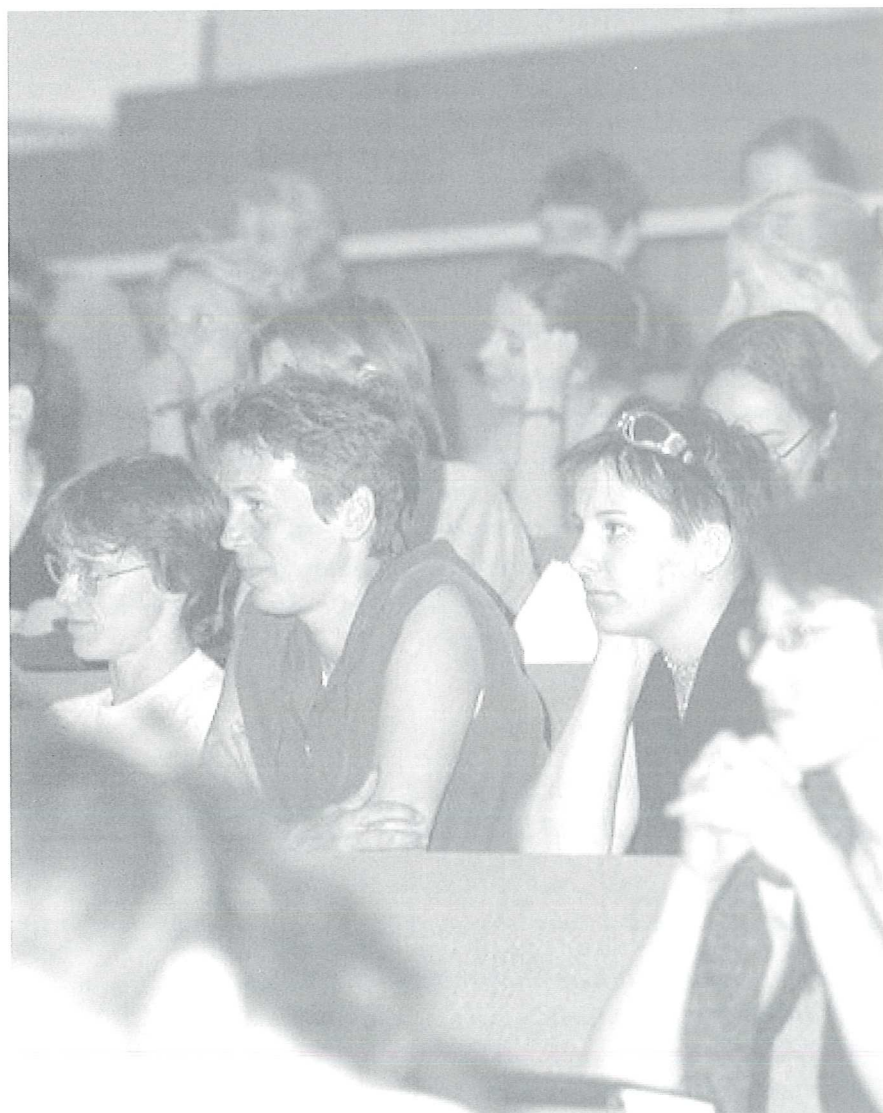


3/2001

September 2001

G 7625

FRAUEN IN DER INFORMATIONSGESELLSCHAFT



**VON DER NUTZUNG
ZUR GESTALTUNG**

ISSN 0938-3476

Inhalt

Editorial

- *Frauen in der Informationsgesellschaft: von der Nutzung zur Gestaltung – Britta Schinzel, Karin Kleinn, Esther Ruiz Ben.....3*

Aktuell

- *Aufruf zur Einreichung von Artikeln zur FIF-Kommunikation 1/20026*

Schwerpunkt

»Frauen in der Informationsgesellschaft«

- *»Echte« interdisziplinäre Lehre in der Informatik – Ingrid Rügge.....8*
- *Studieren in einem Frauenstudiengang – warum nicht? – Regine Komoss.....12*
- *Offene Technologie – offene Kulturen – Heidi Schelhowe14*
- *Wie Softwareentwicklerinnen und -entwickler ihre Arbeit beschreiben – Karin Kleinn, Britta Schinzel.....19*
- *Der Beruf der Computerfachkraft – Linda Stepulevage, Eva Turner.....24*
- *Critical Disclosure Analysis – Frances Grundy31*
- *Gender-Forschung zur Mediatisierung der Neurowissenschaften – Sigrid Schmitz36*
- *Sind Studentinnen der Computervisualistik besonders gut in der Raumvorstellung? – Claudia Quaiser-Pohl, Wolfgang Lehmann & Jörg R. J. Schirra.....42*
- *Dekonstruktion, Konstruktion und Inspiration – Cecile K. M. Crutzen.....47*
- *Zu den Autorinnen und Autoren.....41*

FIF e.V.

- *Neu! – FIF Beirats-Kolumne – Christiane Floyd53*
- *FIF e.V., Vorstand und Regionales54*

Rubriken

- *Lesen – Neues für den Bücherwurm7*
- *Adressen.....55*
- *FIF-Bibliothek56*
- *Vielzweckschnipsel.....58*
- *Impressum59*

Zum Titelfoto:

Ingrid Rügge. Teilnehmerinnen der Informatica feminale 1999 in Bremen.

Britta Schinzel, Karin Kleinn, Esther Ruiz Ben

Frauen in der Informationsgesellschaft: von der Nutzung zur Gestaltung

Beispiele für Frauen- und Geschlechterforschung Informatik

Der Zusammenhang von Informatik und Geschlecht bzw. Geschlechterforschung scheint auf den ersten Blick nicht auf der Hand zu liegen. Doch berührt dieser Zusammenhang die Grundfesten der Informatik, da sich diese Technik und ihre Produkte in sozialen Kontexten ansiedeln und sie an der Gestaltung dieser Kontexte sowie ihrer Innovation und ihrer zukünftigen Orientierung beteiligt sind. Da es sich bei sozialen Zusammenhängen immer um *geschlechtlich strukturierte* Zusammenhänge handelt, läuft sozusagen das Geschlecht in Fragen der Nutzung und Gestaltung der Informatik und ihrer Produkte immer mit. Insofern können sie – die Informatik und ihre Produkte – dazu beitragen, soziale und vermittelt auch geschlechtliche Strukturen zu verfestigen, können sie umgekehrt aber auch verändern helfen.

Mit dieser Ausgabe der FIFF-Ko soll, ebenso wie mit einer künftigen (Heft 3/2002), die Öffentlichkeit der kritischen Informatik über Anliegen und Ergebnisse von Gender Studies (Geschlechterforschung) in der Informatik informiert werden. Wir gehen davon aus, dass diese außerhalb der Kreise der Informatik-Frauenforscherinnen weitgehend unbekannt sind, und haben daher zunächst ein Heft geschnürt, das eine bunte Mischung von Forschungsprojekten und –ergebnissen vorstellt und Appetit anregen soll auf Diskussionen und die Beschäftigung mit den Themen.

Ein theoretisch fundierter Diskurs soll dann mit dem zweiten Heft im Herbst 2002 initiiert werden. Die aktuelle Debatte über die Bedeutung von Geschlecht und neue Strategien, um ein gerechtes Zusammenleben zwischen Frauen und Männern in der

Gesellschaft zu erreichen, werden im nächsten Jahr thematisiert.

Dennoch ist schon in diesem Heft eine Einordnung der Beiträge in eine Struktur nötig, da Begriffe wie Dekonstruktion, sex und gender, nature-nature-Diskurs, Naturalisierung von Geschlechterunterschieden etc. vorkommen, die einer Erläuterung bedürfen. Diese Einordnung soll, soweit dies in einer kurzen Einleitung möglich ist, hier geschehen.

Der Fragenkomplex *Informatik und Geschlecht* eröffnet eine *interdisziplinäre Perspektive*, die sich an der *Schnittstelle* von technischen und historischen, kulturenthropologischen, wissenschaftstheoretischen, sprachlichen, soziologischen etc. Diskursen ansiedelt. Verschiedene Ansätze sind dabei möglich: Judy Wajcman etwa unterscheidet zwischen Frauen *in* Technik, i.e. der Befindlichkeit von Frauen *in* und *mit* Technik und in technischen Berufen einerseits und Frauen *und* Technik, i.e. der Einlassung von Geschlecht in technischem Wissen und technischen Artefakten andererseits. Das Heft bringt zu allen diesen Aspekten Beiträge.

Geschlechterforschung geht heute von einem konstruktivistischen Ansatz aus. Dabei ist die Unterscheidung zwischen sex und gender wichtig. Sex bezeichnet das biologische Geschlecht, gender dagegen betrachtet Geschlecht als sozial-psychologische Kategorie und bezieht sich auf kulturell und historisch kristallisierte Strukturen einer Gesellschaft. Diese Trennung ermöglichte seit den 70er Jahren neue Analyseansätze. In den alltäglichen Interaktionsprozessen zwischen Menschen werden solche Strukturen durch alltägliche symbolische Rituale und Praktiken reproduziert. Seit den

90er Jahren wird allerdings die Angemessenheit der Trennungskategorie sex/gender zunehmend bezweifelt, denn sie birgt die Gefahr einer unangemessenen Dichotomisierung. Biologisches und soziales/kulturelles Geschlecht werden heute nicht mehr als unabhängig voneinander, sondern *beide* als gesellschaftlich konstruiert und sich wechselseitig beeinflussend verstanden. Dies ist von großer Bedeutung für den nature-nature-Diskurs, in dem es um die Frage geht, ob vorfindliche Geschlechtsunterschiede von Natur aus, d.h. durch die Biologie im Menschen verankert und durch kulturelle Einflüsse nicht änderbar vorhanden sind, oder ob sie auf Sozialisationseinwirkungen zurückzuführen sind. Wenn davon ausgegangen wird, dass sowohl sex sich konstituiert als auch gender gesellschaftlich konstruiert ist, dann wird damit auch der Naturalisierung von Geschlechtsunterschieden entgegengewirkt, kulturelle Überformungen werden als solche entlarvt und es bietet sich die Möglichkeit, diese Konstruktionen zu »dekonstruieren«. In diesem Sinne verfolgt Geschlechterforschung heute als Ziel einen dekonstruktivistischen Ansatz und ist damit nicht nur Forschungsansatz, sondern zugleich auch politisches Anliegen.

Diese oben angesprochenen Praktiken und Rituale werden heutzutage in unserem Alltag in westlichen Gesellschaften zunehmend von Informationstechnologien geprägt, an deren Gestaltung Frauen nur marginalen Anteil haben. Es ist eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe, mehr Frauen in den professionellen Bereich der Gestaltung von Informationstechnik einzubeziehen. Dies nicht nur aus Gründen des Arbeitskräftemangels,

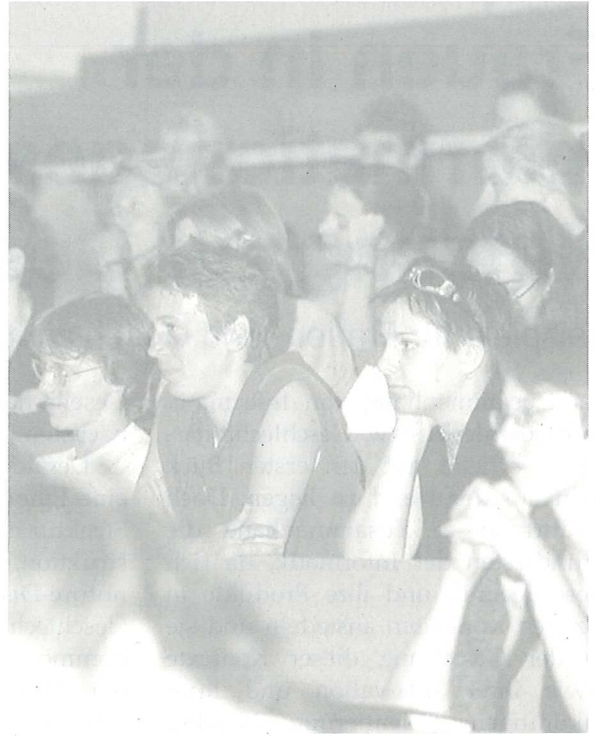
sondern auch aus Gründen der Kompetenzerweiterung. Es ist wichtig, dass nicht nur ausgesprochen technikzentrierte Männer und Frauen Software und die digitalen Medien gestalten, sondern auch jene, die breitere und übergreifende Kompetenzen einbringen und bislang nur NutzerInnen waren. Denn sie definieren, was Alltagsauglichkeit bedeutet, welche Funktionalitäten für reale Anwendungen brauchbar sind und welche inklusiven Benutzungs- und interaktiven Möglichkeiten vorgesehen werden sollten. Deutschland aber leistet sich da eine besonders geringe Frauenbeteiligung im Vergleich zu Nachbarländern, wie Frankreich und Belgien, und im Vergleich zu anderen Kontinenten, auch den sog. halbwirtschaftlichen Ländern, wie den südamerikanischen, südostasiatischen und arabischen, und den Ländern der sog. dritten Welt in Afrika.

Dekonstruktion ist auch ein Anliegen aller Maßnahmen und Forschungsprojekte, die in diesem Heft vorgestellt werden. Das geschieht auf ganz unterschiedlichen Ebenen:

Die ersten drei Texte befassen sich mit monoedukativen Studiengängen als Möglichkeiten, Frauen für die Informatik zu begeistern. Für Frauen bieten diese Studiengänge gute Möglichkeiten, »einfach ganz normal zu studieren, wie die Männer auch und Fragen zu stellen, ohne belächelt zu werden.« (vgl. Beitrag von R. Komoss). Den Anfang machte Bremen mit dem von Veronika Oechtering u.a. konzipierten und initiierten Sommerstudium *informatica feminine*. Diese Veranstaltung geht mit ständig steigenden Studierendenzahlen bereits ins vierte Jahr und nun erstmals auch an eine zweite Hochschule, die FH Furtwangen. Im Herbst 2002 wird sie voraussichtlich auch an der Universität Freiburg stattfinden. Sie ist ein riesiger Erfolg und hat in Bremen die Zahl der weiblichen Studierenden mehr als verdoppelt und nicht nur dort, sondern vermutlich in ganz Deutschland deutlich erhöht. Für die meisten Studentinnen scheint vor allem die Qualität der Ausbildung ausschlaggebend, diese Studiengänge zu wählen, sie sind jedoch dann, je länger sie studieren, von der koopera-

tiven und konkurrenzfreien Atmosphäre unter Frauen begeistert. Dies beschreibt **Ingrid Rügge** in ihrem Artikel »'Echte' interdisziplinäre Lehre in der Informatik – Konzepte und Erfahrungen«, der ihre Erfahrungen in zwei angebotenen Seminaren bei der *informatica feminine* 2000 darstellt. Ein Grundprinzip in beiden Veranstaltungen war die Interdisziplinarität, die durch die Zusammenarbeit mehrerer Dozentinnen aus verschiedenen Fächern gewonnen wurde. Offene Gruppendiskussionen

waren überdies ein Mittel, konstruktive Lernprozesse zu unterstützen. Die positive Resonanz beider Konzepte bietet eine weitere Motivation für die Entwicklung eines monoedukativen Raums, wie ihn die *informatica feminine* darstellt, um im Dialog zwischen Studentinnen und Dozentinnen Alternativen für die Lehre in der Informatik zu erproben. **Regine Komoss** berichtet in ihrem Artikel »Studieren in einem Frauenstudiengang – warum nicht?« über drei Beispiele von Frauenstudiengängen in Deutschland. Ziel an allen Hochschulen war, den Frauenanteil im naturwissenschaftlichen Bereich zu erhöhen, zum Teil wurde aber auch die Chance genutzt, im herkömmlichen Studiengang einen Neuanfang zu machen und Anwendungs- und Praxisbezug stärker hervorzuheben. Die Studiengänge sind so eingerichtet, dass ein Wechsel zu den koedukativen Studiengängen jederzeit möglich ist, denn die Frauenstudiengänge verstehen sich nicht als einzige Möglichkeit für Frauen, naturwissenschaftlich-technische Berufe zu ergreifen. »Die Gründe für die geringe Präsenz von Frauen in diesen Bereichen sind vielfältig, und genauso vielfältig müssen auch die Angebote sein.« In dem Beitrag »Offene Technologie – offene Kulturen. Zur Genderfrage im Projekt Virtuelle Internationale Frauenuniversität (vifu)« von **Heidi Schelhowe** wird die vifu



vor, die im Rahmen der 100-tägigen Internationalen Frauenuniversität ifu stattfand. Die *vifu* ist ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt in der Informatik, in dem von Frauen für Frauen im Rahmen eines Hochschulreformprojekts Technologie entwickelt und in einen Anwendungskontext eingebettet wurde. In dem Beitrag geht es darum, Fragen zu stellen, die für die Genderforschung relevant sein können – über die bloße Tatsache von Frauen als Zielgruppe hinaus. Insbesondere gibt sie Hinweise auf eine Technik- bzw. Informatikkultur, in der Frauen (und vielleicht auch eine Mehrzahl von Männern) sich nicht ausgegrenzt fühlen, sondern einen lustvolleren, offeneren und gestaltungsorientierten Zugang zu Technologie und zu technologischer Kompetenz finden können.

Nach der Konstruktion von Geschlechterunterschieden im Berufsfeld der Softwareentwicklung, deren gesellschaftliche Implikationen und Möglichkeiten der Dekonstruktion fragen **Kleinn/Schinzel** in ihrem Artikel »Wie Softwareentwicklerinnen und -entwickler ihre Arbeit beschreiben«. Sie berichten über ihre qualitative empirische Studie, in der zehn Softwareentwicklerinnen und -entwickler ausführlich zu ihren Vorgehensweisen in

der Softwareentwicklung und zu ihren Einstellungen zu bestimmten Problemen der Softwareentwicklung befragt wurden. Die – neben vielen Gemeinsamkeiten – gefundenen Unterschiede zwischen den Geschlechtern beziehen sich weniger auf die konkreten Vorgehensweisen der SoftwareentwicklerInnen, sondern auf deren Einstellungen, die jedoch großen Einfluss auf den Entwicklungsprozess und das zu entwickelnde Produkt haben können. Sie betreffen das Verhältnis der EntwicklerInnen zu den BenutzerInnen und den Umgang mit der Technik.

Um einen Geschlechtervergleich geht es u.a. auch in der Studie von **Quaiser-Pohl u.a.**, in der die Raumvorstellungsfähigkeit von Studierenden verschiedener Fachrichtungen untersucht wurde. Raumvorstellung ist ein psychologisches Konzept, für das in der Forschung immer wieder konsistente Geschlechtsunterschiede gefunden wurden. Für Computervisualistik, die sich mit dem Kommunizieren von Bildern befasst (die Inhalte des Studienganges werden kurz vorgestellt), scheint Raumvorstellung besonders wichtig zu sein. Die Untersuchung zeigte, dass Unterschiede sowohl zwischen den Fachrichtungen wie auch zwischen den Geschlechtern bestehen. Die Geschlechterunterschiede waren in der Computervisualistik und anderen Computerwissenschaften am geringsten. Ein Zusammenhang zwischen Vorerfahrungen (technischer, künstlerischer oder sportlicher Art) und Raumvorstellungsfähigkeit scheint v.a. für Frauen zu bestehen. Die gefundenen Ergebnisse werden von **Quaiser-Pohl u.a.** in dem Artikel »Sind Studentinnen der Computervisualistik besonders gut in der Raumvorstellung« in ihrer komplexen Wechselbeziehung mit anderen Faktoren gesehen und dargestellt.

Textanalysen im weiteren wie im engeren Sinn charakterisieren die folgenden beiden Beiträge: Die Informatik-Dozentin **Eva Turner** präsentiert gemeinsam mit **Linda Stepulevage** in dem Artikel »Der Beruf der Computerfachkraft – von EDV-StudentInnen Außerirdischen vorgestellt« die Ergebnisse einer Evaluation zur Identität und Subjektivität von Computerfach-

kräften. Dabei sollte für »Außerirdische« ein Interface erstellt werden, das Einblick in das Berufsfeld gab. Die Analyse der Interfaces ergab eine stereotypisierte Darstellung der Computerfachkraft: Überwiegend wird diese als männlich und weiß vorgestellt, die fehlende Präsenz von Frauen in dem Berufsfeld schlägt sich ebenso nieder. Desweiteren waren geschlechtsspezifische Unterschiede in den Darstellungsweisen ersichtlich. **Frances Grundy** verwendet, wie schon der Titel ihres Beitrages »Critical Discourse Analysis: A Technique to reveal sources of male dominance in Computing« besagt, die Diskursanalyse zur Erklärung der Unattraktivität der Informatik für Frauen. Aufgrund der Befunde, dass symbolische Nähe zwischen kulturellen Bedeutungen von Männlichkeit auf der einen und von Naturwissenschaft, Mathematik und Ingenieurwissenschaften auf der anderen Seite bestehen, analysiert sie zum einen die Curricula, die in Großbritannien und den USA sehr wichtig für die Anwerbung von StudentInnen sind; zum anderen verwendet sie die Methoden der kritischen Diskursanalyse, um die Broschüren zweier englischer Universitäten für den Studiengang Informatik zu vergleichen. Sie argumentiert, dass implizite maskuline Konnotationen vor allem in einer dieser Broschüren die Attraktivität des Informatikstudiengangs für Frauen senkt. Da die Methode stark auf den sprachlichen Text eingeht und sich viele der deutschen Bedeutungen und Rahmenbedingungen unterscheiden, haben wir diesen Artikel unübersetzt gelassen.

Um Probleme des nature-nurture-Diskurses und der Naturalisierung von Geschlechterunterschieden geht es in dem Beitrag »Gender-Forschung zur Mediatisierung der Neurowissenschaften«. **Sigrid Schmitz** beschreibt darin das Projekt »GERDA – the gendered digital brain atlas«, das am Institut für Informatik und Gesellschaft der Universität Freiburg (IIG) entwickelt wird. Hier soll in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen InformatikerInnen und BiologInnen ein Web-basiertes Informationssystem zu neurobiologischen Untersuchungen über Geschlecht entstehen, das der Naturalisierung von (biologi-

schen und sozialen) Geschlechterunterschieden in der gesellschaftlichen Debatte entgegenwirken soll. Informationen zu strukturell-funktionellen Zusammenhängen im Gehirn als Grundlage von Informationsverarbeitung und Problemlösung, von Verhaltens- und Lernstrategien und insgesamt von kognitiven Leistungen, ebenso wie empirische Befunde aus Neuroimaging Studien sollen aufbereitet und so zur Verfügung gestellt werden, dass die Bewertung der Befunde, ihre Widersprüchlichkeit und ihre Einbindung in theoretische Konzepte und Interpretationszusammenhänge (z.B. nature-nurture-Diskurs) auf NutzerInnen-Seite zu erkennen und kritisch zu beurteilen ist. Projektüberschreitendes Ziel ist die Dekonstruktion sowohl des neurowissenschaftlichen als auch des informatischen Objektivitätsmythos, verstanden als die Annahme einer eindeutigen Korrespondenz zwischen formaler Repräsentation und Realität.

Der letzte Beitrag ist dem schwierigen Unterfangen gewidmet, Informatik mit Philosophie zu verbinden. **Cecile Crutzen** thematisiert in ihrem Artikel »Dekonstruktion, Konstruktion und Inspiration« sowohl Gründe für die Unattraktivität der Informatik für Frauen als auch in einer konstruktiven Wendung Möglichkeiten, Dekonstruktion und Genderstudies als Methode und Werkzeug zu benutzen, um, wie sie sagt, »Raum für Weiblichkeit«, aber auch für verschiedene Kulturen in den Kern der Informatik hineinzubringen. Hierfür werden philosophische und wissenschaftstheoretische Sprache und Methoden herangezogen. Ansatzpunkt für ihre Konstruktionsvorschläge ist die Welt menschlichen Handelns, die in Software durch die Interaktion vermittelt wird. Änderungsfähiges Handeln in informatischen Repräsentationen führt sie zur Forderung nach einem offenen Raum für Gestaltung durch BenutzerInnen, nach Vertauschung der Rolle zwischen Entwurf und Benutzung.

Wir hoffen, dass unsere Leserinnen und Leser dieses Heft so spannend finden wie wir und dass es zur Reflexion über mögliche Veränderungen von Geschlechterrollen in der Informatik anregt.

Aktuell

Aufruf zur Einreichung von Artikeln – Call for Papers

FIF-Kommunikation 1/2002 mit dem Schwerpunkt »Videoüberwachung«

Für das Schwerpunkt Thema »Videoüberwachung« in der FIF Kommunikation 1/2002 suchen wir Beiträge.

Mögliche Themen

(die Liste ist selbstverständlich weder ausschließlich, noch ist die Reihenfolge eine Wertung):

1. Historisches

- allgemein: Videoüberwachung/CCTV seit ihrer Entstehung
- speziell: Entwicklung seit den späten 90er Jahren

2. Empirisches

- Konkrete Einzelprojekte: Entstehung, Realisierung, Konsequenzen
- Erfahrungsberichte direkt Betroffener
- wissenschaftliche Studien zu Effekten der Videoüberwachung
- Überwachung spezieller Plätze (Banken, Bahnhöfe, Stadien, Park- und Kaufhäuser, (Hoch-)Schulen, Arbeitsplätze, etc.)

3. Rechtliches

- Verfassungsmäßige Persönlichkeits- und Freiheitsrechte
- Datenschutz
- Überwachung öffentlicher Plätze/Gebäude
- Überwachung privater Plätze/Gebäude
- Arbeitsrecht
- Polizeirecht
- Strafrecht
- Internationales/EU-Recht im Vergleich

4. Politisches

- Diskussion über Videoüberwachung in der Politik
- Sicherheitsideologien, »Angsträume« und die Durchsetzung der Überwachung
- Stellungnahmen und Presseerklärungen von Bürgerrechtsinitiativen

5. Technologien

- Kameras
- Computer-Hardware
- spezialisierte Software (Gesichtserkennung und andere Identifizierungsverfahren, Verfolgung von Bewegungen, Software zur Erkennung von sog. »Verhaltensauffälligkeiten«)

6. Sichten anderer Wissenschaften

- Soziologie
- Philosophie
- Psychologie
- Medienwissenschaften

7. Kultur

- kulturelle Desensibilisierung
- Webcams
- Big Brother und ähnliche Sendeformate
- Reality TV
- Satirische Beiträge

8. Sonstiges

- alles, was wir in dieser Liste vergessen haben

Um eine Abstimmung der Beiträge zu erreichen, möchten wir zuerst Kurzfassungen und Vorschläge für Artikel bekommen. Diese sollen ca. 250 bis 500 Wörter umfassen.

Danach werden wir die Endauswahl treffen, bzw. uns mit den AutorInnen kurzschließen, so dass am Ende ein vielseitiges und spannendes Heft entsteht.

Die fertigen Langfassungen können dann bis zu ca. 10000 Anschläge groß werden.

Zeitplan:

- bis 15.7.2001: Kurzfassungen, Vorschläge
- ca. 31.7.2001: Feedback zu den Kurzfassungen
- am 31.10.2001: Annahmeschluss für die Langfassungen

Wir bitten Sie/Euch darum, diesen Aufruf möglichst weit zu verbreiten.¹

Rückfragen und Antworten gehen bitte per E-Mail an:

cctv@woinowski.de

Das Themen-Redaktionsteam für die FIF-Kommunikation 1/2002,

Peter Bittner, Hardy Frehe, Julia Stoll, Jens Woinowski

1. Aufgrund der Zeitpunktes der Drucklegung dieser FIF Kommunikation sind die ersten zwei Termine bereits abgelaufen. Interessierte sollten das Schwerpunkt Team dennoch kontaktieren. (Anm. der Red.)

Lesen *Neues für den Bücherwurm – kurz belichtet*

Reinhard Keil-Slawik (Hrsg.)

»Digitale Medien und gesellschaftliche Entwicklung«

Waxmann Verlag, Münster, 2001, 275 Seiten, brosch.

ISBN 3-89325-998-8

In diesem Band beschäftigen sich Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Disziplinen mit Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen der Informationsgesellschaft. Sie versuchen, Fragen zu beantworten, die sich inzwischen uns allen stellen:

Ist die Entwicklung so positiv wie sie uns von interessierter Seite dargestellt wurde? Oder so negativ wie manche es befürchten? Ist alles nur ein großer, gelassen zu betrachtender Hype, oder sind wir wirklich dabei, den Anschluss an die Zukunft zu verpassen? Kann mensch die Informationsgesellschaft überhaupt gestalten, und wenn ja, wie?

Die Autorinnen und Autoren haben es sich nicht leicht gemacht. Das Buch behandelt zunächst die Rahmenbedingungen, durchleuchtet dann die Beschäftigungsentwicklung und setzt anschließend zwei Schwerpunkte bei den virtuellen Organisationen und Gemeinschaften. Zur Betrachtung der Rahmenbedingungen gehört ein Überblick über die Übertragungstechniken und ihre Entwicklungstrends mit kurzem Schlaglicht auf ihre Sicherheit (Kaderali, Schaub) sowie eine kurze, aber umfassende Betrachtung von Internet-Verhaltensprofilen unter Datenschutzrechtlichen Aspekten (Fischer, Keil-Slawik, Richter). Die Autoren befassen sich unter anderem mit dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung, der Profilerstellung im Internet, Selbst- und System-Datenschutz, P3P und der relativ neuen Gefährdung durch intelligente Agenten.

Im Teil 2, Beschäftigungsentwicklung, beschäftigen sich unter anderem Arminger, Bommert und Werner mit

Innovation und Beschäftigung in den Multimedia-Dienstleistungen. Es ist eine Fleißarbeit, in der sie zahlreiche Studien zum Internet-Hype analysieren und dadurch erden.

Der größere Teil des Buches handelt von virtuellen Organisationen – ein spannendes Thema:

In ihrem Beitrag zu den organisatorischen und technischen Aspekten befassen sich Lemken und Cremers am Beispiel eines virtuellen Unternehmens unter anderem mit den Anforderungen an die technischen Systeme. Sie beschreiben eine technische Infrastruktur, die den organisatorischen und sozialen Aspekten gerecht werden könnte, die Zusammenarbeit und Kommunikation unterstützt und das Wissen in den Köpfen im Unternehmen hält, ein Problem, dass gerade da auftritt, wo Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht durch langfristige Verträge gebunden sind und deshalb – vor allem bei Konflikten – schnell abspringen.

Paetau beschreibt virtuelle Unternehmen als soziale Systeme und stellt sie vergleichen Organisationen gegenüber. Ein Hauptaspekt seiner Betrachtung ist die Art der Kopplung innerhalb dieses sozialen Netzes.

Sehr interessant noch der dritte Teil des Buchs, der sich mit den virtuellen Gemeinschaften befasst und der Frage, ob es denn tatsächlich neue Gemeinschaften sind, die im Cyberspace entstehen, wie sie kommunizieren und wie sie sich beschreiben lassen (Becker). Kubicek und Wagner versuchen eine Prognose, welche neuen Kommunikationsformen sich denn langfristig durchsetzen werden und geben einen systematischen Über-

blick über drei Generationen von Community Networks in den USA. Keil-Slawik und Hampel legen dar, warum sie glauben, dass zwischen Kommerz und Alternativprojekten öffentlich-rechtliche Netzgemeinden virtuelle Gemeinschaften sinnvoll einrichten und betreuen könnten.

Stellenweise ist es ja ein bisschen trocken, das Buch. Das muss wohl so sein beim Ergebnis von drei Jahren Forschung (die übrigens das Land NRW gefördert hat). Aber es lohnt sich! Es ist ein vielschichtiges Bild entstanden, faktenreich und geprägt von der Erfahrung und den Empfehlungen seiner Autorinnen und Autoren, die sich schon lange mit diesem Thema befassen.

Dagmar Boedicker

Schwerpunkt

Ingrid Rügge

»Echte« interdisziplinäre Lehre in der Informatik

Konzepte und Erfahrungen

Die Frauenforschung hat für die Informatik festgestellt, dass Frauen ein ganzheitliches Lehrangebot mit den Charakteristika *Anwendungsorientierung* und *Interdisziplinarität* bevorzugen (vgl. z.B. Schade 1998). Um diese Erkenntnis produktiv umzusetzen, ist es notwendig, konkrete Lehrveranstaltungen, die diese Bedingungen erfüllen, zu entwickeln und zu erproben. Das Sommerstudium der »Informatica Feminale – Sommeruniversität für Frauen in der Informatik« (Oechtering/Rügge/Vosseberg 1998 oder Oechtering/Vosseberg 2000) bietet dazu den idealen Rahmen, da es explizit als Experimentierraum für Lehr- und Lernformen ausgewiesen ist. Ich habe diese Gelegenheit zur Entwicklung und Erprobung innovativer Veranstaltungskonzepte für die Informatik genutzt und auch dazu, Kolleginnen zur Übernahme zu motivieren: Wir entwickelten drei Lehrveranstaltungen, die nicht nur inhaltlich anwendungsorientiert und interdisziplinär ausgerichtet waren, sondern insbesondere in der Form ihrer Durchführung. Im folgenden werde ich die grundlegenden Konzepte vorstellen und über unsere Erfahrungen bei der Erprobung berichten. Wichtig ist mir allerdings noch, vorab zu verdeutlichen, dass, auch wenn ich Form und Inhalt in meiner Beschreibung trenne, ich diese beiden Aspekte als sich wechselseitig bedingend ansehen und sie nicht unabhängig voneinander verstanden wissen will.

Das Seminar »Von Virtual Reality bis Graspable User Interfaces: neue Schnittstellen«¹

Im Forschungsgebiet Mensch-Maschine-Schnittstellen gibt es in den letzten Jahren eine Vielzahl von Ansätzen zu neuen Interfaces und Interaktionsmetaphern (zum Diskurs im deutschsprachigen Raum siehe z.B. Rügge et al. 1998). Eine häufig zu beobachtende Gemeinsamkeit dieser Forschungen ist ihre Fokussierung auf spezielle, eingegrenzte Anwendungen, für die der Umgang mit Computersystemen natürlicher und intuitiver gestaltet werden soll. Die gewählten Anwendungen liegen jenseits der Schreibtischarbeit, die entwickelten und eingesetzten Technologien gehen über die gängigen Ein- und Ausgabemedien häufig weit hinaus. Weiter ist für diese Forschungen charakteristisch, dass die Arbeitsgruppen zumeist interdisziplinär zusammengesetzt sind, da so innovative Synergieeffekte erwartet werden. An informatischen Themen beinhaltet dieses Forschungsgebiet eine breite Palette spannender Herausforderungen: von der Echtzeitfähigkeit über diverse Mustererkennungsprobleme bis hin zu komplexen ergonomischen und kognitionswissenschaftlichen Fragestellungen – nicht zu vergessen die ethischen und gesellschaftlichen Implikationen, die verantwortungsbewusste InformatikerInnen nicht aus

dem Auge verlieren sollten. Voraussetzung für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit ist jedoch ein gemeinsames Verständnis der Problemstellung und eine gemeinsame Sprache – eine Forderung, die nur trivial klingt, in ihrer Realisierung aber erhebliche Probleme bereitet.

Mit den Charakteristika *Anwendungsorientierung* und *Interdisziplinarität* ist der skizzierte Forschungsbe- reich prädestiniert als Inhalt einer Lehrveranstaltung im Rahmen eines experimentellen Sommerstudiums von Frauen für Frauen in der Informatik, da sich die von Frauen bevorzugten und die im Forschungs- und Entwicklungsbereich gebotenen Eigenschaften überlappen. Um die Ganzheitlichkeit noch zu verstärken, wurde auch die Form der Durchführung interdisziplinär gestaltet, indem die Veranstaltung gleichberechtigt von zwei Dozentinnen gehalten wurde, von einer Informatikerin und einer Heilpädagogin. Wir wählten die Veranstaltungsform Seminar – Blockseminar im Umfang von 2 SWS (28 Lehrstunden) –, für das die Teilnehmerinnen einen Beitrag vorbereiten, einen Vortrag halten und eine schriftliche Ausarbeitung anfertigen sollten. Neben der »gelebten« Interdisziplinarität, die der Begrenztheit der Disziplin Informatik Rechnung trug (vgl. Falck 1995), flossen als weitere Aspekte das Konzept des spielerischen Lernens (Vester 1978: 174ff), und die in der Informatik noch nicht anerkannte Grundthese, dass *begreifen* auch für Erwachsene nicht nur vom Wortstamm her etwas mit *greifen* zu

1. Eine ausführliche Dokumentation dieser Lehrveranstaltung ist zu finden in (Rügge 1999).

tun hat (vgl. Robben/Rügge 1998) in das Veranstaltungskonzept mit ein.

Die zeitliche Aufteilung des Seminars zwischen den beiden Disziplinen und die inhaltliche Ausrichtung waren eng miteinander verzahnt, so dass sich unsere beiden sehr unterschiedlichen Perspektiven auf einen Gegenstand bezogen und miteinander in Wechselwirkung treten konnten. Der gemeinsame Gegenstand war die menschliche Wahrnehmung, die im Kontext der Informatik bei der Entwicklung neuer Mensch-Computer-Interaktionskonzepte modelliert und simuliert, im Rahmen heilpädagogischer Arbeit zur Diagnose und Behandlung von Störungen untersucht und stimuliert wird. Ein Weg, die Differenz zwischen realer und virtueller Welt zu verdeutlichen ist, Erfahrungsmachen mit beiden zu ermöglichen. Kombiniert haben wir deshalb wissenschaftliche Vorträge über neue Benutzungsschnittstellen² und ihre technologischen Grundlagen³ mit Übungen zur Bewusstmachung der eigenen Wahrnehmung⁴ entsprechend der Inhalte der vorangegangenen oder folgenden Referate. Sich und anderen die menschlichen Wahrnehmungsfähigkeiten⁵ bewusst zu machen war mit wenig Aufwand zu leisten, da der »Gegenstand«, der menschliche Körper, immer in der realen Welt »anwesend« ist. Wir verzichteten strikt auf die Vermittlung einer theoretischen Fundierung der Wahrnehmungsversuche, da das einerseits

den zeitlichen Rahmen überschritten hätte. Andererseits – und wichtiger noch – verzichteten wir auf rationale Erklärungen, u.a. weil die gängigen Erklärungsmodelle der Wahrnehmungsforschung, der Medizin und der Psychologie Wahrnehmungsphänomene anhand von Computermetaphern analysieren, deren Erklärungsgehalt begrenzt ist und deren Nähe zum Sprachgebrauch in der Informatik zu falschen Implikationen geführt hätte. Für uns waren zur Einführung in diesen Themenkomplex das Tun und das Erfahrungsmachen die relevanten Aspekte, die wir gefördert haben. Die offensichtliche theoretische Lücke, die unbeantwortet gebliebenen Fragen, so unsere Annahme, könnten die Teilnehmerinnen neugierig machen und zu eigenen weitergehenden Recherchen in diese Richtung motivieren.

Die Wahrnehmungsübungen ermöglichten die Integration scheinbar spielerischer Elemente in den Seminarablauf und zeigten dabei gleichzeitig zwei Effekte: Zum einen wurde den Teilnehmerinnen ein wesentlicher Forschungsgegenstand des speziellen Bereichs Mensch-Maschine-Schnittstellen durch das Erfahrungsmachen auf eine sehr eingängige, individuell erfahrbare Art und Weise nahegebracht. Zum anderen – und generell – lockert Spielerisches die Lernsituation auf, was den Lernprozess fördert. Als weiteren »Erfahrungsraum« hätten wir gern neue Ein-, Ausgabeschnittstellen zugänglich gemacht. Leider war dies aufgrund des Fehlens des erforderlichen umfangreichen und teuren technischen Equipments nicht möglich. Wir mussten uns auf eine durch die Referate vermittelte Annäherung beschränken und auf die Imaginationskraft der Teilnehmerinnen bauen.

Der Zusammenarbeit zwischen mir, der Informatikerin, und Martina Janßen, der Heilpädagogin, ging ein langer Diskurs über die Berührungspunkte zwischen Informatik einerseits

und Psychologie, Physiologie und Medizin andererseits voraus. Wir sind seit vielen Jahren befreundet und haben uns in dieser Zeit auch über die Inhalte, Grenzen und Gemeinsamkeiten unserer Professionen auseinandergesetzt und hatten so bereits ein gegenseitiges Verständnis, eine gemeinsame Sprache entwickelt. Dieser langjährigen »Vorarbeit« ist es zu verdanken, dass wir die skizzierte Veranstaltung kooperativ und gleichberechtigt durchführen konnten.

Vom Prinzip her ist die Lehrform *Seminar* auf Kommunikation (im Sinne von miteinander reden, einander zuhören, aufeinander eingehen, Rückmeldungen geben, Bedingungen aushandeln, ...) ausgerichtet. Deshalb führten wir als festen Bestandteil detaillierte Rückmeldungen zu den Vorträgen in Form von Feedbackrunden ein. Das Feedback sollte sich aufgabengemäß nur auf die Art des Vortrags, die verwendeten Materialien und den Stil beziehen, informatisch-inhaltliche Themen waren explizit ausgeschlossen. Die Diskussion über die informatischen Inhalte war Bestandteil des Vortrags, die Moderation dieses Parts oblag der jeweiligen Referentin, wobei sie diese Aufgabe auch delegieren konnte. Zur Benotung (und auch ohne) bot ich den Teilnehmerinnen die Möglichkeit einer nachträglichen schriftlichen Ausarbeitung des Vortrags an, in die die Anmerkungen und Ergebnisse der inhaltlichen Diskussion einfließen sollten, und die ich ausführlich kommentiert an die jeweilige Referentin zurücksandte – wenn das gewünscht war. »Gewünscht« ist das Stichwort zu einem weiteren Aspekt des Seminar-konzepts, den ich besonders hervorheben möchte: Ich habe versucht, den Teilnehmerinnen vor, während und nach dem Seminar so wenig wie möglich vorzugeben und in erster Linie Angebote zu machen – ich ließ ihnen die Wahl. Ich habe auch versucht, sie z.B. durch die frühzeitige Bereitstellung von Materialien in die Lage zu

2. Virtual und Augmented Reality, Force und Touch Feedback, Ubiquitous und Wearable Computing, Construction Kits, Physical Manipulation Interfaces, Tangible Bits, Graspable User Interfaces, Real Reality.
3. Head Mounted Displays, Shutterbrillen, das Phantom®, Trackingsysteme, Datenhandschuhe usw.
4. z.B. durch Fühl-, Riech- und Hör-Memories, taktile Stimulation durch Berührung unterschiedlich befüllter Stofftaschen, optische Täuschungen, Bewegung im Raum, sukzessives Ausschalten einzelner Wahrnehmungskanäle usw.
5. Ein ausführliches Programm für ein ganzheitliches »Erfahrungsfeld« ist z.B. zu finden in Kükkelhaus/zur Lippe 1982.

versetzen, überhaupt eine Wahl zu treffen. So erhielt jede Teilnehmerin rechtzeitig vor dem Sommerstudium eine Liste möglicher Vortragsthemen, die um eine Skizze der jeweils erwarteten Inhalte, Literaturangaben und einen Katalog mit themenübergreifenden Leitfragen abgerundet wurde.

Nachdem im Seminar die ersten Unsicherheiten bzgl. der Wahrnehmungsübungen spätestens am zweiten Tag überwunden waren, entstand die gewünschte entspannte und vertrauensvolle Atmosphäre, welche die Durchführung von sehr sensiblen Wahrnehmungsübungen erlaubte. Die Teilnehmerinnen gingen in den Feedbackrunden sehr rücksichtsvoll miteinander um und brachten Kritik nur zögerlich vor. Es war deutlich zu merken, dass sie mit dieser Methode noch keine Erfahrung hatten, in ihrem bisherigen Studium öffentliche Rückmeldungen sogar fürchten gelernt hatten. Konstruktive Kritik nahmen sie jedoch dankbar an. Erst (oder schon?) am letzten Tag löste sich die Rücksichtnahme völlig auf, die Teilnehmerinnen fühlten sich offensichtlich sicher und es kam zu einer intensiven und produktiven Phase der Veranstaltungskritik.

Die Teilnehmerinnen haben nach eigenen Angaben neue, positive Erfahrungen bzgl. der Form, der Atmosphäre und der Betreuung in einer Informatik-Lehrveranstaltung gemacht. Sie nahmen Neues und Interessantes über mögliche Informatik-Anwendungen mit, das sie an anderer Stelle nicht zu bekommen erwarteten. Sie konnten sich mit anderen Frauen aus der Informatik austauschen, und sie sind neugierig geworden auf das Ausprobieren der in den Vorträgen beschriebenen Mensch-Computer-Interfaces. Sie waren dankbar für die Rückmeldungen und die explizite Anerkennung. Sie hatten Spaß und sind sehr zufrieden nach Hause gegangen. Auf jeden Fall haben sie den von ihnen erhofften Blick über den informatischen Tellerrand hinaus getan, auch einen kritischen Blick. Insbesondere die »echte« Interdisziplinarität – mit ihren Ungereimtheiten und Widersprüchen – begeisterte sie.

Es freut mich außerordentlich, dass ich andere Dozentinnen von diesem

Konzept der Durchführung einer interdisziplinären Lehrveranstaltung überzeugen konnte. Die Diplom-Psychologin Esther Bernds und die Diplom-Ingenieurin Annegret Pfoh fanden sich zusammen, um meinen Rahmen mit ihren an diese Form angepassten Inhalten zu füllen und so ebenfalls zu erproben. Sie und ihre Teilnehmerinnen waren nach leichten Anfangsschwierigkeiten, die daraus resultierten, dass die Dozentinnen sich vorher nicht kannten und noch keine »gemeinsame Sprache« entwickelt hatten, so überzeugt von dem Konzept, dass die beiden ihre interdisziplinäre Lehrveranstaltung inhaltlich verfeinerten und seit 1998 jährlich im Rahmen der Informatica Feminale mit großem Erfolg wiederholen.

Das Projekt

»3D-Modellierwerkstatt«

Das Projekt 3D-Modellierwerkstatt hatte ebenfalls einen Umfang von 28 Lehrstunden. Es unterscheidet sich vom oben vorgestellten Ansatz dadurch, dass die Interdisziplinarität auf indirekte Weise integriert wurde. Es gab nur eine Dozentin, die die gesamte Lehrveranstaltung durchführte und die »Klammer« um die interdisziplinären Anteile bildete. Interdisziplinäre Aspekte wurden durch Exkursionen zu Firmen, Instituten und anderen Studiengängen sowie durch Besuche von externen ReferentInnen realisiert.

Informatisches Ziel war es, mit verschiedenen Modellierverfahren die Geometrie dreidimensionaler Objekte zu »erfassen« und durch Selbsterfahrung und Beobachtung zu untersuchen, wie intuitiv die verschiedenen Verfahren sind. Es ging um den Perspektivenwechsel und darum, den Blick zu schärfen für den Kontext, in den Modelliertools und CAD-Systeme eingebettet sind. Es sollte untersucht werden, auf welches Vorwissen sie referieren, welche Fähigkeiten sie erfordern und wo ihre Grenzen sind, um eine Idee davon zu bekommen, wie ein intuitives Modellier- und Konstruktionstool beschaffen sein könnte. Das Vorgehen in der Lehrveranstaltung war durch eine handlungsorientierte Didaktik geprägt, d.h. die Teilnehmerinnen bekamen Werkzeug,

Material und eine Anleitung zum Vorgehen an die Hand und mussten dann durch selbständige Exploration eigene Erfahrungen sammeln. Sie sollten dabei sich und ihre Kommilitoninnen beobachten und ihre Beobachtungen schriftlich festhalten. So war ein wiederkehrender Perspektivenwechsel während der Untersuchung gewährleistet. Darüber hinaus wurde die 3D-Modellierung mit den verschiedenen Verfahren zeitweise auf Video festgehalten. Den Abschluss des Projekts bildete ein Vergleich der Methoden.

Die drei eingesetzten Modellierverfahren waren

- Bauen eines räumlichen Gebildes aus 12 (leicht verzerrten) Dodekaedern aus Pappe mit Schere und Kleber. Gebaut wurde nach den Vorgaben eines Schnittmusters und einer textuell verfassten Bauanleitung (Pöppe).
- Modellieren mit Ton in der Keramikwerkstatt des Studiengangs Arbeitslehre der Universität Bremen. Angeleitet wurde diese Methode von einer erfahrenen Studentin der Pädagogik.
- Einsatz einer semiprofessionellen Software zur 3D-Modellierung. Die Teilnehmerinnen arbeiteten sich anhand des zugehörigen Lernprogramms, der Online-Hilfe und einer umfangreichen gedruckten Schnelleinführung in das Programm ein.

Ergänzt wurde das explorative Vorgehen durch kompetente Angebote von außen. Fachleute anderer Disziplinen und Fachgebiete sowie BerufspraktikerInnen gaben Anregungen, Anleitung oder Vorbilder. Genannt worden ist schon die Studentin, die das Modellieren in der Keramikwerkstatt anleitete und betreute. Außerdem war eine potentielle »Auftraggeberin« zu Besuch, eine Psychologin stellte den Teilnehmerinnen ihre Forschungsfrage vor: Eine Untersuchung von Fairness- und Gerechtigkeitsvorstellungen bei Verteilungskonflikten im öffentlichen Straßenraum. Sie präsentierte ihre Untersuchungsmethode: der Einsatz eines stofflich-gegenständlichen Modells einer typischen Straße (mit Hausfassaden aus Holz, maßstabsgerechten Playmobil-Figuren usw.), an dem ihre Probanden

kommunikativ die Konflikte im öffentlichen Straßenraum stofflich-gegenständlich darstellen. Sie zeigte die Grenzen dieser Untersuchungsmethode auf. Die Teilnehmerinnen der Modellierwerkstatt waren aufgefordert zu diskutieren, ob sich die dargestellten Einschränkungen des realen Modells durch Kopplung an ein geeignetes virtuelles dreidimensionales Modell überwinden ließen.

Die Studentinnen besuchten ein Institut, in dem virtuelle 3D-Modelle wieder in stofflich-gegenständliche Muster überführt werden (Rapid Prototyping-Verfahren). Eine weitere Exkursion führte sie in ein Unternehmen, das 3D-Animationen erstellt. Hier konnten sie sich direkt über die Möglichkeiten und Schwierigkeiten sowie über die erforderlichen Fähigkeiten für einen solchen Beruf informieren.

Die Teilnehmerinnen waren etwas irritiert von der Vorgehensweise in dem Projekt. Ihr Vorwissen und das Spektrum ihrer Erwartungen war so breit, dass nicht alle Bedürfnisse erfüllt werden konnten. Diejenigen, die ausschließlich Handwerk in der Werkstatt lernen wollten, waren enttäuscht. Nur diejenigen, die sich tatsächlich auf das Experiment einließen, waren zufrieden. Für mich als Dozentin war es enorm anstrengend, in einer Blockveranstaltung kontinuierlich die Klammer um all die heterogenen Anteile zu bilden, da die VertreterInnen der anderen Fachgebiete nur für eine sehr begrenzte Zeit zur Verfügung standen und später auftauchende Fragen nicht mehr beantworten konnten.

Fazit

Die positive Resonanz auf die vorgestellten Konzepte im Kontext des Sommerstudiums der Informatica Feminale lässt natürlich nicht den einfachen Schluss zu, dass sie im »normalen« Studienalltag tragfähig und besonders attraktiv für Frauen seien. Das wäre durch weitere Untersuchungen zu klären. Die Gründe, warum diese Transformation und Erprobung noch nicht erfolgt ist, sind vielfältig, u.a.:

- Keine der Dozentinnen hat Lehrverpflichtung oder arbeitet an

einer Universität, alle bieten die Lehrveranstaltungen im Rahmen der Informatica Feminale nur aus persönlichem Interesse und Engagement an.

- Blockveranstaltungen sind im »normalen« Studienbetrieb nicht üblich. Die Komprimierung auf einen relativ kurzen Zeitraum ist jedoch z.B. für die Wahrnehmungsversuche notwendig, da nur der intensive Kontakt der Teilnehmerinnen miteinander die Sicherheit bringt, die für das Einlassen auf extrem Ungewohntes notwendig ist.
- Derartig hochmotivierte TeilnehmerInnen sind im regulären Studium mit Scheindruck bzw. -pflicht einfach nicht zu erwarten.

Die Evaluation der durchgeführten Veranstaltungen gab einige (nicht neue aber dennoch interessante) Hinweise auf Defizite im herkömmlichen Studienbetrieb, die ich hier benennen möchte: Neben der häufig fehlenden Vermittlung von Anwendungsbezügen für das Erlernte, der nicht vorhandenen Einordnung des Stoffs in den fachlichen Kontext und dem fehlenden Aufzeigen alternativer Sichtweisen ist insbesondere eine Studienatmosphäre zu nennen, die von Gleichgültigkeit, Verslossenheit und »Bluffen« geprägt ist. Didaktisch fragwürdige Vorlesungen und Seminare, in denen dieser Stil von den Studierenden unkritisiert reproduziert wird, bilden keine lernförderliche Kommunikations- und Kooperationskultur heraus, lassen keine produktive Streitkultur entstehen, sondern wirken gerade auf Frauen eher abstoßend (vgl. z.B. Schinzel et al. 1999). Ein Grund mehr, einen Raum wie das Sommerstudium der Informatica Feminale zu nutzen und auszubauen, um im Dialog zwischen Studentinnen und Dozentinnen Alternativen zu erproben.

Danksagung

Ich danke meiner Koreferentin im Seminar »Von 'Virtual Reality' bis 'Graspable User Interfaces': neue Schnittstellen«, Martina Janßen, für die wunderbare interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie Jens Bendig, Esther Bernds, Uwe Haupt, Susanne

Hofmann, Marcus Joppe, Doris Köhler, Prof. Dr. Rolf Oberliesen für ihre aktive Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung der 3D-Modellierwerkstatt. Und ich danke den Teilnehmerinnen der Veranstaltungen dafür, dass sie sich auf die Experimente mit so viel Offenheit eingelassen haben und mit ihren Rückmeldungen eine ausführliche Auswertung ermöglichen.

Literatur

- Falck, M. (1995): UnDISZIPLINierte Softwareentwicklerinnen und ihre methodischen Ansätze. In: Pilz, P.; Oedekoven, C.; Zinssmeister, G. (Hrsg.): *Forschende Frauen. Frauen verändern die Naturwissenschaften*. Mössingen-Thalheim: Thalheimer, S.119-133.
- Kükelhaus, H.; zur Lippe, R. (1982): *Entfaltung der Sinne. Ein »Erfahrungsfeld« zur Bewegung und Besinnung*. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch.
- Oechtering, V.; Rügge, I.; Vosseberg, K. (1998): *Informatica Feminale – Sommeruniversität für Frauen in der Informatik*. In: Winker, G.; Oechtering, V. (Hrsg.): *Computernetze – Frauenplätze. Frauen in der Informationsgesellschaft*. Opladen: Leske+Budrich, S.167-173.
- Oechtering, V.; Vosseberg, K. (2000): *Informatica Feminale – Sommeruniversität für Frauen in der Informatik. Aktivierungspotentiale für frauengerechte Studienreformen und Weiterbildung*. In: BMBF (Hrsg.): *Frauenstudiengänge in Ingenieurwissenschaften und Informatik – Chancen für die Zukunft. Dokumentation der Fachkonferenz vom 14. und 15. Dezember 1999 in Bonn*. Bonn, 2000, S. 78-92.
- Pöppe, C.: *Fast platonische Körper oder Das wohltemperierte Dodekaeder. Spektrum der Wissenschaft, Papiermechanik 3*
- Robben, B.; Rügge, I. (1998): *Mit den Händen beGreifen: Real Reality*. In: Rügge et al. 1998, S.133-146.
- Rügge, I. (1999): *Von 'Virtual Reality' bis 'Graspable User Interfaces': neue Schnittstellen – ein interdisziplinäres Seminar*. In: Oechtering, V.; Vosseberg, K. (Hrsg.): *Informatica Feminale – Sommeruniversität für Frauen in der Informatik. Sichten von Informatikerinnen auf ihr Fachgebiet*. Leske&Budrich: Opladen, 1999. (im Erscheinen)
- Rügge, I.; Robben, B.; Hornecker, E.; Bruns, F. W. (Hrsg.) (1998): *Arbeiten und begreifen: Neue Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Münster: LIT.
- Schade, G. (1998): *Geschlechtsspezifische Medienkompetenz. Ein Erfahrungsbericht der TU Ilmenau*. In: Winker, G.; Oechtering, V. (Hrsg.): *Computernetze – Frauenplätze. Frauen in der Informationsgesellschaft*. Opladen: Leske&Budrich: 157-166.
- Schinzel, B.; Kleinn, K.; Wegerle, A.; Zimmer C. (1999): *Das Studium der Informatik: Studiensituation von Studentinnen und Studenten*. In: *Informatik Spektrum 22/1*, S.13-23.
- Vester, F. (1978/1997): *Denken, Lernen, Vergessen*. München: dtv.

Regine Komoss

Studieren in einem Frauenstudiengang – warum nicht?

»Warum studierst du in einem Frauenstudiengang?« wurde eine Studentin gefragt und sie antwortete: »Warum nicht?«.

Was für diese Studentin so selbstverständlich ist, dass es keiner weiteren Erklärung bedarf, stößt bei vielen, die von einem Frauenstudiengang hören, auf Unverständnis: ein Studiengang ausschließlich für Frauen? Warum denn das?

In den USA können Hochschulen für Frauen (Women Colleges) auf eine lange und erfolgreiche Tradition zurückblicken. An deutschen Hochschulen sind Frauenstudiengängen eine noch junge und vor allem seltene Einrichtung. Anders als in den USA, wo die Women Colleges als hervorragende Alternative zu einem koedukativen Studium angesehen werden, müssen sich die deutschen Frauenstudiengänge mit einer Reihe von Vorurteilen auseinandersetzen: Sie werden als »Pudding-« oder »Light« Studiengänge bezeichnet und gelten zuweilen als Schonraum für Frauen, die sich nicht durchzusetzen wissen.

Die mittlerweile existierenden Frauenstudiengänge an den deutschen Hochschulen sind jedoch alles andere als ein Schonraum: Wie die amerikanischen Women Colleges haben sie einen hohen Anspruch und bieten eine qualitativ hochwertige Ausbildung für Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern.

Die Fachhochschule in Wilhelms- haben war die erste, die im Wintersemester 1997/98 parallel zu dem koedukativen Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen einen Frauenstudiengang einrichtete. Das Curriculum unterscheidet sich dabei nicht von dem des koedukativen Studienganges. Das Lehrangebot umfasst auch hier die Bereiche Ingenieurwis-

senschaften, Wirtschaftswissenschaften, Mathematik und Informatik. Im Hauptstudium gibt es die Möglichkeit, Schwerpunkte zu setzen. Einziger Unterschied: Die Frauen sind in den Lehrveranstaltungen unter sich. Ein Wechsel zwischen koedukativem und monoedukativem Studium ist für alle Frauen jederzeit möglich.

Nach diesem erfolgreichen Auftakt setzten sich Frauenstudiengänge und frauenfördernde Maßnahmen auch an anderen Fachhochschulen durch:

Zum Wintersemester 2000/2001 startete die Fachhochschule Stralsund mit 25 Teilnehmerinnen als erste Fachhochschule im Osten Deutschlands einen Frauenstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Um eine Reform des gesamten Studienganges einzuleiten, wurden inhaltliche und methodische Veränderungen vorgenommen. Das Curriculum wurde im Grundstudium um Lehrgebiete ergänzt, die – basierend auf den Erfahrungen im koedukativen Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen – möglichst frühzeitig Fach- mit Methodenkompetenz verbinden und kommunikative Fähigkeiten fördern. Die Veränderungen sind gegenüber dem Grundstudium im koedukativen Studiengang so gewählt, dass den Frauen ein Wechsel zwischen ko- und monoedukativem Studiengang prinzipiell möglich bleibt. Auch im Hauptstudium wurden neue Lehrgebiete wie Projektmanagement oder Rhetorik aufgenommen. Darüber hinaus erhielt der Frauenstudiengang mit dem Bereich »Kommunikation – Information – Management« eine spezielle Schwerpunktsetzung.

Ebenfalls zum Wintersemester 2000/2001 startete an der Hochschule Bremen der »Internationale Frauenstudiengang Informatik«, liebevoll IFI genannt. Auch hier nutzte die Hoch-

schule die Chance des Neuanfangs, um den Studiengang mit einem überarbeiteten Curriculum zu versehen: In diesem Studiengang wird sehr viel Wert auf Anwendungs- und Praxisorientierung gelegt. Die Studentinnen arbeiten früh an eigenen Projekten, und aus den praktischen Erfahrungen heraus leiten sie das theoretische Wissen ab. Der Studiengang ist international ausgerichtet und sieht im fünften Semester ein obligatorisches Auslandssemester vor. Daneben beinhaltet der Studiengang virtuelle Elemente, mit denen u.a. herausgefunden werden soll, ob virtuelles Lernen zu einer besseren Vereinbarkeit von Familie und Studium führt.

Dieses Konzept scheint aufzugehen. Auf die angebotenen 30 Studienplätze hatten sich 90 Frauen beworben. Viele Studentinnen fühlten sich dabei zu Anfang nicht wegen des Frauenstudienganges, sondern in erster Linie wegen der Qualität der Ausbildung angesprochen. Seitdem sie im Frauenstudiengang studieren, sind sie jedoch zunehmend auch von der kooperativen und konkurrenzfreien Atmosphäre unter Frauen begeistert: »Wir haben ein sehr gutes Lernverhältnis untereinander«, sagt eine Studentin, »da muss sich keine vordrängen oder sich beweisen«.

Sich nicht selbst darstellen zu müssen, ist für die Studentinnen in allen drei Städten ein entscheidender Vorteil eines Frauenstudienganges. In jedem männerdominierten Studienfach werden Frauen sonst zwangsläufig mit ihrem Frau-sein konfrontiert. Dies kann durch scheinbar wohlge-meinte Kommentare geschehen (»das ist ja toll, dass du als Frau ein technisches Fach studierst«) bis hin zu offener Diskriminierung (»Frauen und Technik, das geht doch nicht zusammen«). Die Auseinandersetzung mit diesen Reaktionen entfällt in einem

Frauenstudiengang, und die Studentinnen können das tun, wozu sie an die Hochschule gekommen sind: sich ganz auf ihr Studium konzentrieren.

»Wir wollen eigentlich nichts besonderes sein«, bestätigen auch die Studentinnen aus Stralsund. »Wir wollen einfach ganz normal studieren, wie die Männer auch und Fragen stellen, ohne belächelt zu werden«. In Wilhelmshaven wurden ähnliche Erfahrungen gemacht. Motivation für die Wahl eines Frauenstudiums war hier für viele das Wissen, nicht die einzigen in einer männerdominierten Umgebung zu sein. Eine Technikerin sagte: »Ich habe nun jahrelang nur mit Männern zusammengearbeitet und weiß, dass ich mich durchsetzen kann. Nun möchte ich mal etwas nur mit Frauen machen und sehen wie das ist«.

Die Studentinnen in allen drei Studiengängen betonen, dass sie sich nicht gegenüber Studierenden aus den koedukativen Studiengängen abgrenzen wollen, und genauso wenig wollen sie von den anderen Studierenden ausgegrenzt werden. Dies ist auch das Anliegen der jeweiligen Studiengänge, die zwar auf unterschiedliche Art, aber alle sehr selbstverständlich mit den »Gemischten« kooperieren. In Stralsund werden die guten Kontakte zum koedukativen Studiengang z.B. dadurch gefördert, dass die Frauen in den technischen Fächern und den Laborübungen »unter sich« bleiben, aber die wirtschaftlichen Fächer gemeinsam mit den männlichen Kommilitonen absolvieren.

Die gute Zusammenarbeit mit anderen Studiengängen ist den Frauenstudiengängen auch deshalb wichtig, weil sie sich nicht als einzig möglichen Weg begreifen, um Frauen für naturwissenschaftlich-technische Berufe zu begeistern. *Die Gründe für die geringe Präsenz von Frauen in diesen Bereichen sind vielfältig und genauso vielfältig müssen auch die Angebote sein.* Die Fachhochschule Hannover hat beispielsweise im Fachbereich Maschinenbau ein studienbegleitendes Seminar »Frauen im Ingenieurberuf« angeboten, das auf eine sehr große Resonanz gestoßen ist. Ein zeitgleich angebotenes Frauengrundstudium fand aufgrund der sehr geringen

Anzahl an weiblichen Studierenden in diesem Fachbereich bisher noch nicht statt, das Angebot wird aber vorerst aufrechterhalten.

In Wilhelmshaven ziehen die Frauen des ersten Jahrganges, die zur Zeit ihre Diplomarbeit schreiben, ein erstes Fazit. Sie kamen mit sehr unterschiedlichen Voraussetzungen an die Hochschule: Kauffrauen, Technikerinnen und Abiturientinnen. Sie sind davon überzeugt, dass das Lernen unter Frauen ihnen viel von der Angst, nicht genügend Wissen mitzubringen, genommen hat. Im Verlauf des Studiums haben sie dann festgestellt, dass diese Angst unbegründet war. Auch deshalb, weil es nicht so sehr darauf ankommt, wie viel Wissen mitgebracht wird, sondern vor allem darauf, wie engagiert die Studierenden sich dem Studium widmen.

Die Bremerinnen können diesen Aussagen nur zustimmen. Auch hier beurteilten viele Frauen ihre Fähigkeiten und Kenntnisse zu Anfang sehr selbstkritisch. Aber ihnen ist schnell klar geworden, dass niemand »Computerfreak« sein muss, um Informatik zu studieren, denn in den Lehrveranstaltungen wird auf die Vorkenntnisse der Studentinnen eingegangen. Interesse und Engagement sind auch bei IFI die einzigen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium.

In Wilhelmshaven stehen die ersten Absolventinnen des Frauenstudienganges kurz vor dem Abschluss, und ihr Erfolg gibt den Befürworterinnen und Befürwortern des Frauenstudiums Recht. Auch für den Fachbereich gibt es positive Ergebnisse: der Frauenanteil im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen konnte auf fast 40% erhöht werden. Nicht nur durch das Frauenstudium, sondern auch durch eine Erhöhung des Frauenanteils im koedukativen Studium. Offensichtlich ist das Signal, dass der Fachbereich sich besonders um Frauen bemüht, angekommen.

Die Fachhochschulen in Bremen, Stralsund und Wilhelmshaven haben sich das Ziel gesetzt, den Anteil an qualifizierten Frauen in den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen zu erhöhen. Dabei haben sie festgestellt, dass nach wie vor viele Frauen vor einem entsprechenden Studium

zurückschrecken, da das Berufsbild in diesen Bereichen antiquiert ist, und der Beruf von Frauen selten als reizvoll empfunden wird. In den Studiengängen wurden dementsprechend die Studienpläne überarbeitet: sie sind interdisziplinär angelegt und beziehen den gesellschaftspolitischen Kontext mit ein, sie sind praxisorientiert – in allen Studiengängen gibt es mindestens ein praktisches Semester – und sie legen Wert auf die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen, d.h. Kommunikationstraining, Teamarbeit und die Fähigkeit, das Gelernte anwenden zu können. Und mit diesen Ausbildungsinhalten treffen sie genau die Anforderungen, die von der Wirtschaft an technische Fach- und Führungskräfte gestellt werden.

In ein paar Jahren werden die ersten Absolventinnen aus den verschiedenen Frauenstudiengängen auf dem Arbeitsmarkt sein, in ein paar Jahren wird es hoffentlich noch den einen oder anderen weiteren Frauenstudiengang geben. Und dann werden Frauenstudiengänge vielleicht als das gesehen werden, was sie sein wollen: als eine hervorragende Alternative zum koedukativen Studium.

Weitere Informationen über die Studiengänge:

Frauenstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Fachhochschule Stralsund:

www.fh-stralsund.de
Kontakt: Andrea Buchheim, Tel.: 03831/ 45 67 95
Email: Andrea.Buchheim@fh-stralsund.de
Frauenstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen in Wilhelmshaven
www.fh-wilhelmshaven.de/fbwi
Kontakt: Info-fbwi@fbwi.fh-wilhelmshaven.de
Kostenlose Info-Hotline: (0800) 9 85 41 01

»Internationaler Frauenstudiengang Informatik« an der Hochschule Bremen
www.informatikerin.hs-bremen.de
Kontakt: Regine Komoss, Tel.: 0421/ 5905-4095
Email: komoss@fbw.hs-bremen.de

Heidi Schelhowe

Offene Technologie – offene Kulturen

Zur Genderfrage im Projekt Virtuelle Internationale Frauenuniversität (*vifu*)

Die Virtuelle Internationale Frauenuniversität »*vifu*« war ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Dauer von gut anderthalb Jahren (Mitte 1999 bis Ende 2000) gefördertes Projekt, dessen Aufgabe es war, die Internationale Frauenuniversität »Technik und Kultur« *ifu*, im Internet vorzubereiten, zu begleiten und fortzusetzen. Die *ifu* fand für drei Monate an verschiedenen Hochschulen in Deutschland als ein interdisziplinäres, postgraduiertes Studium statt, und es nahmen ca. 800 Studentinnen aus mehr als 100 Ländern teil. Die Zielsetzungen und Ergebnisse dieses Projektes wurden in FIFF-Ko 2/01 vorgestellt.

Die *vifu* war ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt in der Informatik, in dem von Frauen für Frauen im Rahmen eines Hochschulreformprojekts Technologie entwickelt und in einen Anwendungskontext eingebettet wurde. Ist es dadurch per se ein Projekt der Genderforschung?

In diesem Beitrag geht es darum Fragen zu stellen, die für die Genderforschung relevant sein können – über die bloße Tatsache von Frauen als Zielgruppe hinaus. Insbesondere möchte ich aus den Erfahrungen des Berliner Teilprojekts zum Aufbau des *ifu*-Servers einige Hinweise auf Technik- bzw. Informatik»kulturen« geben, in der Frauen (und vielleicht auch eine Mehrzahl von Männern?) sich nicht ausgegrenzt fühlen, sondern einen lustvolleren, offeneren und gestaltungsorientierten Zugang zu Technologie und zu technologischer Kompetenz finden können.

Technikkulturen und Gender

In ihrem berühmten »Cyborg«-Aufsatz formuliert Donna Haraway in

Bezug auf Technologie eine doppelte Aufgabe für feministische Forschung und politische Bewegung: Einerseits gelte es, die patriarchalen Inhalte von Technologie, die »dem Planeten ein endgültiges Koordinatensystem der Kontrolle aufzwingen« und »eine männliche Orgie des Krieges« hervorbringen können, zu kritisieren und zu verändern. Zur gleichen Zeit aber könnten und sollten die enge Verbindung zwischen Mensch und Technologie genossen und die neu entstandenen Verhältnisse und Widersprüche genutzt werden (Haraway 1991).

Mit dem Projekt *vifu* versuchten wir, beide Perspektiven zugleich einzunehmen: Einerseits sehen wir, welchen Nutzen und welchen »Genuss« es bereiten kann, Informationstechnologie, insbesondere das Internet, für ein interkulturelles, feministisches Projekt einzusetzen. Andererseits sahen wir – als ein Projekt, in dem weibliche Technikkompetenz versammelt ist – es als Aufgabe an, Technologie nicht bloß unverändert zu übernehmen. Wir wollten im Rahmen unserer Forschung mehr darüber begreifen, was Software in ihrer Entwicklung und Anwendung kennzeichnet, wie sie im Kontext eines feministischen Projektes sinnvoll konstruiert und demokratisch genutzt werden kann. Uns interessierte die Frage, wie wir das enge Verhältnis von Männlichkeit und Technologie im Rahmen von unserer und durch unsere Arbeit durchkreuzen können. Wir wollten mehr darüber erfahren, wie technologische Kontexte so gestaltet werden können, dass patriarchale Herrschaftsstrukturen nicht mehr oder zumindest weniger über die Technologie transportiert und verstärkt werden. Wir gehen nicht davon aus, dass eine auf diese Weise reflektierte und angewandte Technologie

»weiblich« ist, sondern dass sie insgesamt weniger Ausschluss produziert, auf diese Weise also auch zur Informatikentwicklung und zu größerer Offenheit von Softwaresystemen gegenüber Nutzungsbedürfnissen beitragen kann.

In der Forschung zu Informatik, Informationstechnologie und Geschlecht ist in den vergangenen Jahren deutlich geworden, dass weder Technikdistanz noch ein stark differenter Zugang zu Informationstechnologie (alleinige) Ursachen dafür sind, dass Frauen in IT-Berufen, im Informatikstudium und im Informatikunterricht der Sekundarstufe II deutlich unterrepräsentiert sind (zu Fragen des Zugangs siehe u.a. Schinzel et al. 1999), sondern dass es vor allem bestimmte technologische »Kulturen« sind, die ausschließlich für Frauen wirken (z.B. Collmer 1997 oder Håpnes/Rasmussen 1991).

Ich gebrauche den Terminus »Kultur« in Anlehnung an Henninger/Sieber/Dilger 2001, die verschiedene Kulturen im Software Engineering untersuchen, im Plural. Ich möchte damit ausdrücken, dass es (vermutlich) nicht nur die eine (erfolgreiche) Technikkultur gibt, sondern dass auch männlich dominierte technikbezogene Gruppen sich unterschiedlich verhalten, auch dort unterschiedliche Strategien von Dazugehörigkeit und Ausschluss herrschen und dass diese Mechanismen ständig in Veränderung sind bzw. sich verändern lassen (Henninger, Sieber, Dilger 2001, S.25: »We understand cultures as being created, changed and made visible by interaction«).

Frauen distanzieren sich häufig von einer im Umfeld von Informatik und Informationstechnologie unterstellten »Technikkultur«, die nicht in

ihr Selbstbild passt (z.B. Erb 1996; Håpness/Rasmussen 1991). Das Bild, das von der Informatik und von informationstechnologischer Kompetenz gezeichnet wird, im Alltag bis hinein in wissenschaftliche Untersuchungen, ist das vom einsamen, unsozialen Hacker, der sich die entscheidenden Qualifikationen selbst, durch Versuch und Irrtum, durch Learning-by-doing beibringt, der keine sozialen Interessen hat, sondern Tage und Nächte vor dem Bildschirm verbringt, der Züge von Besessenheit und Vernachlässigung seiner körperlichen Bedürfnisse und seiner Gefühle zeigt.

Nun gibt es immer wieder den Versuch, dieses Bild zurechtzurücken, zu behaupten, dass InformatikerInnen sich (auch) im sozialen Umfeld, nicht nur am Artefakt und an der Abstraktion orientieren müssen, dass sie nur wenig Arbeitszeit vor dem Bildschirm verbringen und dass Kommunikationsfähigkeit und Teamarbeit vonnöten sind, um eine gute InformatikerIn zu sein. Noch allerdings wissen wir wenig aus diesem Blickwinkel, was die Arbeit einer InformatikerIn ausmacht, was ihr eine gewisse Leidenschaftlichkeit und den Impetus verleiht, vor allem aber wissen wir kaum etwas darüber, wie die Neugier, das Interesse daran entsteht und wachgehalten wird und warum sie sich bei Jungen und Männern eher, bei Frauen deutlich seltener entwickelt.

Für die Seite der Anwendung hat dies zur Folge, dass technologische Theorie und technische Konstrukte sich als ein (ab-)geschlossenes Feld männlicher Technikexpertise darstellen, zu der es – im Unterschied zu Wissenschaft und Praxis im sozialen Bereich – nur schwer einen Zugang gibt. Technologische Praxis wird nicht in der Gestalt konkreter Personen sichtbar, jedenfalls nicht zugreifbar und einsichtig. Technik begegnet als fertiges Produkt. Der Herstellungsprozess bleibt unzugänglich und undurchschaubar.

Das wesentliche Prinzip, das wir unserer *vifu*-Umgebung aufprägten, war, dass Technologie und ihre Entwicklung nicht länger als ein »closed shop« für (wenige männliche) Technikexperten in Erscheinung tritt, als

ein geschlossenes »Produkt«, das frau dann höchstens noch »nutzen«, anschauen, bewundern, beklagen kann, sondern als eine Unternehmung, die in ihrer Entstehung und Entwicklung so weit wie möglich offen, sichtbar und kommunizierbar ist. So wurden auf verschiedenen Ebenen Möglichkeiten des Zugangs, des eigenen Eingreifens, der eigenen Gestaltung sichtbar gemacht und eröffnet.

Bei klassischen technischen Medien mag noch einiges für ein Denkmodell sprechen, das eine klare Trennung zwischen technischem Medium und Medieninhalt vorsieht. Der *Inhalt* ist kritisierbar und eventuell auch, sofern es die Machtverhältnisse zulassen, beeinflussbar. Die *Technik* dagegen scheint »stabil«, unabhängig davon und wird dem ausschließlichen Zugriff der TechnikexpertInnen überlassen. Mit Software als Technologie ist diese Grenze immer weniger einleuchtend zu ziehen. Computerprogramme, also technische Produkte, wirken auch auf Inhalte, und umgekehrt müssen diejenigen, die Inhalte produzieren oder beeinflussen wollen, auch technologische Kenntnisse haben.

Im Projekt *vifu* hatten wir die sehr günstige Bedingung, dass nicht nur der Server, die Lernumgebungen und die Tools entwickelt wurden, sondern dass die *vifu*-Teams sich an den verschiedenen Veranstaltungsorten (Uni Hannover, Uni Hamburg, FH Südost-Niedersachsen in Suderburg, Uni Kassel) auch die Interneteinführung der *ifu*-Studentinnen zur Aufgabe gemacht hatten. Auf diese Weise bestand ein unmittelbarer Kontakt zwischen den Entwicklerinnen und den Frauen, die die Kurse und die Betreuung der Studentinnen durchführten, zum Teil waren es sogar die gleichen Personen, die in der ersten Phase Entwicklerinnen, in der zweiten Trainerinnen waren.

Im nächsten Abschnitt möchte ich zunächst darauf eingehen, wie sich die Arbeit im Berliner *vifu*-Server-Team selbst gestaltete, im darauf folgenden dann auf die Arbeit mit den *ifu*-Studentinnen.

Entwicklungsarbeit im Server-Team

Das *vifu*-Team, das am Institut für Informatik der HU Berlin den *ifu*-Server aufbaute, bestand neben der Projektleiterin aus einer Informatikerin (Wissenschaftliche Mitarbeiterin) und aus sechs studentischen Mitarbeiterinnen, die in zeitlich unterschiedlichem Umfang für das Projekt verpflichtet, überwiegend jedoch für die ganzen anderthalb Jahre an den Diskussionen und Arbeiten beteiligt waren. Ähnlich wie die *ifu*-Studentinnen waren die Frauen einerseits in Bezug auf Herkunft und Sprache, im persönlichen Umgang, im fachlichen Interesse und in der Computerkompetenz sehr unterschiedlich, andererseits jedoch homogen hinsichtlich der Identifikation mit der *ifu*, der Begeisterung für interkulturelles Lernen und Arbeiten und dem Wunsch, Technikkompetenz mit sozialen Zielsetzungen zu verbinden.

Als reines Frauenteam, das in einem ambitionierten Drittmittelprojekt zur Technologieentwicklung arbeitete, fiel das Projekt im Bereich der Informatik und auch der Öffentlichkeit auf. Innerhalb der Humboldt-Universität wurden bei verschiedenen Veranstaltungen und in unterschiedlichen Gruppierungen Forschungsvorträge zur *vifu* gehalten und in Lehrveranstaltungen darauf Bezug genommen. Für eine Reihe von Frauen aus dem Studiengang Informatik sowie aus dem der Gender Studies stellte das Projekt durch die deutliche Sichtbarkeit von Frauen als Technikgestalterinnen einen expliziten Bezugspunkt dar.

Bei den Mitgliedern der Teams gab es ein starkes Interesse, technische Gestaltung als integriert in soziale Prozesse und feministische Zielsetzungen zu betrachten. Ein gemeinsames Anliegen war es, in beide Richtungen zugleich zu denken und zu diskutieren. Ausgehend von bewusst formulierten sozialen Anliegen wurde nach technologischen Lösungen gesucht. »Technisch gute« Lösungen wurden in ihrer Verbindung mit den verfolgten Zielsetzungen gesehen, nicht nur in ihrer technischen Perfektion im engeren Sinne. Hierin drückt sich am ehesten aus, was sich als die

spezifische »Technikkultur« des Teilprojektes im Verlauf der gemeinsamen Arbeit entwickelte.

Ein weiterer Punkt war dafür jedoch genauso wesentlich: Die Studentinnen konnten im Rahmen des Projektes ihre technische Qualifikation in der engen Zusammenarbeit mit der wissenschaftlichen Mitarbeiterin und untereinander deutlich ausbauen und verbessern. Schon beim Server-Aufbau übte die Entscheidung für das Betriebssystem Linux eine besondere Anziehungskraft auf Studentinnen aus, die am Erwerb von technologischem Know How interessiert waren, denn Linux findet gegenwärtig große Verbreitung, Linux-Kenntnisse gelten gleichzeitig aber als anspruchsvoll. Linux als „Open-Source-Software“ wird von vielen einerseits mit einer »demokratischen« Bewegung assoziiert mit dem Anspruch, Information als frei und kostenlos für alle zugänglich zu betrachten. Andererseits wirkt es wie kein anderes Betriebssystem als Markenzeichen einer technischen Elite, die vorwiegend männlich dominiert ist und sich von den »dummen« (Windows-)Usern abgrenzt.

Burkhard Schäffer, der bei Jugendlichen »Internetmilieus« untersuchte, die sich zwischen Unix/Linux einerseits und Windows andererseits bewegten, stellt fest, dass Jugendliche sich offensichtlich in einer »bildungsmilieu- und geschlechtsspezifisch geprägten Art und Weise« das Internet aneignen (Schäffer 2000, S.278). Er beschreibt in seinem Aufsatz, dass und wie sich die Unix/Linux-orientierten Kulturen »an den Idealen der allseitigen Konnektivität, Freiheit der Information und des Datenflusses« ausrichten, gleichzeitig aber ein eher elitäres, sich von den »normalen« Windows-Usern, von den »DAUs« (»dümme anzunehmende User«) abgrenzendes Bewusstsein pflegen.

Die Nutzung von Linux als Basis verlieh dem Projekt schon per se ein gewisses Image von Technikexpertise, erwies sich gleichzeitig als attraktives Projekt für Frauen, um eine Kompetenz zu erwerben (es wurden z.B. – ausgehend von Projektmitarbeiterinnen – mit einem erweiterten Kreis von Frauen Treffen zur Linux-Installation auf den häuslichen Rechnern organi-

siert), die sonst mit mehr oder weniger deutlichen Abgrenzungs- und Abschlussmechanismen verbunden ist.

Die allgemeinere Kompetenz, einen Internet-Server mit verschiedenen Diensten aufzubauen, bedeutet für InformatikerInnen eine wichtige berufliche Qualifikation (eine eher »praktische« Qualifikation, die im Studium nicht über Lehrveranstaltungen vermittelt werden). Durch den engen Austausch, den geschlechtshomogenen Zusammenhang und die Art der Kommunikation im Projekt gab es gute Bedingungen, diese zu erwerben. Für die beiden Nicht-Informatikerinnen im Team, die vorher wenig Erfahrungen mit Technik hatten, war es ausdrücklicher Wunsch gewesen, sich mehr technologische Kompetenz anzueignen. Im Verlauf des Projektes konnte dann z.B. eine dieser Studentinnen eigene Aufgabenbereiche im HTML-Design und in der Evaluation neuer Tools übernehmen.

Bei den Frauen im Team gab es von vornherein recht unterschiedliche Zugänge zu und Interessen an Technologie, die in der Informatik alle eine Rolle spielen: Bildung und Didaktik, Wirkungen und Anwendungen, Programmierinteressen, praktische Fähigkeiten in der Systemadministration, Hardwarekenntnisse, Sicherheitsaspekte, linguistische Kenntnisse, Eingebundenheit in technisch orientierte Netzwerke, Kenntnisse in der Web-Recherche, Erfahrungen im Management von internationalen Mailinglisten, Verankerung in basisorientierter Netz-Kultur etc. Es handelt sich um ganz verschiedene Bereiche, Teildisziplinen und Teilanforderungen (der Informatik), die selten bei einer Informatikerin alleine anzutreffen sind, die aber zu den Erwartungen gehören, die an InformatikerInnen im Beruf gerichtet werden (können). Im Projekt gelang es, diese zu einer fruchtbaren Kooperation zusammenzuführen und Synergieeffekte zu erzielen. Dies stärkte vor allem bei den beteiligten Informatikerinnen das Bewusstsein, »richtige« Informatikerinnen zu sein, die sich im »Kern« der Disziplin bewegen. Håpnes/Rasmussen (1991) ebenso wie Ulrike Erb (1996) stellen in ihren Untersuchungen z.B. fest, dass Informatikerinnen sich fast immer an

der »Peripherie« ihres Faches definieren, daher auch nur wenig das Bild des Faches prägen und sich nicht selbstbewusst in die Definition der Disziplin und der Profession einbringen können. Dazu trägt sicherlich auch die ausgesprochene Vielfalt und Unterschiedlichkeit der Erwartungen an informatische Fachkompetenz bei.

Wie die technische so wurde auch die Kompetenz, soziale und technische Ziele zu integrieren, durch eine intensive Diskussionskultur gefördert. Dazu zählen z.B. Einladungen von verschiedenen Referentinnen in ein etwa alle vier Wochen stattfindendes Kolloquium, das sich mit Fragen beschäftigte, die in einem engeren oder weiteren Zusammenhang zum Projekt standen, das für den Studiengang insgesamt offenstand und öffentlich angekündigt wurde. Entscheidend waren auch die regelmäßigen Team-Treffen, auch ein gemeinsames Wochenende und längere Arbeitstreffen.

Die *ifu* und die *vifu* wurden nicht nur als irgendein Arbeitsplatz gesehen, sondern als ein Projekt, das die Frauen aus dem Team mit gestalten wollten und mit deren Zielsetzungen sie sich identifizierten. Die Leitlinien, die auch den Umgang mit den Studentinnen in der Präsenzphase prägten (siehe Abschnitt 3), waren auch die Prinzipien der Kooperation im Team selbst. Eine wichtige Rolle spielte die wenig hierarchische Struktur des Teams, in dem Entscheidungen, auch Leitprinzipien des Projektes, immer wieder diskutiert wurden und ein hoher Grad an Transparenz herrschte. Die Arbeit der Team-Mitglieder zeichnete sich durch große Selbständigkeit und Eigenverantwortung aus, die wenig Kontrolle, aber viel Berichterstattung, Diskussion, Austausch und gegenseitige Wertschätzung umfasste. Dies ermöglichte gleichzeitig einen hohen Grad von Flexibilität und rasche Umsetzung neuer Anforderungen.

Die Faszination, die das Projekt sowohl nach innen wie auch in der Öffentlichkeit auslöste, ist auch der positiven Ausstrahlung und Botschaft des Projekts zu verdanken, dass Technikentwicklung etwas ist, das von Frauen mit hoher Kompetenz und mit

viel Spaß und Enthusiasmus kollektiv betrieben werden kann, und nicht eine langweilige Sache für engstirnige Technikfreaks ist. Insbesondere die *ifu*-Studentinnen nahmen diese Ausstrahlung der *vifu* als Team während der Präsenzphase bewusst wahr.

Internetkompetenz als (Mit-)Gestaltung durch Learning-by-doing-and-asking

Während der drei Monate, in denen die knapp 800 *ifu*-Studentinnen in Deutschland studierten, organisierten die *vifu*-Teams ein Betreuungs- und Schulungsangebot in den Computerteilern, die von den gastgebenden Universitäten zur Verfügung gestellt wurden; für das Berliner Team war dies an der Universität Hannover. Zuständig waren wir im speziellen für die Projektbereiche »Körper« und »Migration«. Jeden Nachmittag (bis 20 Uhr) stand das Labor mit ca. 50 Rechnern nur den *ifu*-Studentinnen zur Verfügung.

In dieser Lern- und Betreuungsumgebung, die von den Studentinnen weit stärker als erwartet besucht und genutzt wurde, legten wir insbesondere Wert auf zwei Prinzipien:

Erstens organisierten wir die Nachmittage nach dem Prinzip von »Learning-by-doing-and-asking«. Wir nahmen die konkreten Bedürfnisse der Studentinnen für eine Nutzung des Internet als Ausgangspunkt für das Lernen. Zu Beginn waren dies in erster Linie der E-Mail-Kontakt nach Hause, die Orientierung über die *ifu*-Angebote, die Veranstaltungsangebote und Orientierungsmöglichkeiten in der jeweiligen Stadt. Später dominierte eher das Bedürfnis, für die wissenschaftlichen Arbeiten während der *ifu* zu recherchieren und die eigenen Arbeiten ins Netz zu stellen. Dafür bekamen die Studentinnen individuelle Hilfestellungen, gleichzeitig wurde ein Kursangebot entwickelt, das diese Nutzung systematisch mit Kenntnissen über die (technischen) Zusammenhänge und Hintergründe untermauerte. Neugier wurde geweckt, indem bestimmte Angebote wie z.B. eine Web-Kamera, deutlich

sichtbar platziert wurden, vor allem aber auch, indem die Studentinnen untereinander in Kontakt gebracht wurden, die in Bezug auf das Internet ganz unterschiedliche Skills hatten und unterschiedliche Dienste nutzten. Ein entscheidendes Prinzip war, dass Fragen nicht »einfach« beantwortet wurden, sondern durch Rückfragen und durch Einbeziehung anderer Teilnehmerinnen ein Klima des Fragens und Beratens und des gemeinsamen Herausfindens geschaffen wurde. Uns scheint es entscheidend, dass Frauen eine solche technische Kommunikationskultur entwickeln.

Die Vorstellung vom einsamen Technik-Freak, der sich alle erforderlichen Kenntnisse selbst aneignet, ist unseres Erachtens nämlich nicht zutreffend. Ein Milieu des gegenseitigen Fragens und Zuhörens ist auch für den Erwerb technischer Kompetenz fundamental.

Eine noch nicht veröffentlichte Studie von Wendy Faulkner und Tine Kleif belegt, dass technikorientierte Tätigkeiten von Männern ganz wesentlich auf Kommunikationszusammenhängen beruhen, ja dass diese ebenso entscheidend dafür sind wie die Artefakte selbst, dass Begeisterung und Spaß an Technik entstehen (Vortrag von Tine Kleif an der Universität Bremen unter dem Titel »Boys And Their Toys« im Mai 2001).

Ein zweites Prinzip des *vifu*-Projektes war es, Technik als etwas zu zeigen, das nicht nur von konkreten, »greifbaren« Menschen hergestellt wird, sondern es sollte auch deutlich gemacht werden, dass jede an dieser Technik als »mündige« und interessierte Nutzerin mitwirken, Kritik, Ansprüche, Anforderungen an Technik entwickeln und diese kommunizieren kann. Als Frau kann sie schrittweise mehr technisches Know How erwerben und sich so selbst an der Produktion von Inhalten und Technologie beteiligen. In Bezug auf das Internet scheint uns die Entwicklung einer solchen Haltung, die eine klare Trennung zwischen TechnikexpertInnen und Usern nicht mehr akzeptiert, wichtiger denn je.

Wenn in der Nutzung der Servers – Tools Probleme auftauchten, machten wir deutlich, dass dies nicht allein auf

»Ungeschicktheit« oder Unerfahrenheit der Nutzerinnen beruht, sondern es wurde gleichzeitig diskutiert, ob und inwiefern dies vielleicht auf Schwächen in der Software selbst zurückzuführen ist und welche Verbesserungsvorschläge daraus abgeleitet werden könnten. Nicht selten war es dann möglich, dass schon wenige Tage später die Entwicklerinnen in Berlin eine Änderung entsprechend den Wünschen der Nutzerinnen vorgenommen hatten. Im Verlauf des *ifu*-Projektes wurde es mehr und mehr zu unserer Überzeugung, dass Software als Dienstleistung und weniger als ein Produkt betrachtet werden muss.

Dass wir im Projekt nahezu ausschließlich Open-Source-Software verwendeten, unterstützte, ja ermöglichte es erst, dass Software in ihrem Herstellungsprozess sichtbar wurde und damit die Möglichkeiten des eigenen Eingreifens deutlich wurden. Am Beispiel des von den Studentinnen »Expertinnen-Datenbank« genannten Verzeichnis-Dienstes, das schon in FIFF-Ko 2/01 dargestellt wurde, lässt sich das »Flüssigwerden« der Grenzen zwischen Technikkonstruktion und Techniknutzung aufzeigen: Die Idee dafür geht auf die Studentinnen zurück; sie wurde mit dem auf dem Server schon vorhandenen Verzeichnisdienst zustande gebracht, dann in einer Arbeitsgruppe von technikerfahrenen und weniger erfahrenen Studentinnen, in der auch eine Kollegin aus dem *vifu*-Team mitarbeitete, konkretisiert. Die spezifizierten Anforderungen wurden von den Entwicklerinnen der *vifu* programmiert und in den vorhandenen Dienst integriert. Studentinnen ihrerseits waren es, die das Tool testeten und Verbesserungsvorschläge machten. Schließlich sorgten sie dafür, dass die Mitstudentinnen ihre Daten eingaben. Dieses (passwortgeschützte) Tool ist neben E-Mail der bis heute meistgenutzte Dienst des Servers.

Wir führen es (auch) auf die Prinzipien des »Learning-by-doing-and-asking« und vor allem auf das damit zusammenhängende Prinzip eines »offenen« Softwareentwicklungsprozesses zurück, dass die Studentinnen den Server sehr stark als »ihren« Server betrachteten und das Interesse hat-

ten, ihn mit zu gestalten und ihre Inhalte ins Netz zu stellen.

Vifu: ein Beitrag zur Gender-Forschung?

Zum Schluss möchte ich noch einmal die Frage aufgreifen, die ich zu Beginn gestellt habe: Haben wir mit dem Projekt vifu einen Beitrag zur Genderforschung in der Informatik geleistet? Wenn eine Softwareentwicklung von Frauen für Frauen diesen Namen verdiente, wäre dies sicherlich der Fall. Fraglich wäre dann allerdings, ob ein solches Handeln – gewissermaßen ohne die »Dehnung des Begriffs« – die Bezeichnung »Forschung« oder »Wissenschaft« verdiente.

Andererseits ist das ja gerade der Vorzug einer technischen Disziplin, dass sie sich auch mit »konstruktiver« Methodik, konstruierend, einem Fortschritt in der Erkenntnis nähern kann. In diesem Sinne denke und hoffe ich, dass wir durch die Entfaltung einer bestimmten Technikentwicklungs»kultur« im Projektteam selbst, durch die Umsetzung von Vorstellungen eines »Learning-by-doing-and-asking« und von Technologie als eines offenen und sichtbaren Prozesses einen Beitrag zur Gender-Forschung geleistet haben.

Mit einigen dieser Vorstellungen von Technikentwicklung als Kommunikation, der Orientierung an sozialen Prozessen, der Organisation von Lernen als Kommunikationsprozess bedienen wir klassische Stereotype von Frauen als der gebrauchswert-, kommunikations- und sozialorientierten Hälfte der Menschheit mit anderen, wie dem Aufgreifen der Idee des Learning-by-doing und eines spielerischen Zugangs durchkreuzen wir sie auch eher. Ich bin überzeugt, dass dies nicht auf »Eigenschaften« »der« Frauen zurückzuführen ist. Frauen sind in ihrem Zugang zu und Umgang mit Technik genauso unterschiedlich wie Männer es sein können. In der spezifischen »Kultur« des vifu-Projektes und im Arrangement der Lernumgebung handelt es sich vielmehr um eines der »partiellen Bündnisse«, von denen Donna Haraway spricht, wenn sie Strategien für eine feministische Politik vorschlägt (Haraway 1991). Im

spezifischen ifu-Kontext und unter den Zielsetzungen einer technologischen Unterstützung für ein interkulturelles, feministisch orientiertes Hochschulreformprojekt konnten die gemeinsamen Orientierungen herausgebildet werden. Ich hoffe dennoch, dass sich daraus in der Genderforschung und für die Informatik Verallgemeinerbares lernen lässt.

Literatur

- Collmer, Sabine: Frauen und Männer am Computer. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag 1997.
- Erb, Ulrike: Frauenperspektiven auf die Informatik. Informatikerinnen im Spannungsfeld zwischen Distanz und Nähe zur Technik. Münster: Westfälisches Dampfboot 1996.
- Häpnes, Tove; Rasmussen, Bente: The Production of Male Power in Computer Science. In: Anna-Maija Lehto/Inger Eriksson (Eds.): Women, Work and Computerization. Proceedings, Helsinki 1991, S.407-423.
- Henninger, Annette; Sieber, Andrea, Dilger, Werner: Varying Cultures – A Challenge for Software Engineering. In: Dilger, Werner; Keitel, Evelyn (Hrsg.): Kultur und Stil in der Informatik? Chemnitzer Informatik-Berichte, Januar 2001.
- Haraway, Donna: Ein Manifest für Cyborgs. In: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt: Campus 1995, S.33-72. In englisch: A Cyborg Manifesto. In: Simians, Cyborgs and Women. Free Association Books, London, 1991.
- Neusel, Ayla (Hrsg.): Die eigene Hochschule. Opladen: Leske+Budrich 2000.
- Schäffer, Burkhard: Das Internet als Medium kultureller Legitimität. In: Marotzki, Winfried et al.: Zum Bildungswert des Internet. Opladen: Leske + Budrich 2000, S.259-285.
- Schelhowe, Heidi: Virtuelle Universität als Unterstützung von Interaktionen.
- Erfahrungen bei der Virtuellen ifu www.vifu.de. In: FIFF Ko 1/2001 (i.E.)
- Schelhowe, Heidi: Computer in der Informationsgesellschaft: Technologie mit neuen Gesicht – und altem Geschlecht? In: Wächter, Christine (Hrsg.): Frauen in der Technologischen Zivilisation. München, Wien: Profil 2000, S.89-105.
- Schinzel, Britta; Kleinn, Karin; Wegerle, Andrea; Zimmer, Christine: Das Studium der Informatik: Studiensituation von Studentinnen und Studenten, Informatik-Spektrum Nr. 22, 1999, S.13-23.

Karin Kleinn, Britta Schinzel

Wie Softwareentwicklerinnen und -entwickler ihre Arbeit beschreiben

Einleitung

In dem Projekt »Neue Berufspotentiale für Frauen in der Softwareentwicklung«, das vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg gefördert wurde, untersuchten wir die Frage, ob Frauen und Männer in der Softwareentwicklung unterschiedliche Vorgehensweisen und handlungsleitende Vorstellungen haben. Dies ist nicht einfach nur eine akademische Frage, deren Beantwortung zwar die Wissbegier von einigen Forschenden befriedigt, darüber hinaus aber keine praktische Bedeutung hat. Tatsächlich ist es so, dass unterschiedliche Einstellungen und Arbeitsweisen in der Softwareentwicklung (wie in anderen Bereichen auch) zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, dass die »Skill« der EntwicklerInnen, also ihre »Handschrift«, die von ihnen hergestellten Produkte prägt.

Software wird heute – im Gegensatz zum Beginn der Programmierung vor weniger als 50 Jahren – fast ausschließlich von Männern entwickelt, von Männern, die zumeist wenig mit sozial orientierten Berufen und Kompetenzen in Berührung gekommen sind. Doch sie ist durch ihre starke Diffusion und durch ihre Verwendung in fast allen Bereichen des täglichen Lebens eine sozial extrem wirksame Technik.

Diese qualitative empirische Untersuchung kann aber auch für Frauen von praktischer Bedeutung sein, wenn sich die Hypothesen bestätigen sollten, dass Frauen eine anwendungsorientiertere und sozialkritischere Perspektive auf den Gegenstand ihrer Arbeit und einen kommunikativeren Arbeitsstil haben. Das würde nämlich bedeuten, dass sie genau das Anforderungsprofil erfüllen, das wegen der anhaltend problematischen Softwarequalität von IT-

Fachleuten in immer stärkerem Maße gefordert wird.

Software in der Krise

Der Fachkräftemangel in der IT-Branche, der zur Zeit in aller Munde ist, ist nicht ihr einziger Mangel. Auch die Softwarequalität ist nach wie vor zu beklagen, und zudem sind beide Probleme auch miteinander verknüpft, da immer noch höchstens ein Viertel aller Software von informatisch ausgebildeten Kräften entwickelt wird. Seit über 30 Jahren ist von der Softwarekrise die Rede, ein Ende der Krise ist nicht in Sicht: Software ist nicht angemessen, oft nicht einsetzbar, und die Entwicklung dauert zu lange und ist zu teuer, wird beklagt. Auch das zur Lösung der Krise vor über 30 Jahren neu gegründete Fach Software-Engineering konnte diese Mängel nicht nachhaltig beheben. Denn nach wie vor wird der Fokus auf die Verbesserung der Tools und Methoden gelegt, dagegen die nicht-technischen Kompetenzen der InformatikerInnen, die in den meisten Positionen von SoftwareentwicklerInnen genauso benötigt werden wie die formale Ausbildung, zu stark vernachlässigt (Mahn 1997).

Empirische Untersuchungen belegen, dass für die genannten Mängel zu ca. 67% Fehler in der Spezifikation und der Modellierung verantwortlich sind, die wiederum vor allem auf der Anforderungsanalyse beruhen. Curtis u.a. (1988) stellten in einer umfangreichen Feldstudie fest, dass folgende drei Probleme die meisten Fehler und der größte Zusatzaufwand in Softwareentwicklungsprojekten zugeschrieben wurden: zu geringe Kenntnisse der EntwicklerInnen über das Anwendungsgebiet; widersprüchliche und/oder sich verändernde Anforderungen an das Software-Design und Kommunikations- und Kooperationsprobleme. Weitere Stu-

dien in den USA belegen ebenfalls den großen Einfluss von Verhaltensfaktoren und den relativ geringen Effekt von technischen Faktoren bei der Software-Produktivität (vgl. Ward 1997). De Marco und Lister (1987) propagieren deshalb zur Verbesserung der Software-Entwicklungstechnologie eine deutlich stärkere Berücksichtigung menschlicher und organisatorischer Faktoren. Diese Forderung erscheint umso dringender als, laut einer Studie des BMFT, der zeitliche Anteil der kommunikativen Tätigkeiten im Softwareentwicklungsprozess, wie Austausch von Informationen, Erhebungen, Diskussionen mit AuftraggeberInnen und BenutzerInnen, viermal so hoch ist wie die eigentliche Programmierarbeit (vgl. Brodbeck 1993).

Mit sozialen Kompetenzen aus der Softwarekrise

Die Forderung nach sozialen Kompetenzen wie Verhandlungsgeschick, Toleranz, Einfühlungsvermögen in andere Standpunkte, Konflikt-, Wissens- und Kommunikationsmanagement (Kornwachs 1997) nimmt nicht nur in universitären Kreisen, sondern v.a. auch von Arbeitgeberseite her zu (Mahn 1997). Denn verbesserte Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten der InformatikerInnen können nicht nur die Zusammenarbeit mit den BenutzerInnen optimieren und damit die vor allem in der Anforderungsanalyse auftretenden Fehler reduzieren. Eine Vermittlung sozialer Kompetenzen in der Ausbildung von SoftwareentwicklerInnen wird auch im Hinblick auf die weitreichenden wirtschaftlichen und sozialen Folgen des Einsatzes komplexer Informationssysteme gefordert, die sowohl Arbeitsplätze, Aufgabenstellungen, Arbeits- und Organisationsstrukturen als auch Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen gestalten

und verändern (Bruns 1997). Entgegen dem bisherigen beruflichen Selbstverständnis der Softwareentwickler als Künstler-Ingenieure oder Mathematiker ist ein ganzheitliches Arbeiten gefragt, das die Möglichkeiten der Informatik und die Anforderungen des Anwendungsgebietes sowie die möglichen Wirkungen der Anwendungssoftware auf die Arbeit und die Arbeitsorganisation zusammendenkt. Eine Professionalisierung sollte also auch die nichtformalen Anteile der Softwareentwicklung und Verantwortungsübernahme (Mahn 1997) einschließen.

Doch mit der Verbesserung der Kompetenzen der Softwareentwicklerinnen allein ist es nicht getan, auch die Einstellung zur Softwareentwicklung beeinflusst die Qualität der entwickelten Software. »Das Weltbild des Informatikers bestimmt die Performanz seiner Produkte« (Kornwachs 1997, S. 82) ist eine Feststellung, die zunächst nicht ohne Weiteres eingängig ist. Doch zeigen verschiedene AutorInnen, wie sich die Einstellungen der SoftwareentwicklerInnen unterscheiden können und welche Implikationen diese Unterschiede für den Entwicklungsprozess und in der Folge auch für die entwickelte Software haben (Floyd 1994; Hirschheim/Klein 1989; Dahlbom/Mathiassen 1997).

Mit Frauen gegen die Softwarekrise

Die geforderten zusätzlichen Kompetenzen passen nicht in das Modell einer formalen oder ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Schinzel (1998) weist darauf hin, dass die neuerdings geforderten sozialen und ganzheitlichen Kompetenzen üblicherweise dem weiblichen Rollenmodell zugeordnet werden. Aufgrund ihrer Sozialisation, die Frauen sowohl auf den Bereich der Familienarbeit als auch auf den Beruf vorbereitet, scheinen Frauen genau die Fähigkeiten auszubilden, die in der Softwareentwicklung neben den formalen und technischen Kompetenzen, die an den Universitäten gelehrt werden, so dringend benötigt werden. Allerdings gab es bisher keine Untersuchungen im Bereich der Softwareentwicklung über

die Vorgehensweisen von Softwareentwicklerinnen und -entwicklern; genau dieser Frage, ob die Arbeitsweisen, Einstellungen und Kompetenzen in der Softwareentwicklung ungleich zwischen den Geschlechtern verteilt sind, gingen wir in unserem qualitativen Projekt nach: Zentrale Fragestellungen waren, ob (a) Softwareentwicklerinnen eine anwendungsorientiertere und sozialkritischere Perspektive auf den Gegenstand ihrer Arbeit haben als Softwareentwickler, und ob (b) Softwareentwicklerinnen einen kommunikativeren Arbeitsstil haben als Softwareentwickler.

Leitend war hierbei ein sozialkonstruktivistischer Ansatz, d. h. es wurde davon ausgegangen, dass geschlechtsspezifische Unterschiede gesellschaftlich konstruiert sind und die bei beiden Geschlechtern potentiell vorhandenen Eigenschaften und Fähigkeiten in der Gesellschaft in unterschiedlichem Maße gefördert oder behindert werden. Damit werden die gesellschaftlichen Machtverhältnisse in den Blick genommen und auf ihre »Vergeschlechtlichungen«, also auch auf die strukturellen Barrieren für Frauen hin untersucht.¹

In unserer Untersuchung stand nicht die Frage nach dem Ausschluss der Frauen aus dem technischen Bereich im Mittelpunkt, sondern es ging darum, ob Frauen in der Softwareentwicklung anders vorgehen als Männer, denn: »Das männliche Geschlecht läuft Gefahr – aufgrund der Art und Weise, in der die Männlichkeit in Anlehnung an die Technologie ausgebildet wird –, dem technologischen Projekt unhinterfragt Priorität zu geben. Frauen haben einen Vorteil: ihre weibliche Geschlechtsidentität stellt sie außerhalb des magischen Kreises der Anziehungskraft von Technologie. Wir müssen die Instrumente für unseren Kampf in den übernommenen Geschlechterverhältnissen finden, und eines der besten Befreiungsinstrumente, das die Weiblichkeit uns an die Hand gibt, ist die Skepsis gegenüber der hypertrophen

Technologie um uns herum und Respekt für andere Arten des Handelns und des Herstellens.« (Cockburn/Ormrod 1997, S. 46f.) Da Frauen also außerhalb des Bannkreises von Technologie, Macht und Männlichkeit stehen, eröffnet sich ihnen die Chance, sich stärker auf die sozialen Aspekte der Softwareentwicklung zu konzentrieren und sie sind, so die zu überprüfende These, seltener bereit, Technik als einen Selbstzweck zu sehen und nicht als ein Mittel zum Zweck, also: Softwareentwicklung als Medium zur Entwicklung sinnvoller, d.h. anwendungsfreundlicher, sozialverträglicher und kontextangemessener Software.

Das Projekt

In unserer Untersuchung wurde den oben genannten Hypothesen nachgegangen. In qualitativen Interviews wurden 10 Softwareentwicklerinnen und -entwickler ausführlich zu ihren Vorgehensweisen in der Softwareentwicklung und zu ihren Einstellungen zu bestimmten Problemen der Softwareentwicklung befragt. Interessanterweise waren alle Frauen, bis auf eine, Informatikerinnen, und die eine Ausnahme hatte Informatik im Nebenfach studiert. Unter den Männern dagegen hatte nur einer Informatik als Studienfach, alle anderen waren sog. Quereinsteiger.

Es zeigte sich, dass auf den ersten Blick sehr viele Gemeinsamkeiten zwischen den Geschlechtern bestehen: Gemeinsam ist allen Befragten ein gewisses Maß an Anwendungsorientierung: Die Notwendigkeit von NutzerInnenpartizipation wird nicht bestritten, eine sprachliche Anpassung der SoftwareentwicklerInnen an die NutzerInnen sehen alle als ihre Aufgabe, Benutzersfreundlichkeit als Kriterium für gute Software wird von allen genannt. Auch sehen alle Befragten soziale Kompetenzen als mehr oder weniger notwendig für die Berufsausübung von EntwicklerInnen an. Im Extrem hängt also keiner und keine einem Bild von SoftwareentwicklerInnen an, nach dem sie eher KünstlerInnen oder Genies sind anstatt KommunikationsexpertInnen, die Software im Team und in gleichberechtigter Zusammenarbeit mit den

1. Zu theoretischen Überlegungen siehe Kleinn/Schinzel (in Vorb.): Die kulturelle Koppelung von Männlichkeit, Macht und Technik in der Softwareentwicklung. In: Zeitschrift für Frauenforschung (in Vorb.)

AnwenderInnen für diese und ihren Kontext entwickeln. Ebenfalls ist ein gewisses Maß an Technikorientierung bei allen zu finden. Keine/r konzentrierte sich ausschließend auf die Anwendungsseite, was auch nicht verwunderlich ist, da der Inhalt ihrer Aufgabe immer auch technisch ist.

Dennoch ließen sich Unterschiede feststellen. Diese sind weniger auf die konkreten Vorgehensweisen der SoftwareentwicklerInnen zu beziehen, sondern eher auf die Einstellungen, die jedoch einen enormen Einfluss auf den Entwicklungsprozess und das zu entwickelnde Produkt haben. Sie beziehen sich auf das Verhältnis der Entwicklerinnen zu den Benutzerinnen und auf den Umgang mit der Technik.

Softwareentwicklung und BenutzerInnenpartizipation

Betrachtet man die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung wie Anforderungsanalyse, System- und Komponentenentwurf, Implementierung, Test und Wartung, so ließen sich keine ausgeprägt gegensätzlichen Aussagen von Frauen und Männern feststellen. Allerdings nehmen Frauen während der Anforderungsanalyse häufiger und stärker die Sicht der AnwenderInnen ein und betrachten die Auseinandersetzung mit den KundInnen selbstverständlicher als Teil ihres Aufgabengebietes. Frauen sehen außerdem die Wartung und Nachbesserung von Software häufiger als Teil des Entwicklungsprozesses. Interessant ist auch die Einstellung zu BenutzerInnenpartizipation und deren Anwendung: Hier sind sich Frauen wie Männer zwar einig darüber, dass aufgrund der Notwendigkeit des Know-how-Transfers die Beteiligung der AnwenderInnen sehr wichtig ist. Jedoch scheinen Frauen tendenziell eine höhere Bereitschaft aufzuweisen sich mit den Problemen der BenutzerInnenpartizipation auseinander zu setzen und dies als Teil ihrer Arbeit zu begreifen. Männer hingegen beklagen häufiger mangelnde Akzeptanz von Seiten der NutzerInnen sowie den häufigen Wechsel der Wünsche von Seiten der KundInnen. Entsprechend

kommt in den Ausführungen der Entwicklerinnen häufiger heraus, dass sie die BenutzerInnen gleichberechtigter sehen und mit ihren Problemen eher ernst nehmen, wohingegen fast alle Männer in manchen Fragen meinen besser zu wissen, was für die KundInnen und AnwenderInnen wichtig und notwendig ist.

Soziale Kompetenz und Teamarbeit

Traditionell weiblich konnotierte Fähigkeiten wie Empathie und soziale Kompetenzen, so zeigen die Ergebnisse der Studie, haben längst Eingang in Männerdomänen wie z.B. Ingenieurwissenschaften gefunden. Die Auswertung der Interviews ergab gewisse tendenzielle Differenzen zwischen den Geschlechtern, die für eine etwas höhere kommunikative Kompetenz der Frauen sprechen, und die sich niederschlagen in den Aspekten des aktiven Zuhörens, der nur von Frauen genannt wurde, und der Grenzen der Vermittelbarkeit von informatischen Inhalten in der Kommunikation mit Laien, der nur von den männlichen Entwicklern und hier von fast allen genannt wurde. Insgesamt lässt sich bei beiden Geschlechtern eine große Übereinstimmung dahingehend finden, dass Kommunikation ein wesentlicher Teil der Softwareentwicklung ist und an die EntwicklerInnen hohe Anforderungen stellt. Die Aussagen der befragten SoftwareentwicklerInnen zeigen, dass ihnen die Bedeutung von Teamarbeit und Teamfähigkeit sehr bewusst ist und Probleme der Teamarbeit vor allem im Bereich des Informationsaustausches und der Konfliktbewältigung im Team liegen. Die These, dass Frauen insgesamt in Teams ausgleichender wirken und wie andere Untersuchungen (vgl. Erb 1996, Heintz et al. 1997) nahe legen eher eine Egoless-Haltung aufweisen, lässt sich durch die hier vorliegende Untersuchung nicht bestätigen.²

2. Die Ergebnisse hinsichtlich Kommunikativität müssen allerdings vorsichtig betrachtet werden, da ja alle Befragten die Bereitschaft zu einem persönlichen Interview mitbrachten. Ob eine quantitative Studie mit einem standardisierten Fragebogen andere Ergebnisse zeigen würde, bleibt noch zu untersuchen.

Umgang mit dem Computer

Der pragmatische Umgang, d.h. die Unterordnung der Technik unter ein konkretes Ziel, ist bei den befragten SoftwareentwicklerInnen beiderlei Geschlechts die vorherrschende Art des Umgangs mit dem Computer. Von einer spezifisch »weiblichen Umgangsweise mit Computern« kann auf der Basis dieser Ergebnisse nicht geredet werden. Jedoch sind die spielerischen und beherrschenden Formen der Technikaneignung nur bei Männern zu finden, d.h. der Computer ist nicht nur Arbeitswerkzeug, sondern wird auch in der Freizeit genutzt, die Arbeit erfolgt nicht unbedingt geradlinig, sondern auch spielerisch und es lässt sich ein gewisser Anspruch feststellen, alles, was mit Computertechnologie zu tun hat zu kennen und ausprobieren zu haben, auch wenn es über die Einsatzmöglichkeiten im Beruf hinausgeht. Bei den Frauen lässt sich dagegen fast durchgängig eine Unterordnung der Technik unter bestimmte, durch die Softwareentwicklung vorgegebene Aufgaben und Ziele beobachten.

Diese Differenzen im Umgang mit dem Computer sprechen für eine Affinität von Männlichkeit und Technik bzw. eine gewisse Diskrepanz zwischen weiblicher Geschlechtsidentität und Technik. Die Ergebnisse lassen sich vor diesem Hintergrund so deuten, dass Frauen eher eine Aufgabe brauchen um sich mit dem männlich konnotierten Computer zu beschäftigen und die Technik dieser Aufgabe unterordnen, während Männer sich mit Technik leichter auch ohne Ziel und Aufgabe beschäftigen können. Dieser Befund deckt sich zudem mit dem von Håpnes und Rasmussen, die herausgefunden haben, dass die professionelle Identität von Frauen in der Informatik weniger von der Maschine abhängt und für sie Technik ein Mittel zum Zweck ist, sie also einen instrumentellen Umgang mit dem Computer haben (Håpnes/Rasmussen 1991; siehe auch Schinzel 1999, Nelson et al. 1991³).

Das Verhältnis von Technikorientierung und AnwenderInnen-orientierung

Einer der männlichen Entwickler zeichnet sich durch eine starke technische Orientierung aus, die ein Stück weit noch das alte Selbstbild des Softwareentwicklers als Genie widerspiegelt. Für ihn stehen die computernahen Aspekte der Softwareentwicklung im Mittelpunkt seines Selbstbildes: wesentlich für seine Berufswahl war »Spaß an der Computerarbeit« und die Selbstbestätigung, die daraus erwächst. Er zeichnet sich aus durch eine Faszination für ausgeklügelte Algorithmen und sein Umgang mit dem Computer ist häufig ein spielerischer. Darüber hinaus investiert er viel Freizeit, um Neues zu lernen oder auszuprobieren und ist stark karriereorientiert. Bezogen auf die BenutzerInnenpartizipation nimmt er zwar teilweise deren Perspektive ein, häufig meint er jedoch zu wissen, was die NutzerInnen wollen bzw. was gut für sie ist.

Das andere Extrem einer geringen Technik- und starken Anwendungsorientierung verkörpert dagegen eine projektleitende Entwicklerin. Für sie ist der Kontakt mit den NutzerInnen der wesentliche Teil ihrer Arbeit, bei dem sie sich um hohe Qualität bemüht, sie nimmt immer in starkem Maße die NutzerInnenperspektive ein. Was Neuerungen auf informatischem Gebiet angeht, lässt sie sich gerne von KollegInnen beraten und

verlässt sich auch auf diese. Organisation des Teams (einschließlich Kommunikationsarbeit) und Kundenzufriedenheit dagegen sind ihre Interessen und Stärken. Insgesamt ist sie keine leidenschaftliche Informatikerin, für sie ist die Technik eher Mittel zum Zweck und nicht an sich interessant.

Zwischen diesen beiden Befragten, die den Polen Technik- und Anwendungsorientierung jeweils am nächsten kommen, lassen sich die anderen Befragten einordnen, wobei zwei weitere Informatiker eher als technisch orientiert und zwei der befragten Frauen als tendenziell eher anwendungsorientiert einzuordnen sind. Die restlichen SoftwareentwicklerInnen vereinigen Aspekte beider Richtungen in ihrer Einstellung: Sie sind in mehr oder weniger ausgeglichenem Maße sowohl technik- als auch anwendungsorientiert. Inwieweit diese Beobachtungen auch mit den unterschiedlichen Ausbildungen der Softwareentwicklerinnen und -entwickler zusammenhängt, lässt sich hier nicht nachvollziehen.

Die in der Studie festgestellten tendenziellen Differenzen zwischen anwendungsorientierten und technikorientierten SoftwareentwicklerInnen können mit der kulturellen Kopplung von Männlichkeit, Macht und Technik erklärt werden: Die Frauen, die trotz der sozial geschaffenen Barriere den Schritt in die Männerdomäne der Informatik gewagt haben, versuchen nun durch eine Unterordnung von Technik unter weniger geschlechtlich festgelegte Ziele und Zwecke, wie die Gestaltung von Arbeitsplätzen, den Kontakt mit Menschen, zu deren Erreichung Technik als Werkzeug eingesetzt wird, ihre Geschlechtsidentität aufrecht zu erhalten. Sie grenzen sich also mehr oder weniger bewusst von einer Technikzentrierung, wie sie sie bei einigen männlichen Kollegen beobachten können, ab, da der »technische Habitus« männlich besetzt ist. Einerseits werden Frauen also durch die männliche Prägung des informatischen Bereiches auf diese nicht-technikzentrierten, pragmatischeren Verhaltensweisen und Umgangsformen abgedrängt, andererseits ermöglicht ihnen die

mangelnde Technikfixierung auch einen Blick auf die wesentlichen Aspekte der Softwareentwicklung.

Resümee

Eine im Verhältnis stärkere Technikorientierung bei Männern und stärkere Berücksichtigung der Anwendungsseite bei Frauen ist das Ergebnis der Untersuchung. Bei der Interpretation der Ergebnisse müssen wir uns jedoch immer vor Augen halten, dass es sich um Ergebnisse qualitativer, nicht quantitativer Daten handelt. Wir können also nach unseren Auswertungen nicht sagen, dass Frauen zu einem bestimmten Prozentsatz kommunikativer sind als Männer, oder dass in einem Softwareprojekt, in dem nur Frauen arbeiten, das Produkt zwar in der Anwendungsfreundlichkeit optimal ausgestaltet ist, die technische Seite dagegen ein wenig zu kurz kommt.

Auf der einen Seite ist es wichtig, Unterschiede zu betonen, um Frauen zu fördern, Frauen zu ermutigen und zu begründen, warum mehr Frauen an der Informatikbranche partizipieren sollen neben dem offensichtlichen Grund, ihnen gleiche Karrierechancen und -möglichkeiten zu eröffnen wie Männern. Außerdem kann die IT-Branche nur davon profitieren, wenn mehr soziale Kompetenz und mehr AnwenderInnenbezug eingebracht werden (Schinzel 1998).

Dennoch kann die Schlussfolgerung nicht einfach sein, dass alle Probleme gelöst wären, wenn mehr Frauen in der IT-Branche arbeiteten frei nach dem Motto »put women in and stir«. Denn zum einen besteht immer die Gefahr des Geschlechtsrollen-Determinismus, auch wenn wir in unseren theoretischen Vorüberlegungen aufwändig die zugrundeliegende Machttheorie ausführen (Kleinn/Schinzel in Vorb.), zum anderen besteht – damit zusammenhängend – die Gefahr, dass die von den Frauen eingebrachten Kompetenzen und ihre bevorzugten Tätigkeiten abgewertet werden. Stattdessen tut folgendes Not:

- Die Fähigkeiten von Frauen müssen immer wieder hervorgehoben werden, auch die technischer Art.

3. L. Nelson, G. Wiese und J. Coop (1991) fanden in einer empirischen Untersuchung heraus, dass diese Unterschiede in der Betrachtung des Computers für Männer und Frauen tatsächlich unterschiedliche Folgen haben: Während der Zeit der Instruktion und des Planens tendierten Frauen dazu, den Computer zunehmend als Werkzeug zu betrachten, während dies die Männer nicht taten. Sie betrachteten den Computer weiterhin als Maschine. Überdies war es für Männer wahrscheinlicher, in dem Kurs zu bleiben, wenn sie den Computer eher als Maschine betrachteten denn als Werkzeug. Es scheint also, daß die Vorstellung vom Computer als Maschine negative und die als Werkzeug positive Effekte auf die Affinität zu Computern bei Frauen hat.

Es ist die Kombination technischer und nicht-technischer »Skills«, die für die Softwareentwicklungsarbeit so wertvoll ist.

- Durch Stärkung des Einflusses von Frauen auf allen Ebenen (institutioneller und inhaltlicher Art, auf der Ebene der Professionalisierung, der Entwicklung der Forschungsinhalte und -ziele, der Ausbildung etc.) im Informatikbereich muss eine Veränderung der (Männer)Informatik erwirkt werden. Damit soll u.a. erreicht werden, dass kommunikative und soziale Qualifikationen und anwendungsorientiertere Perspektiven in den Arbeitsalltag Eingang finden.
- Insgesamt verfolgen diese Maßnahmen das Ziel der Entgeschlechtlichung der Informatik.

Um eine stärkere Beteiligung von Frauen an der Informatik zu fördern – was schon allein angesichts des Fachkräftemangels von Interesse für die Informatikbranche und die Politik sein dürfte – müsste zunächst das Berufsbild in der Öffentlichkeit korrigiert werden als weit weniger technisch und mit großen kommunikativen und sozialen Tätigkeitsbereichen. Innerhalb der Informatik scheint es an der Zeit zu sein, den technischen Aspekt zu entmythologisieren und zu differenzieren, und technische Kompetenzen von Frauen stärker aufzuzeigen. Das technische Image der Informatik, das teilweise kontrafaktisch das Bild in der Öffentlichkeit prägt, trägt nicht zuletzt zum Ausschluss der Frauen aus diesem Fach bei. Die von uns durchgeführte Untersuchung war insofern ein Beitrag auf diesem Weg, als sie zeigen konnte, dass einerseits in der Softwareentwicklung neben den fachlichen Qualifikationen soziale und kommunikative Fähigkeiten eine wesentliche Rolle spielen, dass eine Technikzentrierung der Überwindung der Softwarekrise durch eine verstärkte gleichberechtigte BenutzerInnenpartizipation eher im Wege steht, und dass eine solche Technikzentrierung in der Softwareentwicklung zwar abnimmt, insgesamt jedoch vorwiegend auf Seiten der Männer, wenn auch nur bei einer kleinen, abnehmenden Minderheit zu finden ist. Frauen, die den Schritt in den

männlich konnotierten Bereich der Informatik geschafft haben, scheinen die Distanz zwischen einer Technikzentrierung und ihrer weiblichen Geschlechtsidentität also tatsächlich dazu nutzen zu können, sich stärker auf die gesellschaftlichen und sozialen Implikationen ihrer Tätigkeiten zu konzentrieren. Ebenfalls konnte die Untersuchung jedoch zeigen, dass sich auch bei den Frauen technische Interessen und Kompetenzen finden lassen, die sich zwar nicht in einer einseitigen Fixierung darauf niederschlagen, die jedoch als Zeichen für die Uneinheitlichkeit und Widersprüchlichkeit von Geschlechtsidentitäten zu deuten sind, die keineswegs so einheitlich und determinierend sind, wie es die sozial konstruierten Geschlechtsstereotype glauben machen.

Literatur

- Brodbeck, F. C. (1993): Warum es sinnvoll ist, Kommunikation und Kooperation in Software-Entwicklungsprojekten verstärkt zu kultivieren: Ergebnisse aus einer empirischen Untersuchung, in: Rödiger, K.-H. (Hrsg.): Software-Ergonomie '93. Von der Benutzungsoberfläche zur Arbeitsgestaltung, Stuttgart, S. 237-248
- Bruns, U. (1997): Kommunikative Kompetenz in der Informatik und die curricularen Konsequenzen, in: Informatik-Spektrum, H. 20, S. 101-107
- Cockburn, C./Ormrod, S. (1997): Wie Geschlecht und Technologie in der sozialen Praxis »gemacht« werden, in: Dölling, Irene (Hrsg.): Ein alltägliches Spiel. Geschlechterkonstruktion in der sozialen Praxis, Frankfurt/M., S. 17-47
- Curtis, B. et al. (1988): A Field Study of the Software Design Process for large Systems, in: Communications of the ACM 11, S. 1268-1287
- Dahlbom, B./Mathiassen, L. (1997): The Future of Our Profession. In: Comm. ACM 6, S. 80-89
- De Marco, T./Lister, T. (1987): Peopleware: Productive Project and Teams, New York
- Erb, U. (1996): Frauenperspektiven auf die Informatik. Informatikerinnen im Spannungsfeld zwischen Distanz und Nähe zur Technik, Münster
- Floyd, C. (1994): Software-Engineering – und dann? In: Informatik-Spektrum 17, S. 29-37
- Håpnes, T./Rasmussen, B. (1991): The Production of Male Power in Computer Sciences, in: Erikson, Inger V./Kitchenham, Barbara A./Tijdens, Kea G. (Hrsg.): Women, Work and Computerization. Understanding and Overcoming Bias in Work and Education, Amsterdam u.a., S. 395-406
- Heintz, B. et al. (1997): Ungleich unter Gleichen: Studien zur geschlechtsspezifischen Segregation des Arbeitsmarktes, Frankfurt
- Hirschheim, R./Klein H. K. (1989): Four Paradigms of Information System Development, in: Comm. ACM 32, S. 1199-1216
- Kleinn, K./Schinzel, B. (in Vorb.): Die kulturelle Koppelung von Männlichkeit, Macht und Technik in der Softwareentwicklung. In: Zeitschrift für Frauenforschung
- Kornwachs, K.: (1997): Um wirklich Informatiker zu sein, genügt es nicht, Informatiker zu sein, in: Informatik-Spektrum, H. 20, S. 79-87
- Mahn, A. (1997): Informatische Berufsfähigkeit, in: Informatik-Spektrum, H. 20, S.88-94
- Nelson, L.; Wiese, G.; Coop, J. (1991): Getting started with Computers: Experience, Anxiety and Relational Style, in: Computers in Human Behaviour, 7 (3)
- Schinzel, B. (1998): Mit Frauen gegen die Softwarekrise, in: FIFF-Kommunikation, H. 1, S. 25-31
- Schinzel, B. (1999): Informatik, vergeschlechtlicht durch Kultur und Strukturen, ihrerseits vergeschlechtlicht durch die Gestaltung ihrer Artefakte, in: Janshen, Doris (Hrsg.): Frauen über Wissenschaft, Weinheim, S 61-81
- Ward, N. (1997): Programming as a Disziplin? In: Comm. ACM, 12, S. 113-114

Linda Stepulevage, Eva Turner

Der Beruf der Computerfachkraft

von EDV-StudentInnen Außerirdischen vorgestellt

Zusammenfassung

In diesem Artikel werden Fragen der Identität und Subjektivität im Formungsprozess einer Computerfachkraft untersucht. Studierende, die an einem Kurs über Visual Basic Programmierung teilnahmen, wurden gebeten, den Prototyp eines Software-Interface zu entwickeln, das außerirdische Besucher über den Beruf Computerfachkraft unterrichtet. Nachdem die Projekte fertiggestellt waren, wurden sie von uns analysiert. Einige weibliche Studierende weisen sich im Bereich der Computerfachkräfte selbst eine Außenseiterposition zu. Wir schlussfolgern, dass diese Studentinnen in ihrer weiteren Tätigkeit in dem Bereich ein differenzierteres Verständnis von der Komplexität der Situationen, in denen computerbasierte Systeme entwickelt werden, haben könnten. Jedoch könnten existierende Machtstrukturen innerhalb der Industrie und die Dominanz der Männer in der Praxis der Systementwicklung die Tendenzen der Berücksichtigung von Beiträgen der Außenseiter einschränken.

Einführung

In diesem Artikel untersuchen wir die Arbeit von Studierenden, die gebeten wurden, den Prototyp eines Programmes für ein fiktives »Ministerium für Außerirdische Angelegenheiten« zu erstellen. Die Studierenden wurden gebeten, ein Software-Interface zu entwickeln, das Besucher aus dem All über einen spezifischen Aspekt des menschlichen Lebens, nämlich den Beruf des EDV-Spezialisten, informieren sollte. Es wurde verdeutlicht, dass dieses Interface für Besucher von anderen Planeten Teil einer großen Wissensbasis über menschliche Aktivitäten darstellen sollte.

Eines unserer Anliegen bestand darin zu untersuchen, wie potentielle Softwaredesigner mit den Spannungen zwischen dem Globalen und dem Lokalen umgehen. Diese Spannungen existieren in computergestützten Kommunikationsvorgängen, die über das Kräftefeld der Zeit-Raum-Verdichtung getätigt werden, in der es viele verschiedene soziale Gruppen und Individuen mit ganz bestimmten Beziehungen zu dem Datenaustausch und zu der Vernetzung der ICTs gibt (Doreen Massey, 1991). Massey erklärt dieses Kräftefeld wie folgt: einige Menschen können am Informationsaustauschprozess teilhaben und haben deswegen eine gewisse Macht, wohingegen andere – ob sie nun am Informationsfluss teilhaben mögen oder nicht – sehr wenig oder keine Macht haben.

Als zukünftige Designer, die in Datenaustausch involviert sind und möglicherweise auch Macht ausüben könnten, müssen Studierende sich der verschiedenen sozialen und technischen Aspekte bewusst sein, die eine Technologie in ihrer globalen und lokalen Umgebung ausmachen. Immer häufiger wird das Anliegen geäußert, dass Studierende bei der Ausbildung zum Computerfachmann ein Verständnis der sozialen Beziehungen erwerben sollen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Arbeit an Computern stehen (Friedman/Kahn 1994; Huff/Martin, 1995; Nissenbaum 1997). Vor diesem Hintergrund soll diese Untersuchung den Studierenden die Gelegenheit bieten, sich mit Aspekten der Kommunikation bzw. des Vertrautseins mit den sozialen Implikationen der Technologie und der technischen Aspekte des Programmierens zu beschäftigen. Das Vorstellen einer lokalen Kultur für außerirdische Anwender, sollte Auf-

schluss darüber geben, wie Studierende ihr technisches Wissen oder auch andere Wissensbestände in die Praxis umsetzen würden. Wir wollten untersuchen, welche Informationen und welches Wissen über Computerfachkräfte Studierende für Außerirdische als relevant ansehen. Dieser Artikel analysiert die entstandenen Interfaces im Hinblick auf ihre Einbettung in soziale Beziehungen und berücksichtigt dabei besonders die Widerspiegelung der Geschlechterbeziehungen.

Studierende sehen das Interface in erster Linie als Übungsmittel für das Programmieren. Im Rahmen dieser Untersuchung (und für die Zielgruppe der Außerirdischen) ist es jedoch ein Text. Texte sind eine Form der Kommunikation und somit Bedeutungsträger, die unterschiedlich interpretiert werden können (Nardi/O'Day 1999:31): einerseits sind die Interfaces der Studierenden im Hinblick auf die ursprünglich beabsichtigte Nutzung lesbar; andererseits gibt es weitere Interpretationsmöglichkeiten. Unsere Absicht war es, mehr als nur ihre unmittelbare Nutzung (wie z. B. Interaktionen, die die Navigation durch Bildschirme betreffen) zu verstehen und die Texte auf die kulturellen Bedeutungen und die möglichen Identitäten, die konstituiert werden, zu untersuchen.

Hintergrund der Studie

Die Studierenden befinden sich im zweiten Jahr eines dreijährigen Grundstudiums an einer Londoner Universität mit großem Einzugsgebiet, dessen Bevölkerung verschiedene Ethnizitäten aufweist und von Arbeitslosigkeit betroffen ist. Der Kurs über »Visual Basic Programming«, Bestandteil des Studienganges Infor-

matik, zieht eine große Zahl von volljährigen Studierenden an, weil sie glauben, auf diese Weise ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt erheblich zu verbessern. Die Kurseinheit besteht aus einem praktischen Workshop, und Studierende werden vor dem Kurs nicht formell in Interface Design unterrichtet.

In einer Vorgängerstudie sollten die Studierenden einen beliebigen Aspekt oder eine beliebige Aktivität darstellen. Diesmal wurde die Fragestellung der Untersuchung etwas eingeschränkter formuliert: die Studierenden sollten sich auf den Kulturbereich der Computerfachkraft konzentrieren. Wir hatten die Frage diesmal etwas abgeändert, so dass wir einen der Analyseaspekte von vorherigen Studien verwenden konnten: den Bereich des lokalen Wissens. Die Klassifizierung der Untersuchungen früherer Interfaces in Wissensbereiche ergab, dass die der Frauen zumeist in Verantwortungsbereiche wie Kindererziehung und Kochen eingebettet waren, während die der Männer in Interessengebieten und Freizeitaktivitäten, wie Sport oder Musik, angesiedelt waren. Wir wiesen darauf hin, dass Frauen, indem sie diese Zuständigkeitsbereiche auswählten, ihr lokales Wissen von weiblichen Tätigkeiten in einer dafür vermeintlich unangebrachten Domäne sichtbar machen wollten: dem technischen Bereich des Programmierens. Um zu untersuchen, wie Bereiche des lokalen Wissens dargestellt werden, wenn sich Studierende auf den Bereich der Computerarbeit beschränken, kam die oben ausgeführte Aufgabenstellung zum Einsatz.

Hierbei sollten die Studierenden den Prototyp einer lexikonartigen Eintragung auf mindestens 6 Screens entwickeln. Das Szenario gibt vor, dass die Außerirdischen ihre eigene Hardware mit einem installierten Übersetzungsprogramm besitzen, so dass es keine Sprachbarriere gibt. Es gab keinerlei (vorgegebene) Richtlinien für das Interfacedesign, der Designprozess sollte intuitiv geschehen. Die Studierenden wurden daran erinnert, dass die Außerirdischen nichts über menschliche Wesen wüssten. Ihnen wurde außerdem verdeutlicht, dass

die Kriterien der Notengebung sich darauf beziehen, verschiedene Aspekte der Programmiersprache effizient und effektiv einzusetzen, und dass der Inhalt der Aufgabe Teil eines Forschungsprojektes des Tutors darstelle. Anhand eines Fragebogens wurden schulische Ausbildung und Erfahrungen im Umgang mit Computern erhoben. Sie sollten auch anführen, was ihrer Meinung nach die drei wichtigsten Aspekte des Interfacedesigns seien, sowie den Grund angeben, warum sie das Thema so dargestellt hätten. Von den 48 Studierenden,

	<i>Frauen</i>	<i>Männer</i>
Volljährige Studenten (>21)	80%	71%
Eigener Computer / regelmäßiger Zugang	100%	100%
Alter bei der ersten Benutzung	10-35 Jahre	4-28 Jahre
Anzahl der Jahre der Nutzung	2-15 Jahre	4-28 Jahre

die an dem Projekt teilnahmen, gaben 75 % der 20 Frauen und 50 % der 28 Männer den ausgefüllten Fragebogen zurück. Die vorliegende Studie basiert auf einer Textanalyse der Arbeit dieser Studierenden.

Zunächst werden kurz die Fragebogenantworten erörtert; danach werden die Kategorien vorgestellt, die wir in unserer Analyse der Interfaces bilden konnten. Im weiteren Verlauf werden einige der Interfaces präsentiert und diskutiert. Zum Schluss wird erörtert, wie sich im Designprozess die eigene Positionierung der Frauen, die sich eher der Computerprofession gegenüberstehend als in ihr selbst befindlich verstanden, widerspiegeln könnte.

Gleich und doch verschieden: Erfahrung mit dem Computer und Aspekte des Interfacedesigns

Der ausgeteilte Fragebogen erhob das Geschlecht, Alter, Herkunftsland, Bildung und Zugang zum Computer außerhalb der Universität, sowie Fragen zum Interfacedesign. Wie aus der Tabelle unten hervorgeht, waren die meisten der Studierenden, die den Fragebogen zurückgaben, schon am Anfang ihres Studiums älter als 21 Jahre und besaßen entweder einen

eigenen Computer oder hatten außerhalb der Universität regelmäßigen Zugang zu einem Computer. Die Männer begannen in jüngerem Alter, sich mit Computern zu beschäftigen und benutzten diese über eine längere Zeitspanne ihres Leben, somit entwickelten sie eine Vertrautheit mit dem Computer, die schon in einem Großteil anderer Untersuchungen zum Thema Geschlecht und Computer festgestellt wurde.

Fragebogenantworten

Im Fragebogen sollten die Studierenden die Fächer angeben, in denen sie die 'advanced level' Qualifikation (A level) – die britischen Schulabgängern Zugang zur Universität gewährt – erworben hatten. Da viele der Studen-

<i>A levels</i>	<i>Frauen (%)</i>	<i>Männer (%)</i>
Mathematik	20	43
[Informatik] Computing	20	29
Kunst & Design	20	57
Kommunikationstechnologien	13	21
Psychologie	0	7
Naturwissenschaften	13	29

Innen volljährig waren und aus diesem Grund keinen A-level-Schulabschluss für den Zugang zur Universität benötigten, hatten viele zuvor eine oder mehrere Ausbildungen absolviert. Mehr Männer hatten A-levels, und darunter vermehrt Mathematik, Naturwissenschaft sowie auch Kunst und Design, Fächer, die in starkem Maße mit Männern assoziiert werden, entweder als Studienfach oder, wie im Fall von Kunst und Design, als Gebiet der Praxis und Anerkennung. Die niedrigere Diskrepanz zwischen Männern und Frauen, die Informatik studieren, ist nicht verwunderlich, da diese Gruppe von Studenten schließlich an einer Lehrveranstaltung im Studiengang Informatik teilgenommen hatte.

Die Antworten der Studierenden auf die Frage, was sie für die drei wichtigsten Aspekte von Interfacedesign hielten, wurden von uns in folgende Kategorien eingeteilt:

	Frauen (%)	Männer (%)
benutzungsfreundlich	33	29
visuell attraktiv	20	24
Navigation	15	6
Interaktivität	15	0
Relevanz des Inhalts	13	0
Logik/Konsistenz des Inhalts	5	9
technische Aspekte	3	21

In den Antworten wird wieder eine geschlechtsspezifische Dimension offenbar, denn während mehr Frauen die beziehungsspezifischen Aspekte des Interfaces betonten – d.h. die Relevanz des Inhalts, aber auch Interaktivität und Navigation –, waren mehr Männer der Ansicht, dass technische Aspekte wichtig seien.

Die Gründe, welche die Studierenden für ihre jeweilige Darstellung einer Computerfachkraft angaben, spiegelten ebenfalls geschlechtsspezifische Dimensionen wider. Sechs der Frauen betonten, dass Computerfachkräfte außer der Arbeit selbst auch andere Aspekte in ihrem Leben berücksichtigten, wie in den folgenden Beispielen zu sehen ist:

»Ich habe Aspekte ausgewählt, die mich und meine Zukunft betreffen + den Sexismus, den es im Bereich der Computerarbeit gibt.«

»Ich habe mich entschieden, das ganze Leben eines EDV-Spezialisten darzustellen, denn somit kann ich die Beziehungen und Interaktionen dieser Person mit ihrer Umwelt aufzeigen.«

Ein Mann betonte diesen Punkt ebenfalls:

»Ich will zeigen, dass Computerprofis tatsächlich auch andere Beschäftigungen in ihrem Leben haben als einfach nur Programme schreiben und Computersysteme zusammenbauen.«

Die Aussagen der Frauen scheinen sich qualitativ von denen der Männer zu unterscheiden, wo die Fragestellung mit ihrem eigenen Wunsch, eine Computerfachkraft zu werden, in Ver-

bindung gesetzt wird: sie scheinen persönlicher und weniger sachlich:

»Die Hauptaspekte meines Projekts basieren auf Web Designing, und zwar in erster Linie deshalb, weil dies das Arbeitsfeld darstellt, auf das ich abziele. Das Projekt enthält viele Graphiken und Interaktionen, da ich gerne experimentiere und bunte und unterhaltsame Interfaces entwickle.«

»Um die Tatsache zu illustrieren, dass Computer für jeden Aspekt des Lebens relevant sind und dass – egal worum es geht – man einen Computer dazu benutzen kann.«

Die von Männern aufgeführten Gründe sind eher technik-orientiert:

»Was ich ausgewählt habe, spielte in meinem Denken keine wichtige Rolle. Die Programmierarbeit war der Ausgangsfaktor in meinem Design.«

»Ich habe mich dafür entschieden, Informationen über einen Computerspezialisten und dessen Firma bereitzustellen, um eine kleine Datenbank herzustellen und diese in meinem Projekt zu benutzen.«

»Der Hauptgrund ist mein Interesse an der Arbeit eines Programmierers. Das ist das Feld, in dem ich arbeiten will. Deshalb habe ich den großen Wunsch, mehr darüber zu erfahren.«

Diese Erklärungen können mit den Aspekten von Interfacedesign in Verbindung gesetzt werden, die von den Studierenden identifiziert wurden: Frauen bezogen in die Konstruktion von Beruf soziale Aspekte mit ein, und Männer neigten zu engeren, technischen Interpretationen.

Der nächste Abschnitt untersucht die Interfaces, wobei gezeigt wird, dass sich nicht nur diese geschlechtsspezifischen Sichtweisen manifestierten, sondern auch eher stereotype Darstellungen eines Computerprofis dominieren. Hier wurde genau das bestätigt, was feministische Wissenschaftlerinnen in der Computerfachpresse herausgefunden haben.

Konstruktionen des Berufsbildes

Bei der Analyse der Interfacetexte waren fünf Herangehensweisen in den Konstruktionen auszumachen.

- Der erste Ansatz bestand in der Konstruktion von Stereotypen, die jedoch auch in Frage gestellt wurden, indem sie die EDV-Kräfte im Haushalt und bei der Freizeit darstellten. So sollte gezeigt werden, dass die Computerfachkräfte auch 'ein richtiges Privatleben haben'.
- Der zweite Ansatz stellt eine geschlechtlich unspezifizierte Position dar, da weder Abbildungen von Personen noch die Personalpronomen 'er' und 'sie' zur Identifikation verwendet wurden.
- Der dritte Ansatz basiert auf einer techno-wissenschaftlichen Per-

spektive und richtet das Augenmerk eher auf Computer als auf Personen.

- In der vierten Herangehensweise werden Frauen nur im Rahmen ihres Berufsfeldes als Computerfachkraft dargestellt und nicht als Ehefrau und Mutter, wodurch die Themen vermieden werden, die durch eine Konstellation von zwei aufeinanderprallenden Arbeitsbereichen entstanden wären.
- Der fünfte Ansatz setzt sich mit der Frage auseinander, ob es einen Widerspruch zwischen den Eigenschaften »Frau sein« und »Computerfachkraft sein« gibt.

Die Stereotypen und deren Hinterfragung

Wie erwartet, stellten einige der Studierenden den Computerspezialisten stereotyp als einen weißen Mann aus der Mittelschicht dar, der ...

»mehr Zeit mit dem Computer verbringt als mit Schlafen oder mit seiner Familie. Die meisten Computerfachkräfte nehmen sich Arbeit mit nach Hause, um dringende Aufträge zu bearbeiten.«

Dieses Zitat stammt aus dem Projekt einer Frau und wird durch das Bild eines weißen, arbeitstätigen Mannes illustriert.

Andere Studierende stellten den/ die Computerfachmann/-frau als eine bestimmte Person mit Namen und Leben außerhalb der Arbeitsumgebung dar. Hier kristallisieren sich geschlechtsspezifische Unterschiede: Mehrere Männer benutzen in ihren Projekten existierende Berühmtheiten der Computerwelt, wie Steve Jobs oder Bill Gates und zeigten diese Per-

sönlichkeiten als arbeitende Männer mit Familie sowie mit Interessen und Hobbys oder in ihrer Freizeit. Diese Texte zeigen einen Widerspruch zu den meisten Fragebogenantworten der Männer, in denen diese ihre Darstellungsweise mit der Wichtigkeit von technischen Aspekten begründeten.

Family

Personal Pictures

Top row: Steve Wood (left), Bob Wallace, Jim Lane. Middle row: Bob O'Rear, Bob Greenberg, Marc McDonald, Gordon Letwin. Bottom row: Bill Gates, Andrea Lewis, Marla Wood, Paul Allen. December 7, 1978

Melinda French Gates married Bill on January 1, 1994, a date that was set on the basis of income tax considerations.

FAMILY: wife, Melinda; daughter, Jennifer, born 1996; s

Main Menu Please Click below to view photos

Mr Gates My Wife My Daughter

Jennifer Katharine Gates arrived on April 26, 1996, and was, Bill attested, "much more of a thrill than I expected."

File Main Menu Help

The Work Place

A Computer Professional works in an office equipped with a computer lighting, telephone, a comfortable chair and a desk with the computer on. They look on the computer screen in order to do their work. A computer profession spends more time on a computer than sleeping or spend time with their families. Most computer professional take some work home on a laptop computer in order to computer some task which is urgently require by a client

Quit Main Menu

Paint Shop Pro procomputer - Micro... Computer Profes...

Fiktive Computerfachleute erhielten zumindest einen Namen; zudem hatten diese Männer traditionelle Familien, basierend auf heterosexuellen Partnerschaften. Manche Ehefrauen und Kinder wurden beim Namen benannt und wurden auch beschrieben:

»Frau Jones ist Leiterin einer Verkaufsabteilung, Master Jones ist ein Computerfreak.«

Keine der Informatikstudentinnen hatte bekannte Computerprofis für ihre Beispiele benutzt. Wenn sie überhaupt berühmte Personen nannten, hatten diese nichts mit Computer zu tun (Mel Gibson, U.S.-Amerikanischer Schauspieler) und waren männlich und weiß. 'Herr Brown' z.B. war auch ein Computerfachmann und beide Männer lebten ebenfalls in traditionellen Familienverhältnissen. Die Abbildung von Frau Gibson (vermut-

lich Jessica Lange, amerikanische Schauspielerin) zeigte diese im Supermarkt beim Einkaufen. Neben Herr Browns Frau findet man ein paar Worte zu ihrer Identifizierung:

»Ich bin Frau Brown und kümmere mich um die Familie.«

Des weiteren zeigten sowohl die Projekte der Männer als auch der Frauen andere Aspekte des Lebens. Manche fügten Abbildungen von Freizeitbeschäftigungen hinzu, welcher aber äußerst stereotyp waren: Motorsport, Football und Tennis wurden von Männern, Aerobics, Musizieren und Blumenpflege von Frauen genannt.

Wir klassifizierten diese Interfaces aufgrund ihrer Widersprüchlichkeit als 'Stereotypen und den Stereotypen entgegengesetzt'. Einerseits erscheinen Computerspezialisten als jemand, der sich nicht nur für Technisches interessiert, sondern ein »normales« Leben führt. Das Stereotyp vom »spießigen Fachidioten«, dessen Leben zu jedem Zeitpunkt mit Computertechnik verbunden bleibt, wird hinterfragt. Andererseits erfolgt doch wie-

Spezialisten zu werden, wählten sie das Bild vom weißen Computerspezialisten aus der Mittelschicht mit Frauen in der Rolle der Gattin und Kindfürsorgerin. Hierbei ist es wichtig zu erwähnen, dass Daten früherer Studien (z.B. Virgo 1996) die stereotype Idee von den zahlenmäßig überwiegenden Männern in dieser Branche verifizieren.

Das gleiche Phänomen findet man auch bei der Frage der Ethnizität: Obwohl die Mehrheit der Befragten entweder schwarz war oder aus anderen Minderheitsgruppen stammte, legten insgesamt nur zwei Personen eine Darstellung mit schwarzen Personen vor.

Eine geschlechtlich unspezifizierte Haltung

Einige Studierende (drei weibliche und ein männlicher) wählten keine menschliche Gestalt für ihre Porträts, statt dessen beschrieben sie die Arbeitsaufgaben und verschiedene Jobtypen. Dabei benutzten sie eine geschlechtsneutrale Sprache.

Sowohl Männer als auch Frauen beschrieben die persönlichen Qualitäten, die für die Ausübung dieses Berufs nötig seien. Aber nur die Frauen hoben diese Eigenschaften in manchen der Überschriften, wie: »Individuelle Fähigkeiten« oder »Menschliche Faktoren« hervor. Außerdem waren ihre Listen zur Aufzählung dieser Qualitäten detaillierter.

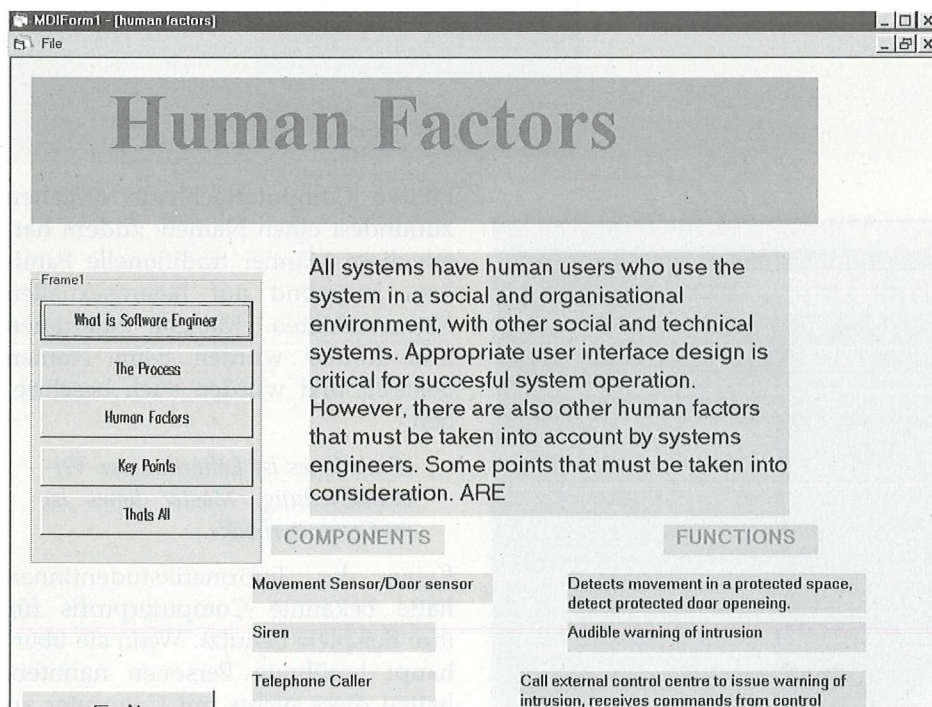
Das Kreieren des Artefakts und des Abstrakten

Zwei der männlichen Kandidaten konzentrierten sich auf die technischen Aspekte der Arbeit eines Computerprofis. Sie machten sehr detaillierte Angaben zur Arbeit von EDV-SpezialistInnen und stellten den Beruf des Computerprogrammierers als höchst technisch dar, und zwar sowohl in der Ausbildung als auch in seiner späteren praktischen Ausübung.

Entpersönlichung und Abstraktion waren in diesen Interfaces sehr offensichtlich, denn in den Texten waren zumeist Beschreibungen und Graphiken von Computer-Hardware anstatt menschlicher Wesen implementiert. Damit bestätigten sie Analysen feministischer Wissenschaftlerinnen, die zu dem Ergebnis gekommen waren, dass technik-lastige Perspektiven und Männlichkeit zwei miteinander verbundene Konzepte sind (Benson 1987; Bodker & Greenbaum 1993; Harvey 1997).

Den Themen ausweichend

Studien zur Geschlechterfrage in der Computerbranche ergaben, dass Frauen in Großbritannien in allen Bereichen dieses Arbeitsfeldes und im Informatikstudium zahlenmäßig unterrepräsentiert sind. Es ist bemerkenswert, dass einige der weiblichen Befragten Frauen als Computerspezialistinnen darstellten, ebenso einer der Männer, dessen Interface sich letztendlich aber wieder an Männer wandte. Als wir uns etwas tiefergründiger mit den Interfaces der Frauen befaßten, bemerkten wir weitere, ebenfalls geschlechtlich stereotype Alltagsbeschäftigungen. Die abgegebenen Texte gaben Kochen, Putzen und Kinderbetreuung als Teil der



der der Rückgriff auf Stereotypen wie der weiße heterosexuelle Mann als Computerfachkraft, mit typisch männlichen Beschäftigungen, wie z. B. Football.

Trotz der Tatsache, dass die befragten Frauen studieren, um später EDV-

Eine Studentin thematisierte soziale Beziehungen und zwischenmenschliche Kommunikation, indem sie folgende Worte einfügte:

»Schreib' mir eine Mail.«

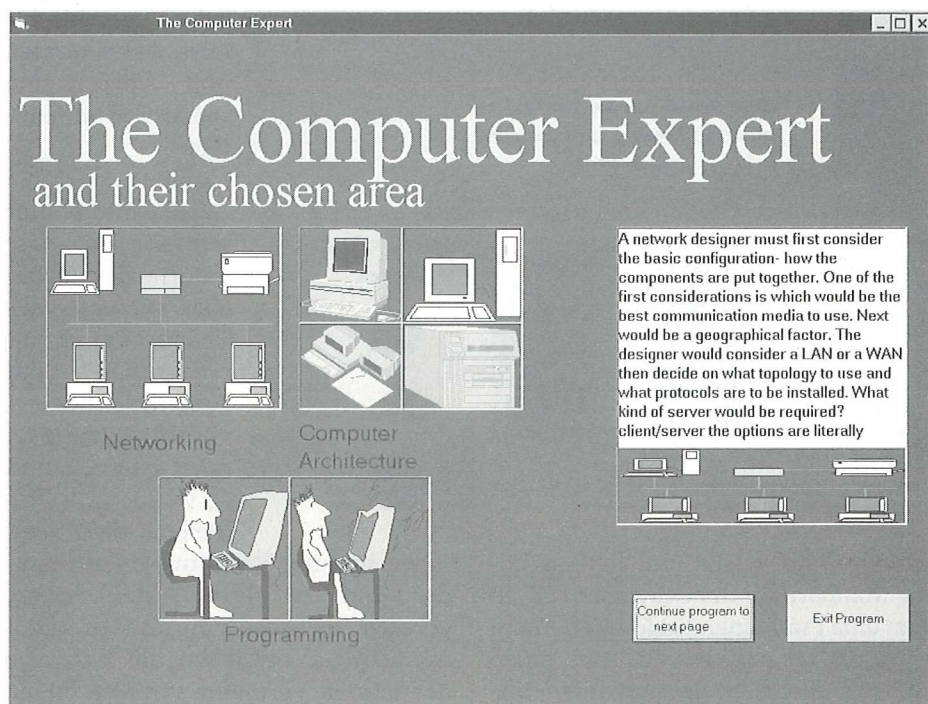
Identität dieser weiblichen EDV-Spezialisten an. Es ist zwar erfreulich, dass die Interfaces mancher weiblicher Studierender Frauen für den Beruf des Computerexperten vorsehen, bezeichnenderweise jedoch vermeiden sie die Frage der weiblichen Geschlechtsidentität und –subjektivität, die Frauen als Ehefrauen und Mütter definieren, da diese mit sozialen Beziehungen zu tun haben (Stepulevage 1997).

In der Arbeit einer Frau stellt sich der Computerprofi mit 'Mark' vor. Seine Mutter und ihr Freund sind von Beruf ebenfalls EDV-Spezialisten. Aber anstatt die Mutter als Computerspezialistin darzustellen, zieht es die besagte Studentin vor, Mark weiterhin vorzustellen. Eine andere Frau skizziert in ihrem Projekt das, was sie als »Mythos dieses Berufs« bezeichnet: danach sind EDV-Kräfte vor sich hingrübende Langweiler, die niemals Sport treiben und ausschließlich männlichen Geschlechts sind. Zwar streitet die Studentin die Existenz dieses Stereotyps ab, sie macht jedoch keinerlei Anstalten, dies weiter auszuarbeiten und charakterisiert den typischen EDV-Profi somit weiterhin als weißen Mann im Anzug. Die unproblematische Darstellung von Frauen als Computerfachkräfte zeigt, dass die Unterrepräsentation der Frauen in der Computerbranche nicht mitbedacht wurde. Sie scheinen diesen Status quo als unproblematisch anzunehmen und zu akzeptieren.

Die Widersprüche

Die Konzepte zweier Frauen haben die allgemeine Situation in der Branche dargestellt. Diese Arbeiten veranschaulichen den Gegensatz zwischen dem, was es heißt, eine Frau zu sein und dem, was es heißt, eine Computerfachfrau zu sein. In ihrem Fragebogen schrieb eine der Frauen ihre Gedanken über die Aufnahme ihrer Arbeitstätigkeit auf:

»Sobald das Thema 'EDV-Arbeit' erwähnt wurde, erschienen mir Bilder von einer berufstätigen Frau, die nicht nur mit dem beruflichen Druck in einer höchst konkurrenzbehafteten Branche fertig werden muss, sondern auch noch



mit den Kindern, mit einem Ehemann, mit dem Bezahlen von Rechnungen, dem Zubereiten des Abendessens, usw.

Also genau das, was ich nach der Beendigung dieses Kurses zu tun hoffe!...Genau darauf soll meine Arbeit basieren, denn es verdeutlicht, warum Frauen stets zwei mal so hart arbeiten müssen wie Männer, ganz besonders in der IT-Branche, in der Männer absolut überwiegen.«

Ihr Interface zeigt sowohl Männer als auch Frauen in der Position eines EDV-Experten; sie errichtete eine Navigationsroute, welche weibliche Computerfachkräfte porträtiert. Das Interface bietet an, eine weibliche EDV-Spezialistin in einer Auswahl von vier Beziehungskonfigurationen kennenzulernen: verheiratet – mit oder ohne Kinder – und alleinstehend – auch jeweils mit oder ohne Kinder. Das Interface macht Angaben zu einer ganzen Bandbreite von Computerberufen, die von Frauen ausgeübt werden können, und zum Leben dieser Computerprofis nach Feierabend, mit all der lästigen Hausarbeit und den Fürsorgeaufgaben vieler verheirateter Frauen.

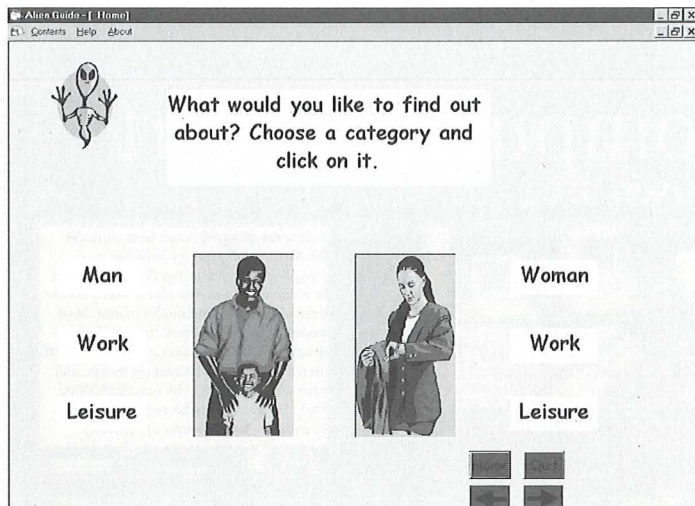
Auch die Arbeit der anderen Frau in dieser Kategorie zeigt sowohl Männer als auch Frauen als ComputerspezialistInnen: eine weiße Frau und ein

schwarzer Mann mit einem Kind. Danach fährt sie mit der Beschreibung der typischen Arbeitsaufgaben der EDV-Spezialisten fort und skizziert in leicht ironischem Ton, was der Begriff 'Mann' bedeutet.

Innerhalb/Außerhalb des EDV-Berufs

Sowohl Frauen als auch Männer schienen Männer innerhalb und Frauen außerhalb dieses computerbezogenen Berufsbildes zu stellen.

Im Gegensatz zur ersten Untersuchung, in welcher Frauen von ihrem eigenen lokalen Wissen für die Einführung eines bestimmten Aspektes irdischen Lebens Gebrauch machten, lassen sie dieses Mal, wo es um die Veranschaulichung des EDV-Berufes geht, ihr lokales Wissen über Informatik außen vor – und das geschieht analog zur Ausübung des Berufes. Beispiele für diese dominant männliche Positionierung findet man sowohl in der benutzten Sprache als auch in den Abbildungen. Männer benutzten Pronomen der ersten Person wie zum Beispiel 'meine' Frau oder 'meine' Kinder, während Frauen in der dritten Person sprachen: der Mann und seine Kinder. Die meisten Interfaces von Männern bedienten sich, bis auf eine Ausnahme, Bilder von berühmten und/oder mächtigen Männern der Computerbranche. Frauen präsentierten



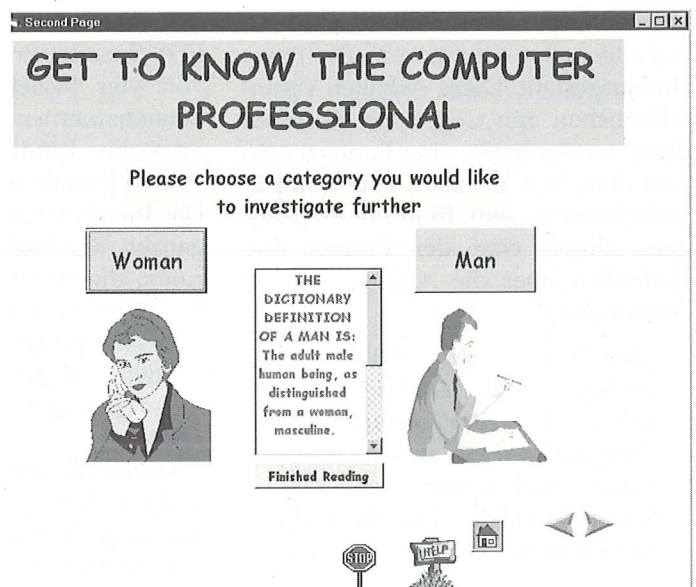
'gewöhnliche' weiße und heterosexuelle Männern. In dem einzigen Fall, in dem eine Frau einen berühmten Mann erwähnt, handelt es sich um einen Filmstar und nicht um jemandem aus dem Computerbereich, was auf eine weitere Distanzierung vom EDV-Beruf hinweist. Ziel des Studiums ist der Beruf der Computerfachkraft, dennoch scheinen Frauen keine weiblichen Individuen, nicht einmal sich selbst, als zukünftige Berufstätige in Betracht zu ziehen. In den Informationen, für andere kulturelle Gruppen – in diesem Fall Außerirdische – untergruben die Frauen ihre eigene Autorität auf diesem Gebiet durch die Reproduktion lokaler Stereotypen. In ihren Beschreibungen der Computerspezialisten gehen sowohl Männer als auch Frauen von stereotypen Vorstellungen des Alltagslebens aus, und zwar solchen, die die Ausgrenzung von Frauen und Minderheitengruppen aus diesen Berufen nur noch weiter vorantreiben. Obwohl mehr als 50% der Studenten afrikanisch-karibischer oder asiatischer Abstammung waren, benutzten insgesamt lediglich zwei Studierende Bilder von schwarzen Computerexperten in ihren Interfaces. Für die meisten Studenten, ob Männer oder Frauen, war der typische EDV-Profi ein weißer heterosexueller Mann, dessen Leben zu Hause und außerberufliche Interessen oft mit Hilfe gesellschaftlicher Stereotypen beschrieben wurde. Einige der Frauen wiesen dem Bild eines EDV-Profis weiße Frauen und weiße Männer in gleichem Maße zu. Beim Ausarbeiten von Detailangaben ignorierten sie

jedoch geschlechtliche Asymmetrien und bevorzugten stereotype Situationen. Ein positiver Aspekt in den Entwürfen war, dass manche der weiblichen Studenten das Thema der Kommunikation mit Außerirdischen verhältnismäßig ernst nahmen und so versuchten, Probleme, die Menschen in ihren Verhältnissen zueinander und zu ihrer Arbeit haben, genauer zu betrachten und zu erklären. Zudem enthielten die Entwürfe der Frauen vermehrt gemalte Bilder. Ein weiterer positiver Aspekt der studentischen Entwürfe war deren Versuche, Computerfachkräfte in einen größeren sozialen Kontext zu stellen. Anstatt sich auf die allgemein vorherrschende Vorstellung von Computerspezialisten als »fachidiotische Langweiler« zu beschränken, versuchten sie, EDV-Profis als ganz normale Menschen mit einem Privatleben wie alle anderen darzustellen.

Schlussfolgerung

Die Tatsache, dass Frauen sich hier selbst als Außenseiter der Computerbranche betrachteten, muss nicht unbedingt negativ gewertet werden. Wir sehen das durchaus positiv, im Sinne, mancher TheoretikerInnen und WissenschaftlerInnen, die glauben, dass Außenseiterstandpunkte die Fähigkeit unterstützen, verschiedene Situationen und gesellschaftliche Beziehungen sehr feinfühlig zu erfassen (z.B. Collins 1991; Haraway 1991; Stepuvelage und Plumeridge 1998). Die Studentinnen könnten als Außenseiterinnen

mehr Sensibilität für den breiteren Zusammenhang und die Komplexität von Situationen aufweisen, in denen computergestützte Entwicklungsarbeit stattfindet. Die Antworten der Frauen auf die Frage nach den wichtigen Aspekten der Interfacegestaltung könnten nicht nur als Zeichen ihrer Bedenken bezüglich der Relevanz von inhaltlichen Merkmalen und der Kommunizierbarkeit von Ideen interpretiert werden, sondern auch als Widerspiegelung ihrer Position als Außenseiter. Computergestützte Entwicklungsarbeit bleibt weiterhin innerhalb einer Sphäre männlich dominierter Tätigkeiten und Machtverhältnisse. Sie stellen ein Hindernis dar für alle Anliegen jenseits der Entwicklung von effizienten technischen Systemen. Eine Positionierung als Außenseiter könnte weiblichen Softwareentwicklern ermöglichen, eigene Herangehensweisen zu entwickeln, die zur Entwicklung von rechnergestützten Informationssystemen beitragen könnten: und zwar solche Informationssysteme, die auf die gesellschaftlichen und zwischenmenschlichen Beziehungen, denen die Technologie dienen soll, abzielen – und nicht auf die Technologie selbst.



Literatur

- Benston, M. (1987) »Feminism and System Design: Questions of Control« in Tamm, W. (ed) *The Effects of Feminist Approaches on Research Methodologies*. Calgary: University of Calgary.
- Bodker, S. and J. Greenbaum (1993) »Design of Information Systems: Things vs People« in E. Green et al. (eds) *Gendered by Design? Information Technology and Office Systems* London: Taylor and Francis.
- Collins, P. (1991) *Black Feminist Thought: Knowledge, Consciousness, and the Politics of Empowerment* New York: Routledge.
- Friedman, B. and P. Kahn (1994) »Educating Computer Scientists: Linking the Social and the Technical« *Communications of the ACM* Vol. 37, No. 1 pp 65-
- Haraway, D. (1991) »Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective« in *Simians, Cyborgs, and Women* London: Free Association Books.
- Harvey, L. (1997) »A genealogical exploration of gendered genres in IT cultures« *Information Systems Journal* 7, 153-172.
- Huff, C. and C. D. Martin, (1995) »Computing Consequences: A Framework for Teaching Ethical Computing« *Communications of the ACM* Vol. 38, No. 12, pp 75-84.
- Massey, D. (1991) »A global sense of place« extract in S. Hall et al (eds) *Modernity and Its Futures* Open University Press.
- Nardi, B. and V. O'Day (1999) *Information Ecologies: Using Technology with Heart* Cambridge, MA: The MIT Press.
- Nissenbaum, H. (1997) »Accountability in a Computerized Society« in *Human Values and the Design of Computer Technology* Cambridge: Cambridge University Press.
- Stepulevage, L. (1997) »Transparent Relations in Research on Women and Computing« in R. Lander and A. Adam (eds) *Women in Computing*. Exeter: Intellect Books, pp 28-35.
- Stepulevage, L. and S. Plummeridge (1998) »Women Taking Positions within Computer Science« *Gender and Education* Vol 10, No 3, pp 313-326.
- Virgo, P. (1996) *The End is Nigh: 1996-2001 IT Skills Trend Report* Sidcup, Kent, UK: IDPM Publications Ltd.

Frances Grundy

Critical Disclosure Analysis

A technique to reveal sources of male dominance of computing

Preamble

I have used the term 'computing' throughout this paper. It embraces what is commonly known in the English speaking world as 'computer science', 'computer engineering', 'software engineering' and other cognate academic disciplines. For the purposes of this paper 'computing' could reasonably be translated into the German Informatik. Traditionally Informatik was translated into 'computer science' and vice-versa when translating into German. I suspect that now, given the newer definitions and the expansion of the subject, the translation should be 'computing' to Informatik and vice-versa.

Critical Discourse Analysis

One purpose of discourse analysis is to reveal hidden assumptions about inequality, for example racial or sexual inequality, to those from whom it is hidden. It is the systematic study of the interaction between various types of discourse or, texts, and the context in which they appear. These texts may be excerpts from books, newspaper articles, speeches, pages on the WWW and, in the context of academia, prospectuses or teaching material.

Power and dominance, as evidenced in racism and sexism, are reflected in and reinforced by discourse. Critical discourse analysis (CDA) »is an instrument whose purpose is to expose power structures« (Wodak, 1997, p. 7).

CDA is not dispassionate, objective social science but is a form of intervention in social practice by people who are committed opponents of racism or sexism for example. CDA exposes the mechanisms whereby attitudes are created and reinforced by, for instance, the choice of vocabulary (nouns, verbs, adjectives and pronouns), the order in which ideas are presented, the choice of voice (active or passive), the choice of accompanying illustrations.

Here is an example of CDA that uncovers power relations. Candace West, Michelle Lazar and Cheris Kramarae (1997, p. 124) quote Kate Clark's (1992) study of reports of rape in the Sun (a British tabloid newspaper). These texts obscure the guilt of the rapist by, for example, using passive sentence structures that delete the rapist as agent »Two of Steed's rape victims ... had a screwdriver held at their throats as they were forced to submit«. Also by using passive sentences they transfer the blame to somebody else »Sex killer John Steed was set on the path to evil by seeing his

mother raped when he was a little boy«. These texts also describe the victims of rape in a way that might be excusing the rapist, for example, as an »unmarried mum« or a »blonde divorcee«.

The Background

Women in University Computing Courses

There is a history of low numbers of women studying computing certainly in Northern Europe, North America and Australia.

Why this is so is still largely unknown: computer games designed almost entirely for boys which they start playing at a very early age, differing attitudes of teachers to boys and girls in technical subjects, boys and men using technology like computer hardware for 'bonding' purposes are some of the reasons put forward for the lack of women in computing (Grundy, 1996).

A further factor that might contribute to the poor figures is the practice prevalent in the English-speaking world of describing and perceiving computing as a science and/or engineering and/or mathematics based discipline. These three subjects have different connotations for men and for

women and, possibly, different connotations for native and non-native English speakers. For example, there are very few women engineers, and these gender-based connotations must therefore influence women's view of computing. When looking at these subjects in a very general way, women may have different views of science and engineering on the one hand and mathematics on the other. These three subjects cannot be treated in the same manner. I am not suggesting that all women are deterred by these connotations, but rather that many prospective female students are. Nor am I suggesting that these are the only factors – there are others at work too.

The Influence of Science, Engineering and Mathematics

Science. I have discussed elsewhere the ramifications for women of calling computing a 'science' (Grundy, 2000a). The traditional Baconian idea of Western science in which man the scientist probes Nature which is so often personified as female, has laid the ground for women being deterred from scientific study. Traditions in the natural sciences such as the subject/object split, objectivity and the study of objects 'out there' and the requirement that emotions must not be allowed to influence the scientific process are factors that deter women from entering science.

In traditional scientific practice it is the job of the scientist to discover the truth about objects 'out there' – objects like planets, stars, molecules or genes. What are the objects of study as far as computing is concerned? There are no objects 'out there' in computing; they are all created on a computer and hence are 'man-made'. When a computer 'scientist' looks at the behaviour of a data structure or the performance of an algorithm, she or he is studying something that has been *created* on a computer and not *discovered*.

Computing is not a 'science' in the traditional sense that I have just outlined, and to appropriate that title is not only questionable for intellectual reasons but such appropriation has the crucial consequence of deterring women in much the same way as the traditional sciences have done.

Engineering. The label 'science' is nowadays only used for part of computing – more of this later. Other areas of computing have acquired the label 'engineering' as in software engineering for example. There is more justification for the appropriation of this word than for that of 'science'. But it is still an appropriation of something with intensely masculine overtones (Grundy, 1998). Traditional engineering, military, civil and mechanical, is about realigning forces and matter often to make large domineering, sometimes deadly, artefacts.

Computer hardware is a technological artefact. Its design and construction requires the skills of electronic engineers who are 'manipulating matter and realigning forces'. We need engineers in the traditional sense of the word to design, build and maintain these machines. So 'engineering' as used in this sense is quite appropriate when applied to these activities.

However, for a long time now the line dividing hardware and software has been a shifting one. It became cheaper and more efficient to 'hard code' or 'hard wire' many functions that were previously written in software. This is certainly one factor that may have contributed to the idea that programming is an engineering discipline. Software disasters in the 1960's led to the introduction of tests of the kind traditional engineers use and of the term 'software engineering' (Schinzel, 1998). This term is now widely used to describe the design, construction and maintenance of software.

There are certainly parallels here between these two types of engineering. The difference is that civil engineers produce artefacts from tangible materials like steel and concrete and forces like gravity and electricity, whereas software engineers do not generally produce artefacts. Moreover, to describe software as an artefact is stretching the meaning of that word in order to bring computing into the world of engineering. Software seems to be much more like a recipe for making a cake than the cake, which is a real thing, that results from following it.

Supporters of the word 'engineering' will then defend themselves by

saying that they fashion collections of software to make 'tools' used in the design and construction of bridges and so on. But these are not physical artefacts like hammers and spanners, they are tools only in a metaphorical sense. And of course what metaphors we use are not forced on us. They are a matter of our choice. The use of all this vocabulary, 'engineering', 'tools', 'constructing', seems to be an attempt to assimilate the writing of software into the male domain.

If talking of a male domain seems far-fetched, witness other things that come with the word 'engineering': the brotherhood of professional associations with their offers of ties and cufflinks, and humour, often sexual in nature, which denigrates the body and thereby raises the status of the abstract and the mechanical (Hacker, 1990, pp. 118-21).

There may be some parallels between software and engineering, but given the way in which women approach engineering and the problems they have assimilating into the discipline (Tonso, 1999), the adoption of this word is, from their point of view, unfortunate. Moreover, there is evidence from the US that the percentages of women graduating in computer science courses from within colleges of engineering are, on average, less than the percentages graduating from non-engineering colleges. And if a computer science department moves to a college of engineering then the percentage of degrees awarded to women decreases too. (Camp, 1997)

Mathematics. Mathematics is different from either science or engineering. Mathematicians did much of the pioneering work in computing. Many computing departments started life within mathematics departments and, until relatively recently, in schools 'computing' implied a mathematical subject. Programming languages were often thought to *look* mathematical. There are certainly important areas of computing that are very much underpinned by mathematics. (Grundy, 2000b)

However, although mathematical skills can certainly be highly relevant and important, mathematics has also long been used for reasons other than

its sheer relevance. Mathematics induces »habits of industry' even if later cast aside, argued a 19th century British cleric« (Hacker, 1990, p. 42). In 1834 Dr William King, the man appointed as corrector and overseer to Ada Lovelace by her mother, told the »unruly« Ada that she was to concentrate on mathematics because »her greatest defect is want of order which mathematics will remedy«, and because the subject has no connection with feelings and therefore could not possibly raise »objectionable thoughts« (Woolley, 1999, pp. 134-5). And, while mathematics is also necessary in conventional engineering, there is also evidence from this field that it has been used as a filter to control entry to the engineering profession (Hacker, 1990).

As I have already noted, although mathematics underpins some important topics in computing the role of mathematics is overemphasised arguably for reasons other than its sheer intellectual relevance. Londa Schiebinger notes how »The prestige of science often depends on its degree of mathematization, and the more math required for a particular job, the higher the pay and the lower the rate of women's participation.« (Schiebinger, 1999, p. 171). Including lots of maths whether it is useful or not allows men (and those women who copy them) to teach in a 'separated' mode in which »a universal truth [is] handed down by some disembodied non-human force« (Becker, 1995, p. 168). This style of teaching, which boosts the egos of those who engage in it, is carried over from mathematics in general to mathematics in computing – and some other areas of computing too.

CDA takes a committed political standpoint and I have taken some time to sketch in the background because this will make clearer my own political standpoint in what follows.

Texts used for Critical Disclosure Analysis

In this paper I offer analysis of examples of two different but related types of text. The first is a university prospectus. In the UK these are one of

students' earliest points of contact with university life; this type of document does not exist in Germany. Their primary aim is to attract as many applicants as possible – to 'sell' the programmes. Education is commodified in and by these documents. As well as being available as glossy printed booklets, many are now also on the WWW. Although prospective students do use the Internet as well as advice from teachers and parents, the printed prospectuses are seen as one of the most important influences (Guardian Higher, 1999).

I hope to throw some light on how off-putting or attractive are the prospectuses to women as compared with men. What hidden messages are there in these apparently straightforward and gender innocent texts? How might they be written to encourage women's entrance to the profession?

The second text is an internationally available curriculum for computing. This document is a draft prepared by the Joint Task Force on Computing Curricula 2001 (CC2001) set up by two US professional associations. It suggests topics to be included in university computing syllabuses and both reflects and reinforces what is already being taught. Documents like this are used in the design of university computing courses which, in turn, are used for the compilation of university prospectuses.

Analysis of a Prospectus

The prospectus I shall discuss is from a university whose name implies that it is a scientific institution with a high reputation for research. It has approximately 10,000 students.

This prospectus comes in two parts. The first is a book for entry in 2000 with all departments entered including the Department of Computing; this I call the 'main prospectus'. The second part is a 9-page booklet on undergraduate courses offered by the Department of Computing which I call the 'booklet'.

Undergraduate Degree Programmes

There are a number of degree courses in computing, almost all leading to Bachelor's or Master's degrees in engi-

neering, BEng or MEng. The word »science« figures in only the BSc and MSci degrees in Mathematics and Computer Science. The proportion of women undergraduates in the department is not in the prospectus, but I was told over the telephone that the intake for 1998/99 was 118 of which 11, or 9%, were female.

'Bachelors' or 'Masters' degrees are masculine titles, as they are in all subject areas. The subject area in the full titles of the degrees is engineering or science. As is almost invariably the case, these titles mirror the location of this computing department in the University's academic structure – a location which is to be found in most universities. These titles are all redolent of no-nonsense, down-to-earth, 'hard' courses as distinct from liberal arts or social science courses. As such, they carry the message that I suggested earlier that these are subject areas into which women are likely to find it difficult to assimilate (Wolffensperger, 1993).

Introduction to the Subject of 'Computing'

With what I have said about science and engineering in mind, the introductory statement of the admissions tutor is interesting:

How do we understand, reason, plan, cooperate, converse, read and communicate? What are the roles of language and logic? What is the structure of the brain? How does vision work? These are questions as fundamental in their way as questions about the sub-atomic structure of matter. They are also questions where the science of computing plays an important role in our attempts to provide answers. The computer scientist can expect to come face-to-face with problems of great depth and complexity and, together with scientists, engineers and experts in other fields, may help to disentangle them. But computing is not just about the big questions it is also about 'engineering' – making things work. Computing is unique in offering both the challenge of science and the satisfaction of engineering.

The »role« may be »important« but it is not scientific. This sleight of hand, which makes a tool become a science,

is a commonly used manoeuvre in computing. Next, the student is told that »computing«, not computer science any more, is about engineering and the student can be an »engineer« as well.

Departmental Self Image

Both documents claim that this is one of the UK's largest computing departments, a world leader in research and that its size ensures that subjects are taught by specialists. The student is left to assume that being in a large department gives them the education they want.

The presentation of computing resources. In descriptions of these resources the subject of sentences is almost always the resources themselves. They never say »You [the student] have these resources available to you« i.e. the second person is not used.

The department has the following teaching facilities:

... 150 PC workstations plus a number of other systems. The PCs are configured to run Microsoft's Windows NT 4.0 and RedHat Linux 5.1 operating systems, have 17-inch colour monitors, sound cards and fast ethernet working. There are several 300MHz Pentium II machines, with 128 Mb and 3-dimensional graphics hardware, forming the latest phase of our rolling upgrade programme. Software available for use in the laboratory includes: Microsoft Office Professional '97 (word processing, spreadsheets, databases), Visual Studio 5.0 (C, C++ and Java), Mathematica, the Xilinx VLSI design system, Turing, Sicstus Prolog, Haskell and Netscape Communicator...

The workstations are supported by a Compaq Proliant 1600R fileserver with 172GB disk space (called hex) and 2 dual processor 512 Mb compute servers (pingu and pinga), connected by fast ethernet and Extreme Network's gigabit backbone switches.

This list reflects the fact that technology is a source of power for men and provides an environment in which they can bond together. But the

parading of such awesome computer power is probably more likely to daunt than dazzle many women.

»Up-to-dateness« I have already noted the use of the latest hardware as a device for male dominance and that this extends to software and indeed to computing techniques. This theme of »constant updating of knowledge is essential« permeates both documents.

For example: »The Department's computer facilities are constantly updated in line with the latest advances in technology ... magnificent new 128-processor AP1000 parallel supercomputer is being donated to the College by Fujitsu«.

The power and speed of the hardware are emphasised by such phrases as »powerful Sun Sparc files servers« and »supercomputers« provide »state-of-the-art parallel computing facilities to groups doing research needing supercomputer power«.

The priority of research. Research activity is presented in the booklet on page 3 and in considerable detail. Even the four, male, professorial heads of research sections are named. This appears before presentation of any information on undergraduate courses which is primarily what the reader is looking for. This presentation of research activity before anything of substance on undergraduate courses contributes to the prevailing philosophy that research in university departments comes before teaching. This impression is confirmed by statements such as »We are proud of our department, not just of its resources and teaching, but also of its students«. This ordering establishes for the undergraduates, before they have even applied, the primacy of research.

Although students and their assignments are mentioned twice, it is the hardware and the software that are the main subjects of sentences. All this emphasises that computing in this institution is not focused on people but on equipment and research. Such vaunting of its research record and equipment by a science department and the consequent enhancement of its 'scientific' image may attract more men but may also put some women off.

There has for some years now been more effort in the UK to raise the stan-

ding of teaching in rating institutions and staff (for example there is now a Quality Assurance Agency) but this has not really changed the relative weightings of teaching and research – research still has much financial clout.

Illustrations

There are six pictures of students working with computers and two pictures of students engaged in social activities that contain in all 3 women and 34 men. This makes women 8% of the total, less than the figure 9% of women studying computing in 1999.

Jubilee Tower. This institution's tall Victorian tower of white stone with a green copper dome is used in the booklet to illustrate how each of the degrees is obtained year by year as one moves up the tower. The background is light blue at the bottom; the colour intensifies as one climbs the tower to the final year of study for the 4-year courses. White lines emanate from the domed top, each pointing to a particular degree award. Is this, or is this not, a towering phallic symbol?

Student Profile. The 1999 prospectus (as distinct from the 2000 prospectus that I have been analysing) profiles a confident and conventionally glamorous female computing student – with whom few women would identify. Why have a picture of a woman who is attractive to conventional heterosexual men? Is it to show prospective male students the type of women this prestigious institution can attract?

Specific Encouragement for Women to Apply?

The departmental entry simply says »There are fewer barriers of age and sex, and the industry is leading the way in flexible working practices and career planning«. It does not give the proportion of women computing undergraduates – 9% in 1999 as compared with a University-wide figure of 31%. There are no specific invitations to women to apply for computing courses.

Science Revisited

I now turn to my second text: a set of draft proposals for computing curricula for the start of the new millen-

nium authored by representatives from two US based professional associations (CC2001). The authors argue that the subject of computing has broadened so much in recent years that only one part of this discipline out of four can now be called 'computer science'.

Their grounds for restricting the use of the phrase 'computer science' are not, however, a clearer view of what 'computing' and 'science' are, otherwise they would not insist, as they do, that part of the subject still is science and that all computer science students should have »direct hands-on experience with hypothesis formulation, experimental design, hypothesis testing and data analysis. They must have exposure to laboratory work.« (ibid, p43). I have already argued that computing is not a science; it does not seek to explain any part of the natural world in the way that sciences do. The intellectual process called 'experience with the scientific method' is not brought about simply by calling the room in which the computers are housed a 'laboratory', and using terms like 'experiment' and 'hypothesis formulation'. The whole-sale importation of terms whose proper context is that of science does not make computing a science.

Why the authors think that three quarters of computing should not now be called a science, while it is still appropriate for the remaining quarter, is not at all clear. This is not helped by statements like »in the early years, computing was primarily focused on computer science, which had its roots in mathematics and electrical engineering.« (ibid, p. 10). Using the word 'roots' does not clarify the interrelationships between these subjects. It suggests something foundational, hidden and not to be argued about. Is one to speculate that all the growth in the branches must stem from the roots? Do these 'roots' also anchor the subject permanently to the same spot? Such high sounding phrases are no substitute for the hard work of thinking ideas through.

There is a table entitled 'Computer science body of knowledge' (ibid, p. 15). This table seems very inclusive; for instance, it includes 'Information

Management' and 'Software Engineering'. These two have now developed into degree courses in their own right and represent two more of the four quarters. As their names suggest, they are not scientific and yet elements of these non-science degrees are included under the heading 'Computer science body of knowledge'. There are also topics on 'Social and Professional Issues' included in this table. Although these latter issues should, as a matter of principle, be a part of any course teaching computing, they are not the kind of subject matter that can be treated in a scientific manner. Moreover within each of the three items I just have mentioned many of the topics are designated 'core topics' which means students have to study them in order to obtain a qualification in 'computer science'. Indeed seven out of the ten professional issues are core topics. And yet the student is still to achieve a scientific award. It is hardly surprising that the admissions tutor in the University whose prospectus we have looked at should slide from the big questions of science to the smaller matters of engineering and 'how to make things work'.

In Conclusion

What can be gleaned from these two documents about their possible effect on women in computing?

It seems significant that, despite the very low recruitment levels of women into these courses, there is hardly any attempt in either the curriculum to target women or in the prospectus to persuade women to take up computing.

Both documents look to the future, but CC2001 aims to lay down guidelines much further into the future than the current prospectus does. So it is perhaps more remiss of the CC2001 that it only has one topic within 'social context of computing' on gender-related issues when what is really needed is the mainstreaming of gender in the curriculum. And this mainstreaming is what is proposed by the ETAN report from the European Commission (ETAN 2000). Why can't students learn about the influence of feminist theory on computing?

References

- Becker, J. R. (1995) 'Women's Ways of Knowing in Mathematics'. In Rogers, P and Kaiser, G (eds) *Equity in Mathematics Education: Influences of Feminism and Culture*, pp. 163-74, London: Falmer Press.
- Camp, T. (1997) The incredible shrinking pipeline. *Communications of the ACM*, 40(10), pp. 103-110.
- CC2001 (2001) Computing Curricula 2001. The Joint Task Force on Computing Curricula, IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery. February 1, 2001 <http://www.computer.org/education/cc2001/ironman/cc2001/cs-volume.pdf>
- Clark, K. (1992) The linguistics of blame: Representation of women in the *Sun* reporting of crimes of sexual violence. In M. Toolan (Ed.), *Language, Text and Context: Essays in Stylistics*, pp. 94-122. London, New York: Routledge.
- ETAN (2000) 'Science policies in the European Union: Promoting excellence through mainstreaming gender equality', ETAN Working Paper, <ftp://ftp.cordis.lu/pub/etan/docs/women.pdf>
- Grundy, F. (1996) *Women and Computers*. Exeter: Intellect Books.
- Grundy, F. (1998) Computer engineering: Engineering what? *AISB Quarterly*, 100th Issue, pp. 24-31.
- Grundy, F. (2000a) Where is the science in computer science? Paper presented at WWC 2000, Vancouver, BC, <http://www.keele.ac.uk/depts/cs/Staff/Homes/Frances/science.htm>
- Grundy, F. (2000b) Mathematics in computing: A help or hindrance to women? Paper presented at WWC 2000, Vancouver, BC, <http://www.keele.ac.uk/depts/cs/Staff/Homes/Frances/maths.htm>
- Guardian Higher (1999) Tuesday 23 March p. iv.
- Hacker, S. (1990) *Doing It the Hard Way: Investigations of Gender and Technology*, Dorothy E. Smith and Susan M. Turner (Eds.). Boston: Unwin Hyman.
- Schiebinger, L. (1999) *Has Feminism Changed Science?* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Schinzler, B. (1998) Women's ways of tackling the specification problem. *AISB Quarterly*, 100th Issue, pp. 18-23.
- Tonso, K. L. (1999). Engineering gender-gendering engineering: A cultural model for belonging. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 5(4), pp. 365-405.
- West, C., Lazar, M.M., & Kramarae, C. (1997) Gender in discourse. In T.A. van Dijk (Ed.) *Discourse as Social Interaction* (pp. 119-143). London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Wodak, R. (1997) Introduction: Issues in gender and discourse. In R. Wodak (Ed.) *Gender and Discourse* (pp. 1-20). London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Wolffensperger, J. (1993) 'Science is truly a male world.' The interconnectedness of knowledge, gender and power within university education. *Gender and Education*, 5(1), pp. 37-54.
- Woolley, Benjamin (1999) *The Bride of Science: Romance, Reason and Byron's Daughter*, London: Macmillan.

Sigrid Schmitz

Gender-Forschung zur Mediatisierung der Neurowissenschaften

Einleitung

Das Projekt »GERDA – the gendered digital brain atlas«¹ dient der Herstellung eines WWW-basierten, frei zugänglichen Informationssystems in englischer Sprache zu »Geschlecht und Gehirn«, das den Anforderungen von »Gender Studies« gerecht wird. Es wird in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen InformatikerInnen und BiologInnen am Institut für Informatik und Gesellschaft der Universität Freiburg (IIG) entwickelt.

Das Ziel unserer Arbeit ist es, der Naturalisierung von Geschlechterunterschieden in der gesellschaftlichen Debatte entgegen zu wirken. Hierzu soll die Bereitstellung von Informationen zu Struktur, Funktion und Entwicklung des Gehirns sowie zu Gender-Aspekten in diesen Zusammenhängen dienen. Empirische Befunde aus Brain Imaging Studien werden aufbereitet, verwaltet und solchermassen zur Verfügung gestellt, dass die Bewertung der Befunde, ihre Widersprüchlichkeit und ihre Einbindung in theoretische Konzepte und Interpretationszusammenhänge (nature-nurture-Diskurs) auf NutzerInnen-Seite zu erkennen ist. Unser projektüberschreitendes Ziel ist die Dekonstruktion des neurowissenschaftlichen wie auch des informatischen Objektivitätsmythos, verstanden als die Annahme der prinzipiellen Erreichbarkeit einer eindeutigen Korrespondenz zwischen formaler Repräsentation und Realität.

Neurowissenschaftliche Informationssysteme – Chancen und Grenzen

Aktuelle Schwerpunkte der neurowissenschaftlichen Forschung betreffen Fragen, ob und wie strukturell-funktionelle Zusammenhänge im Gehirn kognitive Leistungen des Menschen erklären können. Die explosionsartige Zunahme von Publikationen in unterschiedlichen Disziplinen (Neurobiologie, Neuropsychologie, Neuroradiologie etc.) und ein enormes Anwachsen der zugrunde liegenden Datenmengen (u. a. Bilddaten des Brain Imaging, Parameter aus Verhaltens- und Leistungstests) stellen Forschungsgruppen dieser Disziplinen vor die Problematik, den Überblick über die aktuelle Befundlage zu ihrem Forschungsgebiet zu behalten. Mit Hilfe der Informationstechnologien sollen daher Hirnatlanten und Datenbanken dieses Informationsmanagement unterstützen (Koslow 2000). Bekanntestes Beispiel für ein solches Informationssystem ist das vom National Institute of Health (USA) 1993 gegründete Human Brain Project (HBP, http://192.26.252.144/HBP_html/), mit dessen Hilfe über Datenetze und Hirnatlanten ein schneller Zugriff auf Informationen über das menschliche Gehirn und menschliches Verhalten bereit gestellt werden soll.²

Was können solche Informationssysteme leisten, welche Vorteile, aber auch welche Einschränkungen und Gefahren bergen sie? Die informationstechnische Realisierung bringt ihre eigenen Konstruktionen mit sich, u.a. durch die bei der Formalisierung notwendige Abstraktion (Generalisierung und Dekontextualisierung) und Wis-

sensstrukturierung. Die Frage stellt sich, was die informationstechnisch gestützten Präsentationen mit dem neurobiologischen Wissen machen und wie auch Außenfaktoren auf die Entwicklung eines solchen Informationssystems Einfluss nehmen (u.a. Berechnungsverfahren, Normierungen, wertgeleitete Auswahl des Wissens nach bestimmten Kriterien, Umgang mit Widersprüchen und unterschiedlichen Erklärungskonzepten). Ich betrachte im folgenden diese Frage auf drei Ebenen: der computergrafischen Bildbearbeitung von Brain Imaging-Daten, der Erstellung von Hypertext-Systemen und der Konzeption von Datenbanken.

Die modernen Methoden des *Brain Imaging* (Magnet-Resonanz-Imaging, MRI, funktionelles Magnet-Resonanz-Imaging, fMRI, und Positron-Emissions-Tomographie, PET) verhelfen zu einer Verbildlichung von Hirnstrukturen und der Aktivierung in spezifischen Hirnarealen bei definierten Aufgaben. Digitale Hirnatlanten (wie sie auch im HBP verwendet werden) verfolgen das Ziel, mit Hilfe von Standardisierungsalgorithmen (mathematisch und statistisch) die Daten verschiedener Individuen und verschiedener Modalitäten (Anatomie, funktionelle Aktivierung, Mikrostruktur) in einem Koordinatensystem zu integrieren und in einheitlichen Bildern zu repräsentieren. Die Vorteile eines solchen Verfahrens liegen auf der Hand: Datenaustausch zwischen verschiedenen Laboratorien, Vergleiche zwischen Individuen, Gruppen und Modalitäten, Zusammenhangsanalysen zwischen Strukturen und Funktionen. Gleichzeitig birgt dieses Vorgehen aber auch Gefahren der Determination und einer scheinbaren Objektivität der Wissensrepräsentation, welche die Variabilität, die zeitliche Dynamik und auch Wider-

1. Der weibliche Name wurde gewählt, da wir unsere Gehirnbilder aus Datensätzen eines individuellen weiblichen Gehirns speisen. Er soll gleichzeitig als Akronym für die wesentlichen Begriffe (Gender, Digital, Brain, Atlas) dienen.

2. In Europa wurde ein analoges Projekt, der ECHBD (»European Computerized Human Brain Database«), seit 1996 mit EU-Mitteln gefördert.

sprüche der zugrundeliegenden Befunde verschleiert (Übersicht in Masannek 2001).

Individuelle Datensätze der computertomographischen Analyse müssen auf ein Standardgehirn (ein Template) »angepasst« werden. Welches ist der Standard? Bisher haben alle Hirnatlanten ein individuelles Gehirn als Grundlage genommen, allerdings beileibe nicht dasselbe. Das HBP benutzt als Standardform das Talairach-System, ein dreidimensionales Koordinaten-Schema, das auf der Grundlage eines weiblichen Gehirns entwickelt wurde (ohne dass diese Tatsache jedoch Erwähnung findet). Die Wissenschaftler des ECHBD nutzen ein männliches Gehirn als Referenzsystem, das nach ihrer Aussage die repräsentativste Standardform mit den geringsten Abweichungen von allen Gehirnen darstellt (Roland/Zilles 1996). Die Problematik der Kompatibilität und des Atlantenvergleichs ist hier nicht zuletzt vor der sensiblen Gender-Thematik (s.u.) kritisch zu betrachten.

Die Anpassung neuer Datensätze an einen Standardatlas erfordert Verzerrungen über sogenannte Warping-Algorithmen. Die Auswahl der Algorithmen ist bis heute nicht einheitlich festgelegt, sondern erfolgt nach Beurteilung der jeweiligen »Konstrukteure«. Somit gehen in diese Auswahl spezifische Kontexte und Motivationen ein, die dem Produkt nicht mehr anzusehen sind. Interindividuelle Variationen sollen in wahrscheinlichkeitsbasierten oder Variabilitätsatlanten verbildlicht werden. Hier werden im Konstruktionsprozess Entscheidungen getroffen, welche Variation innerhalb, welche außerhalb der »Normvariabilität« liegt. Die Nutzung statistischer Ausschlussverfahren verbirgt, dass in die Normbestimmung auch Definitionen von Krankheit, von Variation etc. eingehen, die weniger objektiven Maßstäben, denn kulturellen Setzungen entsprechen.

Verbildlichtung birgt also Gefahren der Determinierung und verzerren der Normierung. Als weiterer Aspekt stellt die Repräsentation zeitlicher Dynamik von Struktur und Funktion des Gehirns ein noch nicht gelöstes Problem von Hirnatlanten dar. Jeder

Atlas kann nur eine Momentaufnahme darstellen, gewissermaßen den Status Quo zu einem spezifischen Zeitpunkt verbildlichen. Gleichzeitig misst die aktuelle neurowissenschaftliche Forschung der Plastizität von Hirnstrukturen und der erfahrungsabhängigen Dynamik des Hirn-Netzwerkes eine enorme Bedeutung bei. Das Gehirn ist weder in seiner Feinstruktur (Verschaltung) noch in seinen Aktivierungsmustern festgelegt. Es gewinnt seine spezifische Funktionalität erst im Laufe seiner Entwicklung durch Anpassung seiner Netzwerkeigenschaften an den individuell spezifischen, externen Input und die jeweiligen Anforderungen, die an dieses System gestellt werden (vgl. Schmitz 1999a). Demzufolge ist dem Einfluss von Erfahrung, von Lernen, von sozialer und kulturell bedingter Prägung auf biologische Hirnstruktur und -funktion immer Rechnung zu tragen.

Ein Lösungsansatz zur Verminderung bildlich verursachter Determination ist die Hinzunahme von textuellen Wissensanteilen in Form von *Hypertexten*.

Ein Hypertext in Web-Präsentation ist allerdings kein Buch, in dem der/die Autor/in seine/ihre Argumentationskette entwickeln, auf Widersprüche hinweisen und unterschiedliche Einsprüche bearbeiten kann. Das kann zur Präsentation eines komplexen Sachzusammenhangs, wie z.B. der Gender-Thematik unter Einbezug verschiedener Theoriekonzepte (von genetischer Determination bis hin zur kulturellen Konstruktion) zunächst problematisch erscheinen. Denn die Lesegewohnheiten der Web-NutzerInnen lassen keine langen Ausführungen zu, die Präsentation soll kurz, prägnant und übersichtlich sein. Ein solcher Hypertext besitzt eine nicht-lineare Netz-Struktur, die sorgfältig auszuwählen ist.

Gleichzeitig kann diese Problematik aber auch als Chance begriffen werden. Auch in GERDA werden wir nicht frei davon sein, unsere »Sicht der Dinge« eingehen zu lassen. In einer Textpublikation wie der vorliegenden ist das offensichtlich. Ein Hypertext bietet nun zumindest prinzipiell die Möglichkeit, Module zur Verfügung zu stellen, mit denen die Nutzer selbst-

ständig kombinieren und damit selbstständig ein Bewertungsschema z.T. konträrer Konzepte entwickeln können. Letztendlich kann kein Hypertext Verzerrungen allein schon durch die Auswahl der Wissensfragmente vermeiden. Mit der Offenlegung dieser Einflüsse und über eine zumindest teilweise freie Kombinierbarkeit der Wissensfragmente kann allerdings zumindest die kritische Meinungsbildung und der Diskurs i. S. von Crutzen (2000) angeregt werden.

Im Gegensatz zu den schon weit fortgeschrittenen Gen- und Protein-Datenbanken steht die neuroinformatische *Datenbank-Konstruktion* und die zugrunde liegende Wissensmodellierung aus mehreren Gründen noch am Anfang. Die zu verwaltenden Datensätze sind komplexer und beinhalten anatomische, funktionelle, physiologische und Verhaltensparameter in unterschiedlichen Formaten und zeitlichen Bezügen (z. B. Entwicklungsveränderungen). Die Abhängigkeit der Befunde von experimentell-methodischen Variationen ist ungleich größer als in der Gen-Protein-Klassifizierung (Koslow 2000).

Die Komplexität beruht u. a. auf uneinheitlichen neurowissenschaftlichen Nomenklaturen (Chicurel 2000), welche die Entwicklung neuer Klassifikationen (strukturell und funktionell), inklusive der Entwicklung statistischer Tools zu ihrer Beurteilung (Young/Scannell 2000) erfordern. Gleichzeitig muss ein solches hierarchisches Klassifikationssystem offen bleiben für die Implementierung neuer Kategorien, die sich in der Forschungsentwicklung abzeichnen. Neben der Formalisierungsproblematik textueller Information werden als aktuelle Aufgaben des Datenbank-Entwurfs auch die Verwaltung speicherintensiver Datensätze (z.B. Neuroimaging-Daten von 10-100 Giga-byte) bei gleichzeitig schnellem Zugriff (Client-Server-Aufteilung), die Kompatibilität von Daten untereinander und die Transparenz von Forschungsergebnissen gesehen (eine ausführliche Behandlung dieses Themas findet sich bei Schmitz (2001)).

Entscheidend für die Qualität solcher Datenbanken erscheint Stephen Koslow, eng assoziiert mit dem HBP,

die Erstellung von Auswahl- und Validitätskriterien auf der Befundebene, die dann zur Integration in bestehende Konzepte, zu evtl. notwendigen Konzeptveränderungen und zur Formulierung neuer Forschungshypothesen führen sollen (Koslow 2000). Ein wichtiger Aspekt wird allerdings bis heute weitgehend ignoriert: In der neurowissenschaftlichen Forschung gibt es, wie in anderen Disziplinen auch, nicht nur ein Konzept, sondern mehrere³. Insbesondere für die Gender-Thematik kann ein entsprechender Datenbank-Entwurf nur erfolgreich sein, wenn unterschiedliche Interpretationszusammenhänge und Konzeptbezüge mit erfasst werden. All diese bestehen jedoch aus textuellen Informationen, die kaum bis gar nicht formalisierbar sind.

Eng verbunden ist die Frage, wie eigenständig NutzerInnen Bewertungskriterien entwickeln können und sollen (Chicurel 2000, OHBM 2001). Verschiedene Ansätze setzen die Bewertungsmöglichkeiten stärker auf Server- oder Clientseite. Das Informationssystem SenseLab (<http://ycmi.med.yale.edu/senselab>) hebt widersprüchliche Daten und Befunde durch Annotationen hervor und verweist die NutzerInnen auf die Primärliteratur. Das Datenbanksystem NeuroScholar (http://www-hbp.usc.edu/Projects/neuroScholar_Connx.htm) erlaubt dagegen den NutzerInnen durch die Auswahl von Filtern die Studien zu gewichten. Andere Systeme lassen die NutzerInnen Voraussagemodelle entwickeln (z.B. zur Vernetzung eines Neurons mit anderen), die dann anhand der Daten aus der Datenbank auf Widersprüche überprüft werden und somit die weitere Hypothesenauswahl unterstützen (z.B. die GENESIS-Datenbank <http://www.bbb.caltech.edu/hbp>).

Je unterschiedlicher die Datengrundlage ist, um so problematischer wird die Bewertung. Das System BrainMap (<http://ric.uthscsa.edu/projects/brainmap.html>) verbindet

Daten aus Verhaltenstests mit Hirnbefunden und erlaubt den NutzerInnen, Studien nach Referenz-Stichwörtern, Leistungstest-Kriterien, Lokationskriterien und methodischen Parametern auszuwählen. Es liefert daraufhin eine Zusammenstellung der relevanten Daten einzelner Studien. Allerdings bietet das System selber keine Bewertungs-Tools zur Evaluation von Widersprüchen in der Befundlage.

Gender in neurowissenschaftlichen Informationssystemen

Bisher wird in Hirnatlanten (HBP, ECHBD) der Geschlechteraspekt explizit kaum behandelt (im Human Brain Project nur in Zusammenhang mit den Krankheiten der Schizophrenie und der Epilepsie). Gender ist aber implizit immer eingebettet und das in einer sehr verzerrten Form.

Hirnatlanten – wie auch vielfach neurowissenschaftliche Lehrbücher – benutzen zur Verbildlichung von Grundprinzipien des menschlichen Gehirns häufig Darstellungen, die mit männlichen Konturen umgeben sind (z.B. eine Computeranimation zu zentralnervösen Aktivierungsprofilen bei einer Handbewegung: <http://hendrix.imm.dtu.dk/movies/movie-home.html>). Diese Verbildlichung wird als das normale menschliche Gehirn präsentiert. Das weibliche Gehirn kommt nicht vor. Gleichzeitig werden in den öffentlichen Medien Forschungsergebnisse zu Geschlechterdifferenzen im Gehirn häufig zur Bestätigung von Vorurteilen über Fähigkeits- oder Verhaltensunterschiede zwischen Frauen und Männern, also zum »Gendering« benutzt. Damit erleben alte und neue Mythen der Geschlechterstereotype eine deutliche Renaissance, indem sie insbesondere auf genetische Determinationen und Prädispositionen bzw. hormonelle Wirkungen zurückgeführt werden (GeoWissen 2000). Dieser Zusammenhang zwischen normativer Präsentation der männlichen Darstellung und biologisch-determinierender Polarisierung von Geschlecht in der »öffentlichen Diskussion« birgt implizit eine besondere Wertung: Der

männliche Pol ist die Norm, der weibliche ist die Abnorm.

Aus diesem Widerspruch ergeben sich für den Aufbau unseres Informationssystems zu Geschlecht und Gehirn bestimmte Aufgaben und Problematiken. Wie kann der explizite Einbezug von Geschlecht erfolgen, ohne in der computergrafischen Verbildlichung und/oder in der informationstechnischen Wissenspräsentation mit Hilfe von Hypertexten und Datenbanken in den Kanon der Naturalisierung von Geschlechterunterschieden einzufallen oder in die oben beschriebene Wertungsfalle zu tappen?

Die Verankerung von GERDA innerhalb der feministischen Forschung bedeutet primär, Wissenschaft nicht als neutralen Erkenntnisprozess zu betrachten, sondern als gesellschaftlich-kulturelles Unternehmen, in dem Forschende, Forschungsprozesse und Forschungsergebnisse in die jeweiligen kulturellen Wertvorstellungen eingebunden sind. Das bedeutet, dass auch die Präsentation von Wissen ebensolchen Verzerrungen unterliegt. Empirische Befunde sind nicht per se ob ihrer Empirie objektiv, ihre Genese entstammt immer einem bestimmten theoretischen Kontext und Interpretationszusammenhang, welcher die Methodik, Auswertung, Befunddarstellung und deren Interpretation beeinflusst.

Mit der Einbettung von Gehirndifferenzierung und strukturell-funktionellen Grundlagen in ein komplexes Wirkungsgefüge umweltoffener Plastizität in körperlichen Strukturen (Schmitz 1999a) betrachten wir »Geschlecht« nicht mehr unter der Trennungskategorie sex/gender, sondern in seiner Gesamtheit biologischer, psycho-sozialer und erfahrungsabhängiger Aspekte. Körperliche Entität wird ebenso als Ursache wie als Ergebnis von Verkörperungen externer Erfahrungen gewertet. Konstruktion wird körperliche Realität (zur aktuellen 'embodiment'-Diskussion vgl. Fausto-Sterling 2001, Schmitz/Schinzel 2001). Wechselwirkungen zwischen diesen Aspekten stehen bei allen Fragen der kontingenten Gewordenheit von Geschlechterunterschieden im Gehirn im Mittelpunkt. Daher geht es nicht darum,

3. Das Human Brain Projekt fokussiert Gen-Verhaltens-Bezüge, wohingegen in der aktuellen neurowissenschaftlichen Forschung plastizitätsbezogene Ansätze im Mittelpunkt stehen, die den Auswirkungen externer Einflüsse auf Struktur- und Funktionsbeziehungen im Gehirn besondere Bedeutung zumessen.

anatomische und physiologische Verankerungen von Geschlecht im Gehirn zu negieren, sondern vielmehr darum, deren zeitabhängige Entstehung vor dem Hintergrund der umweltoffenen und dynamischen Hirnplastizität zugänglich zu machen und damit den Konstruktionen von Geschlecht in Gehirnstruktur und -funktion Rechnung zu tragen.

Die von uns angestrebte Realisierung eines solchen Informationssystems im Internet, das zwischen allgemeinverständlicher und differenzierter Darstellung vermitteln soll, macht die Ergebnisse der kritischen Bearbeitung öffentlich zugänglich und stellt damit ein Korrektiv zu Prozessen der unreflektierten Naturalisierung von Geschlecht dar. Es dekonstruiert den Mythos von der Natur des im Gehirn verankerten Geschlechts, indem es die vielfältigen Möglichkeiten aufzeigt, wie sich biologische Strukturen bzw. Funktionen und erfahrungsbedingte sowie kulturelle Faktoren gegenseitig beeinflussen, verändern oder auch stabilisieren.

Beispiel

Zur Verdeutlichung der inhaltlichen und methodischen Anforderungen an GERDA sollen beispielhaft zwei Studien aus dem Bereich »Geschlecht, Gehirn und Sprache« betrachtet werden (ausführlich in Schmitz/Schinzler 2001).

Geschlechterstereotype Zuschreibungen besserer Sprachfähigkeiten von Frauen sind differenziert zu betrachten. In der Gesamtheit sprachlicher Testkategorien sind die Effekte gering (Halpern 1997) und weisen im Verlauf der Jahre eine Reduktion in Meta-Analysen auf (Hyde/Linn 1988). Bessere Testergebnisse von Frauen finden sich z.B. in der Verarbeitung und Reproduktion phonologischer (Reim-) Erkennung und semantischer (Inhalts-) Kategorisierung sowie im Wortfluss. Dagegen sind Befunde zum Leseverständnis, zur Analogiebildung und zum Wortschatz widersprüchlich.

Bei rechtshändigen Personen ist eine Dominanz der Sprachverarbeitung in der linken Gehirnhälfte allgemein festzustellen. Die Frage ist, wie stark sich solche Asymmetrien (Lateraltätseffekte) im Geschlechterver-

gleich abbilden und ob die derzeitige ‚Mainstream‘-Hypothese einer stärkeren Asymmetrie der Sprachverarbeitung bei Männern gegenüber einer stärkeren Bilateralität bei Frauen haltbar ist.

Bei der Literaturrecherche, ob in populärwissenschaftlichen Zeitschriften oder in Hirn-Datenbanken im Internet (z.B. in Brain-Map, s.o.) stoßen wir unter dem Stichwort Gender und Sprache (bis heute) fast ausschließlich auf ein Zitat. Shaywitz und MitarbeiterInnen (Shaywitz et al. 1995) fanden in *phonologischen Sprachaufgaben* (Reimerkennung) mit Hilfe von fMRI bei insgesamt 19 männlichen Probanden eine stärkere linksseitige Aktivierung im vorderen Hirnlappen (das hier angesprochene Broca-Areal ist prominent an der Sprachverarbeitung beteiligt), dagegen bei 11 von 19 Frauen eine ausgeprägtere beidseitige Aktivierung. Allerdings zeigt die ausführliche Dokumentation der Studie keine entsprechenden Leistungsunterschiede in den Sprachtests (Pugh et al. 1996). Obwohl also Aktivierungsunterschiede und Testergebnisse nicht übereinstimmen, wird diese Studie weitläufig als erster Beleg für stärkere Bilateralität der generellen(!) Sprachverarbeitung bei Frauen gegenüber Männern herausgestellt, wobei häufig weder auf das untersuchte Kortexareal noch auf den spezifischen Sprachtest eingegangen wird. Dies ist umso erstaunlicher, da funktionelle Brain Imaging-Studien gerade die Zusammenhänge zwischen Hirnstruktur/-funktion und kognitiven Leistungen erklären sollen. Kaum zitiert werden dagegen Studien, die zwar deutlich methodische Effekte (z.B. Testart, Testreihenfolge), aber keine Geschlechtereffekte in sprachlichen Aktivierungsmustern feststellten (Buckner et al. 1995; Price et al. 1996).

Julie Frost und Co-AutorInnen (Frost et al. 1999) untersuchten die Gehirne von 100 Personen (Gesamt-Hirn-Scans unter fMRI von 50 Frauen und 50 Männern) in einem auditiven Test zur *semantischen Kategorisierung*. Es konnten keine Geschlechterunterschiede in den Sprachleistungen festgestellt werden. Die Auswertung der Hirnaktivierung in der Wort-Kategori-

sierung zeigte ein ganzes Netzwerk von assoziierten Hirnarealen in der linken Hirnhälfte auf, das frontale, temporale und parietale Areale einbezog. Weder eine zufällige Aufteilung der Versuchspersonen in zwei Gruppen noch die Gruppenunterteilung nach Geschlecht ermittelte Unterschiede in der Aktivierungsasymmetrie der untersuchten Hirnareale. Julie Frost kommt in der Diskussion ihrer Resultate im Vergleich mit anderen Studien, inklusive der von Shaywitz et al. (1995) zu dem Ergebnis:

»Taken as a whole, this literature does not provide strong evidence for sex differences in the large-scale neural organization of language functions. If present, these differences are likely to be small in comparison with the degree of similarity in language system organization between men and women« (Frost et al. 1999:206).

Durch dieses Resümee wird deutlich, dass allgemeine Schlussfolgerungen aus einzelnen Studien auf die generelle Sprachfähigkeit nicht zu ziehen sind. Vielmehr gilt es, Erkenntnisse aus der Widersprüchlichkeit der aktuellen Befundlage zu ziehen (z.B. zur Areal-Klassifizierung, Versuchspersonenanzahl, Testspezifika, etc.). Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Eigenheiten und Einschränkungen einzelner empirischer Arbeiten klassifiziert und der vergleichenden Analyse sowie der Validitäts-Bewertung zugänglich gemacht werden.

Konzeption von GERDA

Wie können nun solche Informationen in GERDA einbezogen werden, ohne dass ihre Widersprüchlichkeit verloren geht? Die kritische Analyse muss hier folgende Fragen beantworten können: Welche Geschlechterunterschiede auf der Fähigkeitsebene werden angenommen? Welche Hirnstrukturen werden in den Fokus der Recherche genommen (und welche nicht)? Wie werden Fähigkeitstests mit funktionellen Hirnanalysen kombiniert? Welche Schlussfolgerungen werden aus den Ergebnissen hinsichtlich natürlicher oder erworbener Fähigkeiten gezogen? Wird die Ebene der Plastizität der Hirnentwicklung

einbezogen? Welche Studien werden in der wissenschaftlichen Debatte wie häufig herangezogen bzw. welche Befunde werden ignoriert und wie werden diese Studien im nature-nurture-Diskurs zu Geschlecht und Gehirn eingesetzt?

Eine objektgeleitete Datenbank-Modellierung empirischer Befunde muss mehrere Klassen einbeziehen:

- genaue Lokalisation und Zuordnung der untersuchten Hirnareale (strukturell und funktionell);
- Klassifikation kognitiver Leistungstests nach spezifischen Funktionsaspekten (im gewählten Beispiel die Kategorisierung von Sprachsubtests nach phonologischer, semantischer, orthographischer, lexikalischer etc. Analyse);
- Einteilung methodischer Parameter sowohl bezogen auf die neurowissenschaftliche Analyse (Brain Imaging-Parameter, etc.) als auch auf die Leistungstests;
- Anzahl und Geschlechterverhältnisse der Probanden;
- adäquate Darstellung der Resultate mit statistischen Angaben (z.B. auch zur Effektstärke!);
- Einbezug verschiedener Interpretationskonzepte, die durch die Befundlage gestützt werden sollen, incl. der Rezeptionspraxis.

Analog dem beschriebenen Beispiel soll GERDA die aktuelle Befundlage der geschlechtsbezogenen Hirnforschung in verschiedenen thematischen Wissensbereichen ('Geschlecht und Kortikale Asymmetrie', 'Geschlecht und Sprache', 'Geschlecht und Raum', 'Geschlecht und Motorik', 'Hormone, Geschlecht und Gehirn') aufarbeiten und darstellen. Diese Themen nehmen in der aktuellen Diskussion um Gender-Aspekte in Verhalten, kognitiven Leistungen und den zugrunde liegenden Hirnstrukturen/-funktionen breiten Raum ein. Befunde und Gegenbefunde sollen auf ihre methodische Validität hin sichtbar werden und es sollen ggf. Verzerrungen in Vorausannahmen und Interpretationen von Forschungsergebnissen aufgezeigt werden. Der unhinterfragten Determination von Geschlechterunterschieden wird hiermit eine reflektierte Darstellung von Differen-

zen, Übereinstimmungen und interindividueller Variabilität gegenüber gestellt. Mit einer Erweiterung auch auf nicht-biologische Studien und Theorien orientiert sich GERDA erstmalig umfassend an der für die Gender Studies wichtigen Frage, inwieweit sich neben und mit sozio-kulturellen Faktoren Geschlecht im Gehirn anatomisch und/oder funktionell abbildet.

Das System kombiniert eine objektrelationale Datenbank mit einem Hypertext-System: Die GERDA_Datenbank kategorisiert und verwaltet empirische Studien der Geschlechterforschung zum Gehirn. GERDA_Hypertext stellt detaillierte Hintergrundinformationen für die NutzerInnen über das Gehirn, sowie Übersichten und kritische Reviews zu den angesprochenen Aspekten von Geschlecht und Gehirn zur Verfügung.

Die GERDA_Datenbank enthält Informationen in mehreren Kategorien (bibliografische, demografische und methodische Daten der Studien ebenso wie die untersuchten Hirnregionen und Hirnfunktionen, die Ergebnisse und die Schlussfolgerungen der Studien im Detail und in der Übersicht). Hierdurch soll die Datenbank den NutzerInnen Übersicht bzw. schnellen Zugriff auf aktuelle Forschungsergebnisse erlauben sowie Widersprüche in der Befundlage aufdecken und gleichzeitig die Möglichkeit geben, die Validität der Befunde sowie ihre Einbindung in bestimmte theoretische Konzepte und Interpretationszusammenhänge zu erkennen und kritisch zu beurteilen. Der Datenbankentwurf wird offen gestaltet, um die Einbindung weiterer Topics in der interdisziplinären Diskussion zu ermöglichen.

GERDA_Hypertext enthält Hirnbilder (Ansichten, Schnittbilder) und Animationen eines einzelnen weiblichen Gehirns. Die Ausgangsdaten zur Visualisierung dieses Gehirns erhalten wir über die Kooperation mit dem C. & O. Vogt Institut für Hirnforschung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie dem Institut für Medizin im Forschungszentrum Jülich (Professor Dr. Karl Zilles und PD Dr. Katrin Amunts). Aus diesen Daten werden

dann – mittels geeigneter Techniken – WWW-fähige, interaktive Grafiken zur Navigation und weiteren Recherche erzeugt.

Mit Hilfe dieser Hirnbilder wird eine Navigation durch das Gehirn ermöglicht und es werden detailliertere und weiterführende Informationstexte verlinkt. Damit stellt das Hypertext-System Grundwissen zur Entwicklung, zur Makro- und Mikrostruktur, zur Funktion und Physiologie sowie zur Dynamik und Plastizität des Gehirns zur Verfügung. Zusammenfassungen und kritische Übersichten zu verschiedenen Aspekten von Geschlecht und Gehirn ermöglichen einen Einblick in die Vielfältigkeit, Komplexität, die Präsentation und das Wissensmanagement über wissenschaftliche und/oder populäre Medien zu Gehirn und Geschlecht. Dabei wird stets zu klären sein, wie eine bildliche Präsentation von Befunden so zu gestalten ist, dass Bilder die gewünschte Information einerseits in prägnanter Form wiedergeben, andererseits aber Geschlechterunterschiede möglichst nicht festschreiben, sondern – im Gegenteil – den BetrachterInnen gerade die große Variationsbreite des menschlichen Gehirns in all seinen Facetten verdeutlichen.

NutzerInnen können auf zwei kombinierbare Arten nach Informationen suchen (hybrides System): (a) durch *Navigation* im Hypertext, der durch Grafiken eines weiblichen Gehirns ergänzt wird, und (b) durch gezielte Formulierung von Anfragen (*Retrieval*) an die Datenbank. Dabei sollen beide Möglichkeiten eine einheitliche Thesaurus-Struktur nutzen, durch die inhaltliche Beziehungen zwischen Suchbegriffen festgelegt werden. Der Thesaurus erlaubt außerdem eine einheitliche Indizierung von Texten und Grafiken. Dies bietet die Möglichkeit, Grafiken durch Texte zu ergänzen und damit der Gefahr vorzubeugen, dass Geschlechterunterschiede durch ihre grafische Darstellung als determiniert verstanden werden. Auf der informatischen Seite soll dabei die Verwaltung von weniger formalisiertem Wissen (in Form von Hypertexten), mehr formalisiertem Wissen (in Form des Thesaurus) und stark formalisiertem Wissen (in Form

von Datenbanktabellen) der Komplexität der Fragestellung gerecht werden.

Die Datenbank und das Hypertext-System werden interaktiv verlinkt, so dass einerseits ein schneller Zugriff auf Basiswissen bzw. kritische Über-sichten ausgehend von der Datenbank und andererseits ein Einstieg in den Anfragemodus der Datenbank aus dem Hypertext-System ermöglicht wird, um zu bestimmten Wissensgebieten empirische Studien einzusehen.

Nicht zuletzt sollen bei allen Implementierungen geschlechtsspezifische Navigationsstrategien berücksichtigt werden. Stärkere Präferenzen für landmarkenorientierte Strategien bei Frauen, wie sie im öffentlichen Raum mehrfach nachgewiesen wurden (Schmitz 1999b), stellten sich erstmals in einer Untersuchung von Sharon McDonald und Linda Spencer (McDonald/Spencer 2000) auch in Bezug auf Web-Navigationen heraus.

Die Usability und Evaluation von GERDA kann nur und soll kontinuierlich im interdisziplinären Dialog erfolgen. Wir fordern daher alle Interessierten auf, am Wachsen und Gedeihen von GERDA aktiv teilzunehmen. Wir wollen mit GERDA Ende 2001 die ersten Schritte im Internet wagen.

Mein Dank an Eva Schletz und Karin Kleinn für kritisch-konstruktive Kommentare.

Literatur

- Buckner, R./M. Raichle/S. Petersen (1995): Dissociation of human prefrontal cortical areas across different speech production tasks and gender groups. In: *Journal of Neurophysiology* 74. pp. 2163-2173.
- Crutzen, C. (2000): Interactie, en wereld van verschillen. Een visie op informatica vanuit genderstudies. Open Universiteit Nederlande, Heerlen.
- Chicurel, M. (2000): Databasing the brain. *Nature* 406: 822-825.
- Fausto-Sterling, Anne (2001): Sexing the Body. Basic Books, N. Y.
- Frost, J./J. Binder/J. Springer/T. Hammeke/P. Bellgowan/S. Rao/R. Cox (1999): Language processing is strongly left lateralized in both sexes. Evidence from functional MRI. In: *Brain* 122. pp. 199-208.
- GEO Wissen (2000): Frau & Mann. Alte Mythen. Neue Rollen. In: *GeoWissen* 26.
- Halpern, D.F. (1997): Sex differences in intelligence: Implications for education. *American Psychologist* 52: 1091-1102.
- Hyde, J.S./Linn, M.C. (1988): Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological Bulletin* 104: 53-69.
- Koslow, S.H. (2000): Should the neuroscience community make a paradigm shift to sharing primary data? In: *Nature Neuroscience* 3. pp. 863-865.
- Masanneck, C. (2001): Das Human Brain Project – Hirnforschung im 21. Jahrhundert. In: *Möglichkeiten und Grenzen der Informatik am Beispiel der Präsentation neurowissenschaftlicher Erkenntnisse*. Ed. B. Schinzel. Freiburger Universitätsblätter (in Vorb.).
- McDonald, S./Spencer, L. (2000): Gender differences in Web navigation. In: *Women, Work and Computerization*. Eds. E. Balka/R. Smith. Kluwer, Boston, pp. 174-182.
- OHBM: The Governing Council of the Organization of Human Brain Mapping (2001): Neuroimaging Databases. *Science* 292, 1-4.
- Price, C./C. Moore/K. Friston (1996): Getting sex into perspective. In: *NeuroImage* 3. p. 586.
- Pugh, K./B. Shaywitz/S. Shaywitz/R. Constable/P. Skudlarski/R. Fulbright/R. Bronen/D. Shankweiler/L. Katz/J. Fletcher/J. Gore (1996): Cerebral organization of component processes in reading. In: *Brain* 119. pp. 1221-1238.
- Roland, P.E./K. Zilles (1996): The developing European Computerized Human Brain Database for all imaging modalities. In: *NeuroImage* 4. pp. 39-47.
- Schmitz, S. (1999a): Geschlechterdifferenzen im Zentralen Nervensystem zwischen Determination und Dynamik. In: *Geschlechterdifferenzen im Zentralen Nervensystem und ihre graphische Repräsentation und Wissensdarstellung*. Eds. B. Schinzel/E. Schletz. IIG Berichte 1/99, Universität Freiburg. pp. 26-43.
- Schmitz, S. (1999b): Gender differences in the acquisition of environmental knowledge related to wayfinding behavior, spatial anxiety and self-estimated environmental competencies. *Sex Roles* 41, 71-93.
- Schmitz, S. (2001): Informationssysteme zu neurobiologischem Wissen – Chancen und Grenzen. In: *Interdisziplinäre Informatik: Möglichkeiten und Probleme für die Darstellung und Integration komplexer Strukturen in verschiedenen Feldern der Neurologie*. Ed. B. Schinzel. Freiburger Universitätsblätter (in press).
- Schmitz, S./Schinzel, B. (2001): Female Brain Atlas. An information system on brain research for reviewing and deconstructing gender differences. In: *The Nature of Gender, the Gender of Nature*. Tagungsband zum Symposium des Zif, Westdeutscher Verlag (accepted).
- Shaywitz, B./S. Shaywitz/K. Pugh/R. Constable/P. Skudlarski/R. Fulbright/R. Bronen/J. Fletcher/D. Shankweiler/L. Katz/J. Gore (1995): Sex differences in the functional organization of the brain for language. In: *Nature* 373. pp. 607-609.
- Young, M.P./Scannell, J.W. (2000): Brain structure-function relationships: advances from neuroinformatics. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 355. pp. 3-6.

Zu den Autorinnen und Autoren

Cecile K. M. Crutzen

Open Universiteit, Heerlen –
Nederland

Dr. Frances Grundy

Department of Computer Science,
Keele University – UK

Karin Kleinn M.A.

Institut für Informatik und
Gesellschaft der Universität Freiburg
i. Br., Modellbildung und
soziale Folgen

Regine Komoss

Hochschule Bremen

Wolfgang Lehmann

Mitarbeiter am Institut für Psychologie
der Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg

Claudia Quaiser-Pohl

Mitarbeiterin am Institut für Psychologie
der Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg

Ingrid Rügge

Mitarbeiterin im Technologie-Zentrum
Informatik (TZI) der Universität
Bremen
ruegge@tzi.de

Heidi Schelhowe

Institut für Informatik an der
Humboldt-Universität zu Berlin,
Projektleiterin der Virtuellen ifu
E-Mail: schelhow@informatik.hu-berlin.de

Prof. Dr. Britta Schinzel

Institut für Informatik und
Gesellschaft der Universität Freiburg
i. Br., Modellbildung und
soziale Folgen

Jörg R. J. Schirra

Mitarbeiter am Institut für Simulation
und Graphik der Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg

PD Dr. Sigrid Schmitz

Institut für Informatik und
Gesellschaft der Universität Freiburg
i. Br., Modellbildung und
soziale Folgen

Linda Stepulevage

University of East London – UK

Eva Turner

University of East London,
Department of Innovation Studies – UK

Claudia Quaiser-Pohl, Wolfgang Lehmann & Jörg R. J. Schirra

Sind Studentinnen der Computervisualistik besonders gut in der Raumvorstellung?

Psychologische Aspekte bei der Wahl eines Studienfachs

Raumvorstellung, Computervisualistik und Geschlecht

Frauen im Informatikstudium

Frauen sind in der Informatik mit einem Anteil von 7-8% stark unterrepräsentiert. Das ist wesentlich auf die komplexe Wechselwirkung zwischen frühen Sozialisationseinflüssen und unterschiedlichen Studierenerwartungen und -erfahrungen von Jungen und Mädchen zurückzuführen (Schinzel 1999). Der Befund deckt sich mit der Situation in anderen Ingenieurwissenschaften, die sogar oft noch geringere Frauenanteile aufweisen (Elektrotechnik unter 6%). Allerdings ist das Verhältnis in besonderen Studiengängen im Bereich der Informatik¹, z.B. in der Computervisualistik, in der im Durchschnitt über ein Viertel der Studienanfänger weiblich sind, für die Frauen deutlich und konstant günstiger (vgl. Abb. 1). Aus diesem Grund, wie auch wegen der besonderen inhaltlichen Verbindung zu Visuellem, bietet sich gerade diese Gruppe von Studierenden als Versuchspersonen für empirische Studien zum Einfluss von Computernutzung, Geschlecht und Selbstbild auf die Fähigkeit zur Raumvorstellung an.

Raumvorstellung – Was ist das?

Unter Raumvorstellung bzw. räumlichem Vorstellungsvermögen (engl.: »spatial ability«) versteht man die Fähigkeit, in der Vorstellung räumlich zu sehen und zu denken, d. h. im

Gedächtnis gespeicherte mehrdimensionale Vorstellungsbilder zu reproduzieren und mit ihnen mental zu operieren. In der Psychologie befasst man sich schon seit geraumer Zeit intensiv mit der Raumvorstellungsfähigkeit. Sie wird als intellektuelle Fähigkeit angesehen, die in den klassischen Intelligenzmodellen neben den sprachlichen Fähigkeiten und dem logischen Denken einen weiteren »Intelligenzfaktor« darstellt. Die Raumvorstellung, bei der große interindividuelle Varianz zu beobachten ist, wird deshalb in der psychologischen Diagnostik im Rahmen von Intelligenztests oder mit speziellen Raumvorstellungstests erfaßt.

Das psychologische Konstrukt Raumvorstellung gehört zu den Bereichen, für die immer wieder konsistente Unterschiede zwischen Männern und Frauen festgestellt wurden (Maccoby & Jacklin 1974). Neuere Meta-Analysen haben diese Befunde zwar zum Teil widerlegen können und auch das Ausmaß der Geschlechtsunterschiede ist in den letzten Jahren für viele der genannten Raumvorstellungsfaktoren geringer geworden, jedoch haben sich die Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Probanden im Mental Rotation Test über die Zeit kaum verändert (Linn & Peterson, 1985; Masters & Sanders, 1993; Voyer, Voyer & Bryden, 1995). Erklärungsansätze fokussieren Umwelt- und Sozialisationseinflüsse und machen die unterschiedlichen Sozialisationsbedingungen und Erfahrungsmöglichkeiten

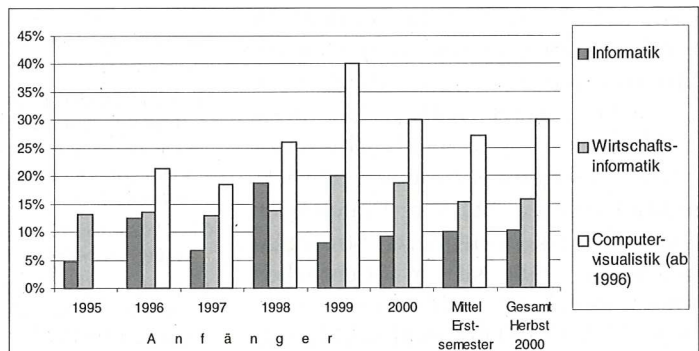


Abb. 1: Entwicklung und Mittelwert des prozentualen Frauenanteils der Erstsemester sowie Gesamtfrauenanteil (alle Semester) in den computerwissenschaftlichen Studiengängen der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

von Mädchen und Jungen in Form eines Gender-Effekts für die Geschlechtsunterschiede in Raumvorstellungstests verantwortlich (Newcombe & Dubas, 1992). Parallel dazu entwickeln sich dann im Laufe des Lebens unterschiedliche, auf gesellschaftlichen Geschlechterrollenerwartungen basierende Fähigkeitsselbstkonzepte, die sich ebenfalls auf die Leistungen in Raumvorstellungstests auswirken (Signorella, Jamison & Krupa, 1989).

Computervisualistik: Ein neues Fach im Bereich der Informatik

Zu den seit Anfang der siebziger Jahre an vielen Hochschulen etablierten Diplomstudiengängen der »(Kern-) Informatik« sind im Laufe der Zeit Studiengänge getreten, die informatische und nicht-informatische Anteile umfassen, wie z.B. Wirtschaftsinformatik, Medizinische Informatik oder Ingenieurinformatik. Auch Computervisualistik (Strothotte & Schirra, 1998), 1996 erstmals an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg eingeführt, ist ein solcher Studiengang. Er beschäftigt sich mit einem zentralen Thema, dem sich die beteiligten Gebiete auf je eigene Weise nähern: das Kommunizieren mit Bildern.

1. Im Folgenden sollen der Einfachheit halber die Ausdrücke »Computerwissenschaften« bzw. »computerwissenschaftlich« verwendet werden, wenn wir nicht die Informatik im engeren Sinn und die zugehörigen Kernstudiengänge meinen, sondern alle dem weiteren Bereich der Informatik und ihren Anwendungsgebieten zugeordneten Studiengänge.

Neben Lehrveranstaltungen zu den methodisch-technischen Aspekten (Methodik) treten in der Computervisualistik solche, die die soziale Einbettung der informatischen und bildwissenschaftlichen Tätigkeit theoretisch reflektieren (Reflexion), und solche, die die Kommunikation mit exemplarischen Anwendern praktisch einüben (Applikation).

Die unterschiedlichen Methoden dieser drei »Säulen« unter dem gemeinsamen Bezugspunkt zu behandeln soll zu einem methodologischen Synergieeffekt führen: Die Betrachtungsweisen, die etwa Geisteswissenschaftler oder Designer zu den diversen Formen der Bildverwendung entwickelt haben, flankieren die für den Studiengang zentralen informatischen Methoden in mehr als einer Hinsicht: Zunächst eröffnen sie eine umfassendere und damit präzisere Sicht auf das zentrale Thema; sie erlauben aber auch, die computerwissenschaftlichen Methoden selbst unter allgemeineren Gesichtspunkten zu betrachten und die eigene Tätigkeit aus unterschiedlicher Perspektive zu reflektieren. Schließlich erleichtern die damit verbundenen kommunikativen Fertigkeiten den Umgang mit fachfremden Klienten.

Indem dieser Ansatz von der klassischen, fast ausschließlich auf die technischen Kompetenzen ausgerichtete Konzeption ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung abweicht, liegt ihm auch ein verändertes Bild des Informatikers zugrunde: Nach dem traditionellen Berufsbild genügt es im wesentlichen, ein Experte für ein bestimmtes Fachgebiet zu sein. Das neue Berufsbild versteht hingegen Ingenieure allgemein und Informatiker im Besonderen vor allem als Experten *für jemanden*. Diese Experten sollen ihre Tätigkeit als etwas verstehen, das die Bedürfnisse eines in der Regel fachfremden Klienten bedient, der in seinem eigenen Kontext computerwissenschaftliche Probleme hat (vgl. Schirra, 2000). Diese deutlich auch auf soziale Kompetenzen abzielende Neuausrichtung, die wesentlich in die Konzeption der Computervisualistik eingegangen ist und in den Werbematerialien offensiv propagiert wurde, dürfte mit verantwortlich

dafür sein, dass der Anteil der Frauen, die sich für diesen neuen Studiengang interessieren, mit rund 30% deutlich über dem für die Informatik üblichen Wert liegt.

Eine empirische Untersuchung zur Raumvorstellung von ComputervisualistInnen

Fragestellung und verwendete Raumvorstellungstests

Unsere Studie ging der Frage nach, ob sich Studentinnen der Computervi-

diejenigen herausfinden zu können, die mit der Vorlage identisch sind (vgl. Abb. 2).

Die 24 Testaufgaben wurden den Probanden in zwei Testhälften zu je 12 Aufgaben vorgegeben, getrennt durch eine etwa zweiminütige Pause. Die Zeitbegrenzung für jede Testhälfte betrug drei Minuten. Dabei konnte eine maximale Punktzahl von 24 erzielt werden.

Die *Visualisierungsfähigkeit* bzw. die *räumliche Veranschaulichung*, als mehrstufiger Prozess des mentalen Operierens mit räumlichen Gegebenheiten, wurde mit dem Test »Schnitte« erfasst (Fay & Quaiser-Pohl, 1999). In diesem

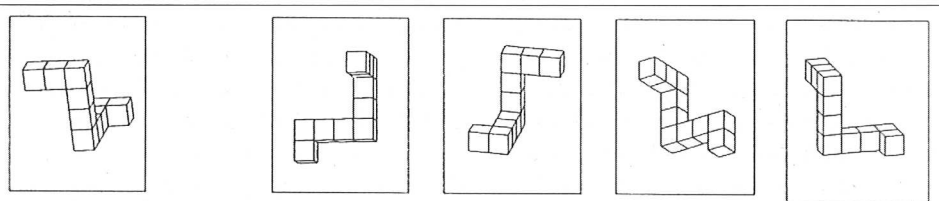


Abb. 2: Beispielaufgabe aus dem Mental Rotation Test

sualistik in psychologischen Variablen (z.B. kognitiven Fähigkeiten, Vorerfahrungen und Einstellungen) von Studentinnen anderer Computerwissenschaften und anderer Fachrichtungen (Psychologie, Sport, Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften) unterscheiden.² Bei den kognitiven Fähigkeiten stand das räumliche Vorstellungsvermögen im Vordergrund. Speziell ging es um die Dimensionen *mentale Rotation* und *Veranschaulichung/Visualisierung* nach Linn und Peterson (1985).

Die *mentale Rotation*, also die Geschwindigkeit und Genauigkeit bei der mentalen Drehung dreidimensionaler Objekte, wurde mit dem Mental Rotation Test (kurz: MRT) erfasst (Vandenberg & Kuse, 1978; Peters et al., 1995; deutsche Fassung: Quaiser-Pohl, Lehmann & Peters, in Vorb.). Hier müssen zusammengesetzte Würfelfiguren im Geist um die vertikale bzw. die horizontale Achse gedreht werden, um unter mehreren Figuren

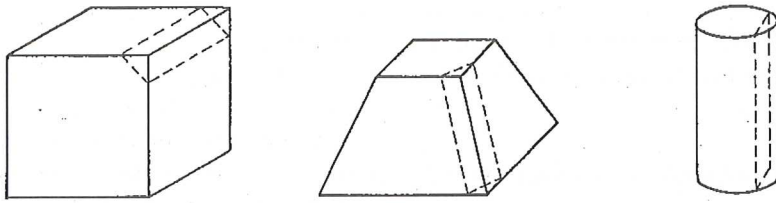
besonders schwierigen Raumvorstellungstest müssen sich die Probanden geometrische Körper vorstellen, die nur aus ihrer Hülle bestehen – die sozusagen »hohl« sind, – sie mit einer Ebene schneiden und entscheiden, welche Schnittfiguren dabei entstehen können (vgl. Abb. 3). Der Test besteht aus 17 Aufgaben, maximal können 17 Punkte erzielt werden.

Neben der Erfassung der Leistungen in den beiden Raumvorstellungstests wurden fachspezifische Vorerfahrungen und Einstellungen erfragt. Der Einfluss anderer Lernerfahrungen wurde über die Fächerkombination in der Schule und die bisherige Studiendauer kontrolliert.

Ergebnisse in den Raumvorstellungstests: ein Vergleich verschiedener Studienrichtungen

Vergleicht man die mittleren Testleistungen von Studentinnen und Studenten verschiedener Fachrichtungen mit denen von Studierenden der Computervisualistik, so fällt auf, dass die Computervisualisten gegenüber den anderen Studierenden signifikant bessere Testleistungen erzielten (vgl. Abb.

2. Zum Vergleich: Im Wintersemester 2000/2001 stellten Frauen etwa 78% der Studierenden in Psychologie, in Sportwissenschaft (»Sport & Technik«) waren es 27,5% und beim Magisterstudiengang der Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften ca. 67%.



**Abb. 3: Beispielaufgabe aus dem Test »Schnitte«
(Fay & Quaiser-Pohl, 1999)**

4). Mit einer durchschnittlichen Punktzahl von 14,2 Punkten, lagen sie 3,7 Punkte über den Leistungen der Psychologiestudenten, 2,8 Punkte höher als die Studierenden der Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften und 1,2 Punkte über denen der Sportwissenschaftler. Danach verfügen Studierende der Computervisualistik über ein überdurchschnittliches räumliches Vorstellungsvermögen, zumindest bei der Fähigkeit zur mentalen Rotation.

Betrachtet man die MRT-Leistung nach Geschlechtern getrennt, so ergibt sich ebenfalls eine Überlegenheit bei den Studentinnen der Computervisualistik. Sie weisen mit 13,25 Punkten signifikant bessere Testleistungen auf als Sportstudentinnen (11,55 Punkte), Psychologiestudentinnen (9,50 Punkte) und Studentinnen von Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften (9,22 Punkte).

Beim Vergleich von Studierenden verschiedener computerwissenschaftlicher Fächer zeigte sich jedoch, dass die Studentinnen der Computervisualistik keineswegs den Studentinnen anderer Computerwissenschaften, wie Informatik und Wirtschaftsinformatik, in der Fähigkeit zur mentalen Rotation überlegen waren. Mit 13,25 Punkten erreichten sie im Durchschnitt die gleichen mittleren Testleistungen wie die Studentinnen der Informatik.³

Eine zweite und wichtigere Besonderheit fällt auf: Vergleicht man die Leistungsdifferenz zwischen weiblichen und männlichen Studierenden in den einzelnen Studentengruppen, so ließ sich zwar deskriptiv ein Leistungsvor-

sprung der männlichen Probanden in allen Fachrichtungen nachweisen. Während dieser Geschlechtsunterschied aber in den Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften, in Psychologie und im Fach Sport signifikant war, ergaben sich zwischen den weiblichen und männlichen Studierenden der Computervisualistik keine statistisch bedeutsamen Leistungsunterschiede. Damit erweist sich die Gruppe der Computervisualisten als eine der wenigen in der Literatur beschriebenen Stichproben, bei denen im Mental Rotation Test geringe oder keine Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Probanden gefunden wurden. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen ist eine für diese Gruppe von Studierenden charakteristische Kombination von Fähigkeiten, Interessen und Einstellungen zu ihrem Studienfach.

In einer weiteren Untersuchung, in der Studierenden der Computervisualistik eines späteren Studienabschnitts eine schwierigere Version des Mental Rotation Tests (MRT-C) mit Drehungen um die vertikale und horizontale Achse sowie der Raumvorstellungstests »Schnitte« vorgegeben wurde, ergaben sich ähnliche Befunde. Auch hier erzielten die Computervisualisten überdurchschnittliche Leistungen in beiden Tests, vor allem aber im Test »Schnitte«. In diesem Test erreichten die Studentinnen eine durchschnittliche Punktzahl von 11,7 Punkten, womit sie nicht nur ihre männlichen Kommilitonen (8,53 Punkte), sondern *alle* anderen Vergleichsgruppen weit übertrafen (vgl. Fay & Quaiser-Pohl, 1999, S. 25ff.). Dieses bemerkenswerte Ergebnis könnte zu der Schlussfolgerung führen, dass die Raumvorstellung für das Studium der Computervisualistik, aber auch für andere Computerwissenschaften eine besondere Schlüsselqualifikation darstellt.

Es wäre aber auch möglich, dass das räumliche Vorstellungsvermögen und speziell die Visualisierungsfähigkeit durch die Studieninhalte der Computervisualistik in besonderer Weise gefördert werden. Für diese Erklärung spricht die von uns gefundene positive Korrelation zwischen der Semesterzahl und den Leistungen in den Raumvorstellungstests: mit

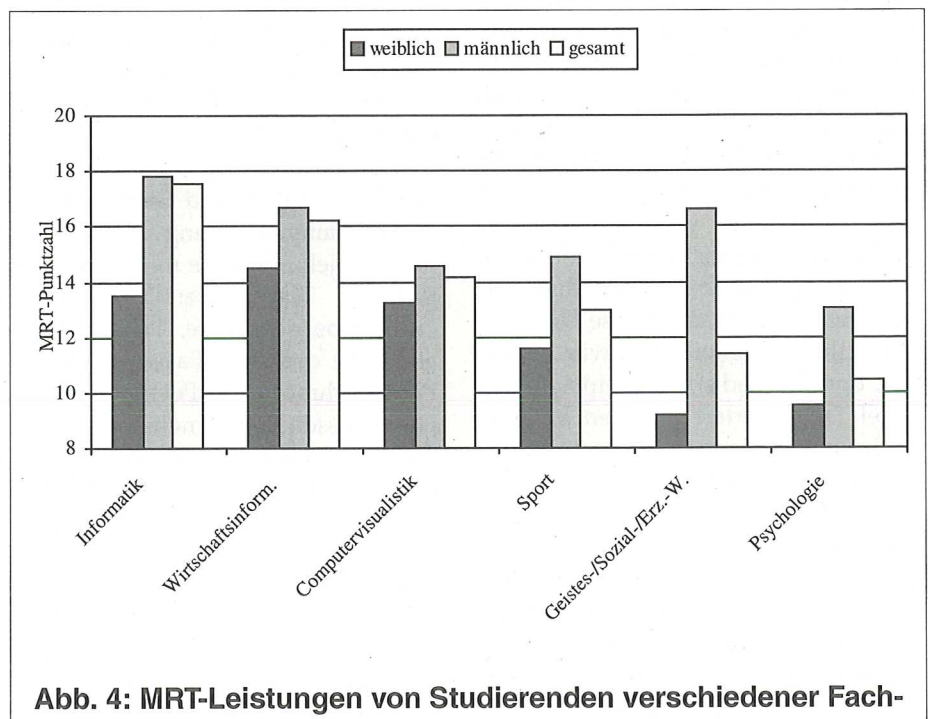


Abb. 4: MRT-Leistungen von Studierenden verschiedener Fach-

3. Lediglich Wirtschaftsinformatikerinnen lagen mit durchschnittlich 14,5 Punkten sogar noch höher als die Computervisualistinnen, dieser Unterschied war aber statistisch nicht bedeutsam.

höherer Semesterzahl werden die Testleistungen besser.

Geschlechtsspezifischer Einfluss von Vorerfahrungen auf die Testleistungen

Nun kann angenommen werden, dass Personen, die sich oft Aktivitäten zuwenden, die direkt oder indirekt mit räumlichem Vorstellen zu tun haben, damit auch gleichzeitig ihre räumliche Vorstellungsfähigkeit weiterentwickeln. Raumvorstellungserfahrungen, die eine Person implizit oder explizit mit entsprechenden Tätigkeiten macht, sind also eine gute Möglichkeit entsprechende Übungseffekte nachzuweisen. Deshalb wurden die TeilnehmerInnen unserer Studie auch gefragt, wie häufig sie bisher bestimmte Freizeitaktivitäten ausgeübt hatten, für die räumliches Vorstellungsvermögen benötigt wird. Zu diesen sog. »spatial activities« (Baenninger & Newcombe, 1989) zählten zum einen »technische Aktivitäten« (z.B. ein Fahrrad Reparieren) »künstlerische Tätigkeiten und Handarbeit« (z.B. Zeichnen und Stricken) und »sportliche Aktivitäten« (z.B. Tennis), die faktorenanalytisch zu Skalen zusammengefasst wurden (Quaiser-Pohl & Lehmann, 2001).

Wir analysierten des weiteren den Zusammenhang zwischen der Anzahl von Vorerfahrungen und den Leistungen im Mental Rotation Test, indem diese beiden Merkmale bei den Studierenden verschiedener Studienrichtungen ($N=112$ Frauen und 71 Männer), getrennt nach Geschlecht, miteinander korreliert wurden. Die Größe des Zusammenhangs erwies sich als sehr geschlechtsabhängig. Bei den Studentinnen ergab sich ein deutlicher positiver Zusammenhang ($r=.375$, $p=.01$) zwischen den Erfahrungen mit »technischen Aktivitäten« und den MRT-Leistungen, tendenziell auch zwischen den Erfahrungen mit verschiedenen Sportarten ($r=.253$, $p=.10$) und den Ergebnissen im MRT sowie eine statistisch signifikante negative Korrelation zwischen den Vorerfahrungen mit künstlerischen Tätigkeiten und Handarbeit und den MRT-Leistungen ($r=-.248$, $p=.001$). Ein statistisch bedeutsamer positiver Zusammenhang fand sich zudem zwi-

schen den Ergebnissen im MRT und den Computererfahrungen, wiederum nur für Frauen ($r=.251$, $p=.05$).

Die Studentinnen, die verstärkt technisch orientiert waren und sich mehr mit dem Computer beschäftigt haben, erzielten also die besseren Leistungen im Mental Rotation Test. Da dieser Zusammenhang bei den Studenten nicht nachweisbar war, scheint es so zu sein, dass Frauen von bestimmten Vorerfahrungen für die Entwicklung ihrer räumlichen Vorstellungsfähigkeit mehr profitieren als Männer.

Weitere Belege in diese Richtung fanden sich in der Untersuchung mit Studierenden der Computerwissenschaften, in der auch die Erfahrungen mit 3D-Würfeln, 3D-Puzzles und verschiedenen Computerspielen erfragt wurden. Entgegen unseren Erwartungen wiesen weibliche Studierende insgesamt mehr Erfahrungen mit diesen Aktivitäten auf als ihre männlichen Kommilitonen, was allerdings nur bei den Computerspielen statistisch bedeutsam war.⁴ Dies deutet entweder darauf hin, dass sich vor allem Frauen, die viel computerspezifische Vorerfahrungen besitzen, für ein computerwissenschaftliches Studium entscheiden, während dieser Erfahrungshintergrund bei Männern für die Studienfachwahl keine Rolle spielt.

Es könnte aber auch sein, dass Frauen versuchen, ihr geringeres fähigkeitsbezogenes Selbstkonzept im Computerbereich durch vermehrtes Üben zu kompensieren. Damit in Einklang steht ein anderer Befund unserer Studie, wonach die Selbsteinschätzung der eigenen Raumvorstellungsfähigkeit im Alltag und die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich – wiederum nur bei den Frauen – mit den MRT-Leistungen positiv korreliert war ($r=.488$; $p=.001$). Frauen, die ihre eigenen Fähigkeiten hoch einschätzten, erzielten auch mehr Punkte im Mental Rotation Test.

Schließlich fanden sich interessante geschlechtsspezifische Effekte für den Zusammenhang zwischen der Fächerwahl im Kurssystem der gymnasialen Oberstufe und den Leistungen im MRT: Während bei den weiblichen Studierenden diejenigen besser abschnitten, die Mathematik als Grundkurs gewählt hatten, waren bei den männlichen Computerwissenschaftlern die mit Mathematik-Leistungskurs im MRT besser. Tendenziell ergab sich dieser Effekt auch für das Fach Physik. Entweder steht die Fächerwahl in der Schule bei Männern besser mit ihren Begabungen in Einklang, oder unterschiedliche Curricula bzw. Lehrformen (Grundkurs vs. Leistungskurs) wirken sich auf Frauen anders aus als auf Männer. Letzteres ist auch im Zusammenhang mit der Diskussion um geschlechtshomogenen oder koedukativen Unterricht in Fächern wie Mathematik, Physik und Informatik von großer Bedeutung.

Resumée

Wenn man, wie es der Titel des Beitrags suggeriert, die Raumvorstellungsfähigkeit als Schlüsselqualifikation für computerwissenschaftliche Studiengänge ansieht, könnte die männliche Überlegenheit in diesem Bereich möglicherweise für die geringere Beliebtheit dieser Fächer bei Frauen verantwortlich sein. Unsere Untersuchungsergebnisse zeigen allerdings, dass zwar eine enge Verbindung zwischen Raumvorstellungsfähigkeit und Computerwissenschaften besteht, dass diese aber keineswegs universal ist. So fanden wir bei der Raumvorstellungsfähigkeit gerade bezüglich des Leistungsniveaus in der Gesamtgruppe und im Hinblick auf das Geschlecht Unterschiede zwischen verschiedenen computerwissenschaftlichen Fächern. Diese lassen sich sowohl auf abweichende Studieninhalte zurückführen als auch auf das »Image« der Fächer u.a. im Kontext von gesellschaftlichen Geschlechterrollenstereotypen. In einem Studienfach wie Computervisualistik, in dessen Studienangebot sowohl »typisch männliche« Fächer wie Mathematik und Informatik vorkommen, das aber auch »typisch weibliche« Fächer etwa aus dem geisteswissenschaftlichen

4. Es sei darauf hingewiesen, dass alle getesteten Computervisualisten aus dem späteren Studienabschnitt Teilnehmer der Veranstaltung »Computerspiele: Techniken und Reflexionen« waren (cf. Schirra, 2001).

Bereich umfasst, traten die geringsten Geschlechtsunterschiede bei der Raumvorstellungsfähigkeit auf.

In dieser Hinsicht scheint dieser Studiengang am wenigsten geschlechterdiskriminierend zu sein. Trotzdem weisen auch in der Computervisualistik männliche und weibliche Studierende unterschiedliche Vorerfahrungen und fähigkeitsbezogene Einstellungen auf, die – wie unsere Untersuchungsergebnisse zeigen – für den Studienerfolg ebenso wichtig sind wie individuelle Begabungen. Und auch Studentinnen der Computervisualistik verfügen anscheinend über Mechanismen, mit denen sie ein objektiv zwar kaum vorhandenes, aber subjektiv empfundenes Fähigkeitsdefizit gegenüber männlichen Kommilitonen zu kompensieren versuchen. Auf typisch weibliche Art geschieht dies vor allem durch Übung und Fleiß, weniger durch eine Veränderung der Einstellungen zu den eigenen Fähigkeiten und Leistungen.

Unsere Befunde zum Zusammenhang zwischen Vorerfahrungen und Raumvorstellungsfähigkeit können allerdings nicht ohne weiteres im Sinne von Kausalzusammenhängen interpretiert werden, da sie weitestgehend auf korrelativen Zusammenhängen basieren. So macht eine positive Korrelation zwischen raumvorstellungsspezifischen Vorerfahrungen und den Ergebnissen in Raumvorstellungstests zwar Trainingseffekte sehr wahrscheinlich. Immerhin lassen sich Defizite in der Raumvorstellungsfähigkeit – so haben zahlreiche Trainingsstudien gezeigt – erfolgreich durch gezieltes Üben ausgleichen, es wäre aber auch möglich, dass gerade »gute Raumvorsteller« sich verstärkt solchen Tätigkeiten widmen, bei denen Raumvorstellungsvermögen besonders hilfreich ist. Aus demselben Grund könnten insbesondere die guten Raumvorstellerinnen aufgrund dieser Fähigkeit Computervisualistik studieren. Und möglicherweise haben sie auch vorher schon mehr Computerspiele gespielt und sich stärker für technische Dinge interessiert als Studentinnen anderer Fächer.

Die differenziellen Befunde bei Männern und Frauen legen es nahe, die verschiedenen psychologischen

Einflussfaktoren (Begabung, Erfahrung, Motivation) in ihrer komplexen Wechselbeziehung zu betrachten und auch Gender-Effekte zu berücksichtigen. Weitere, auch Längsschnittstudien sind geplant. Sie sollen klären, in welcher Weise die Studienfachwahl und der Studienerfolg bei computerwissenschaftlichen Studiengängen durch relevante Begabungen und Fähigkeiten, wie z.B. die Raumvorstellung, und durch fachspezifische Vorerfahrungen zu Beginn des Studiums, aber auch durch Lern- und Übungseinflüsse während des Studiums und durch Unterschiede in den fähigkeitsbezogenen Selbstkonzepten von männlichen und weiblichen Studierenden beeinflusst werden. Es ist auch denkbar, die Ergebnisse in einen Zulassungstest für das Studium der Computervisualistik einfließen zu lassen.

Ohne Zweifel dürfte es generell für Studienanfängerinnen der Computerwissenschaften und insbesondere der Computervisualistik sehr nützlich sein, über eine gute räumliche Vorstellungsfähigkeit zu verfügen. Wenn es Frauen gelingt, in dieser bisher von Männern beherrschten Domäne zu bestehen, dann scheint das aber vor allem daran zu liegen, dass sie die eigenen Fähigkeiten subjektiv besonders positiv einschätzen und die gesellschaftlichen Stereotypen ignorieren. In diesem Sinne bleibt schließlich auch zu klären, inwieweit die spezielle interdisziplinäre Konzeption der Computervisualistik mit ihrem deutlich hervorgehobenen Anspruch an soziale und kommunikative Kompetenzen – d.h. als typisch weiblich angesehene Kompetenzen – Frauen generell das Studium mit einer positiveren Einstellung den eigenen Fähigkeiten gegenüber beginnen lässt und auf diese indirekte Weise die ungewöhnlich guten Ergebnisse dieser Gruppe beim räumlichen Vorstellen begünstigt.

Literatur

- Baenninger, M. & Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: a meta-analysis. *Sex Roles*, 20, 327-344.
- Fay, E. & Quaiser-Pohl, C. (1999). *Schritte. Ein Test zur Erfassung des räumlichen Vorstellungsvermögens*. Frankfurt/M.: Swets Test Services.
- Linn, M. C. & Peterson, A.C. (1985). Emergence and characterization of sex-differences in spatial ability: a meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Maccoby, E. E. & Jacklin, C.N. (1974). *The psychology of sex-differences*. Stanford: Stanford University Press.
- Masters, M. S. & Sanders, B. (1993). Is the gender difference in mental rotation disappearing? *Behavior Genetics*, 23, 337-341.
- Newcombe, N., & Dubas, J.S. (1992). A longitudinal study of predictors of spatial ability in adolescent females. *Child Development*, 63, 37-46.
- Peters, M., Laeng, B., Lathan, K., Jackson, M., Zaiouna, R. & Richardson, C. (1995). A redrawn Vandenberg and Kuse Mental Rotations Test: Different versions and factors that affect performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58.
- Quaiser-Pohl, C. (1998). *Die Fähigkeit zur räumlichen Vorstellung. Zur Bedeutung von kognitiven und motivationalen Faktoren für geschlechtsspezifische Unterschiede*. Münster: Waxmann.
- Quaiser-Pohl, C. & Lehmann, W. (2001). How can girls' spatial abilities be improved? The role of experience and attitudes in different academic groups. *British Journal of Educational Psychology*, 71.
- Quaiser-Pohl, C., Lehmann, W. & Peters, M. (in Vorb.). Der Mental Rotation Test (MRT) (deutsche Fassung). Frankfurt/M.: Swets Test Services.
- Schinzel, B., Kleinn, K., Wegerle, A. & Zimmer, Chr. (1999). Das Studium der Informatik: Studiensituation von Studentinnen und Studenten. *Informatik-Spektrum*, 22, 13-23.
- Schirra, J. R. J. (2000). A new theme for educating new engineers: Computational Visualistics. *Global Journal of Engineering Education*, 4, 73-82.
- Schirra, J. R. J. (2001). "Computer game design": How to motivate engineering students to integrate technology with reflection. In Z. Pudlowski (Ed.), *Proceedings of the 4th Annual Conference of the UNESCO International Centre for Engineering Education* (pp. 165-169). Melbourne: Monash University.
- Signorella, M. L., Jamison, W. & Krupa, M. H. (1989). Predicting spatial performance from gender-stereotyping in activity preference and in self-concept. *Developmental Psychology*, 25, 89-95.
- Strothotte, Th. & Schirra, J. R. J. (1998). Computervisualistik: Ein Diskussionsbeitrag zur universitären Ausbildung im Bereich Multimedia. In J. Dassow & R. Kruse (Hrsg.), *Informatik '98 – Informatik zwischen Bild und Sprache* (S. 365-376). Proc. der 28. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik 1998. Berlin: Springer.
- Voyer, D., Voyer, S. & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117, 250-270.
- Voyer, D., Voyer, S. & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117, 250-270.

Cecile K. M. Crutzen

Dekonstruktion, Konstruktion und Inspiration

Einführung

Meine Erfahrungen mit dem Thema »Frauen und Informatik« sind situiert in der Informatikausbildung. Wenn man Kurse für Frauen und auch Männer gestaltet, kann man zwar feststellen, dass Frauen dieses Fachgebiet mit Erfolg studieren können. Aber das Fach ist für viele Frauen nicht attraktiv; trotz attraktiver Darstellungen des Fachs in der Lehre fordert es nur wenige Frauen auf, eine berufliche Verbindung anzugehen. Als Lehrende gerät man mehr und mehr in ein ethisches Dilemma, weil man Frauen stimuliert, einen Beruf zu ergreifen, dessen Arbeitsverhältnisse bei weitem nicht ideal sind (u.a. [Brekel99]). Das Entwickeln und Geben von didaktisch unterbautem Informatikunterricht für Frauen ist unzureichend, um dieses Dilemma zu lösen. Frauen haben innerhalb der Informatik kaum Raum für eigenes Interpretieren und Repräsentieren. Es hat den Anschein, dass Frauen nur zwei Möglichkeiten haben: Sie verweigern sich diesem Fach oder sie sozialisieren sich vollständig in diesem Fach. Man kann sich zudem fragen, inwieweit selbst Männer innerhalb der Informatik noch Raum zu eigener Gestaltung haben. Ein Ausweg aus diesem Dilemma der Lehrenden und der Lernenden ist es, das Fach Informatik zu dekonstruieren und die Spuren der Genderladung dieses Faches zu finden. Aus dieser Dekonstruktion kann man nach Neukonstruktionen des Handelns und der handelnden Positionen suchen, die sowohl Frauen als auch Männer innerhalb dieses Faches einnehmen können.

Genderladung

Die Konstruktion und Performance von Gender in einer Gesellschaft ist situiert, weil Gender seine Bedeutung

durch das Handeln von Menschen bekommt und im Handeln von Menschen wahrnehmbar ist. Menschen »haben« keinen Gender, sie »tun« Gender [Butler90, S.140]. Genderladungen sind solche Bedeutungen, die in unserer Kultur durch wiederholtes Interpretieren und Repräsentieren von Handlungen konstruiert werden, in denen implizite und explizite Verbindungen mit dem Geschlechtsunterschied gemacht und gefestigt werden. Diese Bedeutungskonstruktionen von Gender manifestieren sich auf der individuellen, der strukturellen und der symbolischen Ebene und sind sehr stark untereinander verknüpft. Genderprozesse sind nicht isoliert, sondern verschachtelt. Es entstehen Gewebe von Bedeutungen, in denen die impliziten und expliziten Gegensätze (Dualitäten) untereinander verknüpft werden [Meijer91, S.109]. Diese Gegensätzlichkeiten und ihre Verbindungen sind meistens symbolisch und haben nicht wirklich etwas mit dem biologischen Geschlecht zu tun. Genderperformance besteht aus Handeln, in dem die komplexe Vernetzung dieser Gegensätze und ihre Wirkung sich stabilisieren können.

Zum Beispiel ist die Entscheidung eines Individuums für oder gegen Informatik als Beruf als »doing gender« zu umschreiben. Diese Entscheidung ist für Mädchen und Jungen eine verschiedene und hängt davon ab, wie Individuen selbst ihre Genderidentität konstruiert haben und wie die Genderidentität in ihrer Umwelt konstruiert ist. Folgendes Zitat illustriert, wie Frauen immer wieder mit dem Sozialen verbunden und dafür verantwortlich gemacht werden:

»Dabei können gerade Frauen neben der fachlichen Arbeit nicht zuletzt den hohen Anteil an Kommunikation und Teamwork in unseren

zahlreichen Projekten besonders gut unterstützen«¹

In Bereichen, wo das Technologische und das Soziale gegensätzlich sind, wird das Weibliche implizit als gegensätzlich zu technologisch konstruiert. Was als technologisch oder weiblich benannt wird ändert sich zwar, trotzdem bleibt die Gegensätzlichkeit. Die Gegensätzlichkeit ist stabil, obwohl die Bedeutungen der Pole der Dualitäten »Sozial-Technologisch« und »Weiblich-Männlich« über die Zeit dynamisch sein können und situiert sind.

Die Bedeutung von Informatik und Gender

Das Thema »Informatik und Gender« wird durch zwei dominante Meinungen charakterisiert. Einerseits hat man in der Gesellschaft die Auffassung, dass die Disziplin Informatik zur Konstruktion von »Männlichkeit« beiträgt. Diese Konstruktion beeinflusst zwar die Konstruktion von »Weiblichkeit« auch, aber dieser Prozess wird durch die dominante Wahrnehmung der Konstruktion der »Männlichkeit« verdeckt. Es sind meist Männer, welche die Materialitäten Hardware und Software »konstruieren«. Andererseits sieht Informatik sich selbst als einen (im Kern) genderneutralen Raum und Genderneutralität als ein anzustrebendes Ideal an, weil dies zu einer vermeintlich notwendigen Objektivität gehört. Es ist eine dominante Auffassung innerhalb der Informatik, dass die eigene Arbeitsweise, die impliziten Arbeitsprozesse und die eigenen Produkte genderneutral sein sollten².

In einer Auffassung von Neutralität und Objektivität kann die Bindung mit Gender nur am Rande der Informatik existieren. Das »Weibliche«

1. Zitat aus einer Broschüre von idee_it, einem Bundesausbildungsprojekt (www.idee-it.de)

sollte und kann nicht explizit anwendend sein, sondern ist aus der Perspektive des Kernes sogar außerhalb der Informatik in der umgebenden Kultur zu situieren. Das Handeln von Informatikern sollte gerichtet sein und ist gerichtet auf die Konstruktion und die Funktionalität von Produkten und nicht auf die Interaktionswelten, in denen diese Produkte eine Wirkung haben könnten. Terry Winograd spricht von einer »inward-looking perspective« der Informatiker [Winograd96, S. xvi]. Der Gegensatz von Männlichkeit und Weiblichkeit wird damit in der Struktur und dem Inhalt der Informatik bestätigt. Die Welt der Benutzer, der (weiche) Rand wird assoziiert mit dem »Weiblichen«. Der (harte) Informatikkern wird identifiziert mit dem »Männlichen«. Die symbolische Bedeutung des »Weiblichen« wird so mit all dem identifiziert, was nicht zum Kern der Informatik gerechnet wird.

Ausgehend von einer solchen Auffassung der Ontologie des Fachs Informatik werden auch interdisziplinäre Verbindungen der Informatik zwangsläufig zu Randerscheinungen, durch die der harte Kern praktisch nicht tangiert wird. Nur eine Verbindung zwischen Genderstudies und dem sogenannten Kern der Informatik kann diese Wiederholung unterbrechen. Aber dann müsste in diesem Kern änderndes Handeln und Denken ermöglicht werden. Eine Sprengung des Kernes könnte Raum erzeugen für Prozesse, in denen Bedeutungen neu konstruiert werden können. Inwieweit kann aber das Ändern und das Geänderte »präsent«³ sein in der Welt der Informatiker? Die Auffassungen über Interaktion und Kommunikation, die in diesem Kern existieren und auch selber praktiziert werden, sind für die Genderladung, die mittels Informatik-

produkten übertragen wird, von wesentlicher Bedeutung.

Interaktion, eine Welt des Handelns

In jeder Interaktion zwischen Menschen findet ein gegenseitiges (Re)Präsentieren durch Handeln statt. Jede Interaktion bildet eine Welt des Handelns, bei der die Wirklichkeit und die Wirkung des Handelns das selbstverständliche, das wiederholte und stabilisierte Handeln immer umfasst.⁴ Jeder Akteur in dieser Welt ist »geworfen« in diese Welt des wiederholten Handelns. Jedes Handeln in dieser Welt ist in die Zukunft gerichtet und jedes (inklusive Routine oder gewohntem Handeln) ändert die Akteure und ihre Umgebung. Aber wenn diese Änderungen, verursacht durch Handeln, dem Vorhergehenden (Handeln und Änderungen) ähnlich sind oder wenn sie im Bereich der Erwartungen von Menschen liegen, dann erfährt jeder dieses Handeln als selbstverständlich; es wird nicht bezweifelt. Interaktion sollte aber auch immer Möglichkeiten zu einem Handeln bieten, in dem diese Wiederholungsprozesse unterbrochen werden können, wodurch neue und andere Bedeutungen entstehen können, neue Bedeutungen, wodurch das »Ändern des Handelns« und das »Handeln, das ändert« möglich werden. Repräsentationen, die eine Herausforderung sind, über »änderungsfähiges« Handeln nachzudenken, erzeugen Zweifel in stabilisierten Welten. Aber Zweifel ist das »Unerwartete«, das die Brücke bilden kann zwischen selbstverständlichem (Routine-, Gewohnheits-)Handeln und änderungsfähigem Handeln.⁵

Dekonstruktion, Inspiration, Konstruktion

Dekonstruktion ist eine Methode, um die Genderladung eines Diskurses zu »entbergen«, enthüllen. Diese

Methode ist in der Literatur dokumentiert über Beispiele ohne einen festgelegten Vorgang. Doch kann man in vielen Dekonstruktionen eine Strategie mit bestimmten Schritten wahrnehmen.

In einem ersten Schritt werden implizite und explizite Oppositionen identifiziert und das Verschwinden von Bedeutungen entdeckt. So ist zum Beispiel die Anerkennung der Opposition zwischen dem Technologischen und dem Sozialen auch eine Anerkennung, dass der Platz, dem das Soziale in der Informatik gegeben wird, vom technisch realisierbaren abhängig gemacht ist.

Der zweite Schritt ist darum auch die Umkehrung der Bewertung der Pole in der Dualität. Der verborgene und abhängige Pol wird überbewertet. In der Umkehrung wird enthüllt, wie die Bedeutung des bisherigen dominanten Pols von der Bedeutung des anderen Pols abhängig ist. Somit wird die hierarchische Relation zwischen den beiden Polen umgekehrt. In Umkehrung der Dualität Technologisch-Sozial wird die Bedeutung des Sozialen unabhängig vom Technologischen festgestellt und es wird erforscht, wie das Technologische durch das Soziale definiert ist. Es ist genau dieser Schritt, den Heidegger zum Beispiel durchführt, als er nach dem Wesen der Technologie fragt:

*»So ist denn auch das Wesen der Technik ganz und gar nichts Technisches. Wir erfahren darum niemals unsere Beziehung zum Wesen der Technik, solange wir nur das Technische vorstellen und betreiben, uns damit abfinden oder ihm ausweichen. Überall bleiben wir unfrei an die Technik gekettet, ob wir sie leidenschaftlich bejahen oder verneinen. Am ärgsten sind wir jedoch der Technik ausgeliefert, wenn wir sie als etwas Neutrales betrachten; denn diese Vorstellung, der man heute besonders gern huldigt, macht uns vollends blind gegen das Wesen der Technik.«
[Heidegger62, S.5]*

Dekonstruktion ist ein Zurücklaufen auf den »Spuren« innerhalb des Diskurses und wird ausgeführt mit dem existierenden Diskurs.⁶ Man fragt

2. Innerhalb der Informatik wird die Bedeutung des Wortes Konstruktion meistens beschränkt auf die Herstellung von technischen Produkten wie Modellen, Hardware und Software. Dass damit auch Meinungen konstruiert werden, wird nicht selbstverständlich erkannt.
3. Präsenz ist das Potential von Zweifelerzeugung. Jede Präsenz ist situiert und abhängig von der Interaktionswelt. Eine aktuelle Präsenz ist das Auffallen in der Interaktion. Wahrgenommene und realisierte Präsenz sind in der Interaktion miteinander verbunden, aber wegen der stattfindenden Encodierung und Codierung nicht identisch [Hall80].

4. Das »Besorgen« ist sowohl »etwas tun« als auch »etwas unterlassen« [Heidegger26, §12, S.57].
5. Änderungsfähiges Handeln: Handeln, das in Prozessen, die in der Welt der aktuellen Interaktion Bedeutung konstruieren, Veränderung erzeugt.

sich, wo und wie die Verbergung stattgefunden hat. Durch dieses Zurücklaufen und Umkehren können Bedeutungen wieder entdeckt werden, weil im Diskurs selber zurück zu finden ist, wie und warum eine Bedeutung verschwunden ist.⁷ Die Umkehrung der Bewertung der Pole allein ist ungenügend, weil dann der Gegensatz bleibt. Bedeutungen werden nur geändert, wenn ein existierender Gegensatz zu einem Verhandlungsprozess transformiert werden kann. Ein dekonstruktiver Vorgang kann ein dialogischer Vorgang werden, wenn mittels der Inspiration neue und andere Bedeutungen in diesen Prozess hinein gebracht werden. Genderstudies ist eine Disziplin, die diese Inspirationsrolle sehr gut erfüllen kann. Weiblichkeit und Männlichkeit sollte zueinander als Dialog wahrnehmbar werden können und nicht als Gegensatz. Durch die Anregungen aus Genderstudies kann in der Informatik das dominante Weltbild, das präsentiert wird mittels Theorien, Methoden und Praktiken, bezweifelt werden. Zweifel am Selbstverständlichen ist eine notwendige Gewohnheit der Akteure, soll in einer Disziplin änderungsfähiges Verhalten möglich werden. Die Sprengung des Kerns durch Genderstudies kann geschehen, indem man in den Kern den notwendigen Zweifel einbringt. Dekonstruktion ist ein Mittel, diesen Zweifel zu erzeugen.

Änderung der Forschung, Dekonstruktion und Konstruktion des Handelns innerhalb der Informatik

Genderprozesse finden in jeder Gemeinschaft statt, unterschiedlich und mit einer Vielfalt an Wirkungen, situiert in und abhängig von der Interaktionswelt. Durch Dekonstruktion und Konstruktion kann in der Infor-

matik die Position verlassen werden, dass Genderneutralität existiert oder erstrebenswert ist. Dies ist möglich, weil eine Genderladung, welche von verhärteten Oppositionen zu Dialogen transformiert ist, eine Inspirationsquelle sein kann. Dekonstruktion sollte nicht Konstruktionen von Gleichbewertung oder Neutralität als Ziel haben. Genderladung existiert immer, aber es hängt von der Art der Genderladung ab, ob Veränderungen bewirkt werden können.

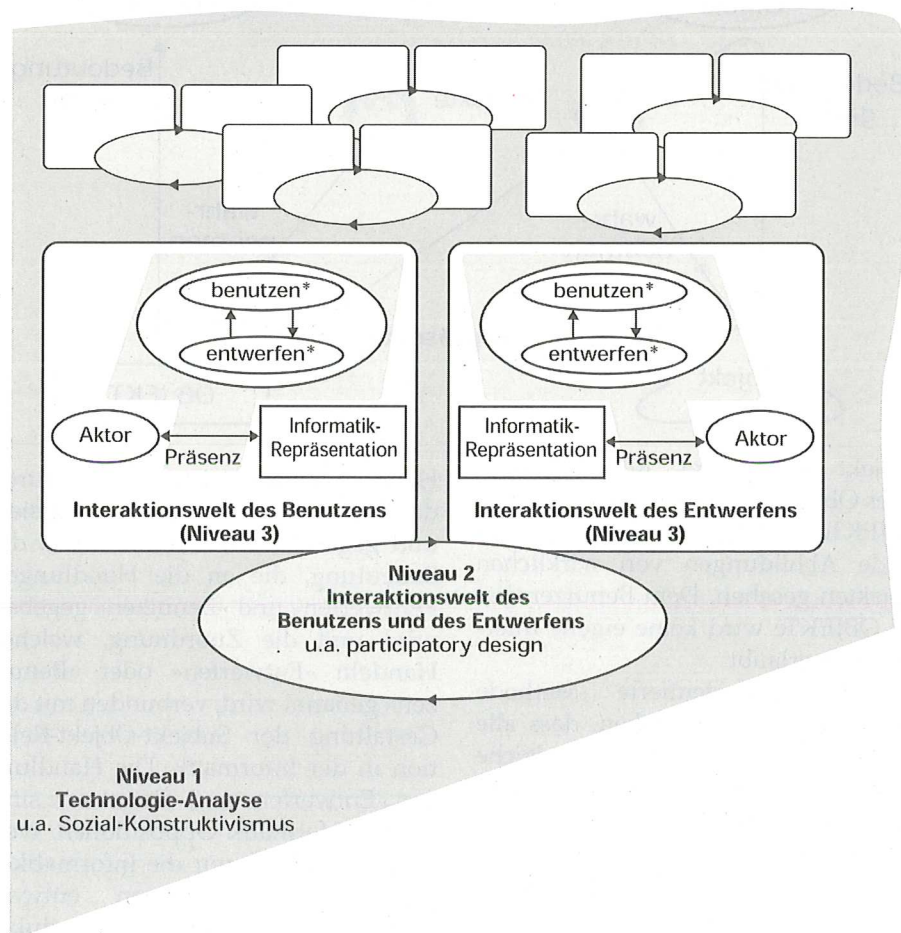
In der Dekonstruktion kann die Frage beantwortet werden: Was fehlt der Informatik, wenn das Weibliche nicht in allen möglichen Schichten von bedeutungskonstruierenden Prozessen anwesend ist, und wenn die Werte, denen »Weiblich(keit)« zugeordnet werden, einseitig und stereotyp sind? Die Konstruktion könnte zu vollwertigen und vielwertigen Positionen von Weiblich und Männlich in der Informatik führen, und zu einem lebhaften Dialog. Einerseits kann somit in der Informatik mehr Respekt und Raum an die oft an das Weibliche konnotierten sozialen, ethischen und kontextu-

ellen Aspekte gegeben werden. Andererseits wird die Bedeutung von Weiblichkeit nicht ausschließlich auf diese Aspekte reduziert. Weiblichkeit kann veränderlich bleiben und sich autonom entwickeln von den Bedeutungen, die mit Männlichkeit verbunden sind [Benhabib92, S.214].

Die Dualitäten, die ich selbst in dieser Dekonstruktion betrachtet habe, sind: »Subjekt-Objekt« und »Entwerfen-Benutzen«.

In einem dekonstruktiven und konstruktiven Vorgang kann man drei Niveaus unterscheiden: Die Ebene des Weltbilds, die Ebene der Methoden und die Ebene der Interaktion zwischen menschlichen Akteuren und Informatikrepräsentationen. Diese Ebenen sind nicht unabhängig, sondern beeinflussen einander.

Zum Beispiel ist die Methode »Participatory Design« passend bei einem Weltbild, das auf »Sozialkonstruktivismus« basiert, aber weniger passend bei einem Weltbild, das von der Existenz einer stabilen kontextunabhängigen Wahrheit ausgeht.



6. Die Begriffe Dekonstruktion und Spuren werden erklärt in [Culler83, S.155, S.213-215, S.228] [Coyne95, S.138] [Haegen89, S.106-107].

7. In der Methode Objektorientierung sind die Subjektivität des Subjekts und das Subjekt selbst verschwunden, weil man davon ausgeht, dass objektives Wahrnehmen, Interpretieren und Repräsentieren möglich und erstrebenswert ist.

Genderstudies als Inspirationsquelle

Auf den Ebenen des Weltbildes und der Methoden ist durch eine Dekonstruktion von Subjekt-Objekt-Relationen zu erkennen, dass in der Informatik Objektivität überbewertet wird, und dass Wahrheit als eindeutig und stabil gesehen wird. Die Bedeutungsvielfalt, die »der Informatiker« und die »der Benutzer« haben können, sind verschwunden. Der Benutzer wird als Objekt und nicht als Subjekt gesehen. Der Informatiker als Subjekt ist nicht mehr wahrnehmbar, aber dadurch sehr dominant. Informatiker und Benutzer bilden keine Interaktionswelt, in der im Dialog Produkte zu Stande kommen können. Das Produkt wird nur übertragen: von einer Herstellerwelt in eine Benutzerwelt.

Zum Beispiel ist in der Methode »Objektorientierung«, die in der Informatik sowohl für die Analyse von Domänen als auch für die Konstruktion von Software benutzt wird, das

der (Ver)Handlungsraum zwischen Interpretation und Repräsentation abwesend ist.

Strömungen wie Feministischer Empirismus, Feministische »Standpoint Theory« und Feministischer Postmodernismus ([Harding86], [Harding91, S.48, S.106], [Harding93]) bieten ein neues Denken an, wie die Räume zwischen Subjekt und Objekt und zwischen den Handlungen »Interpretation« und »Repräsentation« gestaltet werden können. [Crutzen99] [Crutzen2000a] [Crutzen2000b].

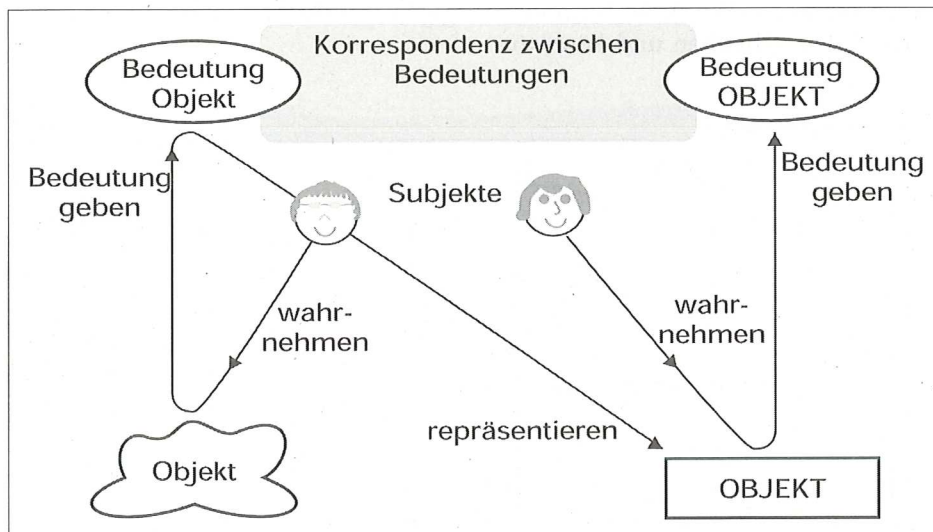
Ergebnisse aus der Dekonstruktion von Entwerfen und Benutzen

Auf der Ebene der Methoden und der Interaktion zwischen Mensch und Informatikrepräsentation kann man untersuchen, welches Handeln respektiert wird, welches Handeln ignoriert wird und vom respektierten

nur benutzen. Die Zuweisung der Bedeutungen »Entwerfen« und »Benutzen« an bestimmte Handlungen in der Informatik ist »gendered« durch die Dualität des passiven Nutzens und des kreativen Entwerfens. Diese symbolische Bedeutung von Entwerfen entsteht aus Produktorientiertheit. Handlungen, die eine neue Repräsentation zur Folge haben, werden als entwerfende Handlungen gesehen. Das Handeln selbst, sowohl das Benutzen als auch das Produzieren, werden nicht beurteilt.

Aus der Umkehrung der Opposition »Entwerfen« und »Benutzen« kann man entdecken, dass die Benutzer von Informatikprodukten entwerfen und die Informatiker zum Herstellen dieser Produkte Methoden und Theorien ihres Faches benutzen. In einer Konstruktion eines Dialogs zwischen den Handlungen »Entwerfen« und »Benutzen« ist zu erkennen, dass in jeder Interaktion zwischen einem menschlichen Akteur und einer bereitliegenden Informatikrepräsentation⁸ immer ein Prozess von benutzendem und entwerfendem Handeln stattfindet. Entwerfen und Benutzen von Informatikrepräsentationen sind Handlungen, die einander nicht ausschließen, sondern ineinander verschachtelt sind. Die Übergänge in diesem Prozess von »Benutzen und Entwerfen« sind die Momente des Zweifels des Akteurs an der Informatikrepräsentation. Für einen Akteur ist die Bedeutung der Informatikrepräsentation nicht stabil, solange der Prozess von »Benutzen und Entwerfen« andauert. In diesem Prozess gibt der Akteur immer aufs neue Bedeutung an die Repräsentation und sieht die Informatikrepräsentation als einen Raum von möglichem Handeln.

Dieser Dialog ist ein notwendiger Verhandlungsprozess, um Verlässlichkeit⁹ als eine Form von Präsenz zwischen Akteur und Informatikrepräsentation zu erzeugen. Innerhalb einer solchen Präsenz weiß der menschliche



Subjekt hinter der Repräsentation eines Objekts verschwunden: OBJEKT. OBJEKTe werden als korrespondierende Abbildungen von wirklichen Objekten gesehen. Dem Benutzer dieser OBJEKTe wird keine eigene Interpretation erlaubt.

Die objektorientierte Methode basiert auf dem Gedanken, dass alle Subjekte jedem Objekt eine gleiche Bedeutung geben, und dass die Repräsentation dieses Objekts, das OBJEKT, für alle Subjekte eindeutig sei. Objektorientierung ist das Beispiel einer Methode, bei der sichtbar wird, dass

Handeln abhängig ist, und wie durch das Handeln Bedeutungen stabilisiert und gegensätzlich werden. So ist die Bedeutung, die an die Handlungen »Entwerfen« und »Benutzen« gegeben wird und die Zuordnung, welches Handeln »Entwerfen« oder »Benutzen« genannt wird, verbunden mit der Gestaltung der Subjekt-Objekt-Relation in der Informatik. Die Handlungen »Entwerfen« und »Benutzen« sind in der Informatik Oppositionen, weil man denkt, dass nur die Informatiker Informatikrepräsentationen entwerfen und die Abnehmer diese Produkte

8. Heidegger spricht von einem »Ver-an-lassen« [Heidegger62, S.10].

9. Diese Bedeutung von Verlässlichkeit ist basiert auf einer Interpretation von der »Dienlichkeit, Verlässlichkeit und Gelassenheit« durch Heidegger, beschrieben in [Heidegger36, S.28], [Heidegger59, S.22-23].

Aktor, wann, wo und wie man sich auf die Repräsentation verlassen kann (Vertrauen haben kann), aber vor allem weiß der Akteur, wann die Repräsentation losgelassen und verlassen werden muß.

Aus dieser Verbindung zwischen Entwerfen und Benutzen kann man im Kern der Informatik Zweifel erzeugen durch das Befragen von Informatikern nach der Bedeutung der Handlung Entwerfen.

- Sind die eigenen Methoden, Theorien und Auffassungen für Informatiker noch Werkzeug, mit dem sie einen entwerfenden Prozess von Handeln angehen können, um damit eine Informatikrepräsentation bereit zu legen?
- Wird die Frage der Verlässlichkeit von Zeug und Methoden noch gestellt?
- Haben Informatiker vielleicht darum zu wenig Vertrauen in das Änderungspotential von Benutzern, weil sie selber nicht mehr entwerfen?

Aus der Analyse von Theorien, Methoden und Praktiken (u.a. [Woolgar91, S.89]) kann man feststellen:

- Informatiker stimmen ihr eigenes Verhalten zunehmend auf ihre Produkte ab, wo Daten und Prozeduren geschlossen zur Benutzung bereitgelegt werden. Diesem »Zeug« wird die Bedeutung selbstverständlicher Gerätschaften gegeben, und es wird so aus ihrer Perspektive für den Benutzer bereitgelegt.
- Der Informatiker legt sich selbst und den Benutzer bereit als jemand, der in einer Routine von bereitgelegtem geschlossenem Handeln erstarrt ist.
- Bei vielen Informatikrepräsentationen kann die Verlässlichkeit nicht mehr entstehen, weil sie nicht als potentieller Prozess bereitgelegt wird. Menschen werden durch Informatikprodukte überrumpelt! Die Benutzer werden in Interaktionswelten geworfen, ohne dass ein für sie eigener Entwurf des Handelns noch möglich ist.

Zu einfache Modelle von Kommunikation und Interaktion

Kommunikation und Interaktion werden modelliert als kausale Prozesse zwischen Sender und Empfänger mit einer Kopplung zwischen Impuls und Handlung; Rückkopplung wird eingesetzt, um Konvergenz zwischen Impuls und Handlung zu erzeugen.

Informatikrepräsentationen werden durch den Informatiker so bereitgelegt, dass sie zu einem nicht existierenden generalisierten Benutzer passen. Dieses Bereitlegen ist ein Senden, in dem vom Benutzer das Spielen einer Empfängerrolle erwartet wird, in der beim bloßen Empfang selbstverständliches Folgehandeln des Benutzers vorausgesetzt wird. Abweichungen von diesem Verhalten werden durch Spezialisierung und Rückkopplung, die im Produkt vorgefertigt sind, korrigiert. Eine eindeutige und konfliktlose Interaktion zwischen Benutzer und Informatikrepräsentation wird als Ideal gesehen. Eine geräuschlose Transaktion zwischen Interpretieren und Repräsentieren wird in vielen Methoden der Systementwicklung empfohlen. Nicht das Konstruieren von Unterschieden und Verschiedenheiten ist das Ziel, sondern das Gleichschalten und das Abstimmen ist der Ausgangspunkt. Der Zweifel, der auf Unterschieden basiert, wird damit systematisch unterdrückt.

Zusammenfassung und Empfehlungen

*»Der Tempel gibt in seinem Dastehen den Dingen erst ihr Gesicht und den Menschen erst die Aussicht auf sich selbst. (...) Das Werk hält das Offene der Welt offen.«
[Heidegger62, S.5]*

Informatikrepräsentationen sollten genau wie der Tempel das menschliche Handeln nicht verbergen, sondern uns die große Variation und Schönheit menschlichen Handelns immer wieder aufs Neue erfahren lassen.

Informatikrepräsentationen werden in zunehmendem Maß als geschlossene Gerätschaft hergestellt. Sie werden nicht mehr als Werkzeug

gesehen, mit dem Menschen ihre eigene Interaktion gestalten könnten. Zwischen Repräsentation (der Hersteller) und Interpretation durch die Benutzer sind kaum noch kritische transformative Räume für Benutzer vorhanden, in denen diese selber die Verlässlichkeit erfahren können. Ein neuer Ansatz für die Informatik könnte sein, Räume für Informatiker zu gestalten, in denen diese ihre eigenen Methoden wieder als Werkzeug erfahren könnten und nicht als bereitgelegte, geschlossene Gerätschaft. Interdisziplinärer Informatikunterricht kann sehr hilfreich sein bei dieser Gestaltung. [Crutzen99, Crutzen2000b Beilage C]

Position von Frauen in der Informatik

Das Kreieren solcher transformativer kritischer Räume ist die minimale Bedingung für einen symmetrischen Dialog zwischen männlich und weiblich. Männlich und weiblich in allen Erscheinungsformen und Bedeutungen können in diesen Räumen in einem interaktiven Dialog zur Gestaltung und Einrichtung dieser Räume etwas beitragen. Trennende Grenzen, so wie die Grenze zwischen Benutzen und Entwerfen und die zwischen männlich und weiblich, werden dadurch faserig. Durch das Kreieren solcher offener Räume, worin Unterschiede möglich sind, können die Assoziationen »weiblich-Benutzen« und »männlich-Entwerfen« entkoppelt werden. Mit dieser Entkopplung kann man, basiert auf Affektionen und Affinitäten, versuchen, neue Verbindungen anzugehen¹⁰. In diesen Räumen können Informatikerinnen die autonome Lust kultivieren, mit einer Informatikrepräsentation eine erotische Relation, zwischen dem »assenting« Benutzen und dem »resisting« Benutzen, einzugehen. Die erotische Informatikerin läßt sich bewußt verführen, aber verführt auch den Text (Informatik). Sie ist aktiv, genießt und reflektiert über das Genießen. Das

10. Donna Haraway beschreibt dies als eine Position von »outsider within«, in der viele bewußte Grenzüberschreitungen möglich sind [Haraway91a, S.150, S.154] [Haraway91b, S.299] [Scheidhauer95, S.111-113].

Äußern von Zweifel ist ein erotischer Moment, weil Erotik nicht entsteht in der Kontinuität, sondern gerade in der Diskontinuität. Das Unbekannte ist das Faszinierende und Anziehende [Meijer88, S.12-13].

Interaktion als eine Welt, in der man zweifeln darf und in der Unterschiede respektiert und gefördert werden, ist eine Antwort auf meine Forschungsfragen, zumindest wenn sowohl die Benutzer als auch die Informatiker diese Unterschiede existieren lassen und befördern, statt sie zu negieren oder zu unterdrücken – wenn sie die Angst vor Konflikt und Zweifel »verlassen«. Diese Antwort kann keine geschlossene Antwort sein. Es ist ja das entwerfende Handeln von Frauen und Männern in der Interaktionswelt, die diese Unterschiede zum Leben erwecken können.

Literatur

- [Benhabib92] Benhabib, Seyla (1992), *Situating the Self. Gender, Community and Postmodernism in Contemporary Ethics*. Cambridge (UK): Polity Press
- [Coyne95] Coyne, Richard (1995), *Designing Information Technology in the Postmodern Age. From Method to Metaphor*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press
- [Crutzen99] Crutzen, Cecile K.M./Vosseberg, Karin (1999), Die Interaktion zwischen objektorientiertem Denken und feministischer Kritik – eine dynamische Verbindung. In: Dreher, B./et al. (eds.) (1999), *Software Engineering im Unterricht der Hochschulen SEUH '99*. Stuttgart: Teubner Verlag, S. 149-165
- [Crutzen2000a] Crutzen, Cecile K.M./Gerrissen, Jack F. (2000), *Doubting the OBJECT World*. In: Balka, Ellen/ Smith, Richard (eds), *Women, Work and Computerization, Charting a Course to the Future*, Boston: Kluwer Academic, S. 127-136
- [Crutzen2000b] Crutzen, Cecile K.M. (2000), *Interactie, een wereld van verschillen, Een visie op informatica vanuit genderstudies*, proefschrift Open universiteit
- [Culler83] Culler, Jonathan (1983), *On Deconstruction. Theory and Criticism after Structuralism*. London: Routledge and Kegan
- [Butler90] Butler, Judith (1990), *Gender trouble: Feminism and the subversion of identity*. New York: Routledge
- [Brekel99] Brekel, Caroline van den/Klaveren, Maarten van/ Tjensd Kea (1999), *AIAS*, University of Amsterdam, FNV Bondgenoten, Utrecht, <http://www.bondgenoten.fnv.nl/start/fbg/site-it-et/English/content.htm>
- [Haegen89] Haegen, Rina Van der (1989), *In het spoor van seksuele differentie*. Nijmegen: Sun
- [Hall80] Hall, Stuart (1980), *Encoding/Decoding*. In: Graddol, David/Boyd-Barrett, Oliver (eds.) (1994), *Media Texts: Authors and Readers*. Clevedon: Multilingual Matters in association with The Open University, S. 200-211
- [Haraway91a] Haraway, Donna J. (1991), *A Cyborg Manifesto: Science, Technology and Social-Feminism in the late Twentieth Century*. In: Haraway, Donna J. (1991), *Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of Nature*. London: Free Association Books, S. 149-181
- [Haraway91b] Haraway, Donna J. (1991), *The Promises of Monsters: A Regenerative Politics for Inappropriate/d Others*. In: Grossberg, Lawrence/Nelson, Cary/Treichler, Paula A. (eds.) (1992), *Cultural Studies*. New York: Routledge, S. 295-337
- [Harding86] Harding, Sandra (1986), *The Science Question in Feminism*. Ithaca: Cornell University Press
- [Harding91] Harding, Sandra (1991), *Whose Science? Whose Knowledge?, Thinking from Women's Lives*. Buckingham: Open University Press
- [Harding93] Harding, Sandra (1993), *Rethinking Standpoint Epistemology: 'What Is Strong Objectivity'?* In: Alcoff, Linda/Potter, Elizabeth (eds.) (1993), *Feminist Epistemologies*. New York: Routledge, S.49-82
- [Heidegger26] Heidegger, Martin (1926), *Sein und Zeit*. Gebrauchte uitgave: Heidegger, Martin (1993), *Sein und Zeit*, 17. Auflage. Tübingen: Max Niemeyer Verlag
- [Heidegger36] Heidegger, Martin (1936), *Der Ursprung des Kunstwerkes*. Gebrauchte uitgave: (1960). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- [Heidegger59] Heidegger, Martin (1959), *Gelassenheit*. Zehnte Auflage 1992. Pfullingen: Verlag Günther Neske
- [Heidegger62] Heidegger, Martin (1962), *Die Technik und die Kehre*. Stuttgart: Verlag Günther Neske
- [Levinas96] Levinas, Emmanuel (1996), *Martin Heidegger and Ontology*. *Diacritics* 26.1 (1996), S. 11-32
<http://www.press.jhu.edu/journals/diacritics/v026/26.1levinas.html>
- [Mahn97] Mahn, A. (1997), *Informatische Berufsfähigkeiten*. *Informatik Spektrum*, Band 20, Nr. 2 (April 1997), S. 88-94
- [Meijer88] Meijer, Maaïke (1988), *De Lust tot Lezen, Nederlandse dichteressen en het literaire systeem*. Amsterdam: Sara/Van Gennep
- [Meijer91] Meijer, Maaïke (1991), *Binaire opposities en academische problemen*. In: *Tijdschrift voor vrouwenstudies* 45, jrg. 12, nr. 1, S. 108-115
- [Scheidhauer95] Scheidhauer, Anne/Hammer, Carmen (1995), *»Wir sind immer mittendrin«*. Ein Interview mit Donna Haraway. In: Haraway, Donna J. (1995), *Die Neuerfindung der Natur. Primaten Cyborgs und Frauen*. Frankfurt am Main: Campus Verlag, S. 98-122
- [Winograd96] Winograd, Terry (ed.) (1996), *Bringing Design to Software*. New York: ACM Press/Reading, Massachusetts: Addison-Wesley
- [Woolgar91] Woolgar, Steve (1991), *Configuring the user: the case of usability trials*. In: Law, John (ed.) (1991), *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination*. London: Routledge, S. 57-99

F...I...f...F...Beirat

Christiane Floyd

Aus aktuellem Anlaß möchte ich diese Kolumne persönlich halten. Im August 2001 begehe ich den zehnten Jahrestag meines Neuanfangs an der Universität Hamburg. Zunächst hat sich alles viel schwieriger herausgestellt als ich vorher sehen konnte, und ich denke nach wie vor mit Wehmut an Berlin. Doch allmählich haben sich die Hoffnungen erfüllt, die mich hierher geführt haben, natürlich ganz anders als ursprünglich geplant. Ich bin in ein Forschungs- und Lehrmilieu hinein gewachsen, das eine Sicht der Informatik vertritt, die die konstruktiv-technische mit der kontextbezogen reflektierenden Dimension verbindet.

An der Universität Hamburg hat diese Sicht der Informatik eine Tradition, die bis auf die Gründung des Fachbereichs Informatik zurückgeht und vor allem von den Professoren Brauer und Brunnstein getragen wurde. Der Arbeitsbereich von Herrn Brunnstein befaßt sich jetzt vorwiegend mit IT-Sicherheit. Mitte der Achtziger Jahre ist der Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik (ASI) mit den Professoren Oberquelle, Page, Rolf und Scheffe entstanden. Seit 1991 haben Heinz Züllig-hoven und ich den Arbeitsbereich Softwaretechnik (SWT) aufgebaut. Im Zuge der Profilierung des Fachbereichs haben wir ein gemeinsames Leitthema »Netzbasierte Softwareunterstützung für kooperatives Handeln« definiert, dem sich auch Professor Lamersdorf mit seinem Arbeitsbereich Verteilte Systeme zugeordnet hat.

So haben wir die Chance, aktuelle Konstruktionstechniken für die Entwicklung objektorientierter vernetzter Anwendungen zugrunde zu legen und zur Reflexion des Kontextes ein reichhaltiges Spektrum an geistes- und sozialwissenschaftlichen Ansätzen heranzuziehen.

Hier möchte ich den Austausch von SWT und ASI in den Vordergrund stellen, vor allem mit Horst Oberquelle im Bereich Softwareergonomie und CSCW und mit Arno Rolf's Ansatz in der Organisations- und Wirtschaftsinformatik. Da gibt es nicht etwa eine allgemein anerkannte Lehrmeinung, sondern einen Diskurs mehrerer Personen, die verschiedene Sichten vertreten, sich ergänzen, widersprechen oder aneinander vorbeireden, Schulen aufbauen oder hinterfragen, miteinander harmonisieren oder rivalisieren. Wir haben aber so etwas wie einen Grundkonsens darüber, daß Informatiksysteme nicht für sich genommen, sondern im sozialen Kontext ihrer Entstehung und ihres Einsatzes zu betrachten sind. Dabei sind Kriterien wie menschengerechte Gestaltung, Benutzbarkeit und Nachhaltigkeit maßgeblich, die in der wissenschaftlichen Reflexion ausgearbeitet und in technischen Systemlösungen umgesetzt werden.

Viele Studierende orientieren sich in diesem Spannungsfeld und sehen Gemeinsamkeiten, wo wir selbst auf Unterscheidungen bestehen. Gemeinsam gestalten wir jedenfalls die Schwerpunkte Softwareentwicklungsmethodik und Organisationsbezogene Softwareentwicklung im Hauptstudium Informatik. Wie stark der Zusammenhang zwischen den Forschungsgebieten ist, zeigen uns die jüngeren Mitglieder der Arbeitsbereiche. Yvonne Dittrich und Ralf Klischewski aus ASI haben sozusagen zwischen den Gruppen promoviert. Bernd Pape (früher Wolff) aus ASI hat zusammen mit Ralf Klischewski, ehemals ASI jetzt SWT, ein Projekt durchgeführt. Im Rahmen einer von ASI veranstalteten Arbeitsgemeinschaft haben Iver Jackewitz und Bernd Pape, beide aus ASI, und Wolf-Gideon Bleek aus SWT zusammen mit Studierenden das webbasierte Community-System



CommSy entwickelt. Darauf aufbauend gibt es jetzt das von ASI und SWT gemeinsam beantragte Drittmittelprojekt WISSPRO, in dem wir uns mit Wissensprojekten in den von uns vertretenen Teilen des Informatikstudiums, vor allem mit dem Aufbau von Wissen in vernetzten Lerngemeinschaften und ihrer softwaretechnischen Unterstützung, befassen.

In Zusammenarbeit mit befreundeten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus dem In- und Ausland haben wir ein Buch Social Thinking Software Practice erarbeitet (herausgegeben von Y. Dittrich, C. Floyd, R. Klischewski, wird Anfang 2002 bei MIT Press erscheinen), das verschiedene Möglichkeiten aufzeigt, wie sozialwissenschaftlich begründete Ansätze sinnvoll mit der Software-Praxis verbunden werden können. Beim Schreiben meines Beitrags Developing and Embedding Autooperational Form für dieses Buch habe ich mir Gedanken gemacht, wie sich, von der Software ausgehend, die Fülle der existierenden Diskurse ordnen läßt. Nach dem jeweiligen sozialen Kontext habe ich folgende Ebenen unterschieden, die in Systemen auch verbunden sein können: Programme, ohne Kontext, die formale Probleme lösen; interaktive Anwendungssysteme, die Arbeits- und Problemlösungsprozesse von Einzelnen oder Gruppen mit Werkzeugen oder als Kommunikationsmedium unterstützen; Unternehmensweite Informationssysteme, meist angepaßte Standardsoftware, die Organisationskonzepte implementieren und Abläufe standardisieren;

Software-Infrastruktur, bestehend aus Familien und Landschaften zusammenwirkender Komponenten, die Plattformen für flexible Arbeitsmöglichkeiten für Gemeinschaften bilden und Netzwerke, die über räumliche und zeitliche Grenzen hinweg offene Handlungsmöglichkeiten bereitstellen und menschliche Akteure mit technischen Agenten verbinden. Alle diese Ebenen werden in meiner Umgebung thematisiert, und so habe ich dankbar auf die zahlreichen Kontroversen und Flurgespräche zurückgreifen können, die wir hier auf unserem Stockwerk führen.

Ich wollte die Gelegenheit der FIfF-Kolumne nutzen, um meine Verbundenheit mit meinen Kolleginnen und Kollegen anzuerkennen, von denen ich natürlich nicht alle namentlich erwähnen konnte. Weil die Leser und

Leserinnen der FIfF-Kommunikation die Wechselwirkungen von Informationstechnik und Gesellschaft im Auge haben, hoffe ich, daß das auch für sie interessant ist. Zum Beispiel sind wir im WissPro-Projekt dabei, in Zusammenarbeit mit der Universität Tübingen und der Medizinischen Universität Lübeck Wissensarchive zu den Themen »Informatik und Gesellschaft« und »Softwareergonomie« aufzubauen, die auch für andere verfügbar sein werden.

Insbesondere ist es mir ein Anliegen unser Milieu nach außen bekannt zu machen, weil wir eine Anlaufstelle darstellen für Externe mit Interessen, die in unser Themenspektrum passen. Vor allem können wir ihnen die Möglichkeit bieten, hier zu promovieren und zu habilitieren. Dazu haben wir zwar keine formale Grundlage, aber

informell einen hilfsbereiten Promotionsausschuß, eine gut entwickelte Betreuungspraxis und eine immer klarer werdende Vorstellung für geeignete Methoden und wissenschaftliche Qualitätsstandards auf unserem Gebiet.

An einem sonnigen Augusttag wie heute erscheint eigentlich alles in Hamburg schön, fast wie verklärt. Zehn Jahre Erfahrung zeigen jedoch, daß das Wetter jedenfalls sich sehr schnell wieder zum Schlechten ändern wird. Davon wollen wir uns nicht beeinflussen lassen, sondern mit Gleichmut ertragen, was wir nicht ändern können, um das Positive desto deutlicher zu sehen.

Wenn Sie nach alledem mit uns in Kontakt treten wollen, sind Sie herzlich willkommen.

F...I...f...F...e.V.

FIfF-Vorstand

- **Prof. Dr. Reinhard Keil-Slawik (Vorsitzender)**
U-GH Paderborn
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
- **Ute Bernhardt (stellv. Vorsitzende)**
Rittershausstr. 11
53113 Bonn
- **Peter Bittner**
Adelungstr. 33
App. 101
64283 Darmstadt
- **Dagmar Boedicker**
Handstaenglstraße 35
80638 München
- **Prof. Dr. Leonie Dreschler-Fischer**
FB Informatik KOGS
Uni Hamburg
Vogt-Koelln Straße 30
22527 Hamburg
- **Eva Hornecker**
Neustadtswall 22
28199 Bremen

- **Werner Hülsmann**
Am Leutenberg 1
87745 Mörigen
- **Ingo Ruhmann**
Rittershausstraße 11
53113 Bonn
- **Prof. Dr. Britta Schinzel**
Institut für Informatik und Gesellschaft
Friedrichstr. 50
79098 Freiburg i. Br.
- **Ralf E. Streibl**
Universität Bremen
FB 3 – Informatik
Bibliothekstrasse 1
28359 Bremen

Michael Ahlmann (Bremen); Prof. Dr. Wolfgang Coy (Berlin); Prof. Dr. Wolfgang Däubler (Bremen); Prof. Dr. Christiane Floyd (Hamburg); Prof. Dr. Klaus Fuchs-Kittowski (Berlin); Prof. Dr. Thomas Herrmann (Dortmund); Prof. Dr. Wolfgang Hesse (Marburg); Prof. Dr. Michael Grütz (Konstanz); Ulrich Klotz (Frankfurt); Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski (Bremen); Prof. Dr. Herbert Kubicek (Bremen); Prof. Dr. Hans-Peter Löhr (Berlin); Dipl.-Ing. Werner Mühlmann (Oppurg); Prof. Dr. Frieder Nake (Bremen); Prof. Dr. Rolf Oberliesen (Bremen); Dr. Hermann Rampacher (Bonn); Prof. Dr. Arno Rolf (Hamburg); Prof. Dr. Alexander Roßnagel (Kassel); Prof. Dr. Gerhard Sagerer (Bielefeld); Dr. Gabriele Schade (Ilmenau); Prof. Dr. Dirk Siefkes (Berlin); Dr. Marie-Theres Tinnefeld (München); Prof. Dr. Joseph Weizenbaum (Berlin); Dr. Gerhard Wohland (Wankheim)

Zur Beirats-Kolumne

In der letzten FIfF-Kommunikation waren erstmalig »Kolumnen« von FIfF-Beiratsmitgliedern in unserer Zeitschrift zu lesen. Frieder Nake und Arno Rolf erklärten sich dankenswerterweise bereit, ins kalte Wasser zu springen und diese neue Einrichtung in der FIfF-Kommunikation zu eröffnen, die wir in diesem Heft fortsetzen.

Zum Hintergrund: Bekanntlich verfügt das FIfF ja über einen Beirat, dessen Mitglieder auch im Adressteil jeder FIfF-Kommunikation namentlich aufgeführt sind. Auf der letzten Vorstands- und Beiratsklausur im Frühjahr dieses Jahres entstand nun die Idee, die Beiräte zu bitten, in loser Folge »Kolumnen« zur FIfF-Kommunikation beizusteuern. Die Vorgaben sind ziemlich klar - es gibt keine: Kommentar, Beobachtung, Analyse, Frage... alles ist willkommen. Die Kolumne steht außerhalb des jeweiligen Themenschwerpunktes der FIfF-Kommunikation und hat auch nicht das Ziel, eine wissenschaftlich abgesicherte Position vorzustellen oder zu vertreten. Vielmehr sollen die Kolumnen zum Nachdenken anregen, zur Diskussion auffordern, zur Auflockerung beitragen, Themen setzen, neue Perspektiven eröffnen etc.

Die Redaktion.

Beirat des FIfF e.V.

Adressen

Aachen

Prof. Dr. Dietrich Meyer-Ebrecht
Lehrstuhl für Meßtechnik und
Bildverarbeitung
RWTH Aachen
52056 Aachen
Tel.: (0241) 80 78 60
Fax: (0241) 88 88 200
Mail: LfM.RWTH-Aachen.De

Berlin

Irina Piens
Schlesische Str. 29
10997 Berlin
piens@prz.tu-berlin.de
FU Berlin
Lukas Faulstich
Mehringdamm 119
10965 Berlin
Tel.: (030) 69 50 92 24

Bonn

Ingo Ruhmann
Rittershausstrasse 11
53113 Bonn
ingo@ruhmann.ki.shuttle.de

Braunschweig

TU Braunschweig
Fachschaft Informatik
ASTA-Fach
Katharinenstraße 1
38106 Braunschweig

Bielefeld

c/o Angewandte Informatik
Technische Fakultät
Universität Bielefeld
Postfach 100 131
33502 Bielefeld
fiff-bi@TechFak.Uni-Bielefeld.DE

Bremen

Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski
Uni Bremen
FB Informatik/Mathematik
Postfach 330 440
28334 Bremen
Tel.: (0421) 218-2956
fiff@informatik.uni-bremen.de

Darmstadt

Jens Woinowski
Rhoenring 141
64289 Darmstadt
Tel.: (06151) 16 61 82 (d)
(06151) 71 81 50 (p)
woinowsk@iti.informatik.tu-darmstadt.de

Erlangen/Fürth/Nürnberg

Klaus Thielking-Riechert
Am Dummetzweiher 9
91056 Erlangen
k.thielking@link-n.cl.sub.de

Freiburg

Uwe Jendricke
Bernhardstrasse 1B
79098 Freiburg
Tel. & Fax: 0761/25665
jendricke@telematik.iig.uni-freiburg.de

Frankfurt

Ingo Fischer
Dahlmannstraße 31
60385 Frankfurt am Main

Hamburg

Simone Pribbenow
Hein-Köllisch-Platz 5
20359 Hamburg
Tel.: (040) 54715-366
pribbeno@informatik.uni-hamburg.de

Hannover

Bernhard Pfitzner
Rosenbergstraße 14a
30163 Hannover

Heilbronn

Michael Müller
FH Heilbronn, FB
Max-Planck-Straße 39
74081 Heilbronn
Tel.: (07131) 50 43 64
michael.mueller@fh-heilbronn.de

Jena

Prof. Dr. Eberhard Zehendner
Institut für Informatik
Friedrich-Schiller-Universität
07740 Jena
Tel.: (03641) 946385
Fax: (03641) 946372
zehendner@acm.org

Kaiserslautern

Frank Leidermann
Institut für Technol. und Arbeit
Universität Kaiserslautern
Gottlieb-Daimler-Str.
67663 Kaiserslautern
Tel. 0631/205-3742
fleider@sozwi.uni-kl.de

Karlsruhe

Prof. Dr. Thomas Freytag
Weltzienstr. 35
76135 Karlsruhe
Tel.: (0721) 815416 (p)
fiff@thomas-freytag.de

Kiel

Hans-Otto Kühl
Alte Kieler Landstraße 118
24768 Rendsburg
Tel.: (04331) 201-2187

Koblenz

Dr. Michael Möhring
Uni Koblenz-Landau
FB Informatik
Rheinau 3-4
56075 Koblenz
Tel.: (0261) 9119477
Fax: (0261) 37524
moeh@infko.uni-koblenz.de

Köln

Manfred Keul
Landsbergstraße 16
50678 Köln
Tel.: (0221) 317911
100031.12@compuser.vu.com

Konstanz

Ulrich Moser
Roseneggweg 2
T8244 Gottmadingen
Tel.: (07731) 74261 (p)
+41-79-3112051 (d)
info@fiff-kn.kujm.de
http://fiff-kn.kujm.de/

Lahn-Dill

Fiff-Regionalgruppe Lahn-Dill
c/o Markus Thielmann
Fritz-Philippi-Straße 7
35767 Breitscheid
Tel.: (02777) 1271
mt@donut.de

München

Bernd Rendenbach
Leerbichlallee 19
82031 Grünwald
Tel.: (089) 6410547

Münster

Werner Ahrens
Franz-Aspestr. 36
48231 Warendorf

Oldenburg

Universität Oldenburg
Fachschaft Informatik
Ammerländer Heerstraße
26129 Oldenburg
Fachschaft.Informatik@informatik.uni-oldenburg.de

Paderborn

Harald Selke
Heinz Nixdorf Institut
U-GH Paderborn
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
Tel.: (05251) 606518
hase@uni-paderborn.de

Stuttgart

Kurt Jaeger
Schozacher Straße 40
70437 Stuttgart
Tel.: (0711) 8701309
(0711) 90074-23
Fax: (0711) 7289041
pi@lf.net

Tübingen

Jochen Krämer
Sand 13
72076 Tübingen
Tel.: (07071) 29-5957
fiff@informatik.uni-tuebingen.de

Ulm

Universität Ulm
Fachschaft Informatik
Bernhard C. Witt
Oberer Eselsberg
89081 Ulm
wittbe@pcpool1.informatik.uni-ulm.de

F.I.F.F.

Geschäftsstelle

Fiff e.V.
Goetheplatz 4
D-28203 Bremen
Tel.: (0421) 33 65 92 55
Fax: (0421) 33 65 92 56
E-Mail: fiff@fiff.de

Mittwochs 13 bis 16 Uhr,
Freitags 10 bis 13 Uhr

Sparda Bank Hannover eG
Kontoverbindung: 927929
BLZ 250 905 00

Überregionale Arbeitskreise des FIFF

AK »RUIN« (Rüstung und Informatik)

Ingo Ruhmann
Rittershausstraße 11
53113 Bonn
ingo.ruhmann@acm.org

AK »FIFF in Europa«

Dagmar Boedicker
Hanfstaenglstrasse 35
80638 München
Tel.: (089) 7256547

FIFF im Netz

Das ganze FIFF

<http://www.fiff.de>

Mailing-Liste

Beiträge an:
fiff-l@fiff.de
An- und Abbestellungen an:
fiff-l-request@fiff.de

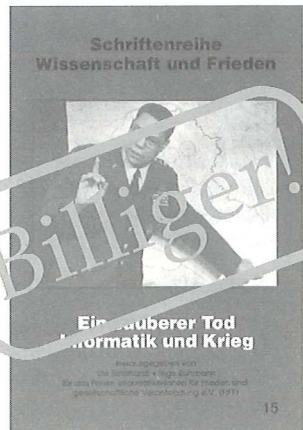
Regionalgruppen

Bremen:
<http://fiff.informatik.uni-bremen.de>
Konstanz:
<http://www.puk.de/fiff-kn>
München:
<http://hyperg.uni-paderborn.de/fiff/regional/muenchen>

Achtung!

Fast alle FIFF Bücher sind stark im Preis reduziert!
Einige sind nur noch als Restauflage erhältlich.

Jetzt zugreifen!



Ute Bernhardt, Ingo Ruhmann (Hrsg.): Ein sauberer Tod: Informatik und Krieg.

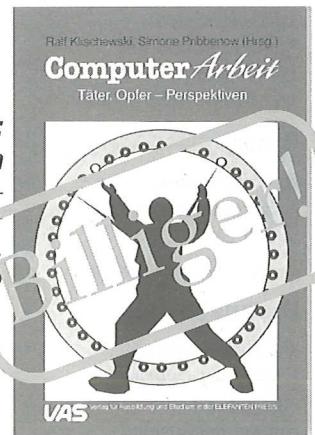
Informations- und Kommunikationstechnik – seit ihren Anfängen politisch geformt • Computer auf dem Schlachtfeld • Dual-Use: zivil geforscht – militärisch genutzt? • »Wehrtechnik und Landesverteidigung« – Zur Forschung in der Bundesrepublik • Weiter so oder umsteuern? • u.v.a.

320 Seiten, Marburg 1991, 5,- EURO

Ralf Klischewski, Simone Pribbenow (Hrsg.): ComputerArbeit. Täter, Opfer – Perspektiven

Das demokratische Potential der Neuen Fabrik • Maschinelle Intelligenz – Industrielle Arbeit • Arbeitnehmer und Betriebsräte • Informatik im Betrieb.

190 Seiten, Berlin 1989, 1,50 EURO



Ute Bernhardt, Ingo Ruhmann (Hrsg.): Computer, Macht und Gegenwehr – InformatikerInnen für eine andere Informatik

Protected Mode • Computersicherheit: militärisch oder zivil • Computer und Umwelt • Technologiepolitik und Technikfolgenforschung • Partizipative Entwicklung von Systemen •

EU: Grundrechte als Handelshemmnisse? • u.v.a.

216 Seiten, Bonn 1991, 1,50 EURO

Jutta Schaaf (Hrsg.): Die Würde des Menschen ist unverNETZbar.

Netznoten Frankfurt • Automatisierung des Zahlungsverkehrs • Rüstungshaushalt und Informationstechnik • Verfassungsverträglichkeit als Kriterium der Technikbewertung • Ethik und Technik • Theorie der Informatik • u.v.a.

300 Seiten, Bonn 1990, 1,50 EURO



J. Bickenbach et. al. (Hrsg.): Militarisierte Informatik

Erschienen in der Schriftenreihe Wissenschaft und Frieden, Nr. 4, 1985. Dieses Buch war vergriffen, doch sind einige Restexemplare aufgetaucht, die jetzt über das FIFF-Büro zum Preis von 2,- EURO erhältlich sind.

Bibliothek

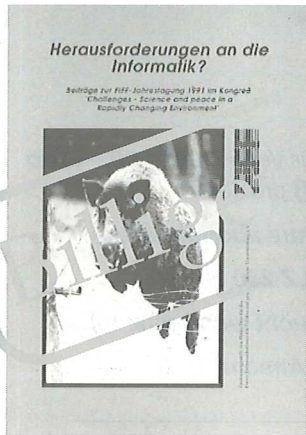
Rudolf Kitzing, Ursula Linder-Kostka, Fritz Obermaier (Hrsg.): Schöne neue Computerwelt – Zur gesellschaftlichen Verantwortung der Informatiker

Beherrschbarkeit von Systemen, ihre Verletzlichkeit und die Verantwortung von Informatikern · Neue Wege in der Informatik · Psychosoziale Folgen des Computereinsatzes
256 Seiten, Berlin 1988, 1,50 EURO



Heiko Dörr (Hrsg.): Herausforderungen an die Informatik? – Science in a Rapidly Changing Environment

Wissenschaft und Ethik · Computergestützte und Elektronische Kriegsführung · Curricula und Forschungs- & Entwicklungs-Ansätze in der Informatik – den Anforderungen des 21. Jahrhunderts gerecht werden · Computertechnologie – ein angemessenes Mittel gegen die Armut der 3. Welt? · (Kredit-)Kartenzahlung im Licht von Daten- und Verbraucherschutz · Vernetzung von Friedensgruppen · Texte in englisch und deutsch
126 Seiten, Bonn 1992, 1,50 EURO



Peter Bittner, Jens Woinowski (Hrsg.): Mensch – Informatisierung – Gesellschaft

Kritische Informatik, Band 1, Beiträge zur 14. Jahrestagung des FlfF 1998 in Darmstadt unter dem Motto: „Mensch sein in einer informatisierten Gesellschaft“, 188 Seiten, Münster: Lit-Verlag, 1999, Preis: 39,90 DM

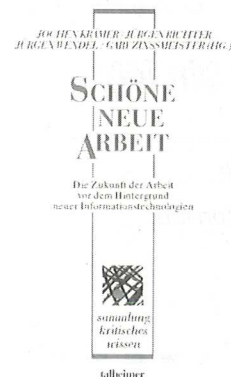


Ute Bernhardt: Informatik und Gesellschaft. Eine Auswahlbibliographie

Ein thematisch gegliederter Einstieg in die Literatur zu Informatik und Gesellschaft
26 Seiten, Bonn 1990, 1,- EURO



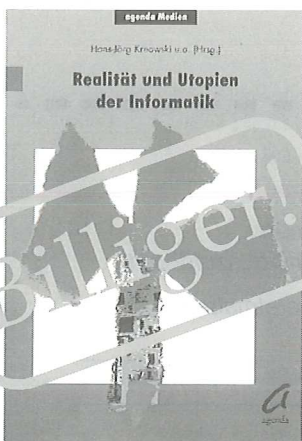
Jochen Krämer et. al. (Hrsg.): »Schöne Neue Arbeit«
Die Zukunft der Arbeit vor dem Hintergrund neuer Informationstechnologien. Der Tagungsband zur 12. Jahrestagung des FlfF in Tübingen 1996
Talheimer, 1997, 44,- DM



Mans-Jörg Kreowski et al.: Realität und Utopien der Informatik

Aus dem Vorwort: »Realität und Utopien der Informatik werden im vorliegenden Sammelband aus unterschiedlichen Sichten dargestellt, um die aktuelle Diskussion im Spannungsverhältnis von Informatik und Gesellschaft zu unterstützen und voranzubringen. Zusammengestellt sind ausgewählte Beiträge der 10. Jahrestagung des „Forums Informatikerinnen und Informatiker für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung“ (FIFF), die vom 7. bis 9. Oktober 1994 in Bremen unter dem Motto „1984 plus 10 – Realität und Utopien der Informatik“ stattfand.«

Münster: agenda Verlag, 1995, 5,- EURO



Alle Bücher sind erhältlich über: FlfF-Geschäftsstelle, Goetheplatz 4, 28203 Bremen

Vielzweck-Schnipsel

Kopieren,
ausfüllen
und einsenden
an: FIF e.V.
Goetheplatz 4
D-28203 Bremen

FIF

Das möchte ich:

- ☐ Ich möchte ☐ aktives / ☐ förderndes Mitglied des FIF werden (Mindestjahresbeitrag ist für Verdienende 60,- Euro (117,35 DM) für Studierende und Menschen in vergleichbarer Situation 15,- Euro (29,34 DM) pro Jahr.
- ☐ Ich möchte die FIF-Kommunikation zum Preis von 20,- Euro (39,15 DM) jährlich frei Haus abonnieren.
- ☐ Ich überweise den Beitrag auf das Konto 927929 bei der Sparda Bank Hannover eG, BLZ 250 905 00.
- ☐ Der Mitglieds- bzw. Abobeitrag soll per Lastschriftverfahren von meinem Konto abgebucht werden (s. u.).
- ☐ Ich möchte meine neue/korrigierte Anschrift mitteilen (siehe unten). Meine alte/falsche Anschrift:

Straße: _____ Wohnort: _____

- ☐ Ich möchte dem FIF etwas spenden:

☐ Verrechnungsscheck über _____ EUR liegt bei ☐ Spendenquittung am Ende des Kalenderjahres erbeten

☐ Ich möchte mehr über das FIF wissen, bitte schickt mir: _____

☐ Ich möchte gegen Rechnung, zuzüglich Portokosten, bestellen: _____

☐ Ich möchte das FIF über einen Artikel/ein Buch informieren: ☐ Zitat (siehe unten) ☐ Kopie (liegt bei)

☐ Ich möchte zur FIF-Kommunikation beitragen mit: ☐ einem Manuskript zur Veröffentlichung (liegt bei)
☐ einer Anregung (siehe unten)

Bemerkungen/Ergänzungen: _____

- ☐ Ich möchte einen richtigen Brief schreiben. Der Vielzweck-Schnipsel ist nichts für mich.

Die/der bin ich:

Name: _____ Straße: _____

Wohnort: _____ ggf. Mitgliedsnummer: _____

Telefon (privat): _____ (Arbeit): _____ E-Mail: _____

Einzugsermächtigung

Hiermit ermächtige ich das FIF e.V. widerruflich, meinen Mitgliedsbeitrag durch Lastschrift einzuziehen.
Wenn das Konto keine Deckung aufweist, besteht keine Verpflichtung des Geldinstituts, die Lastschrift auszuführen.

Name: _____ Jahresbeitrag: _____ EUR, erstmals _____

Konto-Nr.: _____ BLZ: _____ Geldinstitut: _____

Straße: _____ Wohnort: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

(Wir werden Ihre Daten nach §28 BDSG nur für eigene Zwecke verarbeiten und keinem Dritten zugänglich machen.)

Was will das FlfF?

Im Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FlfF) e.V. haben sich InformatikerInnen zusammengeschlossen, die sich nicht nur für die technischen Aspekte, sondern auch für die gesellschaftlichen Auswirkungen ihres Fachgebiets verantwortlich fühlen und entsprechende Arbeit leisten wollen:

- Kritik üben, denn wir haben das Know-how dazu
- uns für eine Abrüstung der Informatik engagieren
- uns am Diskurs über Technik und Wissenschaft beteiligen
- die Öffentlichkeit warnen, wenn wir Entwicklungen in unserem Fachgebiet für schädlich halten
- möglichen Gefahren eigene Vorstellungen entgegensetzen
- die Informations- und Kommunikationstechnik nicht gegen, sondern für den Menschen gestalten
- uns für eine zivile und gerechte Welt einsetzen; eine Welt, in der die Grundrechte aller Menschen gewahrt werden, eine Welt, die menschenwürdig ist
- last not least nicht alles machen, was machbar ist

Geplante

Themen- schwerpunkte

für die FlfF-Kommunikation

4/2001 vorauss. ein Überblick über »Informatik und Gesellschaft« in Deutschland

zuständig: Reinhard Keil-Slawik

1/2002 »Überwachung«

zuständig: Peter Bittner & Jens Woinowski

3/2002 »Frauen in der Informationsgesellschaft« (Teil 2)

zuständig: Britta Schinzel

Die FlfF-Kommunikation bittet um Beiträge!

Die FIFF-Kommunikation lebt

von der aktiven Mitarbeit ihrer LeserInnen!

Interessante Artikel sowie Fotos und Zeichnungen zur Illustration (mit Quellengaben) sind immer herzlich willkommen. Die Bearbeitung wird erleichtert, wenn Beiträge elektronisch und zusätzlich auf Papier der Redaktion zugehen. Die Redaktion behält sich Kürzungen und Titeländerungen vor.

Impressum

Die FlfF-Kommunikation ist das Mitteilungsblatt des »Forum

InformatikerInnen

für Frieden und

gesellschaftliche

Verantwortung

e.V. (FlfF). Die

Beiträge sollen die

Diskussion unter

Fachleuten

anregen und die

interessierte

Öffentlichkeit

informieren.

Namentlich

gekennzeichnete

Artikel geben die

jeweilige

AutorInnen-

Meinung wieder.

Nachdruck

genehmigung wird

nach Rücksprache

mit der Redaktion

in der Regel gerne

erteilt. Vorausset-

zung hierfür sind

die Quellenangabe

und die Zusendung

von zwei Beleg-

exemplaren.

Für unverlangt ein-

gesandte Artikel

übernimmt die

Redaktion keine

Haftung.

Heftpreis: 5 EUR. Der Bezugspreis für die FlfF-Kommunikation ist für FlfF-Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten. Nichtmitglieder können die FlfF-Kommunikation für 20 EUR/Jahr (inkl. Versand) abonnieren.

Erscheinungsweise: einmal vierteljährlich

Erscheinungsort: Bremen

Auflage: 2000

Herausgeber: Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V. (FlfF)

Verlagsadresse: FlfF-Geschäftsstelle, Goetheplatz 4, D-28203 Bremen, Tel. (0421) 33 65 92 55

ISSN: 0938-3476

Druck: Meiners Druck Bremen

Layout: Markus Hoff-Holtmanns

Titelbild: Ingrid Rügge, siehe Seite 2

Redaktionsadresse: FlfF-Kommunikation, Goetheplatz 4, D-28203 Bremen, Tel. (0421) 33 65 92 55, Fax (0421) 33 65 92 56
E-Mail: markus@lfm.rwth-aachen.de

FlfF-Überall: In dieser Rubrik der FlfF-Kommunikation ist jederzeit Platz für Beiträge aus den Regionalgruppen und den überregionalen AKs. Aktuelle Informationen bitte per E-Mail an: hubert@mtsf.de

Lesen, Schluß-PFIFF: Beiträge für diese Rubriken bitte per Post an Claus Stark (Heilbronn) oder per E-Mail an: stark@secorvo.de

Redaktionsschluß für die Ausgabe 4/2001: 15. 10. 2001

Redaktions-Team

FlfF-Kommunikation 3/2001:

Dagmar Boedicker, Karin Kleinn, Markus Hoff-Holtmanns (verantwortlich), Esther Ruiz Ben, Britta Schinzel, Ralf E. Streibl

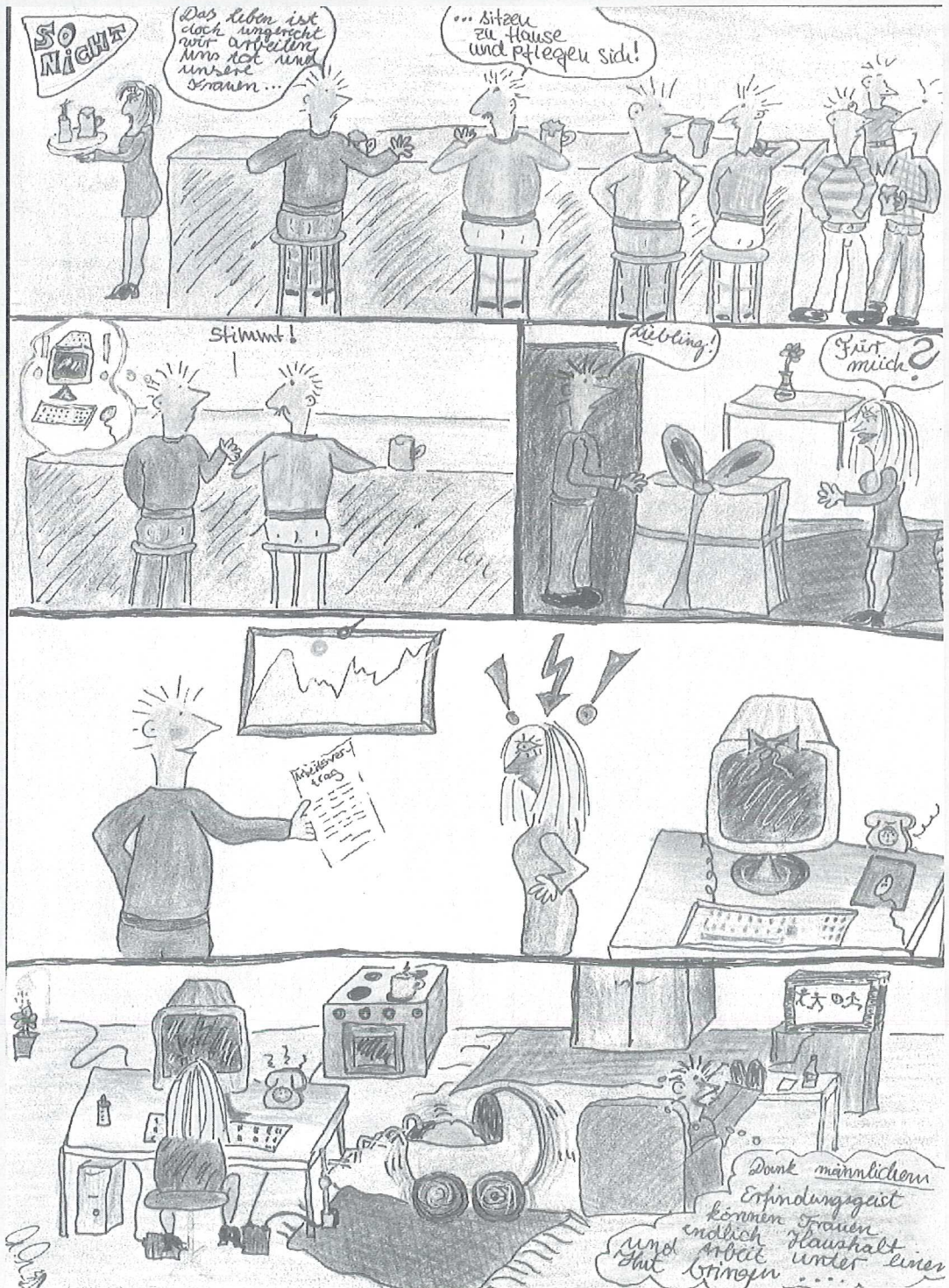
Hinweis: Postvertriebsstücke wie die FlfF-Kommunikation werden von der Post auch auf Antrag nicht nachgesandt; daher bitten wir alle Mitglieder und Abonnenten, dem FlfF-Büro jede

Adreßänderung rechtzeitig bekanntzugeben!

Schluß-P.F.I.F.F..

Geeignete Texte für den Schluß-PFIFF bitte mit Quellenangabe an Claus Stark (Adresse siehe Adreßverzeichnis) senden.

Mehr Frauen an den Computer!?!
Nicht nur als Nutzerinnen sondern auch als Entwicklerinnen!



Mit freundlicher Genehmigung von Martina Maletzky, Freiburg