

# **Frauenforschung in Naturwissenschaft und Technik - beispielhafte Ergebnisse aus der Informatik.**

**Britta Schinzel**

## **I. Ziele der Frauenforschung**

Frauenforschung hat sehr viele unterschiedliche Aspekte und Themen, die jedoch von einem gemeinsamen Standort aus bearbeitet werden: der feministischen Perspektive. Sie läßt sich nicht auf einen Spezialkatalog von Frauenproblemen reduzieren, sondern bezieht sich auf alle Probleme und Erkenntnisinteressen. Sie schließt in ihrer Analyse der Geschlechterverhältnisse alle Themen ein, zu denen sich Frauen und Männer verhalten und äußern. Sie entwickelt weiter Theorien, in denen die Geschlechter sich gleichberechtigt als Individuen begegnen und nicht auf der Basis einer geschlechtshierarchischen Arbeits- und Entscheidungsteilung.

Frauenforschung ist insbesondere jede Forschung, die sich mit Belangen von Frauen, auch innerhalb der Wissenschaften, auseinandersetzt:

- sei es beispielsweise die historische Aufarbeitung der wissenschaftlichen Beiträge von Frauen in den einzelnen Disziplinen (ungeachtet der wissenschaftlichen Notwendigkeit solcher Ergänzung enthält diese Neubewertung und Wiederentdeckung von weiblichen Forschungsbeiträgen für Frauen Vor- und Leitbilderfunktion, d.h. sie schafft Realisierungsmodelle und macht Frauen sichtbar),

- oder seien es Untersuchungen zur psychosozialen Situation von Frauen in den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen, vor allem in männlich konnotierten. Erst der wissenschaftliche Nachweis unterschiedlicher Arbeitssituationen und Arbeitsweisen von Männern und Frauen in der Wissenschaft kann Ungleichgewichte reduzieren. Viele Untersuchungen zeigen in den unterschiedlichen Wissenschaften die verschiedenen - und die immer gleichen Mechanismen, die Frauen benachteiligen oder ausschließen.

Feministische Forschung besteht weiter in

- Inhalts- und Methodenkritik in der jeweiligen Wissenschaft aus dem Ansatz heraus, daß alles Denken und Forschen ein interaktiver Prozess und damit auch durch subjektive Erfahrungen und situative Zusammenhänge geprägt ist. Da die Erfahrungen von Männern und von Frauen jedoch sehr verschieden sind, ist es notwendig, den daraus resultierenden divergierenden Perspektiven als Abbildern von Wirklichkeitskonstruktionen gleiche Beachtung zu schenken.

Für Männer und Frauen stellt sich das Problem der Rechtfertigung wissenschaftlicher Vorhaben in doppelter Hinsicht: erstens als Frage nach den epistemologischen Kriterien und methodischen Regeln der Analyse und Konstruktion, der Fragestellungen, Forschungsvorgänge und Interpretationen der Ergebnisse, und zweitens nach der Rechtfertigung ihrer ethischen Orientierung;

- und in der Entwicklung und Realisierung feministischer Ansätze speziell in Naturwissenschaft und Technik, sowie der kritischen Analyse bereits existierender feministischer Forschungen in bzw. zu Naturwissenschaft und Technik.

Die Notwendigkeit von Frauenforschung gerade auch in Naturwissenschaft und Technik ergibt sich einerseits aus dem Anspruch der Gleichberechtigung, ebenso aber auch aus gesamtgesellschaftlicher Sicht. Entsprechend ist auch das Programm der Frauenförderung ein zweifaches:

- einerseits ist es notwendig, Frauen in besonderem Maße innerhalb der Wissenschaftskultur zu fördern, also die Wissenschaft auch zu einem Ort für Frauen zu machen: Motivationsstudien haben gezeigt, warum Jungen und Männer vor allem in Technik und Naturwissenschaft zu einem stärkeren Engagement neigen als Mädchen und Frauen. Viele feministische Beiträge, vor allem zur Kritik an der Biologie haben nachgewiesen, wie stark manche wissenschaftlichen Inhalte und Interpretationen von Ergebnissen männlicher Vorstellungen und Wünsche geleitet sind. Feministische Erkenntnistheorien wurden entwickelt, die auf die Beseitigung solcher einseitigen Fokussierungen zielen.

- andererseits sind die strukturellen Bedingungen der Wissenschaftskultur kritisch zu hinterfragen, um diesen Ort selbst zu verändern. Denn Studien zur Gleichberechtigung in Wissenschaft und Beruf haben gezeigt, wie massiv Frauen gegenüber vergleichbar qualifizierten Männern benachteiligt worden sind und werden. Ebenso haben diese Untersuchungen auf die psychologischen und gesellschaftlichen Mechanismen hingewiesen, mittels derer die Diskriminierung auch nach Beseitigung der formalen Hindernisse informell aufrecht erhalten wird.

Die feministische Kritik zielt auf die Beteiligung von mehr Frauen in solchen Institutionen und Positionen, die heute noch immer für Frauen exklusiv sind. Dies sind meist einflußreiche und solche von hohem Status. Sie zielt also auf die Aufhebung geschlechtsdiskriminierender Strukturen unserer Gesellschaft und ist damit interessengeleitet. Das trägt ihr immer wieder den Ideologieverdacht ein (z.B. Ernst Noltes Vergleich mit den nationalsozialistischen deutschen Wissenschaften”).

Was aber versteht Frauenforschung unter wissenschaftlicher Erkenntnis, woran mißt sie die Verallgemeinerbarkeit und damit die Wissenschaftlichkeit? [26, S.7-25] Die feministische Methodologie fordert die Offenlegung und Untersuchung der Verhältnisse

- von Theorie und Methode,
- von Erkenntnisinteresse und Adressatenbezug von Forschung und
- von Forschung (Subjekte, Methoden, Kontexte, Arbeitsablauf, implizite Annahmen und Interpretationen, etc.) und Forschungsgegenstand.

So können die Postulate von Interessenneutralität und Wertfreiheit oder auch Objektivität an der Realität von Forschung gemessen werden.

Der Ideologieverdacht rückt so an eine andere Stelle, nämlich die der Nichtbeachtung oder Nichtexplikation von Interessen und Kontexten. Wissenschaftliche Arbeit wäre somit objektiv (besser: intersubjektiv), wenn sie ihre Resultate nicht vorwegnahme und ihre Ausgangssituation offenlegte.

Innerhalb der Theorien des Feminismus sind in der Vergangenheit verschiedene Bewegungen und Strömungen entstanden, die vom humanistischen Gleichheitsgedanken und dem damit verknüpften Gleichberechtigungsanspruch ausgingen. Der humanistische Feminismus von Simone de Beauvoir sieht die Ursachen der Ungleichbehandlung von Frauen in der Organisation privater Beziehungen und der familialen Sozialisation, durch die Menschen erst zu dem gemacht werden, was männlich und weiblich im sozialen Sinn bedeutet. Seit Ende der 70er Jahre zeichnete sich eine Verschiebung

ab, die eine positive Umwertung des Weiblichen vornahm. Dieser gynozentrische Feminismus gerät mit seiner Sicht des Weiblichen als Verkörperung alles Positiven in die Nähe einer Geschlechtermetaphysik mit umgekehrtem Vorzeichen. Zwischen den beiden Positionen der Frau als einer Person ohne Geschlecht und der Totalisierung der Weiblichkeit auf der anderen Seite verdingt sich lange die Frauenbewegung.

Mitte der 80er Jahre hat sich die Unterscheidung von Natur und Kultur, von sex und gender, aufgelöst. Die beiden Grundpositionen des Feminismus stehen nicht mehr kontrovers, sondern sind Teil eines umfassenderen diskursiven Feldes. Daß man zwischen Körper und Kultur, zwischen biologischem und sozialem Geschlecht eine saubere Trennlinie ziehen könne, wird heute nicht mehr durchgängig angenommen. Die sogenannte natürliche Differenz zwischen den Geschlechtern ist ebenso ein kulturelles Produkt wie das soziale Geschlecht. Frau sein, Mann sein, ist, wie Judith Butler formuliert, eine kulturelle Performanz, nicht eine natürliche Tatsache [6]. Eine Reihe kulturanthropologischer Studien haben in den 60er und 70er Jahren nachgewiesen, wie sehr die geschlechtsspezifische Verteilung der Arbeit und die Bedeutung von Weiblichkeit variieren. Was sich uns als natürliche Differenz präsentiert, ist Ergebnis einer kulturellen Vorleistung. Die Vorstellung einer alle Trennungen überwindenden Gemeinsamkeit von Männern einerseits oder von Frauen andererseits wird grundsätzlich in Frage gestellt. Dagegen gibt es ein Kontinuum von Möglichkeiten der geschlechtlichen Organisation, die sogar auch auf der körperlichen Ebene dichotome Zuordnungen ermöglichen (wie genetisches Geschlecht oder die Sexualorgane), aber die im allgemeinen keine eindeutige Zugehörigkeit zum einen oder anderen Geschlecht erlauben (genetisches und organisches Geschlecht können sich widersprechen, usw). Die Geschlechtszugehörigkeit also ist nicht exklusiv. Sie ist auch nicht invariant, Geschlechtswechsel sind möglich. Diese Thesen werden durch Ergebnisse der Biologie, der Ethnologie und der experimentellen Psychologie unterstützt. Z.B. zeigten Studien, daß Kinder die Geschlechtswahrnehmung, oder besser eine Geschlechtszuordnung in einem längeren Prozeß erlernen, bei dem sie zunächst andere Einordnungen vornehmen als ihre Umgebung [15].

Die Denaturalisierung des Geschlechterbegriffs allerdings vollzieht sich auf der Ebene der Theorie, nicht auf der Ebene der gesellschaftlichen Praxis. Die angeblich natürliche Differenz ist eine wirkungsvolle gesellschaftliche Realität. Diese Unterscheidung zwischen Handlungs- und Beobachtungsebene, zwischen praktischem Handeln und theoretischem Erfassen impliziert, daß die Geschlechterforschung damit keineswegs ihren Gegenstand verliert. Die Historisierung der Kategorie Geschlecht also hat neue Perspektiven eröffnet, vor allem eine, die als **Kontextualisierung der Geschlechterdifferenz** bezeichnet wird [15, 55]. Anstatt Geschlecht, Klasse, ethnische Zugehörigkeit etc. als universell wirksame Kategorien zu begreifen, wird heute vielmehr danach gefragt, unter welchen Bedingungen sie relevant werden. In welchen Handlungskontexten und Situationen also fungiert die Geschlechtszugehörigkeit als zentrales Ordnungsprinzip und wann spielt sie eine nur sekundäre Rolle? Die Bedeutung, die die Geschlechtszugehörigkeit für die Wirklichkeitskonstruktion und das Handeln der Menschen besitzt, also ist kontextabhängig.

Für die Situation in den Naturwissenschaften gilt es daher, die speziellen Zuordnungen und Zuschreibungen von Geschlechtlichkeit in den verschiedenen professionellen Kontexten zu erfassen, um Benachteiligungen auszugleichen. Diesem Konzept hat sich auch unsere Forschungsgruppe verschrieben.

## II. Schwierigkeiten für Frauenforschung in Naturwissenschaft und Technik

Eine Barriere beim Zugang zur Frauenforschung bietet das natur- oder ingenieurwissenschaftliche Fach selbst in inhaltlicher und methodischer Hinsicht. Frauen können hier anders als Sozial- und Geisteswissenschaftlerinnen diese Forschung nicht innerhalb oder in Überschneidung mit ihrem eigenen Gebiet betreiben. So können etwa Psychologinnen oder Historikerinnen innerhalb ihres eigenen Fachgebietes die Situation von Frauen erforschen, und das, auch ohne die feministischen Theorien und Methoden zu übernehmen. Dies ist in gleicher Weise in Naturwissenschaften (abgesehen von Biologie) und in technischen Wissenschaften nicht der Fall. Das Selbstverständnis der naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen und damit zunächst auch der jeweiligen Wissenschaftlerinnen schließt Untersuchungsfragen, die die Situation von Frauen oder die Frau als forschendes Subjekt betreffen, von vornherein aus.

Daher wird zwar häufig bedauert, daß so wenig Frauen den Zugang zu Natur- und technischen Wissenschaften finden, man sieht die Gründe für die Abwesenheit von Frauen aber keinesfalls in der eigenen Disziplin, sondern immer außerhalb, also im Elternhaus oder in der Schule oder bei den Frauen selbst. Die Frage, ob die Forschung von Frauen einen anderen Blick auf das Fach ermöglicht oder ob die Entwicklung des Faches gar anders verlaufen wäre, wird selbstverständlich negativ beantwortet. Naturwissenschaftliche und technische Forschung sieht sich als objektiv, gerade als nicht interessengeleitet, sondern als eigengesetzlich an. Naturwissenschaft und Technik setze auf objektiv Vorhandenes auf und entwickle es weiter. Aus bestehenden Alternativen würden jeweils die technisch oder ökonomisch Leistungsstärksten ausgewählt oder setzten sich im Sinne einer evolutiven Entwicklung durch.

Um Frauenforschung betreiben zu können, müssen sich also Naturwissenschaftlerinnen und Ingenieurinnen grundsätzlich Wissen außerhalb ihrer eigenen Disziplinen, nämlich der sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereiche aneignen. Auch ist ihnen kein schrittweises Annähern oder Hineinwachsen in feministische Positionen möglich, wie es beispielsweise einer Sozialwissenschaftlerin via Komplementforschung möglich wäre [2]. Vielmehr müssen sie in grundlegender Weise in Opposition zu ihrer eigenen Disziplin und damit auch ihren eigenen erlernten Arbeitsweisen und Fachsozialisierungen gehen. Die Tendenz, feministische Wissenschaft oder Frauenforschung als unwissenschaftlich abzulehnen, ist in den Natur- und Ingenieurwissenschaften so unangefochten, daß sie auch viele Frauen selbst, sogar dann, wenn sie diese Forschung betreiben, verinnerlicht haben. Einwände werden daher also nicht nur von außen an die betreffenden Frauen herangetragen, sondern gehen als Bruch durch die Wissenschaftlerinnen selbst [40].

Über die Nichtbeteiligung und Benachteiligung von Frauen in der Wissenschaft insgesamt, insbesondere auch in Natur- und Technikwissenschaften liegen verbindliche Ergebnisse vor, inzwischen auch über die Studien- und Arbeitssituation von Frauen in Naturwissenschaft und Technik.

### III. Die Beteiligung von Frauen an Natur- und Technikwissenschaften

Wenn auch die Beteiligung von Frauen in Naturwissenschaft und Technik im allgemeinen erheblich niedriger ist als in den Sozial- und Geisteswissenschaften (1987 ist das Verhältnis der Studierenden insgesamt  $m:w = 2:1$ , von den Absolventen promoviert jeder 3. Mann, aber nur jede 8. Frau, von den Promovierten habilitiert sich jeder 10. Mann, aber nur jede 25. Frau), so ist ebenso wie dort die Varianz zwischen den Fächern erheblich größer als gemeinhin wahrgenommen wird. In Fächern wie Biologie, Pharmazie und Medizin stellen Frauen inzwischen zwischen 50 und 60 % der Studentinnen, in Architektur nahezu 50 %, in Chemie sind sie mit ca. 30 - 35 % vertreten, in Mathematik immerhin mit 35 %, während sich in der Physik etwa 8 %, in E-Technik 2 - 3 % und Maschinenbau 3 - 5 % Frauen finden lassen. In der DDR gab es noch 1987 Beteiligungen von z.B. 16 % in E-Technik und 17 % in Maschinenbau [1], die Wiedervereinigung hat sie extrem absinken lassen. Auch im internationalen Vergleich stehen diesbezüglich die deutschsprachigen Länder relativ schlecht da. Fast überall auf der Welt sind die Beteiligungen von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern erheblich höher [22].

Betrachtet man nun im Vergleich zu den Studentinnen die Anzahl der Frauen im Mittelbau und als Professorinnen, so zeigt sich die Tendenz der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung in vertikaler Richtung (die den Status betrifft) besonders deutlich. Sind in den Ingenieurdisziplinen immerhin 11,8 % Studierende Frauen (Architektur und Chemieingenieurwesen drücken diesen Prozentsatz im Vergleich zu den anderen Ingenieurwissenschaften hinauf), so im Mittelbau nur 5,6 % Frauen und als Professorinnen nur 0,9 % Frauen [17]. In den naturwissenschaftlichen Fächern plus Mathematik sind insgesamt 31,4% Studentinnen, im Mittelbau 15,1 % Frauen und 2,2 % Professorinnen. Alle sonstigen (nicht mathematisch - naturwissenschaftlichen) Fächer zeigen einen Prozentsatz von 48,2% Frauen im Studium, von 25,4 % im Mittelbau und von 7,7 % als Professorinnen. In allen Fächern sind also im Vergleich zu ihrem Anteil unter den Studienanfängerinnen sehr viel weniger Frauen in gehobenen und höchsten Positionen der akademischen Hierarchie vertreten. Dies ist auch der Fall in den naturwissenschaftlichen Fächern mit dem höchsten Frauenanteil, der Pharmazie und der Biologie. Während in Biologie bereits über 50 % der Studenten weiblich sind, sind nur 5,3 % der Professoren und nur 9 % der Habilitierten Frauen. In der Pharmazie waren im Jahre 1987 nur 35,5% der Studierenden Männer, die Habilitationen waren jedoch zu 100% Männersache und nur 2,1 % der Professuren werden von Frauen besetzt [17]. Das Argument, daß ein kleiner Studentinnenanteil die Ursache für den geringen Professorinnenanteil sei, kann anhand dieser Zahlen nicht gehalten werden.

Ähnliches gilt für die Gremien der Forschungsförderung [17]. Das BMFT hat in seinen Beratungsgremien 1989 einen Männeranteil von 98,8 %, die Gutachterausschüsse bei den Projektträgern enthalten 0,0 % Frauen, bestehen also ausschließlich aus Männern. Die Vorstände der 14 Großforschungseinrichtungen der Bundesrepublik bestehen ebenfalls zu 100 % aus Männern. Die Aufsichtsgremien der Großforschungseinrichtungen bestehen aus einmal 98,8 % Männern, dreimal 99,4 % Männern und 10 x 100 % Männern der insgesamt 164 Mitgliedern.

#### Nun aber die **Beteiligung von Frauen in der Informatik:**

Als Anfang der 70-er Jahre die Informatik sich als eigenes Fach konstituierte schien es relativ frei von Rollenfestlegungen und offen für Frauen zu sein. Niemand hatte Vorstellungen von dem Fach,

und Computer hatten nur wenige leibhaftig gesehen. Gleichzeitig mit der zunehmenden Etablierung der Informatik ist die Zahl weiblicher Studierender in diesem Fach deutlich zurückgegangen. Wie wohl bekannt ist, lag der Studentinnenanteil im Fach Informatik Ende der 70er Jahre bei über 20 % in der alten BRD.

Noch 1986 waren in der ehemaligen DDR 50% (nach unglaublichen 80% 1972 an der TU Dresden) Frauen im Informatik-Studium. Sie sind inzwischen insgesamt auf etwa 10 % gesunken. Die Anfängerinnenzahlen weisen auf eine weiter absteigende Tendenz hin; 1990 sind die Neuzugänge von Studentinnen zu den Universitäten auf durchschnittlich 8% gesunken, auch in den neuen Bundesländern [ZVS 93]. In Zürich gibt es 1993 keine Anfängerin.

Ähnliche Entwicklungen hat es in England, Skandinavien und den U.S.A. seit Ende der 70er bis etwa Mitte der 80er Jahre gegeben und gibt es seit 1987 auch in Frankreich mit der Geschlechtertrennung in den ecoles normales und in deren Vorbereitungskursen (nach Dr. Sylvie Paycha, Universität Straßburg, dort auch in anderen Fächern, wie der Mathematik). Diese Fakten begründen ausreichend die Notwendigkeit von Frauenforschung.

#### **IV. Frauenforschung in Naturwissenschaft und Technik**

Ich möchte hier auf einen Überblick über Frauenforschung in anderen naturwissenschaftlichen und technischen Fächern verzichten, um genug Zeit für die spezifischen Probleme in der Informatik zu haben. Natürlich gibt es Frauenforschung in allen Bereichen. In der Biologie sind tiefgreifende Androzentrismen in Methoden, Fragestellungen und Wirklichkeits- und Ergebnis-Interpretationen festgestellt worden [12, 17, 23]. Ähnliches gilt für die Fragestellungen in Medizin, Pharmazie und Chemie; für die Mathematik und die Physik konnte gezeigt werden, wie sehr der Arbeits- und Lebenszusammenhang von Männern das Fach prägt [29, 34], und vieles mehr.

Ein paar allgemeine Feststellungen können auch das Verständnis für die Situation in der Informatik erleichtern. Unter den Männern in Naturwissenschaft und Technik erscheinen typischerweise "sozial scheue" Männer, die eine Einengung auf ihr Fach vornehmen und ihr Denken auf analytische Denkprozesse reduzieren, häufiger als in anderen Fächern. Von Frauen in Naturwissenschaft und Technik wissen wir, daß sie starke Identifikationen sowohl mit männlichen wie mit weiblichen Geschlechtsrollen haben [18]. Charakteristisch für sie ist also eine "Mischsozialisation", die beide Qualifikationen verbindet, die männlich konnotierten logischen und analytischen Denkfiguren und die weiblich konnotierten sozialen und kommunikativen Leistungen. Um die divergierenden Identifikationen zusammenzubringen, beruht daher das Selbstbild der meisten Informatikerinnen, Naturwissenschaftlerinnen und Technikerinnen auf einer Elimination der Geschlechterdifferenz [12]. Für die meisten Frauen, die sich für ein Informatik- (Mathematik-, naturwiss. oder technisches) Studium entscheiden, ist gerade die Wissenschaft ein Ort, wo zumindest ideell die Frage der Geschlechter aus der Sicht gerät. Schließlich wählten sie gerade ein Fach, dessen Sprache und Methoden exakt und eindeutig zu sein hat, in dem Qualitätskriterien objektivierbar und dem Zugriff menschlicher Idiosynkrasien und Ideologien entzogen scheinen.

Diese Phänomene sind aber nur typisch für Fächer mit geringem Frauenanteil, weniger für Biologie und Architektur. Zu untersuchen wäre daher, ob und wie sich die unterschiedlichen wissenschaftlichen Kulturen und Milieus auf die Befindlichkeit und Chancen von Frauen auswirken.

Die Frauenforschung in Naturwissenschaft und Technik hat die Bewegungen feministischer Theoriebildung übernommen. Die neuere Theoriediskussion in der Frauenforschung würde beispielsweise danach fragen, wie sich die unterschiedlichen wissenschaftlichen Kulturen und Milieus auf die Befindlichkeiten und Chancen von Frauen auswirken oder ob die Geschlechterordnung auf immer die gleiche Art reproduziert wird. Wie weit also gilt die These, daß der soziale Status Frau die sonst so sensibel empfundenen Differenzierungen zwischen den Disziplinen auffrißt? Oder stellen die unterschiedlichen Fachkulturen jeweils verschiedene Muster für Benachteiligung und Privilegierung bereit?

Die Frage, wie sind Frauen in Naturwissenschaft und Technik, bzw. wie unterschiedlich sind sie?“, ist eng verküpft mit der Frage, warum sich dort so wenig Frauen befinden und warum die Beteiligung von Frauen auch in diesen Fächern recht unterschiedlich ist.

Dabei fragt sich zum Beispiel, ob die Wertorientierungen in bezug auf die Fachwahl zwischen den Geschlechtern ähnlich sind. So fand man heraus, daß in männlich dominierten Fächern materielle Aspekte wichtig sind und die Einstellung zu Technik positiv ist, während in weiblich dominierten Fächern soziale Aspekte wichtig sind und eine eher negative Einstellung zu Technik vorherrscht. Dieses Bild gilt für beide Geschlechter, allerdings mit einer Variation in der Intensität dieser Einstellungen [37]. Andererseits läßt sich feststellen, daß Frauen die männerdominierten Fächer weniger wählen, selbst wenn sie die Wertstruktur dort teilen oder gleich gute Noten wie Männer, z.B. in Mathematik, hatten. Daraus läßt sich folgern, daß die Gründe der Frauen, diese Fächer nicht zu wählen, nicht grundsätzlich von anderen Fähigkeitspotentialen oder Wertstrukturen abhängen, sondern durch andere Faktoren bedingt sind. Diese sind Differenzierungen, die nur scheinbar bei Frauen und Männern angesiedelt sind, doch dahinter auf Fachspezifika beruhen, die historisch und aktuell wirken. Solche liegen tiefer und sind daher schwerer zu fassen als die reinen Feststellungen, wie sich Frauen und Männer im jeweiligen Fachgebiet verhalten [37].

Die beobachtbaren Phänomene sind von der Art wie z.B. jenes, daß der Frauenanteil im Informatikstudium gleichzeitig gesunken ist und von einer Annäherung der Informatik an die Ingenieurwissenschaften gesprochen wird. Oder: der Umgang mit dem Computer kann bereits im Kinderzimmer und spielerisch angeeignet werden, darauf stürzen sich die Jungen, nicht aber die Mädchen. Der intensive Kontakt mit dem Gerät bildet jedoch bereits eine Vorentscheidung für die informations- und sonstige technische Ausbildung. Oder: wir können auch bei der Wahl des Berufs feststellen, daß Mädchen trotz intensiver Aufforderung und durchgeführtem Berufswahltraining nach wie vor kaum gewerblich-technische Lehrstellen annehmen. Daraus ließe sich vordergründig auf eine Technikdistanz der Mädchen schließen. Die Suche nach einer Erklärung nur bei den Frauen reicht aber nicht. Es muß auch gefragt werden, wie die unterschiedlichen wissenschaftlichen Kulturen und Milieus auf die Befindlichkeit und Chancen von Frauen einwirken.

Damit wird angenommen, daß Naturwissenschaft und Technik auch als soziale Prozesse zu sehen sind, daß Konzeption und Konstruktion von technischen Artefakten in Aushandlungsprozessen unter Akteuren und in organisatorischen Kontexten der Wissenschaft, der Wirtschaft und der Politik entstanden sind, und unter anderen Bedingungen auch andere Gestalt hätten annehmen können, dies im Unterschied zu einer technikdeterministischen Sichtweise. Technikfolgen sind nach dieser Interpretation teilweise bereits in der Technikentwicklung angelegt und entstehen nicht erst durch die Anwendung für sich neutraler Technologien. Ebenso wenig neutral ist der Prozess im Hinblick auf die Geschlechter. So ist das Geschlechterverhältnis bereits in den Prozess der

naturwissenschaftlichen Forschung und der technischen Entwicklung eingebaut und ist konstitutiv für die Fixierungen: Technik ist männlich, Frauen verhalten sich dazu distanziert oder sind eben Ausnahmen. Technikdistanz und Technikaffinität können zugleich als Element und Resultat dieses Vergeschlechtlichungsprozesses geortet werden und sind nicht typische Merkmale von Männern und Frauen. Die Frage ist also, wie die Technik eingesetzt wird, um die scheinbar natürliche Geschlechterordnung aufrecht zu erhalten. Unter der scheinbaren Geschlechtsneutralität der naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklung jedoch wird Frauen ihre Nichtteilnahme selbst angelastet und gerät Technik als inhaltliches Konzept zu einem männlichen Projekt, mit dem Frauen wenig anzufangen wissen, weil sie eben Frauen sind. Technik jedoch ist nicht ein typisch männliches, aber sehr wohl ein von Männern dominiertes Konzept zur Gestaltung von Lebensbedingungen und gesellschaftlichen Strukturen, eines, in das das Geschlechterverhältnis eingebaut ist und durch dieses wiederum geformt wird. In diesem Zusammenhang erlangen Fragen Bedeutung, wie die, warum Ende der 80er Jahre weit weniger Mädchen Naturwissenschaften als Leistungskurse wählen als 10 Jahre zuvor. Kreienbaum und Metz-Göckel [10] begründen das mit dem Ansteigen der Zahl koedukativer Gymnasien. Die Abiturientinnen von 1979 begannen 1970 noch vorwiegend in Mädchenschulen, während die heutigen schon rein koedukativ erzogen sind. Warum aber scheint die Koedukation das Interesse von Mädchen für naturwissenschaftlich-technische Fächer zu beeinflussen?

In der Geschichte wurde die Verwissenschaftlichung und Professionalisierung von Fach und Beruf, die Etablierung naturwissenschaftlich-technischer Expertenberufe durch Männer vorangetrieben in einer Zeit, zu der Frauen keinen Zugang zur Universitätsausbildung hatten. Danach wurden die studierten Frauen trotz gleicher Ausbildung in untergeordnete und Zuarbeitstätigkeiten integriert. In der aktuellen Entwicklung in der Informatik kann man auf ein ähnliches Muster treffen, das aufgrund des im wesentlichen nicht veränderten Geschlechterverhältnisses auch in diesem neuen und für Frauen von Anfang an zugänglichen Beruf solche Ungleichheiten schafft. Der formal gleichberechtigte Zugang zu einem gesellschaftlich relevanten und attraktiven Beruf genügt offenbar nicht für die Chancengleichheit. Auch da sind die sozialen Prozesse, die sich im Laufe der Professionalisierung abspielen, mitbestimmend und sie werden von Männern dominiert. Auch Naturwissenschaft und Technik stellen nicht nur eine Form von Wissen bereit, sondern beinhalten ebenso soziale Praxen und Institutionen. Technologie befaßt sich überdies mit der Erschaffung von Objekten mit faktischer Gestaltungsmacht und ist ein kreativer und imaginativer Prozess, der teilweise auch implizit und nonverbal über praktisches taktiles Wissen vor sich geht. Dadurch, daß Männer die Technologieentwicklung dominieren, schneiden sie Frauen vor allem vom informellen Wissen, vom impliziten Begleitlehren, vom "learning by doing" ab. Wie wichtig gerade das Zugehörigkeit schaffende Umfeld ist, zeigt sich etwa daran, daß Ingenieurinnen vielfach über ihre Väter der Zugang zur technischen Kultur eröffnet wird [19]. Wenn technische Kompetenz ein wesentlicher Aspekt der männlichen Identität ist, weshalb sollten Frauen sie dann wollen? In vielen Projekten, die Mädchen zur Technik heranzuführen wollen, wird der Relevanz dieses kulturellen Umfelds und der Langwierigkeit und Schwierigkeit, dieses zu ändern, nicht genug Rechnung getragen. Technikkompetenz beruht nicht ausschließlich auf individueller Könnerschaft, sondern entsteht in diesem Umfeld, in dem Mechanismen und Prozesse der Vergeschlechtlichung wirksam sind und den Jungen damit den Zugang über die Identifizierung mit der dort herausgebildeten Männlichkeit öffnen. Es genügt nicht, den Mädchen eine spezifische Techniksozialisation über formales Wissen, über Berufswahlstrategien anzubieten.

Die wegweisenden Fragen sind also, wie wird Technik, wie werden Fachkulturen eingesetzt, um das asymmetrische Geschlechterverhältnis zu reproduzieren, wie setzen sich Frauen damit auseinander, und wie sind sie selbst je nach Fach in diesem geschlechterbildenden Prozess eingebunden. Und schließlich, welche Möglichkeiten gibt es, technisches know-how und z.B. Kommunikativität oder Fürsorglichkeit neu zu mischen, ohne sie zugleich als männlich oder weiblich abzustempeln.

## **V. Frauenforschung in der Informatik.**

Die ersten Arbeiten waren soziologische: Sigrid Metz-Göckel und Christine Roloff untersuchten Mitte der 80er-Jahre bis heute Informatikerinnen und Chemikerinnen, sowohl die Studien- als auch die Berufssituationen dieser Frauen. Ihre Ergebnisse zeigen u.a., daß von den wenigen Absolventinnen von Mädchenschulen (3-4% in NRW) ein 10 mal höherer Anteil Natur- und Technikwissenschaften studiert (40-45% in NRW) als aus koedukativen Schulen. Christiane Schiersmann, Uta Brandes [47], Ute Hoffmann, [16] und kürzlich Bettina Schmitt [51] befaßten sich mit Frauen in der Informatik und in EDV-Berufen und der Programmierung. Dazu erschienen Untersuchungen über den Informations- und kommunikationstechnischen-Unterricht [11] und den Informatik-Unterricht an Schulen [41, 42].

Ende der 80-er Jahre wurde im Fachbereich 8: "Informatik und Gesellschaft" der Gesellschaft für Informatik die Untergruppe 8.01 "Frauenarbeit und Informatik" gegründet. 1989 wurde die erste Tagung dieser Fachgruppe in Bremen "Frauenwelt-Computerräume" von Heidi Schelhowe [45] veranstaltet. Der Tagungsband enthält Beiträge zur Frauenforschung in der Informatik.

Auch in der Folge stammen die meisten Arbeiten zur Informatik-internen Frauenforschung im deutschsprachigen Bereich aus dem Umfeld des Fachbereichs 8.01. Hier ist zunächst wieder Heidi Schelhowe zu nennen, die verschiedene, vor allem theoretische Beiträge gebracht hat, aber auch Ansätze für Frauenforschung in der informatischen Praxis festmacht. Im Bereich des Software-Engineering sind in der Tat eine Reihe von Frauen, z.B. um Christiane Floyd einer alternativen Technikgestaltung verpflichtet. Aus diesem in die "Kerninformatik" hineinreichenden Bereich stammen auch Beiträge zur Frauenforschung, z.B. von Michaela Reisin [31-33]. Roswitha Behnke [2] macht Vorschläge für ein Seminar zur Frauenforschung, die einen Überblick über Ansätze zur Frauenforschung in der Informatik geben.

Im folgenden stelle ich Ergebnisse aus der Informatik in einem Guß dar, vorwiegend jedoch aus Sicht unserer eigenen Forschungen (wozu ich aufgefordert wurde). Dabei übernehme ich die Ansicht, Männlichkeit und Weiblichkeit als innerhalb einer binären Geschlechterordnung in sozialen Prozessen hergestellt und nicht als den Männern und Frauen eigen zu betrachten. Dies ist im folgenden auch dann gemeint, wenn u.U. verkürzt von Eigenschaften, Orientierungen u.s.w. von Männern und Frauen die Rede ist. Es ist vorausgesetzt, daß solche Eigenschaften keineswegs notwendig von allen Frauen bzw. Männern geteilt werden, auch nicht in den speziellen zur Diskussion stehenden Arbeitskulturen, und daß solche typischen Eigenschaften durch komplexe Wechselwirkungen zwischen Stereotypisierungen, Rollenerwartungen und Internalisierungen solcher Zuschreibungen entstehen.

Meine These ist die, daß gerade die Informatik eine Wissenschaft auch für Frauen sein könnte, also

eine, die für Frauen, so wie sie heute sozialisiert sind, attraktiv ist, und für die viele von ihnen (sehr viel mehr als es wissen) sehr gut befähigt sind.

Leider hat aber auch hier eine kulturelle Prägung eingesetzt, nachdem das neue Berufsfeld zunächst kein geschlechtsgebundenes Gesicht hatte. Die aktuellen Zuordnungen von Rollen und Kompetenzen in Zentrum und Umfeld der Informationstechnik weisen starke Geschlechtsdichotomien auf.

Sobald die neuen Technologien sich als für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Zukunft dominierend erwiesen, wurden sie Anziehungspunkt für Männer. Mehr noch wurden sie Identifikationsmittel für Männlichkeit, die sich in Opposition zu Weiblichkeit definiert. Man sieht dies z.B. an den aggressiven Computerspielen, welche kleinen Computerfreaks den ersten Kontakt zur digitalen Welt vermitteln, während andere Jungen und die meisten Mädchen davon abgestoßen werden. Zwar gibt es nicht nur die eine männliche Kultur und Abwehrstrategie gegen Frauen, sondern viele unterschiedliche, aber mehr oder weniger stereotypische. Über solche wird noch zu sprechen sein.

Die Strukturen, Inhalte und Konnotate der informatischen Berufe und Ausbildungsstätten erhalten zunehmend androzentrische Prägungen. Die Curricula haben in den 80-er Jahren Änderungen erfahren, die männlichen Studenten entgegenkommen und weiblichen im Wege stehen. Da also vorwiegend die männlichen Orientierungen berücksichtigt werden, führt dies zu (unbeabsichtigter) Diskriminierung der Mädchen und Frauen und in der Folge zu deren wachsendem Desinteresse an der Informatik. Die gegenwärtige, sicher mehr ökonomisch denn inhaltlich motivierte Annäherung an die klassisch technischen Wissenschaften und die gleichzeitige Abgrenzung von der Mathematik tun ein Übriges, Frauen abzuschrecken. Natürlich ist Informatik eine technische Wissenschaft insofern sie Artefakte in die Welt setzt. Aber die Realität von Software und die Methoden zu ihrer Entstehung sind sehr weit von klassischer Technik entfernt und erfordern andere Qualifikationen als jene. Fähigkeiten, die die Herstellung guter Modelle und Software begünstigen, sind nicht nur mathematische, sondern auch solche, die in den Geisteswissenschaften gebraucht werden, überdies Fähigkeiten zur Interdisziplinarität, und schließlich die Bereitschaft, Anwender nicht unbesehen mit großartigen umfassenden Lösungen zu beglücken, sondern sich mit ihnen auseinanderzusetzen, um festzustellen, was wirklich nützlich wäre.<sup>1</sup>

Warum Frauen in der Informatik meist mathematische vor technische Interessen stellen, soll später diskutiert werden.

Um diese These zu begründen, aber auch um die Ausgrenzungsmechanismen für Frauen zu verdeutlichen, werden Ergebnisse empirischer Untersuchungen herangezogen [9, 11, 13, 14, 20, 23, 23a, 24, 25, 27, 30, 34 -39, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 53], die an Schulen, Universitäten, wie im Beruf das Verhalten von Männern und Frauen in Informatik oder Datenverarbeitung beobachtet haben.

Zunächst komme ich auf die Schulwirklichkeit zurück.

---

<sup>1</sup>Dementsprechend zeigt die Entwicklung des Arbeitsmarktes zunehmend, daß "reine" Informatiker schwer unterzubringen sind, daß Qualifikationen aus dem Anwendungskontext unbedingt erforderlich sind. Da die meisten Informatiker aus dem Studium nur die informatische Qualifikation mitbringen, geht die Industrie dazu über, Bewerber aus dem Fach der Anwendung einer zusätzlichen Programmierausbildung zu unterziehen und sie so Informatikern vorzuziehen.

## 1. Informatik an der Schule

Bevor Mädchen am Computer arbeiten, wollen sie wissen, wozu diese gebraucht und wo sie praktisch angewandt werden können. Sie denken vorher darüber nach, wozu diese prinzipiell in der Lage sind und wie und warum sie funktionieren. Es geht ihnen also zunächst darum, die Zusammenhänge zu begreifen. Erst danach setzen sie sich gerne an den Rechner. Dabei haben sie ein stärkeres Bedürfnis nach kooperativer Arbeit. Sie wechseln sich ab und kommunizieren über das, was sie tun [11]. Sie sind vorsichtig, um nichts zu zerstören. Sie wollen systematisch vorgehen und über das reflektieren, was sie an den Geräten machen. Häufiger als Jungen entwerfen sie ein Programm zuerst mit Bleistift und Papier und geben es erst ein, wenn sie eine uniforme Lösung gefunden haben [48]. Sie verhalten sich im allgemeinen logischer und skeptischer als die Jungen. Sie fragen mehr nach Nutzen und Folgen des Computereinsatzes und sind mehr an der späteren Verwertbarkeit im Beruf interessiert als Jungen [20].

Vor allem verstehen sie das Umgehen-können mit Computern eher als Einordnen-können, als die Frage, was man im Prinzip damit machen kann und wie.

Für die meisten Jungen ist diese Herangehensweise nahezu indiskutabel. Sie können es nicht erwarten, die Computer auszuprobieren, verdrängen die Mädchen von den Geräten, spielen mit der Tastatur, versuchen meist auch ohne Vorkenntnisse durch Versuch und Irrtum weiterzukommen. Sie wollen "gegen" die Maschine arbeiten, sie beherrschen. Sie entwickeln ein Programm oft an einem Beispiel und direkt am Bildschirm. Viele entwerfen ein Programm erst dann auf dem Papier, wenn sich bei der von Beispielen ausgehenden Versuchs- und Irrtumsmethode Schwierigkeiten ergeben. Zusammenarbeit mit anderen Schülern ist selten. Für viele Jungen scheint der Umgang mit Computern ein Prestigemoment zu haben, das mit Männlichkeit verknüpft wird.

Die genannten Unterschiede betreffen also vorwiegend die affektive und die Beziehungsebene und weniger die kognitive Lerndimension. Aber sie können sich auf die Ausbildung sozialer wie technischer Kompetenzen und Defizite auswirken.

Mädchen sehen im allgemeinen den Computer nicht als Partner- oder Menschenersatz. Sehr selten machen sie Computer zu ihrem Hobby. Sie sind deshalb auch aus der jugendlichen Computerszene ausgeschlossen. Mädchen können zwar, wie vereinzelt beobachtet wurde, den Computer ebenfalls emotional hoch besetzen und ihn dann als Mittel zur Distanzierung von den Eltern, speziell den Erwartungen an die Frauenrolle, nützen. Aber weitaus häufiger schafft das emotionale und geistige Gefesseltsein vom Computer für Jungen eine Konkurrenz zwischen diesem und anderen Hobbies. Damit werden diese Kinder und Jugendlichen oft zur Wahl zwischen der Beschäftigung mit dem Computer und mit Menschen gezwungen.

Durch mangelnden Zugang zum PC - nur ca. 40% der Mädchen haben privat einen Computer des Vaters oder Bruders zur Verfügung, nahezu 80% der Jungen besitzen dagegen selbst einen PC (jedenfalls 1989 im Raum Aachen/Düren [ 48] ), und manche von ihnen nutzen ihn privat nahezu fanatisch - ergeben sich sehr ungleiche Vorerfahrungen. Der hieraus erwachsende Konkurrenzdruck macht den Informatikunterricht häufig unbeliebt und führt zu den extrem hohen Abbruchquoten in diesem Fach, auch bei Jungen!

Dazu wird das unterschiedliche Vorgehen der Mädchen, nämlich erst über Sinn, Zweck und Fähigkeiten des Computers Auskünfte zu erfragen, ihnen von den sofort an den Geräten

ausprobierenden Jungen als Unfähigkeit ausgelegt. Leider auch oft vom Lehrer. Der Druck der an die Computer drängenden Jungen ist so groß, daß ihren Wünschen nachgegeben wird und den Fragerinnen wenig Raum für ihre Interessen bleibt. Dann wird Mädchen am Rechner oft zu rasch geholfen, statt daß sie eigene Erfahrungen sammeln können. Für sie beginnt so ein negativer, für die vorerfahrenen Jungen ein positiver Zirkel.

Das Interessensspektrum der Mädchen ist allgemein breiter als das der Jungen. Dies zeigen verschiedene Studien übereinstimmend. (z.B. [41, 42]) Spezifischer ist unsere Untersuchung [ 48] : Die Interessenverteilung in bezug auf die anderen Schulfächer ist bei Mädchen ausgewogener und kaum durch die Teilnahme am Informatikunterricht bestimmt. Jungen hingegen, die Informatik gewählt haben, zeigen extremes Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Inhalten, kaum aber an sprachlich-künstlerischen oder gesellschaftswissenschaftlichen Inhalten. Dagegen haben die Jungen ohne Informatikunterricht relativ gleichverteilte Interessen. Insgesamt jedoch konzentrieren sich Jungen sehr viel stärker als Mädchen auf wenige und vorwiegend die gleichen Fächer. Die Frage nach den Lieblingsfächern zeigt, daß die gewählten Fächer der Mädchen durchaus nicht die beliebtesten sind, während dies bei Jungen wohl der Fall ist. Mädchen geben als Grund für die Abwahl von Informatik oft das Kurssystem an. Es könnte also sein, daß die Kombinationsmöglichkeiten des Kurssystems, die Unterrichtsorganisation und die Lehrpläne stark auf Jungen ausgerichtet sind und die Mädcheninteressen zu wenig berücksichtigen. Zum Beispiel ist die frühe Differenzierung der naturwissenschaftlichen Fächer ungünstig für an einem Gesamtbild und an Interdisziplinarität interessierte Mädchen. Anders gesehen wäre es wahrscheinlich günstiger, den Jugendlichen keine Wahlmöglichkeiten zu bieten, sondern alle bis zum Abitur möglichst gleichmäßig zu bilden. Dann könnte auch die Geschlechterpolarisierung qua Interessensegregation in der Schule weniger Platz greifen als dies derzeit der Fall ist.

Äußerst dramatische Ergebnisse brachte unsere Untersuchung nämlich bezüglich der Zusammensetzung der Kurse. Je mehr Mädchen in der Klasse/im Kurs desto ausgewogener ihre Interessen und Kompetenzeinschätzungen vor allem mit bezug auf naturwissenschaftlich-technische Fächer, insbesondere die Informatik. Für Mädchen, die in Mädchenschulen unterrichtet werden, war Informatik das zweitinteressanteste Fach nach Englisch und das zweitleichteste nach Kunst. Überhaupt interessieren sie sich beinahe gleich intensiv für bzw. fühlen sie sich gleich kompetent in allen Fächern, seien es sprachliche, mathematisch-naturwissenschaftliche, künstlerische oder gesellschaftswissenschaftliche, während Mädchen von koedukativen Schulen stark in rollentypische Interessenslagen gedrängt werden oder sich drängen lassen: bei ihnen war Informatik das zweituninteressanteste und zweitschwerste Fach nach Physik [12, 4]. Dementsprechend sind Kurswahl und Leistungskurswahl der Mädchen sehr stark von der Zusammensetzung der Klasse abhängig: In Mädchenschulen variieren die Fachwahlen gleichverteilt zwischen mathematisch-naturwissenschaftlichen, sprachlich-künstlerischen und gesellschaftswissenschaftlichen Gebieten, während in koedukativen je geringer der Mädchenanteil umso mehr die letzteren Fächer von Mädchen gewählt, die mathematisch-naturwissenschaftlichen aber gemieden werden. Dieses Phänomen ist erklärungsbedürftig.

Es scheint, daß der Interessensegregation im koedukativen Unterricht und insbesondere den Computern eine Funktion in bezug auf das Geschlechterverhältnis zukommt, die Unterschiede

bestärkt und die Abgrenzung zwischen Jungen und Mädchen bewirkt. Erklärbar ist diese Funktion vor dem Hintergrund einer kulturellen Zweigeschlechtlichkeit und der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung, die über einer Asymmetrie der Elternschaft früh eingeübt wird [6a]. Das Verhältnis zwischen den Geschlechtern erscheint dann akzeptabel, wenn sich die Zweigeschlechtlichkeit an Unterschieden zwischen Frauen und Männern festmachen kann. Dabei ist unerheblich, ob es diese Differenzen wirklich gibt oder sie nur in den Vorstellungen existieren bzw. ob sie determiniert sind oder nicht. Wichtig ist nur, daß überhaupt Unterschiede als Legitimation für eine hierarchische Geschlechterordnung angeführt werden können [20]. Ordnung werden diese Geschlechterbeziehungen auch deshalb genannt, weil sie von normativen Vorstellungen bestimmt sind. Sie bewegen sich zwischen relativ starren Stereotypisierungen und Individualisierungen, die jeweils konkrete und differenzierte Auflösungen solcher schematischer Charakterisierungen sind. Diese Muster sind zwar nicht fest an die Geschlechter fixiert, sondern werden ihnen nahegelegt, sodaß Individuen sich auch differenziert entwickeln können. Aber die Stereotype wirken nicht nur von außen und bewirken sichtbare rationalisierbare Hindernisse, sondern sie werden in die Selbsteinschätzung von Individuen übernommen und blockieren so Fähigkeitspotentiale gleichsam von innen. Überdies sind sie als sozial geteilte Bilder und als Verallgemeinerungen außerordentlich beständig und üben durchaus Zwang aus. So konstituieren sich differentielle Geschlechterverhältnisse, die unterschiedliche Interaktionsstile und verschiedene Weltansichten (und letztlich auch unterschiedliche Zugangsweisen zum Computer) der Geschlechter bedingen, welche sie wieder in zwei unterschiedliche Sozialisationswelten scheiden: der rauhe und konfrontative Interaktionsstil der Jungen harmonisiert nicht mit dem vorsichtig indirekten Stil der Mädchen, da letzere in den Interaktionen mit Jungen ihren Stil nicht durchsetzen können und geringere Verhandlungsmacht haben. Dies führt zum Rückzug der Mädchen aus gemischten Gruppen und damit zu vorzugsweise geschlechtshomogenen Kinder- und Jugendgruppen [10]. Diese regelhafte Struktur der Geschlechterbeziehungen, die Frauen jedenfalls im öffentlichen, intellektuellen und Arbeitsleben eine untergeordnete Rolle zuweist, wird mit jeder gesellschaftlichen Veränderung, wie es auch die breite Durchsetzung der Kommunikationstechnologie darstellt, neu reproduziert. Damit sind Zuordnungen männlich-weiblich an Gegenstände (wie der Computer), Arbeitsfelder (wie die Informationstechnik) und Wissenschaften (wie die Informatik) verbunden, die zunächst keine geschlechtsgebundenen Konnotate hatten. Auf Seiten der Männer und Frauen dienen sie umgekehrt als männliche bzw. weibliche Identifikationsmedien, d.h. ein Junge der seiner Geschlechtsidentität nicht sicher ist, fühlt sich durch Kompetenz am Rechner in seiner Männlichkeit bestätigt, ein Mädchen, das im koedukativen Unterricht den täglichen Kampf der Jungen um die Besetzung dieser Gebiete erlebt, wird sich aus dieser Konkurrenz zurückziehen und wird dadurch auch noch in seiner Geschlechtsrolle bestätigt.

In diesem Zusammenhang sind Ergebnisse von Kauermann-Walter und Metz-Göckel: Geschlechterverhältnis und Computerbildung, [ in 20], zu sehen. In Computerkursen wenden Jungen Strategien an, um für sich den Expertenstatus zu reklamieren oder diesen auch gegen die eigene Einsicht aufrecht zu erhalten, um Wissen zu monopolisieren. Auch Scheinexperten beanspruchten dabei den Expertenstatus, indem sie den Einblick in ihre Tätigkeit verwehrten, sich auf spektakuläre, aber nicht unbedingt sinnvolle und durchdachte Lösungswege kaprizieren, indem sie dominieren und ihre Mitschülerinnen in Assistentenrollen drängen, keine Erklärungen oder unangemessene Erklärungen in undurchschaubaren Begriffen abgeben, kurz, den vermeintlichen Expertenstatus festhalten, selbst wenn er längst überholt ist [25]

Um Mädchen nicht, wie leider zunehmend der Fall, aus den vielen Berufsfeldern, in denen heute Computerkenntnisse erforderlich sind (es sind heute bereits über 50% aller Arbeitsplätze), auszuschließen, wäre eine Anpassung des Unterrichtes auch an Mädchen, sowohl durch geänderte Curricula, durch Aufklärung der LehrerInnen, als auch - solange nötig - durch (eingeschränkte) Geschlechtsdifferenzierung<sup>2</sup> unbedingt erforderlich.

Erfahrungen in England [23] haben gezeigt, daß Computerkurse an Schulen, die die weiblichen Anforderungen an Didaktik in diesem Fach berücksichtigen, die Haltung der Mädchen zu dem Fach signifikant ändern, Mädchen ebenso motivieren wie Jungen, mehr noch, daß solche Didaktik die Fähigkeiten der Mädchen auf diesem Gebiet auf einen höheren Stand bringt als die der Jungen. Mädchen werden dadurch keine Hacker oder Computerfreaks, aber sie gewinnen ausgesprochen Spaß an dieser Arbeit, und schätzen die Vorteile des Computergebrauchs und die Varietät der möglichen Anwendungen.

## **2. Informatik im Studium**

Nach dem Vorhergehenden wird es wenig erstaunen, daß ein Großteil der (Aachener) Informatik-Studentinnen aus Mädchenschulen stammen [48]. Dies gilt jedoch nicht nur für den Aachener Raum. Bereits Mitte der 70-er Jahre wurde in den USA entdeckt, daß überproportional viele Studentinnen der Natur- und Technikwissenschaften Mädchenschulen absolviert hatten. Mitte der 80-er Jahre fanden Sigrid Metz-Göckel und andere in Nordrheinwestfalen einen über 10-fach höheren Anteil von Frauen in diesen Studienfächern als Mädchenschulen besucht hatten [23]. Seither ist die Koedukation in ihrer jetzigen Form kritikwürdig geworden, scheint sie doch, statt Chancengleichheit zu bringen, selbst Ursache für einen fachlich segregierten geschlechtsspezifischen Arbeitsmarkt geworden zu sein. Doch ist auch die Koedukation für sich genommen unschuldig, wenn sie nicht im Zusammenspiel mit Geschlechterstereotypen, sogenannten heimlichen Lehrplänen, androzentrischen Curricula und der zunehmenden Usurpation des Computers für männliche Identitätskonzepte gegen Frauen wirksam würde.

Die Suche nach Gründen für den Rückgang der weiblichen Studenten in der Informatik kann nach den bisherigen Ausführungen in der Schule beginnen, muß aber in Strukturen des Studiums und des Berufsbildes der Informatik fortgesetzt werden. Die Einführung des Informatik-Unterrichts an Schulen zusammen mit der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Ressourcen für Jungen und Mädchen erklärt den Einbruch Mitte der 80er Jahre. Weitere Ursachen für das kontinuierliche Absinken der Anfängerinnenzahlen seither können in dem Erfolg der Computertechnik gesehen werden. Damit wird das Berufsfeld attraktiv - für Männer und Frauen. Aber dominierende Männer

---

<sup>2</sup>Damit ist gemeint, daß auch der nach Vorwissen oder nach Geschlecht getrennte Unterricht immer wieder zusammengeführt werden sollte, sodaß Vergleiche des Wissensstandes und der Kompetenzen möglich sind. Anderenfalls führen die Vorurteile notwendig dazu, daß die Jungenkurse als anspruchsvoller erachtet werden als die Mädchenkurse.

schaffen ein kulturelles Umfeld, wie die aggressiven Computerspiele oder die Computerclubs, das Frauen abstößt oder ausschließt. Aber auch die innere Entwicklung der Informatik selbst, mehr noch die Selbstbeschreibung der Profession erfüllt eine solche Funktion. Wir sehen dies zum Beispiel an der zunehmenden Distanzierung von der Mathematik und Annäherung an die technischen Wissenschaften der zunächst gleichgewichtig interdisziplinären Wissenschaft zwischen Mathematik und Elektrotechnik. Dementsprechend scheinen zur Entscheidung für ein Informatikstudium mathematische Fähigkeiten und Vorlieben eine immer geringere Rolle zu spielen als vielmehr Kenntnisse über die Computernutzung und Programmierung. Die Einschätzung, daß solche Vorkenntnisse notwendig seien, beruhen zwar auf aus dem Alltag mitgebrachten Mißverständnissen über wichtige Kompetenzen für die Informatik, sie ist aber leider trotzdem wirksam und wahrscheinlich von erheblichem Einfluß auf den Rückgang der Anfängerinnen im Informatikstudium. Bis Anfang der 80 er Jahre war noch ein anwendungsorientiertes Interesse an Mathematik das Einstiegsmotiv in die Informatik. Die SchülerInnen hatten noch kaum Computerkenntnisse, da es keine PCs zu Hause und in der Schule gab. Inzwischen ist jedoch die sogenannte Computerkultur, d.h. das soziale Umfeld, in dem der Umgang mit dieser Technik gelernt, ausgeübt und zum Teil exzessiv betrieben wird, fast ausschließlich männlich [20]. Seit Einführung des Informatik-Unterrichts an Schulen ordnen SchülerInnen die Informatik jenen gleichlautenden Kursen zu, die Mädchen meist bereits nach kurzem Besuch demotiviert verlassen. Sie finden also nicht mehr über logische Konzepte und Spaß an Mathematik den Zugang zur Informatik. Der Vorrang der Technikfaszination erzeugt offenbar ein nicht mädchengerechtes Klima. Über die Computerkultur wird durchaus eine Art Geschlechterpolitik betrieben [20]. So hilft der Umgang mit dem Computer den jugendlichen Computerfans, „männliche“ Merkmale einzuüben. Dem entspricht die Beobachtung, daß Jungen beim gemeinsamen Lernen am Computer Mädchen in die Assistentinnen- und Zuschauerinnenrolle drängen. Mehr noch, daß sie durch Monopolisierung von Wissen, Geheimhaltungsstrategien und (oft auch nur angebliches) Expertentum Mädchen am Lernen hindern, ausgrenzen und ignorieren [10].

Die Informatik ist deshalb ein sensibles Feld für die Geschlechterauseinandersetzung, weil sie eine neue gestaltungsoffene Technologie kreiert. Programme können jeweils unterschiedliche Funktionen als sozusagen „Geistmaschinen“ übernehmen. Mit ihnen sind keineswegs notwendig eindeutige geschlechtliche Konnotationen verbunden. Sie können aber durch die Dominanz und das einseitige Engagement von Männern hergestellt werden und werden es. Daher ist es wichtig, dafür Ausgleich zu schaffen.

Unser Projekt untersucht, inwieweit kulturelle, strukturelle und institutionelle Bedingungen Frauen im Informatikstudium behindern. Zum Beispiel fragen wir, wie die sogenannten Studienmotive in bezug zur tatsächlichen Studiensituation stehen, d.h. erfüllt oder enttäuscht werden und was dies für den weiteren Verlauf des Studiums bedeutet. Es ist zu vermuten, daß der Studienverlauf maßgeblich durch den Grad der Übereinstimmung zwischen dem „Vor“Wissen über das gewählte Studienfach und der tatsächlichen Studiensituation geprägt ist. Dies ist im Fall der Informatik von besonderer Bedeutung. So nimmt sie unter den Natur- und Technikwissenschaften eine Schlüsselstellung ein, da sie sich einerseits im Spannungsfeld gesellschaftlicher Interessen entwickelt und andererseits gesellschaftliche Prozesse wie die Gestaltung von Arbeit - auch von geistiger Arbeit "zum unmittelbaren Objekt ihrer Forschung und Anwendung macht" [8, S. 17]. Darüberhinaus besteht

innerhalb der Disziplin über den Charakter der Informatik als Wissenschaft kein Konsens. So wird sie z.B. als Gestaltungswissenschaft, als Ingenieurwissenschaft oder als Strukturwissenschaft wie die Mathematik angesehen. Daher werden Abiturientinnen und Abiturienten mit unterschiedlichen Vorstellungen darüber konfrontiert, was die Wissenschaft Informatik ausmacht. Dies impliziert aber, daß das Vorwissen der Studienanfängerinnen und -anfänger über die Informatik sehr breit gefächert sein kann, so daß hieraus auch unterschiedliche Konsequenzen für Studierenerwartungen und Studienverlauf erwachsen können. Demgemäß richtet sich unser Erkenntnisinteresse auf die Frage, ob und inwieweit Erwartungshaltungen und Entscheidungsgrundlagen der weiblichen und männlichen Studierenden in bezug auf die strukturelevanten Elemente des Studienganges Informatik gleich sind und inwieweit sie im Widerspruch zur realen Studiensituation stehen und, ob diesbezügliche Diskrepanzen für Studentinnen und Studenten unterschiedliche Konsequenzen haben.

Eine Voruntersuchung [12a] zu dieser Studie zeigt die Bedeutung der informellen Fachkultur Informatik in einem besonders für Frauen problematischen Licht. Die nachteilige Wirkung der Fachkultur zeigt sich nicht in fachlich-qualitativer Hinsicht, sondern sie wirkt sich bei der Herausbildung von Selbstvertrauen in die eigenen Kompetenzen, von Interesse und Spaß an der Informatik negativ aus. Der Eindruck, daß Informatik mit Programmieren und technischen Computerkenntnissen gleichzusetzen ist, wird weniger durch die Studieninhalte oder Studienordnungen selbst, denn indirekt durch die studentischen Gewichtsetzungen vermittelt. Die Gespräche der Studenten drehen sich im Studium wie in der Freizeit fast ausschließlich um Computerzeitschriften und Computer. Kompetenz im Fach Informatik wird dadurch leicht mit dem Wissen über Akronyme und Fachausdrücke spezieller Computer und -programme verwechselt, was die Studentinnen sehr verunsichert. Sie gewinnen so den Eindruck, sich nicht genug im Studium zu engagieren und im Grunde auch nichts von Informatik zu verstehen. Mehr noch identifizieren sie trotz abweichender Studieninhalte Informatik mit Programmieren und Kenntnissen über die neuesten Informationstechniken auf dem Markt. Erst spät wird ihnen klar, daß weniger diese Kenntnisse als Kompetenzen in anderen informatischen Bereichen wichtig sind. So stellen viele im Verlaufe des Studiums erstaunt fest, daß zwar sie selbst, aber keineswegs alle ehemaligen Hacker die prüfungsrelevanten Leistungen erbrachten.

Für die Informatik-Studentinnen gilt Ähnliches wie für die Schülerinnen: sie interessiert zunächst Prinzipielles und Theorie. Widersprüchliche Ergebnisse haben sich in bezug auf eine größere Anwendungsorientierung der Frauen gezeigt [ 25 ,48]. Dennoch kann angenommen werden, daß eine Stoffpräsentation ohne Kontexteinbindung und Sinnzusammenhänge sich ungünstig auf die Motivation vor allem von Frauen auswirkt. In den Lehrveranstaltungen legen Frauen besonderen Wert auf Systematik und die Erkennbarkeit von Zusammenhängen. Sie sehen den Praxis- und Berufsbezug der Studieninhalte zu wenig erklärt und die Integration von Theorie und Praxis im Studium zu wenig berücksichtigt. Nach einem guten Fundament bevorzugen sie eine möglichst breite, freie Auswahl von Studieninhalten. Sie bemängeln eine Studienorganisation, die das passive Konsumieren begünstigt und Eigeninitiative im Studium verhindert.

Es gibt ernstzunehmende Hinweise, daß auch Lern- und Problemlöseverhalten nicht nur von den Denktraditionen des Faches, sondern individuell unterschiedlich geprägt sind. Die Autorin des Programmierlehrbuchs "Go - Stop -Run" [4] betont die negative Wirkung der Mißachtung von Lernunterschieden beim Versuch, Frauen in technologiebasierte Studiengänge und Arbeitsplätze zu

integrieren. Da die Curricula gerade in diesen Fächern für den dominanten männlichen Lerntypus ausgelegt sind, favorisieren sie jene Männer und benachteiligen Frauen.

Es lassen sich viele verschiedene kognitive Denk- und Lernstile unterscheiden, darunter auch zwei, die im Zusammenhang mit Informatik bedeutungsvoll sind [4, 52]:

Der erste ist regelbasiert, sequentiell, funktional. Die Studierenden folgen Regeln, zunächst ohne zu verstehen, warum die Regeln gültig sind. Verstehen wird durch Erfahrung und Experiment erreicht, d.h. durch unbeabsichtigtes Verletzen der Regeln und Entdecken der Konsequenzen dieser Verletzungen. Lernen und Problemlösen sind so durch Versuch und Irrtum gesteuert. Die Problemvorstellung ändert sich dynamisch mit dem Lösungsweg. Handlungen und die erwünschte Funktion stehen im Vordergrund. Männer, insbesondere Informatiker gehören häufig diesem Lerntypus an.

Der andere Denk- und Lernstil ist der begriffliche, prädikative, holistische, bei dem erst ein generelles Verständnis erreicht werden muß, bevor detaillierte Regeln angegeben werden können. Der ganzheitliche Lernstil verwendet das allgemeine Verständnis, um einen Rahmen herzustellen, innerhalb dessen die Regeln organisiert werden können. Dabei ist das Verständnis des Zusammenhangs, in dem die verschiedenen Komponenten miteinander in Beziehung stehen, und der Art, wie sie zu einer Problemlösung beitragen, notwendig, bevor die einzelnen Regeln gelernt werden können. Die meisten Frauen, aber auch manche Männer folgen diesem Denkstil.

Die Gründe für die Ausbildung solch unterschiedlicher Denkformen werden in den unterschiedlichen Jungen- und Mädchenspielen gesehen [4, 15a].

Die unterschiedlichen Lernstile haben Konsequenzen sowohl für die Anforderungen an die Präsentation des gesamten Stoffes des Studiums, die theoretischen Zusammenhänge wie für die praktischen Kenntnisse und die Programmierpraxis.

Daher gebe ich im folgenden einige Vorschläge für ein Curriculum, das für alle, Frauen und Männer, gut ist (siehe auch [50]). Das Studium sollte so gestaltet werden, daß beide Geschlechter mit gleichen Anfangsbedingungen eintreten, daß beide gleichermaßen ihre Interessen befriedigt sehen, ihre Motivation nicht verlieren und daß beide gleich günstige Lern-, Studien-, Prüfungsbedingungen vorfinden. Überdies sollte es zu Fähigkeiten verhelfen, die sinnvolle und sozialverträgliche Softwareentwicklung begünstigen. Die Anforderungen an ein solches Curriculum betreffen nicht nur die Inhalte des Studiums selbst, sondern auch die gesamte Vermittlungskultur, also Lehrformen, die Reihenfolge, in der die Studieninhalte präsentiert werden, die Integrationsleistungen von Forschung und Lehre, Forschung und Anwendung, Theorie und Praxis, zwischen unterschiedlichen in die Informatik hineingreifenden Disziplinen und getrennten Lagern. Dabei sollte die Ausbildung weniger von Fachgebieten und ihren Inhalten und Methoden ausgehen als die unterschiedlichen Sichtweisen auf die Informatik in den Vordergrund stellen. Informatik sollte also aus der Formalismus-, der Technik-, der System-, der Grundlagen- und der Anwendungssichtweise lehren. Dadurch würde sich die Stofffülle verringern, die Lernenden würden die verschiedenen Sichtweisen besser integrieren können und auch für die Lehrenden würden sich die starren Fachgrenzen aufweichen.

Dazu gehört auch eine Reflexion der Geschlechterverhältnisse im Informatikstudium. Um wirksam zu werden, setzt sie jedoch die Bereitschaft der Lehrenden (und natürlich auch der Lernenden) voraus, sich mit dem Thema konstruktiv auseinanderzusetzen. Sie sollte helfen, Rollenmodelle, Selbst- und Fremdbilder der Geschlechter zu diskutieren. Alle diese Fragen sollten anhand von

Beispielen im Verlauf des Studiums immer wieder eingefädelt werden. Dabei sollte auch der Sprachgebrauch (weibliche Formen, militärische Sprache) überprüft und adaptiert werden. Nur so können die heimlichen Lehrpläne, die Männer bestärken und Frauen den Zugang erschweren, bewußt gemacht und geändert werden. Je erfolgreicher diese Vermittlung, umso weniger muß auf geschlechtshomogene Tutorien, Praktika, Diskussions- und Arbeitsgruppen zurückgegriffen werden, die auch ihre problematischen Seiten haben:

- Frauentutorien und geschlechtshomogene Übungsgruppen werden von den Frauen, die an ihnen teilgenommen haben, sehr positiv beurteilt, aber die grundsätzliche Annahme eines solchen Angebots ist problematisch. Sie gelingt dann, wenn das Angebot wenig öffentlich vorsichtig und einfühlend bekannt gemacht wird, oder wenn sich die Frauengruppe quasi "zufällig" konstituiert. Das Angebot geschlechtshomogener Veranstaltungen kann nämlich leicht als das Angebot zu Nachhilfeleistungen mißinterpretiert werden. Dies gilt umso mehr, je größer der männliche Druck an dem speziellen Studienort und in dem speziellen Studium ist. Für viele Studentinnen, ja für viele Wissenschaftlerinnen ist die Annahme gleicher Ausgangslagen und das damit bedingte Ausschalten aller Wahrnehmungen, die diese in Frage stellen könnten, notwendige Bedingung, das Studium bzw. die Berufssituation durchzustehen; auch wenn geschlechtsbedingte dann als individuelle Probleme oder handicaps interpretiert werden müssen. Aus diesem Grund muß mit geschlechtshomogenen Lehrangeboten äußerst vorsichtig und auf die spezielle Situation abgestimmt umgegangen werden.

- Darüber hinaus sollte es spezielle Rechnerräume für Studentinnen geben, zumindest sollten vorhandene Räume zu gewissen Zeiten nur Studentinnen vorbehalten sein. Damit soll der Verdrängung durch Studenten entgegengewirkt werden.

- In jedem Fall wird die Einrichtung informeller Frauengruppen, die die Selbstorganisation von Informatikstudentinnen fördern, Möglichkeiten der Verständigung bieten und das Selbstbewußtsein stärken, empfohlen.

- Sehr wichtig sind weibliche Lehrpersonen und Tutorinnen, um Vorbilder und Realisierungsmodelle zu schaffen.

- Das anglo-amerikanische Mentorensystem bzw. die früher in der DDR praktizierte Seminarbetreuung wäre wünschenswert für beide Geschlechter. Es hat sich sehr bewährt, da es insbesondere Frauen dazu verhilft, sich im (Informatik-)Studium besser integriert und akzeptiert zu fühlen. Dabei könnten Diskrepanzen zur Sprache kommen, die Frauen dort erleben und es wäre leichter, deren Wirkungen aufzufangen, oder sie überhaupt wahrzunehmen.

- Sicher können im Grundstudium klassische Lehrformen beibehalten werden, doch sollte bei der Softwareherstellung die Teambildung unterstützt werden. Semesterarbeiten als Gruppenarbeiten, die vorgestellt und verteidigt werden müssen, haben sich an der Technischen Universität Dresden sehr bewährt [10a]. Spätestens im Hauptstudium aber sollten anstelle von engen verschulerten Studienordnungen möglichst offene Formen treten, die die Integration der Studieminhalte ermöglichen. Die Diskussion und die Kommunikation sollten unterstützt werden und eine Vielfalt möglicher Veranstaltungsformen sollte offengelassen werden.

Propädeutiken, Proseminare, Seminare, Projektstudium ermöglichen es, grundsätzliche Fragen zu diskutieren und informatische Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten. In solchen Veranstaltungen ist es einfacher, von Anwendungsproblemen auch in ihrer psychologischen, sozialen oder ökonomischen Dimension auszugehen, anstatt nur von der technischen Seite, und von daher die zentralen informatischen Methoden zu entwickeln und zu diskutieren.

- Auch in allen übrigen Veranstaltungen sollte der integrative Aspekt unterstützt werden.

Erleichtert wird dies z.B. durch die Angabe von Fallbeispielen, wie z.B. von Computerrisiken und Havarien. Sie erleichtern den Blick auf komplexe Zusammenhänge der Wirkung informatischer Lösungen in sozialen Kontexten. Verschiedene Sichten auf Methoden und Defizite solcher Problemlösungen erschließen sich dadurch sehr viel leichter. Gruppenarbeit, evtl. mit Supervision, in der das eigene Verhalten rückgespiegelt wird, ist für viele Reflexionskategorien eine sinnvolle Ergänzung. Veranstaltungen, in denen Lehrende aus verschiedenen Fächern der Informatik dieselben Gegenstände gemeinsam behandeln, haben sich an der TU Berlin bewährt.

- Die Änderungen, die sich aus der Lehre von Sichtweisen ergeben, könnten beispielsweise darin bestehen, daß die Mathematik im Grundstudium nicht von MathematikerInnen sondern von mathematisch orientierten InformatikerInnen aus der formalen Sichtweise gestaltet wird. Informatische Probleme und Lösungen würden dann auf ihren formalen bzw. mathematischen Gehalt hin analysiert und so könnte gezeigt werden, welche Teile des Problembereichs mathematisch erfaßbar sind und welche nicht. Dabei würden die mathematischen Inhalte und Methoden behandelt, aber auch untersucht, was die Voraussetzungen und was die Folgen dieser Vorgehensweise, die Vor- und Nachteile formaler Analyse, Beschreibung und Behandlung sind. Die Lehrenden könnten versuchen, andere Sichten und Bearbeitungsmethoden des Problembereichs zu beleuchten, um den Lernenden die Übergänge zu erleichtern und ihre eigene Sicht deutlicher herauszuholen. Auf diese Weise wären Inhalte und Methoden nicht mehr der Mittelpunkt der Lehre sondern nur mehr Verständigungsmittel. Es würden Fähigkeiten vermittelt und nicht Stoff. Wissen entstünde als Folge der Beschäftigung mit einem Gebiet und würde nicht als Selbstzweck gelehrt. In der Lehre würde so nicht nur der derzeitige Stand des Wissens reproduziert, sondern auch die kritische Auseinandersetzung damit erleichtert. Längerfristig würde sich dadurch auch die Forschung verändern. Die Beschäftigung mit Randbereichen und Wirkungen wären notwendig und nicht nur Ergebnisse zu gewinnen wäre wichtig, sondern auch sie in das Gebäude einzufügen. Lehre und Forschung kämen einander näher und die Fähigkeit zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Forschung, Entwicklung und ihren Ergebnissen wären vermittelbar.

- Besonders für Frauen ist es wichtig zu wissen, daß ein Informatik-Studium auch ohne das Wahlfach Informatik in der Schule und ohne vorher erworbene Programmierkompetenzen begonnen und erfolgreich absolviert werden kann. Beides sollte bei allen Informationsveranstaltungen und in Curricula und Studienplänen deutlich vermerkt werden.

- Die Vorstellungen über die Bedeutung des Programmierens und der "Hacker"-Kenntnisse in der Informatik müssen zurechtgerückt werden. In der studentischen Fachkultur nehmen solche Kenntnisse einen unangemessen großen Raum ein, denn sie bilden kaum Qualifikationen für ein Informatik-Studium. Auch dies muß wiederholt deutlich gemacht werden.

- Zwar sollte sowohl inhaltlich wie der Reihenfolge nach das Curriculum so offen wie möglich gehalten werden, aber der Anfang ist in vielerlei Hinsicht grundlegend für die Weichenstellung des ganzen Studiums. Dies gilt sowohl für motivationale Aspekte als auch für die grundlegende Einordnung des Fachs. Da die Vorstellungen von Studienanfängern über Informatik meist sehr diffus aber auch weitgehend falsch sind, ist für das Curriculum der Studienbeginn ein Balanceakt zwischen richtiger Einordnung der informatischen Methoden und Anwendungen und der Vermeidung von Motivationsverlusten. Durch Herstellung der Realitätsbezüge und durch das Anbinden an konkrete (geschlechtsneutrale) Erfahrungen sowie durch exemplarisches Vorgehen ist es jedoch möglich, die Einordnungen so zu leisten, daß auch dann kein Interessenverlust zu befürchten ist, wenn nicht unmittelbar programmiert wird. Damit komme ich bereits zu inhaltlichen

Anforderungen:

- Erst wenn eine sinnorientierte Motivation durch Behandlung der Anwendungsmöglichkeiten geweckt werden kann, und wenn prinzipielle Ausdehnung und Grenzen der Informatik durch die theoretische Einbettung (sowohl im Sinne der theoretischen Informatik wie im Sinne von Theorie der Informatik [8]) klar werden, sollte an konkrete Programmier- und Softwareentwicklungsmethodiken, informatische Strukturbildungen und an sie geknüpfte algorithmische Techniken herangegangen werden.

- Die Einübung ins Programmieren sollte zielgerichtet auf Problemlösungen und anwendungsbezogen gestaltet werden. Bei allen informatischen Methoden und Inhalten darf deren Einordnung in Anwendungsbezüge und damit in Sinnzusammenhänge, ihre Einbettung in und Wechselwirkung mit sozialen Gegebenheiten und Arbeitssituationen nie aus dem Blick geraten.

- Bei der Vermittlung informatischer Problemlösungen sind auch die Einengungen und Einschränkungen, die die dabei verwendeten Modellbildungen den modellierten Realitäten aufzwingen, zu beachten und Methoden zu entwickeln, die ihren Schaden möglichst begrenzen.

- Der Stoff sollte stark beispielgebunden präsentiert werden. Dabei könnte eine Beispielsammlung verfügbar gemacht werden, in der Anwendungsbeispiele auch aus dem Arbeits- und Lebenszusammenhang von Frauen gebracht werden. Auf diese Weise kann die Geschlechterthematik in alle Bereiche eingefädelt werden. Zudem sollte in den Dokumentationen auf die weiblichen Nutzer Rücksicht genommen werden.

- Das informatische Berufsethos sollte thematisiert werden, ein Gebiet, das für beide Geschlechter gleichermaßen wichtig ist, von Frauen aber eher als Bedürfnis gesehen wird.

- Im Fach "Informatik und Gesellschaft" sollten überdies im Rahmen der Geschichte der Informatik die historischen Beiträge der Frauen für die Informatik eingehend dargestellt werden. Weiter sollten im Rahmen soziologischer Fragestellungen die Rollenbilder in Technik und Wissenschaftskultur besprochen und die Situation und Selbstkonzepte der Studentinnen und Studenten diskutiert werden. Im Rahmen philosophischer Fragestellungen sollten Inhalte aus feministischer Wissenschaftskritik und feministischer Ethik einbezogen werden.

Arbeitswissenschaftliche Überlegungen sollten Frauenarbeitsplätze und die Auswirkungen der Informatisierung auf sie, sowie die geschlechtsspezifische Arbeitsteilung miteinbeziehen.

Das Wichtigste aber: Studentinnen brechen weniger ihr Studium ab an Orten mit menschenfreundlicher kommunikativer Atmosphäre. Wissenschaftlerinnen kommen zumeist aus Schulen, in denen alle Menschen gut behandelt werden, Männer und Frauen. Und dies hilft sogar auch der Qualität der Forschung.

### **3. Frauen in Wissenschaft und Beruf Informatik**

Zunächst ist es wichtig zu sehen, daß keineswegs überall auf der Welt die Verteilung der Geschlechter in der Informatik ähnlich ist wie in Deutschland. In Entwicklungsländern wie Indien, Malaysia, Singapur sind paritätische Beteiligungen im Studium von Informatik, Mathematik u.s.w. selbstverständlich; in den romanischen Ländern (Frankreich, Italien, Spanien, Portugal) sehen wir mit einigen Variationen auch in der Wissenschaft und im Beruf Informatik wie Frauenanteile von 30 - 40 %; ähnliches gilt für die slawischen Länder, wo meist Informatik in der Mathematik aufging:

meist weit mehr als die Hälfte der Mathematikstudenten waren weiblich (in Riga 1986 über 90 %, in Bulgarien 1988 70 % der Ingenieurstudenten). Wie kann der Unterschied zu den angelsächsischen, skandinavischen und deutschsprachigen Ländern erklärt werden?

In einer zweigeschlechtlichen Kultur haben Männer und Frauen ein Interesse, für unterscheidbar und eindeutig und unabänderlich identifizierbar gehalten zu werden. Wie schwer z.B.

Geschlechtswechsel zu ertragen sind, ist offensichtlich. In Kulturen, in denen die Geschlechterreviere aufbrechen, keine so segregierten Frauen- und Männerkulturen und Familienzuständigkeiten mehr existieren wie etwa in den romanischen Ländern oder den Entwicklungsländern, bedarf es der Symbole, Mechanismen und offenbar auch der geistigen Zuständigkeiten, diese Eindeutigkeit und Zuordnungsmöglichkeit herzustellen. Dies scheint umso nötiger zu sein, je mehr sich die Geschlechter durch gleiche Bildung und Berufstätigkeit angleichen, je mehr also Gleichheit die herrschende Forderung ist. Es scheinen sich also kompensatorische Unterscheidungen einzuschleichen, die auch den Zweck haben, die hierarchische Geschlechterordnung, die Zuweisungen von Arbeitsplätzen und öffentlichen und gesellschaftlichen Funktionen aufrechtzuerhalten. Durch Kompetenz- und Interessenszuweisungen, Geschlechterreviere des Wissens u.ä. können die bestehenden Geschlechterverhältnisse erneut reproduziert und stabilisiert werden.

Um meine These, Informatik sei ein Ort für Frauen, weiter stützen zu können, betrachten wir die bestehenden Orientierungen in der Informatik. Frauen gefällt an der Informatik die Offenheit, die Gestaltungsspielräume, die Möglichkeit zur Kreativität, die Interdisziplinarität. Sie interessiert dort Prinzipielles, Theorie - und der Bezug zur Realität, d.h. die möglichen und realen Anwendungen. Die inhaltlichen Schwerpunkte von Frauen in der Informatik zeigen, daß sie sich zu einem höheren Prozentsatz an breiteren, interdisziplinären, in sozialem Kontext stehenden Gebieten beteiligen als Männer, daß sie - jedenfalls im Vergleich zu Männern - theoretische Ansätze bevorzugen (ein in allen Naturwissenschaften bekanntes Phänomen, das möglicherweise mit der Abneigung der Frauen, ihr Fach für den späteren Beruf zu instrumentalisieren, zusammenhängt), d.h. sie favorisieren sowohl Theoretische Informatik, als auch innerhalb der nichttheoretischen Fächer den Theoriebezug. Vor allem aber beteiligt sich der größte Prozentsatz an Frauen unter den Frauen sowie an Frauen im Vergleich zu Männern an Software-Engineering, einem Gebiet, das relativ offene Lösungsmöglichkeiten zuläßt und der Kreativität breiten Raum bietet. Doch auch den meist als außerinformatische Orientierungen und Fähigkeiten angesehenen mitsozialisierten Qualifikationen von Frauen sollte hier Beachtung geschenkt werden. Dazu muß ich zunächst ein wenig ausholen.

Es gibt sowohl allgemeine wie auch fachspezifische Argumente, die für eine größere Beteiligung von Frauen in der Informatik sprechen. Zu den allgemeinen gehören Aspekte wie Verantwortung, Arbeitsmarkt und die auch in die fachspezifischen hineinreichende sozialisierte Geschlechterdifferenz. Die Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien ist in der jüngsten Zeit enorm gestiegen. Da sie unser aller Leben beeinflussen sind auch Frauen gefordert, aktiv Verantwortung zu übernehmen, Entscheidungen und Weichenstellungen mitzubestimmen und die Technik selbst mitzugestalten.

Die durch die technischen Entwicklungen bedingten Strukturverschiebungen auf dem Arbeitsmarkt machen immer mehr Berufsfelder naturwissenschaftlich-technisch fundiert. Mehr noch wachsen die

Arbeitsplätze mit Bedarf an Datenverarbeitungsqualifikationen rapide. Spätestens für das Jahr 2000 wird erwartet, daß etwa zwei Drittel aller Beschäftigten informationstechnische Arbeitsmittel nutzen und auch die Mischberufe, bei denen die Informationstechnologie fester Bestandteil der Arbeit ist, einen großen Zuwachs haben werden [1].

Mathematische und technische Wissenschaften sind geprägt durch männliche Sozialisations- und dadurch bedingte männliche Denk- und Verhaltensmuster. Viele Frauen hegen die Hoffnung, daß die verstärkte Integration von Frauen zu einer Humanisierung der Technik führt. Es ist offen, welche Wirkung eine größere Beteiligung von Frauen haben wird, doch bisher hatten sie mangels Masse (eine Beteiligung von mindestens 15% wird allgemein für Minderheiten als notwendig erachtet, um Eigenarten durchzuhalten und durchzusetzen) gar keine Möglichkeit eigene Wege zu gehen. Für die Informatik kann ich hier etwas spezifischer werden.

Die anhaltenden Probleme mit Software und bei der Softwareentwicklung haben Fragen nach den Ursachen ins Zentrum des Interesses gerückt. Als Hauptursachen werden zu geringe Kenntnisse im Anwendungsgebiet, die ungenügende Berücksichtigung der Bedürfnisse der Software-Anwender wie der erforderlichen Einbettung der Computerlösungen in größere Arbeits- und Organisationszusammenhänge und schließlich Zusammenbrüche der Kommunikation zwischen allen an der Softwareherstellung Beteiligten gesehen.

Die Untersuchungen in Schule wie im Beruf zeigen eine größere Bereitschaft von Mädchen und Frauen, über solche Dinge nachzudenken. Hier kommt die eingangs erwähnte Doppelqualifikation von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern zum Tragen. Frauen also denken weniger abgespalten, eher ganzheitlich, die soziokommunikativen Zusammenhänge sind ihnen wichtiger als den Männern [ 16, 34, 47, 54]. Auf Tagungen und in Vereinigungen wie der FIFF (Forum Informatik für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung) sind jedenfalls die hohen Frauenbeteiligungen auffallend. Es scheint, daß sie daher eher in der Lage sind bzw. sich häufiger in die Lage versetzen, die Folgen elektronisch vermittelter Kommunikation einschätzen zu können. Sie haben nicht den deterministisch verengten Blick, sondern sehen Alternativen und sind kooperationsfähiger im Umgang mit den Benutzern. Die englischen Beobachtungen [23] zeigten, daß das Arbeiten mit Frauen angenehmer und kooperativer war als mit Männern, daß sie sich dazu offen, imaginativ, nachdenklich und selbstkritisch gezeigt haben. Frauen scheinen bei der Softwareentwicklung nicht so ausschließlich wie Männer die technische Seite zu sehen, sondern auch die potentiellen Wirkungen auf Arbeitsprozesse, Kommunikation und Menschen. Sie sind also eher in der Lage, die Herstellungsprozesse der Technik und die Arbeitsprozesse, in denen sie benutzt wird, zusammenzubringen [31].

Als weitere Ursache für die genannten Probleme wird der Versuch, zu umfängliche Problembereiche uniform und mit großem Entwurf lösen zu wollen, gesehen. In der letzten Zeit mehren sich die Stimmen, die Grenzen in der Ausführbarkeit großer Projekte sehen, da erstens die dafür notwendige hierarchische und mechanische Organisation im Gegensatz zu der wesentlich kreativen Natur dieser Arbeit steht; zweitens weder Spezifikation noch Verifikation großer Systeme in ausreichendem Maße möglich sind, wie am Beispiel SDI allgemein bekannt geworden ist. Die Befragung von Informatikerinnen und Technikerinnen hat ergeben, daß sie "große" Technik eher ablehnen und kleine Systeme bevorzugen [19]. Eine reifere Computerforschung und -industrie müßte ihre Ziele weniger in grandioser und ausgetüftelter Technik sehen als in der Befriedigung,

etwas wirklich Nützliches und gut Anwendbares herzustellen.

Informatisches Arbeiten erfordert also nicht nur abstrakt-mathematische Begabung, sondern auch Befähigungen, die für die geisteswissenschaftlichen Fächer unabdingbar sind.

Der bekannte holländische Informatiker E. Dijkstra sieht als wichtigste Voraussetzungen für das Studium der Informatik und ihren Beruf gleichrangig mathematische **und** sprachliche Fähigkeiten und fordert diese als Zugangsvoraussetzungen [10]. Die Schuluntersuchungen zeigen, daß jene Schüler, die am Informatikunterricht teilnehmen, kaum an Sprachen interessiert sind und da auch geringe Kompetenzen zeigen. Dies gilt jedoch für die am Informatikunterricht teilnehmenden Mädchen, also die Gruppe, aus der sich die späteren Informatikstudentinnen formieren, nicht. Es scheint also, daß die Schule eine falsche Vorauswahl für das Informatikstudium leistet.

Donald Knuth, der Autor des enzyklopädischen Werkes "Fundamentals of Programming" sieht die Zukunft der Informatik im "Literate Programming" [21], also in einer verstärkten Betonung sprachlicher und textverarbeitender Kompetenzen von Software, wie der natürlich-sprachlichen Kommunikation mit dem Rechner. Daher sieht er die Notwendigkeit einer neuen Studienorganisation, deren Fundierung mit objektorientierter Programmierung beginnen sollte. In den Mittelpunkt der Informatik sollte natürliche Sprache gerückt werden mit für die informatische Praxis wichtigen, aber im Studium bisher unberücksichtigten Inhalten, wie "literarische" Programmiertechniken.

Frauen haben nicht nur öfter als in der Informatik tätige Männer die oben erwünschten Fähigkeiten, sie bevorzugen auch innerhalb der Informatik Richtungen, die den so notwendigen Anforderungen eher gerecht werden. So mag es nicht verwundern, daß ein großer Teil der Änderungswünsche an das Informatikstudium aus Frauensicht sich mit solchen trifft, die sich aus Gründen derzeitiger Unzulänglichkeiten informatischer Problemlösungen ohnedies ergeben. Demnach sollten beim Erlernen von informatischen Inhalten und Methoden diese auch Transportmittel für die Entwicklung bestimmter Fähigkeiten sein [50]. Dazu gehören u.a. die Fähigkeiten, eine nicht nur mathematisch-technische Gesamtsicht von Anwendungsproblemen gewinnen zu können, Modellierungs- und Gestaltungsalternativen zu sehen, sich in BenutzerInnen hineindenken zu können, Widersprüche aushalten zu können, Kommunikationsfähigkeit, etc.

Wenn also die notwendigen Änderungen des Curriculums sich an Fragen orientieren, wie sie vom Arbeitskreis "Theorie der Informatik" in Bederkesa 1992 u.a. als diskussionsleitend formuliert wurden:

1. Wie muß ein Curriculum verändert werden, damit Formalisieren als sinnvoller Prozeß gelehrt werden kann?
2. Wie sollen Studierende ausgebildet werden, damit sie den Einsatz von Computern in Arbeitszusammenhängen gut gestalten können?
3. Wie sollen Studierende ausgebildet werden, damit sie ihre Verantwortung wahrnehmen können?, so werden fast alle Anforderungen, die sich aus Frauensicht stellen, gleich mitbehandelt [50].

Nicht zuletzt durch eine ausreichende Frauenrepräsentanz also sowie durch Öffnung des Gebietes Informatik für Frauenforschung kann eine Erweiterung des Gesichtskreises dieser Wissenschaft in den Richtungen erfolgen, die die Technikfolgenforschung dringend herbeiwünscht: sowohl in die für eine "Theorie der Informatik" [8] geforderte Grundlagenforschung über die mathematisch-

logische hinaus als auch in die anwendungsorientierte interdisziplinäre Arbeit.

## Verwendete Literatur:

1. **Bullinger, Hans-Jörg:** Benutzergerechte Gestaltung von Software- eine Herausforderung für den Industriestandort BRD, in W. Coy, et al.: Menschengerechte Software als Wettbewerbsfaktor, Teubner Stuttgart, 1993
2. **Behnke, Roswitha:** Ansätze zur Frauenforschung in der Informatik. Diplomarbeit des Fachbereichs Informatik der Universität Dortmund 1992
3. **Brandes, Uta/ Schiersmann, Christiane:**Frauen, Männer und Computer. Eine repräsentative Untersuchung über die Einstellung von Frauen und Männern in der BRD. Bde. 1 + 2. Gruner + Jahr, Hamburg 1986 (sog. BRIGITTE-Studie).
4. **Brecher, D.:** Gender and Learning: Do Women learn differently? in: Women, Work and Computerization: Forming New Alliances, von Tijdens, K./ Jennings, M./ Wagner, I./ Weggelaar, M. (eds.); Elsevier Science Publ. (North-Holland) 1989.
5. **Brunk, Marlies.** u.a.: Die Situation von Informatikerinnen in Studium, Beruf und familiären Bereich. Informatik-Berichte 85-07 der TU Braunschweig, 1985.
6. **Butler, Judith:** Das Unbehagen der Geschlechter, Frankfurt am Main 1992
- 6a. **Chodoroff, Nancy:** The Reproduction of Mothering, Psychoanalysis and Sociology of Gender, University of California Press, Berkeley 1979.
7. **Cockburne, Cynthia:** Die Herrschaftsmaschine. Geschlechterverhältnisse und technisches Know-how. Argument Verlag, Berlin/Hamburg 1988
8. **Coy, Wolfgang,** et al: Sichtweisen der Informatik, Vieweg, Braunschweig 1992
9. **Dick, A./ Faulstich-Wieland, H.:** Der hessische Modellversuch. Mädchenbildung und Neue Technologien, in: Login, 1, 1988, S. 20-24.
10. **Dijkstra:** "On the Cruelty of Really Teaching Computing Science". Comm. of the ACM, Dec. 1989
- 10a. **Eiselt, Elisabeth:** persönliche Mitteilung

11. **Faulstich-Wieland, H.:** Frauen und Neue Technologien, IFG 1987.
12. **Fox-Keller, Evelyn:** Liebe, Macht und Erkenntnis. Männliche oder weibliche Wissenschaft?  
Carl Hanser Verlag, München/Wien 1986
- 12a. **Freyer, Catrin:** Alles nur Bluff? - Programmieren als ein Bestandteil der Fachkultur  
Informatik; Vortrag auf der Tagung: Frauen in Informatik und Mathematik, Schloß  
Dagstuhl 1993
13. **Funken, Ch.:** Geschlechtsunterschiede im Informatikunterricht, aus Grabosch A./ Zwölfer A.  
(Hrsg.): Frauen und Mathematik, Attempo Verlag, Tübingen, 1992.
14. **Funken, Ch./ Schinzel, B.:** Zur Lage des weiblichen Wissenschaftlichen Nachwuchses in der  
Informatik. Zur Veröffentlichung eingereicht.
15. **Heintz, Bettina:** Die Auflösung der Geschlechterdifferenz; in **E. Bühler et al.:** Ortssuche; Zur  
Geographie der Geschlechterdifferenz; eFeF-Verlag Zürich, Dortmund, 1993
- 15a. **Hennig, M., Jardim, A.:** Frau und Karriere,( Rowohlt) Hamburg 1978.
16. **Hoffmann, Ute:** Computerfrauen, Rainer Hampp Verlag, München 1987.
17. **Jansen, Sarah:** Naturwissenschaftlerinnen und Ingenieurinnen: Von der Forderung nach Gleich-  
stellung zur feministischen Forschung. Frauen in Naturwiss. u. Technik e.V.  
Schriftenreihe Band 1, Wiesbaden 1991(Feministischer Buchverlag Anke Schäfer,  
Postfach 5266)
18. **Janshen, D.:** Frauen und Technik; in Hausen, K./ Nowotny, H. (Hrsg.): Wie männlich ist die  
Wissenschaft?, Suhrkamp, Frankfurt 1986.
19. **Janshen, D./ Rudolph, A.:** Ingenieurinnen, Frauen für die Zukunft, Berlin 1987.
20. **Kreienbaum, M.A., Metz-Göckel,S.:** Koedukation und Technikkompetenz von Mädchen,  
Juventa, Weinheim, 1992
21. **Knuth, D.E.:** "Literate Programming", Computer Journal, Vol 27, 1984.
22. **Lovegrove, G./ Hall, W.:** Where are the girls now? in Lovegrove, G./ Segal, B. (Eds.): Women  
into Computing, Selected Papers 1988-1990; Workshops in Computing; Springer Berlin,  
Heidelberg, N.Y., 1991.
23. **Lovegrove, G./ Segal, B. (Eds.):** Women into Computing, Selected Papers 1988-1990;  
Workshops in Computing; Springer Berlin, Heidelberg, N.Y., 1991.

24. **Metz-Göckel, Sigrid**: Arbeitsbericht Forschungsprojekt Studien und Berufsverläufe von Frauen in Naturwissenschaft und Technologie- Chemikerinnen und Informatikerinnen, Dortmund 1985.
25. **Metz-Göckel, S./ Frohnert, S./ Hahn-Mausbach, G./ Kauermann-Walter, J.**: Mädchen, Jungen und Computer, Westdeutscher Verlag, Opladen 1991
26. **Mies, M.**: Methodische Postulate der Frauenforschung; in: Beiträge zur feministischen Theorie und Praxis 11 (1984)
27. **Möller, M.**: Mädchen und Jungen im Informatikunterricht - Ergebnisse aus zwei Befragungen an gymnasialen Oberstufen in Aachen und Münster; Vortrag im Seminar Gesellschaftliche Probleme der Informatik, RWTH Aachen, 1986.
28. **Pfarr, H.**: Diskriminierung im Erwerbsleben. Ungleichbehandlung von Männern und Frauen in der Bundesrepublik Deutschland. Vortrag Ringvorlesung, RWTH Aachen 1990, in Gilles/Schinzler (Hrsg.): Bei gleicher Qualifikation, Aachen 1990.
29. **Pieper-Seier, Irene**: Zur weiblichen Innenansicht der Mathemati.; in **Elvira Grub**: Protokoll des Workshops "Differenz und Differenzierung von Frauen in Naturwissenschaft und Technik" Okt. 1993 in Freiburg
30. **Rabe-Kleberg, Ursula** (Hrsg): Besser gebildet und doch nicht gleich. IFG, Kleine Verlag, Bielefeld 1990
31. **Reisin, Fanny-Michaela**: Software-Entwicklung aus weiblicher Perspektive.; in: Schelhove, H. (Hrsg.): Frauenwelt - Computerräume. Proceedings zur gleichnamigen Tagung der GI-Fachgruppe Frauenarbeit und Informatik. Informatikfachberichte Nr. 221, Springer Verlag, Berlin 1989.
32. **Reisin, Fanny-Michaela**: Steps. Auf neuen Wegen der Softwaretechnik; in: Kitzing et al. (Hrsg.): Schöne neue Computerwelt. Zur gesellschaftlichen Verantwortung der Informatiker. VHS, in der Elefantenpress, Berlin 1988.
33. **Reisin, Fanny-Michaela**: Menschenzentrierte Software-Entwicklung. Ein weibliches Anliegen; in: Schöll, Ingrid / Köller, Ina (Hrsg.): Mikro Sisters. Digitalisierung des Alltags. Frauen und Computer. Elefantenpress, Berlin 1988
34. **Roloff, Ch.**: Von der Schmiegsamkeit zur Einmischung. Professionalisierung der Chemikerinnen und Informatikerinnen, Centaurus, Pfaffenweiler 1989.
35. **Roloff, Ch.**: Wie entsteht ein Männerberuf? in: Schelhove, H. (Hrsg.): Frauenwelt - Computer-

räume. Proceedings zur gleichnamigen Tagung der GI-Fachgruppe Frauenarbeit und Informatik. Informatikfachberichte Nr. 221, Springer Verlag, Berlin 1989.

36. **Roloff, Ch.:** Informatik und Karriere. Zur Situation von Informatikerinnen in Studium und Beruf, GI-Jahrestagung Stuttgart 1990, Springer Lecture Notes in Computer Science, Berlin, Heidelberg.
37. **Roloff, Ch.:** Sichtweisen einer Sozialwissenschaftlerin auf Natur- und Technikwissenschaften; Vortrag beim Workshop "Differenz und Differenzierung in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern", Freiburg, Oktober 1993
38. **Roloff, Ch./ Evertz, Brigitte, Ing.:** (Keine) lebbare Zukunft, Deutscher Studienverlag, Weinheim 1992
39. **Roloff, Ch./ Metz-Göckel, S./ Koch, Christa u.a.:** Nicht nur ein gutes Examen. Forschungsergebnisse aus dem Projekt Studienverlauf und Berufseinstieg von Frauen in Naturwissenschaft und Technologie - Die Chemikerinnen und Informatikerinnen. Dortmunder Diskussionsbeiträge zur Hochschuldidaktik, Bd. 11, 1987.
40. **Rübsamen, Rosemarie:** Natur und Technik, Geist und Gesellschaft. Thesen zur feministischen Forschung in den Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften: in: Frauen in Naturwissenschaft und Technik. Stadtmagazin Tüte . Tübinger Termine Verlage, 1989
41. **Sander, Wolfgang:** Projekt "Schüler und Computer" - Bedeutung und Formen des Interesses, der kognitiven Orientierung und des Lernerfolges bei Informatikschülern und -schülerinnen; FB Erziehungswissenschaft, Universität Münster, 1981.
42. **Sander, Wolfgang:** Schüler und Computer. Eine Untersuchung zum Informatik-Unterricht an Münsteraner Gymnasien, Institut für Pädagogische Lernfeld- und Berufsfeldforschung der Universität Münster 1986
43. **Schauer, H./ Pamer, W.:** Eine explorative Studie über Motivation und Einstellungen (Wiener) Informatikstudenten, Oldenburg, Wien, München 1989.
44. **Scheich, Elvira:** Frauensicht. Zur politischen Theorie der Technik; in: Beer, Ursula (Hrsg.): Klasse Geschlecht, feministische Gesellschaftsanalyse und Wissenschaftskritik, A.J. Z. Verlag, Bielefeld, 1987
45. **Schelhowe, H. (Hrsg):** Frauenwelt - Computerräume. Springer Lecture Notes in Computer Science 1986.
46. **Schelhowe, H.:** Frauenspezifische Zugänge zur und Umgangsweisen mit Computertechnologie. Bericht im Rahmen des Projekts Persönlichkeit und Computer des SoTech-Programms, NRW 1988

47. **Schiersmann, Ch.:** Computerkultur und weiblicher Lebenszusammenhang. Hrsg. Bundesminister für Bildung und Wissenschaft: Schriftenreihe Studien zu Bildung und Wissenschaft Nr.49, Bonn 1987.
48. **Schinzel, B.:** Frauen in Informatik, Mathematik und Technik; Informatikspektrum (1991) 1; Springer Berlin, Heidelberg, N.Y.
49. **Schinzel, B.:** "Informatik und weibliche Kultur", in Coy et al (Hrsg.) "Sichtweisen der Informatik", Vieweg 1992
50. **Schinzel, B.:** "Zur Gleichstellung von Frauen und Männern in der Informatik", Infotech 4, Heft 4 1993
51. **Schmitt, Bettina:** Neue Wege - Alte Barrieren. Beteiligungschancen von Frauen in der Informatik, Edition Sigma, Berlin 1993
52. **Schwank, I.:** Zur Analyse kognitiver Strukturen algorithmischen Denkens Arbeitsbericht Nr.1 des Forschungsinstituts für Mathematikdidaktik, Osnabrück, 1988.
53. **Spertus, E.:** Why Are There So Few Female Computer Scientists? AI Techn. Reports 1315, Publ. NE 43-818, Mass. Inst. of Techn., Artif. Intell. Lab., Cambridge/Mass. 1991.
54. **Wagner, I.:** Frauen in den Naturwissenschaften: Institutionelle und Cognitive Widerstände; in Feyerabend, P. / Thomas Ch.: Grenzprobleme der Wissenschaften, Verlag der Fachvereine Zürich, 1985, S. 215-225.
55. **Funken, Chr.:** "Frauenforschung in der Informatik: Wissenschaftliche Analyse oder soziale Bewegung?", Infotech Jg 5, Heft 3, 1993