

„Echte“ interdisziplinäre Lehre in der Informatik – Konzepte und Erfahrungen

Ingrid Rügge, Technologie-Zentrum Informatik (TZI) der Universität Bremen, ruegge@tzi.de

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 zu entwickeln und zu erproben, die diese Bedingungen erfüllen. 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. 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 Forschungsbereich 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 Erwachsenen nicht nur vom Wortstamm her etwas mit *greifen* zu 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

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

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 Bewusstwerdung 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, 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 Seminarkonzepts, 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 versetzen, überhaupt eine Wahl zu treffen. So

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 Kükelhaus/zur Lippe 1982.

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 erwarten. 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.

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 abzuklären. Die Gründe, warum diese Transformation und Erprobung noch nicht erfolgt ist, sind vielfältig, u.a.:

- Alle Dozentinnen haben keine Lehrverpflichtung oder arbeiten nicht an Universitäten und 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 Scheinedruck 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 ermöglichten.

Literatur

- Falck, M. (1995): UnDISZIPLINIerte Softwaerentwicklerinnen 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.
- Schinzl, 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.