beim Girls' Day wiesen die Schülerinnen „bemerkenswert wenig negative Klischees bezüglich der thematisierten Berufsfelder auf.“ (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2006: 12) Mehrheitlich waren die Teilnehmerinnen 2006 und 2009 der Meinung, dass in den Berufen Teamarbeit gefragt sei und lehnten die Aussagen ab, dass die Berufe wenig mit Menschen zu tun hätten und langweilig seien (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2009: 14). Auch sprachen vor allem die Teilnehmerinnen im Jahr 2009 Berufen in Naturwissenschaft und Technik gute Arbeitsmarktchancen zu. Allerdings sah nur eine Minderheit – 15% bzw. 16% – naturwissenschaftlich-technische Berufe als gut vereinbar mit eigenen Kindern an. Mehr als ein Drittel der Teilnehmerinnen stimmt der Aussage zu, dass in solchen Berufen nur wenige Frauen arbeiten. Trotz dieser Einschränkungen, die auch als durchaus realistische Wahrnehmungen naturwissenschaftlich-technischer Berufe gewertet werden können, sehen die Teilnehmerinnen diese Berufe nicht als trocken und menschenfern an, möglicherweise auch aufgrund der Erfahrungen am Girls' Day, wie die Evaluatorinnen vermuten (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. 2006: 12).

Eine „sehr umfängliche und genaue Vorstellung vom Arbeitsbereich Informatik“ haben auch die Teilnehmerinnen der Sommerakademie Informatik bereits vor der Veranstaltung. Sie messen der Informatik eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zu und fast zwei Drittel der Teilnehmerinnen sehen sich in ihrem eigenen Leben stark oder sehr stark durch Informatik beeinflusst. Auch haben sie ein sehr positives Bild von Informatikerinnen und Informatikern, das allerdings als überwiegend oder ausschließlich durch Männer geprägt angesehen wird. Die Vermutung der Projektverantwortlichen, „dass das Image des ‚einsamen Hackers‘ bei der Cha-

rakterisierung" der Informatik und der in dem Fach tätigen Menschen ein wichtige Rolle spielt, ließ sich für die Stichprobe – an Informatik interessierte Schülerinnen – nicht halten (Eckardt 2009: 20-22, Zitate: 20, 22).

Nach der Veranstaltung schätzen die Teilnehmerinnen ihre Vorstellungen über Informatik als ungenauer ein. Die Projektverantwortlichen vermuten, dass „die Mädchen in Bezug auf ihre Vorstellungen unsicherer geworden sind“ (Eckardt 2009: 35). Aufgrund des Zugewinns an Informationen mussten die Teilnehmerinnen ihre Vorstellungen ändern und erweitern, was zunächst zu einer Verunsicherung führt. Die gesellschaftliche Bedeutung von Informatik wird noch höher als vor der Veranstaltung eingeschätzt, allerdings ist die Einschätzung auch differenzierter geworden: Gewachsen ist sowohl der Anteil derjenigen, die der Informatik sehr viel Bedeutung zumessen als auch der Anteil derjenigen, die ihr eine geringere Bedeutung zustehen, wobei letztere Gruppe mit weniger als 10% deutlich kleiner ist. Auch der Einfluss der Informatik auf das eigene Leben wird als stärker angesehen als vor der Veranstaltung und das bereits positive Image von Informatikerinnen und Informatikern verschiebt sich leicht in eine noch positivere Bewertung. Dabei zeigt sich, dass Teilnehmerinnen, die ihre eigenen Fähigkeiten als gut einschätzen, den Einfluss der Informatik auf das eigene Leben als geringer ansehen – nach Interpretation der Evaluatorinnen verlieren sie „die ‚Ehrfurcht‘ vor der IT-Technologie“ – zugleich aber die gesellschaftliche Bedeutung stärker herausstellen (Eckardt 2009: 42).

Auch das Projekt „Step in“ bewirkte eine Steigerung der Attraktivität von naturwissenschaftlich-technischen Fächern und Berufen bei den Teilnehmerinnen. Nach dem Sommercamp 2003 erhöhte sich signifikant die Attraktivität von Fächern wie Mathematik oder Informatik als Schulfach und als möglichen Beruf, wobei Mathematik als Schulfach mit einem Mittelwert von 3,14 (auf einer vierstufigen Skala mit 4 = stimme stark zu) deutlich attraktiver für die Mädchen ist als Physik (Mittelwert von 1,86). Auch bei den Teilnehmerinnen von „Step in“ finden sich keine Klischees in Bezug auf die Tätigkeiten in naturwissenschaftlich-technischen Berufen: Die Aussage, die Berufe seien langweilig wird mehrheitlich ablehnt ($MW_{\text{prae}}: 0,57$), der Aussage, die Berufe seien abwechslungsreich, dagegen zugestimmt ($MW_{\text{prae}}: 2,75$). Nach der Veranstaltung zeigen sich trotz dieser hohen Ausgangswerte hoch signifikant positive Änderungen bei Aussagen zur Eintönigkeit und zur Abwechslung in den Berufen (Wender / Popoff 2005: 201-202).

Zumindest die Teilnehmerinnen der Angebote zur Berufs- und Studienorientierung in Naturwissenschaft und Technik, die meist bereits an diesen Fächern interessiert sind, haben keine Klischees bezüglich naturwissenschaftlich-technischer Fächer und Berufe. Auch die Teilnehmerinnen des Girls' Day, eine weniger selektive Gruppe, zeigen mehrheitlich keine stereotypen Vorstellungen. Zugleich konnte das positive Image und die Attraktivität dieser Berufe durch die Veranstaltungen gesteigert werden, wobei allerdings ein Zugewinn an Informationen die Einschätzung, wie genau man sich die einzelnen Fachgebiete und Tätigkeiten vorstellen könne, auch vermindern kann. Diese Ergebnisse widersprechen der Annahme, dass ein negatives Image der Fächer ein wesentlicher Grund für den geringen Frauenanteil ist. Entscheidender scheinen die Kompetenzerwartung und das Zutrauen der Schülerinnen in ihre naturwissenschaftlich-technischen Fähigkeiten zu sein. Die Evaluationen weisen auf Zusammenhänge zwischen Kompetenzerwartung und Interesse hin und zeigen zudem, dass die Angebote grundsätzlich – wenn auch nicht durchgängig – einen Zuwachs an Vertrauen und Kompetenzerwartungen der Teilnehmerinnen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich bewirken. Gestärkt werden insbesondere Teilnehmerinnen, die bereits ein hohes Zutrauen hatten.

7.6.2 Impact: Verhaltensänderungen

Aussagen zum Impact der untersuchten Maßnahmen, also tatsächliche Verhaltensänderungen in der Studien- und Berufswahl, sind auf der Grundlage der vorhandenen Studien kaum möglich.

Methodisch könnten Wirkungen der Angebote auf die tatsächliche Studien- und Berufswahl zum einen über eine Befragung ehemaliger Teilnehmerinnen im zeitlichen Abstand, zum anderen über die Befragung von Studentinnen (und Studenten) nach ihren Erfahrungen mit Angeboten zur Berufs- und Studienorientierung erhoben werden. Bekannt ist nur eine Nachbefragung von ehemaligen Teilnehmerinnen, für die jedoch nur eine Zusammenfassung der Ergebnisse zugänglich war. Für insgesamt drei Projekte liegen Ansätze einer Befragung von Studentinnen vor. Die Auswertung der Hochschulstatistik – Entwicklung der Studierenden im 1. Fachsemester, differenziert nach Fächern, in den einzelnen Hochschulen – könnte zwar Hinweise auf mögliche Effekte der Programme in den Hochschulen geben, ist jedoch als Wirkungsanalyse nur unzureichend, da eine Studienaufnahme von Teilnehmerinnen in einem naturwissenschaftlich-technischen Fach nicht lokal auf die ausrichtende Hochschule begrenzt ist.

Einen ersten Hinweis auf die längerfristigen Wirkungen der untersuchten Angebote gibt eine Beobachtung zum Schulprojekt „Mädchen machen Technik“ der TU München: Da die Projektmitarbeiterinnen längerfristig mit den gleichen Schulen arbeiten, konnten sie bei den Realschulen beobachten, „dass sich an manchen Schulen mehr Mädchen für den Wahlpflichtfachzweig I (mathematisch-naturwissenschaftlich) entschieden haben als in den Jahren vor unseren Projekten.“ An anderen Schulen zeigt sich jedoch diese Wirkung nicht.⁶⁹

In der Nachbefragung des Projektes JUWEL gaben 73% der ehemaligen Teilnehmerinnen (Teilnehmerinnen der Jahrgänge 2001–2003) an, dass das Projekt JUWEL (Brandenburgische Sommeruniversität und Lausitzer Herbstkurs) ihre Studienwahlentscheidung beeinflusst habe. Fast 70% absolvieren ein Studium oder eine Berufsausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Allerdings studiert lediglich ein Viertel der Teilnehmerinnen eines der in den Programmen angebotenen Fächer; 37% dagegen studieren ein anderes Fach. Dies bedeutet, dass ein großer Teil der Teilnehmerinnen, die ein naturwissenschaftliches oder technisches Fach studieren, sich für Biologie oder ein anderes lebenswissenschaftliches Fach, das nicht im Kernprogramm des Angebots war, entsprechend den vorher bestehenden Präferenzen entschieden hat. Dass ein Erfolg des Programms nicht aus einer Steigerung der Studentinnenanteile an den beteiligten Hochschulen ablesbar ist, zeigt die Tatsache, dass 17% der Teilnehmerinnen an einer beteiligten Hochschule und 45% an einer anderen Hochschule studiert (Kenkmann 2004: 5). Ohne Vergleichszahlen und ohne Kontrollgruppe fällt es schwer, diese Zahlen zu bewerten: Vor dem Hintergrund, dass über 80% der Teilnehmerinnen ein naturwissenschaftlich-technisches Interessenprofil hat, relativiert sich der hohe Anteil von 70% an Teilnehmerinnen, die ein naturwissenschaftlich-technisches Fach oder Berufsfeld wählten. Gleichwohl trägt das Programm dazu bei, dass ein großer Anteil der naturwissenschaftlich-technisch interessierten Teilnehmerinnen tatsächlich ein entsprechendes Studium oder eine entsprechende Berufsausbildung realisiert.

Eine Befragung von Studentinnen bis zum 5. Fachsemester, die fünf Jahre nach Start der Aktionswoche „Mädchen machen Technik“ an der FHTW Berlin durchgeführt wurde, erbrachte keinen Einfluss des Angebots auf die Studienwahl: Von 102 befragten Studentinnen hatten lediglich drei an der Aktion teilgenommen, davon eine Studentin in zwei Folgejahren (Engel 2004: 36–37). An der Universität Potsdam dagegen haben – gemäß einer Befragung im Sommersemester 2005 – fast ein Viertel der Studentinnen des Grundstudiums in den Fächern Physik, Informatik und Softwaresystemtechnik vor Studienbeginn die Sommer-Universität des Projekts

⁶⁹ Mail von Barbara Kirscher (Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik) vom 19.5.2010 an das CEWS.

tes JUWEL besucht. An der Fachhochschule Brandenburg waren dies 7% der Studentinnen der Ingenieurwissenschaften und der Informatik. Trotzdem lässt sich in den am JUWEL-Projekt beteiligten Hochschulen kein signifikanter Anstieg des Studentinnenanteils in den relevanten Fächern feststellen (Kenkmann 2005b: 20-21).

Auch das Schnupperstudium für Schülerinnen der TU Clausthal bewirkte eine hohe Bindung an die ausrichtende Hochschule: Die Projektverantwortlichen beobachten, dass bis zu 30% – nach schriftlicher Auskunft im Schnitt 20-25% der Teilnehmerinnen – ein Studium an der TU Clausthal aufnimmt. Dies wären im Durchschnitt sieben Erstsemesterinnen und deckt sich mit den Daten der regulären Befragungen bei der Einschreibung. Diese ergaben, dass im WS 2007/08 sieben von insgesamt 97 Erstsemesterinnen und im WS 2008/09 vier von 71 Erstsemesterinnen in MINT-Fächern an dem Schnupperstudium teilgenommen haben, also 6-7%.⁷⁰

Mit den Daten der TU Clausthal lässt sich exemplarisch überprüfen, welche statistischen Effekte die Angebote überhaupt haben können. Von 1996 – 2006 nahmen insgesamt 308 Schülerinnen an dem Schnupperstudium teil, also 31 Schülerinnen im Schnitt. Im gleichen Zeitraum begannen jährlich knapp 140 Studentinnen ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium an der TU Clausthal; dies entspricht einem Frauenanteil von 24%. Das Verhältnis von Schnpperschülerinnen zu Studienanfängerinnen im MINT-Bereich beträgt damit 1:5. Wenn alle Schnpperschülerinnen ein entsprechendes Studium an der Hochschule begonnen hätten, hätten sie immerhin 22% der Studienanfängerinnen im MINT-Bereich gestellt. Tatsächlich nahmen 20-25% der Teilnehmerinnen ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium an dieser Hochschule auf. Unter der Annahme, dass diese Frauen ohne Schnupperstudium eine Entscheidung gegen die Hochschule oder gegen ein MINT-Fach gefällt hätten, wäre der Frauenanteil an den Studienanfängern einen Prozentpunkt niedriger gewesen. Die Angebote zur Studien- und Berufswahlorientierung können also statistisch messbare Effekte haben, allerdings unter der nicht nachgewiesenen Voraussetzung, dass sich die Teilnehmerinnen ohne Angebot anders entschieden hätten. Die Effekte sind jedoch wegen der geringen Anzahl an Schülerinnen, die mit den Maßnahmen erreicht werden, relativ gering.

Auswirkungen der Angebote auf die Berufswahl der Teilnehmerinnen werden auf der Ebene der Unternehmen für den Girls' Day erhoben: Rund ein Fünftel der beteiligten Unternehmen gaben bei der Evaluation des Girls' Day 2006 und 2007 an, dass sich ehemalige Teilnehmerinnen um einen Ausbildungs- und Praktikumsplatz beworben haben. 8% der Unternehmen stellten ehemalige Teilnehmerinnen ein. Für einen Teil der Schülerinnen hatte der Girls' Day also tatsächlich längerfristige Wirkungen, sei es aufgrund einer Umorientierung der Berufsvorstellungen oder einer Klärung und Entscheidung bereits bestehender Vorstellungen.

Nachhaltige Wirkungen sind jedoch nicht nur bei den Teilnehmerinnen, sondern auch bei den beteiligten Organisationen – Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Schulen – möglich, z.B. durch Veränderung der Studieninhalte und -strukturen, veränderte Lehr- und Arbeitskultur, Sensibilisierung bei den Lehrenden und Führungskräften oder eine veränderte Rekrutierungspraxis. Untersuchungen zu den Wirkungen der Berufs- und Studienorientierungsangebote im MINT-Bereich für Schülerinnen auf Hochschulen und Forschungseinrichtungen liegen nicht vor.⁷¹ Für den Girls' Day dagegen werden die Unternehmen nach Maßnahmen zur Gewinnung von Mädchen und jungen Frauen für technische und naturwissenschaftliche Arbeitsfelder befragt. Die Ergebnisse zeigen, „dass Unternehmen und Institutionen durch ihre Teilnahme am Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag ein stärkeres Engagement für die Ansprache junger Frauen entwickeln“ (Wentzel 2008: 3). Je häufiger Unternehmen bereits am

⁷⁰ Schriftliche Mitteilung von Margrit Larres vom 15.9.2010; Studentenstatistik der TU Clausthal (http://www.tu-clausthal.de/hv/d5/vhb/system9/9_30_00.html).

⁷¹ Zu den strukturellen Wirkungen von Mentoring-Programmen vgl. Franzke 2005.

Girls' Day beteiligt waren, desto häufiger führen sie auch andere Aktivitäten wie Zusammenarbeit mit Schulen oder technikorientierte Berufspraktika durch: Eine gezielte Ansprache von Frauen für Bewerbungen realisierten lediglich 13% der Unternehmen, die 2008 erstmalig am Girls' Day teilnahmen, jedoch 18% der Unternehmen, die zum dritten oder vierten Mal und fast ein Drittel der Unternehmen, die bereits fünfmal oder häufiger teilnahmen. Die kontinuierliche Steigerung der durchgeführten Aktivitäten mit der Anzahl der Teilnahmen am Girls' Day deutet darauf hin, dass tatsächlich die Beteiligung am Girls' Day zur Sensibilisierung der Unternehmen beiträgt. Die Palette der durchgeführten Aktivitäten ist breit. Im Vordergrund stehen die Zusammenarbeit mit Schulen und Öffentlichkeitsarbeit, doch auch diese Aktivitäten werden von deutlicher weniger als der Hälfte der beteiligten Unternehmen durchgeführt (44% bzw. 42%). Weitere häufige Aktivitäten (jeweils rund ein Drittel der Unternehmen) sind technikorientierte Berufspraktika, Schnuppertage für Schülerinnen und ein besonderes Personalmarketing. Weniger als ein Viertel der Unternehmen, die sich am Girls' Day beteiligen, sprechen Frauen zur Bewerbung gezielt an oder haben geschlechtersensible Bewerbungsverfahren implementiert. Mentoringmodelle, Stipendien für Studentinnen und Förderpreise für besondere Leistungen spielen dagegen kaum eine Rolle.

Als Gründe für die vermehrten Aktivitäten von Unternehmen, die sich am Girls' Day beteiligen, vermuten die Evaluatorinnen den positiv erlebten Kontakt mit Schülerinnen im betrieblichen Kontext sowie neue Kontakte mit Akteurinnen und Akteuren im Bereich der schulischen und beruflichen Bildung, die für weitere Kooperationen genutzt werden können (Wentzel 2008: 5-6). Darüber hinaus ist zu vermuten, dass die Beteiligung am Girls' Day innerbetrieblich von engagierten Personen initiiert wird, die sich auch für weitergehende Aktivitäten einsetzen. Wenn der Girls' Day den Anstoß für weitere Aktivitäten der Unternehmen gibt, könnte damit gleichzeitig eine Schwäche des Aktionstages ausgeglichen werden, nämlich dessen Begrenzung auf einen Tag im Jahr. Durch weitere Aktivitäten der Unternehmen könnte der Aktionstag in ein Maßnahmenpaket eingebettet werden und dadurch bei den Teilnehmerinnen nachhaltigere Wirkungen entfalten.

Die wenigen Studien zu nachhaltigen Wirkungen von Angeboten zur Berufs- und Studienorientierung von Schülerinnen vermitteln folgendes Bild: Nachbefragungen von ehemaligen Teilnehmerinnen bzw. Beobachtungen an einer kleineren Hochschulen ergaben, dass rund ein Viertel der Teilnehmerinnen ein im Programm angebotenes naturwissenschaftlich-technisches Fach studieren bzw. an der durchführenden Hochschule studieren. Bei Befragungen an einzelnen Hochschulen gaben zwischen 3% und 25% der Studentinnen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern an, dass sie vor Studienbeginn Angebote der Hochschule für Schülerinnen besucht hätten; bei regelmäßigen Befragungen zur Immatrikulation einer Hochschule lag die Quote bei 6-7%. Aufgrund der wenigen Informationen lassen sich diese Angaben weder bewerten noch können die Gründe für die Heterogenität erklärt werden.

Insbesondere lässt sich ohne eine Kontrollgruppe nicht ermitteln, ob die Teilnehmerinnen, die ein naturwissenschaftlich-technisches Studium aufnehmen, ohne die Maßnahme eine andere Entscheidung bezüglich Fach oder Hochschule getroffen hätten. Nicht bekannt ist also, ob es sich um Mitnahmeeffekte oder um zuschreibbare, zusätzliche Effekte handelt. Unter diesem Vorbehalt steht auch die Berechnung des Effektes, die für eine Hochschule möglich ist. Unter der nicht bewiesenen Annahme, dass die ehemaligen Teilnehmerinnen unter den Studierenden im 1. Fachsemester in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ohne die Maßnahme eine andere Entscheidung getroffen hätten, konnte als möglicher Effekt eine Steigerung des Frauenanteils von einem Prozentpunkt errechnet werden.

Aufgrund des naturwissenschaftlich-technisch geprägten Interessenprofils der Teilnehmerinnen und ihren Erwartungen insbesondere bei Angeboten für Oberstufenschülerinnen, Informationen für die konkrete Studienwahl zu erhalten, sind zusätzliche Effekte wahrscheinlich ge-

ringer. Die Wirkungen der Angebote liegen daher vor allem in Stärkung und Bestätigung von Entscheidungen für ein naturwissenschaftlich-technisches Fach.

7.7 Zusammenfassung

Das Zielsystem sowie die Funktions- und Wirkungsweisen von Angeboten der Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, wie sie aufgrund des systematischen Reviews von Evaluationsstudien erarbeitet werden konnten, lassen sich mit dem nachfolgenden Logic Chart grafisch darstellen (vgl. Abbildung 71). Die Abbildung zeigt die Programmlogik der Maßnahmen von den Zielen über die Zielgruppen, Strategien, Inhalte der Maßnahmen bis zu den Wirkungen. Die Wirkungen werden dabei differenziert nach der Akzeptanz der Angebote (Output), den Einstellungsänderungen (Outcome) und den längerfristigen Verhaltensänderungen (Impact).

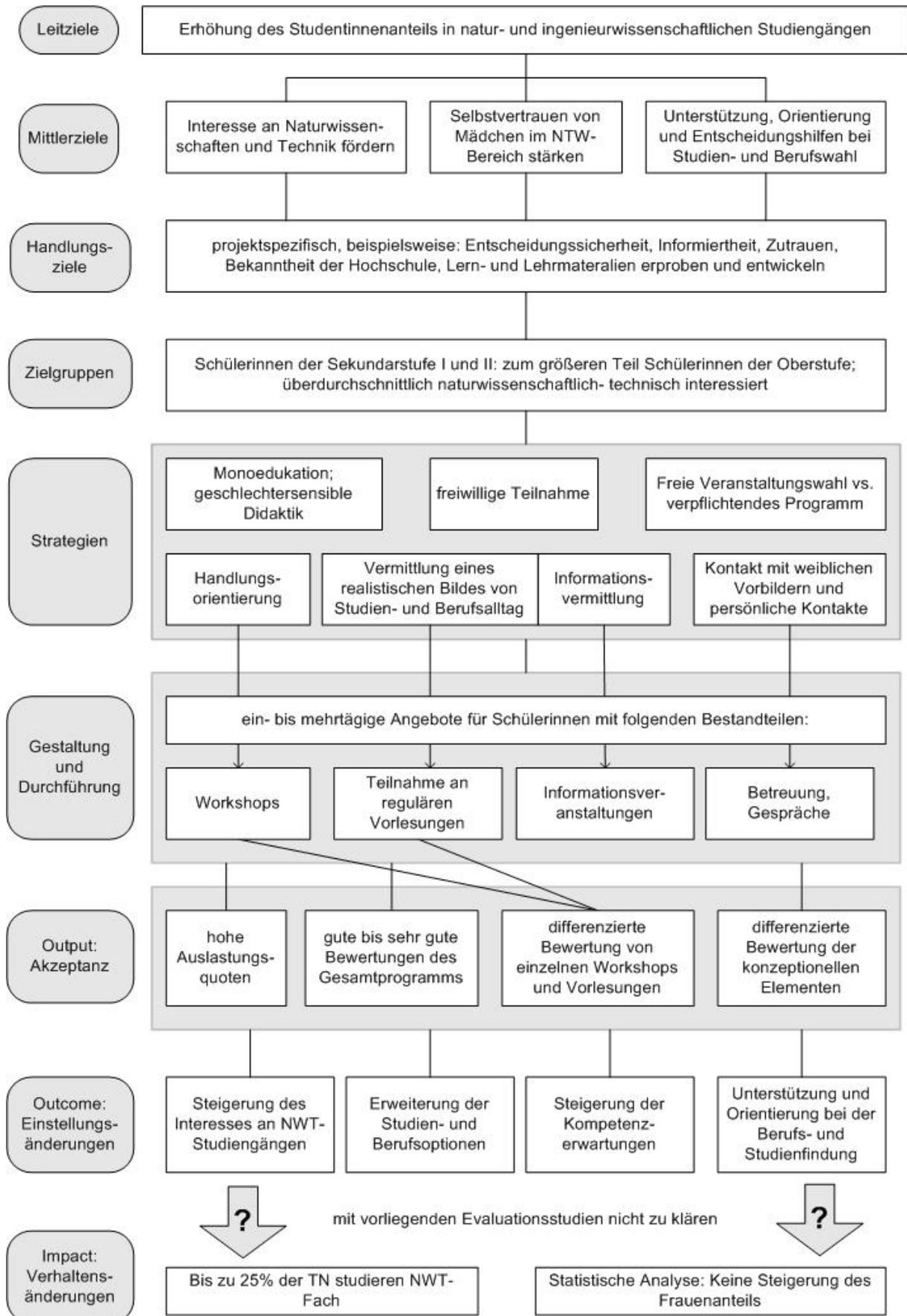
Leitziel bzw. Vision der untersuchten Angebote ist die Erhöhung des Frauenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen. Um dieses Leitziel zu erreichen, zielen die konkreten Angebote darauf, das Interesse der Naturwissenschaft und Technik zu fördern, das Selbstvertrauen der Teilnehmerinnen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich zu stärken und Unterstützung, Orientierung und Entscheidungshilfe bei der Studien- und Berufswahl zu geben.

Grundlegend für die untersuchten Angebote sind die Strategien „Handlungsorientierung“, „Informationsvermittlung“, „Kontakt mit weiblichen Vorbildern und persönliche Kontakte“ sowie „Vermittlung eines realistischen Bildes von Studien- und Berufsalltag“. Weiter sind fast alle Projekte monoedukativ ausgerichtet. Die zentralen Gestaltungselemente der Angebote – wie Workshops, Betreuung durch studentische Tutorinnen oder Teilnahme an regulären Vorlesungen – leiten sich aus diesen Strategien ab. Als Zielgruppe erreichen die meisten Projekte Schülerinnen, die überdurchschnittlich stark naturwissenschaftlich-technisch interessiert sind.

Die Angebote zur Berufs- und Studienorientierung von Schülerinnen erfahren durch die Zielgruppen insgesamt eine hohe Akzeptanz. Dies zeigen sowohl hohe Auslastungsquoten als auch gute bis sehr gute Bewertungen des Gesamtprogramms. Die Teilnehmerinnen sind in ihrer großen Mehrheit – zu 80% und mehr – zufrieden mit den Angeboten. Diese hohe Akzeptanz und Zufriedenheit seitens der Zielgruppen wird von den meisten Projektverantwortlichen als zentrales Erfolgskriterium gewertet. In dieser Studie wurde jedoch darüber hinausgehend nach Wirkungen, differenziert in Einstellungsänderungen (Outcome) und Verhaltensänderungen (Impact) gefragt.

Die Evaluationsstudien belegen Einstellungsveränderungen bei den Teilnehmerinnen: Die Angebote erhöhen das Interesse an Naturwissenschaften und Technik und stärken das Zutrauen und die Kompetenzerwartungen der Schülerinnen. Einige Evaluationsergebnisse deuten darauf hin, dass Interesse und Zutrauen vor allem bei den Schülerinnen gestärkt wird, die bereits naturwissenschaftlich-technisch interessiert sind und über ein hohes Zutrauen verfügen. Bei einem kleineren Teil der Schülerinnen bewirken die Maßnahmen auch eine Klärung, dass der naturwissenschaftlich-technische Bereich für sie keine Berufs- und Studienoption ist. Weiter bewirken die Angebote eine Erweiterung des Berufs- und Studienspektrums. Die unterschiedlichen Wirkungen sind vor allem von den Ausgangsbedingungen der Teilnehmerinnen wie Alter und Interessenprofil, daneben auch von der Konzeption der Programme abhängig.

Abbildung 71 Logic Chart – Schematische Darstellung des Zielsystems sowie der Funktions- und Wirkungsweisen von Angeboten der Berufs- und Studienorientierung



Daten zu Verhaltensänderungen – also der tatsächlichen Berufs- und Studienentscheidung – liegen kaum vor. Eine Nachbefragung ergab einen Anteil von bis zu 25% der Teilnehmerinnen, die ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Fach (ohne Biologie) oder ein entsprechendes Fach an den durchführenden Hochschulen studieren. Beobachtungen an einer kleiner Hochschule sowie Befragungen von Studentinnen ergaben, dass 3-25% Studentinnen in den Naturwissenschaften vor Studienbeginn entsprechende Angebote der Hochschule wahrgenommen haben. Ohne Kontrollgruppe lässt sich jedoch nicht ermitteln, ob es sich um zusätzliche Effekte handelt oder ob die Teilnehmerinnen ohne die Maßnahmen andere Entscheidungen getroffen hätten.

Ob und in welchem Umfang die Angebote zu einer Veränderung des Frauenanteils an den Studierenden in den Natur- und Ingenieurwissenschaften oder zu einer Veränderung der Fächerpräferenz von Studentinnen beitragen, lässt sich daher mit den vorhandenen Evaluationsstudien nicht klären. Die statistische Analyse zeigt für den Zeitraum, in dem die Maßnahmen durchgeführt wurden, keine nachhaltige Steigerung des Frauenanteils an den Studierenden im 1. Fachsemester. Die Steigerung der Fächerpräferenz von Studienanfängerinnen für die MINT-Fächer seit Mitte der 1990er Jahre verlief parallel zum Anstieg der Fächerpräferenz der Studienanfänger und erfolgte von einem auch durch die Arbeitsmarktsituation für Ingenieurinnen und Ingenieuren bedingten Tiefpunkt bei der Wahl eines natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Faches. Die Steigerung der Fächerpräferenz der Studienanfängerinnen lässt sich daher nicht kausal auf Maßnahmen zur Steigerung des Frauenanteils im MINT-Bereich zurückführen.

Aus der Logic Chart-Analyse wird deutlich, dass die Angebote in ihrer Konzeption von den Mittlerzielen über Strategien und Gestaltung der Projekte, anvisierte und erreichte Zielgruppen bis zu Akzeptanz und Einstellungsänderungen stimmig sind, jedoch ihr Leitziel – die Erhöhung des Studentinnenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen – nicht erreichen. Obwohl die Angebote Einstellungsänderungen bei den Teilnehmerinnen bewirken und damit ihre Mittlerziele erreichen, lassen sich Verhaltensänderungen nicht nachweisen. Dieser fehlende Nachweis ist auch in unzureichenden Evaluationsstudien begründet: Die bisherigen Studien können keine zusätzlichen Effekte belegen, vor allem weil Kontrollgruppen fehlen. Daneben deutet aber auch der stagnierende Frauenanteil darauf hin, dass die Angebote nicht die erhofften Verhaltensänderungen und den erhofften Impact haben.

Die Tatsache, dass die Wirkungskette erst im Übergang von Einstellungs- zu Verhaltensänderungen aufbricht, deutet darauf hin, dass nicht die Durchführungsqualität der Maßnahmen, sondern die Annahmen und die Ausrichtung der Maßnahmen problematisch sind. Selbst wenn die Projektverantwortlichen sich der strukturellen Bedingungen, die einer Erhöhung des Frauenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen entgegen stehen, bewusst sind, setzen die Angebote vorrangig auf Veränderungen bei den Schülerinnen (Stärkung und Erhöhung des naturwissenschaftlich-technischen Interesses, Stärkung des Zutrauens und der Kompetenzerwartung, Vermittlung eines realistischen Berufsbilder). Damit wird in der Programmkonzeption zumindest implizit angenommen, dass die Ursachen für die geringe Beteiligung von Frauen an bestimmten natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in den Einstellungen der Schülerinnen liegen.

Die Detailanalyse von Angeboten zur Berufs- und Studienorientierung von Schülerinnen, einem etablierten und weit verbreiteten Instrument zur Erhöhung des Studentinnenanteils in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, bestätigt die Erkenntnisse aus der Bilanzierung der Gleichstellungsaktivitäten: Die Angebote sind durchaus wichtige und bis zu einem gewissen Punkt auch wirksame Begleit- und Kontextmaßnahmen, können jedoch fehlende strukturelle Veränderungen von Studiengängen – aber auch auf dem Arbeitsmarkt – nicht ersetzen. Oder anders formuliert: Ohne Studienstrukturen, mit denen Studiengänge geschaffen werden, die in Inhalt, Struktur und Didaktik attraktiv für Frauen sind, können

Angebote der Berufs- und Studienorientierung keine grundlegenden und nachhaltigen Veränderungen bei der Studienentscheidung von Frauen bewirken.

8 *Schlussfolgerungen*

Die Auswertung von über 300 Maßnahmen zur Steigerung der Frauenanteile in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen hat deutliche Präferenzen hinsichtlich der zu erreichenden Zielgruppe und der auf diese Zielgruppe bezogenen Handlungsstrategien sichtbar werden lassen. Im Zentrum der bisherigen Aktivitäten steht die Motivierung von Frauen zur Ergreifung eines ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiums. Fast 40% aller erfassten Maßnahmen fokussiert auf Schülerinnen der Sekundarstufen I-II, wobei Schülerinnen der gymnasialen Oberstufe das Hauptaugenmerk gilt. Allein ein Viertel aller erfassten Maßnahmen adressiert an diese Gruppe. Primäre Handlungsstrategie sind Maßnahmen im Rahmen der Berufs- und Studienwahlorientierung. Informationsveranstaltungen, die Gelegenheit geben, Studienfächer und Studierendenalltag kennenzulernen und Workshops, um das Interesse an und die Selbstkompetenz für naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen zu stärken, sind die mit Abstand am häufigsten durchgeführten Maßnahmentypen.

Handlungsstrategien, die auf Studiengangreformen zielen, aber auch andere strukturelle Maßnahmen etwa im Zusammenhang mit einer veränderten Wissenschaftskultur, wurden dagegen nur vereinzelt mit jeweils 1–2% der erfassten Maßnahmen durchgeführt.

Die Statistische Analyse zeigt, dass der Frauenanteil in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen seit dem Erscheinen der BLK-Empfehlungen 2002 nicht nachhaltig erhöht werden konnte. In den Ingenieurwissenschaften stieg der Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester von unter 10% am Ende der 1970er Jahre bis zum Jahr 2000 auf über 20%, stagniert jedoch seitdem. In der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften liegt der Frauenanteil an den Studienanfängerinnen und –anfängern seit dem Ende der 1970er Jahre weitgehend stabil bei etwas unter 40%. Während sich fast die Hälfte der männlichen Studienanfänger für ein MINT-Fach entscheidet, gibt es bei den Studienanfängerinnen mit einer Präferenz von lediglich 25% für ein MINT-Fach ein großes Potenzial für ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium, das mit den bisherigen Maßnahmen noch nicht ausgeschöpft wird. Im Studium sind Studentinnen der MINT-Fächer zwar genauso erfolgreich wie ihre männlichen Kommilitonen, doch in der Verminderung der Studienabbruchquoten von derzeit rund 25% liegt ein bisher zu wenig genutztes Potenzial, um die Zahl der Absolventinnen und Absolventen – und damit die Zahl hochqualifizierter Fachkräfte – zu erhöhen. Für die weitere wissenschaftliche Qualifikation ergeben sich für die Ingenieur- und die Naturwissenschaften jeweils spezifische Barrieren. Darüber hinaus stellen die Benachteiligungen insbesondere von Ingenieurinnen auf dem Arbeitsmarkt ein erhebliches Hindernis bei den Bemühungen dar, mehr Frauen für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zu gewinnen.

Um die Funktions- und Wirkungsweisen der Maßnahmen zu erfassen, wurde für einen der häufigsten Maßnahmentypen – Angebote der Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich – 25 Evaluationsstudien für 20 Projekte systematisch analysiert. Neben einer hohen Akzeptanz dieser Angebote bei der Zielgruppe belegen die Evaluationsstudien Einstellungsänderungen bei den Teilnehmerinnen: erhöhtes Interesse und Zutrauen, Erweiterung des Berufs- und Studienspektrums, Unterstützung und Orientierung bei der Berufs- und Studienfindung. Zuschreibbare und zusätzliche Effekte auf die Verhaltensänderungen – die tatsächliche Studienentscheidung – lassen sich mit den vorhandenen Evaluationsstudien jedoch nicht belegen. Die Angebote sind als Begleit- und Kontextmaßnahmen wichtig und bewirken Einstellungsveränderungen, können jedoch strukturelle Veränderungen, die die Studiengänge für Frauen attraktiver machen, nicht ersetzen.

Die BLK-Empfehlungen von 2002 zu Frauen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen wurden also in wesentlichen Teilen nicht umgesetzt. Der Schwerpunkt der Maßnahmen von Bund, Ländern und Hochschulen liegt auf Kontext- und Begleitmaßnahmen,

insbesondere auf Maßnahmen der Berufs- und Studienorientierung für Schülerinnen. In den BLK-Empfehlungen waren dagegen schwerpunktmäßige strukturelle Veränderungen im Rahmen der Studienstrukturreform angemahnt worden.

Aufgrund dieses Ergebnisses erscheint es nicht sinnvoll neue Empfehlungen zu entwickeln. Da nicht die Qualität der vorhandenen Maßnahmen, sondern deren grundsätzliche fast ausschließliche Zielrichtung auf Frauenförderung das Problem ist, ist auch eine Präsentation von Best-Practice-Beispielen nicht sinnvoll.

Mit den BLK-Empfehlungen von 2002 liegen also weiterhin gültige Hinweise auf notwendige, strukturelle Veränderungen vor, die an dieser Stelle nicht nochmals (vgl. Kap. 3) wiederholt werden müssen. Andere Studien und Empfehlungen haben ebenfalls bereits die notwendigen Veränderungen ausführlich dargestellt (Görner 2010; acatech 2009; Minks/ Kerst et al. 2008; Ley 2001).

Auch im Bereich "Frauen in MINT-Fächern" hat sich – wie bei den gleichstellungspolitischen Herausforderungen in Wissenschaft und Forschung insgesamt – die Annahme als unrichtig erwiesen, dass nachhaltige Veränderungen insbesondere durch ein Einwirken auf die Zielgruppe der Frauen erreicht werden könnten ("fixing the women"). Notwendig ist vielmehr ein Ansatz, der auf Handlungsstrategien zur Veränderung der Organisationen und Institutionen selbst zielt ("fixing the organisation") (Boxall 2000). Veränderungen sind dabei nicht nur in den Hochschulen, sondern auch in Schulen sowie in Unternehmen und Forschungsorganisationen gefragt.

Obwohl der Bericht grundsätzlich zu der Schlussfolgerung kommt, dass keine neuen Empfehlungen notwendig sind, sondern es der Umsetzung der Empfehlung von 2002 bedarf, sollen einige Akzente gesetzt werden, die sich aus den Analysen dieser Studie ergeben.

Auch diese Studie hat wieder gezeigt, dass eine frühe Ansprache von Mädchen und Jungen notwendig ist, bevor geschlechterstereotype Zuschreibungen und Kompetenzerwartungen sich verfestigt haben. Ein Beispiel hierfür ist die Initiative „Haus der kleinen Forscher“.⁷² Zwar ist es nicht notwendig Aufgabe von Hochschulen und Forschungseinrichtungen, in der Zielgruppe von Kindern im Kindergarten- und Grundschulalter direkt tätig zu sein. Gleichwohl können sich Hochschulen und Forschungseinrichtungen gegenüber Multiplikatoren sowie in der Aus- und Weiterbildung engagieren.

Im schulischen Bereich gibt es viele Initiativen, in denen auf der Basis der entsprechenden Forschung Unterrichtsmodule für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer erarbeitet wurden, deren Inhalte und Gestaltung Mädchen anspricht. Diese müssen regelhaft, verankert im Curriculum und in der Breite implementiert werden. Es gibt Hinweise, dass Freiwilligkeit bei der Implementierung einer geschlechtergerechten Didaktik für die Naturwissenschaft bisher nicht ausreichend Wirkung zeigte und daher eine höhere Verbindlichkeit notwendig ist.

Angeregt wird, auch für den schulischen Bereich eine Überprüfung der BLK-Empfehlungen vorzunehmen und dabei die Aktivitäten im vorschulischen Bereich gleichfalls zu analysieren. Zu überprüfen wäre insbesondere, inwieweit die bisherigen Aktivitäten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen im Zugang zu Naturwissenschaften vermindern oder eventuell auch verfestigen.

Bei den Maßnahmen zur Gewinnung von potenziell naturwissenschaftlich-technisch interessierten Frauen für Studiengänge der Natur- und Ingenieurwissenschaften, in denen sie bisher unterrepräsentiert sind, zeigte das Review der Evaluationsstudien, dass Stärkung der Interessen und eine Erweiterung von Studienfachoptionen mit Angeboten zur Berufs- und Studienorien-

⁷² Stiftung „Haus der Forscher“, weitere Informationen unter: <http://www.haus-der-kleinen-forscher.de/>.

tierung bewirkt werden können. Notwendig ist es, solche Angebote in ein Gesamtkonzept mit begleitenden und wiederkehrenden Angeboten für die Phasen der Berufs- und Studienorientierung und Angeboten im Studium, beim Übergang in den Beruf und in der weiteren wissenschaftlichen Qualifikationsphase einzubinden. Solche Maßnahmen, die Frauen direkt unterstützen, können nur Begleitmaßnahmen für strukturelle Veränderungen des Studiums sein, damit die Studiengänge attraktiv für Frauen, aber auch für Männer mit einem breiteren Interessensprofil sind. Beispielhaft für eine Studienreform, die die Erweiterung von Studienfachoptionen und die Stärkung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Selbstkompetenz in bisher nicht präferierten naturwissenschaftlich-technischen Feldern beinhaltet, ist das einjährige, grundlagenorientierte Studium *studium naturale* mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Schwerpunkt am Wissenschaftszentrum Weihenstephan der Technischen Universität München.⁷³

Die Ziele der Begleit- und Kontextmaßnahmen sollten sich dabei nicht nur auf Frauen richten, sondern zumindest Veränderungen in der Lern- und Arbeitskultur und die Sensibilisierung innerhalb der Organisationen umfassen.

Für ein verbessertes Monitoring der Begleit- und Kontextmaßnahmen und für bessere Erkenntnisse über deren Wirkungsweisen wird angeregt, Monitoring und Evaluationen in einem Evaluationsplan zu systematisieren, in dem regelmäßige Befragungen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern als Veranstaltungskritik, umfangreichere Evaluationen mit prä-post-Design und Wirkungsanalysen in Form von Nachbefragungen, Befragungen von Studierenden und ähnlichem in einem Gesamtkonzept eingebunden sind. Um die Qualität der Befragungen, insbesondere die Validität, zu steigern, wird angeregt, Evaluationsinstrumente wie Fragebögen zwischen verschiedenen Projekten abzustimmen.

Partnerschaften und Vernetzung von Schulen, Hochschulen und Unternehmen wie im Nationalen Pakt Komm-mach-MINT oder im Netzwerk mathematisch-naturwissenschaftlicher Schulen Deutschlands (EC-MINT) müssen weiter ausgebaut werden, um positive Entwicklungen nicht nur punktuell, sondern in der Breite zu sichern. Zugleich sollten diese Netzwerke genutzt werden, um nicht nur Angebote zur Motivierung und Rekrutierung von Frauen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu unterstützen, sondern zur Initiierung, Implementierung und Begleitung von strukturellen Veränderungen in den beteiligten Organisationen.

Angeregt wird, Maßnahmen und Initiativen zur Reduzierung der Studienabbruchquoten in Natur- und Ingenieurwissenschaften deutlich mehr Gewicht zu geben und mit strukturellen Veränderungen, die die Abbruchquoten vermindern, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge zugleich attraktiver insbesondere für Frauen zu machen.

Ausgangspunkt dieser Anregung ist die Überlegung, dass das Potenzial an männlichen Studienanfängern, die ein Studium der Natur- oder Ingenieurwissenschaften beginnen, mit knapp 50% weitgehend ausgeschöpft ist. Während bei den Studienanfängerinnen mit einer Präferenz von 25% für die MINT-Fächer ein Potenzial für eine größere Rekrutierung besteht, ist bei den Männern davon auszugehen, dass der Anteil derjenigen, die ein MINT-Fach wählen nicht im großen Umfang über 50% zu steigern ist. Wenn dagegen die derzeitigen Abbruchquoten von 25-30% gesenkt werden könnten, wäre mit den Studierenden, die für ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Fach gewählt haben, dieses aber nicht beenden, ein Potenzial vorhanden, um die Zahl qualifizierter Fachkräfte zu erhöhen. Dabei geht es nicht um eine stärkere Filterung bei der Zulassung, sondern um die Berücksichtigung heterogener Kenntnisse und Fähigkeiten und eine Veränderung der Lehr- und Lernkultur durch Reform von Studienstrukturen und -inhalten. Es ist davon auszugehen, dass durch Studienstrukturreformen, die die

⁷³ Studium naturale der TU München, weitere Informationen unter: <http://studiumnaturale.wzw.tum.de/>.

Abbruchquoten in den MINT-Fächern senken, die Studiengänge auch attraktiver für Frauen werden.

Die **Umsetzung struktureller Studiengangreformen im Rahmen der Bologna-Reform** – mit dem Paradigmenwechsel „from teaching to learning“ – auch im MINT-Bereich oder Initiativen im Bereich der Didaktik der Ingenieurwissenschaften oder der Mathematikdidaktik werden von einzelnen Stiftungen oder Hochschulen gefördert.⁷⁴ Damit diese Reformen und Initiativen tatsächlich auch die Attraktivität der Studiengänge für Frauen steigern, müssen Erkenntnisse aus den Forschungen zu Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften integriert sein. Darüber hinaus ist es wichtig, dass diese Bemühungen und Erfolge einzelner Maßnahmen in die Breite transportiert und verbindlich implementiert werden.

In dieser Studie wurde herausgearbeitet, welchen entscheidenden Einfluss die didaktische Gestaltung von Maßnahmen auf das Erleben der Angebote hat und dass geschlechtersensible Angebote geschlechterspezifische Orientierungen aufbrechen können. Diese Erkenntnisse verweisen erneut darauf, dass die Didaktik des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts verändert werden muss, wenn das Interesse von Frauen für Naturwissenschaft und Technik gestärkt werden soll. **Hochschulen sind hier vor allem in der Pflicht, diese Erkenntnisse stärker in die Lehramtsausbildung für naturwissenschaftliche Fächer zu integrieren.** Allerdings müssen Schulen durch die Curricula sowie finanzielle und personelle Ressourcen die Möglichkeiten erhalten, Veränderungen im naturwissenschaftlichen Unterricht wie eine stärkere Handlungsorientierung und eine geschlechtersensible Unterrichtsgestaltung zu implementieren.

Schließlich verweisen die statistischen Analysen zum Arbeitsmarkt, aber auch die Beurteilung von naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern beispielsweise durch die Teilnehmerinnen des Girl's Day darauf, dass Benachteiligungen von Ingenieurinnen am Arbeitsmarkt sowie eine als schwierig wahrgenommene Vereinbarkeit von Arbeits- und Berufsleben entscheidende Hindernisse sind, um mehr Frauen für technisch-naturwissenschaftliche Berufe zu gewinnen. Aktivitäten, die ausschließlich auf Frauen zielen – wie Berufsorientierungsangebote für Schülerinnen oder Mentoring für den Berufseinstieg – werden dabei nicht ausreichen, sondern notwendig sind Veränderungen in den Unternehmen selbst. In den Unternehmen bedarf es einer **veränderten Rekrutierungs- und Beförderungspraxis von Frauen sowie Veränderungen in der Arbeits- und Unternehmenskultur**, damit diese Berufsfelder zukünftig für Frauen und Männern attraktiv sind.

⁷⁴ *Bologna-Zukunft der Lehre* von Stiftung Mercator und die Volkswagen-Stiftung (URL: <http://www.stiftung-mercator.de/kompetenzzentren/wissenschaft/bologna-zukunft-der-lehre.html>); Kompetenz- und Dienstleistungszentrum für die Ingenieurwissenschaften TeachIng-LearnIng.EU von RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum und Technischer Universität Dortmund (URL: http://www.teaching-learning.eu/coaching_und_weiterbildung.html); Kompetenzzentrum *Hochschuldidaktik Mathematik* der Universitäten Paderborn und Kassel (URL: http://www.khdm.de/fileadmin/Mathematik/KHDM/Diverse_Dateien/KHDM_Kurzfassung_Biehler_Hochmuth.pdf); Studium Naturale der TU München (URL: <http://studiumnaturale.wzw.tum.de/>).

9 Anhang

9.1 Zusätzliche Tabellen

Tabelle 7 Rücklauf der Erhebungsbögen aus den Bundesländern

Bundesland	Erhebungsbögen
Baden-Württemberg	2
Bayern	25
Berlin	5
Brandenburg	2
Bremen	5
Hamburg	9
Hessen	20
Mecklenburg-Vorpommern	1
Niedersachsen	23
Nordrhein-Westfalen	33
Rheinland-Pfalz	4
Saarland	-
Sachsen	8
Sachsen-Anhalt	1
Schleswig-Holstein	2
Thüringen	4
GESAMT	144

Tabelle 8 Zielgruppen

Direkte Adressatinnen	Indirekte Adressatinnen
Kindergartenkinder	Eltern
Grundschüler/innen	Erzieher/innen
Schüler/innen Sekundarstufe 1	Lehrer/innen
Schüler/innen Sekundarstufe 2	Berufsberater/innen
Studienanfänger/innen	Hochschullehrende
Studierende	Hochschul-Administrator/innen/ Berufungskommissionen/ Fachbereichsleitungen
Hochschulabsolvent/innen	Medien
Berufseinsteiger/innen	sonstige Multiplikator/innen
Wissenschaftler/innen	
Berufstätige	
Wiedereinsteigerinnen	

Tabelle 9 Maßnahmen-Typen

Maßnahme-Typen
<p>Informationsangebote/-maßnahmen z.B. Informationstage, Schnupperstudien, Vorträge, Informationsmaterial</p>
<p>Kurs-, Trainings- und Workshop-Angebote z.B. ein- oder mehrtägige Praxisangebote an außerschulischen Lernorten oder Qualifizierungseinheiten außerhalb der Curricula</p>
<p>Mentoringprogramme</p>
<p>Einbindung in Netzwerke z.B. Einbindung in bestehende bzw. Aufbau neuer Netzwerke/Plattformen für persönlichen und fachlichen Austausch im Rahmen von Mentoring-Programmen oder Sommeruniversitäten</p>
<p>Rollenvorbilder z.B. durch Informationsmaterial, MINT-Mentorinnen oder die Projekte, in denen die Zielgruppe mit jeweils höher qualifizierten Frauen eines MINT-Studiums oder MINT-Arbeitsfeldes in Kontakt kommen</p>
<p>Vermittlung von Schlüsselqualifikationen z.B. Kommunikations-, Führungs- und Managementkompetenzen außerhalb der Curricula</p>
<p>Gender-Sensibilisierung/ Vermittlung von Genderkompetenz z.B. in Form von Weiterbildungen, Informationsmaterialien, Gendermodulen</p>
<p>individuelle Beratungsangebote z.B. hinsichtlich der Studienfachwahl oder weiterer Karrierewege im MINT-Bereich</p>
<p>Unterstützung beim Berufseinstieg Angebote für den Übergang von der Hochschulen in den Beruf z.B. durch Seminare zur Karriereplanung, Bewerbungstrainings, Unternehmenspatenschaften</p>
<p>individuelle, finanzielle Förderung z.B. die Vergabe von Stipendien</p>
<p>Personalentwicklung z.B. Lehrbeauftragten- oder Doktorandinnen-Programme, Angebot/Einrichtung von Überbrückungsstellen, Mentoring (nur in Forschungseinrichtungen)</p>
<p>Vermittlung/Begleitung von Praktika</p>
<p>Gender in Forschung und Lehre</p>
<p>Studieneinstiegsangebote Betreuung/Begleitung/spezifische Angebote in der Studieneingangsphase z.B. Tutorien, Angebote zum Ausgleich unterschiedlicher Kenntnisse, Mentoring</p>

Maßnahme-Typen

Neugestaltung von Lehr-/Lerninhalten

z.B. Entwicklung von geschlechtersensibel gestalteten Studiengängen, Lehr- und Lernmaterialien

Forschungsprojekte

Coaching

Implementierung neuer Lehr-/Lernformen

Personalrekrutierung

z.B. geschlechtergerechte Berufungsleitfäden, Maßnahmen zur aktiven Rekrutierung von Frauen

Frauenstudiengänge

Studienstruktur/ Studienganggestaltung

z.B. inhaltliche (Neu-)Ausrichtung von Studiengängen auf Interessen und Bedürfnisse von Frauen, Integration von Maßnahmen in das Curriculum

Wiedereinstiegsangebote für Frauen in ein MINT-Studium bzw. MINT-Arbeitsfelder

Vereinbarkeit/Work-Life-Balance

Maßnahmen für eine bessere Vereinbarkeit von Familie und MINT-Studium/MINT-Beruf, bzw. im Sinne einer ausgeglichenen Work-Life-Balance

Bereitstellung von Infrastruktur

z.B. eigene Lernräume, Laborzeiten für Frauen

Wissenschaftskultur

Maßnahmen für eine geschlechtergerechte Wissenschaftskultur

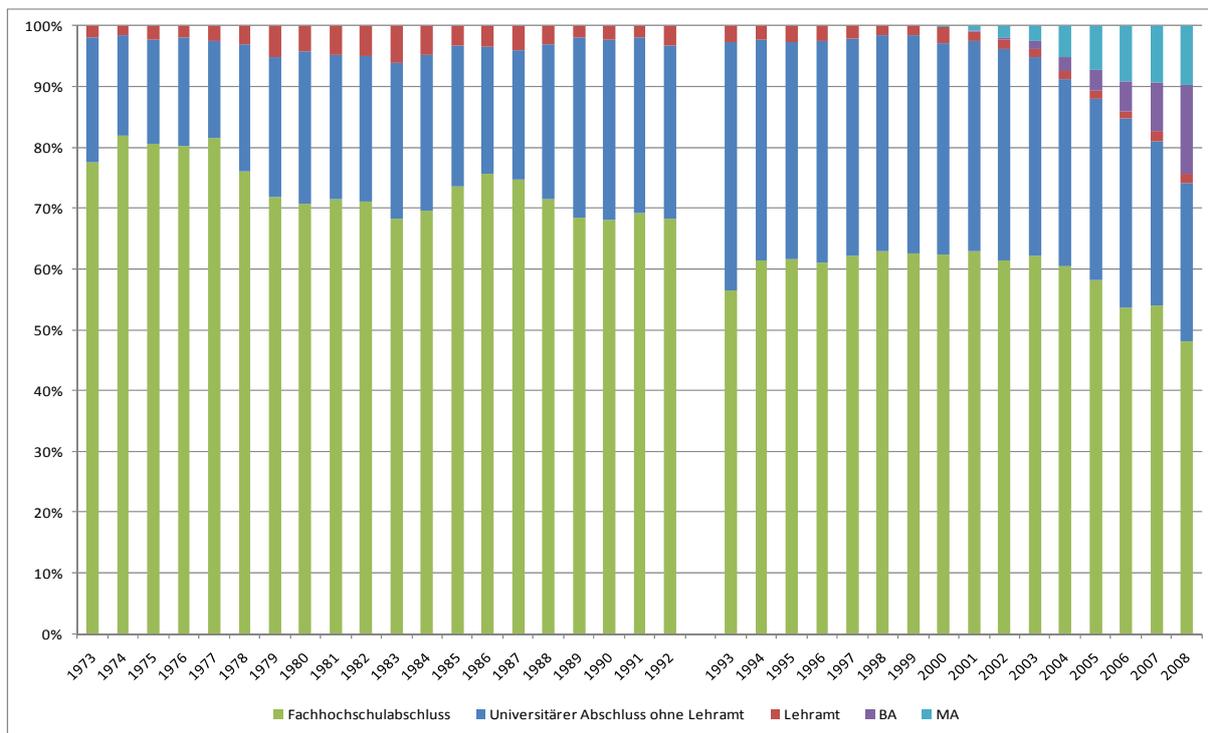
Maßnahmen der Hochschulsteuerung zur Steigerung des Frauenanteils in MINT-Fächern

z.B. hochschulinterne Preise und Wettbewerbe

Angebote zur Kinderbetreuung

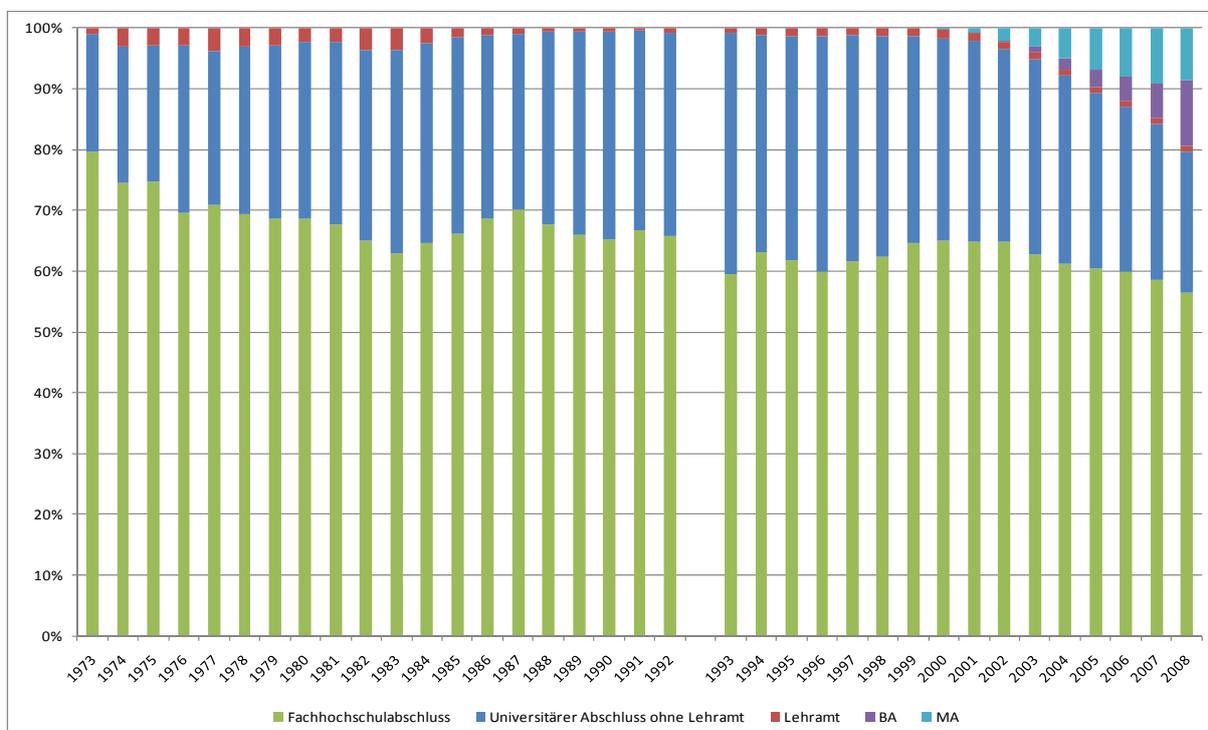
9.2 Zusätzliche Abbildungen

Abbildung 72 Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventinnen der Ingenieurwissenschaften, 1973 - 2008



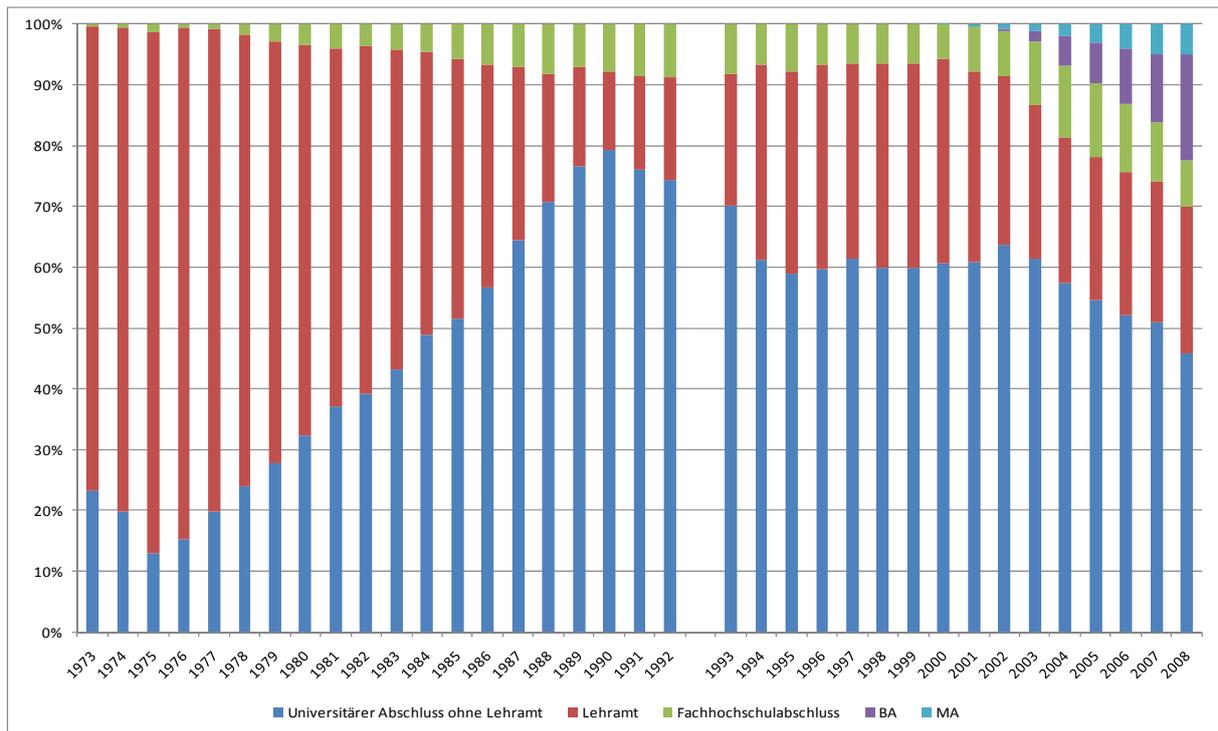
Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 73 Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventen der Ingenieurwissenschaften, 1973 - 2008



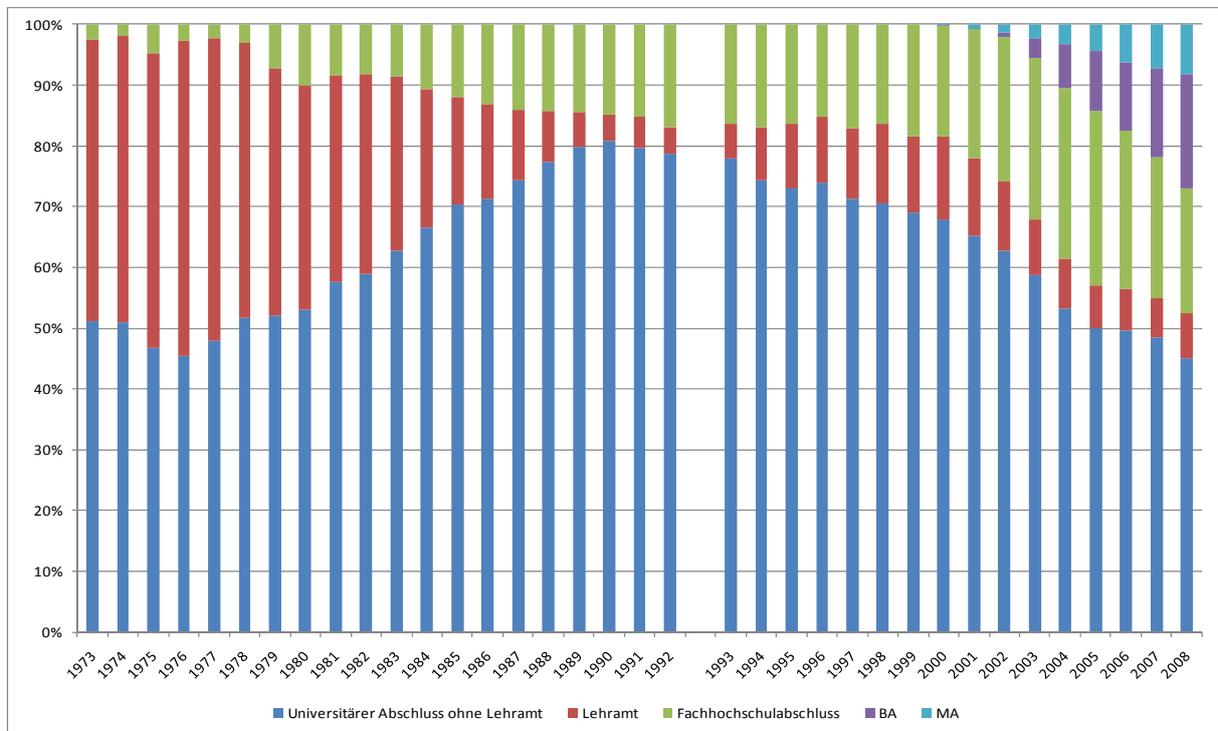
Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 74 Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventinnen der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1973 - 2008



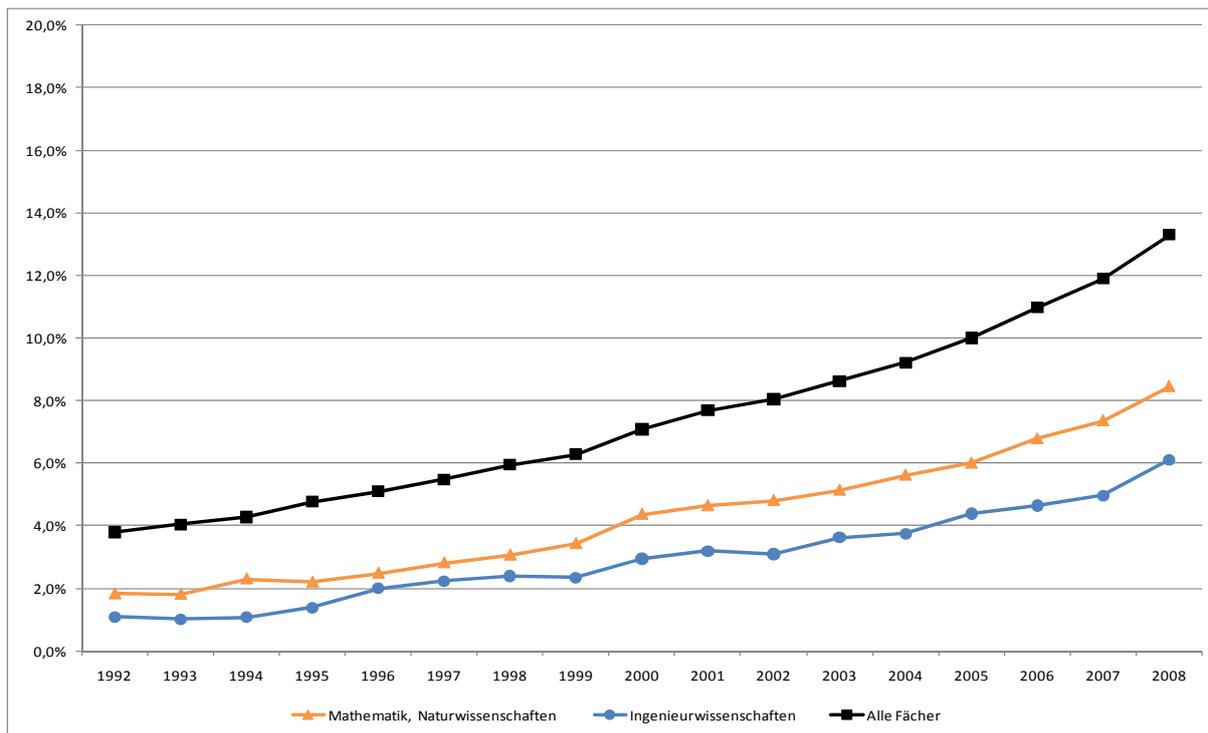
Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 75 Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventen der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1973 - 2008



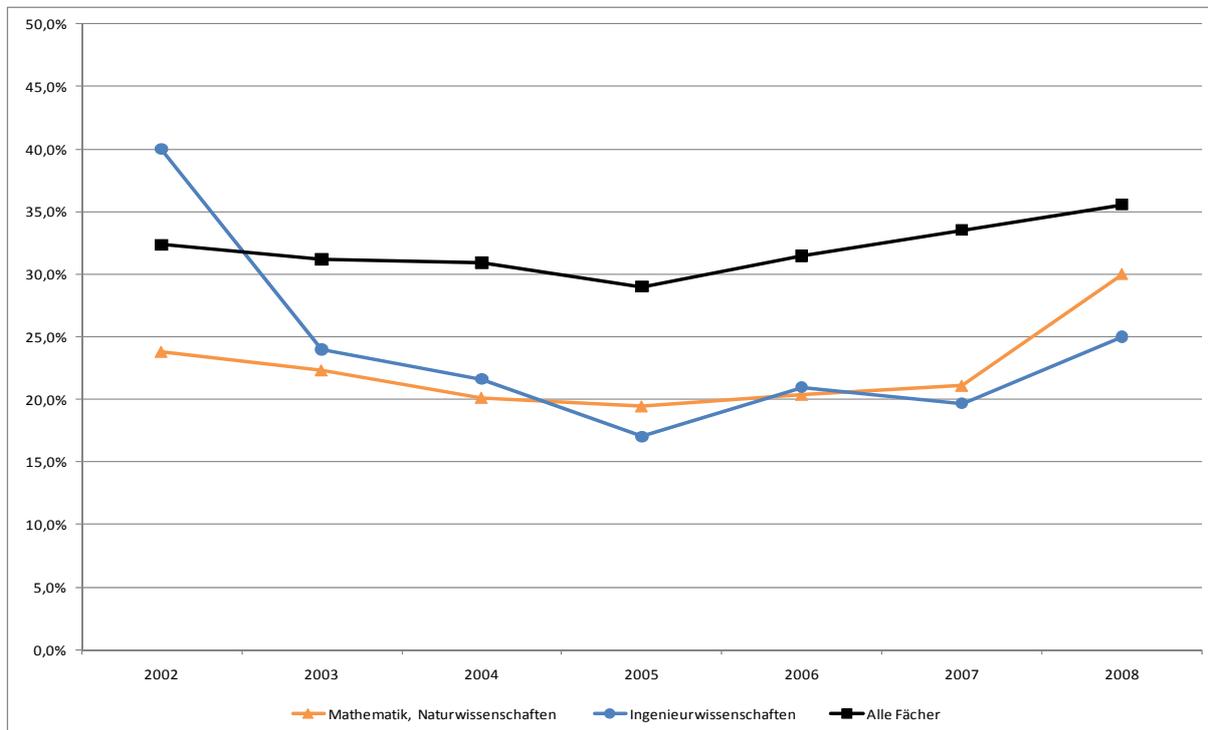
Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 76 Frauenanteil an den C4/W3-Professuren, 1992 - 2008



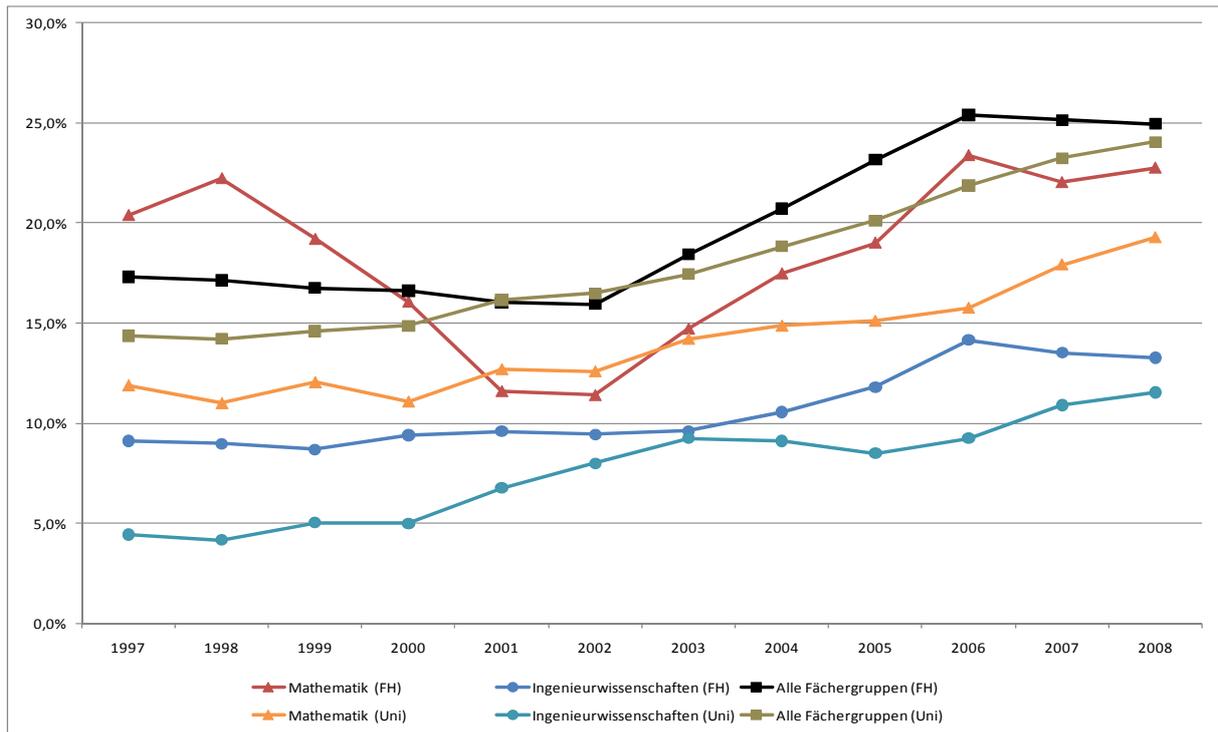
Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 77 Frauenanteil an den Juniorprofessuren (W1), 2002 - 2008



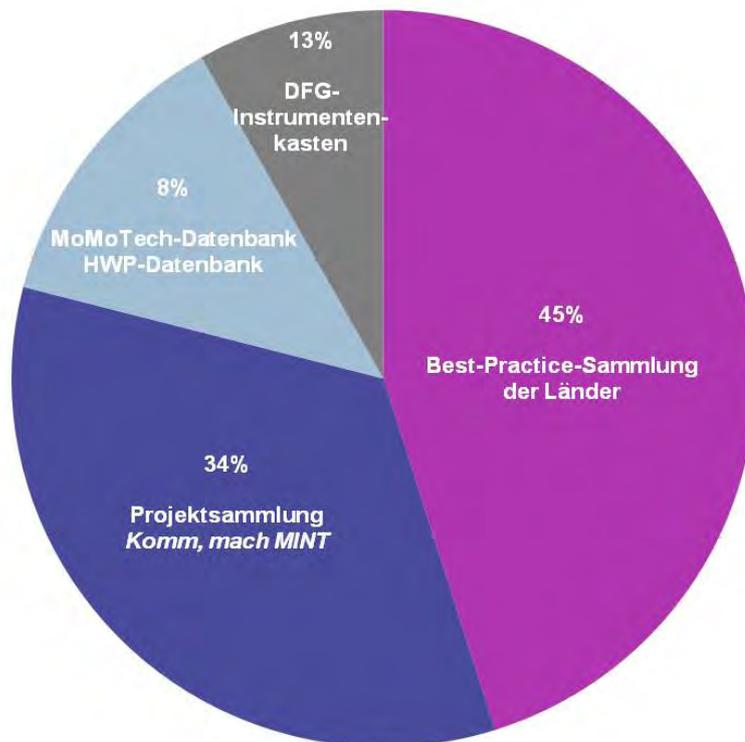
Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 78 Frauenanteil an den Berufen nach Hochschularten, 1997 - 2008



Quelle: BLK / GWK

Abbildung 79 Zusammensetzung der Stichprobe nach Datenquellen



9.3 Liste der Projekte und Evaluationsstudien

Ada-Lovelace-Projekt – Rheinland-pfälzisches Mentoring-Netzwerk für Frauen in MINT

Jesse, Anja (2004): Was ich will, das kann. Evaluation ausgewählter Veranstaltungen des Ada-Lovelace-Projektes im Zeitraum 1999 bis 2002 (Ada Lovelace Schriften Reihe Heft 10), Koblenz.

Aktionswoche "Mädchen machen Technik" (FHTW Berlin)

Engel, Helga-Maria (2004): 5 Jahre Aktionswoche "Mädchen machen Technik" : Einfluss auf die Studienwahl der Studentinnen in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen an der FHTW Berlin.

Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in Natur- und Ingenieurwissenschaften (Universität Duisburg-Essen)

Universität Duisburg Essen (2009): S.U.N.I. Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, 27. - 31. Juli 2009, Evaluationsbericht, Duisburg (URL: http://www.uni-due.de/imperia/md/content/sommeruni/evaluation_2009.pdf).

Engineer for a Day (FH Gelsenkirchen)

Drakakakis, Gina / Katharine Linges (2010): Engineer for a Day 2010. Evaluation, Gelsenkirchen.

Ferienprogramm "Mädchen machen Technik" (TU München)

Kurzzusammenfassung in einer Mail von Barbara Kirscher (Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik) vom 19.5.2010 an das CEWS.

Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag (bundesweit mit Koordinierung durch das Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V)

Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2006): *Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag 2006. Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse*, Bielefeld (URL: http://www.girls-day.de/content/download/6879/57452/file/Zusammenfassung_Eva_06_end.pdf).

Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2008): *Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag 2007. Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse*, Bielefeld (URL: http://www.girls-day.de/content/download/7354/61871/file/Evaluation2007_k.pdf).

Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2009): *Evaluation des Girls'Day - Mädchen-Zukunftstags 2009. Zusammenfassung der Ergebnisse*, Bielefeld (URL: <http://www.girls-day.de/content/download/8453/70945/file>).

Wentzel, Wenka (2007): *Ingenieurin statt Germanistin und Tischlerin statt Friseurin? Evaluationsergebnisse zum Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag* (Schriftenreihe Heft 6), Bielefeld (URL: <http://www.girls-day.de/content/download/6755/55887/file>).

Wentzel, Wenka (2008): *Wie beeinflusst der Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag Strategien zur Nachwuchsgewinnung in Unternehmen und Institutionen?* (Forschungsreihe Girls'Day. Beiträge zur geschlechtersensiblen Berufsorientierung), Bielefeld (URL: http://www.girls-day.de/content/download/7310/61326/file/1_Unternehmen_end.pdf).

Hochschulinitiative zur Steigerung des Anteils von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen, Schülerinnenmodul (HTWK Leipzig)

Hüttinger, Sabine / Rudolf Schweikart (2003): *Hochschulinitiative zur Steigerung des Anteils von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen – Endbericht*, (URL: http://personal.sozwes.htwk-leipzig.de/rs2/dateien/Endbericht_HSI.pdf).

JUWEL: JUng WEiblich Lust auf Technik (Brandenburgische Hochschulen)

Bierwagen, Franka (2006): *Bericht zur 6. JUWEL Sommer – Universität für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik (10.07.-14.07.2006)* (Universität Potsdam), URL: http://www.juwel.uni-potsdam.de/Abschluss_2006/Abschlussbericht%202006.htm [letzter Zugriff am 15.3.2007].

Kenkmann, Tanja (2004): *Vorläufiger Bericht zur 4. JUWEL Sommer – Universität für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik* (Universität Potsdam), URL: <http://www.juwel.uni-potsdam.de/Webseite2004/Bericht%20Sommeruni%202004.pdf> [letzter Zugriff am 15.3.2007].

Kenkmann, Tanja (2005): *5. JUWEL-Sommer-Universität für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik (27.06. – 01.07.2005), Abschlussbericht* (Universität Potsdam), URL: http://www.juwel.uni-potsdam.de/Webseite2005/Bericht_Sommeruni_2005.pdf [letzter Zugriff am 15.3.2007].

Kenkmann, Tanja (2005): *Jung, Weiblich, Lust auf Technik. 5 Jahre Projekt JUWEL. Förderung von Studentinnen in Naturwissenschaft und Technik an Brandenburger Hochschulen* (Potsdamer Beiträge zur Gleichstellungspolitik Nr. 2), Potsdam.

Kretschmann, Martina (2002): *Auswertung der Sommer-Uni 2002. Evaluation der 2. Brandenburgischen Sommer- Uni für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik* (Universität Potsdam), URL: http://www.juwel.uni-potsdam.de/Webseite2002/Gesamt_Doku_2002.pdf [letzter Zugriff am 15.3.2007].

Mädchen&Technik-Praktikum (Universität Erlangen-Nürnberg)

Bosch, Aida / Simon Schramm, et al. (2004): *Evaluation des Mädchen&Technik-Praktikums 2003, Nürnberg* (URL: <http://www.maedchen-technik.de/infocenter/bericht03eva.pdf>).

pea*nuts - probieren, erfahren, anwenden - naturwissenschaften und technik für schülerinnen (Universität Bielefeld)

Känner, Sylke / Anke Schürmann (2003): *Herbsthochschule – Chaos und Ordnung. Evaluationsbericht*, Bielefeld.

SchülerInnen-Büro (2004): *Herbsthochschule pea*nuts 18. – 22. Oktober 2004. Abschlussbericht*, Bielefeld.

SchülerInnen-Büro (2005): *Auswertung der pea*nuts-Herbsthochschule 2005*, Bielefeld.

SchülerInnen-Büro (2006): *Auswertung der pea*nuts-Herbsthochschule 2006*, Bielefeld.

SchülerInnen-Büro (2009): *Abschlussbericht der pea*nuts-Herbsthochschule 2009*, Bielefeld.

Roberta – Lernen mit Robotern (bundesweites Netzwerk, entwickelt und koordiniert vom Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS)

Petersen, Ulrike / Gabriele Theidig, et al. (2007): *Roberta. Abschlussbericht*, St. Augustin (URL: http://www.iais.fraunhofer.de/uploads/media/Abschlussbericht_Roberta_2007-11-21.pdf).

Schelhowe, Heidelinde / Horst Schecker (2007): *Abschlussbericht Roberta-Begleitforschung*. In: Ulrike Petersen, Gabriele Theidig, Josef Börding, Thorsten Leimbach / Björn Flintrop (Hg.), Roberta. Abschlussbericht. St. Augustin: Fraunhofer Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme, S. 137-179.

Schnupperstudium für Schülerinnen (TU Clausthal)

Larres, Margrit / Katja Dierks (o.J.): *Schnupperstudium für Schülerinnen an der TU Clausthal*, Clausthal-Zellerfeld.

Schnupperstudium in Naturwissenschaft und Technik für Schülerinnen (Universität Freiburg)

Moos, Jennifer (2008): *Schnupperstudium in Naturwissenschaft und Technik für Schülerinnen. Bericht 2008*, Freiburg (URL: <http://www.schnupperstudium.uni-freiburg.de/bilderdateien/dokumente/bericht2008pdf>).

Schülerinnen forschen - die Herbstuniversität an der TUM (TU München)

Kurzzusammenfassung in einer Mail von Barbara Kirscher (Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik) vom 19.5.2010 an das CEWS.

Schulprojekte "Mädchen machen Technik" (TU München)

Kurzzusammenfassung in einer Mail von Barbara Kirscher (Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik) vom 19.5.2010 an das CEWS.

Sommerakademie Informatik: IT is your turn girls (TU Chemnitz)

Eckardt, Ines (2009): *Bericht zur Sommerakademie Informatik*, Chemnitz (URL: <http://www.it-is-your-turn-girls.de/2010/>).

Sommeruniversität an der TU Dresden. Ergebnisbericht (TU Dresden)

Löffler, Maxi / Karin Müller, et al. (2009): *Sommeruniversität an der TU Dresden. Ergebnisbericht 2009*, Dresden.

Sommeruniversität (Universität Wuppertal)

Universität Duisburg Essen (2009): *S.U.N.I. Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften*, 27. - 31. Juli 2009, Evaluationsbericht, Duisburg (URL: http://www.uni-due.de/imperia/md/content/sommeruni/evaluation_2009.pdf).

Step in - mentoring & mobilität (TU Braunschweig sowie weitere Hochschulen)

Wender, Ingeborg (2004): *„Step in - mentoring & mobilität“*. In: Andrea Löther (Hg.), *Erfolg und Wirksamkeit von Gleichstellungsmaßnahmen an Hochschulen*. Bielefeld: Kleine, S. 186-217.

Wender, Ingeborg / Aglaja Popoff, Hg. (2005): *Mentoring & Mobilität : Motivierung und Qualifizierung junger Frauen für Naturwissenschaft und Technik*. Aachen: Shaker Verlag

Techno-Club (TU Berlin)

Greusing, Inka (2009): *Begehbare Brücken zwischen Schule und technischer Universität: Der Techno-Club an der TU Berlin*. In: Anita Thaler / Christine Wächter (Hg.), *Geschlechtergerechtigkeit in Technischen Hochschulen : Theoretische Implikationen und Erfahrungen aus Deutschland, Österreich und Schweiz*. München, Wien: Profil, S. 41-49.

9.4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Präferenz von Interventionszeitpunkten im Qualifikationsverlauf	19
Abbildung 2	Maßnahmauswertung nach direkten Adressatinnen und Multiplikatorinnen und Multiplikatoren.....	20
Abbildung 3	Zielgruppenpräferenz.....	21
Abbildung 4	Auswertung nach Maßnahmentypen	22
Abbildung 5	Informationsangebote je Qualifikationsphase.....	23
Abbildung 6	Informationsangebote mit MINT-/Fächerspezifik	24
Abbildung 7	Mentoringprogramme je Qualifikationsphase.....	25
Abbildung 8	Maßnahmen nach westlichen und östlichen Bundesländern.....	26
Abbildung 9	Hochschulen (staatlich, privat und kirchlich) nach westlichen und östlichen Bundesländern.....	26
Abbildung 10	Maßnahmen nach nördlichen und südlichen Bundesländern.....	27
Abbildung 11	Hochschulen nach nördlichen und südlichen Bundesländern	27
Abbildung 12	Anzahl der studienberechtigten Männer und Frauen.....	32
Abbildung 13	Deutsche Studienanfängerinnen und -anfänger nach 1. und 2. schulischen Prüfungsfächern und Geschlecht, WS 2007/08.....	34
Abbildung 14	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester, 1975-2008	35
Abbildung 15	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester und Anzahl der Studierenden im 1. Fachsemester in den Ingenieurwissenschaften, 1975 - 2008.....	36
Abbildung 16	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester und Anzahl der Studierenden im 1. Fachsemester in Mathematik und Naturwissenschaften, 1975 - 2008.....	37
Abbildung 17	Anteil der Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern an allen Studienanfängern und -anfängerinnen, 1975 - 2008.....	38
Abbildung 18	Fächerpräferenz der Studienanfänger für die Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, 1975-2008	39
Abbildung 19	Fächerpräferenz der Studienanfängerinnen für die Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, 1975-2008	40
Abbildung 20	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in ausgewählten ingenieurwissenschaftlichen Fächern, 1975 - 2008.....	41
Abbildung 21	Anteil der Studienanfängerinnen in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften, 1975 - 2008.....	42
Abbildung 22	Anteil der Studienanfänger in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängern in den Ingenieurwissenschaften, 1975 - 2008.....	43
Abbildung 23	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in ausgewählten naturwissenschaftlichen Fächern, 1975 - 2008.....	44
Abbildung 24	Anteil der Studienanfängerinnen in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängerinnen in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1975 - 2008	45
Abbildung 25	Anteil der männlichen Studienanfänger in ausgewählten Fächern an allen Studienanfängern in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1975 - 2008.....	46
Abbildung 26	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in MINT-Fächern nach Bundesländern, 1998 und 2008.....	47
Abbildung 27	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in Mathematik und Naturwissenschaften nach Bundesländern, 1998 und 2008	48
Abbildung 28	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester in Ingenieurwissenschaften nach Bundesländern, 1998 und 2008.....	49
Abbildung 29	Anteil der Studierenden im 1. Fachsemester in den MINT-Fächern an allen Studienanfängern und -anfängerinnen nach Bundesländern, 2008.....	50
Abbildung 30	Frauenanteil an den Neuzulassungen (Direktstudium) in der DDR, 1979 - 1988	52
Abbildung 31	Anteil der Studienanfänger und -anfängerinnen in den MINT-Fächern an allen Studienanfängern und -anfängerinnen in der DDR, 1979 - 1988.....	53
Abbildung 32	Frauenanteil am 1. Studienabschluss, 1973-2008	54
Abbildung 33	Frauenanteil an den Abschlüssen (Berichtsjahr) und an den Studierenden im 1. Fachsemester (5 Jahre vorher)	55

Abbildung 34	Entwicklung der Studienabbruchquote an Universitäten nach Geschlecht, Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften; Angaben in %	56
Abbildung 35	Entwicklung der Studienabbruchquote an Fachhochschulen nach Geschlecht, Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften; Angaben in %	56
Abbildung 36	Frauenanteil am 1. Studienabschluss in den Ingenieurwissenschaften, aufgeschlüsselt nach Art der Abschlussprüfung, 1973 - 2008	58
Abbildung 37	Frauenanteil am 1. Studienabschluss in der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, aufgeschlüsselt nach Art der Abschlussprüfung, 1973-2008	59
Abbildung 38	Frauenanteil am 1. Studienabschluss in Mathematik und Physik, aufgeschlüsselt nach Lehramt und universitäre Abschlüsse ohne Lehramt, 1973-2008	60
Abbildung 39	Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester 2001 und an den Abschlüssen (ohne Promotion) 2006 in MINT-Fächern, nach Bundesländern.....	61
Abbildung 40	Geschlechterspezifische Unterschiede beim Studienabbruch: Differenz zwischen dem Frauenanteil an den Studierenden im 1. Fachsemester 2001 und an den Abschlüssen (ohne Promotion) 2006 in Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, nach Bundesländern	62
Abbildung 41	Frauenanteil am ersten Hochschulabschluss (ISCED5) in den Ingenieurwissenschaften im europäischen und internationalen Vergleich, 2008.....	63
Abbildung 42	Frauenanteil am ersten Hochschulabschluss (ISCED5) in Mathematik/ Naturwissenschaften im europäischen und internationalen Vergleich, 2008	63
Abbildung 43	Frauenanteil an den Promotionen, 1973-2008.....	64
Abbildung 44	Frauenanteil an den Promotionen (Berichtsjahr) und an universitären Studienabschlüssen ohne Lehramt (6 Jahre vorher).....	65
Abbildung 45	Frauenanteil an den Promotionen im MINT-Bereich, 2006	66
Abbildung 46	Frauenanteil an den Habilitationen, 1980-2008 (gleitender Durchschnitt von 3 Jahren).....	67
Abbildung 47	Frauenanteil an den Habilitationen (Berichtsjahr, gleitender Durchschnitt von 3 Jahren) und an Promotionen (6 Jahre vorher) im Vergleich	68
Abbildung 48	Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen und künstlerischen Personal, 1992 - 2008	69
Abbildung 49	Anteil des hauptberuflichen wissenschaftlichen und künstlerischen Personals in den MINT-Fächern am gesamten wissenschaftlichen Personal, 1992 - 2008.....	70
Abbildung 50	Frauenanteil an den Professuren, 1992 - 2008.....	71
Abbildung 51	Frauenanteil an den Berufungen an Fachhochschulen und Universitäten, 1997- 2008 (gleitender Durchschnitt über 3 Jahre).....	72
Abbildung 52	Frauenanteil an den Berufungen (Berichtsjahr, gleitender Durchschnitt von 3 Jahren) und an Habilitationen (Vorjahr, gleitender Durchschnitt von 3 Jahren) im Vergleich	73
Abbildung 53	Retrospektive Analyse des Qualifikationsverlaufs in Mathematik / Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften, 1990 - 2009	74
Abbildung 54	Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal in ausgewählten Fächern von Mathematik und Naturwissenschaften, 1999 - 2008.....	75
Abbildung 55	Frauenanteil am hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal in ausgewählten Fächern der Ingenieurwissenschaften, 1999 - 2008	75
Abbildung 56	Frauenanteil an den Professuren in Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften nach Bundesländern, 2008	76
Abbildung 57	Frauenanteil an den Professuren im MINT-Bereich nach Bundesländern, 1998 und 2008.....	77
Abbildung 58	Frauenanteil an den höchst dotierten Professuren (Grade A) in den Ingenieurwissenschaften im europäischen Vergleich, 2007	78
Abbildung 59	Frauenanteil an den höchsten Professuren (Grade A) in Mathematik und Naturwissenschaften im europäischen Vergleich, 2007.....	79
Abbildung 60	Frauen und Männer in außerhochschulischen Forschungseinrichtungen, 2008	80
Abbildung 61	Verteilung des wissenschaftlichen Personals in außerhochschulischen Forschungseinrichtungen auf die Fächergruppen, 2008.....	81
Abbildung 62	Frauenanteil am wissenschaftlichen FuE-Personal (Vollzeitäquivalente) nach Wirtschaftszweigen 1999 -2007	82

Abbildung 63	Frauenanteil an sozialversicherungspflichtigen Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie dem 1. Studienabschluss, dem hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal und den Professuren in den Ingenieurwissenschaften, 1996 - 2008.....	83
Abbildung 64	Frauenanteil an den sozialversicherungspflichtigen beschäftigten Ingenieurinnen und Ingenieuren nach einzelnen Fachrichtungen, 1996-2009	84
Abbildung 65	Frauenanteil an beschäftigten Akademikerinnen und Akademikern in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern, 1999-2009.....	85
Abbildung 66	Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Vergleich mit weiblichen und männlichen Erwerbspersonen, 1996 - 2009	86
Abbildung 67	Arbeitslosenquote von Ingenieurinnen und Ingenieuren, nach einzelnen ausgewählten Fächern, 1996 - 2009	86
Abbildung 68	Arbeitslosenquote von Männern und Frauen in den Naturwissenschaften, 1996 - 2009	87
Abbildung 69	Wirkungskette.....	121
Abbildung 70	Logic Chart – Schematische Darstellung des Zielsystems sowie der Funktions- und Wirkungsweisen von Angeboten der Berufs- und Studienorientierung.....	138
Abbildung 71	Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventinnen der Ingenieurwissenschaften, 1973 - 2008.....	149
Abbildung 72	Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventen der Ingenieurwissenschaften, 1973 - 2008.....	149
Abbildung 73	Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventinnen der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1973 - 2008.....	150
Abbildung 74	Anteil einzelner Studienabschlüsse an allen Absolventen der Fächergruppe Mathematik/ Naturwissenschaften, 1973 - 2008	150
Abbildung 75	Frauenanteil an den C4/W3-Professuren, 1992 - 2008.....	151
Abbildung 76	Frauenanteil an den Juniorprofessuren (W1), 2002 - 2008.....	151
Abbildung 77	Frauenanteil an den Berufungen nach Hochschularten, 1997 - 2008.....	152
Abbildung 78	Zusammensetzung der Stichprobe nach Datenquellen	152

9.5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Handlungsempfehlungen im Politikfeld Schule.....	8
Tabelle 2	Handlungsempfehlungen zur Verstärkung der Studienreformansätze, I.....	11
Tabelle 3	Handlungsempfehlungen zur Verstärkung der Studienreformansätze, II.....	12
Tabelle 4	Handlungsempfehlungen im Bereich Kontext- und Begleitmaßnahmen	13
Tabelle 5	Maßnahmentypen in Gegenüberstellung der BLK-Handlungsebenen	29
Tabelle 6	Barrieren und Herausforderungen in den Fächergruppen Mathematik/ Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften nach Qualifikationsstufen	92
Tabelle 7	Rücklauf der Erhebungsbögen aus den Bundesländern.....	145
Tabelle 8	Zielgruppen.....	146
Tabelle 9	Maßnahmen-Typen.....	147

9.6 Literatur

- acatech, Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2009): *Strategie zur Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft. Handlungsempfehlungen für die Gegenwart, Forschungsbedarf für die Zukunft*. (acatech BEZIEHT POSITION – Nr. 4). Heidelberg Springer-Verlag. (URL: http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/rot/de/Material_fuer_Sonderseiten/Nachwuchsgipfel/acatech_bezieht_Position_Nr4_Nachwuchsstrategie.pdf).
- Achterberg, Susanne / Rebecca Kiefer (2009): *Projekt SommerUni 2009 der Bergischen Universität Wuppertal, Evaluationsbericht* Wuppertal (URL: http://www.sommer.uni-wuppertal.de/PDF/Evaluation-SommerUni_2009.pdf).

- Beywl, Wolfgang / Ellen Schlepp-Winter (1999): *Zielfindung und Zielklärung – ein Leitfaden*. In: Senioren BMSFJ (Bundesministerium für Familie, Frauen und Jugend) (Hg.), Materialien zur Qualitätssicherung in der Kinder- und Jugendhilfe, Band 21. Bonn, S.
- Blättel-Mink, Bärbel (2002): *Studium und Geschlecht. Faktoren einer geschlechterdifferenten Studienfachwahl in Baden-Württemberg*. (Arbeitsbericht Nr. 219). Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. (URL: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1718/pdf/ab219.pdf>).
- BLK, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (2002): *Frauen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen, Bericht der BLK vom 2. Mai 2002* (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung; Heft 100), Bonn (URL: <http://www.blk-bonn.de/papers/heft100.pdf>).
- BLK, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (2007): *HWP Abschlussbericht 2007*.
- Bortz, Jürgen / Nicola Döring (2006): *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bosch, Aida / Simon Schramm, et al. (2004): *Evaluation des Mädchen&Technik-Praktikums 2003*, Nürnberg (URL: <http://www.maedchen-technik.de/infocenter/bericht03eva.pdf>).
- Boxall, Lyn (2000): *Fixing the organisation ... not fixing women*. In: Law Institute Journal (Victoria) 193 (74(5)), S. 62-65. (URL: <http://www.austlii.edu.au/au/journals/LawLJV/2000/193.txt/cgi-bin/download.cgi/download/au/journals/LawLJV/2000/193.pdf>).
- Brinkmann, Tanja M. (2007): *Herr Doktor oder Frau Doktor? Promotionsbarrieren von Frauen und Männern an den Fachbereichen der Universität Bremen*. In: Impulse aus der Forschung (Dezember 2007), S.
- Bund-Länder-Kommission, BLK (2002): *Frauen in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen: Bericht der BLK vom 2. Mai 2002*. (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung; H. 100). Bonn: Bund-Länder-Kommission, BLK.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF (2008): *Bundesbericht zur Förderung des Wissenschaftlichen Nachwuchses (BuWin)*. Berlin. (URL: http://www.buwin.de/fileadmin/kisswin/download/BUWIN_download.pdf; http://www.buwin.de/fileadmin/kisswin/download/BUWIN_anlagen.pdf).
- Bundestag, Deutscher (2009): *Dritter Bericht zur Umsetzung des Bologna-Prozesses in Deutschland*, (URL: <http://www.hrk.de/bologna/de/download/dateien/1612552.pdf>).
- Burkhardt, Anke, Hg. (2008): *Wagnis Wissenschaft – Akademische Karrierewege und das Fördersystem in Deutschland*. Leipzig: Akademische Verlagsanstalt
- Centre for Reviews and Dissemination (2009): *Systematic Reviews: CRD's guidance for undertaking reviews in health care*, Layerthorpe (URL: <http://www.york.ac.uk/inst/crd/guidance.htm>).
- Drakakakis, Gina / Katharine Linges (2010): *Engineer for a Day 2010. Evaluation*, Gelsenkirchen.
- Eckardt, Ines (2009): *Bericht zur Sommerakademie Informatik*: , Chemnitz (URL: http://www-user.tu-chemnitz.de/~ein/Bericht%20SoAk_09/Sommerakademie%20Informatik%20IT%20is%20your%20turn%20girls%202009.pdf).
- Egeln, Jürgen / Michael Dinges, et al. (2010): *Evaluation des Existenzgründungsprogramms EXIST III*. Baden-Baden: Nomos
- Engel, Helga-Maria (2004): *5 Jahre Aktionswoche "Mädchen machen Technik" : Einfluss auf die Studienwahl der Studentinnen in naturwissenschaftlich-technischen Studienfächern an der FHTW Berlin*.
- European Commission (2009): *She Figures 2009*, Luxembourg.

- Fabian, Gregor / Kolja Briedis (2009): *Aufgestiegen und erfolgreich : Ergebnisse der dritten HIS-Absolventenbefragung des Jahrgangs 1997 zehn Jahre nach dem Examen*. (HIS: Forum Hochschule 3 | 2010). Hannover: HIS Hochschul-Informationssystem GmbH. (URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200902.pdf).
- Fischer, Lars / Karl-Heinz Minks (2008): *Acht Jahre nach Bologna – Professoren ziehen Bilanz* (HIS Projektbericht), Hannover (URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200803.pdf).
- Fisher, Allan / Jane Margolis (2002): *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. Pittsburgh: MIT Press.
- Franzke, Astrid (2005): *Institutionelle Potenziale und Veränderungen – Mentoringprogramme für Frauen an niedersächsischen Hochschulen – Evaluation 2003 bis 2005*, Hannover.
- Görner, Regina (2010): *Umsteuern! Vorschläge für die Reform der Bachelor- und Masterstudiengänge in den Ingenieurwissenschaften*, Frankfurt (URL: http://www.gutachternetzwerk.de/gutachternetzwerk/beitraege_aus_dem_netzwerk/br-oschuere-umsteuern_06_2010.pdf).
- Greusing, Inka (2009): *Begehbare Brücken zwischen Schule und technischer Universität: Der Techno-Club an der TU Berlin*. In: Anita Thaler / Christine Wächter (Hg.), *Geschlechtergerechtigkeit in Technischen Hochschulen : Theoretische Implikationen und Erfahrungen aus Deutschland, Österreich und Schweiz*. . München, Wien: Profil, S. 41-49.
- Haffner, Yvonne / Beate Kraiss, Hg. (2008): *Arbeit als Lebensform? Beruflicher Erfolg, private Lebensführung und Chancengleichheit in akademischen Berufsfeldern*. Frankfurt/New York: Campus
- Hannover, Bettina / Ursula Kessels (2007): *How the image of maths and science affects the development of academic interests*. In: Manfred Prenzel (Hg.), *Studies on the educational quality of schools*. Münster Waxmann S. 283-297
- Heine, Christoph / Jürgen Egel, et al. (2006): *Ingenieur- und Naturwissenschaften: Traumfach oder Albtraum? Eine empirische Analyse der Studienfachwahl*. (ZEW-Wirtschaftsanalysen. 81). Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.
- Heine, Christoph / Julia Willich, et al. (2010): *Informationsverhalten und Entscheidungsfindung bei der Studien- und Berufswahl. Studienberechtigte 2008 ein halbes Jahr vor dem Erwerb der Hochschulreife* (Forum Hochschule. 2010,1), Hannover (URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-201001.pdf).
- Heine, Christoph / Julia Willich, et al. (2008): *Studienanfänger im Wintersemester 2007/08. Wege zum Studium, Studien- und Hochschulwahl, Situation bei Studienbeginn* (HIS:Forum Hochschule Nr. F16/2008), Hannover (URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200816.pdf).
- Herdin, Gunvald / Markus Langer, et al. (2009): *Fächerpräferenzen von Studienanfänger(inne)n 2006/2007 – Regionale und geschlechtsspezifische Muster. Eine Sekundäranalyse der amtlichen Statistik unter besonderer Berücksichtigung der MINT-Fächer*, Gütersloh (URL: http://www.che.de/downloads/AP126_CHE_Datenatlas_Faecherpraeferenzen.pdf).
- Heublein, Ulrich / Robert Schmelzer, et al. (2008): *Die Entwicklung der Schwund und-Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen: Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006*. (HIS-Projektbericht). Hannover: HIS Hochschul-Informationssystem GmbH. (URL: http://www.his.de/pdf/21/his-projektbericht-studienabbruch_2.pdf).
- Hill, Catherine / Christianne Corbett, et al. (2010): *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, D.C.: American Association of University Women (AAUW).
- HRK, Hochschulrektorenkonferenz (2010): *Hochschulkompass: Statistik: Hochschulen nach Trägerschaft und Bundesland* URL: <http://www.hochschulkompass.de/hochschulen/statistik-hochschulen->

- [nach/traegerschaft-und-bundesland.html](#) [letzter Zugriff am aufgenommen am 15.12.2010].
- Hüttinger, Sabine / Rudolf Schweikart (2003): *Hochschulinitiative zur Steigerung des Anteils von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen - Endbericht*, (URL: http://personal.sozwes.htwk-leipzig.de/rs2/dateien/Endbericht_HSI.pdf).
- Jesse, Anja (2004): *Was ich will, das kann. Evaluation ausgewählter Veranstaltungen des Ada-Lovelace-Projektes im Zeitraum 1999 bis 2002* (Ada Lovelace Schriften Reihe Heft 10), Koblenz.
- Känner, Sylke / Anke Schürmann (2003): *Herbsthochschule - Chaos und Ordnung. Evaluationsbericht*, Bielefeld.
- Kenkmann, Tanja (2004): *Vorläufiger Bericht zur 4. JUWEL Sommer - Universität für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik* (Universität Potsdam), URL: <http://www.juwel.uni-potsdam.de/Webseite2004/Bericht%20Sommeruni%202004.pdf> [letzter Zugriff am 15.3.2007].
- Kenkmann, Tanja (2005a): *5. JUWEL-Sommer-Universität für Schülerinnen in Naturwissenschaft und Technik (27.06. - 01.07.2005), Abschlussbericht* (Universität Potsdam), URL: http://www.juwel.uni-potsdam.de/Webseite2005/Bericht_Sommeruni_2005.pdf [letzter Zugriff am 15.3.2007].
- Kenkmann, Tanja (2005b): *Jung, Weiblich, Lust auf Technik. 5 Jahre Projekt JUWEL. Förderung von Studentinnen in Naturwissenschaft und Technik an Brandenburger Hochschulen* (Potsdamer Beiträge zur Gleichstellungspolitik Nr. 2), Potsdam.
- Kirschbaum, Almut / Dorothee Noeres, et al. (2005): *Promotionsförderung und Geschlecht: Zur Bedeutung geschlechtsspezifisch wirkender Auswahlprozesse bei der Förderung von Promotionen an niedersächsischen Hochschulen*. Oldenburg: BIS-Verl. der Carl-von-Ossietzky-Universität.
- Koehler, Helmut (1995): *Qualifikationsstruktur und Hochschulentwicklung in der Deutschen Demokratischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland. Befunde aus Analysen von Volkszählungsdaten*. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 28 (1), S. 96-108. (URL: http://doku.iab.de/mittab/1995/1995_1_MittAB_Koehler.pdf).
- Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung CEWS (2008): *Retrospektive Verlaufsanalyse von Karriereverläufen in der Mathematik und ausgewählten Naturwissenschaften*. In: *Gemeinsame Wissenschaftskonferenz GWK (Hg.), Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung -12. Fortschreibung des Datenmaterials (2006/07) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen*. Bonn, S. 15-26.
- Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2006): *Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag 2006. Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse*, Bielefeld (URL: http://www.girls-day.de/content/download/6879/57452/file/Zusammenfassung_Eva_06_end.pdf).
- Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2008): *Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag 2007. Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse*, Bielefeld (URL: http://www.girls-day.de/content/download/7354/61871/file/Evaluation2007_k.pdf).
- Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2009): *Evaluation des Girls'Day - Mädchen-Zukunftstags 2009. Zusammenfassung der Ergebnisse*, Bielefeld (URL: <http://www.girls-day.de/content/download/8453/70945/file>).
- Kosuch, Renate (2003): *Sommerhochschulen für Oberstufenschülerinnen in Naturwissenschaft und Technik. Wirksamkeit und Verbreitung*. Aachen: Shaker Verlag.
- Larres, Margrit / Katja Dierks (o.J.): *Schnupperstudium für Schülerinnen an der TU Clausthal, Clausthal-Zellerfeld*.
- Ley, Michael (2001): *Übergang Schule - Hochschule. Klassifikation von Initiativen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses. Erstellt im Auftrag der Hochschul-*

- rektorenkonferenz und der Kultusministerkonferenz, Bonn (URL: <http://www.hrk.de/de/download/dateien/schule-hochschule.pdf>).
- Lind, Inken (2004): *Aufstieg oder Ausstieg? Karrierewege von Wissenschaftlerinnen. Ein Forschungsüberblick.* (cews.Beiträge Frauen in Wissenschaft und Forschung; No. 2). Bielefeld: Kleine.
- Lind, Inken / Andrea Löther (2006): *Evaluation der Förderinstrumente Berufungstraining und Coaching.* In: Jutta Dalhoff (Hg.), *Anstoß zum Aufstieg - Karrieretraining für Wissenschaftlerinnen auf dem Prüfstand.* Bielefeld: Kleine, S. 26-87.
- Lind, Inken / Andrea Löther (2007): *Chancen für Frauen in der Wissenschaft - eine Frage der Fachkultur?: Retrospektive Verlaufsanalysen und aktuelle Forschungsergebnisse.* In: Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften 29 (2), S. 249-271.
- Lischka, Irene (1997): *Hochschulzugang von Frauen in natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge in den neuen Bundesländern. Jetzt und vor 1990.* In: Corina Hartmann (Hg.), *Ingenieurinnen: ein unverzichtbares Potential für die Gesellschaft.* Kirchlinteln: Hoho-Verl. Hoffmann, , S.
- Löffler, Maxi / Karin Müller, et al. (2009): *Sommeruniversität an der TU Dresden. Ergebnisbericht 2009,* Dresden.
- Löther, Andrea / Brigitte Mühlenbruch (2004): *Gleichstellungspolitik in den Hochschulsonderprogrammen und im Hochschul- und Wissenschaftsprogramm.* In: Andrea Löther (Hg.), *Erfolg und Wirksamkeit von Gleichstellungsmaßnahmen an Hochschulen.* Bielefeld: Kleine, S. 22 - 37.
- Marsh, Herbert W. / Lutz Bornmann, et al. (2009): *Gender Effects in the Peer Reviews of Grant Proposals: A Comprehensive Meta-Analysis Comparing Traditional and Multilevel Approaches.* In: *Review of Educational Research* 79 (3), S. 1290-1326. (URL: <http://rer.sagepub.com/cgi/content/full/79/3/1290>).
- Minks, Karl-Heinz (1996): *Frauen aus technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ein Vergleich der Berufsübergänge von Absolventinnen und Absolventen (HIS-Kurzinformation),* Hannover.
- Minks, Karl-Heinz / Christian Kerst, et al. (2008): *Ingenieurstudium als Element der technischen Bildung. Studienzugang, Studium und Berufsübergang.* In: Regina Buhr / Ernst A. Hartmann (Hg.), *Technische Bildung für Alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselement der Innovationspolitik.* Berlin: Institut für Innovation und Technik, S. 149-216.
- Moos, Jennifer (2008): *Schnupperstudium in Naturwissenschaft und Technik für Schülerinnen. Bericht 2008,* Freiburg (URL: <http://www.schnupperstudium.uni-freiburg.de/bilderdateien/dokumente/bericht2008pdf>).
- Parmentier, Klaus / Hans-Joachim Schade, et al. (1999): *Ingenieurinnen und Ingenieure: Turbulenzen und Zyklen am Arbeitsmarkt.* In: *IAB-Materialien* (Nr. 3), S. 9-10. (URL: <http://doku.iab.de/matab/1999/mat0399.pdf>).
- Pawson, Ray (2002): *Evidence-based Policy: In Search of a Method.* In: *Evaluation* 8 (2), S. 157-181. (URL: <http://evi.sagepub.com/content/8/2/157.full.pdf+html>).
- Petersen, Ulrike / Gabriele Theidig, et al. (2007): *Roberta. Abschlussbericht,* St. Augustin (URL: http://www.iais.fraunhofer.de/uploads/media/Abschlussbericht_Roberta_2007-11-21.pdf).
- Peterson, Helen (2010): *The Gendered Construction of Technical Self-Confidence: Women's Negotiated Positions in Male-dominated, Technical Work Settings.* In: *International Journal of Gender, Science and Technology* 2 (1), S. (URL: <http://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/61/79>).
- Petticrew, Mark / Helen Roberts (2006): *Systematic reviews in the social sciences: a practical guide.* Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Plicht, Hannelore / Franziska Schreyer (2002): *Ingenieurinnen und Informatikerinnen. Schöne neue Arbeitswelt? (IAB-Kurzbericht; Bd. 11),* Nürnberg.

- Schallert, Ruth (2004): *Was sind Systematische Reviews und Meta-Analysen?* In: Krankengymnastik. Zeitschrift für Physiotherapeuten 56, S. 1229-1236.
- Schelhowe, Heidelinde / Horst Schecker (2007): *Abschlussbericht Roberta-Begleitforschung*. In: Ulrike Petersen, Gabriele Theidig, Josef Börding, Thorsten Leimbach / Björn Flintrop (Hg.), Roberta. Abschlussbericht. St. Augustin: Fraunhofer Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme, S. 137-179.
- Schneider, Käthe (1999): *Frauen im Ingenieurstudium. Ein Vergleich der Situation in der DDR und in der alten Bundesrepublik*. In: Gisela Horn (Hg.), Die Töchter der Alma Mater Jenensis : neunzig Jahre Frauenstudium an der Universität von Jena. Rudolstadt: Hain-Verlag, S. 227-241
- Schramm, Michael / Christian Kerst (2009): *Berufseinmündung und Erwerbstätigkeit in den Ingenieur- und Naturwissenschaften*. (HIS: Projektbericht; Mai 2009). Hannover: HIS Hochschul-Informationssystem GmbH. (URL: http://www.his.de/pdf/22/MINT_Gesamt_20090512.pdf).
- Schreyer, Franziska (2008): *Akademikerinnen im technischen Feld : der Arbeitsmarkt von Frauen aus Männerfächern*. (IAB-Bibliothek). Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- SchülerInnen-Büro (2004): *Herbsthochschule pea*nuts 18. - 22. Oktober 2004. Abschlussbericht*, Bielefeld.
- SchülerInnen-Büro (2005): *Auswertung der pea*nuts-Herbsthochschule 2005*, Bielefeld.
- SchülerInnen-Büro (2006): *Auswertung der pea*nuts-Herbsthochschule 2006*, Bielefeld.
- SchülerInnen-Büro (2009): *Abschlussbericht der pea*nuts-Herbsthochschule 2009*, Bielefeld.
- Sturn, Dorothea / Bernhard Bührlen, et al. (2005): *Evaluation der KTI Initiative MedTech 1998-2003. Endbericht. Im Auftrag der KTI/CTI bzw. des BBT - Bundesamt für Berufsbildung und Technologie, Bern (Schweiz), Karlsruhe / Wien* (URL: <http://www.fteval.at/files/evstudien/Medtech.pdf>).
- Thaler, Anita (2006): *Berufsziel Technikerin?* (Technik- und Wissenschaftsforschung; 53). München / Wien: Profil.
- Universität Duisburg Essen (2009): *S.U.N.I. Bundesweite Sommeruniversität für junge Frauen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, 27. - 31. Juli 2009, Evaluationsbericht*, Duisburg (URL: http://www.uni-due.de/imperia/md/content/sommeruni/evaluation_2009.pdf).
- Wender, Ingeborg (2004): *„Step in - mentoring & mobilität“*. In: Andrea Löther (Hg.), Erfolg und Wirksamkeit von Gleichstellungsmaßnahmen an Hochschulen. Bielefeld: Kleine, S. 186-217.
- Wender, Ingeborg (2005): *Selbstkonzeptbildung, Interessenentwicklung, Technikbezug und Geschlecht*. In: Diana Steinbrenner, Claudia Kajatin / Eva-Maria Mertens (Hg.), Naturwissenschaft und Technik - (k)eine Männersache. Aktuelle Studien und Projekte zur Förderung des weiblichen Nachwuchses in Naturwissenschaft und Technik; Dokumentation der Tagungen des Kompetenzzentrums "Frauen für Naturwissenschaft und Technik" der Hochschulen Mecklenburg-Vorpommerns in Schwerin und Stralsund. Rosstock: I. Koch S. 39-54.
- Wender, Ingeborg / Aglaja Popoff, Hg. (2005): *Mentoring & Mobilität : Motivierung und Qualifizierung junger Frauen für Naturwissenschaft und Technik*. Aachen: Shaker Verlag
- Wentzel, Wenka (2008): *Wie beeinflusst der Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag Strategien zur Nachwuchsgewinnung in Unternehmen und Institutionen?* (Forschungsreihe Girls'Day. Beiträge zur geschlechtersensiblen Berufsorientierung), Bielefeld (URL: http://www.girls-day.de/content/download/7310/61326/file/1_Unternehmen_end.pdf).
- Whitten, Barbara L. / Shannon R. Dorato, et al. (2007): *What Works for Women in Undergraduate Physics and What We Can Learn from Women's Colleges*. In: Journal of Women and Minorities in Science and Engineering 13 (1), S. 37-76. (URL:

<http://dl.begellhouse.com/journals/00551c876cc2f027,7a7c54df0158af63,5c6d00352e202a1.html>).

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

Witte, Johanna / Gabriele Sandfuchs, et al. (2010): *Stand und Perspektiven bayrischer Bachelorstudiengänge. Zwischenbericht an das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst*.

Zachmann, Karin (2004): *Mobilisierung der Frauen. Technik, Geschlecht und Kalter Krieg in der DDR*. Frankfurt a.M.: Campus

Ziefle, Martina / Eva-Maria Jakobs (2009): *Wege zur Technikfaszination* (acatech diskutiert), (URL:

http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/acatech_diskutiert/acatech_diskutiert_Wege_zur_Technikfaszination_Innenseiten_DRUCK.pdf).

GWK-Veröffentlichungsliste

Stand: 23. Mai 2011

Bestellhinweis

Die Schriften aus der Reihe „GWK-Materialien“ können – sofern sie nicht vergriffen sind – bei der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK), Friedrich-Ebert-Allee 38, 53113 Bonn, angefordert werden.

Bei Bestellungen durch Privatpersonen wird um Überweisung von 3,- € pro Band zzgl. 2,- € (Versandkosten) an die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Konto-Nr. 380 010 18 bei der Deutschen Bundesbank, Filiale Köln, (BLZ 370 000 00) mit dem Hinweis „GWK-Materialien“, gebeten.

Zahlungsdetails für Bestellungen aus dem Ausland: Deutsche Bundesbank, Filiale Köln, BIC: MARKDEF1370, IBAN: DE86370000000038001018.

Vertreter von Medien und öffentlichen Institutionen erhalten die Materialien unentgeltlich.

Download aus dem Internet

Die Hefte der Reihe „Materialien der GWK“ können aus dem Internet unter folgender Adresse abgerufen werden: <http://www.gwk-bonn.de>, Service, Publikationen/Dokumente.

Materialien der GWK

- Heft 1: Gemeinsame Forschungsförderung des Bundes und der Länder – Finanzströme im Jahre 2007. Bonn 2008, ISBN 978-3-934850-87-3
- Heft 2: Gemeinsame Berufungen von leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern durch Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen – Bericht und Empfehlungen. Bonn 2008, ISBN 978-3-934850-88-0
- Heft 3: „Chancengleichheit für Frauen in Wissenschaft und Forschung – Zwölfte Fortschreibung des Datenmaterials (2006/2007) zu „Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen“. Bonn 2008, ISBN 978-3-934850-89-7
- Heft 4: Entwicklungen der Agrarwissenschaften in Deutschland im Kontext benachbarter Fächer (Gartenbau, Forst- und Ernährungswissenschaften) – Entwicklungen in Bund und Ländern seit Verabschiedung der Wissenschaftsratsempfehlungen im Jahr 2006 -. Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-90-3
- Heft 5: Zweite Fortschreibung des Berichts „Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2010 als Teilziel der Lissabon-Strategie“. Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-91-0
- Heft 6: Jahresbericht 2008. Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-93-4
- Heft 7: Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung – Dreizehnte Fortschreibung des Datenmaterials (2007/2008) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen. Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-92-7
- Heft 8: Pakt für Forschung und Innovation – Monitoring-Bericht 2009, Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-94-1

- Heft 9: Gemeinsame Forschungsförderung des Bundes und der Länder – Finanzströme im Jahr 2008, Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-95-8
- Heft 10: Equal Opportunities in Science and Research, 13th update (2007/2008) on Women in Academia and Non-academic Research Establishments, Bonn 2009, ISBN 978-3-934850-96-5
- Heft 11: Hochschulpakt 2020 – Bericht zur Umsetzung im Jahr 2008, Bonn 2010, ISBN 978-3-934850-97-2
- Heft 12: Dritte Fortschreibung des Berichts „Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2010 als Teilziel der Lissabon-Strategie – Bericht an die Regierungschefs von Bund und Ländern, Bonn 2010, ISBN 978-3-934850-98-9
- Heft 13: Pakt für Forschung und Innovation – Monitoring-Bericht 2010. Bonn 2010, ISBN 978-3-934850-99-6
- Heft 14: Gemeinsame Forschungsförderung des Bundes und der Länder – Finanzströme im Jahr 2009, Bonn 2010, ISBN 978-3-942342-00-1
- Heft 15: Jahresbericht 2009, Bonn 2010, ISBN: 978-3-942342-01-8
- Heft 16: Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung – Vierzehnte Fortschreibung des Datenmaterials (2008/2009) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen, Bonn 2010, ISBN 978-3-942342-02-5
- Heft 17: Frauen in der Medizin – Ausbildung und berufliche Situation von Medizinerinnen – Umsetzung der Empfehlungen aus dem Jahr 2004, Bonn 2010, ISBN 978-3-942342-03-2
- Heft 18: Equal Opportunities in Science and Research, Fourteenth Update of the Data (2008/2009) on Women in Higher Education Institutions and Non-academic Research Establishments, Bonn 2011, ISBN 978-3-942342-04-9
- Heft 19: Vierte Fortschreibung des Berichts „Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2010 als Teilziel der Lissabon-Strategie – Bericht an die Regierungschefinnen und Regierungschefs von Bund und Ländern, Bonn 2011, ISBN 978-3-942342-05-6
- Heft 20: Hochschulpakt 2020 – Bericht zur Umsetzung im Jahr 2009, Bonn 2011, ISBN 978-3-942342-06-3
- Heft 21: Frauen in MINT-Fächern – Bilanzierung der Aktivitäten im hochschulischen Bereich, Bonn 2011, ISBN 978-3-942342-08-7

ISBN 978-3-942342-08-7