

Zu den Anfängen der informatischen Wirkungsforschung: Die Theorie der Informationsveränderungen

1. Die Projekte der Hamburger Forschungsgruppe „DV-Wirkungen“

Von 1974 bis 1980 arbeitete die interdisziplinäre Forschungsgruppe „DV-Wirkungen“ in wechselnder Zusammensetzung an einer Folge von vier vom damaligen Bundesministerium für Forschung und Technologie geförderten Drittmittelprojekten am damaligen Institut für Informatik der Universität Hamburg. Leiter der ersten drei Projekte war Bernd Lutterbeck, nach dessen Weggang zum Bundesbeauftragten für den Datenschutz übernahm der Autor dieses Beitrags die Leitung des vierten Projektes. Die drei bis vier Projektmitarbeiter kamen aus der Informatik, der Rechtswissenschaft, der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre.

Das einleitende erste Projekt (8 Monate) befasste sich mit einer Bestandsaufnahme der damaligen Ergebnisse empirischer Forschung der Organisations- und Sozialwissenschaft sowie der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre zu den sog. nichttechnischen Auswirkungen der Datenverarbeitung und schuf dadurch die Voraussetzungen für die weiteren Projekte (Heibey/Lutterbeck/Schüler/Sengler 1975).

Das zweite Projekt (21 Monate) diente insbesondere der Frage nach den von der Technologie ausgehenden Ursachen dieser Auswirkungen sowie um die Ableitung von Empfehlungen für die technologische Gestaltung der Datenverarbeitung zur Vermeidung von unerwünschten Wirkungen. Zur Beantwortung der Frage wurde

ein Eigenschaftsmodell des Computers entwickelt. Ausgangspunkt dieses Modells war eine axiomatische Beschreibung der Grundeigenschaften des Computers, die die Ableitung von weiteren, in die damalige Praxis des Computereinsatzes eingreifenden Aussagen ermöglichte. Das zweite Projekt wird im Mittelpunkt der späteren Ausführungen stehen (Heibey/Lutterbeck/Töpel 1977).

Das dritte Projekt (8 Monate) vertiefte die Ergebnisse der Vorprojekte und erweiterte die analytischen Ergebnisse des zweiten Projekts um die Beantwortung der Frage, welche Optionen für die Gestaltung der Mensch-Computer-Schnittstellen sich aus den theoretischen Vorarbeiten ergeben (Heibey/Kühn/Lutterbeck/Töpel 1977).

Das vierte Projekt (27 Monate) diente der praktischen Vertiefung der erarbeiteten theoretischen Erkenntnisse mit der Entwicklung eines formalisierten Verfahrens zur benutzerorientierten Systemrevision (BENORSY). Dies war ein Versuch, unerwünschte Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen und die Benutzerfreundlichkeit zu vermeiden. Das Verfahren verfolgte einen partizipativen Ansatz und war ein Systemanalyse-Instrument, das sich insbesondere in seiner Zielsetzung grundlegend von anderen Methoden der Systemanalyse unterschied (Essig/Heibey/Kühn/Rolf 1981).

Die geneigte Leserin oder der geneigte Leser möchte – soweit es Alter und Erfahrungen erlauben – sich zur Lektüre dieses Beitrags in die Szenerie der Datenverarbeitung vor mehr als 35 Jahren zurückversetzen. Zum Verstehen des Beitrags ist das nützlich. Die folgenden Ausführungen stammen nämlich aus den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts und basieren auf dem damaligen Wissen über den Computer. Man möge sich den Spaß machen, zu überlegen, ob die darin enthaltenen Vorstellungen über Computer auch noch beim heutigen Stand der Technologie ihren Sinn haben. Im Übrigen sind die folgenden Ausführungen ein Extrakt aus ca. 750 Seiten

wissenschaftlicher Berichterstattung, so dass es nicht möglich ist, alle Begründungszusammenhänge zu präsentieren.

2. Das Eigenschaftsmodell des Computers

Vorangestellt sei hier zunächst die Klärung einiger grundlegender Begriffe.

Es seien verstanden unter

- *Worte* Zeichenketten aus einem nicht notwendig endlichen Zeichenvorrat, die nach bestimmten Regeln, der Syntax, zusammengesetzt werden.
- *Nachrichten* Worte, denen eine Bedeutung von Dingen der menschlichen Vorstellung zugeordnet wird (Semantik).
- *Informationen* Nachrichten, deren Abgabe oder Erhalt für den Menschen mit einer Absicht bzw. einem Zweck verbunden ist (Pragmatik). Informationen können daher für den Abgeber und für den Empfänger unterschiedlich sein.
- *Daten* Worte über einem Zeichenvorrat, die von einem technischen Medium gelesen, gespeichert und verarbeitet werden können. Dies bedeutet, dass Daten mit endlich vielen Zeichen aus einem endlichen Zeichenvorrat und unter Einhaltung bestimmter syntaktischer Regeln geformt sein müssen.
- *Prozesse* Vorgänge, in denen Objekte durch regelbasierte Aktivitäten eines Aktionsträgers von einem Ausgangszustand in einen Endzustand überführt werden.
- *Informationsverarbeitungsprozesse* Prozesse, deren Objekte Informationen sind. Aktionsträger können wegen der subjektiven Bindung an Menschen nur Menschen sein. Die Aktivitäten bestehen aus der Erfassung, der Abgabe, dem Transport, der Speicherung und der Verknüpfung von Informationen

nach Regeln, die sich aus den Möglichkeiten des menschlichen Denkens ergeben.

- *Datenverarbeitungsprozesse* Prozesse, deren Objekte Daten sind. Aktionsträger sind in der Regel technische Medien, im Rahmen dieser Betrachtungen Computer. Die Aktivitäten bestehen aus der Erfassung, der Abgabe, dem Transport, der Speicherung und der Verknüpfung von Daten. Die Regeln werden durch konditionale Computerprogramme gestellt.

Für das im Folgenden beschriebene Eigenschaftsmodell wird unter einem Computer allein die zur Verfügung stehende Hardware eines EDV-Systems verstanden.

Ein solcher Computer besitzt drei Grundeigenschaften:

- Der Computer ist eine Daten verarbeitende Maschine.
- Der Computer ist eine endliche Maschine (bzgl. der Anzahl möglicher Steueranweisungen, der Anzahl der in endlicher Zeit ausführbaren Steueranweisungen, der Größe und Anzahl der Speicherplätze und damit der Menge der zu einem Zeitpunkt zugreifbaren Daten).
- Der Computer ist eine universelle Maschine. (Das bedeutet, dass alle Datenverarbeitungsprozesse vom Computer ausgeführt werden können, solange sie nicht durch die Endlichkeit des Computers beeinträchtigt werden.)

3. Schlussfolgerungen aus dem Eigenschaftsmodell

Aus den Definitionen der Begriffe und den Grundeigenschaften des Computers lassen sich zunächst folgende Feststellungen ableiten:

Aus der **Universalität** des Computers folgt, dass aus der unendlichen Anzahl der mit ihm möglichen Datenverarbeitungen diejenigen ausgewählt werden müssen, die tatsächlich gebraucht werden. Dies kann nicht wie bei nichtuniversellen Maschinen durch das Drücken von Knöpfen, Einstellung von Parametern, Drehen von Stellschrauben oder ähnlich einfachen Maßnahmen geschehen, sondern es muss jeder einzelne Arbeitsschritt dem Computer vorgegeben werden – der gewünschte Datenverarbeitungsprozess muss genau beschrieben werden. Dies erfolgt durch die Programmierung, diese ist also eine Bedienungsaktivität.

Aus der **Endlichkeit** des Computers folgt, dass ein Programm in endlich viele diskrete Einzelinstruktionen zerlegbar und nach endlich vielen Prozessschritten abgearbeitet sein muss. Ein jeder Aufgabenlösungsprozess muss also in diskrete Einzelschritte zerlegt werden. Das setzt die Algorithmisierung von Aufgabenlösungsbeschreibungen voraus.

Aus den beiden behandelten Eigenschaften geht einerseits hervor, dass der Computer für jeden gewünschten Datenverarbeitungsprozess eingesetzt werden kann, also über eine hohe **Nutzungsflexibilität** verfügt, andererseits aber dafür komplexe Programme erstellt werden müssen, also eine hohe **Bedienungskomplexität** in Kauf genommen werden muss.

Diese beiden Variablen der technologischen Gestaltung des Computereinsatzes definieren die Ansatzpunkte für die Verbesserung der Qualität von Arbeitsergebnissen und die Humanisierung des Arbeitsplatzes. Den unerwünschten Auswirkungen der elektronischen Datenverarbeitung in Organisationen kann entgegengesteuert werden durch eine Reduktion der Bedienungskomplexität bei gleichzeitiger Hinnahme von Einschränkungen der Nutzungsflexibilität. Diese Einschränkung muss so erfolgen, dass alle in einer Organisation benötigten Datenverarbeitungsprozesse eingesetzt werden

können. Der Computereinsatz unter Nutzung von Betriebssystemen, Standardprogrammen, Branchensoftware usw. schränkt zwar die Unendlichkeit der Nutzungsflexibilität ein, weil vorangegangene Bedienungsaktivitäten in standardisierter Form bereits erfolgt sind, dafür aber für den Nutzer die Bedienung so vereinfacht wird, dass umfassende Computerkenntnisse für ihn entbehrlich werden.

4. Die Theorie der Informationsveränderungen

Aus den obigen Definitionen von Informations- und Datenverarbeitungsprozessen ergibt sich, dass beide Prozessarten zwar bei den Objekten, den Aktionsträgern und den Regeln unterschiedlich sind, dass die Aktivitäten jedoch gleich sind. Dieser **formalen Identität** stehen aber erhebliche Unterschiede in der Kompetenz von Mensch und Computer als Aktionsträger entgegen, die **qualitative Differenz**.

Diese qualitative Differenz spielt eine wichtige Rolle, wenn organisatorische Informationsverarbeitungsprozesse, deren Funktion die Steuerung organisatorischer Aufgabenlösungsprozesse ist, durch Datenverarbeitungsprozesse ergänzt oder ersetzt werden. Die konsequente Unterscheidung von Informationen und Daten und den ihnen entsprechenden Verarbeitungsprozessen zielt darauf ab, die durch den EDV-Einsatz entstehenden Veränderungen für den Menschen und in Organisationen zu erklären.

Diese Veränderungen, die sich aus der Unterstützung oder der Ersetzung organisatorischer Informationsverarbeitungsprozesse ergeben, werden als **Informationsveränderungen** bezeichnet.

Dabei ist zwischen direkten Informationsveränderungen und ihren Auswirkungen zu unterscheiden:

Direkte Informationsveränderungen sind jene Veränderungen, die bei der Ersetzung oder Ergänzung von Informationsverarbeitungsprozessen durch elektronische Datenverarbeitungsprozesse an den Prozessobjekten Daten und Informationen sowie an der Art und Weise, sie zu verarbeiten (Prozessaktivitäten) auftreten. Sie sind grundsätzlich auf die Potentiale und Restriktionen des Computers sowie der Art und Weise seines Einsatzes zurückzuführen.

Die Auswirkungen sind die durch die direkten Informationsveränderungen hervorgerufenen Änderungen in der Organisation von Aufgabenlösungsprozessen sowie in der Situation der mit der EDV beschäftigten oder von ihr betroffenen Personen.

Die direkten Informationsveränderungen werden unter fünf Gesichtspunkten betrachtet:

- **Veränderungen an Daten** werden an den Veränderungen an ihrer syntaktischen Darstellung und an ihrem Wert zur Herausbildung von Informationen betrachtet. Die Veränderungen der Verwendbarkeit für die Herausbildung von Informationen betreffen die Aktualität und Relevanz von Daten, die dafür entscheidend sind, ob das Datum zum richtigen Zeitpunkt zur Verfügung steht und dann auch noch für die Herausbildung einer bestimmten Information geeignet ist. Von der Qualität der des Computers und der verfügbaren Software hängt es ab, ob die Veränderungen als vorteilhaft gesehen werden oder nicht.
- Veränderungen von Informationen hängen von den Veränderungen bei Daten ab. Veränderungen an Daten ergeben sich auch aus **Veränderungen der Informationsgewinnung**. Die Beurteilung der *Qualität der syntaktischen Darstellung* von Daten hängt vom subjektiven Umweltmodell des Benutzers ab, der daraus Informationen gewinnen will. Die Darstellung der Daten ist für ihn gut, wenn er unmittelbar, also ohne

zusätzliche Denkleistungen die gewünschte Information ableiten kann, anderenfalls ist sie es nicht. Die *Aktualität* der Daten, die durch den Computereinsatz in der Regel verbessert wird, ist für den Benutzer gut, wenn sie besser für Entscheidungen genutzt werden können oder gar Entscheidungsprozesse beschleunigen, sie werden verworfen oder führen zu Fehlentscheidungen, wenn sie nicht aktuell sind. Die *Relevanz* der Daten ist gut, wenn die entscheidungsrelevanten Daten zur Sicherheit von Entscheidungen beitragen, anderenfalls führen sie zu erhöhter Entscheidungsunsicherheit.

- Bei der **Ersetzung von Informationsverarbeitungsprozessen durch Datenverarbeitungsprozesse** sind die Unterschiede in den Aktivitäten der beiden Prozessarten zu betrachten. Sie resultieren aus der Tatsache, dass bei Datenverarbeitungsprozessen die Subjektivität des Menschen (internes Umweltmodell) nicht einfließen kann, dass die Restriktionen des Computers zur Algorithmisierung zwingen und die weiteren Verarbeitungsmöglichkeiten des menschlichen Gehirns nicht verfügbar sind und dass die Potentiale des Computers viele Daten schnell verarbeiten können. Die Ersetzung von Informationsverarbeitungsprozessen durch Datenverarbeitungsprozesse bedeutet Informationsveränderungen durch den Fortfall menschlicher Subjektivität, Intuition und Kreativität und den Zwang zur formalen Beschreibung des Prozesses in algorithmischen Programmen. Semantische und pragmatische Aspekte entfallen, die syntaktischen ändern sich. Weitere Informationsveränderungen ergeben sich aus der hohen Bedienungskomplexität des Computers. Sie führt dazu, dass die Aktionsträger der Informationsverarbeitung, die Benutzer, nicht notwendig die Kompetenz zur Benutzung von EDV-Systemen haben und deshalb die Ausführung von Aktivitäten an andere Aktionsträger (Operator,

Programmierer, Softwarefirmen) abgeben müssen, ohne eine ausreichende Kontrolle über die Aktivitäten zu behalten.

- Kommunikationsvorgänge in Organisationen sind Bestandteil organisatorischer Informationsverarbeitung. Bei der **Ersetzung von menschlicher Kommunikation durch die Mensch-Maschine-Interaktion** treten Änderungen für die Darstellung, Aktualität und Relevanz von Daten auf, die im Rahmen solcher Kommunikation bzw. Interaktion ausgetauscht werden. Sie führen zu Veränderungen der psychischen und physischen Situation des menschlichen Interaktionspartners. Der menschliche Interaktionspartner verhält sich bei der Mensch-Computer-Interaktion wie bei der menschlichen Kommunikation, akzeptiert den Computer aber nicht als gleichberechtigten Kommunikationspartner (Dehning/Maaß 1977), weil es folgende Unterschiede gibt:
 - Die Interaktion erfolgt schriftlich statt mündlich.
 - Situations- und kontextabhängige Äußerungen wie etwa Nebenbedeutungen, Ironie und Gefühlsäußerungen usw. stehen dem Computer nicht zu Verfügung.
 - Menschliche Sprachnormen werden von sozialen Normen geprägt, derartige Einflüsse sind in den Ausgaberegeln des Computers jedoch nicht erkennbar.
 - Die äußere Situation, in der die Mensch-Computer-Interaktion stattfindet, ist für den Menschen computerabhängig, für den Computer vom Menschen abhängig.
 - Der Computer hat bei der Interaktion keine Intention und kann sich nicht auf den Partner einstellen.

Diese Unterschiede bedeuten für den menschlichen Kommunikationspartner im Vergleich zur menschlichen Kommunikation Veränderungen in der Informationsgewinnung.

- Die Beschreibung der Problemlösungswege für die elektronische Datenverarbeitung setzt voraus, dass diese in einer formalen Darstellung geschieht und somit bis in kleinste Arbeitsschritte konditional vorgegeben ist. Diese

Notwendigkeit war vor der Automatisierung nicht gegeben. Mit dieser **Verlagerung von Informationsverarbeitungsaktivitäten auf Datenverarbeitungsspezialisten** werden wichtige Entscheidungen über den Ablauf von DV-Prozessen auf Spezialisten verlagert, die mit den daraus resultierenden Informationsverarbeitungsaktivitäten und damit den Zwecken ihrer Aktivität ansonsten nichts zu tun haben.

Die Auswirkungen der direkten Informationsveränderungen treten als Veränderungen bei den organisatorischen Aufgabenlösungsprozessen und bei der Arbeitssituation der Organisationsmitglieder auf. Jeweils vier Gesichtspunkte sollen an dieser Stelle vorgestellt werden.

- **Die Beziehungen zwischen der Organisation zu ihrer Umwelt verändern sich** durch die Notwendigkeit, sich wegen der hohen Bedienungskomplexität der Unterstützung von Informationsverarbeitungsaktivitäten durch den Einsatz von Computern sowie die hohen Investitionen für ihren Einsatz in Abhängigkeiten (z. B. von Herstellern, Softwarefirmen, Trägern von Infrastruktureinrichtungen) zu begeben. Die Schnittstelle zu ihren Kunden ändert sich durch die veränderten Informationsverarbeitungsaktivitäten, die der Kunde noch weniger durchschauen kann, weil er nicht mehr auf direkt für deren Gestaltung Verantwortliche zurückgreifen kann, weiter wegen der veränderten Datendarstellung für den Kunden und außerdem wegen des verbesserten Aktualitätsgrades der Kundendaten, die die Reaktion einer Organisation beschleunigen.
- Die Trennung von Informations- und Datenverarbeitungsaktivitäten in Organisationen führt wegen der hohen Bedienungskomplexität des Computers zur Herausbildung von Spezialistentum und zum Aufbau von Spezialabteilungen und damit zu einer **Veränderung der Beziehungen zwischen**

Informations- und Produktionsorganisation. Damit ändern sich die organisatorischen Aufgabenlösungsprozesse, in dem neue Zuständigkeiten für wesentliche Bestandteile vorher ganzheitlich zugeordneter Aufgabenstellungen geschaffen werden. Die gegenseitigen Abhängigkeiten in zeitlicher und sachlicher Hinsicht nehmen zu, der Koordinationsaufwand nimmt damit ebenfalls zu.

- Durch die zunehmende Entwicklung integrierter Programmsysteme besteht die Möglichkeit, verstärkt persönliche Koordinationsformen der Vorgesetzten durch technische Koordination zu ersetzen. **Die Veränderungen der Arbeitsteilung** bestehen in der Übertragung bestimmter Aufgabenbestandteile auf die EDV-Abteilung und in der Übertragung von Planungs- und Kontrollaufgaben von Vorgesetzten auf das Computersystem.
- Wegen der durch die Technik notwendig gewordenen strengen Konditionierung der Regeln von DV-Prozessen, **ändern sich auch andere organisatorische Regeln:** Die individuellen Ermessensspielräume werden reduziert und das Gewicht konditionaler Regeln gegenüber zweckbestimmter Regeln nimmt zu. Die Verbesserung der Datenbereitstellung kann die Aufgabenlösungsprozesse beschleunigen und damit zu einer Konzentration der Entscheidungsprozesse führen.
- Die oben beschriebenen Beispiele für Änderungen der organisatorischen Aufgabenlösungsprozesse wirken sich auch auf die Arbeitssituation der Beschäftigten aus. **Die Handlungsspielräume der Organisationsmitglieder verändern sich.** Neue Formen der Datenerfassung werden eingeführt, bestimmte Daten sind nur unter Verwendung des Computersystems zugänglich und die Bedingungen der Mensch-Computer-Interaktion werden durch die Restriktionen des Computers festgelegt.
- **Es verändern sich die Qualifikationsanforderungen** für die einzelnen Arbeitnehmer: Diejenigen, die am Computer

arbeiten, benötigen neue, höhere Qualifikationen. Bei den anderen Mitarbeitern wird ein Teil ihrer Tätigkeit vom Computer übernommen, so dass ihre Aufgabenanforderungen sinken. Bestimmte Routinetätigkeiten der Datenverarbeitung werden vollständig dem Computer übertragen, so dass die Arbeitsplätze entfallen.

- Das gesundheitliche Befinden des Menschen hängt von der ergonomischen Gestaltung seiner Arbeitsumwelt ab. Die Einführung der Computertechnologie hat zu **Veränderungen der psychischen Belastung** geführt, die zunächst als unangenehm empfunden wurden. Dies sollte mit zunehmender Kenntnis ergonomischer Probleme und mehr Routine im Umgang mit der Technologie abgebaut werden können.
- Die Übertragung von Informationsverarbeitungsprozessen auf Datenverarbeitungsprozesse, die hohe Bedienungskomplexität des Computersystems, die veränderte Arbeitsteilung und Koordination sowie die neuen Formen der Mensch-Computer-Interaktion verlangen **veränderte arbeitsorganisatorische Regeln**. Zur effizienten Nutzung der Computerpotentiale werden die vom Computereinsatz betroffenen Arbeitsabläufe verstärkt kontrolliert, was sich auch auf die arbeitsorganisatorischen Regeln auswirkt.

5. Zusammenfassung und Rückblick

In den Projekten, deren theoretischer Kern in diesem Beitrag in der gebotenen Knappheit beschrieben wurde, konnte gezeigt werden, dass es aus den Eigenschaften des Computers ableitbare technologiebedingte Ursachen des Computereinsatzes gibt. Speziell im zweiten Projekt, das für diesen Beitrag im Fokus stand, erfolgte eine Konzentration auf die Veränderung der Aufgabenlösungsprozesse in Organisationen, die auf die Substitution von menschlichem Denken durch programmgesteuerte Datenverarbeitungsprozesse

zurückzuführen sind und sich auch auf die Arbeitsprozesse der Beschäftigten auswirken.

Methodisch wurde ein deduktiver Ansatz gewählt, eine Methode, die der Mathematik bzw. der theoretischen Informatik entliehen ist. In diesen exakten Wissenschaften ist es häufig üblich, aus wenigen als richtig vorausgesetzten Feststellungen (Axiome) und Definitionen Sätze abzuleiten, die mit den formalen Methoden dieser Wissenschaften bewiesen werden und auf denen der weitere Erkenntnisprozess aufbaut, der zu weiteren Sätzen führt und diese wieder zu weiteren Sätzen und so weiter. Diese Vorgehensweise hat zu starken Irritationen beim damaligen Projektträger geführt, der zunächst nur die empirischen Methoden der Sozial- und Organisationsforschung in der Wirkungsforschung als seriös ansah.

Aus heutiger Sicht ist zu behaupten, dass das Eigenschaftsmodell des Computers auch heute noch trägt. Computer können nach wie vor nur Daten verarbeiten, die Endlichkeit ist dadurch nicht aufgehoben, dass immer größere Speicher existieren und die Rechengeschwindigkeit immer schneller geworden ist, und die Universalität war schon eine Eigenschaft der Von-Neumann-Architektur, der bereits die ersten Computer folgten.

Die klare Unterscheidung von Daten und Informationen war in den Projekten der Ansatz für viele Erkenntnisse. Wenn diese Unterscheidung nicht berücksichtigt wird, kommt man nicht auf die Ursachen der Auswirkungen, kann man nicht erkennen, wann die Substitution von Informationen durch Daten sinnvoll ist oder zu Unsinn führt. Im aktuellen Sprachgebrauch wird diese Unterscheidung nicht mehr gemacht, dies beweist schon der Terminus „Informationstechnik“.

Wenn man aus heutiger Sicht auf die Ambitionen sieht, mit denen die Forschungsgruppe seinerzeit an die Projekte herangegangen ist,

dann kann man darüber lächeln. Letztlich sollten ja Wege aufgezeigt werden, wie die unerwünschten Auswirkungen des Computereinsatzes gemindert und die erwünschten verstärkt werden können. Anders als damals angenommen werden konnte, hat die Computertechnologie heute zusammen mit den Folgen der Konvergenz mit anderen Technologien, insbesondere der Kommunikationstechnologie (Internet!), die Welt vollkommen verändert, vielfach zum Guten und vielfach zum Schlechten.

Literatur

Dehning, Traudel; Maaß, Susanne (1977): Kommunikative Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion, Mitteilung Nr. 43 des Instituts für Informatik der Universität Hamburg.

Essig, Heidrun; Heibey, Hanns-Wilhelm; Kühn, Michael; Rolf, Arno (1981): BENORSY – ein formalisiertes Verfahren zur benutzerorientierten Systemrevision, Bundesministerium für Forschung und Technologie, BMFT FB DV 81-001, Leopoldshafen.

Heibey, Hanns-Wilhelm; Kühn, Michael; Lutterbeck, Bernd; Töpel, Michael (1979): Technologische Gestaltung von Mensch-Computerschnittstellen, Bericht Nr. 61 des Instituts für Informatik der Universität Hamburg.

Heibey, Hanns-Wilhelm; Lutterbeck, Bernd; Schüler, Uwe; Sengler, Hans-Eckard (1975): Nichttechnische Auswirkungen bei der EDV-Anwendung, Bericht Nr. 16 des Instituts für Informatik der Universität Hamburg.

Heibey, Hanns-Wilhelm; Lutterbeck, Bernd; Töpel, Michael (1977): Auswirkungen der elektronischen Datenverarbeitung in Organisationen, Bundesministerium für Forschung und Technologie, BMFT FB DV 77-01, Leopoldshafen.