

**Computergestützte
kooperative Arbeit**

**Dokumentation der gleichnamigen
Weiterbildungsveranstaltung**

Arbeitsbericht 10

Weiterbildung

Am 1. Oktober 1990 hat die Koordinationsstelle für Weiterbildung, eine interfakultäre Einrichtung der Universität Bern, ihre Arbeiten aufgenommen. Drei Aufgaben nimmt die Koordinationsstelle für Weiterbildung wahr: Sie initiiert, koordiniert, betreut und verwirklicht zusammen mit den Fakultäten und Instituten Weiterbildungsprojekte. Sie führt Lehrveranstaltungen zur Weiterbildung durch und beteiligt sich auch an einzelnen Weiterbildungsprogrammen. Schliesslich führt sie Forschungen zu Bedarfs-, Vermittlungs- und Evaluationsfragen durch.

Arbeitsberichte

In dieser Reihe veröffentlicht die Koordinationsstelle für Weiterbildung der Universität Bern Studien und Berichte zur universitären Weiterbildung in ihrem wissenschaftlichen und beruflichen Zusammenhang. Dabei geht es nicht nur um die Frage, wie Weiterbildung und soziale, politische, wirtschaftliche und technologische Entwicklungen zusammenhängen. Es soll auch untersucht werden, welchen Beitrag universitäre Weiterbildung zur Orientierung und Sinnstiftung leisten kann.

Die Koordinationsstelle hofft, mit diesen Beiträgen zum Verständnis der Weiterbildung, ihrer Voraussetzungen und ihrer Reichweite beizutragen und dadurch ihren Ausbau zu fördern.

Die inhaltliche Verantwortung für die Berichte liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Herausgeber: Prof. Dr. Karl Weber, Leiter Koordinationsstelle für Weiterbildung

Bisher sind folgende Arbeitsberichte erschienen:

1	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Jahresdokumentation 1992	1992	gratis
2	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Hochschule und Weiterbildung in der Diskussion (Workshopbericht Kongress SGS)	1992	14.00
3	Doris Aebi	Universitäre Weiterbildung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis	1992	14.00
4	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Berufliche Arbeitsteilung und wissenschaftliche Weiterbildung (Symposiumsbericht)	1992	30.00
5	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Handlungsbedarf in der Bildungspolitik? (Seminarbericht)	1992	14.00
6	Adelheid Bürgi-Schmelz, Karl Weber	Technikgestaltung und -bewertung	1992	14.00
7	Per Bergamin	Wissenschaftliche Weiterbildung im Oberwallis	1993	14.00
8	Martin Wicki	Betriebliche Weiterbildung in Klein- und Mittelbetrieben des Kantons Solothurn	1993	14.00
9	Rudolf Bürgi	Weiterbildungsprogramm Ingenieuropädagogik (Konzept)	1993	7.00
10	Günter Cyranek, Adelheid Bürgi-Schmelz (Herausgeber)	Computergestützte kooperative Arbeit (Dokumentation der gleichnamigen Weiterbildungsveranstaltung)	1993	14.00

Die Arbeitsberichte können bezogen werden bei der Koordinationsstelle für Weiterbildung, Postfach 484, 3000 Bern 25
Telefon 031 / 65 39 28, ab 25.9.1993: 031 / 631 39 28

Computergestützte kooperative Arbeit

**Dokumentation der gleichnamigen
Weiterbildungsveranstaltung**

Herausgeber:
Günther Cyranek
Adelheid Bürgi-Schmelz

Die Veranstaltung und diese Dokumentation wurden
finanziell unterstützt durch:

- die über das EG-Programm COMETT geförderte
Ausbildungspartnerschaft CONTEC
- die Koordinationsstelle für Weiterbildung der
Universität Bern

Arbeitsbericht 10

© 1993 by

Universität Bern
Koordinationsstelle für Weiterbildung
Postfach 484, 3000 Bern 25, 031 / 65 39 28

Inhaltsverzeichnis

1. **G. Cyranek: Computergestützte kooperative Arbeit -
technische Unterstützungssysteme und Konsequenzen für
die Ausbildung** **1**

2. **H. Lubich: Computergestützte kooperative Arbeit:
Technische Entwicklungsrichtungen** **19**

3. **St. Benford: The Technology of CSCW** **47**

4. **J. Allmann (Notes Development AG): Groupware - Projekte
in der Praxis - Schritte zur Akzeptanz** **51**

5. **E. Lanker: Grundstrukturen in elektronischen Kommuni-
kationsmedien** **57**

6. **A. Golliez: Bankinformatik - von der Buchhaltung zur
kooperativen Arbeitsumgebung** **63**

Computergestützte kooperative Arbeit – technische Unterstützungssysteme und Konsequenzen für die Ausbildung¹

Günther Cyranek

¹ Dieser Beitrag entstand mit Unterstützung des Hessischen Instituts für Bildungsplanung und Schulentwicklung, Wiesbaden.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Zielsetzung von CSCW	4
Beispiel Entscheidungsunterstützungsraum	6
Beispiel Multimedia Projekt MALIBU	7
Beispiel verteilte Künstliche Intelligenz und Mensch-Maschine Kooperation	8
Beispiel Workgroup-Computing in einem DV-Systemhaus	10
Bedingungen für den erfolgreichen Groupware-Einsatz	14
Defizit an sozialwissenschaftlicher Forschung im CSCW-Kontext	16
Ausblick für Bildungs- und Ausbildungsbereich	16
Literatur	18

Die dritte PC-Revolution entsteht aus der Erkenntnis, dass die individuelle Produktivität nicht mehr ausreicht. Wettbewerbsvorteile lassen sich in den 90er Jahren nur noch über eine Steigerung der kollektiven Produktivität erreichen. Aus dem Personal Computing muss Interpersonal Computing werden, um die Produktivität von Arbeitsgruppen zu steigern. Diese Revolution steckt erst noch in den Kinderschuhen.

Steve Jobs

Einführung

Durch fortschreitende Globalisierung in der Arbeitswelt werden weiträumige Kooperationsbeziehungen und Gruppenarbeitsprozesse zum Arbeitsalltag in Unternehmen und Non-Profit-Organisationen der Zukunft gehören. Die Informations- und Kommunikationstechnologien liefern Bausteine für ein technisch unterstütztes Zusammenrücken. Das interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsthema Computergestützte kooperative Arbeit - im Angelsächsischen Computersupported Cooperative Work (CSCW) genannt - erfuhr in den letzten fünf Jahren einen unerwarteten Boom - zunächst in den USA. Jetzt ist das Thema auch in Europa von Bedeutung, was die ersten internationalen Konferenzen in Amsterdam und Bremen sowie Berichte über Pilotanwender zeigen.

Johansen verweist darauf, dass erste Ideen zu Groupware-Konzepten bereits in den 60er Jahren von Engelbart formuliert wurden, allerdings für die Computerunterstützung von Arbeitsgruppen des Top-Managements. Der Trend zu Arbeitsgruppen in Unternehmen wurde in den USA unterstützt durch

- Deregulierung der Industrie, was gewisse Verunsicherung ausgelöst hatte;
- Verringerung der Mitarbeiterzahlen im Mittleren Management;
- Trend zu freiberuflichen Mitarbeitern (in den USA 34.3 Mio);
- zunehmende geographische Verteilung der Unternehmen;
- die team-orientierte Unternehmung als Modell;
- Beurteilungen gruppenorientierter Leistung;
- Kostendruck auf Non-Profit-Organisationen, und damit in der Folge Anforderungen an professionelle Geschäftsführungsmethoden.

In den Industrieländern werden in Produktion und Dienstleistung bereits heute viele Aufgaben mit technischer Unterstützung in Gruppenarbeit bewäl-

tigt. Dabei ist wichtig, dass Computer als Arbeitsmittel in Gruppen stets als sozio-technisches System (Bannon & Schmidt) zu betrachten ist. Führungs- und Arbeitsstile schleichen sich auch mit technischen Implementierungen ein. Groupware unterstützt von sich aus nicht autoritäre oder partizipative Führungsstile. Es kommt hier auf die Gestaltung des Einsatzes an. Wobei jedem klar ist, dass in Groupware-Konzepten keine Arbeit-nach-Vorschrift-Mentalität gefördert, sondern im Gegenteil flexibles und kreatives Arbeiten im Team unterstützt werden sollte. Bei der Wirkung von Groupware sind noch zahlreiche Forschungslücken zu füllen.

Zielsetzung von CSCW

CSCW versucht, Gruppenarbeit mit Computerunterstützung effektiver zu gestalten. Groupware will Arbeitsgruppen mit der elektronischen Kommunikation und in der gemeinsamen Dokumentbearbeitung unterstützen. Vier Kategorien der Groupware-Unterstützung für Arbeitsgruppen lassen sich nach den Dimensionen Ort und Zeit in der Kombination unterscheiden (Lewe&Krcmar 91):

- **gleicher Ort / gleiche Zeit**
z.B. Group Decision Support Systems, Präsentationssoftware.
- **gleicher Ort / unterschiedliche Zeit**
z.B. Projekt-Management, Hypertextsysteme für Gruppen.
- **unterschiedliche Orte / gleiche Zeit**
z.B. Audio-, Videokonferenzen, Screen-Sharing (auch für mehrere Benutzer nach dem Prinzip WYSIWIS: What You see is what I see).
- **unterschiedliche Orte / unterschiedliche Zeit**
z.B. Electronic Conferencing, Werkzeuge zur Konversationsstrukturierung, Mehrfachautoren-Editing.

Mit den interdisziplinären Bereichen von CSCW und den Fragen der Groupware befassen sich u.a. Informatiker, Psychologen, Arbeitswissenschaftler, Ausbilder, Organisationsentwickler, Kommunikationswissenschaftler. Drei wesentliche Forschungsrichtungen sind derzeit bei der Groupware zu unterscheiden:

- **Entscheidungsraum,**
- **Remote-Konferenzen** und
- **asynchrone Unterstützung.**

Auf der technischen Seite werden im Bereich CSCW Wissensgebiete wie Mensch-Maschine-Schnittstelle, Software-Ergonomie, Telekommunikation, Multimedia-Systeme, verteilte Datenbanken sowie Ansätze der Künstlichen Intelligenz im Bereich der wissensbasierten Systeme zusammenwachsen .

Unklar sind in CSCW aus arbeits- und sozialpsychologischer Sicht die Begrifflichkeiten: Wann liegt Gruppenarbeit vor? Was sind Aufgaben, die in Kooperation erledigt werden sollten? Wie ist Arbeitsteilung z.B. persönlichkeitsfördernd zu gestalten? Wie können Konflikte in Arbeitsgruppen gelöst werden, die auch über computervermittelte Arbeitsorganisation aufbrechen können? Hier ist noch Entwicklungsarbeit zu leisten.

Vermeehrt wird in Unternehmen über Konzepte der Dezentralisierung und der Gruppenarbeit nachgedacht. Um überschaubarere Kontroll- und Organisationsstrukturen zu erzielen sowie die Kreativität der Mitarbeiter und des Managements zu fördern, wird Selbstorganisation und systemisches Management diskutiert. CSCW bietet für innovative Unternehmensstrategien mit wenig Hierarchiestufen, einer Vielzahl von dezentralisierten Projektteams und informationstechnologischer Aufgeschlossenheit eine Unterstützung dieser Organisationsstrukturen an.

Petrovic (92) sieht sechs Typen von Unterstützungssystemen für Business Teams:

- **Electronic Mail**
Unterstützung der Kommunikation in einer Gruppe durch Übermittlung von Texten, evt. ergänzt um Grafiken, digitalisierte Sprache (voice mail), digitalisierte Videosequenzen. Internationale Datennetze, Fax usw. Nachteil ist, dass man durch Fülle unwichtiger Informationen erschlagen wird, weshalb Interesse der Benutzung rasch erlahmen kann.
- **Gruppen-Terminkalender**
Termine und Aufgaben für Gruppen werden in einen Tages-, Wochen- und Jahreskalender übertragen. Die Gruppenfunktionen dienen der Suche nach freien Terminen und der Übermittlung von Terminvorschlägen für Meetings.
- **Co-Autorensysteme**
Gemeinsame und gleichzeitige Bearbeitung eines Textes oder einer Grafik durch die Gruppenmitglieder.
- **Electronic Meeting Systeme**

- Computer-Unterstützung für Sitzungen von Arbeitsgruppen
- **Gruppen-Wissensbasen**
Verschiedenartiger Zugriff auf unstrukturierte Daten, z.B. Hypertext oder Hypermedia
- **Intelligente Agenten**
Systeme, die für Gruppenmitglieder einzelne Aufgaben erledigen.

Beispiel Entscheidungsunterstützungsraum

Da Manager bis zu 70% ihrer Zeit in Meetings verbringen (Petrovic), versucht man, mit Systemen der Groupware ihre Arbeitszeit effektiver zu gestalten. Ein Werkzeug ist z.B. Group Systems, das an der Universität Hohenheim zur Unterstützung von Sitzungen im computerisierten Konferenzraum, genannt Computer Aided Team (CAT-) Raum, eingesetzt wird. Repräsentativ für die ersten Systeme, die speziell beim zeitgleichen Treffen eines Teams zur Entscheidungsunterstützung in einer Forschungsumgebung eingesetzt wurden, sind Group Systems (University of Arizona), Colab (Xerox PARC) und SAMM (University of Minnesota). Weitere, heute auch kommerziell verfügbare Systeme sind Clarity, Lotus Notes, Meeting Ware, Omniquest und Together. Als Software, die insbesondere die gemeinsame Ideenfindung in Arbeitstreffen durch Umsetzung strukturierter Verfahren wie z.B. "Brainstorming" oder "Nominal Group Technique" unterstützt, können u.a. Brainstormer, the Idea Generator Plus, Ideafisher sowie Thoughtline genannt werden (Lewe & Krcmar 92). Group Systems wurde deshalb in Hohenheim ausgesucht, weil ausser der umfassenden Unterstützung der Durchführung von Meetings auch die Vor- und Nachbereitung berücksichtigt wird. Group Systems soll Sitzungen beschleunigen, deren Produktivität erhöhen, und für eine bekannte Aufgabe neue Lösungsmöglichkeiten unterstützen. Die Software kann Entscheidungsteams bis max. zweimal 24 Teilnehmer unter Anleitung eines Sitzungskoordinators im entsprechenden CAT-Raum "aktivieren". Basiswerkzeuge sind:

- **Sitzungsmanager:** Vorbereitung, Einladung, Nachbereitung, Ebene der Voreinstellungen für den Sitzungskoordinator
- **Ideenorganisation:** Zusammenfassung aus Brainstorming
- **Abstimmung:** verschiedene Abstimmungsmethoden mit unterschiedlicher Darstellung der Ergebnisse

- **Themenkommentator:** Unterstützung der Ideenfindung
- **Alternativenbewertung:** Bewertung von Alternativen anhand von Kriterien durch alle Teilnehmer
- **Leitlinien-Aufstellung:** zur Überarbeitung von Aussagen
- **Brieftaschen-Utensilien:** Notizblock, Dateienanzeiger, Stimmungsbarometer...

Zusätzliche Werkzeuge sind z.B. Gruppen-Gliederungsentwurf, Gruppenmatrix, Fragebogen, Interessenvertreter-Identifikation, Gruppen-Textverarbeitung (gleichzeitige Eingabe von Text durch mehrere Teilnehmer in einem einzigen Dokument), Gruppen-Lexikon (Liste von gemeinsam verwendeten Begriffen und Aussagen).

Nach dem Untersuchungsmodell von Lewe & Krcmar (92) sind Kriterien zur Verbesserung der Produktivität von Sitzungen u.a. die Bewertung der Effektivität, der Effizienz, der Zufriedenheit, der Partizipationsmöglichkeit und des Konsens beim Ablauf und Ergebnis von Sitzungen. Daran müssen sich Groupware-Produkte messen lassen. Als Weiterentwicklung der Software Group Systems sehen sie eine objektorientierte Benutzeroberfläche und die Integration einer Videokonferenz.

Beispiel Multimedia Projekt MALIBU

Dieser CSCW-Ansatz bietet auch neue Möglichkeiten für Schulung, wie der Prototyp MALIBU (Multimediales aktives Lernen in breitbandiger Umgebung) zeigt. Durch Integration der Multimediatechnologie in Breitbandnetze eröffnen sich insbesondere für betriebliches Lernen neue Anreize. Lux und Schweitzer (S.272f) sehen in der breitbandig-vernetzten Arbeitsumgebung im Vergleich zum konventionellen computerunterstützten Unterricht u. a.

- eine schnellere Verbreitung von (aktuellerem) Wissen,
- eine flexiblere Organisation des Kursbetriebes durch Dezentralisierung; Verlagerung der Schulung in die Nähe des regulären Arbeitsplatzes des Lernalters

- individuelle Unterweisung / Betreuung durch den Trainer (Kommunikation über Video-Konferenz mit gleichzeitiger kooperativer Bearbeitung von Multimedia-Dokumenten)
- höhere Effizienz durch Kooperation mit anderen Lernern (Kommunikation über Video-Konferenz mit gleichzeitiger kooperativer Bearbeitung von Multimedia-Dokumenten)

Beispiel verteilte Künstliche Intelligenz und Mensch-Maschine Kooperation

Will CSCW die Zusammenarbeit von Menschen maschinell unterstützen, so befasst sich die verteilte Künstliche Intelligenz mit der Kooperation maschineller Subsysteme zur verteilten Problemlösung. KI-Forschungsprojekte (vgl. Dietel et al.(1990), Steiner et al.(1992)) wollen diese Lücke im Rahmen des ESPRIT-Projektes TEAMWARE schliessen (S.59): "Zur Überbrückung dieser Lücke ist es notwendig, einen Rahmen zu schaffen, der das Zusammenwirken von Menschen und maschinellen Subsystemen als Partner in der Kommunikation, in der Kooperation, beim Problemlösen und bei der Ausführung verteilter Aufgaben unterstützt. Ein solcher Ansatz erweitert und kombiniert bestehende Ansätze zu einem neuen Paradigma der kooperativen Mensch-Maschine Arbeit: Human Computer Cooperative Work (HCCW)."

Unter dem Begriff **Kooperation** verstehen sie die gemeinsame Ausführung von Aufgaben durch zwei oder mehr Agenten, wobei zielgerichtetes kooperatives Arbeiten Interaktionen zwischen Gruppen von Menschen und Maschinen erfordert, um die individuellen und gemeinsamen Ziele zu erfüllen.

Der Begriff **Koordination** bezeichnet in ihrem Ansatz den Kontrollaspekt kooperativer Arbeit, d.h. die Zuordnung zu Teilaufgaben zu einzelnen Agenten, die zeitliche Abfolge der Ausführung und die Überwachung der kooperativen Arbeit im Hinblick auf effiziente Ausführung eines Zieles unter Berücksichtigung limitierter Ressourcen und eingeschränkter Fähigkeiten einzelner Agenten.

Dieser Ansatz setzt sich der generellen KI-Kritik aus, da Steiner et al. bei den **KI-Agenten** von der Möglichkeit eines **Weltverständnisses** ausgehen

(S.60): "Ein System zur Unterstützung kooperativer Arbeit muss darüber hinaus über Modelle der Welt und der Agenten verfügen, um effektive Unterstützung und Koordination zu bieten. Der hier vorgestellte Ansatz zur wissensbasierten Unterstützung kooperativer Arbeit stellt daher die Benutzung von Wissensbasen, Plänen und Modellen in den Vordergrund."

Wesentlich für die Beurteilung dieses Ansatzes ist die Ausformung des Agentenmodells (S.60): Allgemeine Kooperationsszenarien bestehen aus heterogenen Komponenten, z.B. Sensoren, Drucker, Datenbanken, Textverarbeitungssysteme, Expertensysteme, Menschen. Diese Komponenten sind, solange sie für sich alleine stehen, noch keine Agenten. Erst durch weitere Funktionen, d.h. in der Praxis durch eine unterstützende Softwareschicht, die es ihnen erlaubt, Nachrichten anderer Agenten zu empfangen, zu interpretieren und in geeignete Reaktionen umzusetzen sowie Nachrichten an andere Agenten zu verschicken, werden sie zu **vollwertigen** Agenten. Das Agentenmodell muss daher zwei wesentliche Rollen von Agenten beschreiben:

- Die Ausführung zugeteilter Aufgaben
- Die Teilnahme am Kooperationsprozess"

Den Entwicklern schwebt immer noch der **generell problemsolver** der frühen Träume der KI-Pioniere Newell and Simon Ende der 60er, Anfang der 70er Jahre vor, denn sie sehen den Problemlöseprozess unabhängig von der konkreten Anwendungsdomäne beschreibbar als Folge abstrakter generischer Aktivitäten

Im Kooperationsmodell sind drei Kooperationsmethoden beschrieben:

- **master — slave**
Vollständige Kontrolle des Master-Agenten über die restlichen Sklaven, denen Aufträge zugewiesen werden.
- **contract — net**
Ein Auftraggeber (Agent) bewertet Angebote verschiedener Auftragnehmer (Agent) hinsichtlich vorgegebener Kriterien wie Zuverlässigkeit, Kosten, und weist danach Aufgaben zu.
- **blackboard**
Auf Autonomie basierende Arbeitsweise der Agenten, die die Veröffentlichung von Zielen, Aufgaben und Ergebnissen auf der Anschlagtafel

(blackboard) voraussetzt. Die Agenten bestimmen ihre weitere Aktivitäten selbst.

Im Gegensatz zu CSCW schreibt HCCW auch Maschinen eine aktive Rolle im Kooperationsprozess vor. Ein erster Prototyp wird Anwendungen auf dem Gebiet der automatischen Auftrags- und Bestellabwicklung für Kunden und Anbietern zur Verfügung stellen. Nächste Schritte für Demonstrationsvorhaben sind für den Bereich Luftverkehrskontrolle sowie Netzwerkmanagement geplant.

Dieser Ansatz hat selbstverständlich gewisse Nähe zum Forschungsgebiet Intelligente Tutorielle Systemen (ITS), bei dem ebenfalls verschiedene Typen von Agenten den Lernprozess aktiv unterstützen sollen (vgl. Dillenbourg&Self (1990)). Allerdings sind praktische Anwendungen noch nicht sehr weit gediehen.

Für den KI-Papst Marvin Minsky können mangelnde Praxiserfolge nicht entscheidend sein für den Erfolg der KI-Forschung, denn für die KI sind noch über Jahrzehnte Grundlagenforschung nötig, um die Erwartungen an wissensbasierte Systeme zu erfüllen. Aber die KI gibt sicher Impulse für das, was zukünftige Informatik-Anwendungen bewältigen könnten.

Beispiel Workgroup-Computing in einem DV-Systemhaus

Im Folgenden ein Erfahrungsbericht über Einsatz von Groupware in einem Grossunternehmen. Das debis Systemhaus hat als erster Grossanwender in Europa ein umfassendes Pilotprojekt zu Workgroup-Computing durchgeführt und sich auf breiter Basis für Lotus Notes (Alltagswerkzeug für gruppenorientiertes Informationsmanagement, vgl. Dörler) entschieden. Notes wird dabei multifunktional eingesetzt:

- als Workgroup-Computing-Basis für Endanwender,
- als allgemeine Komponente einer büroorientierten, integrierten DV-Infrastruktur,
- als E-Mail-System,
- für das "Personal Information Mangement" am Arbeitsplatz,
- als Werkzeug für die professionelle Anwenderprogrammierung in LAN-Umgebungen.

Massive Vorteile des Workgroup-Computing als Plattform für die Gesamtunternehmung werden erwartet, da damit bislang nur schwer automatisierbare Aufgabenkomplexe für die Computerunterstützung erschlossen werden können. Aber die Einführung von Groupware-Systemen wird in Unternehmen nicht reibungslos ablaufen können, wie Finke unterstreicht (S. 1-2): "Es ist absehbar, dass mit der Einführung nachhaltige organisatorische "Erschütterungen" einhergehen können: Neben Einflüssen auf die Organisationskultur und auf implizit durch die Verfügungsgewalt über Informationsbestände definierte Machtstrukturen wird es zu weitreichenden Veränderungen im persönlichen Arbeitsumfeld vieler PC-Endanwender kommen. Eine wohlüberlegte und auf Konsens zielende Einführungsstrategie erscheint deshalb unerlässlich. Dabei sollten Zeitkontingente für das "Lernen" der Organisation im Umgang mit den neuen Werkzeugen bewusst eingeplant werden. Die Vielzahl von Fehlschlägen bei der Einführung von Groupware-Systemen in Nordamerika stützt diese Argumente."

Groupware wird in die Strategien des unternehmensbezogenen Informationsmanagements einbezogen werden müssen. Finke sieht zwar durch die anstehenden Umstrukturierungen bei der Einführung von Groupware die Gefahr der Taylorisierung im Bereich der Büroarbeit, aber das Ziel ist klar (S.3): *Planung und Kontrolle der Informationsarbeit*. Im Vergleich zur Produktion ist danach im Büro noch viel nachzuholen: "Während die Fertigungsplanung teilweise bis auf die Ebene von Pfennig-Bauteilen und Greiffolgen heruntergeführt wird, ist die Planung und Kontrolle im Bereich von Büroarbeitsprozessen häufig unterentwickelt. Workgroup-Computing und insbesondere Workflow-Automation werden hier wesentliche Veränderungen bewirken."

Die Workflow-Automation richtet sich auf die Automatisierung starker strukturierter, verketteter Büroarbeitsprozesse mit Wiederholungscharakter, z.B.

- Antragsbearbeitung in der öffentlichen Verwaltung,
- Computerunterstützung formulargebundener Antragsbearbeitung in der Öffentlichen Verwaltung,
- Computerunterstützung von formulargebundener Informationsarbeit im Unternehmen,
- Korrespondenzmanagement in Gemeinschaftssekretariaten

Diese Entwicklung der Arbeitsorganisation kann als "CIM im Büro" (Finke) charakterisiert werden.

Die technische Möglichkeit des einfacheren Zugriffs auf Wissensbestände muss (Finke S. 4f) auch organisatorisch unterstützt werden: "Der an vielen Arbeitsplätzen anzutreffende Informationsmangel darf nicht durch eine von den Mitarbeitern nicht mehr zu verkraftende zusätzliche Daten- und Wissensflut abgelöst werden. Zudem ist eine in der jeweiligen Unternehmenskultur verankerte Neuorientierung bei der gemeinschaftlichen Verwertung bisher "privater" Informationsbestände erforderlich. Die bloße Bereitstellung eines Groupware-Systems wird die häufig anzutreffende Tendenz zur "Privatisierung" von Unternehmensinformationen – als eine wesentliche Quelle informeller Macht – kaum verändern. Workgroup-Computing und Workflow-Automation müssen deshalb als Organisationskonzepte der computerunterstützten Büroarbeit verstanden werden, die in der Einführungsphase von Groupware-Systemen individuell für jede Anwenderorganisation ausformuliert werden müssen. Die Einführung von Groupware-Systemen ist deshalb primär und überwiegend ein planerisch-organisatorisches und nur nachrangig ein technisches Problem."

Auswahlkriterien für Anwendungen, die in das Pilotprojekt einbezogen wurden, waren:

- Verteilung der Arbeitsgruppe über mehrere Standorte,
- bereits bestehende Zusammenarbeit der Gruppenmitglieder,
- klar diagnostizierbarer, dringender Kommunikationsbedarf zwischen den Gruppenmitgliedern im Alltagsgeschäft,
- strategischer Stellenwert der Arbeitsaufgabe der Workgroup für das Unternehmen.

Übersicht über Arbeitsgruppen und im Pilotprojekt erstellten Anwendungen:

Workgroup

Lotus Notes Anwendung

Controlling	Abwicklung des Beschaffungsvorganges (einschl. elektronischer Unterschrift und Statusverfolgung)
Office	Test der Horizontalanwendungen
Regionalisierung	Projektplanung, -verfolgung und -dokumentation im Rahmen der Regionalisierungsvorgänge

RZ-Telekom	Dokumentation des DB-Konzern-Datennetzes mit verteilter Wartung des Datenbestandes
Vertrieb	Kontaktmanagement der Vertriebsbeauftragten sowie Planung / Überwachung von Vertriebsprojekten

Tabelle 1: Workgroup-Anwendungen des Pilotprojektes (Finke, S.14)

Zu den Kosten: Lotus Notes kommt mit PC-Büro-Standardarbeitsplätzen aus (z.B. Intel 80386 SX Prozessor, 20 Mhz Arbeitstakt, 3 MB Arbeitsspeicher, 60 MB Festplattenlaufwerk, VGA-Farbgrafik). Investitionen in PC-Textverarbeitungs-, E-Mail- oder Datenhaltungssoftware können oft eingespart werden, da die Funktionalität von Notes ausreicht. Eine Notes-Software-Lizenz liegt bei 70% der Kosten für eine leistungsfähige Textverarbeitungssoftware. Trotzdem können hohe Einführungskosten entstehen:

- Anwender entwickeln mit der neuen MS-Windows-Grafik-Oberfläche neue Ansprüche, z.B. für zusätzliche Software wie Lotus 1-2-3/Windows, Excel, PowerPoint.
- Kosten für Ausbau der Infrastruktur zur Vernetzung der Arbeitsgruppen
- Kosten für die Ausbildung der Endanwender und des PC-Systempersonals.

Aus der Projekterfahrung dieses Pilotprojekts werden folgende Nutzungspotentiale genannt (Finke, S.16-17):

- Einheitliches Werkzeug als Basis für die Automatisierung einer breiten Aufgabenpalette;
- Produktives Entwicklungswerkzeug für geografisch verteilte Organisationen. Bei professioneller Anwendungsentwicklung im LAN / WAN konnten Produktivitätsfortschritte von 400-500% gegenüber 4.-Generation-werkzeugen erzielt werden;
- bessere Ausnutzung bereits erbrachter PC- und LAN-Investitionen;
- Produktivitätsfortschritte durch Erschliessen neuer Anwendungsfelder;
- Selbstorganisation und Verbesserung des Informationsmanagements in Arbeitsgruppen durch:
 - Vermeidung zentraler Entwicklungs-Bottle-Necks durch den Einsatz endanwendernaher Werkzeuge;
 - Gruppenarbeitsprozesse werden produktiver durch verbesserte Koordination sowie einheitliche und schnelle Verfügbarkeit reichhaltiger Informationsbestände (Text, Grafik,...);

- Tradierbarkeit und Mehrfachverwertung von Wissen: Gruppenarbeitsprozesse werden beim Einsatz von Notes-Anwendungen automatisch dokumentiert. Tendenziell werden Wissensbestände vom Status "Privat-eigentum" in den Status "allgemein verfügbare Unternehmensressource" überführt;
- Das Entstehen und das Aufrechterhalten informeller Informationskanäle wird unterstützt. Auch nach Abschluss von Projekten können Kontakte auf der Basis der Notes-Kommunikationsinfrastruktur aufrechterhalten werden;
- Informationslage im Unternehmen wird verbessert und aktualisiert (Qualität, Verfügbarkeit, Wartbarkeit). Workgroup-Computing geht in Richtung "informiertes Unternehmen". Reduzierung papiergebundener Informationsbestände und Umsetzung leistungsfähiger Wissensmanagement-Konzepte;
- Integrationsplattform für Betriebssystemumgebungen PC-/ MS-DOS, OS/2, Apple Macintosh und UNIX;
- Einsatz als Organisations- / Strukturierungsinstrument zur Verbesserung des Projektmanagements;
- durch Mehrfachverwertung integrierter DV-Anwendungen wird eine Standardisierungswirkung erwartet;
- Downsizing: Geeignete Aufgaben, die bisher nur auf Host-Systemen (unvollständig, kostenaufwendig, schwerfällig) realisiert wurden, können mit geringem Aufwand und erweiterter Leistung mit Notes-Anwendungen abgebildet werden.

Mit dem Groupcomputing-Konzept wird eine Veränderung der Arbeitsweise im Büro eingeläutet. Die Organisationsabläufe im Büro stammen meistens noch aus den 50er und 60er Jahren. Mit diesen Bürokonzepten werden Kosteneinsparungen bis zu 80% erwartet. Auch eine Reduzierung der Auftragsbearbeitung um 80% wird nicht als unmöglich gesehen. Die vorgestellten Erfahrungen stammen aus der Aufbauphase des debis Systemhauses mit 60 verschiedenen Standorten. Im Vordergrund steht das Denken in Arbeitsprozesse – die Technik kommt erst danach.

Bedingungen für den erfolgreichen Groupware-Einsatz

Unter methodisch-didaktischen Gesichtspunkten wird bei der Vermittlung der CSCW-Elemente ganz wesentlich sein, dass Gruppenarbeit, Kooperation und

Teamarbeit (vgl. Ulich) in Zukunft auch in Unternehmen an Bedeutung gewinnen werden. Ich möchte klar herausstellen, dass soziale Kompetenz die Voraussetzung ist für einen erfolgreichen Einsatz der Groupware: soziale Kompetenz kann nicht technisch über CSCW realisiert werden. Allerdings können zB Computerkonferenzen sozialen Druck vermeiden, wie Freisleben et. al. berichten, da unfreundliche Bemerkungen in der anonymen Situation einer Computerkonferenz seltener werden. Allerdings steigt der Bedarf an Metakommunikation, da face-to-face-Rückmeldung fehlt. Das Erleben technisch unterstützter Kommunikation und das Entdecken neuer Kommunikations- und Kooperationswege durch Groupware im Gebiet CSCW ist ein Ziel im Unterricht, das auch die Dynamik der technischen Entwicklung veranschaulichen kann (Telefon, Fax, stand-alone, vernetzte Computer, Groupware).

Groupware kann ein mächtiges Werkzeug zur Prozessunterstützung bei der Teamarbeit werden (Lewe & Krcmar 92, 9): "Zu den **Prozessgewinnen** zählen die Verwendung einer breiteren Informationsbasis, die Nutzung von Synergien, objektivere Urteile, grössere Motivation durch gegenseitige Stimulanz sowie Erleichterung beim Lernen durch gegenseitige Unterstützung der Teilnehmer. Prozessverluste können auftreten durch Redezeitaufsplitterung, Dominanz einzelner Teammitglieder, Konformitätsdruck, Befangenheit aufgrund einer Furcht der negativen Bewertung eigener Beiträge, Mitläufertum, Beteiligungshemmnisse durch Konzentrationsschwächen, der Überbeanspruchung der Aufmerksamkeit oder Relevanzminderung des eigenen Beitrags, Informationsüberlastung, Erinnerungsprobleme, Koordinationsprobleme, unvollständige Informationsauswertung und durch unvollständige Aufgabenanalyse."

Schrage (1990) sieht die Anwendung der computerunterstützten Gruppenarbeit gelassen entgegen (S.52): "Man muss deshalb vor Inangriffnahme des Versuchs bewusst davon ausgehen, dass man sich unter anderen, neuen Kommunikationsprämissen bewegt. Dabei ist zu beachten, dass die Groupware-Technik die Zusammenarbeit fördern soll. So eignet sie sich denn auch nicht für einen Rahmen, in dem eine Fülle von Informationen weitergegeben oder Überzeugungsarbeit geleistet werden sollen. Doch wenn es darum geht, Probleme zu lösen, neue Ideen zu erforschen und neue Informationen entstehen zu lassen, dann bietet diese Technik eine hilfreiche Kommunikationsplattform. Eigentlich ist es ganz einfach: Die Technik ist einzusetzen, wenn sie die

Kommunikationsabläufe fördert, und beiseite zu lassen, wenn sie sich störend auswirkt. Dabei ist die Methode sowohl als Instrument als auch als Rahmen zu verstehen."

Defizit an sozialwissenschaftlicher Forschung im CSCW-Kontext

Sind bei Groupware-Konzepten Kommunikation und Kooperation zentrale Themen, dann wird deutlich, dass Fragen

- der Arbeitsgestaltung,
- der Benutzerintegration,
- der Organisationsentwicklung

verstärkt mit den Systementwicklern gemeinsam bearbeitet werden müssen. Allerdings sind Fragen wie Schutz persönlicher Daten und Anonymität der Benutzer in der CSCW-Diskussion bislang völlig unterbelichtet (Beuschel).

Ausblick für Bildungs- und Ausbildungsbereich

Insbesondere auf Unternehmensebene werden von Groupware-Konzepten neue Impulse für die betriebliche Weiterbildung erwartet. Aus der Sicht von Schnücker sind die wichtigsten Nutzenpotentiale von Groupware-Lösungen für die computergestützte betriebliche Weiterbildung folgende:

- Unterstützung der Informationsverteilung (z.B. Schulungsunterlagen, elektronische Prüfungsblätter, Seminarübersichten,...) über geografisch verteilte Organisationen und Räume hinweg;
- Einbezug der persönlichen computerunterstützten Lernumgebung in die PC-Arbeitsplatzumgebung bei Sicherung der vorhandenen Hard- und Software-Investitionen;
- Verbesserung der autonomen Selbstqualifikation am PC-Arbeitsplatz durch die Gewährung der Kommunikation mit "virtuellen" Schülern via Electronic Mail und Computer Conferencing;
- Verbesserung der kooperativen Selbstqualifikation durch gegenseitige Hilfestellungen mittels Electronic Mail oder durch Gruppenarbeiten auf elektronischen Diskussionsforen;
- Unterstützung von individuellen Lernpartnerschaften, Bildung von Lern- und Arbeitsgruppen oder Kontakt mit Bildungswilligen aus anderen Län-

· dern mit dem Ziel der persönlichen Qualifikationsverbesserung am Arbeitsplatz

- Wiederverwertbarkeit und leichte Verfügbarkeit von bereits gesammeltem Know-how durch die Archivierung aller Dokumente in privaten oder kommerziellen Weiterbildungsdatenbanken ("Knowledge-Basen");
- Unterstützung der Weiterbildungsteilnehmer durch elektronisch immer erreichbare Weiterbildungsberater ("Change Agents") oder Dozenten ("Telemoderatoren");
- Erleichterung und Flexibilität des Zugangs zu elektronischen Weiterbildungsforen, an denen zeit- und ortsunabhängig teilgenommen werden kann;
- Kostenreduktion durch den Abbau des herkömmlichen "Weiterbildungstourismus", der verbunden ist mit umfangreichen Reise- und Übernachtungsspesen und hohen Seminargebühren.

Aus der Sicht der Bildungswilligen am PC-Arbeitsplatz werden damit drei zentrale Forderungen erfüllt (Schnüchel, S.10):

1. **Informationstransparenz** durch den leichten Zugriff auf zahlreiche in- und externe Weiterbildungsdatenbanken;
2. **Lernflexibilität** durch die individuelle Anpassbarkeit der Lernprozesse;
3. **Kommunikationsgewährleistung** durch den Einsatz von integrierten 1:1 bzw. 1:n-Kommunikationswerkzeugen.

Man darf die Versprechungen der Groupware-Verfechter nicht überbewerten, klingt doch eine Portion Euphorie bei diesen Statements mit. Allerdings sollte der Bildungsbereich diese Überlegungen zu veränderten Kooperations- und Organisationsstrukturen in der Arbeitswelt, ermöglicht durch computergestützte Kooperationsformen, in innovativen Projektzentren und in Modellversuchen mit offenen, didaktisch-methodisch orientierten und auf neuartige Computeranwendungen neugierige Lehrergruppen erproben. Die SchülerInnen warten darauf.

Literatur

- Bannon L, Robinson M, Schmidt K.: European Conference on CSCW '91. London: Kluwer 1991
- Bannon L., Schmidt K.: CSCW: Four Characters in Search of a Context. In Bowers & Bebford, 9-16 (1991)
- Beuschel W.: Interdisziplinäre Aspekte von CSCW und Groupware. Ergonomie und Informatik (1992) 15: 32-36
- Bowers J.M., Benford S. (Eds.): Studies in Computer Supported Cooperative Work. Theory, Practice and Design. Amsterdam, New York: North-Holland (1991)
- Dietel H., Haugeneder H., Lux A., Reinhard W., Scheidhauer D., Scheller-Houy A., Schmidt T., Schweitzer J., Steiner D.: Künstliche Intelligenz & Kommunikationstechnologie. Projektbeschreibung. DFKI und Siemens AG. Kaiserslautern, Münschen (1990)
- Dillenbourg P., Self J.: Designing Human-Computer Collaborative Learning. Université de Genève. Technologies de Formation et Apprentissage. TECFA Document 90-7 (1990)
- Dörler J.: Was ist Lotus Notes? Computerworld Schweiz (1991) 36:7-8
- Finke W.: Informationsmanagement mit Groupware-Systemen. zfo (1992)
- Freisleben B., Rüttinger B., Sourisseaux A., Schramme S.: Auswirkungen computermediiertes Kommunikation auf Gruppenentscheidungen, 251-258 (Hrsg. Friedrich J., Rödiger K.-H.). Stuttgart: Teubner 1991
- Jobs S.: Die dritte PC-Revolution: Apple wird von Sony übernommen. Die Weltwoche (1991) 41:29
- Johansen R. (Eds.): Groupware. Computer Support for Business Teams. London, New York: Macmillan (1988)
- Johansen R.: Introducing Groupware. In Johansen, 1-11 (1988)
- Krcmar H.: Computerunterstützte Gruppenarbeit. Computerworld Schweiz (1992) 14:9-11
- Lewe H., Krcmar H.: Groupware erhöht die Produktivität. Computerworld Schweiz (1992) 26:7-9
- Lewe H., Krcmar H.: Groupware. Informatik-Spektrum (1991) 14:345-348
- Lux A., Schweitzer J.: MALIBU: Interaktives kooperatives Arbeiten in verteilter Multimedia-Umgebung. In: Computergestützte Gruppenarbeit, 269-277 (Hrsg. Friedrich J., Rödiger K.-H.). Stuttgart: Teubner 1991
- Minsky M.: Mentopolis. Stuttgart: Klett-Cotta (1990)
- Petrovic O.: Electronic Meeting Systems. zfo1991.4: 280-284
- Petrovic O.: Groupware – Systeme, Beispiele, Probleme und Entwicklungsstand. Computerworld Schweiz (1992) 14:11-12
- Schnücker P.: Groupware revolutioniert die betriebliche Weiterbildung. Computerworld Schweiz (1991) 36:9-11
- Schrage M.: Shared Minds - The New Technologies of Collaboration (1990). New York: Random House
- Schrage M.: Vom Personal-Computer zum "Interpersonal-Computer". gdi-impuls (1992).2: 51-63
- Steiner D., Haugeneder H., Kolb M., Bomarius F., Burt A.: Mensch-Maschine Kooperation. KI (1992) 3:59-63
- Ulich E.: Arbeitspsychologie. Zürich: Verlag der Fachvereine, Stuttgart: Poeschel (1991)
- Vallone C.: Die Ära des Workgroup Computing. Computerworld Schweiz (1991) 36:6-7

- Günther Cyranek
- IT ASSESSMENT
- Auf der Mauer 3
- CH-8001 Zürich
- TEL & FAX 41 (1) 252 02 74

Computergestützte kooperative Arbeit: Technische Entwicklungsrichtungen

Hannes P. Lubich

Institut für Technische Informatik und Kommunikationsnetze
Fachgruppe Kommunikationssysteme
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
CH-8092 Zürich
Schweiz

Zusammenfassung

Es ist heutzutage ein geflügeltes Wort, dass wir in einem Zeitalter der Kommunikation leben. Ebenso offensichtlich ist jedoch, dass die Kommunikationsmittel und die darauf aufbauenden Kooperationswerkzeuge, die uns heute zur Verfügung stehen, in vielen Bereichen nicht mit unseren Ansprüchen und Bedürfnissen mitgewachsen sind. Im folgenden wird versucht, die durch dieses Spannungsfeld zwischen Anspruch und Wirklichkeit entstehenden Probleme zu diskutieren, die derzeitigen technischen Möglichkeiten aufzuzeigen und zukünftige technische Entwicklungen zur Unterstützung von CSCW im Überblick vorzustellen.

1. Was ist CSCW?

“... the only common denominator in CSCW is researcher’s belief in the goodness of the “cooperation”.” (Howard, 1987)

Über die Frage, wie „Computer Supported Cooperative Work“ definiert ist, was das Forschungsgebiet CSCW umfasst, wie seine Grenzen gegenüber anderen Gebieten und Begriffen wie HCI (Human Computer Interaction) oder „Groupware“ definiert sind und ob CSCW möglicherweise überhaupt der korrekte Begriff ist, wird seit der Mitte der 80er Jahre heiss diskutiert und publiziert. Obwohl sich bereits mehrere dominierende, jedoch oft gegenseitig widersprüchliche Meinungen gebildet haben, ist ein schnelles Konvergieren dieser Diskussion nicht zu erwarten, insbesondere da im Forschungsgebiet CSCW zum ersten Mal ein breites Spektrum verschiedenster Disziplinen mit jeweils wohldefinierten und eingeführten Begriffen und Modellen miteinander in Berührung kommt.

Es liegt auf der Hand, dass jede Disziplin zunächst versucht, ihre eigenen Fachbegriffe und deren Ausdeutung auch auf das Gebiet CSCW auszudehnen. Die weiteren zyklisch wiederkehrenden Phasen dieser interdisziplinären Diskussion umfassen das Abstecken von „Claims“, für die sich die jeweilige Disziplin als alleinig zuständig erklärt, die erneute und oft ermüdende Neu-Diskussion auf Konferenzen, Workshops und in einschlägigen Publikationen sowie schliesslich das partielle „Zusammenraufen“ der Disziplinen zu einer konsistenten Begriffswelt für das Gebiet CSCW. Es mag vordergründig den Anschein haben, dass diese ausgedehnte Begriffsdefinition im Bereich CSCW überflüssig ist und wertvolle, anderswo benötigte Ressourcen bindet, jedoch ist eine einheitliche Begriffswelt für die zukünftige Entwicklung dieses Gebietes unerlässlich. Ein zudem bereits jetzt sichtbarer Erfolg dieser Diskussion ist, dass Forscher auf dem Gebiet CSCW zu den eher selbstkritischen und Änderungen gegenüber aufgeschlossenen Forschergruppen gehören:

“Perhaps paradoxically, one of the most refreshing things about CSCW may be the fact that its meaning is debated. For as long as this is the case, researchers will reflect upon the nature of their work, what it aims and outcomes are or might be. Right now, CSCW researchers tend to be a very self-aware breed.” (Bowers and Benford, 1991)

Aufgrund der noch laufenden Begriffsdiskussion ist es im Rahmen dieses Beitrags nicht möglich, eine abschliessende, konsistente Begriffswelt für CSCW wiederzugeben, jedoch müssen zumindest im folgenden die Begriffe zumindest konsistent verwendet werden. Wir gehen von folgenden, teilweise auf [Oberquelle 91] basierenden Definitionen aus:

- CSCW: Gruppenarbeit auf verschiedenen Ebenen, bei der Computer zur Unterstützung von Arbeitsaufgaben eingesetzt werden
- Gruppenarbeit: Mehrere Personen arbeiten zusammen zur Erreichung eines Ergebnisses, welches unter den gegebenen Randbedingungen nur gemeinsam, aber nicht einzeln, erzielt werden kann. Kennzeichnend hierfür sind die partielle Übereinstimmung der Ziele, gemeinsame Nutzung von (knappen) Ressourcen (durch Austausch oder gemeinsame Nutzung), Koordination der Einzelhandlungen, Verständigung über Ziele und ggf. die Anpassung von Methoden oder Zielen

Ebenen von Zusammenarbeit: *kommunizieren* (verlässlicher und hinreichend schneller Austausch von Informationseinheiten), *informieren* (der Informationsanbieter muss nicht einmal wissen, wer der/die Empfänger sind), koordinieren (gemeinsames Ziel nicht unbedingt notwendig, jedoch gemeinsame Interessen und/oder organisatorische Zusammengehörigkeit), *zusammenwirken* (nur teilweise Übereinstimmung von Zielen, Einzelbeiträge im Ergebnis erkennbar), *kooperieren* (starke Übereinstimmung von Zielen, Gruppe ist als Ganzes für das Ergebnis verantwortlich)

Computerunterstützung: reicht vom Einsatz dedizierter Groupware (Mehrbenutzer-Software) bis zur Verwendung sonstiger Software, die nicht mit der Absicht der Unterstützung von Gruppenarbeit entworfen wurde (Austausch von Meldungen oder Dateien etc.)

Obwohl diese Definitionen, insbesondere im Hinblick auf die Verwendung des Gruppenbegriffs, weiter präzisiert werden müssen, geben sie doch für unsere Zwecke ein hinreichend genaues Bild. Bezüglich der (fehlenden) genaueren Definition halten wir uns für den Moment an Bannon und Schmidt, die es sogar als Vorteil betrachten, dass der Begriff CSCW momentan noch nicht fest definiert ist und so als dehnbarer Oberbegriff für ein weites, noch nicht fest umgrenztes Forschungsgebiet verwendet werden kann:

“What at first sight might appear to be a weakness of the field, having such a diversity of backgrounds and perspectives is seen by us as a potential strength, if utilized properly. We believe that for the moment the name CSCW simply serves as a useful forum for a variety of researchers with different backgrounds and techniques to discuss their work, and allows for the cross-fertilization of ideas, for the fostering of multi-disciplinary perspectives on the field that is essential if we are to produce applications that really are useful.” (Bannon et al., 1988)

In den folgenden Abschnitten werden wir uns hauptsächlich mit technischen Aspekten von CSCW, d.h. der Unterstützung durch vorhandene Kommunikationsinfrastrukturen und Arbeitsplatzrechner, beschäftigen. Aufbauend auf dieser Bestandsaufnahme werden wir dann zur Verdeutlichung der Problematik den groben Rahmen einer möglichen zukünftigen CSCW-Umgebung definieren und die aus derartigen Anforderungen resultierende Rückwirkung auf die technische Infrastruktur diskutieren.

2. Kommunikationsbeziehungen

Kommunikation innerhalb von Gruppen bedeutet immer einen Informationsfluss (z.B. verbaler oder visueller Art) von einer oder mehreren (aktiven) Informationsquellen zu (passiven) Informationskonsumenten (Zuhörern). Diese Kommunikation zwischen Mitgliedern einer Gruppe bzw. den Trägern von Rollen (Sitzungsleiter, Protokollführer etc.) in einem Kommunikationsprozess lässt sich anhand mehrerer Merkmale charakterisieren:

a) synchrone/asynchrone Kommunikation (zeitliche Beziehung)

Synchrone Kommunikation liegt dann vor, wenn die Gruppenmitglieder zur gleichen Zeit miteinander kommunizieren (z.B. in einer Videokonferenz), während asynchrone Kommunikation dann vorliegt, wenn die Mitglieder der Gruppe nicht gezwungen sind, zur selben Zeit miteinander zu kommunizieren (z.B. über Briefpost oder elektronische Meldungsübermittlungssysteme). Sowohl synchrone als auch asynchrone Kommunikation kann als Einweg- oder Mehrwegkommunikation geführt werden.

b) Einweg-/Mehrwegkommunikation (Informationsfluss)

Mit dem Begriff der Einwegkommunikation wird ein ausschliesslich in eine Richtung gehender Informationsfluss bezeichnet (z.B. Fernsehen, Zeitungen). Dagegen wird die Möglichkeit der Interaktion zwischen den Teilnehmern als Mehrwegkommunikation bezeichnet. Die Mehrwegkommunikation lässt sich in die Teilbereiche der abwechselnden Kommunikation (z.B. Vernehmlassung) und der gleichzeitigen Kommunikation (z.B. offene Diskussion, Brainstorming) unterteilen.

c) 1:1/1:n/n:m-Kommunikation (Assoziation zwischen Teilnehmern)

Diese Form der Unterteilung charakterisiert die jeweilige Anzahl miteinander kommunizierender Teilnehmer. Die 1:1-Kommunikation kennzeichnet ein Zwiegespräch zwischen zwei Teilnehmern, während die 1:n-Kommunikation einen Informationsfluss aus einer Quelle zu mehreren passiven Kommunikationspartnern (z.B. in einer Präsentation oder Vorlesung) bedeutet. In einer n:m-Kommunikation existieren mehrere Informationsquellen und mehrere zuhörende Teilnehmer (z.B. in einer Besprechung oder bei gemeinsamem Bearbeiten eines Vorgangs). Alle Arten dieser Kommunikation können sowohl synchron als auch asynchron geführt werden. Ebenso ist die Ein- oder Mehrwegkommunikation für alle Formen der unter c) beschriebenen Kommunikationsformen möglich.

Dehnt man das in [Plattner 86] vorgestellte Schema zur Klassifizierung von Kommunikationsformen nach Assoziation und zeitlicher Beziehung auf die Einweg- und Mehrwegkommunikation aus, so ergibt sich die in Abbildung 1 gezeigte Darstellung der jeweiligen Abhängigkeiten und einiger Beispielformen:

Assoziation		1 : 1	1 : n	n : m
zeitliche Beziehung / Informationsfluss				
synchron	Einweg	Anweisung	Vorlesung	3)
	Mehrweg	Zwiesgespräch	1)	Konferenz
asynchron	Einweg	Benachrichtigung	Rundschreiben	4)
	Mehrweg	Briefwechsel	2)	Bulletin Board

Anmerkung: Die mit 1) bis 4) gekennzeichneten Fälle existieren nicht. Für die Fälle 1) und 2) schliesst die Kommunikationsform 1:n eine Mehrweg-Kommunikation aus, während analog für die Fälle 3) und 4) die Kommunikationsform n:m eine Mehrweg-Kommunikation impliziert.

Abbildung 1: Beispiele verschiedener Kommunikationsbeziehungen

Keines der genannten Kommunikationsmerkmale impliziert eine räumliche Dimension der Kommunikation, d.h. alle Formen der Kommunikation können sowohl räumlich verteilt als auch partiell verteilt oder nicht verteilt realisiert werden.

In jeder der drei aufgeführten Kommunikationsassoziationen lässt sich zudem eine Variante definieren, die alle anderen Varianten dieser Assoziation umfasst. So kann die asynchrone Kommunikation als eingeschränkte Variante der synchronen Kommunikation betrachtet werden, während die gleichzeitige Mehrwegkommunikation als Obermenge der Einweg- und abwechselnden Mehrwegkommunikation angesehen werden kann. Ebenso bildet die n:m-Kommunikation den allgemeinsten Fall für die Klasse c), d.h. sie umfasst die 1:1- und 1:n-Kommunikation.

Ausgehend von dieser groben Klassifikation von Kommunikation wird im nächsten Abschnitt eine Bestandsaufnahme der lokalen und entfernten Kommunikationsunterstützung für die Unterstützung von Gruppenarbeit vorgenommen.

3. Stand der Kommunikationsunterstützung für Gruppenarbeit

3.1. Lokale Kommunikation

Eine Reihe von Studien in den 70er und 80er Jahren, welche typische Verhaltensweisen und Muster von Kontaktaufnahme bzw. Zusammenarbeit untersucht haben, zeigen, dass in den meisten büro-orientierten Arbeitsumgebungen ein grosser Prozentsatz von Kommunikationsakte zwischen Personen in einer lokalen Umgebung, d.h. zwischen Zimmernachbarn, Kollegen

auf dem selben Flur, bzw. im selben Gebäudekomplex, usw. stattfindet. Als Beispiel seien folgende Statistiken für die lokale Häufung von Telefonaten und elektronischen Meldungen zitiert:

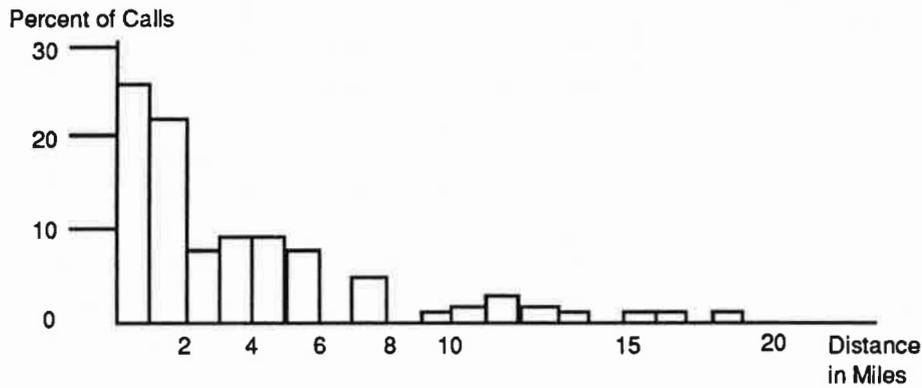


Abbildung 2: Anzahl Telefonate nach Distanz zwischen den Teilnehmern (Mayer, 1976)

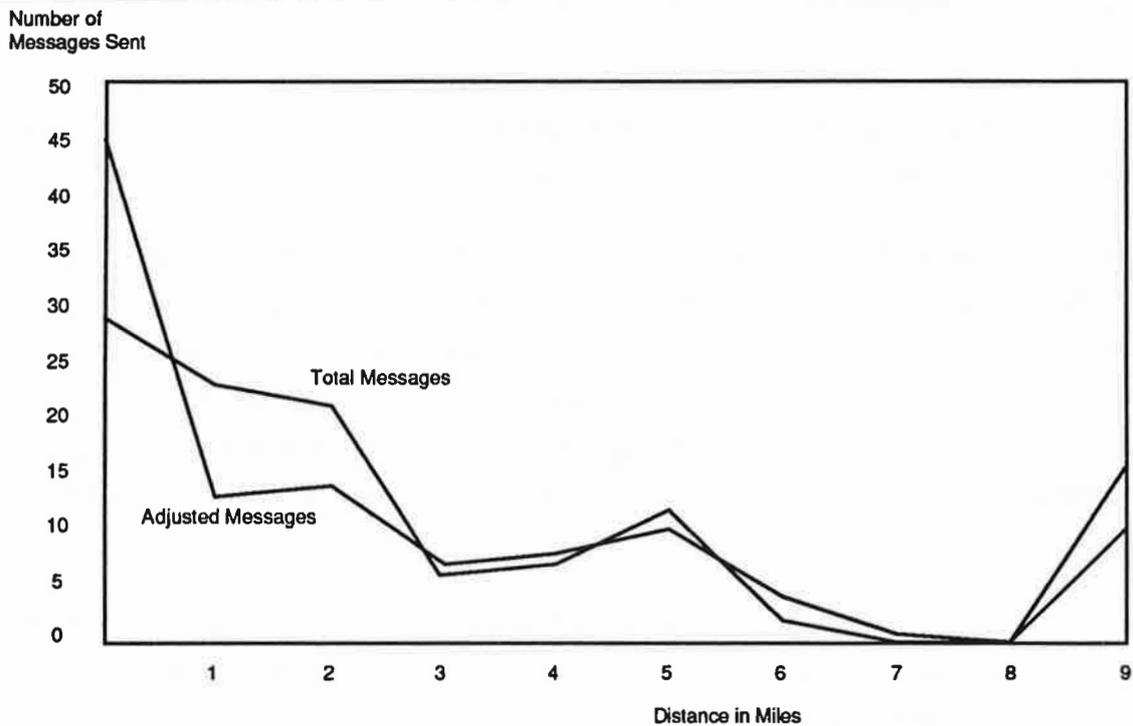


Abbildung 3: Anzahl elektronischer Meldungen nach Distanz zwischen den Teilnehmern (Eveland and Bikson, 1987)

Daher beginnen wir unsere Bestandsaufnahme in der „lokalen“ Umgebung, d.h. in Bereichen von der Größe eines Gebäudes bzw. eines Gebäudekomplexes, während die „entfernte“ Kommunikation im folgenden Abschnitt behandelt wird.

Im Fall der synchronen, lokalen Kommunikation sind das *persönliche Treffen* (von geplanten Besprechungen bis zu zufälligen Begegnungen auf dem Korridor oder in der Cafeteria) und das *Telefonat* die am häufigsten eingesetzten Kommunikationsmechanismen, wobei die überwiegende Anzahl solcher Kommunikationsvorgänge 1:1-Assoziationen (d.h. zwischen zwei Personen) sind. Im Fall der zufälligen Begegnung ist als technisches Hilfsmittel meist wenig mehr als Block (bzw. Serviette) und Bleistift bzw. die Wandtafel im Büro eines Kollegen vorhanden, während geplante Treffen in der Regel in mit Tafeln, Flipcharts, Projektoren usw. ausgestatteten Besprechungsräumen stattfinden, die jedoch meist nur über ein Telefon technisch mit der Aussenwelt verbunden sind (dies bedeutet beispielsweise, dass keine Arbeitsplatzrechner mit Verbindung zu den Daten der Besprechungsteilnehmer vorhanden sind und dass Zeichnungen usw. auf Tafeln oder auf Overhead-Projektionsrollen automatisch oder manuell kopiert werden müssen). Eine wesentliche Erweiterung zu diesen „klassischen“ Besprechungsräumen bilden elektronisch unterstützte Besprechungsräume, welche meist pro Teilnehmer über einen mit den anderen Rechnern im Raum verbundenen Arbeitsplatzrechner sowie über zusätzliche Grossbildprojektion, Speicher- und Druckmöglichkeiten sowie Verbindung zu Rechnern ausserhalb des Besprechungsraumes verfügen. Primäres Ziel derartiger Einrichtungen ist es, lokale Besprechungen effizienter zu gestalten, das „Zuschalten“ entfernter Teilnehmer ist in solchen Anordnungen meist nicht vorgesehen. Neben der Forschung im Bereich der in solchen Räumen angewandten Software sind auch spezielle bauliche und innenarchitektonische Massnahmen (Anordnung der Grossbildprojektion, teilweises Versenken der Bildschirme in den Arbeitstischen usw.) Gegenstand laufender Forschungsarbeiten. Von einer weiten Verbreitung solcher computer-gestützter Besprechungen kann jedoch noch keine Rede sein.

Im Fall von Telefon-Kommunikation kann heute angenommen werden, dass jeder Büro-Arbeitsplatz mit einem (analogen) Telefonanschluss mit Verbindung an das öffentliche Telefonnetz ausgerüstet ist. In vielen Fällen sind diese Telefonanschlüsse durch eine hauseigene Nebenstellenanlage miteinander verbunden. Zunehmend werden jedoch bereits digitale, durch entsprechende digitale Hauszentralen verbundene, und mit Zusatzfunktionen wie Rufweiterleitung, An-/Abmeldung, (limitierte) Konferenzschaltungen usw. erweiterte Telefondienste angeboten. Die meisten dieser Zusatzdienste sind jedoch momentan nur intern, d.h. im Bereich der entsprechenden Hauszentrale, verfügbar und werden – nicht zuletzt aufgrund mangelnder Schulung der Benutzer und wegen nicht übermässig benutzerfreundlicher Schnittstellen – vergleichsweise selten benutzt.

Ein Grossteil der lokalen Kommunikation und Zusammenarbeit ist jedoch nach wie vor nicht an elektronische Kommunikationseinrichtungen und technische Hilfsmittel zur Unterstützung von Gruppenarbeit gebunden, sondern nutzt nicht-technische, allgemein und unmittelbar verfügbare und in ihrem „Protokoll“ bekannte Hilfsmittel:

“Picture two engineers, colored felt-tip pens in hand, chatting away as they sketch out design permutations for a new product on the office whiteboard or college students launching a group assault on the blackboard to solve a particularly annoying problem in linear algebra. This is how work really gets done.

Walk through virtually any research lab or university and you’re bound to find the office walls lined with blackboards or whiteboards, all scribbled and sketched upon. ... Indeed, the blackboard/whiteboard is the most persuasive of collaborative media. ...

With the notable exception of colored chalk, there has been no fundamental advance in blackboard technology in over five hundred years. But, like paper, this hasn’t prevented the blackboard from being an astonishingly reliable and resilient collaborative tool ...”

(Schrage, 1991)

Im Bereich der elektronisch unterstützten lokalen Kommunikation existieren heute zudem allgemeine Einrichtungen z.B. für gemeinsamen Datei-Zugriff oder Datenbank-Zugriff, spezialisierte Software-Produkte für die gemeinsame Verwendung von Bildschirmfenstern (z.B. im X-Windows-Fenstersystem), gemeinsame Kalendersysteme, gemeinsame Entscheidungsfindung usw. sowie spezialisierte Hardware-/Software-Pakete, z.B. für Video-/Sprach-/Daten-Kommunikation, die jedoch in aller Regel auf die lokale Umgebung beschränkt ist. In der Regel sind solche Systeme heute jedoch zu komplex in ihrer Benutzung, zu unflexibel, um sie an spezifische Benutzerbedürfnisse anpassen zu können, und zu wenig verfügbar (bzw. zu teuer), um alle potentiell wichtigen Kommunikationspartner damit auszurüsten. Aus diesen Gründen werden sie selten für die lokale Kommunikation verwendet. Da solche Systeme jedoch ein grösseres Potential für die entfernte Kommunikation haben, werden wir sie im entsprechenden Abschnitt nochmals aufgreifen.

Im Fall der asynchronen Kommunikation werden traditionell sowohl papier-basierte als auch elektronische Kommunikationsmittel eingesetzt. Die Papier-basierte Kommunikation kann hierbei von formellen Zirkulationslisten (Weiterleitung von Dokumenten via Hauspost, Sekretariate oder direkte Weitergabe, meist jedoch aufgrund spezieller Umlaufmappen nur lokal verwendbar) über halb-formale Formulare (z.B. ausgefülltes Formular „Gesprächsnotiz“ vom Zimmernachbarn oder Sekretariat aufgrund eines Telefonanrufs für einen abwesenden Kommunikationspartner) bis zu informellen Selbstklebe-Notizen an einer (verschlossenen) Zimmertür reichen. Zusätzlich stehen in vielen Fällen bereits elektronische Anschlagtafeln (Bulletin Board Systems) oder elektronische Meldungsübermittlung (oft kombiniert mit einfachen Mechanismen zum Transferieren von Dateien, jedoch meist ohne Mittel zum Konvertieren von Dateiformaten) als asynchrone „in-house“-Kommunikation zur Verfügung (siehe Abbildung 3). Die übermittelten Informationen reichen – je nach der Leistungsfähigkeit der verwendeten Software und der eingesetzten Endgeräte – von einfachen textuellen Notizen bis hin zu strukturierten, möglicherweise multi-medialen, Dokumenten. In einigen Fällen sind solche Meldungsübermittlungssysteme miteinander oder mit einem der weltweit operierenden Netze verbunden, so dass auch

entfernte Kommunikationspartner – oft jedoch unter Verlust von Leistungsfähigkeit bzw. Funktionalität – erreicht werden können. Wir werden auf diese Funktionalität im nächsten Abschnitt zurückkommen.

Während jedoch die nicht-elektronischen, persönlichen wie papier-basierten Formen lokaler Kommunikation fast überall ohne grossen Infrastruktur -Aufwand zur Verfügung gestellt werden können, und fast weltweit von annähernd vollständiger telefonischer Erreichbarkeit ausgegangen werden kann (siehe auch Abbildung 4), muss für die Bereitstellung von synchroner wie asynchroner elektronischer Kommunikation ein nicht unwesentlicher Aufwand betrieben werden. Im Bereich der elektronisch unterstützten, lokalen Kommunikation existiert eine breite Palette von nicht-spezialisierten, lokalen Netzen (z.B. Ethernet, Appletalk, Novell), an die eine Vielzahl verschiedener Rechner, meist pro Stockwerk oder Gebäude, angeschlossen werden kann. Derartige LAN-Inseln bilden, wiederum miteinander verbunden, eine homogene gebäude- bzw. gebäudekomplex-weite, lokale Netzinfrastruktur. Die Bandbreite solcher Netze liegt typischerweise zwischen 2 und 10 Mbit/s, d.h. auch wenn die Gesamtbandbreite zwischen allen Benutzern des Netzes aufgeteilt werden muss, so ist sie doch ausreichend, um die asynchronen, „store-and-forward“-basierten Anwendungen (z.B. elektronische Meldungsübermittlung) und die meisten typischen synchronen Netzwerk-Anwendungen (Terminalemulation für entfernten Rechnerzugriff, Dateiübertragung, Informationsabfrage usw.) mit zufriedenstellender Qualität bereitzustellen. Die Leistungsfähigkeit dieser lokalen Netze (einschliesslich ihrer Protokolle) ist jedoch bei weitem nicht ausreichend (und sie wurden auch nicht dafür entworfen), den weitaus grösseren und spezialisierteren Qualitäts-, Synchronisations- und Leistungsanforderungen von möglicherweise multi-medialen CSCW-Anwendungen zu entsprechen.

Auf Seite der Arbeitsplatzrechner wird dagegen neben der bereits als selbstverständlich angenommenen Verfügbarkeit von Text, Objekt-Grafik und Pixel-Grafik jedoch zunehmend die Integration neuer Medientypen (vornehmlich Audio und Video, jedoch bereits jetzt nach verschiedenen Kodierungsverfahren usw.) angestrebt, so dass ein starker Marktdruck auf die Hersteller von Rechnernetzen zu erwarten ist, die entsprechenden Datenraten und qualitativen Verbesserungen zu marktfähigen Preisen zur Verfügung zu stellen.

Zusammenfassend ergeben sich also im lokalen Kommunikationsbereich zwei verschiedene Problemkreise. Erstens muss die vorhandene und eingeführte Netz- und Rechnerinfrastruktur umgerüstet werden, um zukünftige breitbandige CSCW-Dienste versorgen zu können. Diese Erweiterung kann jedoch weitgehend mit bereits verfügbaren technischen Mitteln erfolgen. Zweitens – und dies ist das eigentliche Problem – müssen CSCW-Anwendungen, die im lokalen Bereich erfolgreich eingesetzt werden sollen, in der Lage sein, die Unmittelbarkeit, leichte

Verfügbarkeit und Informalität der bislang im lokalen Bereich eingesetzten Kommunikationsmethoden zur Verfügung zu stellen.¹

3.2. Entfernte Kommunikation

Da wir lokale Kommunikation bis zur Grenze eines Gebäudes bzw. eines Gebäudekomplexes definiert haben, betrachten wir allen darüber hinausgehenden Austausch von Information (d.h. zwischen Gebäudekomplexen, Regionen, Ländern bis hin zu Kommunikation zwischen Kontinenten) als entfernte Kommunikation und untersuchen im folgenden – mit Schwerpunkt der Betrachtung auf Europa – die hierfür zur Verfügung stehenden Mechanismen.

Die sicherlich einfachste Methode für entfernte Kommunikation ist, sie „lokal“ zu machen, d.h. zu persönlichen Treffen zu reisen. Es liegt jedoch auf der Hand, dass diese Methode durch den nötigen Finanz- und Zeitaufwand begrenzt wird. Da der Wunsch nach „Lokalität“ auch entfernter Treffen jedoch nach wie vor besteht, müssen wir zunächst untersuchen, welche Kommunikationsmittel und CSCW-Anwendungen uns zur Verfügung stehen, um möglichst natürliche, d.h. so wenig wie möglich durch technische Gegebenheiten beschränkte Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen räumlich entfernten Partnern zu ermöglichen. Es muss hierbei nochmals betont werden, dass es nicht unsere primäre Absicht ist, jede mit Reiseaufwand verbundene, persönliche Kommunikation abzuschaffen, sondern Informationsaustausch und Zusammenarbeit zwischen den Kommunikationspartnern auch in solchen Fällen zu ermöglichen, in denen der zeitliche und finanzielle Aufwand persönliche Treffen nicht rechtfertigen würde.

Eine ganze Palette einfacher, aber weltweit eingeführter und verbundener Infrastruktur für entfernte Kommunikation wird von den Postgesellschaften der meisten Länder zur Verfügung gestellt und umfasst die Dienste Brief- und Paketpost, Telefon, Telefax und Telex. Während die Zuverlässigkeit dieser Dienste in den verschiedenen Ländern je nach den Fähigkeiten und Vorgaben der (teilweise staatlichen, teilweise privaten und neuerdings teilweise deregulierten) Anbietern variiert, kann davon ausgegangen werden, dass die nationale wie internationale Konnektivität gut ist, dass diese Dienste gut in die im vorhergehenden Abschnitt beschriebene, lokale Infrastruktur integriert sind und dass die Benutzerschnittstellen so einfach und flächen-

¹ Dies bedeutet natürlich nicht, dass alle Arten von nicht-elektronischer Kommunikation durch ihre jeweiligen elektronischen Gegenstücke ersetzt werden sollen. Es wird eher angenommen, dass die Existenz von leicht benutzbaren, flexiblen und informell einsetzbaren lokalen Kommunikationsmitteln die Anzahl lokaler Kommunikationsbeziehungen vergrößern wird, während neu auch entfernte Partner ohne Wechsel der Kommunikationsmittel einbezogen werden können.

deckend eingeführt sind, dass diese Dienste von einem Grossteil der Anwender problemlos in Anspruch genommen werden können. Es existiert eine Reihe von den Netzbetreibern angebotener Zusatzdienste wie z.B. Telefon-Konferenzschaltungen, deren jeweilige Realisierung jedoch sowohl administrativ als auch technisch bzw. finanziell aufwendig ist.

Als Beispiel für die flächendeckende Bereitstellung solcher Dienste sei im folgenden auf die Verbreitung des Telefondienstes in den EG-, EFTA- und (ehemaligen) Ostblockstaaten verwiesen (Abbildung 4):

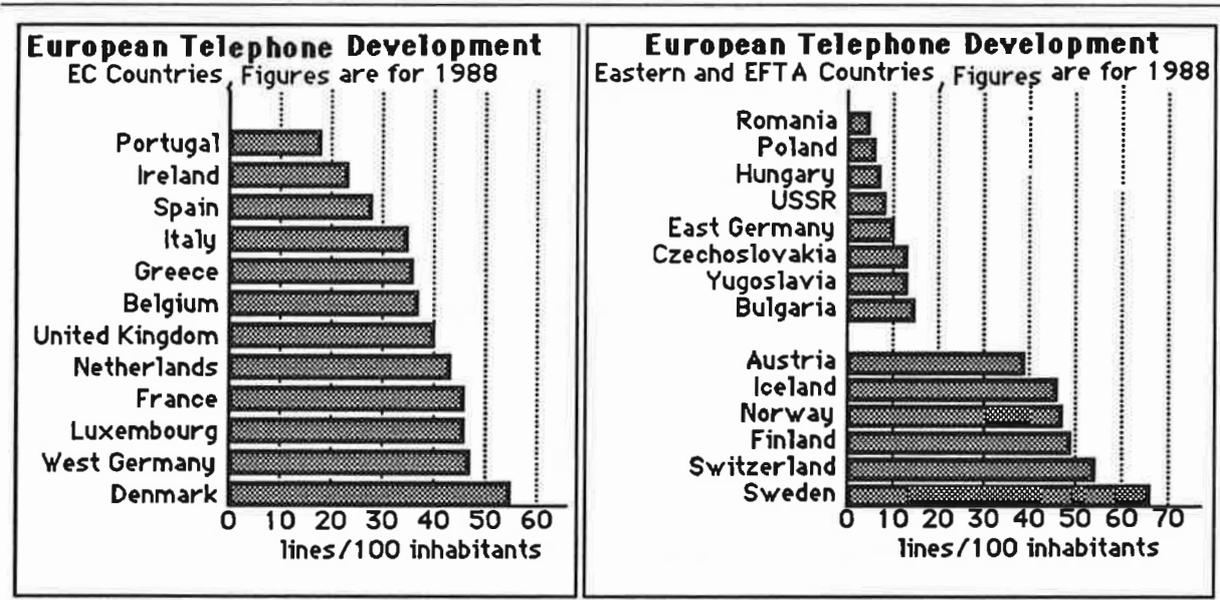


Abbildung 4: European Telephone Development, Source: "Yearbook of Public Telecommunication Statistics", Geneva, 1988

Im Vergleich zu diesen europäischen Angaben verfügen in Kanada je 51, in den USA je 41 und in Japan je 40 von 100 Einwohnern über einen Telefonanschluss. Neben dieser im wesentlichen für synchrone Sprachkommunikation (Telefon) bzw. asynchrone Übermittlung von papier-basierten Daten (Telefax, Briefpost, Telex) bereitgestellten, schmalbandigen, jedoch flächendeckenden Infrastruktur stehen jedoch auch verschiedene weltweite Netze für elektronische Datenkommunikation zur Verfügung. Wir betrachten im folgenden diese Netzwerkdienste wiederum mit einem Schwerpunkt auf der europäischen Situation.

Im Rahmen des OSI-Modells für offene Kommunikationssysteme beschreibt die CCITT Empfehlung X.25, zusammen mit einigen anderen Empfehlungen, einen in Europa weit verbreiteten Dienst für weiträumige Netze, den verbindungs-orientierten Zugang von Datenendeinrichtungen (Data Terminal Equipment, DTE) zu einem paketvermittelten Datennetz (Packet Switched Data Network, PSDN). Weltweit bieten fast alle Postgesellschaften und privaten

Netzbetreiber öffentlich zugängliche, auf der *virtual circuit*-Technik basierende PSDN an (z.B. Telepac in der Schweiz, Datex-P in Deutschland, Radio-Austria und Datex-P in Österreich), die wiederum miteinander verbunden sind und so eine weltweite, verbindungsorientierte Kommunikationsinfrastruktur bis und mit Schicht 3 (Netzwerk-Schicht) des OSI-Modells bilden. Die Leitungsgeschwindigkeiten reichen von 2.4 Kbit/s bis 64 Kbit/s (Erweiterungen auf 2 MBit/s sind geplant), die – national stark differierende – Tarifierung basiert auf monatlichen fixen Anschaltkosten und einer Volumentarifierung. Oberhalb dieser Punkt-zu-Punkt-Basisinfrastruktur wird eine Reihe von Diensten angeboten, wie das Verbinden von lokalen Netzwerken (z.B. die Verbindung von OSI IP oder TCP/IP Netzwerken über X.25) und die zeichenorientierte Terminal-Verbindung zu einem PSDN (Packet Assembler/Disassembler, PAD, definiert in CCITT Empfehlungen X.28, X.29 und X.3). Nur wenige Anbieter stellen die volle Funktionalität der oberen Schichten des OSI-Modells (d.h. Transport-Schicht bis Anwendungs-Schicht) über X.25 zur Verfügung.

Die limitierte Bandbreite und meist nicht-exklusive Nutzbarkeit von X.25 einerseits und die schwer zu budgetierende Volumentarifierung sind jedoch Nachteile des X.25-Dienstes, die die Verwendung von Mietleitungen für viele Anwendungsgebiete interessant machen. Solche Leitungen werden – oft von den selben Betreibern, die auch den X.25-Dienst anbieten – in Europa für Bandbreiten zwischen 64 Kbit/s und 140 MBit/s für exklusive Benutzung und zu fixen monatlichen Mietkosten angeboten. Die häufigste Nutzung solcher Mietleitungen sind einerseits die direkte Verbindung von einzelnen Applikationen (transaction processing, file sharing etc.) bzw. die generelle Verbindung von Rechnern, welche eine Palette von Diensten zur Verfügung stellen (z.B. die BITNET/EARN-Dienste: Elektronische Post, File Transfer, Job Transfer, Verzeichnisdienst-Zugriff usw.), andererseits die Verbindung von lokalen Netzen (z.B. OSI IP, TCP/IP oder DECNET) und ihrer Dienste (file sharing, remote login etc.).

Als wiederum hausinterne Konkurrenz zu X.25 und Mietleitungen wird derzeit das sogenannte Schmalband-ISDN (Integrated services digital network, zwei 64 Kbit/s Datenkanäle, ein 16 Kbit/s Steuerkanal) von den meisten europäischen Postgesellschaften flächendeckend verlegt und vorangetrieben. Der primäre Zweck dieses Dienstes ist einerseits die Migration des bislang analogen Telefonnetzes (die Sprachübertragungsdienste sind meist noch Monopol der PTT), andererseits die Bereitstellung kostengünstiger, durch die verwendete Digitaltechnik mögliche, Zusatzdienste an Geschäfts- wie Privatanschlüssen (Fax, Datenübertragung als teilweiser Ersatz des X.25-Dienstes, usw.). Dieser Dienst ist momentan noch in seiner Einführungsphase, d.h. es stehen noch nicht alle Dienste zur Verfügung (in der Schweiz fehlt z.B. noch der Übergang zwischen ISDN-Telefonie und dem analogen Telefonnetz) und es gibt noch nicht sehr viele Kunden bzw. Anschlussmöglichkeiten an vorhandene Rechner.

Parallel zur Umrüstung der PTT-Infrastruktur auf ISDN-Technologie steigt die Anzahl installierter ISDN-Hauszentralen, welche die möglichen Zusatzdienste wie z.B. flexible Rufumleitung, Anzeige der rufenden Nummer, Datenübertragungsdienste etc. bereits „in-house“ anbieten. Die für die nächsten Jahre zu erwartende Ausbaustufe ist dann der Anschluss dieser ISDN-Inseln an den jeweiligen nationalen ISDN-„Backbone“ der PTT und die Verbindung der nationalen ISDN-Netze untereinander. Um das Marktsegment von ISDN auch auf den Bereich der Mietleitungen auszudehnen, werden neben dem oben beschriebenen, schmalbandigen Anschluss zukünftig zwei weitere Anschlussarten, der Basisanschluss (192 Kbit/s) und der Primärmultiplexanschluss (bis zu 32 mal 64 Kbit/s = 2 Mbit/s), zur Verfügung stehen.

Es ist bemerkenswert, dass alle drei in Europa verwendeten Lösungen (X.25, Mietleitungen, ISDN) im Gegensatz z.B. zu den grossen Forschungsnetzen und vielen kommerziellen Netzen in Nordamerika Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, jedoch keine Mehrpunkt-Verbindungen zur Verfügung stellen. Ein Grund hierfür ist in der starken Rolle der nationalen Postgesellschaften und deren starken Wurzeln in der verbindungsorientierten Telefonie zu suchen, andererseits hat die späte Standardisierung im Bereich der verbindungslosen Netzwerkdienste die öffentlichen Dienstanbieter in Europa lange von der Einführung nicht-standardisierter, verbindungsloser Dienste abgehalten. In Nordamerika dagegen spielten nationale Interessen bei der Definition eines nicht-standardisierten, verbindungslosen Netzwerkdienstes (zunächst durch interessierte akademische und kommerzielle Forscher) keine wesentliche Rolle, dies umso weniger, als die entsprechenden Protokolle und Dienste als „Quasi-Standards“ von den US-Behörden anerkannt und forciert wurden. Dagegen spielt der verbindungsorientierte X.25-Dienst in Nordamerika eine weniger wichtige Rolle, was nicht zuletzt auf die volumenabhängige und gegenüber den verbindungslosen Diensten deutlich höhere Tarifierung dieses Dienstes zurückzuführen ist. Inzwischen ist jedoch durch die Definition und Realisierung entsprechender „Interworking Units“ eine einheitliche Dienstschnittstelle der Transport-Schicht über Netzgrenzen hinweg möglich geworden, auch wenn derartige Übergänge momentan meist noch einen Leistungs- und oft auch einen Funktionalitätsverlust verursachen. Zukünftig wird aber von einem einheitlichen, standardisierten Dienst der Netzwerk- bzw. Transport-Schicht ausgegangen werden können, so dass wir uns nun abschliessend auf eine kurze Bestandsaufnahme der Anwendungen auf diesem weltweiten „Internetwork“ konzentrieren können.

Ein wesentliches Kennzeichen der interpersonellen Kommunikationsdienste, die auf der Anwendungsschicht zur Verfügung stehen, ist, dass sie spezialisiert, nur bestimmten Benutzergruppen bekannt bzw. zugänglich, teuer und oft nicht weltweit im produktiven Einsatz vorhanden sind. Die häufigsten Dienste neben herkömmlichen Telefon-Konferenzschaltungen, welche heute zur Unterstützung von Gruppenarbeit eingesetzt werden können, sind:

- *Öffentliche und private Video-/Audiokonferenzeinrichtungen* zum Zuschalten entfernter Teilnehmer. Derartige Systeme werden einerseits von den PTT zur Verbindung öffentlicher Studios angeboten, andererseits betreiben viele kommerzielle Firmen derartige Einrichtungen, um Reisekosten und -zeit zu minimieren. Die Teilnehmer müssen jedoch nach wie vor ihre Arbeitsumgebung verlassen, um an der Konferenz teilzunehmen, die Übermittlung von Daten kann meist nur über Telefax oder eine Dokumentenkamera geschehen und die Qualität der Übertragung (insbesondere durch die Kompression der Bildinformation und die Synchronisation zwischen Audio- und Video-Information) lässt oft noch zu wünschen übrig. Zudem können in den meisten Fällen nur je zwei Studios verbunden werden, d.h. Mehrpunkt-Verbindungen sind (noch) nicht möglich.
- Öffentliche (z.B. der arCom-Dienst der PTT in der Schweiz) und private (z.B. SWITCH für die schweizerischen Hochschulen oder private, in Firmen installierte, Netze) *elektronische Meldungsübermittlungssysteme*. Diese Dienste können in der Regel vom eigenen Arbeitsplatz aus (d.h. mit Zugriff auf persönliche und gruppenweite Daten) zur flexiblen Kommunikation mit Einzelpersonen oder Gruppen fast weltweit verwendet werden. Aufgrund der komplexen Standardisierung und der Existenz einer Vielzahl eingeführter und verbreiteter, herstellerepezifischer Systeme ist der weltweit vernetzte Dienst jedoch auf den zuverlässigen Betrieb von Gateways angewiesen und bleibt momentan meist auf die Übermittlung von textueller Information beschränkt. Es ist an anderer Stelle gesagt worden, dass diese (eingeschränkte) Form der asynchronen Kommunikation die bisher einzige erfolgreiche CSCW-Anwendung ist, was nicht zuletzt auf die Verfügbarkeit am Arbeitsplatz, den breiten Zugang durch grosse Benutzergruppen, die vergleichsweise geringen Kosten und die mögliche informelle Verwendung zurückzuführen ist.
- *Terminal-Zugang* zu rechnergestützten Diensten wie elektronischen Anschlagtafeln (Bulletin Boards), File Transfer, Remote Login usw. Diese Gruppe von Diensten erfreut sich in akademischen Kreisen grosser Beliebtheit und wird dort für verschiedenste Formen von Gruppenarbeit eingesetzt. Aufgrund der technischen Komplexität von Netzwerk-Übergängen und damit zusammenhängenden Sicherheitsbedenken sind derartige Dienste weltweit meist nur akademischen bzw. privaten Benutzern mit entsprechender Telematik-Ausrüstung zugänglich, während entsprechende Dienste in Firmen, wenn überhaupt, nur sehr eingeschränkt und meist ohne Verbindung zur Aussenwelt betrieben werden. In diese Klasse von Anwendungen fallen auch alle auf zentralen Rechnern zur Verfügung stehende CSCW-Applikationen, wie z.B. Gruppen-Kalendersysteme, Gruppen-Entscheidungsunterstützungssysteme, Gruppen-Editoren, usw.

3.3. Fazit: Zurück zum persönlichen Treffen?

Unsere bisherige Bestandsaufnahme liest sich wohl eher ernüchternd. Zwar stehen uns herkömmliche Medien für die 1:1 (Telefon, Brief) und 1:n-Kommunikation (Fernsehen, Zeitung) in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung, bei der Interaktion mehrerer Personen, also n:m-Kommunikation, stehen uns jedoch bereits weit weniger Werkzeuge zur Verfügung. Auf elektronischer Seite verfügen wir zwar über einen breit eingeführten Telefon- und Telefax-

Dienst, aber die eigentlich „interessanten“ Dienste wie Videokonferenzen, elektronische Anschlagbretter und Meldungsübermittlungssysteme, Entscheidungsunterstützungssysteme, elektronisch ausgestattete Arbeitsräume usw. bieten lediglich eine gewisse Basisfunktionalität. Diese reicht jedoch in den meisten Fällen für die Unterstützung der doch sehr vielfältigen Kommunikationsbeziehungen in einer zusammenarbeitenden Gruppe nicht aus oder ist oft nur lokal verwendbar bzw. nicht überall (besonders nicht am eigenen Arbeitsplatz) verfügbar. Aus der computerunterstützten wird also schnell eine computerbehinderte Zusammenarbeit, insbesondere für diejenigen Benutzergruppen, die sich nicht aus Computer- und Telekommunikationsfachleuten zusammensetzen, sondern die Rechnerunterstützung als ein Hilfsmittel ansehen, welches der Bearbeitung oft komplexer und schwer formalisierbarer Vorgänge dienen soll.

So greifen wir denn heute auf diejenige Form der Gruppen-Kommunikation zurück, mit der wir am stärksten vertraut sind und in die wir das meiste Zutrauen haben: das persönliche Treffen. Infolgedessen verbringen wir mehr Zeit in Flugzeugen und Flughäfen, Bahnabteilen und Bahnhöfen, Hotels und Besprechungszimmern, als dort, wo wir eigentlich am effizientesten arbeiten könnten – in unserer eigenen Wissensbasis, dem eigenen Büro. Wie oft ist es jedem von uns vorgekommen, dass während einer Sitzung plötzlich Unterlagen gebraucht wurden, welche nicht am Sitzungsort vorhanden sind. Hektische Telefonate und die Suche nach einem Telefax-Gerät, zumindest aber Verzögerungen oder Umstellung der Tagesordnung der Besprechung, sind meist das Resultat. Weitere Nachteile einer häufigen Reisetätigkeit liegen auf der Hand: Hoher Aufwand, insbesondere dann, wenn der Reiseaufwand den Besprechungsaufwand stark übersteigt, schlechte Erreichbarkeit (besonders unvorteilhaft, wenn schnelles Reagieren auf eine unvermittelt sich verändernde Sachlage gefragt ist) usw.

Sind wir nun in einer Sackgasse angelangt, aus der uns das Forschungsgebiet CSCW heraus helfen kann? Hier muss zunächst einmal klarer definiert werden, welche Funktionalität wir von einer Computerunterstützung für „unsere“ Gruppenarbeit erwarten. Ausgehend von dieser Beschreibung kann dann eine Abbildung auf die verschiedenen Komponenten des technischen „Unterbaus“ vorgenommen werden. Im nächsten Abschnitt werden wir daher im Überblick die Funktionalität einer spezifischen CSCW-Umgebung zur Besprechungsunterstützung vorstellen.

4. Zukünftige Funktionalität einer CSCW-Umgebung für die Besprechungsunterstützung

Der Begriff der Besprechung dient in unserem alltäglichen Sprachgebrauch zur Beschreibung fast jeder Art von geplanter Gruppenzusammenkunft, die einem gemeinsamen Zweck dienen soll. Zwar verbringen wir bereits einen Grossteil unserer Zeit in Besprechungen der verschiedensten Art bzw. auf dem Weg von oder zum Ort der Besprechung, oftmals wäre es jedoch

nötig, kurzfristig Besprechungen einberufen und durchführen sowie Besprechungen leicht „öffnen“ zu können, d.h. beispielsweise andere, möglicherweise entfernte, Teilnehmer hinzuzuziehen oder auf im eigenen Büro abgelegte oder gespeicherte Daten zuzugreifen. Dagegen ist der zeitliche Verlauf von Besprechungen, z.B. der Übergang von reinen Brainstorming- zu eigentlichen Auswahl- und Entscheidungsphasen etc. in der persönlichen Form sehr flexibel und müsste von einem computergestützten System entsprechend flexibel unterstützt werden. Insbesondere sollte von einem entsprechenden System erwartet werden, dass es einerseits in den Arbeitsplatz einer Vielzahl potentiellen Teilnehmer integriert werden kann und andererseits als ein homogenes System, und nicht als eine Vielzahl voneinander unabhängiger Komponenten (elektronische Post, Video-/Audio-Kanäle, Entscheidungsunterstützung, Dokumentenbearbeitung etc.), zur Verfügung gestellt wird.

Ein allgemein anwendbares System zur Unterstützung von Gruppenbesprechungen muss also synchrone, gleichzeitige Mehrwegkommunikation und n:m-Kommunikation unterstützen. Dies bedeutet die Modellierung einer räumlich verteilbaren, synchronen Gruppenkommunikation, die den verteilten Teilnehmern die Möglichkeit bietet, gleichzeitig miteinander zu kommunizieren. Diese Kommunikationsform – insbesondere in ihrer räumlich verteilten Variante – ist heute zwar bereits eingeschränkt verfügbar (Telefon-/Videokonferenzen, usw.), kann jedoch durch den Einsatz von Arbeitsplatzrechnern wesentlich besser unterstützt werden. Insbesondere müssen Teilnehmer durch die Integration eines solchen Systems in ihren Arbeitsplatzrechner ihren Arbeitsplatz – und damit ihre „Wissensbasis“ – nicht mehr gezwungenermaßen verlassen, wie dies z.B. bei Videokonferenzen nötig ist. Zudem gibt die Integration einer derartigen Anwendung in die gewohnte Umgebung auf dem jeweiligen Arbeitsplatzrechner die Möglichkeit des Transfers von Daten aus der persönlichen Wissensbasis der Teilnehmer in den Besprechungskontext und umgekehrt. Ebenso können durch die Verwendung eines computergestütztes Systems zusätzliche, komplexe Medientypen integriert und miteinander kombiniert werden, während sowohl bei Telefonkonferenzen als auch in Videokonferenzen nur eine beschränkte Menge von Medientypen zur Verfügung steht, die nicht bzw. nur mit hohem Aufwand erweitert werden kann.

Das Besprechungssystem muss so entworfen und implementiert sein, dass herkömmliche Besprechungsvorgänge und Eigenheiten (z.B. auch nicht-verbaler) menschlicher Kommunikation soweit wie möglich nachgebildet bzw. transparent übermittelt werden, um dem Benutzer nicht eine völlig neue und seiner Gewohnheit und Arbeitsmethodik widersprechende Arbeitsweise aufzuzwingen. Diese Modellierung herkömmlicher und gewohnter Besprechungsabläufe ist jedoch nicht vollständig möglich und auch nicht in jedem Fall nötig. Der mögliche Grad der Modellierung wird im wesentlichen von den Eigenschaften und Tätigkeitsmerkmalen der Benutzergruppe bestimmt (Fachaufgaben, Führungsaufgaben usw.).

Bei der Beschreibung der Funktionalität des im folgenden skizzierten Systems zur Besprechungsunterstützung wird vorausgesetzt, dass die Teilnehmer Erfahrung sowohl im Umgang mit Arbeitsplatzrechnern als auch in der Teilnahme an bzw. Leitung von Besprechungen haben. Wir gehen ebenfalls davon aus, dass die Gruppenarbeit sachbezogen ist, jedoch kurzfristig anfällt und eher den Charakter von Expertenarbeit hat (d.h. Bearbeitung von Aufgaben, für deren Erledigung spezialisiertes Wissen auch externer Personen nötig ist). Derartige gemeinsame Expertenarbeit zeichnet sich im wesentlichen dadurch aus, dass synchron ein Ergebnis erarbeitet wird, wobei während der Konferenz der Zugriff auf eigene Daten und bereits von einzelnen Teilnehmern erarbeitete Teilergebnisse wichtig ist. Solche Besprechungen umfassen in der Regel wenige, d.h. oft weniger als 10, Teilnehmer. Typische Aufgaben sind z.B.:

- Vorbereitung einer Konferenz
- Erstellen und Abstimmen einer Agenda oder eines Programms für eine Konferenz
- gemeinsames Erarbeiten und Redigieren von Dokumenten/Budgets, etc.
- 'Brainstorming'
- fachliche Diskussion
- kurzfristige Absprachen
- formale Abstimmungen

Die obenstehend beschriebene Gruppe ist uns sehr gut bekannt – wir sind es selbst, in unserer Eigenschaft als Mitglieder von Ausschüssen, Arbeitsgruppen, Planungskomitees usw. Aus diesem Grund liegt es nahe, unsere uns gut bekannten, eigenen Bedürfnisse und Fähigkeiten heranzuziehen, um ein entsprechendes, computergestütztes System zu entwerfen. Im folgenden wird daher anhand der bislang beschriebenen Ergebnisse versucht, unsere eigenen Bedürfnisse zu modellieren und in den Entwurf eines computergestützten Systems zur Besprechungsunterstützung einfließen zu lassen.

Welche Funktionalität erwarten wir nun von einem computergestützten Besprechungsunterstützungssystem? Als Herzstück eines solchen Systems muss wohl die qualitativ hochwertige Übertragung von Video- und Audio-Information aller Teilnehmer an alle Teilnehmer angesehen werden, um sowohl eine möglichst unbehinderte Diskussion als auch ein allgemein stärkeres Zusammengehörigkeitsgefühl der Teilnehmer zu vermitteln. Zudem wird durch die Übertragung von Video-Information die Beobachtung auch non-verbaler Reaktionen ermöglicht. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Video- und Audioaufzeichnungen als identischer, kontinuierlicher, synchronisierter Datenstrom zu allen Teilnehmern übermittelt werden, die dann eine uneingeschränkte lokale Auswahl und Anordnung der einzelnen Video- und Audioaufzeichnungen vornehmen können (z.B. Anzeige eines „Brustbildes“ aller Teilnehmer in verschiedenen Fenstern auf dem Bildschirm, und lokale Mischung aller Audio-Daten, d.h. analog

zu einer herkömmlichen Videokonferenz, oder grössere Anzeige des jeweils sprechenden Teilnehmers und nur Wiedergabe der zugehörigen Audio-Daten).

Neben diesen beiden unmittelbar verfügbaren Kommunikationskanälen werden jedoch weitere, Basis-Software-Werkzeuge zur Bearbeitung der anstehenden Fachaufgaben benötigt. Diese Werkzeuge umfassen:

- eine gemeinsam benutzbare elektronische Wandtafel, z.B. zur Unterstützung einer Brainstorming-Phase mit Hilfsmitteln zum Gliedern und Gruppieren von Einträgen auf der Tafel, zum Einfügen und Modifizieren von Verweisen zwischen Einträgen usw.)
- Möglichkeiten zur selektiven Anzeige der Schreib- und Zeigemarken aller Benutzer
- „aktive Tagesordnung“ der Besprechung mit Möglichkeiten zum Zuteilen von Zeitintervallen pro Eintrag und zum Festhalten von Teilergebnissen
- gemeinsam benutzbarer multi-medialer Editor zur Erstellung, Modifikation und Verwaltung von gruppen-relevanten Dokumenten
- Zugriffswerkzeuge auf lokale und entfernte Dokumente, multi-mediale Datenbanken und andere Informationsdienste (z.B. Teilnehmerverzeichnis) mit „cut & paste“-Funktion (möglicherweise mit Konvertierung von Daten-/Dokumentenformaten)
- Möglichkeiten zur lokalen Konfigurierung der CSCW-Umgebung (z.B. verschiedene (nationale) Zeichensätze, Abbildung/Downgrading von Funktionen bzw. Präsentation, wenn verschiedene Arbeitsplatzrechner verwendet werden)

Zusätzlich zu diesen synchronen Werkzeugen zur Unterstützung einer laufenden Besprechung werden einige asynchrone Basis-Dienste benötigt, z.B. um Dokumente vor einer Besprechung zu verschicken bzw. zu holen oder nach einer Besprechung an andere, auch externe, Instanzen weiterleiten zu können:

- Schnittstelle zu einem multi-medialen elektronischen Meldungsübermittlungssystem und zum Telefax-Dienst
- Datei-Übertragung (mit Datenformat-Konvertierung)

Unabhängig davon, wie die Teilnehmer eine Besprechung führen wollen, muss die Arbeitsgruppe von weiteren administrativen Diensten unterstützt werden, die es beispielsweise gestatten, Zugriffskontrollmechanismen auf gemeinsam benutzte Ressourcen zu aktivieren, wenn die Teilnehmer dies wünschen. Für diese Art der Administration von Besprechungen werden die folgenden Dienste vorgesehen:

- Besprechungsverwaltung (Einberufen, Vertagen, Schliessen von Besprechungen, Verzeichnis relevanter Dokumente, usw.)
- Benutzerverwaltung (Eintrag in Benutzerverzeichnis, Einladung zu einer Besprechung, Entfernen aus einer Besprechung, usw.)

- Rollenverwaltung (Besprechungsleiter, Verantwortliche für einzelne Punkte der Tagesordnung, Sekretär, benutzerdefinierte Rollen, usw.)
- Ressource-Verwaltung (für alle gemeinsam benutzbaren Ressourcen, z.B. Sprachkanal, Tagesordnung, Wandtafel, Editor bzw. Objekte in editierten Dokumenten usw.) gemäss verschiedenen Strategien, z.B. gleichzeitige, freie Benutzung, „round robin“-Weitergabe, Weitergabe einer Berechtigungsmarke durch den Halter oder den Besprechungsleiter, Führen einer expliziten Warteschlange, automatische Detektion, usw.

Wie kann nun ein solches komplexes System realisiert werden? Einerseits kann das System eines „offenen Baukastens“ verwendet werden, in dem bereits existierende bzw. getrennt voneinander realisierte Werkzeuge unter einer einheitlichen Benutzerschnittstelle zur Verfügung stehen. Dieser Ansatz ermöglicht ein „rapid prototyping“ und vermeidet die Neu-Implementierung bereits vorhandener Funktionalität. Zudem können neue Werkzeuge leicht in das System integriert werden. Ein Nachteil dieser Methode ist eine potentielle Überfunktionalität, da auch Funktionen bereitgestellt werden, die nicht oder nur selten benötigt werden oder die mehrfach vorhanden sind. Wegen der Verwendung separater Software-Bausteine kann diese nicht benötigte Funktionalität nur schwer vor den Benutzern verborgen werden. Alternativ kann die Neu-Implementation als ein massgeschneidertes „Supertool“ realisiert werden. Während dieser Ansatz zunächst sehr aufwendig scheint, kann er einerseits die Benutzergruppe optimal unterstützen und andererseits zur Bildung einer Klasse von CSCW-Bausteinen mit einander ergänzender, jedoch nicht überlappender, Funktionalität (z.B. durch Auslagerung gemeinsamer Funktionalität in gesonderte Bausteine) und verbesserter Konnektivität zwischen verschiedenen Systemen führen. In beiden Varianten ist es jedoch wichtig, eine Programmierschnittstelle bereitzustellen, über die Benutzer ihre eigenen, aufgabenspezifischen Werkzeuge in das Gesamtsystem integrieren können.

5. Neue Anforderungen an die technische Infrastruktur

Im Rahmen dieses Beitrags ist es nicht vorgesehen, die Frage zu beantworten, wie das oben skizzierte System mit heutigen Mitteln realisiert werden kann, sondern welche technologischen Mittel bzw. Änderungen und Entwicklungen wir benötigen, um solche Systeme zukünftig realisieren zu können. Im folgenden werden wir die wesentlichen Technologie- und Infrastruktur-Bereiche kurz beschreiben und die nötigen Erweiterungen zur Unterstützung von zukünftigen CSCW-Systemen im Überblick aufzeigen. Das im vorhergehenden Abschnitt grob skizzierte Besprechungsunterstützungssystem soll hierbei als Prüfstein verwendet werden.

5.1. Arbeitsplatzrechner

Heutige Arbeitsplatzrechner sind überwiegend mit lokaler Verarbeitungs- und Speicherkapazität ausgestattet und verfügen in der Regel über:

- Bitmap-Bildschirm mindestens der Grösse A4, mit Farben oder Graustufen
- Dateneingabe/Positionierung über Tastatur, Maus, Touchscreen, Trackball, Zeigestift etc.
- Schnelle CPUs (Mikroprozessoren oder RISC-Prozessoren) mit 100 - 200 MIPS, spezialisierten Zusatzprozessoren (z.B. Grafikunterstützung) und 8 - 32 MB Hauptspeicher
- Audio/Video-Integration (analoge I/O, A/D-Wandlung, digitale Speicherung), Audio zunehmend integriert, Video meist noch als „add-on“-Boards
- lokaler Massenspeicher im Gigabit-Bereich, WORM, CD, CD-Interactive
- Netzwerkanschlüsse im Kbit/s- (Modems, S-ISDN) bis Mbit/s-Bereich (Ethernet, Apple-talk, etc.)

Zukünftig ist zu erwarten, dass Hauptspeicher- und Prozessorkapazitäten weiter ansteigen werden, während die Preisentwicklung eher gegenläufig sein wird. In der nächsten Generation von Arbeitsplatzrechnern werden wir also noch schnellere CPUs mit mehreren 100 MIPS und Hauptspeicher von 100 MByte und mehr vorfinden. Die kostengünstige Entwicklung von anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreisen wird die Leistungsfähigkeit dieser Rechner weiter in die Höhe treiben (sofern die Software zur Entwicklung solcher Schaltungen mit der steigenden Komplexität des Hardware-Designs schritthalten kann). Parallel zu dieser erweiterten Leistungsfähigkeit werden Netzwerkanschlüsse an Arbeitsplatzrechnern zukünftig im GBit/s-Bereich liegen.

Während die meisten dieser Fähigkeiten bereits jetzt ausreichen würden, um verteilte (CSCW)-Anwendungen auf Arbeitsplatzrechnern ablaufen zu lassen, bzw. die oben skizzierte kurzfristig zu erwartende Leistungssteigerung ausreichen würde, um auch breitbandige Anwendungen zu unterstützen, ist für die vollständige Integration von breitbandigen Medientypen wie HDTV-Video, Audio in Stereoqualität usw. mehr nötig, als nur eine lineare Leistungssteigerung. Hierfür wird stattdessen ein Quantensprung hin zu integrierten multi-medialen Arbeitsplatzrechnern nötig sein, welche bereits in ihrem Design auf die Verarbeitung multi-medialer Information ausgelegt sind (z.B. Einbettung von I/O-Geräten in den Rechner, Synchronisationsunterstützung von Video- und Audio-Signalen auf Hardware-Ebene, etc., siehe Abbildung 5).

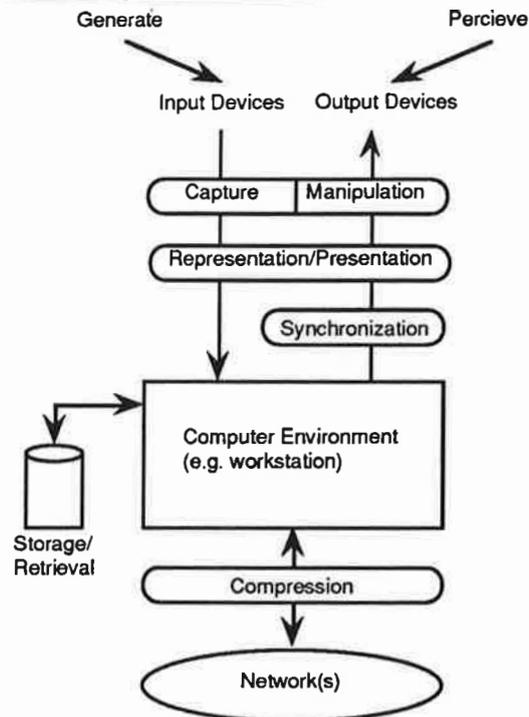


Abbildung 5: Einbettung von Medientypen in einen Arbeitsplatzrechner

Entsprechende Projekte im Rahmen von EG-Forschungsprogrammen, aber auch an der ETH Zürich, beschäftigen sich mit der Architektur solcher neuen Rechner und ihrem Anschluss an breitbandige Datennetze.

5.2. Kommunikationsinfrastruktur

Der heutige Stand bei Datennetzen ist im wesentlichen durch lokale Netze ≤ 10 MBit/s im produktiven Einsatz sowie experimentellen Netzen ≤ 1 GBit/s und durch eine Vielzahl produktiv eingesetzter weiträumiger Netze ≤ 2 MBit/s sowie deutlich weniger schnelle Verbindungen ≤ 140 MBit/s charakterisiert. Die Verbindung solcher Netze erfolgt meist auf Schicht 2 (Link Layer, durch Bridges) oder auf Schicht 3 (Netzwerk-Schicht, durch Router), seltener auf Schicht 4 (Transport-Schicht, durch CONS/CLNS-Konverter). Das OSI-Referenzmodell bildet den wesentlichen Hintergrund für heutige Datennetztechnologie. Viele proprietäre Netzwerkarchitekturen haben eine Migration zu OSI-Diensten entweder begonnen oder bereits abgeschlossen (z.B. DECNET Phase V). In einigen Fällen (z.B. der LAN-Standard-Serie ISO 8802) wurden populäre existierende Netzwerklösungen standardisiert und so in das OSI-Modell integriert.

Zukünftig wird eine grundlegende Umwälzung dieser Netzwerktechnologien zu erwarten sein. „fibers to every home and office“, d.h. Glasfaserübertragung bis hin zu den Endanschlusspunkten ist bereits ein geflügeltes Wort geworden, und viele Netzbetreiber (auch im Bereich Telefonie, Fernsehübertragung usw.) haben bereits stark in Glasfasertechnologie investiert, anstatt die Erneuerung der vorhandenen Kabel-Infrastruktur vorzusehen. Optische Schalter, d.h. „optical switching“ in Datennetzen, werden die physikalische Übertragung von Daten stark beschleunigen. Die Protokolle und Dienste auf derartigen schnellen Netzen (z.B. FDDI (100 MBit/s optisches LAN), DQDB (optisches Dual-Bus-MAN) oder das Breitband-ISDN mit ATM) werden zwangsläufig anders gestaltet werden müssen, als die jetzt verwendeten Protokolle. Beispielsweise ist zu erwarten, dass die LAN/MAN-Protokolle statt auf Wettbewerbsverfahren (wie zur Zeit Aloha und CSMA bzw. CSMA/CD) auf Reservationsverfahren (Token) basieren werden. Die Übertragungsprotokolle werden zudem wesentlich einfacher sein (z.B. keine Fehlererkennung und -korrektur), um keinen Geschwindigkeitsverlust in Zwischensystemen zu verursachen. Hingegen müssen die Protokolle an den Endsystemen entsprechend komplexere Funktionalität haben.

Es ist zu erwarten, dass zukünftig Endanschlusspunkte mit bis zu 140 Mbit/s ausgestattet sein werden. LAN/MAN-Technologie im produktiven Einsatz wird Bandbreiten von 1 - 2 GBit/s aufweisen, während WAN mit bis zu 500 MBit/s betrieben werden. Neben der erhöhten Bandbreite werden jedoch auch andere Überlegungen eine Rolle spielen, insbesondere:

- die möglicherweise vom Benutzer beeinflussbare Dienstgüte (z.B. durch Bereitstellung von Dienstklassen wie beispielsweise die Anforderung eines isochronen Dienstes oder die Verwendung einer terrestrischen anstatt einer Satellitenleitung),
- das Management schneller, zusammengeschlossener Netze und
- die Unterstützung mobiler Benutzer mit breitbandigen Anwendungen.

5.3. Betriebssysteme

Die derzeit überwiegend verwendeten Betriebssysteme haben oft noch sichtbare Wurzeln in den monolithischen Systemen der 60er und 70er Jahre und sind in der Regel auf die Verwaltung eines einzelnen Arbeitsplatzrechners ausgerichtet. Zwar wurde durch die Verbreitung von Server-/Klienten-Architekturen und verteilten Dateisystemen in den 80er Jahren diese fixe Struktur aus der Benutzersicht etwas aufgelöst, jedoch blieben die Betriebssysteme in ihrem Kern weiterhin monolithisch, die Änderungen waren im wesentlichen „add-ons“ zu den bestehenden Betriebssystem-Kernen. In den späten 80er und beginnenden 90er Jahren entwickelte sich UNIX™ über Normierungsgremien wie POSIX, OSF und X/Open aus zwei Hauptlinien (BSD-Unix und AT&T System V) zu einem Quasi-Betriebssystemstandard, jedoch ist auch dieses Betriebssystem in seiner Funktionalität noch immer stark monolithisch aufgebaut.

Zukünftig werden jedoch nach einheitlichen Protokollen arbeitende verteilte Betriebssysteme benötigt, welche in der Lage sind, Aufgaben des Betriebssystems über ein Rechnernetz dynamisch und ohne vorhergehende Neu-Konfiguration oder Neu-Programmierung durch Benutzer zu verteilen. Zwar ist im Bereich verteilter Systeme die Grundlagenforschung im wesentlichen abgeschlossen, aber eine Reihe von Aspekten bedarf noch weiterer Untersuchungen, so z.B. die verlässliche Datenübermittlung, -signalisierung und -bearbeitung, Flusskontrolle, Benennung und Adressierung von Entitäten, Datenreplizierung, Echtzeit-, Verteilungs- und Sicherheitsaspekte, Speicherung und Auffindung von (multi-medialer) Information, System- und Netzmanagement, standardisierte Programmierschnittstellen zu Netzwerk-Schnittstellen usw.

5.4. Anwendungsentwicklungsumgebungen

In diesem Bereich sind heute fast keine koordinierten Aktivitäten vorhanden. Zwar existiert eine Reihe derartiger Umgebungen, z.B. ISODE zur Softwareentwicklung in einer OSI-Umgebung und verschiedene objekt-orientierte Umgebungen (z.B. für Anwendungsprogrammierung unter X-Windows, „Sharing“ von Bildschirmfenstern usw.), jedoch bestehen noch grundsätzliche Probleme bei der Integration in die existierenden Programmierumgebungen, nicht zuletzt, da viele Umgebungen wiederum monolithisch und in sich geschlossen sind.

Insbesondere ist uns noch nicht bekannt, wie CSCW-spezifische Software entwickelt wird, so dass in existierenden Systemen und Entwicklungsumgebungen oft eine Person ihre Vorstellung vom Ablauf kooperativer Prozesse implementiert. Die Einbindung von Forschungsgebieten wie „Human Computer Interaction“ (HCI) in die CSCW-Forschung, „participatory design“ und die Entwicklung eines neuen „software design/management lifecycle“ werden dazu beitragen, diese Wissenslücken zu schliessen.

Die hauptsächliche Aufgabe liegt hier einerseits in einer Vereinheitlichung der vorhandenen Software-Werkzeuge und der Standardisierung von Programmierschnittstellen zum Arbeitsplatzrechner bzw. dessen Betriebssystem, andererseits aber in einer verbesserten Aus- und Weiterbildung von Software-Ingenieuren – nicht zuletzt unterstützt durch eine präzisere Beschreibung der gewünschten Entwicklungsumgebungen und Anwendungen durch die potentiellen Endanwender sowie deren Einbeziehung in den Prozess der Software-Erstellung.

5.5. Dokumentenarchitekturen

Die meisten heute implementierten Dokumentenarchitekturen basieren auf proprietären Definitionen, insbesondere da die normierten Dokumentenarchitekturen (ODA und SGML) einerseits bereits veraltet, andererseits bereits jetzt sehr komplex und daher selten implementiert sind. Der

Austausch von Dokumenten, welcher z.B. im ODA-Standard durch ein eigens dafür geschaffenes Austauschformat (ODIF) ermöglicht wird, ist zwischen den proprietären Dokumentenarchitekturen natürlich kaum bzw. fast nur unter starkem Funktionalitätsverlust möglich, so dass viele Anwender heute wenig mehr als unstrukturierte ASCII- bzw. EBCDIC-Dokumente erstellen und an andere weiterleiten können.

In diesem Bereich ist eindeutig eine Vereinheitlichung zu einem einheitlichen Dokumentenaufbau und -austauschformat nötig, welches auch neuere Konzepte wie beispielsweise multimediale Inhaltsobjekte, Hypermedia-Funktionalität, Synchronisation und zeitliche Abhängigkeit von Objekten, Unterstützung von gleichzeitigem Mehrbenutzerzugriff, Definition, Abbildung und Verwaltung nationaler Dokumentenformate sowie die Abbildung von Datenrepräsentation auf verschiedene lokale Präsentationsmöglichkeiten unterstützt. Zwar sind entsprechende Normen momentan in Bearbeitung (HyTime, HyperODA), jedoch ist bereits jetzt eine Divergenz dieser Standards absehbar, die zudem wesentlich komplexer sein werden, als ihre Vorgänger.

5.6. Standardisierung

Es ist offensichtlich, dass eine wesentliche Rolle bei der Umgestaltung der technischen Infrastruktur für die Unterstützung von CSCW-Anwendungen in der Standardisierung liegen wird. Daher fassen wir nochmals kurz die wichtigsten Standardisierungsaufgaben zusammen:

Arbeitsplatzrechner:	Multi-media-Integration, Präsentation/Repräsentation-Abbildung, Anschlüsse an Datennetze
Datennetze:	Protokolle, Dienste, Übergänge für die Schichten 1-3 in den Bereichen LAN/MAN und WAN
Betriebssysteme:	Funktionen des Kerns, Verteilungsaspekte, Programmierschnittstelle zu Datennetzen
Applikations-Umgebung:	Objekt-orientierte Umgebungen, Benutzerschnittstellen-Entwurf, Programmierschnittstellen zum Arbeitsplatzrechner und zur Benutzerschnittstelle
Dokumentenarchitekturen:	Einheitliche Architektur, Kodierung multi-medialer Information, Austauschformate, nationale Formate und deren Abbildung

Insgesamt muss im Bereich der Standardisierung davon ausgegangen werden, dass das OSI-Modell modifiziert und ergänzt, wenn nicht sogar langfristig durch eine neue Architektur für schnelle Netze ersetzt werden muss. Zudem ist es notwendig, über das kommunikationsbezogene OSI-Modell hinaus ein generelles Modell für die Beschreibung verteilter Systeme zu finden. Hierbei konzentrieren sich die Bemühungen momentan auf das „Open Distributed Processing“-Modell (ODP), welches organisatorische und technische Sichtweisen auf verteilte Informationsverarbeitung ermöglicht.

6. Möglichkeiten und Gefahren von CSCW-Systemen

Im Hinblick auf die bereits jetzt sehr kontroverse Diskussion über Möglichkeiten und Gefahren von CSCW-Systemen muss betont werden, dass Rechnerunterstützung für kooperative Tätigkeiten, wie wir sie bisher skizziert haben, keinen generellen Ersatz für direkte Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Personen darstellt und dass es somit auch im Rahmen des im vorgestellten Systems und generell im Rahmen der CSCW-Forschung nicht intendiert ist, jegliche Art der menschlichen Kommunikation auf ein rechnerbasiertes System abzubilden. Es ist offensichtlich, dass soziale Kontakte, z.B. bei Besprechungen und Konferenzen, wichtige Auswirkungen sowohl auf die Arbeitsergebnisse als auch auf die Arbeitszufriedenheit der Teilnehmer haben.² Auch die nun stärker mögliche Einbindung von nicht oder wenig mobilen Personen (Behinderte, Teilzeitkräfte, usw.) in den Arbeitsprozess erweist sich bei näherem Hinsehen als zumindest zweiseitiges Schwert, da beispielsweise die Gefahr der fehlenden (gewerkschaftlichen) Kontrolle der Arbeitsbedingungen und der Vereinsamung am Arbeitsplatz besteht. Die hier skizzierte CSCW-Umgebung kann und soll daher nur zu einem gewissen Teil die herkömmlichen persönlichen Treffen ersetzen, stellt jedoch ein Mittel zur Verfügung, um Gruppenarbeit kurzfristiger und informeller in den Arbeitsablauf integrieren zu können.

Insgesamt muss der zukünftige Einsatz von CSCW-Systemen zur Unterstützung räumlich und/oder zeitlich verteilter Gruppen auf einem neuen Verständnis von Einzel- wie Gruppenarbeit beruhen. Insbesondere müssen die sich zwischenmenschlichen „Protokolle“ im Arbeitsprozess aufgrund der neuen technischen Möglichkeiten verändern (z.B. ist auf Seiten der Arbeitnehmer ein höheres Mass an Selbstkontrolle nötig, entsprechend wird ein hohes Mass an Vertrauen von Managern in ihre nun nicht mehr direkt kontrollierbaren (da entfernten) Arbeitskräfte verlangt. Es wäre jedoch unrealistisch, auf die Entwicklung bzw. Einführung von CSCW-Systemen zu verzichten. Einerseits ist es generell nicht möglich, die Einführung von neuer Technologie zu verbieten, andererseits ist die Anpassung an neue Technologien ein durchaus produktiver Vorgang, der jedoch, wie z.B. im Fall des Telefons, eine Weiterentwicklung menschlichen Kommunikationsverhaltens bewirkt. Im Gegensatz zur Zeit der Einführung des Telefons ist jedoch die Zeitspanne, in der neue Technologien eingeführt werden, wesentlich kürzer geworden, so

² Einerseits darf die soziale Komponente persönlicher Kontakte (z.B. auch der privaten Kommunikation am Rande von Besprechungen) nicht vernachlässigt werden, andererseits eignen sich nicht alle möglichen Formen der Interaktion zwischen Personen für eine Formalisierung, wie sie für eine Rechnerunterstützung notwendig ist. Es wäre wohl eher unrealistisch, beispielsweise Gewerkschaftsvertreter und Vertreter der Arbeitgeber-Verbände über ein derartiges elektronisches System einen neuen Tarifvertrag aushandeln zu lassen.

dass die nötige Zeit zur Anpassung von Verhaltensmustern möglicherweise nicht mehr zur Verfügung steht. Es ist in diesem Zusammenhang von Vorteil, wenn CSCW-Forscher/Entwickler sich dieser doppelten Verantwortung bewusst sind und, beispielsweise durch Methoden des „participatory design“ und interdisziplinärer Gestaltung von Arbeitsplätzen und Benutzerschnittstellen, ihre Denk- und Arbeitsweise entsprechend anpassen.

7. Ausblick

Obwohl wichtige Vorarbeiten schon in den 50er Jahren (Engelbart, Nelson) geleistet wurden, wurde das Gebiet CSCW erst 1986 durch die erste CSCW-Konferenz „geboren“. Hieraus ergibt sich, dass – verstärkt durch den stark interdisziplinären, sich ständig erweiternden, Ansatz – eine einheitliche Begriffswelt und CSCW-Theorie noch nicht besteht. Sowohl die Arbeit an diesem theoretischen Hintergrund als auch die Entwicklung erster Anwendungen und die Auswertung ihres Einsatzes findet im Moment statt, und es ist oft atemberaubend, an der Entwicklung eines neuen Forschungsgebietes mit all seinen initialen Erfolgen und Rückschlägen als beteiligter Forscher „hautnah“ teilzunehmen.

Für viele interessierte Anwender ist das Gebiet jedoch momentan noch zu instabil, als dass sich CSCW-Systeme als strategische Produkte bereits ohne Risiko einsetzen liessen – der Quantensprung im Gebiet CSCW ist noch nicht erfolgt, und hängt, wie wir in diesem Beitrag aufgezeigt haben, von zukünftigen technischen und organisatorischen Weiterentwicklungen ab, so z.B. im Rahmen der CO-TECH-Aktion der Europäischen Gemeinschaft und der EFTA-Staaten zur Erforschung von Kooperationstechnologie, an der sich die Schweiz (und unser Institut) beteiligt. Es wäre jedoch zu wünschen, dass die CSCW-Forscher und -interessierten in der Schweiz, z.B. durch weitere Workshops, miteinander in Kontakt bleiben und miteinander kooperieren.

8. Literatur

- [Bannon 88] L. Bannon, K. Schmidt: „CSCW: Four Characters in Search of a Context“, in: „Proceedings of the 1st European Conference on CSCW“, London, 1989
- [Bowers 91] J. M. Bowers, S. D. Benford (Editors): „Studies in Computer Supported Cooperative Work – Theory, Practice and Design“, North-Holland, 1991
- [Howard 87] R. Howard: „Systems Design and Social Responsibility: The Political Implications of Computer Supported Cooperative Work“, in: Office: Technology and People, Vol. 3, No. 2, pp. 175-187
- [Oberquelle 91] H. Oberquelle: „CSCW für Einsteiger - Ein Überblick“, Tutorium II der 1. Fachtagung Computergestützte Gruppenarbeit, Universität Bremen, 1991

- [Plattner 86] B. Plattner, A. Kündig: „Rechnergestützte Meldungsübermittlung — Eine integrale Funktion künftiger Arbeitsplätze“, in: Arbeitsplätze morgen, German Chapter of the ACM, Tagung II/1986 und Tutorial, Marburg, 1986
- [Schrage 90] M. Schrage: „Shared Minds – The New Technologies of Collaboration“, Random House, New York, 1990

Weiterführende Literatur

- [Greenberg 91] S. Greenberg (Editor): „Computer-supported Cooperative Work and Groupware“, Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, Computers and People Series, London, 1991
- [Greif 88] I. Greif (Editor): „Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings“, Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, 1988
- [Lubich 89] H. Lubich: „MultimETH: Ein Beitrag zur Konzeption eines Echtzeit-Multimedia-Konferenzsystems“, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Abteilung Informatik, Dissertationsarbeit Nr. 20, 1989
- [Lubich 91a] H. Lubich: „Usage of OSI Protocols and Services for the Realization of CSCW Applications - the MultimETH Example“, in: „Proceedings of the International Workshop on CSCW“, Akademie der Wissenschaften, Berlin, Bundesrepublik Deutschland, 1991
- [Lubich 91b] H. Lubich: „A Proposed Extension of the ODA Document Model for the Processing of Multimedia Documents“, in: „Proceedings of the 1991 TriComm Conference“, Chapel Hill, North Carolina, USA, 1991
- [Plattner 91] B. Plattner, C. Lanz, H. Lubich, M. Müller, T. Walter: „X.400 Message Handling – Standards, Interworking, Applications“, Addison Wesley, 1991

The Technology of CSCW

Steve Benford
University of Nottingham
Nottingham, UK

This talk describes some key technological issues for CSCW. In particular, it focuses on future trends for CSCW and pays particular attention to its relationship with the emerging, and much publicised, field of Virtual Reality. The talk is structured into three sections: CSCW applications; key technical issues for CSCW development and CSCW and virtual reality. The talk does not aim for complete coverage of CSCW issues, but instead tries to bring a few key issues to the fore. We now consider each of the three sections in turn.

Part 1: CSCW applications

This part briefly examines the range of current CSCW applications and so provides an introduction to the subject area. The range includes:

* real-time conferencing (multi-media and text) * asynchronous conferencing (e.g. bulletin boards and news) * workflow and activity coordination systems * shared drawing and editing tools * media-spaces * meeting environments

Part 2: Key technical issues

This part identifies a few key technical issues for CSCW, particularly those that give it its distinct flavour or which involve a degree of controversy. Issues will include:

- * Transparency vs. awareness. Many existing systems such as databases set transparency as a goal. This is directly opposed to CSCW where awareness of the presence and actions of others is of great importance.
- * The role of rules. Many CSCW systems employ the notion of rules of work or procedures. However, people don't really work to rules (indeed, the phrase "work to rule" actually denotes a form of industrial action). If people don't stick to rules then why have them? Also, how can a computer possibly interpret such so-called rules?
- * Organisational context. Cooperative work takes place within some kind of situation, often an organisation. What kind of background knowledge is required by applications and how can this be provided and managed in a generic way?
- * The problem with video. CSCW seems almost obsessed with video technology. However, video is a technology bereft with problems. For example, there is no model behind a video image. Also, video provides no common spatial frame of reference (hence the horrible idea of WYSIWYS - what you see is what I see).
- * Working with other disciplines. One of the most exciting aspects of CSCW is its highly inter-disciplinary nature. Of course, working across disciplines may also be problematic. What problems can arise? What can psychologists and sociologists tell system builders?
- * CSCW requirements of distributed processing platforms. These include the need for group communication/process group models of object interaction as well as the more traditional client-server models and also discussion of CSCW's requirements for trading and object-brokering models.

Part 3: CSCW and Virtual Reality

Virtual Reality represents an exciting new wave of technology. Even now, researchers are beginning to experiment with collaborative virtual environments. This part of the talk will briefly review the technology and also its past relation to CSCW. This will include a list of some on-going projects in this area. It will also identify some key research issues that need to be solved including:

- * developing models of conversation in virtual space.
- * supporting interaction with dynamic, reactive objects.
- * choosing appropriate body images for users.
- * structuring space so as to best promote cooperative work.
- * navigation and mapping in virtual environments.
- * exploring the relation between immersive and embedded technologies.
- * identifying distributed processing requirements of collaborative VR.
- * dealing with the critical problem of network latency.
- * examining bandwidth tradeoffs between transmitting video and changes to animated models.

This part will finish with a brief description of some of the current innovative European work in this area.

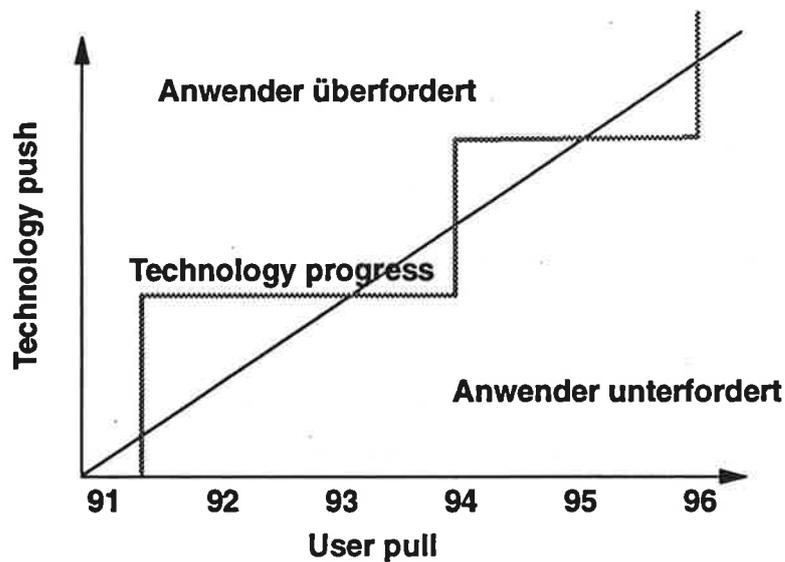
NOTES DEVELOPMENT AG

Groupware-Projekte in der Praxis

- Schritte zur Akzeptanz -



Push oder pull ?



Fragestellungen im Vorfeld

- Welche Vorstellung besteht von Groupware im allgemeinen?
- Welche Groupware-Applikationen sind geplant?
- Welche Personengruppen sollen durch die zukünftige Groupware-Anwendung betroffen sein?
- Welcher Nutzen ist angestrebt?
- Woher kommt der Anstoß zu einem Groupware-Projekt?

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Projektphasen

- Projektvorbereitung
- Installation Pilot
- Pilotbetrieb
- Revision der Pilotphase
- Ausbau-Installation
- Produktionsbetrieb
 - Kontinuierlicher Benutzerservice
 - Turnusmäßige Revision des laufenden Betriebes

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Projektvorbereitung

Reengineering oder rethinking?

- Definition des Projektzieles
- Struktur- und Ablaufanalysen
 - Hierarchiestrukturen
 - Kompetenzbereiche
 - Informationsbedürfnisse
 - Informationsflüsse
 - Perspektivische Akzeptanz
- Infragestellung der vorhandenen Strukturen und Abläufe
- Betriebswirtschaftliche Betrachtung
- Definition der Projektabschnitte

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

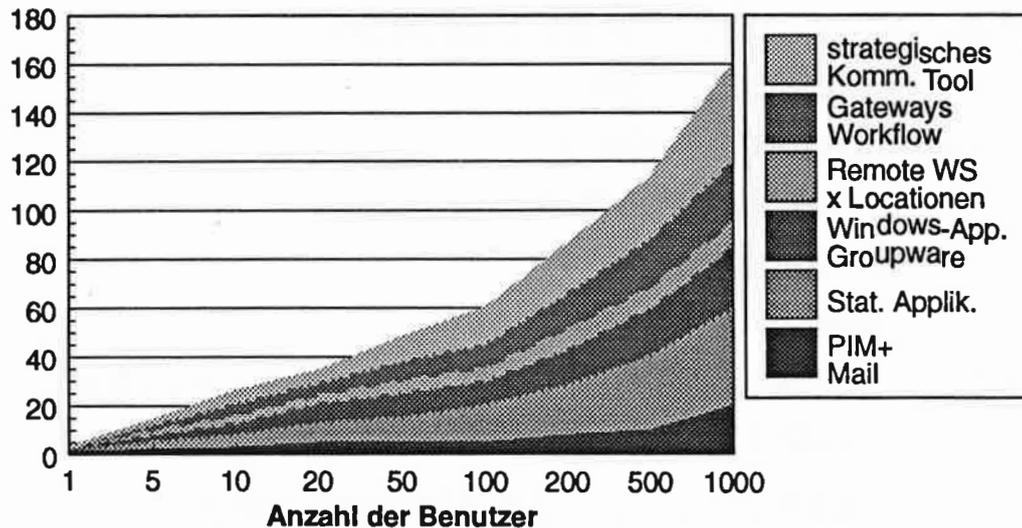
Strukturelle Voraussetzungen

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Positiv+ offene, horizontale Kommunikation+ Team-orientierte Entscheidungen+ generalisierende Personalentwicklung+ dezentrale Verantwortung+ mitgestaltendes Arbeitsverhalten | <ul style="list-style-type: none">■ Negativ– kanalisierte Kommunikation– Hierarchie-orientierte Entscheidungen– spezialisierende Personalentwicklung– zentrale individuelle Verantwortung– ausführendes Arbeitsverhalten |
|---|--|

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Aufwand: Konzeptionierung

Konzeptionierung in Manntagen



Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Kriterien der Pilotinstallation

- Überschaubarer Bereich
- Gesichertes technisches Know-How
- Gesicherte Kommunikation auf konventioneller Basis
- Hohe Motivation bzw. gesicherte Akzeptanz
- Volle Komplexität im kleinen Kreise
- Einflußreicher Promotor
- Animation
 - Mailing reduzieren, Groupware fördern
- Einbindung Betriebsrat

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Erste Revision

- Haben sich veränderte Interessen in der Pilotphase ergeben?
- Sind die Unternehmensstrukturen angemessen abgebildet?
- Ergibt sich eine koordinierte oder chaotische Kommunikation?
- Vergleich:
Nutzungsart Mailing <-> Nutzungsart Groupware

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Groupwareadministration # Netzwerkadministration

- Trennung von technischer Administration und Informationsadministration
- Akzeptanz im Auge behalten
- Kontinuierliche Überwachung der Kommunikationsflüsse
 - Lebt eine Datenbank?
- Support auf gleichem Medium
- Beobachtung alternativer Informationsflüsse
- Dynamische Revision der Applikationen

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Projektunterstützung

- Änderungsflexibilität nutzen, aber Eigendynamik im Griff behalten
- Mailing reduzieren
- Team-Diskussion in offenen Datenbanken fördern
- Informationsüberfrachtung verhindern
- Zugriffsberechtigungen bedarfsgerecht revidieren
- Animation bieten

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Aus der Sicht des Anwenders - Aspekte der Arbeitsorganisation

- Druck zur Kommunikation
- ständige Verfügbarkeit
- Wegfall "postalischer" Laufzeiten
- Qualifikationsveränderungen
- Einfluß auf Hierachiestrukturen
- Entscheidungsfindung ohne persönlichen Kontakt

Copyright NOTES DEVELOPMENT AG

Grundstrukturen in elektronischen Kommunikationsmedien

Edi Lanker
Hochschule St. Gallen
Informatikbereich



Neue Denkmodelle

- Neue DB-Modelle
 - dokumentenorientiert
 - Abbildung betrieblicher Abläufe
 - holen, bringen, suchen, versorgen
(anstelle von rechnen, sortieren)
- Integrierte Kommunikation
auf Dokumentenebene

Edi Lanker, Hochschule St. Gallen



Zum Problem

- Wie und über welche Kanäle werden Informationen verteilt?
- In welchen Strukturen werden sie gespeichert?
- Als Benutzer oder Nachfrager: wo und wie finde ich meine Informationen?



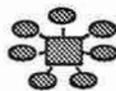
Informationen und zugehörige Werte

- Dringlichkeit
- Gültigkeitsdauer
- Umfang
- Kategorisierbarkeit
- Bring- / Holschuld
- Aufmachung
- Empfänglichkeit



Typ: Mailing

- Von Person zu Person
- Dringliche Meldung
- Kurze Meldung
- Antwort möglich
- Kurze Lebensdauer
- Will beim Empfänger Aktion auslösen
- Verantwortlich für den Inhalt ist der Eigentümer



Typ: Information

- Richtet sich an viele (Zeitschrift)
- Keine Antwort möglich
- Kategorisierung, bei uns:
 - Mitteilungen
 - Projekte
 - Organisatorisches
 - Richtlinien
 - Dokumentationen
 - Mitgliedschaften
- Holschuld der Empfänger
- Lebensdauer kurz bis sehr lang
- Wissensbasis für neue Mitarbeiter
- Verantwortlich für Inhalt ist eine Redaktion



Typ: Inventar

- Referenzen auf reale Objekte
- Lange Lebensdauer (Archiv)
- Beispiel:
 - Bücher
 - Verträge
 - Hard- und Software Verzeichnisse
 - Rechtssammlung HSG
 - Buchhaltung



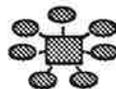
Typ: Diskussion

- Topic/Reply-Struktur
- Mehrere Teilnehmer
- Viele Datenbanken
- Inhalt und Lebensdauer projektbezogen
- Eine einzelne Information kann für einen Teilnehmer noch bedeutungslos sein. Entscheidend ist die Gesamtheit und die Abfolge der Informationen zu einem Thema
- Verantwortlich für Inhalt ist ein delegierter Moderator
- Beispiel
 - typisches Bulletin Board Konferenz
 - Budgetprozess
 - Projektmanagement



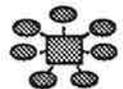
Typ: Inventar mit Workflow

- *Auftrags-DB*
- Inventartyp mit zusätzlichen Workflow-Funktionen
- Delegierte Verantwortlichkeit für die einzelnen Etappen des Workflows
- Lange Lebensdauer



Typ: Diskussion mit Workflow

- *Hotline-DB*
- Diskussionstyp mit zusätzlichen Workflow-Funktionen
- Wissensbasis
- Lange Lebensdauer
- Verantwortlich für den Inhalt sind die Teilnehmer
- Verantwortlich für den Workflow ist ein Gruppenleiter



Bankinformatik - von der Buchhaltung zur kooperativen Arbeitsumgebung

André Golliez
Schweizerische Bankgesellschaft

Juni 1993

Entwicklung der Bankinformatik

- ab 1950: erste Anfänge (Lochkarten, Batchsysteme)
- ab 1970: Transaktionssysteme (Terminals, On-line-Systeme)
- ab 1983: Büroautomation (Textverarbeitungssysteme, PC's, erste Netze)
- ab 1990: Vernetzung (LAN, MAN, WAN, Client-Server Systeme)

Organisation der Bankinformatik

- ab 1950: RZ-Betrieb, kleine Spezialisten-Teams
- ab 1970: zentrale Entwicklungsabteilungen,
komplexe Organisation von Grossprojekten
- ab 1983: heterogene Systemumgebungen,
“Informatikkulturen”
- ab 1990: Dezentralisierung der Informatik,
Outsourcing

Funktion der HOST-Systeme:

- Abwicklung der operationellen Geschäfte
- juristische Grundlage (Finanzbuchhaltung)
- Definition der Bank-Standards (Referenzdaten)
- Vorgabe der Bank-Betriebsorganisation

Die HOST-Systeme sind seit Mitte der 60er Jahre das wichtigste Konfliktfeld in der Auseinandersetzung um die Bankinfrastruktur ("Defining Technology")

Grenzen der HOST-Systeme:

- User-Interface (“dumme” Terminals, TRX-Masken)
- Funktionsorientierung (anstatt Kunden- oder Produktorientierung)
- fehlende Managementinformation (nur abwicklungsorientiert)
- keine oder schlechte Integration mit Office-Technologie
- keine Unterstützung der Kommunikation (Mitarbeiter, Kunden)
- keine kooperativen Komponenten

Vorteile der dezentralen Systeme:

- kleiner oder individueller Benützerkreis
- flexible Applikationen in kürzerer Zeit
- besseres User-Interface
- ermöglicht Arbeitsplatzorientierung
- Kommunikation über Netze
- kooperative Elemente...

..., aber:

- schlecht geeignet für Abwicklung von Transaktionen
- zu klein für grosse Datenmengen
- Sicherheit...

Integration von HOST und dezentralen Systemen:

- Emulation der Terminal-Funktionen
- Datendownload auf PC
- dezentrale Datenbanken (Server)
- Einbettung von HOST-Funktionen in Client-Server-Applikationen
- Auslagerung von HOST-Funktionen auf Server
- Ablösung der HOST ("Downsizing")

Die Bank als Netzwerk:

- Kundenorientierung
- Teamorganisation
- dezentrale Geschäftsverantwortung
- Service-Organisation
- flachere Hierarchien
- Vernetzung als Arbeitsbedingung

Dezentrale und vernetzte Systeme für Kooperation in der Bank:

- Ausbreitung von E-mail
- Datenbanken als Medien zur Kooperation
- Workflow-Management
- "Computer Supported Organization"
- gemeinsame Ressourcen (Agenda, Archiv, etc.)
- die Bank als soziotechnisches System

Kooperative Entwicklung kooperationsunterstützender Systeme...:

- Konzeptentwicklung als kommunikativer Prozess
- Prototyping und Benutzerpartizipation
- Projekt-Selbstorganisation
- Schnittstellen-"Politik" in heterogenen Systemen
- Systemeinführung als "Kulturschock"
- Projektkultur und relationales Projektmanagement

Bankinformatik - quo vadis?

- zunehmende Dezentralisierung und Outsourcing
- Reduktion der HOST-orientierten EDV
- Informatik-Kompetenz als “added value”
- Bankdienstleistungen als Netzwerk-Services
- Verschwindet die spezifische Bankinformatik?

