

Das unsichtbare Geschlecht der Neuen Medien

Einleitung

Informatik und die Computerkultur einschließlich der Open Source Community bilden eine weitgehend männliche Lebenswelt, die sich immer noch nahezu unter Ausschluss der Frauen konstituiert. Dies bringt einseitige Prägungen des Fachs und der informationstechnischen Artefakte mit sich, die aber gerade durch die Verslossenheit in der Technik als black box meist unsichtbar bleiben. Doch sind die Wirkungen der anschließend vergesellschafteten Informationstechnik groß: neue Regelungen bilden sich hier heraus, bereits bestehende Ordnungen werden neu strukturiert (e-Governance¹), auch zum Vor- oder Nachteil der einen oder anderen gesellschaftlichen Gruppe. Vergeschlechtlichungen können sich, vermittelt über die definierenden und entwickelnden Subjekte, in Strukturen der Profession und der Wissenschaft, durch symbolische Zuordnungen und durch Software, hier wieder auf symbolischer und struktureller Ebene, und durch den informell entstehenden „Code“ (Lessig 2001) als e-Governance in der Gesellschaft herausbilden. Als selbstverständlich angenommene Strukturen und symbolische Zuordnungen in der Informatik und ihren Institutionen, wie Entwicklung (militärische Verwicklung) und Selbstdefinitionen der Disziplin (als Ingenieursdisziplin, die auf Männlichkeit anspielt), Arbeitsstrukturen in DV-Berufen, oder die Repräsentationen im Internet verschleiern ihre „Genderlast“ (Crutzen 2000). Die Sichtweisen der Herstellenden von Software finden in deren Produkte Eingang, ohne dass diese für die Nutzenden offensichtlich werden. Es ist gerade eine Eigenschaft von Technik, dass in ihr sozial wirksame Entscheidungen sowohl verfestigt als auch gleichzeitig unsichtbar werden. Mit überwiegend männlichen Entwicklern werden deren Weltansichten in Software eingebacken und dort versteckt. Umgekehrt finden auch Realitäts- oder Handlungsausschnitte, die üblicherweise unsichtbar sind, und daher in der rationalen Rekonstruktion nicht expliziert werden, keinen Eingang in Spezifikation und damit nicht in die Softwareendprodukte, was u. U. katastrophale Folgen für deren Funktionsfähigkeit haben kann oder als inadäquate e-Governance weiter wirkt. Das gilt gerade und in besonderem Maße für Software, die menschliche Arbeit unterstützt. Frauenarbeit ist typischerweise unsichtbar, nicht nur die unbezahlte Hausarbeit, sondern auch die bezahlte Sekretariatsarbeit, innerhalb derer beispielsweise die, ebenso wie die in allen Professionen und tagtäglichen Arbeiten verborgenen, so genannten soft skills, welche in Arbeitsbeschreibungen immer noch kaum expliziert, und folglich nicht nur nicht honoriert werden, sondern auch bei der Aufgabenanalyse für die Spezifikation nicht auffallen.

Unsichtbares Geschlecht, sei es einem technizistischen Gestaltungswillen in androzentrischen Strukturen und Nutzbarkeiten und fehlenden entsprechenden „weiblichen“ bzw. diversifizierten Anteilen der Artefakte und des Codes gedankt, oder reproduziere es sich stets neu über diese Artefakte in der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung und den Habitus der Computerkultur, charakterisiert also die Informationstechnik und den mit verbreiteten „Code“ auf vielen Ebenen.

Obgleich auch zum Thema gehörig, sollen hier virtuelle Identitäten, virtuelle Körper, i.e. bewegte oder unbewegte Körperdarstellungen im Netz, oder die Cyborgdiskurse nicht dargestellt werden.

¹ Mit dem Begriff e-Governance wird der Blick auf die Informationstechnik sowohl als Auslöser von Regulierungsproblematiken als auch als zentrales Regulierungsinstrument gerichtet. So kommt zu den traditionellen sozialen Regulierungsinstitutionen: Recht, Markt und soziale Normen, die technische Architektur, kurz der Code (Lessig 2001), hinzu, insofern diese spezifische soziale Ausgestaltungen der Techniknutzung nach sich zieht.

Stattdessen zielt der Beitrag auf die Profession Informatik und Softwareentwicklung, ihre Ausbildungsstrukturen und die Methoden. Insbesondere befasst sich der Beitrag mit unsichtbaren Barrieren des Faches für Frauen in Schule und Studium, im Internet und in der Open Source Community. Es werden Auswirkungen auf die hergestellte Software, auf Normierungen und Benutzung demonstriert. Umgekehrt werden Frauen zugeschobenen Bereichen und Verantwortung in Informatik und Softwareentwicklung gezeigt. Dabei werden die Mechanismen der Stereotypisierung dargestellt und die Möglichkeiten, sie aufzubrechen, zu dekonstruieren und zu verändern.

1. Unsichtbare Schranken für Frauen durch Strukturen in Schule und Studium der Informatik.

Frauen studieren - anders als vordem - zunehmend nur dann Informatik, wenn ihnen schulische Kontakte mit dem Fach erspart bleiben, wenn ihnen also das Fach mit seiner Aneignung durch eine dominante Gruppe von Jungen unsichtbar bleibt. In unserer StudentInnen-Studie (Schinzel et al. 1998; Schinzel 1996), zeigte sich, dass von den jüngeren Studenten erheblich mehr einen Informatik-Kurs an der Schule besucht haben als von denen aus dem achten Semester, ein Trend der möglicherweise auch mit dem erhöhten Angebot an Schulunterricht in Informatik zusammenhängt. Aber bei den Studentinnen war diese Tendenz nicht zu verzeichnen, ja umgekehrt, die Studentinnen gaben je jünger, desto häufiger an, kein Interesse am Informatikunterricht gehabt und das Fach auch nicht gewählt zu haben, und studieren dennoch Informatik. Tatsächlich wagen 80% der Erstsemesterinnen den Hechtsprung ins Informatik-Studium, und dies war vielleicht bei manchen die Bedingung dafür, keine Aversionen aus dem Informatik-Schulunterricht ins Studium zu tragen. Denn weil der Computer für Jungen ein Mittel zur Stabilisierung von Männlichkeit geworden ist, scheint der Informatik-Unterricht mancherorts ein früher Austragungsort für den Geschlechterkampf zu sein.

In der gleichen Studie fand sich, dass auch die Lehrformen in der Informatik unsichtbare Androzentrismen beinhalten: Hinsichtlich der Vermittlungsformen erscheinen Vorlesungen und Übungen (letztere vor allem gelten den Studierenden als effektivste) im Grundstudium als adäquat, aber besonders im 2. Studienabschnitt wünschten sich vor allem die Studentinnen eher Seminare, Projektgruppen und Praktika, wie sie überhaupt positive Lernerfahrungen stärker in Seminaren und in Gruppenarbeit sammeln können, die aber kaum angeboten werden. Ihre Kommilitonen hingegen ziehen auch gerne aus Vorlesungen² im Hauptstudium Wissen, welche die Hauptvermittlungsform darstellen, die Frauen aber eher langweilen.

Dass interdisziplinäre Inhalte und Zugangsweisen den Interessen von Mädchen entgegenkommen, wurde wiederholt dargestellt (z. B. *Gilbert et al 2003; Stewart et al 2003*), und zeigt sich deutlich an der Frauenbeteiligung in Bindestrich-Informatik-Studiengängen in Deutschland (*Huber et al. 2002*). Auch die positive Wirkung von Kontextuierung der Studieninhalte von Beginn des Studiums an konnte in den USA wiederholt gezeigt werden (*L. Blum et al. <http://wascsp.cs.cmu.edu/Web/Papers/#lb>, Vicki Almstrum 2003*).

Auch die Hacker-Kultur reicht auf zwei Ebenen ins Studium hinein, einmal als vorgestellte Werthaftigkeit eines Typus und Habitus, zum anderen über die Pausengespräche. Weibliche Studierende unserer Studie beschreiben sich weiterhin häufig in Kontrast zu Hackern und Hacker-Werten, sie sind eher interessiert an Gebrauch und Anwendung von Computer- und

² Allgemein ist bekannt, dass die Vorlesung die am wenigsten nachhaltige Vermittlungsform im Studium ist.

Informationstechnologie, an einordnenden strukturierenden Inhalten, Theorie, weniger aber an der Maschine selbst. Die Botschaft der dominanten Gruppen in dieser Disziplin, die definiert, was wichtig und was marginal ist innerhalb des Studiums, bringt die Frauen leider dazu, sich selbst als marginal zu definieren. Auf diese Weise wird die männliche Dominanz erneut bestätigt durch die Frauen, die sich selbst in marginalen Positionen positionieren und sich der dominanten Gruppe unterordnen. Die weiblich codierte Kultur hingegen, die die Komplexität von Rechnern in der Gesellschaft, die Relationen zu den Endbenutzenden und die menschliche Seite der Software-Entwicklung betont, wird eher als davon abweichend oder als Randerscheinung gewertet. Indem sie jedoch diese männliche Kultur zurückweisen und sich auf ihre eigenen Interessensfelder zurückziehen, werden die Studentinnen auch von außen her marginalisiert. Sie protestieren aber leider nicht gegen diese Marginalisierung, sondern akzeptieren sie als unausweichlich und führen sie individuell auf ihre anderen Interessen, Werte und Wahlen zurück. Die weiblichen Studierenden sehen nicht die Widersprüche und opponierenden Ideen zwischen den sehr verschiedenen Gruppen innerhalb der Informatik. Sie sehen nur ihre Ähnlichkeiten, sehen sie als einen geschlossenen Block, an dem sie nicht teilhaben können. Sie sehen nicht die wettstreitenden Alternativen und Perspektiven, sind meist auch nicht vertraut mit der Kritik und der Diskussion unter Informatikerinnen oder unter Informatikern im Allgemeinen (Hopnes/Rasmussen 1997). Dieser Mangel an Einsicht in die Feinstrukturen der Disziplin macht es schwierig, Strategien zu entwickeln, mittels derer die Situation der Frauen verändert werden könnte. Ihre augenblicklichen Strategien sind vor allem ihre individuellen Wahlen. Aber die Sichten und Interessen der Studentinnen müssten als Ressource in die Veränderung und Neudefinition der Informatikkultur eingebracht werden. Wie unsere Untersuchung zur Situation von Informatikstudentinnen im Zeitraum 1993-1995 (vgl. Schinzel et al 1996) ergab, vermissen Studentinnen innerhalb ihres Studiums Praxisbezüge und Integrationsleistungen der Fächer sowie die Zusammenhänge von Informatik und Gesellschaft. Auf Seiten der Lehrformen tragen das Übergewicht an Vorlesungen und der Mangel an Projekt- und Seminarformen dazu bei, dass die Eigenaktivität der Studierenden eher wenig angesprochen wird und so gerade die Studentinnen wenig Gelegenheit finden, ihre eigene, von der dominanten Kultur abweichende Haltung zur Geltung zu bringen und zu erproben. So wird die eigene Haltung weiterhin als abweichende erlebt, wenn nur in Vorlesungen die herrschende Lehrmeinung konsumiert wird, anstatt Gelegenheit zum Austausch und zur gegenseitigen Kritik von Sichtweisen auf die Informatik und den Computer zu bieten.

Ein sehr wichtiger Faktor bei der Frage des akademischen Einflusses von Frauen ist der Zusammenhang zwischen Selbstwahrnehmung und realer akademischer Leistung, worauf Aspekte wie soziale Schicht und Geschlecht in manchen Studien einen wichtigen Einfluss gezeigt haben (Skaalvik/Hagtvet 1990). Die Sichtbarmachung von Perspektiven und Interessen der Studentinnen und Wissenschaftlerinnen wäre demnach eine wichtige Ressource für eine ausgeglichene, Humanfaktoren integrierende Informatik und Softwaregestaltung, zum Vorteil auch der Wirtschaftlichkeit der informatischen Produkte.

2. Unsichtbarkeit der Frauen im Internet

Trotz ihrer heute paritätischen Teilnahme an der Nutzung sind Frauen im Internet als Akteurinnen wenig präsent: das gilt sowohl für die Anzahl von Homepages und deren Umfang und Aufwand, als auch für die Präsenz in Newsgroups, Foren, Chatrooms oder mailinglists. Nach B. Becker (1996) gilt der im Internet verbreitete Kommunikationsstil als Bedingung des Ausschlusses von Frauen. Bei der elektronischen Kommunikation im Internet werden traditionelle geschlechtsspezifische Kommunikationsstile reproduziert: jene Männer, die im Netz auffallen, neigen zur Darstellung der eigenen Position, nehmen mehr Ressourcen für sich in

Anspruch und zielen mit ihren Beiträgen auf Widerspruch und Auseinandersetzung; Frauen dagegen halten sich häufiger mit Beiträgen zurück, reagieren stärker auf die Positionen anderer und zielen auf Verständigung. Der prononciert männliche Kommunikationsstil trägt Züge des Kampfes um das bessere Argument, der der meisten Frauen hat eher die Tendenz zur Relativierung der eigenen Position oder des Ausgleichs zwischen konträren Positionen. Im Internet hat dieses Ungleichgewicht die Verdrängung von Frauen aus Kommunikationssituationen zur Folge. Damit setzt sich ein altes Muster fort und wird sogar noch verschärft, insofern von Frauen im Netz nicht einmal mehr eine physische Existenz übrig bleibt, der Ausschluss gleichsam *total* wirksam wird (Becker 1996).

Die neuen Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten werden androzentrisch überformt, etwa indem sich männliche Kommunikationsstile in beruflichen Chats und Mailinglists herausgebildet haben, die Frauen aus den Diskussionen herausdrängen und sie mangels körperlicher Präsenz noch unsichtbarer machen als in realen fachlichen Diskursen.³ Owen weist hierzu auf das Gendering in Online-Diskussionen hin, das Frauen an der Partizipation und am Lernen hindert, zeigt aber auch erste Wege, um Frauen eine gleichberechtigte Partizipation zu ermöglichen (z.B. bei Listenmanagement, -moderation, Webdesign und Providern).⁴

Als weiteres Moment zur Erklärung der weitgehenden Unsichtbarkeit von Frauen gilt die im Netz zu beobachtende Tendenz zur Ästhetisierung von Information, der Frauen in diesem Kontext tendenziell weniger aufgeschlossen gegenüber stehen als Männer. Im Zeitalter der Überflutung mit Information, in der die Individuen kaum mehr in der Lage sind, die Fülle von Informationen aufzunehmen und zu verarbeiten, tritt eine Art Konkurrenz um die Aufmerksamkeit der Zielgruppen ein. Dies hat den Effekt, dass die *Präsentation* von Information an Bedeutung gewinnt, und dass man durch Strategien des *ästhetischen Stylings* von Information die Aufmerksamkeit der Individuen zu fesseln versucht. Im Internet zeigt sich dies etwa in der Gestaltung von Homepages, die – oftmals über den Grad des Notwendigen und Sinnvollen hinaus – die technischen Möglichkeiten der ästhetischen Gestaltung zum Einsatz bringen, im Sinne eines ästhetischen Spiels. Mit einer individualisierten informatischen Kultur geht generell eine Tendenz zum Design, zur Inszenierung des Besonderen, zur Performance einher, ja dies wird charakteristisch für den Umgang mit Information im Multimedia-Zeitalter.

Insofern die narzisstisch-stilisierte Präsentation von Informationen in der Öffentlichkeit traditionell eher männlich kodiert ist und der weibliche Umgang mit Information demgegenüber dazu neigt, nach Kriterien der Brauchbarkeit und Nützlichkeit in den Anwendungskontexten zu fragen, stehen Frauen dem im Netz geübten ästhetisierenden Umgang mit Information eher kritisch gegenüber und ziehen sich zurück. Da dies auch für Frauen aus der Profession Informatik und Softwareentwicklung zutrifft, verstärkt sich der, durchaus falsche Eindruck, einer geschlossenen männlichen IT-Kultur und –profession.

3. Die Open Source Community

In der Informatik wie in der Hackerkultur werden kommandoorientierte Sprachen und Anweisungen, etwa in Betriebssystemen wie UNIX und LINUX, gegenüber graphischen Nutzungsoberflächen, und Maus und Fenster basierten Techniken der kommerziellen Standardsoftware bevorzugt. Dies hat gute Gründe, und der offene Programmcode der Open Source Software ist auch offen für Fehlerbereinigungen, individuelle Anpassung und Modifikationen, die GNU Public Licence garantiert kostenfreien Zugang und Gebrauch. Demgegenüber ist kommerzielle Software anwendungsstarrer und teuer und erlaubt Firmen über

³ Becker 1996; Blum 1998; Pohl et al. 1997

⁴ Owen 2000

deren entsprechend gestalteten Lizenzverträge die Kontrolle von Benutzenden (Microsoft). Unverständlich bleibt deshalb, warum nicht alle Menschen offene Software nutzen. Dies hängt, so meine These, mit einem hoch narzisstisch besetzten unsichtbaren Code (im Sinne von e-governance) von ethischen Ansprüchen und solchen an Computerkompetenz, bei gleichzeitiger Abwertung der der OS-Community fernen Nutzenden (die sich in Ausdrücken, wie DAU = dümmster anzunehmender User äußern) zusammen, der Alltagstauglichkeit und Nutzungsfreundlichkeit für alle, nicht nur für die OS-Community, zurückstellt und das Feld damit den großen Firmen überlässt. Integrierte Software und intuitiv zugängliche bzw. durch WIMP (Windows, Icons, Menue, Pointer) -Erfahrungen bereits vorgeprägte Nutzungsgestaltungen bleiben daher in kommerzieller Hand, werden durch Patente als solche verfestigt, und werden trotz Kosten, trotz Fehlerhaftigkeit, Starre und Inadäquatheit der Benutzung von der breiten Masse genutzt. Die Abgrenzungsmechanismen der OS-Community sind in mehrfacher Weise mit Genderlast beladen: einmal da Computerkompetenz und Hackertum, die in dieser Community über Kommando basierte Programmierung und Benutzung symbolisch werthaft aufgeladen und real als Mittel der Exklusion eingesetzt werden, mehr noch über die Tatsache, dass es sich bei der Entwicklung von OS weitgehend um Freizeitarbeit handelt, wofür Frauen wegen ihrer zusätzlichen Familienarbeit wenig Zeit (und auch wegen der hoch narzisstischen Besetzung wenig Lust) haben. Werthaltungen und Narzissmus bleiben ihren Trägern oft verborgen und so geriert sich hier eine männliche Freizeitberufskultur, die NutzerInnen außer sich selbst abqualifiziert und weitgehend unter sich bleibt. Will die OS-Community einen größeren Verbreitungserfolg ihrer Produkte erreichen, so wird sie auch bei der Entwicklung andere Sichtweisen und Kompetenzen integrieren müssen, die dann wirklich nützlich für die gesamte Gesellschaft und für den Kampf gegen die kommerziellen Marktführer wären.

4. Gendering in informatischer Produktentwicklung und deren Auswirkungen: Gender inadäquate Übergeneralisierung, Normierung, Standardisierung

Nach Judy Wajcman ist auch in den "harten und objektiven" Fächern der Einfluss androzentrischer Denkmuster nachweisbar, verfolgbar insbesondere dann, wenn nicht nur das fertige Produkt betrachtet wird, sondern der Gesamtverlauf der Entwicklung. Diese kann in der Informatik sehr abstrakt sein, hat aber dennoch ihre Wirkungen auf das Geschlechterverhältnis.⁵ Die Annahme, die durch Abstraktion und Technisierung erreichte "Objektivität" garantiere Wertfreiheit, verstellt jedoch dafür den Blick. Aber tatsächlich interpretieren InformatikerInnen Verhältnisse und schreiben sie in Software fest. Ihr Vorverständnis zeigt sich im Beobachten, Vergleichen, Erfragen, Einschätzen und in den auf diesen Beurteilungen basierenden Formalisierungen und Modellen und schließlich den daraus entstehenden Technofakten. Die Kategorienbildung zur Formalisierung basiert immer auf Generalisierungen, die meist Übergeneralisierungen oder Unterspezifizierungen sind. Das sind die Einfallstore für Gender- und andere Biases und entsprechende Festschreibungen und Normierungen. Das im Entwurf und den Modellierungen von IT-Produkten eingeschriebene Gendering konnte in verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen werden. Robertson (1997) konnte Übergeneralisierungen als eine Ursache von Gendering ausmachen. Auch Sherron (2000) zeigt die Marginalisierung von Minderheitenmeinungen und -ansichten durch deren Exklusion bei der Übergeneralisierung in KI-Systemen. Alison Adam (1998) wies androzentrische Strukturen in den rationalistischen Paradigmen und daraus folgend in der Rigidität von Systemen der Künstlichen Intelligenz nach.

⁵ Wajcman 1994; Green et al. 1993; Grint et al. 1995

Auch eine kognitionswissenschaftlich orientierte Usability und Software Ergonomie standardisiert Benutzungsmöglichkeiten und verschließt sie so der Diversity. Unter vielen anderen untersuchten Paul de Palma und Karasti Benutzungsschnittstellen und fanden ein Gendering mit schlechtem, frauenunfreundlichem Design und Inhalt.⁶ Androzentrisches Design wird in vielen Webpräsentationen festgestellt, so etwa im Interface der ersten digitalen Stadt Amsterdam⁷. Für den Erfolg von elektronischem Kommerz allerdings ist es notwendig, im Webdesign für auch Gender-Aspekte zu berücksichtigen (Fisher et al. 2000).

Mit androzentrischem Design und Funktionalität schließt sich der Kreis von Anziehung und Ausschluß. Da in Software organisatorische Strukturen und Wissen objektiviert und in formale Strukturen gegossen werden, kann man von der Konstituierung vermeintlich objektiver Ordnungen der dabei formalisierten Realitätsausschnitte sprechen. Dass dabei allerdings nur eine von vielen möglichen Sichtweisen expliziert wird und *alternative ways of knowing*, also andere Wissensarten, ausgeschlossen werden, wird durch die rigide Schließung im Formalen unsichtbar gemacht (Willis 1997).

Inadäquate Normierungen entstehen auch durch den „pictorial turn“ (Mitchell), d.h. über die zunehmenden bildlichen Darstellungen in der Wissenschaft. Ein Grund dafür ist die heute erfassbare und verarbeitbare Komplexität von Datenmengen, die u.a. durch informationstechnische Verfahren ermöglicht wurde, und die oft die kognitiven Möglichkeiten des Menschen übersteigen und deshalb einer Rückholung in die Anschauung bedürfen. Die gegenwärtige Re-Visualisierung naturwissenschaftlicher und medizin-technischer (und auch mathematischer) Ergebnisse bedeutet allerdings nicht unbedingt eine Rückkehr der Anschauung des Natürlichen, sondern einer visuellen Perzeption von Virtuellem, von kompliziert konstruierten Artefakten. Die Korrespondenz mit dem Gegebenen, wie sie etwa bei medizinischen bildgebenden Verfahren, wie CT, PET, SPEC, MRI und fMRI insinuiert wird, beruht nur mehr auf Plausibilitätserwägungen und (noch) nicht auf empirischer Evidenz (Hennig 2001). Die verschiedenen Verfahren zum Blick in den Körper sind keine abbildenden, also keine Produkte elektromagnetischer Strahlen auf elektrochemisch präparierten Flächen wie bei der Röntgenphotographie⁸, sondern von auf langen, komplexen und kontingenten Wegen hergestellten Daten kompliziert errechneten Konstrukten und deren Visualisierungen.

Die Invasion in den menschlichen Körper wird mit verschiedenen Problemkomplexen erkaufte: Die bildgebenden Verfahren arbeiten mit riesigen Datenmengen und führen höchst komplexe Transformationsalgorithmen zum Segmentieren, Glätten, Entschmutzen u.s.w. durch, die das Material auch fehl deuten können. Die zunehmende Entfernung des Bildes von dem Abzubildenden, d. h. der abstrakte Charakter solcher über komplizierte Prozesse hergestellten Bilder, erhöhen mit jedem Abstraktionsschritt, jedem Ableitungsschritt und jedem Integrationsschritt die Fehleranfälligkeit, d. h. die Möglichkeit von Bild-Artefakten, die keine physiologischen Entsprechungen haben. In paradoxer Umkehrung dieser Tatsachen suggerieren die eindrucksvollen Darstellungen und weitere bildgebende Prozesse, wie Kartographierungen des Körpers, die nicht nur auf Reproduktion, sondern auch Verarbeitung, Interpretation und folgender Erzeugung basieren, einen objektiven Blick auf den Körper, und damit Normierungen, die, da aus Momentaufnahmen ausgewählter Subjekte erzeugt, der zeitlichen Veränderung, z.B.

⁶ De Palma 2001; Karasti 1994

⁷ Rommes 2000; Rommes et al. 1999

⁸ Röntgenstrahlen, die Gewebe durchdringen und Absorptionen projizieren, bieten das Problem, dass sich auf dem zweidimensionalen Bild verschiedene Gebietsstrukturen überlappen oder unter dichtem Knochen verborgen sind (weiß) und so einzelne Strukturen nur sehr schwer erkennbar sind.

der Plastizität des Gehirns, und den enormen individuellen und sonstigen Unterschieden nicht gerecht werden. Überdies gehen immer schon und je komplizierter und abgeleiteter desto mehr Elemente ein, die für das „lebendige Original“ nicht konstitutiv sind. Welche Konstrukte nun eingehen, ist nicht nur „technisch“ bedingt, sondern auch kulturell, kontingent, beginnend mit der Anwendung und der Auswahl technischer Mittel, wie hier bei den bildverarbeitenden Methoden und Visualisierungstechniken. Dass sie Komplexität reduzieren, verstärkt die Gefahr der inadäquaten Normierung (Schmitz 2001, Schinzel 2002). Untersuchungen zum Gendering im Internet haben z.B. männliche Normierungen in medizinischer Visualisierung gezeigt (Masannek, 2001, Schmitz, 1999). Die in vielen Projekten (z.B. dem Human Brain Project) durch Mittelung und Kartographierung angestrebte Herstellung des Standardkörpers geht auf Kosten der Darstellung von Unterschieden, und ist in Gefahr, inadäquate, meist männliche weiße westliche, Normierungen herzustellen und Abweichungen zu problematisieren, wenn nicht zu pathologisieren (Masannek, 2001).

5. Frauen zugeschobene Verantwortung für chaotische, verbindende, unsichtbare Arbeit in Informatik und Softwareentwicklung

In verschiedenen Studien wird gezeigt, wie auch innerhalb der Informatik eine Marginalisierung von Frauenarbeit hergestellt wird, indem das „Reine“, inhaltlich und methodisch streng und eng definierte Gebiete, im Zentrum der Informatik verbleiben und „männlich“ bewohnt und kontrolliert sind, während die marginalisierten Randbereiche Frauenarbeit sind. Letztere sind dadurch charakterisiert, dass sie näher an der realen Welt verortet sind, und damit chaotische und diskontinuierliche Anteile enthalten, kombinierte Methoden (z.B. Middleware) erforderlich machen, interdisziplinäre Kompetenzen und soft skills erfordern, gleichzeitig aber nicht wahrgenommen werden, obgleich sie das letztendliche Funktionieren und die Akzeptanz der Artefakte durch die EndbenutzerInnen sichern.

Frances Grundy (1996) demonstriert am Beispiel ihrer eigenen Erfahrungen bei der Software- und Datenbank-Entwicklung im Bereich der Gesundheitsfürsorge, wie Unordentliches, methodisch nicht sauber zu Behandelndes, undankbare und aufwändige Arbeit und Chaotisches in Händen von Frauen verbleibt. Sie übernehmen Verantwortung für die Sicht der Nutzerinnen, kommunizieren mit ihnen, und übernehmen interdisziplinäre Arbeit.

Lucy Suchman (1995) bemerkt dazu, dass die verschiedenen Arbeitspraktiken der Beschäftigten im Allgemeinen unsichtbar sind. Auch ist es ein Vorteil, dass wir uns um die Arbeit der anderen keine Gedanken machen müssen, uns aber trotzdem auf sie verlassen können. Vor allem bei Jobs im Service-Bereich gilt, dass die Arbeit umso unsichtbarer ist, je besser sie ausgeführt wird. Ähnliches wird auch für die Expertise durch Experten bemerkt. Beim Process Engineering und Reengineering aber wird üblicherweise eine explizite Organisations-orientierte Vorgehensweise bevorzugt, welche v.a. offensichtliche Methoden/ Prozeduren mit einer Anzahl vorgegebener Arbeiten enthalten, während die Ausführung der Arbeit in der Praxis vernachlässigt wird. Am Beispiel eines Organisations-Systems fand Patricia Sachs heraus, dass bei Betriebsfehlern die angestrebte Arbeitseinsparung nicht eintritt, da die menschliche Kommunikation, die als Nicht-Arbeitszeit angesehen wird, fehlt und so die Lösung des Problems verzögert wird. In der betrachteten Firma wurden schließlich Gruppentreffen eingeführt, um so die fehlende Kommunikation mit all ihren positiven Auswirkungen wieder herzustellen. Infrastrukturelles Design muss also den sozialen und formalen Gesichtspunkten Rechnung tragen.

In unserer von der DFG geförderten Studie Professionalisierung der Informatik - Chance oder Hindernis für die Beteiligung von Frauen (PROFI) zeigte sich, dass Frauen häufig in die

unbeliebten, wenn auch in großen Firmen zunehmend wichtigeren Bereiche Projektmanagement (Berndes 2002) und Qualitätsmanagement (Conrad 1998), das für die Zertifizierung nach ISO 9000 notwendig ist, abgedrängt werden. Die Gründe für die Allokation von Frauen in solch spezifischen Bereichen beziehen sich u.a. auf die Einstellungen, Interessen, Stereotypen und Rollenbilder, die in der alltäglichen Interaktion zwischen den Mitgliedern der Softwarefirma produziert und reproduziert werden (Wetterer 2002). Unsere Ergebnisse zeigen trotz meist explizierter Leugnung klare Indizien dafür, dass bestimmte Teilgebiete der noch nicht abgegrenzten Profession Softwareentwicklung stereotypisiert, d.h. mit Technik und Männlichkeit konnotiert werden und dadurch Frauen schwerer zugänglich sind, während andere Bereiche der Softwareentwicklung eher als „sozialorientiert“ und damit als „geeigneter für Frauen“ gelten, dass also ein Prozess im Gange ist, in dem solche Stereotype und Habituskonzepte sich bilden und in dem sie sich in verschiedenen Organisationskulturen kristallisieren.

Gemäß den Äußerungen der Softwareentwickler wird als „Kern des Erfolgs“ in der Praxis die Umsetzung im Produkt als Ingenieurs-Aufgabe, mit analytischen und systematischen Vorgehensweisen, betrachtet. Für die befragten Frauen ist hierbei entscheidend, die „Übersetzungsarbeit“ so zu leisten, dass der Kunde auch wirklich das bekommt, was er möchte. Für sie sind Rückfragen bzw. die Einbindung der Auftraggeber/innen oder Benutzer/innen während des gesamten Entwicklungsprozesses selbstverständlich, es werden weniger eigene Ideen durchgesetzt als vielmehr den Kund/inn/en entsprechende entwickelt.

Die geschlechterstereotypen Selbst- bzw. Fremdbilder stimmen überein und entsprechen auch den Erwartungen der Personalverantwortlichen: Frauen werden von diesen als „strukturiertes, organisierter und methodischer“ und als „sozial kompetenter“ bezeichnet, wodurch sie „besonders geeignet“ seien für Aufgaben in der Projektleitung (Endres 2003, Stelzer 1998: 18), einem Bereich, der mit Moderations-, Verwaltungs- und Führungstätigkeiten in Zusammenhang gebracht wird. Solche Vergeschlechtlichung der Tätigkeiten ist auch in Zusammenhang mit dem Selbstverständnis der Branche als Dienstleistungssektor von Interesse: Wie B. Stiegler (1994) feststellt, ist es für den Einsatz sozialer Kompetenzen im Dienstleistungssektor charakteristisch, dass diese unhonoriert bleiben. Sie *„gelten immer noch als im Prozess der Sozialisation oder durch Haus- und Familienarbeit erworben, werden als Bestandteil des so genannten weiblichen Arbeitsvermögens angesehen und brauchen deswegen nicht durch gezielte, strukturierte Lernprozesse hervorgebracht, gestützt oder weiter entwickelt zu werden“*⁹. Statt sie als objektivierbare und damit erlernbare Fähigkeiten anzusehen, werden sie in den individuellen Bereich abgeschoben. So wird die Wichtigkeit des/r Einzelnen (Persönlichkeit und Charakter) betont, seiner/ihrer individuellen Eigenschaften für den Einfluss auf das Softwareteam, das er/sie leiten soll.

Die Korrespondenz zwischen geschlechtsspezifischer Stereotypisierung und Trennung der Sichtweisen zwischen Produkt und Prozess, Orientierung auf Code versus auf Nutzer/innen, bis hin zur Trennung der Aufgaben bei der Softwareentwicklung wird dadurch manifest, dass die Beteiligten sie in ihren Habitus übernehmen. Solche Manifestation von Stereotypen im Habitus erleichtert also deren Naturalisierung (Bourdieu 1997a: 159): Soziokommunikative Fähigkeiten werden dann als „natürlich“ weiblich betrachtet und entsprechend sind weiblichen Arbeitskräfte in Tätigkeiten zu finden, in denen sie ihre angeblich „natürlichen Ressourcen“ umsetzen können. Überdies werden nach Kanter (1978) Personen mit Minderheitenstatus (tokens) leichter stereotypisiert, weil sie durch die fehlende Gruppenzugehörigkeit einer Ausnahmerolle

⁹ Stiegler Barbara (1994): „Berufe brauchen kein Geschlecht : zur Aufwertung sozialer Kompetenzen in Dienstleistungsberufen“ - [Electronic ed.]. - Bonn, 1994. Electronic ed.: Bonn: FES Library, 1999; <http://www.fes.de/fulltext/asfo/00545004.htm#LOCE9E5>

zugeschrieben werden, d.h. dass Frauen in ihrer Minderheitssituation als Softwareentwicklerinnen „Objekt der Stereotypie“ bzw. Ziel geschlechtsstereotypischer Vorstellungen in der Gruppe werden¹⁰. Für diese „tokens“ ist es auch umgekehrt wesentlich wahrscheinlicher, da einfacher, sich bestehenden Stereotypen anzupassen als ihnen zu widerstehen, und sich „erwartungsgemäß“ zu verhalten, um Konflikte zu vermeiden.

Frühere Untersuchungen haben belegt, dass Frauen ambivalente Selbstüberzeugungen bewältigen müssen, wenn sie in männlich geprägten Berufen tätig sind, denn das dominierende Bild in solchen Berufen ist mit dem traditionellen Frauenbild bzw. mit den geschlechtsspezifischen Rollenerwartungen in diesen Kontexten nicht harmonisierbar (Teubner 1989; Janshen und Rudolph 1987, Kosuch 1994). Ansprüche an die Weiblichkeits- und die Berufsrolle widersprechen sich und lassen sich daher nur als dauernde Gratwanderung bewältigen bzw. erscheinen von außen als doppelte Nichterfüllung im Rahmen der „Habitusambivalenz“, gegen die Frauen in solchen Situationen verschiedene Strategien zwischen Überanpassung an den technischen Habitus und Übererfüllung der weiblichen Rollenansprüche entwickeln (Janshen & Rudolph 1987 229 ff.; Teubner 1989; Erb 1996, Berg-Peer 1981: 107 ff, Kanter 1977). Diese Habitusambivalenzen zeigen sich auch bei den Befragten der genannten DFG-Studie klar. Mit deutlich abwertendem Unterton bezeichnet einer der Personalverantwortlichen Frauen, die in der Softwareentwicklung, also Männern zugeschriebenen Bereichen arbeiten, als „männlich“, und „unweiblich“. Doch auch unsere Softwareentwicklerinnen inkorporieren diese Ambivalenzen, und zwar im Bezug auf „Technik“ auf jeweils ähnliche Weise. Erleichtert durch einen diffusen Technikbegriff (Erb 1996) und die damit verbundenen unklaren Vorstellungen darüber, was „technisch“ sei und was nicht, distanzieren unsere befragten Informatikerinnen ihre eigene Tätigkeit von einer technischen und äußern die Diskrepanzen zwischen ihrer Selbstdefinition und der Außensicht beispielsweise so: *„...finde ich meinen Beruf relativ untechnisch[,...], wenn ich aber meinen Beruf erklären soll, würde ich relativ viel von Technik sprechen.“*

Im Zusammenhang mit den als Selbstverständlichkeit angenommenen „neuen Grundformen der Arbeit“, die Anpassung an stets wechselnde Anforderungen, beliebige Verfügbarkeit und Selbstausschöpfung als individuelles Schicksal nimmt (s. Baukrowitz und Boes 2000), entpuppt sich auch das aktuelle Credo der Flexibilität in der IT Branche, v.a. in kleinen Softwarefirmen, als Maskierung von Differenzierungsprozessen, die sich in Bezug auf Geschlecht, Alter, Qualifikation und die Lebenssituation der MitarbeiterInnen ausbilden. Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf erscheint somit als überflüssig, ebenso wie Investitionen in die Weiterbildung der MitarbeiterInnen, weil sie deren individuellen Möglichkeiten überlassen wird. So kommt Acker (2002) zu dem Schluss: *„(es) wird mit der neuen Ökonomie, die einigen Frauen Zutritt zu ihren Reihen erlaubt, insgesamt eine neue hegemoniale Vorstellung von Männlichkeit entwickelt, so wie es eine faktische Männerdominanz in den Bereichen Informationstechnologien, Computer und Finanzen gibt“*.

Als Vermeidungsstrategien gegen eine Feminisierung der Profession sind somit paradoxe und widerspruchsvolle Strategien erkennbar, ausgedrückt nach dem oft in einem Atemzug geäußerten Motto mancher männlichen Personalverantwortlichen: „Soft Skills sind das Wichtigste überhaupt! Aber man hat sie von Natur aus oder man hat sie nicht! Wir wählen unsere Beschäftigten natürlich nur nach Fähigkeiten im Bereich von Formalisierung und Technik aus (und nicht nach integrierten formal-technischen und sozialen Kompetenzen). Gut wäre jedoch,

¹⁰ Über die Möglichkeit einer ausgewogenen Gruppenstruktur kommentieren Janshen und Rudolph: *„Menschen (...) mit der Verankerung in einer Anteilsguppe von mindestens 15% ein ‚normales‘ und ‚solidarisches‘ Gruppenverhalten (entwickeln).“*(Janshen/Rudolph, 1987: 13).

soft skills zusätzlich zu trainieren!“ Die Betonung der Priorität formal-technischer Kompetenzen (und Habitus, denn sie gehören immer mit zum kompetenten Eindruck) passt zum männlichen Habitus in der Informatik und die Naturalisierung sozialer Kompetenzen erlaubt die Abwehr solcher Anforderungen an Männer.

6. Sichtbarkeit verhilft zu Degendering

Vorgeschlagene Auswege für ein Degendering von Software und Informationssystemen setzen an folgenden Punkten an: Der Gefahr der Schließung können Systeme einmal durch die Erhebungsmethoden entgehen: Untersuchungen von Arbeits- und Organisationspraktiken zeigen, dass die unterschiedlichen Vorgehensweisen bei der Aufgabenermittlung Auswirkungen auf die Qualität und Adäquatheit des Designs haben (Sachs 1995)¹¹: einmal eine explizite organisationsorientierte Vorgehensweise, die vor allem die offensichtlichen Methoden/Prozeduren berücksichtigt, die Serien vorgegebener Arbeiten enthalten und auf der anderen Seite die stillschweigende tätigkeitsorientierte Vorgehensweise, eine holistische Sichtweise, die die tatsächlichen Arbeitspraktiken und das stillschweigende Wissen (tacit knowledge) mit untersucht. Die Ausführung in der Praxis, die die tätigkeitsorientierte Analyse untersucht, wird beim Business Process Reengineering meist außer Acht gelassen, die konkret durchzuführende Arbeit nicht untersucht (wie z.B. anfallende Probleme, die auch mit Hilfe informellen menschlichen Netzwerken gelöst werden), da die organisationsorientierte Seite im Vordergrund steht. So sind negative Auswirkungen auf Konzeption und Realisierung von Design vorprogrammiert. Infrastrukturelles Design, das den sozialen und formalen Gesichtspunkten Rechnung trägt, muss Arbeitspraktiken nach Beziehungen, Wissen, etc. aufschlüsseln. Das Design von Technologien hat in diesem Prozess der Umstrukturierungen eine Schlüsselstellung, es sollte sich auf die Entwicklung solcher Systeme konzentrieren, die ein Lernumfeld schaffen und sich auch auf die tätigkeitsorientierte Seite konzentrieren.

Lucy Suchman (1995) bemerkt, dass die Selbst-Präsentation auch eine Form von 'Empowerment' ist. Die Darstellung von Arbeit aber ist immer eine Interpretation, die den von Interessen und Zwecken der internen oder externen Beobachter geleitet ist. System Designer sollten deshalb reflexiv mit den Bildern und Berichten über Arbeitspraktiken umgehen. Die Darstellung umfasst je nach Zweck eine bestimmte Auswahl an Gesichtspunkten, andere, irrelevant erscheinende werden vernachlässigt, was nicht geleugnet werden sollte. Auch die Darstellung selber kann verschiedenen Deutungen je nach Position und Interesse der Betrachtenden unterliegen. Dies gilt sogar für – vermeintlich – objektive Darstellungen wie Videoaufnahmen, Fotos und andere bildgebende Verfahren. Zentrales Moment für das System-Design in der Darstellung von Arbeitsabläufen ist die Entwicklung von Technologien zur Koordination und Kontrolle von komplexen, aufgeteilten Tätigkeiten. Je weniger ein System das Verhalten der Benutzenden berücksichtigt, desto weniger Funktionalität bietet es real. Neuere Studien zeigen denn auch den Zusammenhang zwischen Koordination und Kontrolle in computerbasierten Informationssystemen. Mit der Entfernung zur beobachteten Arbeit, den Orten, Tätigkeiten und Endnutzenden steigt gleichzeitig auch das stereotype Bild, das man sich von ihr macht, auch erscheint sie einfacher. Um dies zu umgehen, berücksichtigen praxisorientierte Arbeitsdarstellungen vermehrt die Besonderheiten der angewandten Praktiken und den sozialen Charakter des stillschweigenden expliziten Arbeitswissens, das von den durch Normen vorgeschriebenen Verhaltensweisen abhängt. Die normativen Berichte über Arbeitspraktiken sind

¹¹[Die diesem Artikel zugrunde liegenden Daten wurden aus der Umstrukturierung einer Telefongesellschaft gewonnen.](#)

gegenüber den Tätigkeiten Idealisierungen und Typifizierungen, die aller Zufälle und Unregelmäßigkeiten beraubt sind. Die Stärke solcher normativen Darstellungen liegt jedoch darin, inwieweit sie die oft machtabhängigen Dialoge, in dem Design entsteht, thematisieren und sich verschiedenen Stimmen widmen. Die Anforderungsanalyse für die Repräsentation von Arbeitspraktiken kann von der Ethnologie lernen, die sich nicht als wertfrei auffasst, sondern als historisch und politisch geprägt. Auch sollte der Dialog zwischen Benutzenden und Forschenden dadurch verstärkt werden, dass die unterschiedlichen Standpunkte berücksichtigt und Kategorien wie wahr / falsch nicht mehr gebraucht werden.

Artikulationsarbeit (articulation work) ist wichtig, um eine Theorie des Unsichtbaren zu entwickeln, die z.B. die Unsichtbarkeit von Frauen in der Technologie-Branche untersucht. Artikulationsarbeit bedeutet, verschiedene Elemente, wie Technologien und berufliche Praktiken zusammenzubringen. System-Design soll sich demnach an der Praxis, der Anwendung orientieren. Angesprochen werden die Kategorien geistige/manuelle Arbeit, Wissen/Routine, Management/Produktion, die meist geschlechtsspezifisch angewendet werden. Fähigkeiten lassen sich so als ideologische und soziale Zuschreibung erkennen, nicht allein als eine fachliche.

Anhand der Artikulationsarbeit von Flughafen-Angestellten und den (meist weiblichen, teilzeitangestellten) Beschäftigten in einer Anwaltskanzlei, die für das Überführen von Prozessakten in eine Datenbank verantwortlich sind, wurde gezeigt, dass die geleistete Arbeit unsichtbar bleibt und als geistlos/mechanisch völlig unterschätzt und nicht anerkannt wird (Kumbruck 1993).

Ina Wagner (1994) hat die Computerisierung in der Pflege, also eine typische Frauenarbeit mit vielen unsichtbaren Anteilen untersucht. Die Folgen sind nicht nur Rationalisierung durch effizientere Arbeitsübergabe und Verwaltung, sondern auch Kontrollierbarkeit und Standardisierung von sehr individueller und emotiver Arbeit und Pflegebedürfnissen, die sich einer Explikation und Normierung im Grunde entziehen. In allen Bereichen sollten nicht automatisch nur Anordnungen von höherer Stelle ausgeführt werden, es müssen im Gegenteil selbst Einschätzungen getroffen werden. In Zusammenarbeit mit den Beschäftigten wurde ein Prototyp entwickelt, der die eintönigen Arbeiten abnimmt, sodass die Beschäftigten sich vermehrt den anspruchsvollen Seiten der Erstellung der Datenbank widmen konnten. Auf diese Weise wurden neue Technologien und Arbeitspraktiken integriert.

In der Analyse der Gender-Technologie Beziehung sollte Technologie nicht als etwas Gegebenes, Invariantes angesehen werden. Nicht der Zugang zu Wissen kann das Ziel sein, sondern die Schaffung des Wissens selbst, die Theoriebildung, um die Situation von Frauen zu verbessern. Eine Design-Praxis, die auf der Anerkennung von Artikulationsarbeit beruht, setzt eine Thematisierung derselben im Design-Diskurs voraus. Außerdem könnte so die erfolgreiche Funktionsweise von Technologie in der Anwendung sichergestellt werden.

Andererseits kann die von Peter Wegner (1997) geforderte Interaktivität auch ohne Explizierung von tacit knowledge und unsichtbaren Arbeitsanteilen die Schließung von Systemen verhindern. Cecile Crutzen (2000) weist darauf hin, dass auch die Software-Ergonomie Vorstellungen, es gäbe ein optimales Design für die Benutzung, vortäuschen und untermauern. Sie kritisiert, dass durch im Entwurf festgelegte Entscheidungen, wie ein Handeln interpretiert und welches Handeln formal repräsentiert wird, die Interpretationsvarianz der BenutzerInnen und damit sowohl deren Subjektivität als auch die der DesignerInnen vernachlässigt wird. Erst eine Öffnung von Software-Produkten zur Mitgestaltung und zum Mit-Entwerfen auf NutzerInnenseite kann umgekehrt neue Diskursräume schaffen. Crutzen sieht die geringe Beteiligung von Frauen in der Informatik als Symptom eines tiefer liegenden Machtphänomens, das in hierarchischen binären

Biases sichtbar wird, z.B. im Gebrauch von Objekten zur Modellierung von Menschen und sozialen Beziehungen.¹² Anhand der Begriffspaare “Objekt-Subjekt” und “Entwerfen-Benutzen” sowie der OOD-Methode (objektorientierte Analyse und Design) zeigt sie die Geschlossenheit und damit Unbeweglichkeit in vielen Methoden der Systementwicklung auf, die auf der Illusion von Objektivität, Neutralität und der Negierung von Macht beruhen. Die dekonstruktivistischen Ansätze der Gender-Forschung können hier nicht nur einen kritischen Beitrag zur Sichtbarmachung und Auflösung starrer Dichotomien leisten, sondern auch konstruktiv durch Öffnung der Benutzung, durch von Nutzenden gestaltbare Interaktivität zu adäquaterer und damit auch besser verkäuflicher Software führen.

Literatur:

- Adam A.: (1998) *Artificial Knowing: Gender and the Thinking Machine*; London, New York: Routledge
- Alstrum, V. (2003): What is the Attraction to Computing? *Communications of the ACM* September 2003/Vol. 46, No. 9, S. 51-55
- Balka E.: Sometimes Texts Speak Louder Than Users: Locating Invisible Work Through Textual Analysis; pp 163-175
- Balka E.: Participatory design in women’s organizations: The social world of organizational structure and the gendered nature of expertise. *Gender, work and organizations*.
- Becker, B (1996): *Frauen im Internet: Zwischen Partizipation und Ausgrenzung*; unveröffentlichtes Manuskript;
- Blum, K. D. (1998): Gender Differences in CMC-based distance education. In: *Feminista*, Vol.2, p.5. Online: <http://www.feminista.com/v2n5/>
- Clement, A.: (1993): Looking for the designers: Transforming the “invisible” infrastructure of computerized office work. *Artificial Intelligence and Society*, 7, pp 323-344.
- Crutzen, C. (2000): *Interactie, en wereld von verschillen. Een visie op informatica vanuit genderstudies*. Dissertation. Open Universiteit Nederlande. Heerlen
- Crutzen, C., Gerrisen, J. F. (2000): Doubting the Object World. In: Balka, E.; Smith, R. (Eds.): *Women, Work and Computerization. Charting a Course to the Future*. Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Pub.
- De Palma, P. (2001): Why Women Avoid Computer Science: The numbers prove that women embrace the “precision” of mathematics. Could it be the ill-defined nature of computing is what drives them away? In: *ComACM*, Vol. 44, No. 6.
- Fisher, J.; Craig, A. (2000): Considering the Gender of Your Web Audience. In: Balka, E.; Smith, R. (Eds.): *Women, Work and Computerization. Charting a Course to the Future*. Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Pub.
- Gilbert, Anne-Francoise; Crettaz de Roten, Fabienne; Alvarez, Elvita (2003): Promotion des Femmes dans les formations supérieures techniques et scientifiques. Rapport de recherche et recommandations. Observatoire EPFL Science, Politique et Société. (<http://osps.epfl.ch/Fra/Recherche/promotion.html>; Stand 20.10.2003).
- Green, E.; Den Pain, Owen, J. (1993): *Gendered by Design*. Taylor and Francis
- Grint, K.; Gill, R (1995): *The Gender-Technology Relation*. Taylor and Francis
- Grundy, F. (1996): *Women and Computers; Intellect*
- Hennig, Jürgen (2001): Chancen und Probleme bildgebender Verfahren für die Neurologie; in Schinzel (ed.): *Interdisziplinäre Informatik: Neue Möglichkeiten und Probleme für die Darstellung komplexer Strukturen am Beispiel neurobiologischen Wissens*; Freiburger Universitätsblätter, 3/01, Rombach, Freiburg

¹² Crutzen et al. 2000

- Hopness, Towe/Rasmussen, Bente: The Production of Male Power in Computer Science. In: Women, Work and Computerization. Hrsg.v.: I.V. Erickson, B.A. Kitchenham und K.G. Tijdens, Elsevier Science Publishers North-Holland, 1991.
- Huber, B., Reiff, I., Ruiz Ben, E., Schinzel, B.: Frauen in IT- und ausgewählten technischen Ausbildungen und Berufen in Baden-Württemberg; Arbeitsbericht der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Stuttgart, Nr. 213, Januar 2002, 111 S.
- Karasti, H. (1994): What's different in gender oriented ISD? Identifying Gender oriented Systems Development Approach. In: Adam, A.; Emms, J.; Green, E.; Owen, J. (Eds.): IFIP Transactions A-57, Women, Work and Computerization: Breaking old Boundaries: Building New Forms. Amsterdam: Elsevier-North Holland, pp. 45-58.
- Kumbruck, Ch.: Anwendergerechtheit in der Rechtspflege, Eine empirische Studie. Arbeitspapier Nr. 1o5, Projektgruppe: Verfassungsverträgliche Technikgestaltung. Darmstadt 1993.
- Kuosa, T. (2000): Masculine World disguised as gender neutral; in Balka, E., Smith, R.(Eds.): Women, Work and Computerization: Charting a course to the future; Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, NL, pp 119-126.
- Markussen, R. (1995): Constructing easiness – historical perspectives on work, computerization, and women. In S.L. Star (ed.), The Cultures of Computing, pp 159-180, Oxford; Blackwell.
- Masanek, C. (2001): Das Human Brain Project - Hirnforschung im 21. Jahrhundert; In: Schinzel, B. (Hrsg.). Interdisziplinäre Informatik: Neue Möglichkeiten und Probleme für die Darstellung und Intergration komplexer Strukturen in verschiedenen Feldern der Neurologie. Freiburger Universitätsblätter 153/3, 2001.
- McDonald, S./Spencer, L. (2000): Gender Differences in Web Navigation. In: Balka, E./Smith, R. (ed.): Women, Work and Computerization. Charting a Course to the Future. Kluwer Academic Publishers.
- Mitchell, W.J.T. (1997): Der Pictorial Turn, in: Kravagna, Christian (Hrsg.): Privileg Blick. Kritik der visuellen Kultur, Berlin, S. 15-40
- Owen, Ch. (2000): Women in Computer Mediated Discussions. In: Balka, E.; Smith, R. (Eds.): Women, Work and Computerization. Charting a Course to the Future. Dodrecht, Boston: Kluwer Academic Pub.
- Pohl, M.; Michaelson, G. (1997): „I don't think that's an interesting dialogue“ – Computer-Mediated Communication and Gender. In: Grundy, F.; Köhler, D.; Oechtering, V.; Petersen, U. (Eds.): Women, Work and Computerization: Spinning a Web from Past to Future. Berlin, Heidelberg, New York: Springer. a course to the future; Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, NL, pp 137-145.
- Robertson, T. (1997): „And it's a generalisation. But no, it's not“: Women, Communicative Work and the Discourses of Technology Design. In: Grundy, F.; Köhler, D.; Oechtering, V.; Petersen, U. (Eds.): Women, Work and Computerization: Spinning a Web from Past to Future; Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- Rommes, E. (2000): Gendered User Representations. In: Balka, E.; Smith, R. (Eds.): Women, Work and Computerization. Charting a Course to the Future. Dodrecht, Boston: Kluwer Academic Pub.
- Rommes, E.; van Oost, E.; Oudshoorn, N. (1999): Gender in the Design of the Digital City of Amsterdam. In: Information, Communication and Society 2 (4), pp. 476-495
- Sachs, P. (1995): Transforming work: Collaboration, Learning, and design. Communications of the ACM, 38 (9), pp 36-44.
- Schinzel, B. (2003): Körperbilder in der Biomedizin; in Frei Gerlach, F. et al (Hrsg.): Körperkonzepte; Münster/New York/München/Berlin, Waxmann.
- Schinzel, B. (ed.): Interdisziplinäre Informatik: Neue Möglichkeiten und Probleme für die Darstellung und Integration komplexer Strukturen in verschiedenen Feldern der Neurologie; Freiburger Universitätsblätter Heft 149, 3. Heft, 2001; 180 S.
- Schinzel, B.: Women's ways of Tackling the Specification Problem, AISB Quarterly (Journal of the Society of Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour), No 100, Summer 1998, pp 18-23.
- Schinzel, B., Kleinn, K., Wegerle, A., Zimmer, Ch.: Das Studium der Informatik aus der Sicht der Studentinnen und Studenten; Zeitschrift für Frauenforschung, 16, 3, 1998, S 76-93.

- Schinzel, B.: Normative Verwendung feministischer Ethik in der Technik. In: Barbara Mettler-v.-Meibohm (Hrsg.): Alltagswelten. Erfahrungen - Sichtweisen - Reflexionen. Festschrift zum 50. Geburtstag von Doris Janshen. 1996, 159-169.
- Funken, Chr./K. Hammerich/ Schinzel, B.: Geschlecht, Informatik und Schule. Oder: Wie Ungleichheit der Geschlechter durch Koedukation neu organisiert wird. St.Augustin: Academia Verlag 1996.
- Schmidt, K., Bannon, L. (1992): Taking CSCW seriously: supporting articulation work. Computer supported cooperative work: An International Journal, 1, pp 7-40.
- Schmitz, Sigrid: [Neurowissenschaftliche Informationssysteme – Chancen und Grenzen in Datenmanagement und Wissensrepräsentation](#). In: Schinzel, B. (Hrsg.). Interdisziplinäre Informatik: Neue Möglichkeiten und Probleme für die Darstellung und Intergration komplexer Strukturen in verschiedenen Feldern der Neurologie. Freiburger Universitätsblätter 153/3, 51-65, 2001
- Sherron, C. (2000): Constructing Common Sense. In Balka E.; Smith, R. (Eds.): Women, Work and Computerization. Charting a Course to the Future. Dodrecht, Boston: Kluwer Academic Pub.
- Skaalvik, E. M.; Hagtvet, K. A. (1990): Academic achievement and Self-concept. A analysis of causal predominance in a developmental perspective. Journal of Personality and Social Psychology, 58,(2), S. 292-307.
- Star, S. L.(1991): Invisible Work and silenced dialogues in knowledge representation, in: I. V.Ericsson et.al. (Eds): Women, work and computerization. Understanding and overcoming bias in work and education, pp 81-91. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, North Holland.
- Stewart, Gerdi (2003): Die Motivation von Frauen für ein Studium der Ingenieur- und Naturwissenschaften. München: Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung. (<http://www.ihf.bayern.de>).
- Suchman, L. (1994): Supporting articulation work: Aspects of a feminist practice of technology production; in Adam, J., Ems, E., Green, E., Owen, J. (Eds.): Women, Work and Computerization: Breaking old boundaries – building new forms pp. 7-22, New York; IFIP/North Holland.
- Suchman, L. (1995): Making Work Visible. Communications of the ACM, 38 (9), pp. 56-64.
- Van Oost, E. (2000): Making the Computer masculine, in Balka, E., Smith, R. (Eds.): Women, Work and Computerization: Charting a course to the future; Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, NL, pp 9-16.
- Wagner, I. (1994): Hard Times: The politics of women's work in computerized environments, in: Adam, J., Ems, E., Green, E., Owen, J. (Eds.): Women, Work and Computerization: Breaking old boundaries – building new forms pp. 23-34; New York; IFIP/North Holland.
- Wajcman, J. (1994): Technik und Geschlecht. Die feministische Technikdebatte, Frankfurt/M.
- Wegner, P. (1997): Why Interaction is More Powerful than Algorithms, in: CACM, Vol. 40, No.5, pp 81-91
- Willis, S. 1997: „The Moral Order of an Information System“ IFIP-Conference on Women Work and Computerization, Springer Lecture Notes in Computer Science, Berlin, Heidelberg, N.Y. 1997.