

e-motion - über elektronische Formen der Bewegung und die Gestaltung von Interaktionssystemen¹

BARBARA M. GRÜTER

Schlüsselwörter: Gebrauch, Bewegung, Entwicklung, Gestaltung, Informationssysteme für Management und Arbeit

1. Einleitung

Die Neuen Medien gewinnen und verändern ihre Gestalt im Gebrauch. Gestalter der Neuen Medien sind die Nutzer. Sie sind es, ganz unabhängig davon, ob sie von Designern oder Entwicklern dafür vorgesehen sind und auch unabhängig davon, ob sie selbst um diese Wirkungen ihrer Aktivitäten auf die Medien wissen oder nicht. Sie gestalten die Neuen Medien, indem sie Informationen suchen, wählen und gebrauchen, Spuren ihres Verhaltens hinterlassen, Inhalte produzieren und durch die Produktion von Inhalten, Funktionen und Formen der vernetzten Systeme erweitern, verändern und erneuern. Entwickler und Designer, selbst Nutzer von Internet-Anwendungen, können die Gestaltung der Neuen Medien durch Nutzer behindern, beeinflussen oder unterstützen, verhindern können sie die Gestaltung nicht. Daß sich die Position des Kunden in seiner Beziehung zum Produzenten ändert, wird uns schon seit Jahrzehnten mitgeteilt. Daß mit der elektronischen Vernetzung die Grenzen zwischen Produktion und Konsumtion durchlässig und die Kunden zu Akteuren der Produktion werden, was Vertreter der Neuen Ökonomie als Prosumtion bezeichnen, ist inzwischen auch in den Kreisen der Alten Ökonomie bekannt. Die Konsequenzen, die sich aus dieser Entwicklung für das Verständnis der Neuen Medien und für ihre Gestaltung ergeben, werden jedoch erst allmählich sichtbar, vor allem in den Wirkungen der Akteure im Netz.

In diesem Artikel stelle ich Umriss einer Gestaltungsstrategie vor, die von den Bewegungen der Akteure ausgeht, welche die Informationssysteme für ihre Zwecke gebrauchen, ein Konzept, daß diese Bewegungen und deren Entwicklung zur Grundlage macht.

¹ Vollständig überarbeitete Version meines Beitrag¹ zur AG „Bringing Design to Software“ auf der mmk/99, 14.- 17.11. 99

Im zweiten Abschnitt präsentiere ich die hier vorgeschlagene Idee der Gestaltung von Informationssystemen in Form von programmatischen Thesen. In den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit rückt dabei das Zusammenwirken von Denken und Fühlen der Akteure als Quelle ihrer Bewegung und Entwicklung. Im dritten Abschnitt verdeutliche ich den Ansatz durch Konzepte und Bilder von elektronisch vernetzten Bewegungsverläufen von Softwareentwicklern und den sich dabei abzeichnenden individuellen Formen der Interaktion von Denken und Fühlen. Im vierten Abschnitt erläutere ich die dramaturgische Bedeutung des Konzeptes in der Auseinandersetzung mit dem Ansatz von Brenda Laurel(1993), die den Computer als Theaterbühne für die Aktivitäten der Nutzer konzipiert. Im letzten Schritt benenne ich Themen der Gestaltung von Informationssystemen für Management und Arbeit, die sich aus der hier vorgeschlagenen Perspektive ergeben.

2. Eine Idee der Gestaltung

Die folgenden Thesen umreißen ein Gestaltungsprogramm. Im Mittelpunkt steht dabei das Zusammenwirken von Denken und Fühlen der Akteure als Quelle ihrer Bewegung und Entwicklung.

- Computer, Netze, Internet Technologien sind keine, sie werden Medien. Erst im Gebrauch werden sie zu Medien der Bewegung und Entwicklung von Individuen und Gemeinschaften. Computer, Netze, Internet-Anwendungen bilden und ändern ihre Gestalt in den Aktivitäten der Nutzer.
- „E-motion“, die elektronische Form der Bewegung, zeigt sich für die Akteure in der Verbindung von Denken und Fühlen. Im Unterschied zur Industriegesellschaft, die durch hierarchisch organisierte Formen des Denkens und Handelns gekennzeichnet ist, unterstützen die neuen Medien das gleichzeitige und gleichwertige Zusammenwirken von verschiedenen Funktionen des Denkens und Handelns.
- Die industrielle Form der Bewegung ist Ortsveränderung in vorgegebenen Räumen. Die mediale Form der Bewegung ist Entwicklung, Entstehung, Erhaltung und Erweiterung von Räumen des Denkens und Handelns. An den Grenzen und Übergängen gewinnen Intuitionen eine besondere Rolle bei der Wahrnehmung und Bildung von neuen Kontexten des Handelns.
- Individuen und Gemeinschaften unterscheiden sich durch die Art und Weise der elektronisch vermittelten Bewegung. Sie lassen sich an der Art ihrer Bewegung erkennen.
- „Developmental Design“ heißt elektronische Formen der Bewegung initiieren, unterstützen, intensivieren. Design kann wie Informatik und Psychologie Entwicklungen formieren, initiieren, unterstützen und behindern, aber nicht ausschließen. Design, daß sich auf die Bewegung von Nutzern und deren Veränderungen einläßt, unterliegt selbst einer Entwicklung, deren Resultat unabsehbar ist. Design in diesem Sinne ist „developmental“.
- Design, Informatik und Psychologie gestalten Prozesse der Bewegung, indem sie den Gebrauch von Repräsentationen zum Ausgangspunkt und zur Grundlage von Gestaltung machen.

Das umrissene Gestaltungsprogramm zielt darauf, einen Zugang zum Umgang mit den Problemen zu eröffnen, die sich bei der elektronischen Vernetzung von Geschäft und Arbeit ergeben: der Umgang mit unerwarteten Ereignissen, Flexibilität Innovation und Wertschöpfung wird zu einer notwendigen Bedingung von Arbeit. Gebraucht werden Systeme, die dies unterstützen.

3. Konzepte und Bilder elektronisch vernetzter Bewegungen

Quelle der hier vorgetragenen Überlegungen zum Design von Interaktionssystemen ist ein entwicklungspsychologisches Forschungsprojekt zur Begriffsbildung in der kommerziellen Softwareproduktion, bei dem individuelle und soziale Prozesse des Denkens und Handelns von Entwicklern während der Produktion eines Standardsystems untersucht wurden. Im Rahmen einer Feldstudie des Projektes „Begriffsbildung und Softwareentwicklung“ (Grüter 1993, Grüter, Breuer, Wollenberg 2000) wurde der ein Jahr umfassende Produktionsprozess eines Softwaresystems begleitet. Es ging dabei um die weitere Version eines Standardsystems, das am Markt eingeführt ist und das mehrere Module und über 1.200 Programme umfaßt. Zu der Gruppe gehören anfangs sechzehn, dann siebzehn Mitarbeiter. Neben Interviews mit allen Entwicklern und Untersuchungen von vier individuellen Arbeitsprozessen am Bildschirm wurden die wöchentlichen Sitzungen der Gruppe auf Tonband aufgenommen.

Die Annahmen des Forschungsprojektes sind, daß Neues aus dem Zusammenwirken von logisch inkompatiblen Qualitäten entsteht und daß neue Räume des Denkens und Handelns beim Gebrauch von Repräsentationen (Zeichen, Worte, Begriffe und Systeme) im Zusammenwirken von Denken und Fühlen entstehen. Konzepte und Untersuchungen der Prozesse des Denkens und Handelns zielen also darauf ab, das Zusammenwirken von Denken und Fühlen der Entwickler während der Arbeit zu erfassen.

3.1 Konzept: der Doppelcharakter von Softwareproduktion

Softwareproduktion ist *ein Prototyp* des Gebrauchs von Computern. Softwareproduktion hat einen *Doppelcharakter*, eine formale und eine materiale Seite, die ich hier als Struktur und Kontext von Entwicklung bezeichne (siehe Abbildung 1). Beide Charaktere der Softwareproduktion stellen verschiedene, logisch inkompatible Qualitäten dar und lassen sich nicht aufeinander reduzieren.

Auf der Unternehmensebene geht es um die Beziehung von „Business“ und „Content“ der Produktion. Die Seite der Struktur besteht im Kern aus der Wertkette des Unternehmens, während die Seite des Kontextes aus den Interaktionen der Akteure mit ihren Bedingungen besteht. Beide Charaktere lassen sich auch auf der Ebene eines Softwareprojektes unterscheiden. Auf der einen Seite wird der Prozess durch den Arbeits- und Zeitplan strukturiert. Diese Seite ist kalkuliert und geht von der Arbeitsaufgabe und den aus dieser Perspektive vorhersehbaren Bedingungen des Prozesses aus. Die andere Seite umfaßt wiederum die Interaktion der Entwickler mit dem Computer unter den jeweiligen Bedingungen und ist unberechenbar. Beide Charaktere lassen sich schließlich auf der Ebene des einzelnen Designers und Programmierers unterscheiden. Der einzelne Akteur strukturiert seine Tätigkeit ausgehend von rationalen Setzungen und deren Implikationen. Auf der anderen Seite nimmt er den Kontext seines Handelns intuitiv wahr. Der Kontext existiert nicht außerhalb der

Tätigkeit des Entwicklers. Er ist in der Tätigkeit und durch sie entstanden und vergeht mit dieser. Aus der Perspektive des einzelnen Akteurs ist der Doppelcharakter des Prozesses in der Beziehung von Denken und Fühlen existent.

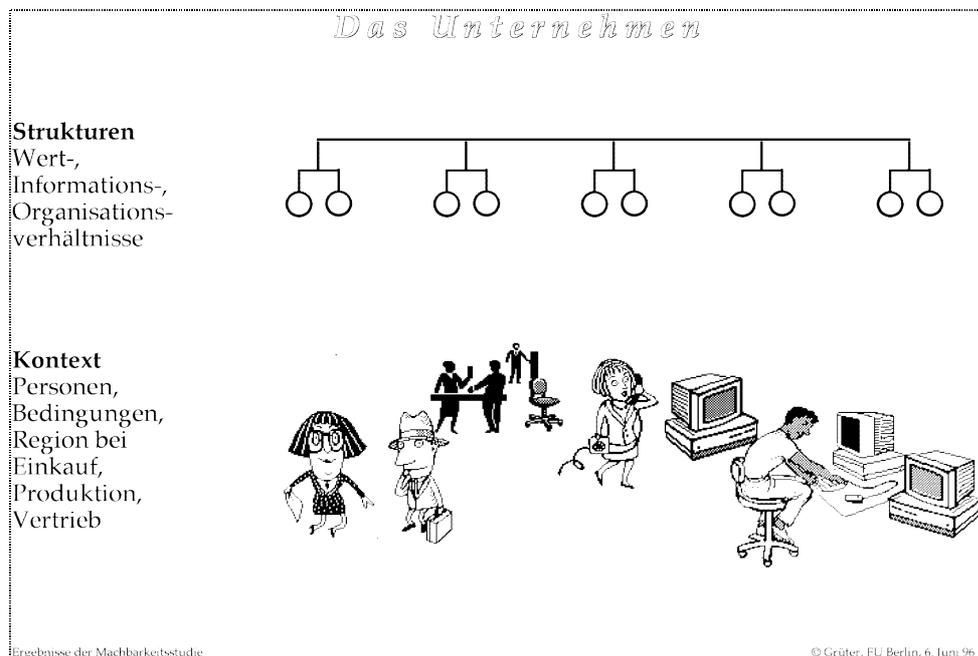


Abbildung 1: Doppelcharakter von Softwareproduktion

Das Problem der Entwicklung von Softwaresystemen besteht für die Akteure darin, beide Seiten zu vermitteln: ihre Aufgabe unter den sich fortlaufend ändernden Bedingungen umzusetzen.

Die folgenden Skizzen zeigen empirische Arten der Verbindung von Denken und Fühlen beim Gebrauch des Computers durch Softwareentwickler. Es handelt sich dabei um Entwürfe der Darstellung von Ergebnissen des Projektes „Begriffsbildung und Softwareentwicklung“. Die Skizzen haben in diesem Artikel eine deskriptive Funktion. Sie sollen Eindrücke von der Individualität von Bewegung und der Möglichkeit ihrer Erfassung und Darstellung wiedergeben und so die Gestaltungsidee verdeutlichen.

Das Bild im Abschnitt 3.3. „Soziale Form der Bewegung“ dokumentiert den Entwicklungsprozeß der X. Version eines Software-Standardsystems von über 1.200 Einzelprogrammen in einem Softwarehaus durch eine Gruppe von achtzehn Akteuren, die von mir ein Jahr lang begleitet wurde. Das zugrundeliegende empirische Material besteht zum einen aus Planungsdokumenten und Ergebnisprotokollen der Gruppe und zum anderen aus den Sitzungsprotokollen, die den Fluß des sozialen Geschehens in den Sitzungen dokumentieren.

Das Bild im Abschnitt 3.4. „Individuelle Formen der Bewegung“ dokumentiert in ebenfalls reduzierter und verdichteter Form empirische Verbindungen von Denken und Fühlen in mehrstündigen Arbeitsprozessen einzelner Entwickler, zwei Frauen und zwei Männern. Die Arten und Weisen der Verbindung habe ich hier durch Namen für die Bewegungsformen gekennzeichnet: „Immersing“, „Controlled motion“, „Broken Wings“ und „Dolphin“. Das zugrundeliegende empirische Material besteht

hier aus Protokollen des lauten Denkens, die während des jeweiligen Arbeitsprozesses erhoben wurden.

3.2 Zur Visualisierung von Bewegung

Die empirische Bewegung der Entwickler - ihr Sprach- und Handlungsfluß - wird auf den Bildern in einer verdichteten und reduzierten Form durch den Verlauf von zwei Linien, blau und rot, und durch deren Verhältnis zueinander wiedergegeben. Empirisch erfaßt und dargestellt wurden dabei nur(!) der sprachlich artikulierte Handlungsfluß, Handlungen, die sich auf der sprachlichen Ebene zeigen bzw. von der sprachlichen Ebene ausgehend erschließen lassen.

Die blaue Linie zeigt dabei das abstrakte Denken und Handeln der Akteure, jenes, das von ihrer Aufgabe ausgeht und diese umsetzt. Die vom Akteur selbst definierte oder von ihm redefinierte Aufgabe markiert seinen jeweiligen Denk- und Handlungsraum. Mit der Farbe Blau wird die logisch strukturierte oder mechanische Seite des Denkens und Handelns wiedergegeben. Es handelt sich empirisch dabei um jene Seiten des Handelns in den Prozessprotokollen, die explizit oder implizit aus der jeweiligen Aufgabendefinition bestehen oder sich aus dieser ableiten: Aufgabendefinitionen, Hypothesen zum Vorgehen etc., Arbeits- und Zeitpläne und deren strukturelle Konsequenzen im Handlungsverlauf. Der blaue Hintergrund zeigt die durch das Handeln jeweils induzierte Sphäre des abstrakten Denkens.

Mit der roten Linie wird das intuitive Denken und Handeln wiedergegeben, jenes, was bei der Umsetzung der Aufgabe in der Interaktion der Akteure mit ihren Bedingungen entsteht und wirksam wird. Empirisch handelt es sich dabei um jene Dimension des Handelns in den Prozessprotokollen, die sich aus der jeweiligen Situation ergibt, aus dem Kontext, der sich beim Handeln bildet und laufend verändert: Ereignisse, die bei der Umsetzung der Aufgabe auftreten, Störungen, Abweichungen vom Plan, Aspekte und Informationen, die in keiner Definition vorkommen, wie z. B. die Verbindung von Namengebung, Lay-out und persönlichen Vorlieben und Ambitionen einzelner Kollegen, die für einen Akteur beim Lesen und Verstehen des Quellcodes eine orientierende Funktion gewinnen kann. Diese Dimension des Denkens und Handelns ist nicht vorhersehbar. Der rote Hintergrund zeigt die dabei induzierte Sphäre des intuitiven Denkens.

Beide Arten des Denkens und Handelns haben eine eigene Qualität und lassen sich nicht vollständig ineinander übersetzen. Sie sind logisch inkompatibel. Eine Übersetzung ist begrenzt nach beiden Richtungen. Eine Abstraktion, ein Begriff, kann als Formulierung eines Ideals gesehen werden und ist, so gesehen, immer vollkommener als jeder empirische Vertreter des Begriffs. Umgekehrt bleiben bei dem Versuch, das kontextgebundene empirische Wissen vom Einzelfall in Sprache zu überführen, immer undefinierbare Reste zurück. So gesehen ist das in seinem Kontext verankerte empirische Phänomen und das intuitive Wissen von diesem immer reichhaltiger als der Begriff, der dieses Phänomen bezeichnet und einer Klasse von gleichen Phänomenen zuordnet. Übersetzungen von abstraktem in intuitives Wissen und umgekehrt sind Neuschöpfungen. Sie sind gelungen, wenn die hier formulierte Differenz von Begriff und Einzelfall, von Abstraktion und Konkretion, von rationalem und intuitivem Handeln, Synergien erzeugt und in eine potenzierte Bewegung übergeht. Die polare Qualität beider Arten des Denkens und Handelns läßt sich auch mit dem Begriffspaar „Denken und Fühlen“ ausdrücken. Empfindungen, Emotionen, Gefühle sind

bei der abstrakten Form des Denkens und Handelns untergeordnet, während sie für das intuitive Denken und Handeln, das Denken und Handeln in der kontextgebundenen Form kennzeichnend sind.

Eine einzelne empirische Bewegung wird in den folgenden Bildern durch den Verlauf der beiden Linien und ihre Beziehungen zueinander gekennzeichnet. Die Verortung der Linien in der roten und/oder blauen Sphäre kennzeichnet das dabei jeweils eingenommene Verhältnis eines empirischen Akteurs zu seiner Tätigkeit. Sofern der Akteur über etwas redet, ohne dabei mit dem empirischen Sachverhalt aktiv Verbindung aufzunehmen, solange bewegt er sich in der abstrakten Sphäre. In dem Maße wie es zur Interaktion des Akteurs mit seinen empirischen Bedingungen kommt, bewegt er sich in der roten Sphäre.

Das systematische Verhältnis der beiden Linien zueinander, das reguläre Muster der Interaktion läßt sich als Form der Bewegung des Akteurs kennzeichnen. Diese Form der Bewegung ist für Veränderungen offen. Das Zusammenwirken verschiedener Qualitäten kann, aber muß nicht und wird nicht immer, Synergien erzeugen.

Synergetische Wirkungen im Prozess kennzeichnen wir hier durch eine Fusion der Linien. Eine Fusion signalisiert die Genese von neuen Räumen des Denkens und Handelns auf der Ebene des Akteurs und/oder Veränderungen des Modus seiner Bewegung. Aus einer solchen Fusion gehen beide Linien, beide Arten des Handelns, verändert hervor. Die Veränderung kann auch das Verhältnis der beiden Linien zueinander betreffen und sogar zu einer Veränderung des Darstellungsraums auf der wissenschaftlichen Ebene führen, was hier nicht weiter zum Thema gemacht wird.

Die Gestaltung von Entwicklung ist an die Wahrnehmung von Entwicklung gebunden. Das hier angerissene, aber nicht weiter vertiefte methodologische Problem ist die Visualisierung von Bewegung. Jede Darstellung von empirisch komplexer Bewegung reduziert diese auf jene Qualitäten, die durch die Darstellung erfaßt werden. Dabei verschwindet die Einzigartigkeit und die Dynamik des jeweiligen empirischen Phänomens. Das Phänomen wird auf die dargestellten Eigenschaften fixiert und so zu einem abstrakten Phänomen, einem austauschbaren Vertreter seiner Art. Die Frage ist, läßt sich die Einzigartigkeit des empirischen Phänomens und die Dynamik seiner Bewegung auf der Darstellungsebene erhalten. Es geht also um den Versuch, einzigartige Bewegungen von Individuen und Gemeinschaften so darzustellen, daß sie für die Akteure und für andere auf einen Blick wahrnehmbar, bestimmbar, unterstützbar – und insofern auf bestimmte Qualitäten reduziert - werden und dennoch nicht um ihre Zeitlichkeit, Dynamik, Offenheit und Unvorhersehbarkeit beraubt werden.

Die hier vorgeschlagene Idee besteht darin, eine empirisch komplexe Bewegung auf die Verbindung von mindestens zwei logisch inkompatiblen Qualitäten zu reduzieren. Das einzigartige und dynamische Moment des empirischen Phänomens bleibt so in der *Differenz* der beiden Qualitäten auf der Darstellungsebene erhalten. Damit bleibt die Darstellung offen für weitere Bewegungen des empirischen Phänomens und seiner Interpretation. Weder diese Annahme noch ihre methodologische Umsetzung stehen hier jedoch wirklich zur Debatte. Zur Diskussion steht hier das Konzept der Gestaltung.

3.3 Soziale Form der Bewegung

Das Bild „Soziale Form der Bewegung“ stellt den Entwicklungsprozeß der X. Version eines Softwarepakets dar.

Die durch „Plan“ und „Verlauf“ gekennzeichnete obere Hälfte der Abbildung 2 dokumentiert empirisch zeitliche „Abweichungen des Prozessverlaufs“ (rot) vom „Arbeits- und Zeitplan“ (blau). Der Plan setzt auf das Nacheinander der Entwicklungsphasen. Ausgangspunkt des Plans ist die Aufgabe. Im Verlauf (rot) kommt es zu Überlagerungen und zur Gleichzeitigkeit der Entwicklungsphasen. Die Differenz zwischen Plan und Verlauf erzeugt Spannungen für die Gruppe und für jeden Einzelnen.

Die untere Hälfte der Abbildung dokumentiert den „sozialen Prozess“: den Umgang der Entwickler mit diesen Spannungen, und den damit einher gehenden Problemen und Konflikten im Prozessverlauf. Die Knotenpunkte, die Fusionen der Linien, zeigen Ereignisse, bei denen sich die Beziehungen beider Seiten des Prozesses ändern, von Plan und Verlauf, von Abstraktion und Intuition. Das sind Situationen in den Gruppensitzungen, bei denen die Akteure aus dem Prozess heraus ihr Verhältnis zur Arbeit redefinieren: die Aufgabe als Ganze oder aber einzelne Stellgrößen (Zeit, Ressourcen, Qualität), die das Budget ausmachen und deswegen in einer notwendigen Beziehung zueinander stehen.

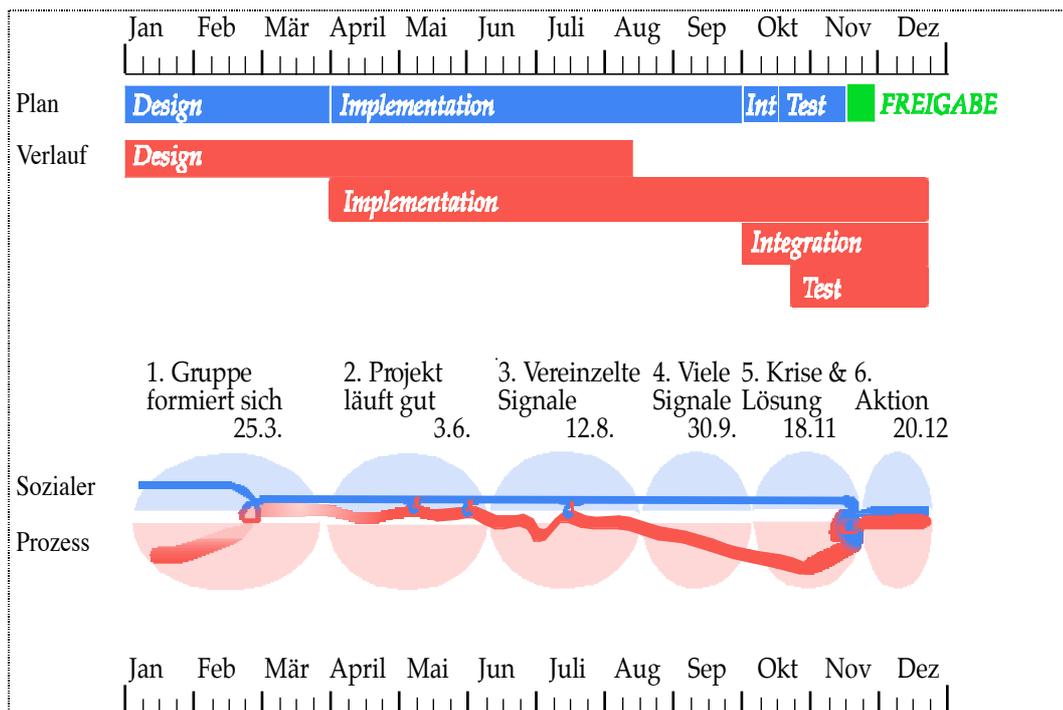


Abbildung 2: Soziale Form der Bewegung © Grüter 1999

Am auffälligsten bei dem hier dargestellten sozialen Prozess ist der Prozessabschnitt 4. „Viele Signale“ und der Abschnitt 5. „Krise und Lösung“. Während des Zeitabschnitts 4. zeigt sich eine zunehmende Differenz zwischen Plan und Wirklichkeit des Prozessverlaufs, die in der Phase 5. zu einer offen ausgesprochenen Krise und zu einem gemeinsamen Akt der Redefinition der Arbeitsaufgabe unter diesen Bedingungen, d.h. zu einem neuen Raum der sozialen Bewegung führt (vgl. Grüter, Breuer und Wollenberg 2000).

Der Akt der Redefinition ist nicht unproblematisch wie das Knäuel der sich vermischenden Farben anzeigt. In der Aufgabe artikuliert sich das Verhältnis der Gruppe zu ihrer Arbeit, die Beziehungen der Gruppe nach innen und nach außen, die Beziehungen der Mitarbeiter untereinander und zu ihren Arbeitsbedingungen sowie die Beziehungen zum Unternehmen, zu den Kunden und zur Konkurrenz. Die Aufgabe, die als kognitives System das Handeln reguliert, ist in dem technischen, dem sozialen und dem ökonomischen System der Organisation des Unternehmens und seiner Beziehungen zum Markt verankert. Innovation und Wertschöpfung in der Arbeit heißt, die Spannungen durch die Bildung von „mächtigeren“ Strukturen (Piaget 1976, Piaget & Szeminska 1975, Fodor 1980) im Prozessverlauf aufzuheben.

3.4 Individuelle Formen der Bewegung“

Die individuelle Art und Weise der Verbindung von Denken und Fühlen ist in der Arbeit ebenso wie im Privatleben der Akteure verankert und hat biographische Wurzeln. Wenn es aus dem Prozess heraus zu einer Veränderung der Bewegungsform kommt, so tangiert dies nicht nur das soziale und technische System der Arbeit, sondern auch das Leben der Akteure bis in den privaten Bereich hinein.

Ich erläutere hier ausführlicher die erste Form „immersing“, die Bewegungsform der Informatikerin Mary Ann beim Design (siehe Abbildung 3). Das empirische Material ist ein Protokoll des lauten Denkens von Mary Ann beim Lösen der von ihr für die Untersuchung selbst gewählten Aufgabe. Es handelt sich dabei wohlgerne um eine Feldstudie, nicht um eine Laboruntersuchung.

Die angezeigte Bewegung von Mary Ann beginnt mit dem Lesen ihrer Aufgabe, geht über zur Verwaltung ihrer Tätigkeit (Namengebung) und setzt sich beim Lesen des Quellcodes fort. Die Interaktion mit dem Computer findet dabei imaginär, in der Vorstellung von Mary Ann, statt. Der Prozess verläuft in vier Schritten und resultiert in einer klaren Idee von dem, was sie zu tun hat.

Die Fusionen der verschiedenen Potentiale des Denkens und Handelns werden bei der Darstellung der empirischen Bewegung von Mary Ann durch vier Schleifen wiedergegeben. Sie ereignen sich als ein organisches Moment ihrer Aktivität, ohne daß eine Krise auftritt, die in anderen Fällen das Erreichen der Grenze eines Raums anzeigt. Sie führen jeweils zu Modifikationen ihrer Bewegung.

(1) Mary Ann agiert beim Lesen der Feinspezifikation ihrer Aufgabe imaginär als „Ich“, „man“, „wir“ und „Kunde“, um sich die Implikationen der Aufgabe zu vergegenwärtigen. (2) Sie geht in das Programm rein und referiert bei der Namengebung für die neue Funktion imaginär auf verschiedene Bedingungen ihres Kontextes: „die neue Teilfunktion und das Gesamtsystem“, „ähnliche Funktionen“, „Kollegen“ und „Kunden“. (3) Bei der operativen Konzeption der neuen Funktion interagiert sie bei Lesen des Quellcodes imaginär als „Ich mit dem Programm“ und als „Programm mit der Datenquelle“. (4) In Vorbereitung ihrer Entscheidung für den „richtigen Ort“ der neuen Funktion im Quellcode interagiert sie schließlich als „prozessierendes Programm und simultan intervenierende Mary Ann“.

Die Veränderung der Bewegung von Mary Ann läßt sich folgendermaßen kennzeichnen. Während der ersten beiden Ereignisse dominiert die Abstraktion. Die Verhaltensform ist statisch und einseitig. Mary Ann beginnt beim Lesen Aufgabe damit, sich als Akteur zu identifizieren und den sozialen Raum aufzuspannen. Bei dem

zweiten Ereignis nimmt sie nur „äußerlich“ Bezug auf den Kontext. Bei den beiden folgenden Ereignissen der imaginären Interaktion mit dem Quellcode dominiert die Konkrektion auf unterschiedliche Weise: Mary Ann geht von der einfachen Interaktion zu einer dynamischen prozessorientierten Interaktion über.

Der Prozeß resultiert für Mary Ann in einem Raum mit drei Optionen für ihren Eingriff in das System. Die zukünftige Gestalt des Systems resultiert aus dem Gebrauch der vorgegebenen Aufgabendefinition im Kontext des Informationssystems durch Mary Ann.

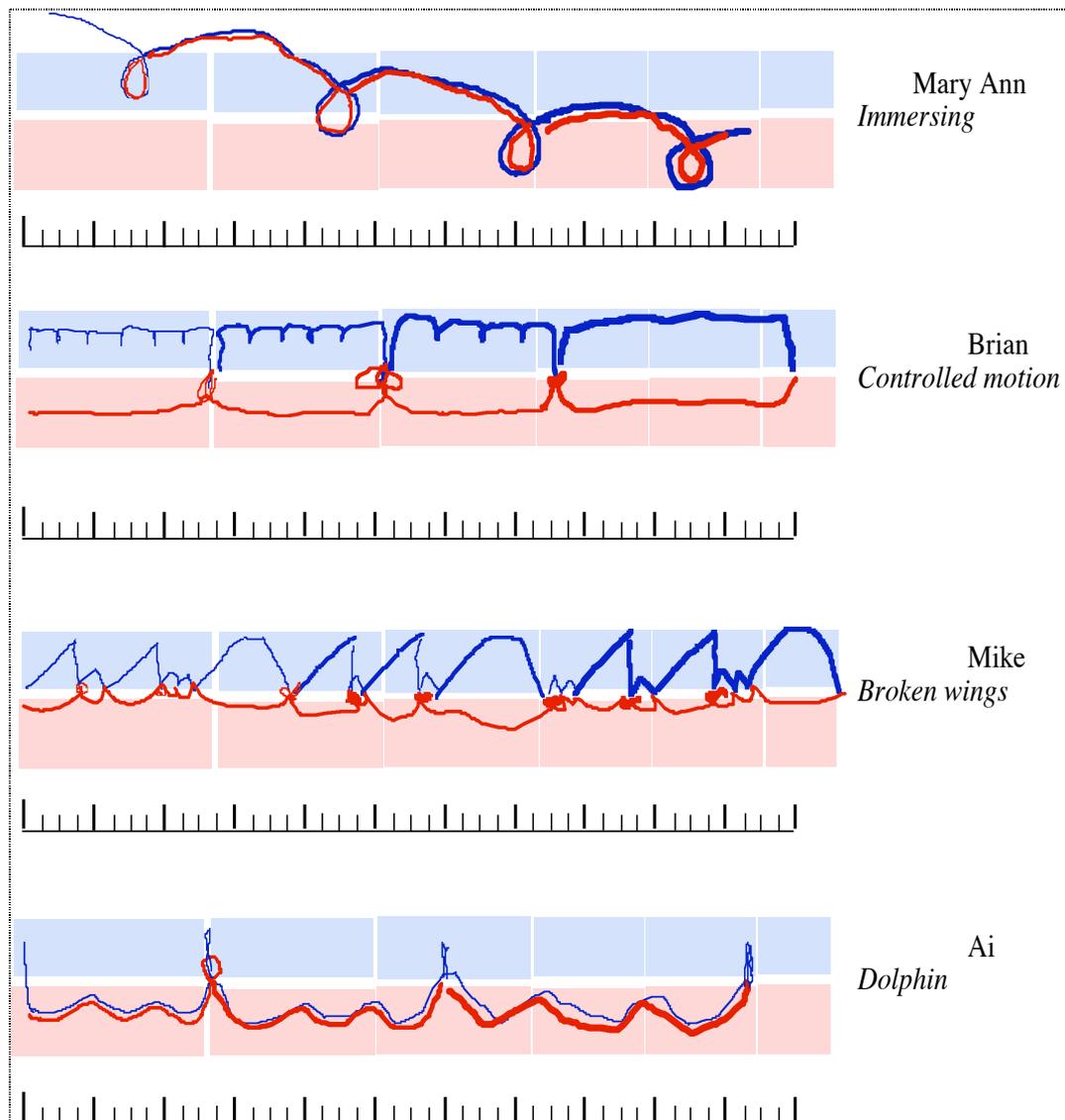


Abbildung 3: Individuelle Formen der Bewegung © Grüter 1999

Nicht gezeigt wird hier die Bewegung von Mary Ann beim Abwägen der Alternativen, der Entscheidung und der sehr kurzen Phase der Implementation, bei der die Entscheidung noch einmal revidiert wird.

Ein Darstellungsproblem verbirgt sich hinter den Schleifen. Meine Skizze folgt der für Printmedien üblichen Darstellungsform von zeitlicher Bewegung: von links nach rechts auf der x-Achse. Tanja Diezmann machte mich während der mmk-Konferenz auf die „unlogische“ Rückbewegung in der Zeichnung aufmerksam, die durch die

Schleifen angezeigt wird. Der Akteur bewegt sich, folgt man der Darstellung, für eine kurze Zeit „zurück in die Vergangenheit“ und springt dann in die Zukunft. Empirisch handelt es sich hier jeweils um eine qualitative Veränderung der Bewegung von Mary Ann. Schritt für Schritt taucht sie tiefer in den Programmkontext ein und bildet dabei eine zunehmend konkretere Vorstellung aus. Mit anderen Worten, Mary Ann erbringt in der Bewegungsänderung in einer vergleichbaren quantitativen Zeiteinheit qualitativ unterschiedliche Bewegungsleistungen.

In aller Kürze kennzeichne ich die anderen hier dargestellten Formen der Bewegung: Die Bewegungsform von Brian „Controlled motion“ ist die eines experimentell arbeitenden Wissenschaftlers: Hypothese - Experiment - Hypothese - Experiment etc.; Die Bewegungsform von Mike „Broken Wings“ besteht darin, daß er wiederholt mit einem strategischen Schritt anhebt und abbricht, aufgrund von aktuellen Notwendigkeiten, die sich aus dem Kontext des Handelns ergeben, und dann wieder strategisch zu handeln beginnt, abbricht usw.; Die Bewegungsform von Ai „Dolphin“ ist die einer offiziell „stummen“ Frau, die sich im Quellcode wie ein Fisch im Wasser bewegt, ihre offiziellen sprachlichen Mitteilungen sind fast vollständig auf „ja, nein, hm“ reduziert. Die Bewegungsform „Dolphin“ von AI entzieht sich letztlich der Untersuchung mittels der Methode des lauten Denkens. Die Skizze dieser Bewegungsform basiert in diesem Fall auf einer Interpretation der Daten des lauten Denkens in Verbindung mit Daten aus anderen Quellen: die informelle Kooperation von AI mit einem Kollegen während des Prozesses, das biographische Interview mit ihr und die bei den Sitzungsprotokollen dokumentierten Formen der Kommunikation mit AI.

In den Darstellungen der Verläufe von individueller und sozialer Bewegung wird die Entstehung von neuen Räumen des Denkens und Handelns durch Fusionen der Linien Blau und Rot gekennzeichnet.

3.5 Konzept: Tätigkeit als doppelte Reproduktion

Beim Gebrauch von Repräsentationen, von Zeichen, Begriffen und Systemen, können neue Repräsentationen aus dem Zusammenwirken von Denken und Fühlen entstehen. Das Konzept der Tätigkeit als doppelter Reproduktion, doppelter Art und Weise des Gebrauchs von Repräsentationen also, liefert einen Zugang zu diesen Prozessen.

Tätigkeit ist doppelte Reproduktion, Reproduktion der sachlichen Beziehungen und Reproduktion der sozialen Beziehungen eines Akteurs. Die individuelle Beziehung zu objektiven Lebensbedingungen kann im Essen, Spielen, Lernen, im Lesen, Sehen von Filmen und im Arbeiten reproduziert werden. Sie ist *nicht zu trennen* von der individuellen Beziehung zu anderen Subjekten, die in der Kooperation, in der Kommunikation, in der Sexualität reproduziert wird.

Beide Arten des Gebrauchs von Repräsentationen sind durch eine unterschiedliche Logik gekennzeichnet. Die Differenz wird wahrnehmbar, wenn man auf die elementaren biologischen Formen der Reproduktion zurückgeht, Stoffwechsel einerseits und Fortpflanzung andererseits.

Die Trennung beider Beziehungen ist eine fundamentale Bedingung der cartesianischen Tradition. Menschliche Aktivität realisiert sich immer nach beiden Richtungen. Weil beide Beziehungen nur analytisch, aber nicht wirklich trennbar sind,

kommt es in jeder Aktivität zur gleichzeitigen und gleichwertigen Berücksichtigung verschiedener Qualitäten durch die beiden Reproduktionsarten. Das Konzept läßt sich mit einem Diagramm verdeutlichen (siehe Abbildung 4).

Das M in der Mitte der Figur kennzeichnet die für den Akteur leitende *Repräsentation* seiner Aktivitäten, die Vermittlungseinheit in dem jeweiligen Fall. Dies kann ein Zeichen sein, ein System von Zeichen (vgl. Peirce) oder ein Computer (vgl. Andersen 1990, Nake 1993, 1997, Schelhowe 1997) und die jeweilige empirische Verankerung dessen, so wie sie für den Akteur wahrnehmbar wird. Es kann ein Wort sein, ein Konzept, eine Aufgabendefinition. Nach der empirischen Seite ist M das verbindende und im Gebrauch widersprüchliche und spannungsgeladene Moment in der Interaktion der drei Pole: des Akteurs und seine Beziehung zum Objekt wie zu anderen Subjekten. Eine von den Akteuren übernommene Arbeitsaufgabe ist eine solche leitende Repräsentation. Jede Repräsentation liefert nur ein einseitiges Bild von den drei Polen.

Das Verhältnis der Akteure zu ihrer Tätigkeit und zu sich selbst ändert sich im Prozeß der Tätigkeit. Dabei ändert sich der Status der Vermittlungseinheit M. Computer können Maßstab, Mittel und Medium von Entwicklung.

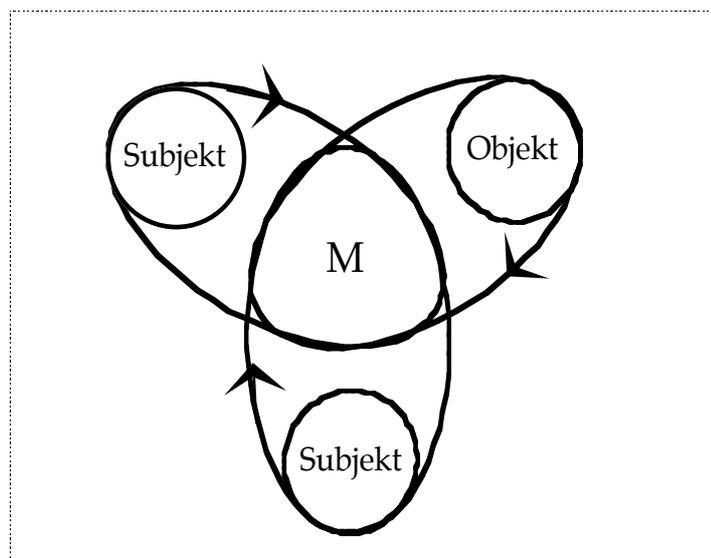


Abbildung 4: Tätigkeit als doppelte Reproduktion © Grüter 1998

Als *Maßstab* ermöglicht der Computer die Analyse, Messung, Steuerung, Kontrolle und Regulation von Prozessen durch die Akteure. Wird die jeweilige Repräsentation zum Maßstab, dann werden davon abweichende Aspekte auf der Seite des Akteurs, seines Objekts und der für ihn relevanten anderen Subjekte nur noch als Störungen wahrgenommen. Qualitative Entwicklung unter diesen Bedingungen ist ausgeschlossen. Möglich ist die Optimierung von Prozessen. Der Akteur selbst bleibt davon unberührt.

Als *Mittel* eröffnet der Computer die Realisierung von Zwecken der Arbeit. Der Computer eröffnet einen Spielraum für das Handeln des Akteurs. Die Grenzen sind jedoch vorgegeben. In diesem Zusammenhang dominiert die strukturelle Seite des Prozesses und der Akteur unterwirft sich ihr als Funktionsträger. Seine „Entwicklung“ in dieser Hinsicht besteht im Übergang zur Abstraktion, im Ausschöpfen der

durch den Spielraum gegebenen Möglichkeiten und in der Unterordnung seiner subjektiven Empfindungen.

Als *Medium* dient der Computer der Expression des Akteurs und seiner Bewegung unter den jeweiligen Bedingungen sein (vgl. auch Schelhowe 1999). Bei dem Versuch der Akteure den angestrebten Zweck unter unvorhergesehenen Bedingungen zu realisieren, kommt es zu widersprüchlichen Wirkungen der verschiedenen Größen, die in den Prozess eingehen. Die von der Repräsentation nicht berücksichtigten Aspekte des Kontextes werden dabei wirksam.

Peirce bezeichnet dieses Moment des Gebrauchs von Repräsentationen als *Semieose*, Zeichenbildung. Er unterscheidet dabei Deduktion, Induktion und Abduktion als Wirkungslinien der Interaktion. Deduktion bezeichnet in unseren Zusammenhang die Wirkung der Struktur auf den Prozess. Induktion bezeichnet in unserem Zusammenhang die Wirkung des Kontextes, also der Interaktion der empirischen Instanzen, auf den Prozess. Solange beide Wirkungsrichtungen kompatibel sind und den Austausch von qualitativ gleichartiger Information zulassen, ist Interaktion kein Problem. Schwierig wird es, wenn beide Seiten auseinanderlaufen. Abduktion bezeichnet das Moment der Vermittlung.

In der doppelten Reproduktion *kann* aus der widersprüchlichen Interaktion der drei Pole und dem unausweichlichen und für den Akteur immer auch riskanten Zusammenwirken von vorhergesehenen und unvorhergesehenen Aspekten eine neue Vermittlungseinheit entstehen.

Während also die Verhaltensweisen im ersten Fall durch den Maßstab vorgeschrieben sind und diesen umsetzen, eröffnet der Computer als Mittel die Realisierung verschiedener Zwecke durch Handlungen. Zum Medium wird der Computer in der Tätigkeit als doppelter Reproduktion. Ein konkreter Prozess ist durch alle drei Verhaltensweisen gekennzeichnet.

Die Arten des Zusammenwirkens zwischen den verschiedenen Qualitäten bezeichnen wir als Sprachspiele (Wittgenstein), Bewegungsformen, qualitative oder generative Strukturen. Sie haben ihre Wurzeln in der jeweiligen individuellen und/oder sozialen Tradition und verändern sich mit dieser. Es sind basale Formen, die letztlich in den Kernprozessen der Akteure verankert sind.

Der Ansatz beim Gebrauch von Informationssystemen birgt ein dramaturgisches Potential, das sich für die Gestaltung von Informations- und Interaktionssystemen nutzen läßt.

4. Anmerkungen zur dramaturgischen Bedeutung

Die dramaturgische Bedeutung der hier vorgestellten Gestaltungsidee verdeutliche ich in Auseinandersetzung mit dem Ansatz der Designerin Brenda Laurel (1993).

Ausgehend von Aristoteles Theorie des Dramas (1982) orientiert Brenda Laurel auf die Gestaltung von Repräsentationen. Für sie ist das Geschehen *auf dem Bildschirm* alles, was bei der *Mensch- Maschine Interaktion* für den Nutzer existent ist. Sie versucht *dieses Geschehen als einen dramatischen Prozess zu gestalten*, bei dem wie im Theater vier Kräfte auf unterschiedlichen Ebenen zusammenwirken. Durch die Gestaltung der verschiedenen Ebenen der Interaktion auf dem Schirm, der „Bühne

des Geschehens“, will sie dem Nutzer kathartische Erfahrungen ermöglichen: eine Klärung seiner selbst, eine Freisetzung seiner Emotionen.

Im Zentrum der Strategie stehen die vier Kräfte, die nach Aristoteles im Prozeß der Entwicklung wirken: *causa formalis*, *causa materialis*, *causa efficiens* und *causa finalis*. „The four causes are forces that operate concurrently and interactively during the process of creation“ (Laurel 1993, 41). Das Zitat geht weiter und formuliert die meines Erachtens problematische Einschränkung, die Brenda Laurel vornimmt: „Although Aristotle also applied them to living organisms, our discussion will be restricted to the realm of made things“ (ebd.).

Das Zusammenwirken der vier Kräfte bei Brenda Laurel ähnelt dem, was ich hier als Zusammenwirken verschiedener Qualitäten bezeichnet habe. Aus der von mir hier eingenommenen Sicht läßt sich die Wirkung der Struktur auf den Prozess der Entwicklung als *causa formalis* bezeichnen, während sich die Wirkung der Interaktion von Personen und Bedingungen auf den Prozess als *causa materialis* bezeichnen läßt. *Causa efficiens* wäre die Eigenart des Akteurs, seine Bewegungsform, und *causa finalis* der zukünftige Zweck seiner Aktivität, die Funktionen, die in unserem Fall das Softwaresystem erfüllen soll.

Und auch die kathartische Erfahrung des Zuschauers bei Laurel findet sich in unseren Untersuchungen von elektronisch vernetzten Bewegungen wieder. Die Beziehungen von Denken und Fühlen innerhalb eines Raums verlaufen in vorgegebenen, geregelten Bahnen. Bei der Annäherung an die Grenzen entstehen emotionale Ambivalenzen, Unsicherheiten. Das Moment der Genese neuer Räume geht für die Akteure mit einer Klärung ihrer Emotionen und einer Potenzierung ihrer Energie einher.

Die Übereinstimmung unseres Entwicklungskonzeptes mit dem Designkonzept von Brenda Laurel ist frappierend und phantastisch. Der Vorschlag von Laurel eröffnet uns einen Zugang zu Aristoteles und erleichtert die Formulierung von Gestaltungsstrategien auf der Basis unserer Ergebnisse. Im Unterschied zu Brenda Laurel schlage ich allerdings vor, daß nicht Repräsentationen und die *auf dieser „Bühne“* stattfindenden Prozesse, sondern die über die „Bühne der Repräsentation“ hinausgehenden *Prozesse* der Entstehung und des Gebrauchs von Repräsentationen Ausgangspunkt und Grundlage für das Design von „Interfaces“ sind.

Das Moment der Vermittlung verschiedener Qualitäten im Gebrauch der Repräsentation ist jenes Moment, das sich im Anschluß an *Brenda Laurel* und mit Aristoteles als dramatischer Höhepunkt und Katharsis bezeichnen läßt. Der „dramatische Höhepunkt“ der Softwareentwicklung ist aus der von uns formulierten Perspektive *kein als-ob-Phänomen*, das nur auf der Bühne „Computer“ stattfindet wie bei Laurel (1993,16, 91, 114) sondern ein „echtes“ Moment ihrer Tätigkeit. „Echt“ heißt, daß die Tätigkeit zu jedem Zeitpunkt Konsequenzen hat für die Akteure und für andere und zwar auch dann, wenn sie „nur“ imaginär, nur virtuell abläuft. Brenda Laurel entwickelt das dramatische Geschehen aus der Perspektive von M, der „Bühne des Geschehens“, und nicht aus der Perspektive der Kräfte und Prozesse, in deren Zentrum M steht, aus denen es hervorgeht und die es vermittelt. Brenda Laurel verallgemeinert ihre Erfahrungen im Design von Computerspielen und vernachlässigt dabei die Differenz, die am Rande jeder Spielwelt auftritt und die eine Bedingung der Katharsis ist. Dies führt dazu, daß sie die *Materialität des Mediums* unterschätzt. Diese konstituiert sich nicht nur aus der vorhersehbaren und inszenierten Seite der Interaktion, sondern auch aus der unvorhersehbaren Seite der Interaktion: der Individualität

der Akteure, der Einzigartigkeit ihrer Bedingungen und dem unberechenbaren Zusammenwirken beider.

Der Akteur selbst, sein Körper wird im Gebrauch des Computers medial. Er verändert sich in seiner Substanz. Die traditionelle Definition des Körpers bestimmt diesen als isoliert und von seiner Umgebung getrennt. Die prozessorientierte Definition des Körpers bestimmt ihn in der Interaktion mit seiner Umgebung. Körper sind vermittelte Körper, das heißt hier elektronisch vermittelte Körper, Cyborgs eben (vgl. Haraway 1991). Daraus resultiert nicht nur eine unvorhersehbare Entwicklung der Akteure, sondern auch des Computers und des Produkts.

Aufgabe des Designs von Interfaces ist die Formierung, Initiierung und Unterstützung von Prozessen des Gebrauchs so daß sich die Akteure in der Interaktion mit dem Computer den jeweiligen Herausforderungen der Vermittlung stellen können.

5. Themen der Gestaltung von Arbeitsprozessen

Softwaresysteme sind Entwicklungsumgebungen für Nutzer. Thema der Gestaltung von Arbeitsprozessen ist Entwicklung, Innovation und Wertschöpfung im Arbeitsprozess ist von der Entwicklung der Akteure nicht zu trennen. Angeregt durch Laurel kennzeichne ich hier strategische Linien der Gestaltung mit Bezug auf Aristoteles.

- *Entwicklungsumgebungen*, welche die Entstehung, Erhaltung, Erweiterung und Veränderung von Räumen und deren Gestaltung durch den Nutzer unterstützen. Die Arbeitsaufgabe in ihrer jeweiligen Interpretation durch den Nutzer ist der Raum des Denkens und Handelns, der sich im Prozess der Arbeit ändert.
- Quantitative und qualitative Repräsentation der *Struktur* des Prozesses (Aufgabe, Plan, Wertkette und damit verbundenes sozio-technisches System der Arbeit, *causa formalis*);
- Aufzeichnung, Präsentation von *Verläufen*, Ereignissequenzen (Sachliche Probleme, soziale Konflikte, Störungen, unerwartete Chancen, Zeitabweichungen, Kostenentwicklungen, Verortung des Akteurs im jeweiligen Raum des Denkens und Handelns, *causa materialis*);
- Vergegenwärtigen von Eigenarten, eigenen Formen der Bewegung (*causa efficiens*);
- Aufzeichnung und Präsentation von Zwischenergebnissen und Resultaten sowie deren Funktionsbestimmung (*causa finalis*);
- Verschiedene *Ebenen* der Verbindung von *causa formalis* und *causa materialis* (Handlung, Vorstellung, Begriff, Theorie); verschiedene *Bereiche* der Verbindung von *causa formalis* und *causa materialis* (sachliche und soziale Dimensionen der Arbeit);
- Verschiedene *Arten* der Verbindung von *causa efficiens* und *causa finalis* und Unterstützung entsprechender Modi der Bewegung (Maß, Mittel, Medium);
- Aktuelle Verbindung: Formen der Mediation von *causa formalis* und *causa materialis* (Modi der Reflexion und der Reproduktion)

- Tools zur abstrakten und sinnlichen Repräsentation von Dilemmata, die aus der widersprüchlichen Spannung der Pole beim Gebrauch der Repräsentation entstehen.

6. Literatur

- Andersen, P. B. (1990). *A Theory of Computer Semiotics. Semiotic Approaches to Construction and Assessment of Computer Systems*. Cambridge: University Press.
- Aristoteles (1982). *Poetik*. (Lernmaterialien). Taschenbuch. Ditzingen: Reclam.
- Fodor, J (1980). Fixation of Belief and Concept Acquisition. In: M. Piattelli-Palmarini (Ed.). *Language and Learning. The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky*, 143-149. London and Henley: Routledge & Kegan Paul
- Grüter, B. M., Breuer, H. & A. Wollenberg (2000). Genese von Wissen in aufgabenorientierten Gruppen – Eine Fallstudie zur Wissensarbeit in der kommerziellen Software-entwicklung. In: E. H. Witte (Hrsg.) *Leistungsverbesserungen in aufgabenorientierten Kleingruppen*. Beiträge des 15. Hamburger Symposiums zur Methodologie der Sozialpsychologie vom 15. bis zum 16. Januar 1999. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Grüter, B. M. (1998). *Transformation zur Informationsgesellschaft und das Projekt AIKO*. Forschungsbericht für die Unternehmen. Berlin: Eigenverlag
- Haraway, D. J. (1991). *Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of Nature*. New York: Routledge. Der zentrale Abschnitt des Buches ist „A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in The Late Twentieth Century“. In einer anderen Version wurde das Manifest 1984 im Berliner Argument-Verlag auf deutsch veröffentlicht.
- Laurel, B. (1993). *Computers as theatre*. Reading, MA: Addison Wesley-Publishing Company
- Nake, F. & U. Wilkens (1997). Die Dinge zum Sprechen bringen. Das virtuelle Museum. In: F. Nake (Hrsg.). *Mensch-Maschine-Kommunikation. Bericht der 17. Arbeitstagung*, 16. bis 19.11.1997, Bad Zwischenahn. Bericht Nr. 4/98, S. 66-74. Bremen: Universität Bremen, Fachbereich Mathematik und Informatik.
- Nake, F. (Hrsg.) (1993). *Die erträgliche Leichtigkeit der Zeichen. Ästhetik, Semiotik, Informatik*. Baden-Baden: agis.
- Peirce, C.S. (1905), ca. [Letter] To Signor Calderoni. On Pragmaticism. In: C. S. Peirce. *Collected Papers*. Vol. 8., pp. 205-213.
- Peirce, C. S. CP. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, Volumes I-VI, ed. by Charles Hartshorne and Paul Weiß, 1931-1935, Volumes VII-VIII, ed. by Arthur W. Burks, 1958, quotation according volume and paragraphs. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Piaget, J. & A. Szeminska (1975/1941): *Die Entwicklung des Zahlbegriffs beim Kinde*. Stuttgart: Klett-Verlag

Piaget, J. (1976). *Die Äquilibration der kognitiven Strukturen*. Stuttgart: Klett-Verlag

Schelhowe, H. (1997): *Das Medium aus der Maschine. Zur Metamorphose des Computers*. Frankfurt: Campus.

Schelhowe, H. (1999) Training or „Bildung“? (engl., gekürzte Fassung des Schelhowe, H. Schools join the net - And then what? *IEEE Technology and Society Magazine* Vol.17, No 4, Winter 1998/99.