**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 83 (1992)

**Heft:** 21

**Artikel:** Steiniger Weg zur computerunterstützten Gruppenarbeit : Teil 2 : Funktionalität von CSCW-Systemen und Anforderungen an die Infrastruktur

**Autor:** Lubich, Hannes P.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-902891

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 12.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Steiniger Weg zur computerunterstützten Gruppenarbeit

## Teil 2 Funktionalität von CSCW-Systemen und Anforderungen an die Infrastruktur

Hannes P. Lubich

***Technische und organisatorische Mängel sind der Grund, dass derzeit nur wenige spezielle Informatikmittel zur Unterstützung von räumlich verteilt arbeitenden Gruppen im Einsatz sind. Nachdem im ersten Beitrag (Heft 17/92) eine Übersicht über die heutigen Kommunikationsmöglichkeiten gegeben wurde, werden in diesem zweiten Beitrag über computerunterstützte kooperative Arbeit die notwendige Funktionalität eines zukünftigen Systems zur Besprechungsunterstützung und die Anforderungen an die technische Infrastruktur diskutiert.***

***Des défauts techniques et organisationnels sont à l'origine du peu de moyens informatiques spéciaux actuellement disponibles pour appuyer le travail de groupes œuvrant dans les lieux différents. Après un aperçu donné dans un premier article (cahier 17/92) sur les possibilités de communication actuelles, ce deuxième article sur le travail coopératif assisté par ordinateur traite de la fonctionnalité nécessaire d'un futur système pour l'appui du dialogue et les exigences à poser à l'infrastructure technique.***

**Adresse des Autors**
*Hannes P. Lubich*, Institut für Technische Informatik und Kommunikationsnetze, Fachgruppe Kommunikationssysteme, ETH Zentrum, 8092 Zürich.

Der Begriff der Besprechung dient in unserem alltäglichen Sprachgebrauch zur Beschreibung fast jeder Art von geplanter Gruppenzusammenkunft. Wir verbringen zwar bereits einen Grossteil unserer Zeit in Besprechungen der verschiedensten Art oder zumindest auf dem Weg von oder zu einer Besprechung. Oftmals wäre es jedoch nötig, kurzfristig Besprechungen einzuberufen und durchzuführen sowie Besprechungen zu öffnen, d.h. andere, möglicherweise entfernte Teilnehmer hinzuzuziehen oder auf im eigenen Büro abgelegte oder gespeicherte Daten zuzugreifen. Dagegen ist der zeitliche Verlauf von Besprechungen, zum Beispiel der Übergang von reinen Brainstorming- zu eigentlichen Auswahl- und Entscheidungsphasen, in der persönlichen Form sehr flexibel und müsste von einem computergestützten System entsprechend flexibel unterstützt werden. Welche Anforderungen sind also an ein zukünftiges System für die computerunterstützte kooperative Arbeit zu stellen?

### Funktionalität zukünftiger CSCW-Umgebungen am Beispiel eines Systems für die Besprechungsunterstützung

Von einem CSCW-System sollte man insbesondere erwarten können, dass es einerseits in die Arbeitsplätze vieler potentieller Teilnehmer integriert werden kann und dass es andererseits als ein homogenes System und nicht als eine Vielzahl voneinander unabhängiger Komponenten (elektronische Post, Video-/Audiokanäle, Entscheidungsunterstützung, Dokumentenbearbeitung usw.) zur Verfügung gestellt wird. Ein allgemein anwendbares System zur Unterstützung von Gruppenbesprechungen muss also eine synchrone, gleichzeitige, eventuell räumlich verteilte Mehrwegkommunikation unterstützen. Diese Kommunikationsform, insbesondere in ihrer räumlich verteilten Variante, steht zwar heute bereits mit Einschränkungen zur Verfügung (Telefon- und Videokonferenzen), muss jedoch noch wesentlich besser unterstützt werden. Insbesondere sollen Gesprächsteilnehmer ihren Arbeitsplatz und damit ihre Wissensbasis nicht mehr, wie zum Beispiel bei Videokonferenzen, verlassen müssen. Die Integration einer derartigen Anwendung in den persönlichen Arbeitsplatzrechner gibt die Möglichkeit, Daten aus der persönlichen Wissensbasis der Teilnehmer in den Besprechungskontext und umgekehrt zu transferieren. Ebenso können durch die Verwendung eines computergestützten Systems zusätzliche, komplexe Medientypen integriert und miteinander kombiniert werden. Bei Telefon- und Videokonferenzen steht nur eine beschränkte Menge von Medientypen zur Verfügung, die nicht oder nur mit hohem Aufwand erweitert werden kann.

Das Besprechungssystem muss so entworfen und implementiert sein, dass herkömmliche Besprechungsvorgänge und Eigenheiten (auch nichtverbaler) menschlicher Kommunikation soweit wie möglich nachgebildet bzw. transparent übermittelt werden. Dem Benutzer sollen keine völlig neuen und seiner Gewohnheit und Arbeitsmethodik widersprechende Arbeitsweisen aufgezwungen werden. Eine Nachbildung herkömmlicher und gewohnter Besprechungsabläufe ist jedoch nicht vollständig möglich und auch nicht immer nötig. Der mögliche Grad der Modellierung wird im wesentlichen von den Eigenschaften und Tätigkeitsmerkmalen der Benutzer-

gruppe bestimmt (Fachaufgaben, Führungsaufgaben usw.).

Bei der Beschreibung der Funktionalität des im folgenden skizzierten Systems zur Besprechungsunterstützung gehen wir davon aus, dass die Gruppenarbeit aufgabenbezogen ist, oft kurzfristig anfällt und 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, meist weniger als zehn Teilnehmer. Typische Aufgaben sind zum Beispiel die Vorbereitung einer Konferenz, das Erstellen und Abstimmen einer Agenda oder eines Programms, das gemeinsame Erarbeiten und Redigieren von Dokumenten oder Budgets, Brainstorming, Absprachen, Abstimmungen usw.

Welche Funktionalität erwarten wir nun von einem computergestützten Besprechungs-Unterstützungssystem? Als Herzstück eines solchen Systems muss wohl eine qualitativ hochwertige Übertragung von Video- und Audioinformation zwischen allen Teilnehmern angesehen werden. Nur so kann eine möglichst ungehinderte Diskussion und ein allgemein stärkeres Zusammengehörigkeitsgefühl der Teilnehmer zustande kommen. Die Übertragung von Videoinformation erlaubt zudem, nonverbale Reaktionen zu beobachten. Dabei 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 Bildschirmfenstern und lokale Mischung aller Audiodaten wie bei herkömmlichen Videokonferenzen oder grössere Anzeige des sprechenden Teilnehmers und Wiedergabe der zugehörigen Audiodaten).

Neben den bereits heute verfügbaren Audio- und Videokanälen werden zusätzliche Basis-Software-Werkzeuge zur Bearbeitung der anstehenden Fachaufgaben benötigt. Diese Werkzeuge umfassen:

- eine von allen benutzbare elektronische Wandtafel, zum Beispiel zur Unterstützung einer Brainstormingphase mit Hilfsmitteln zum Gliedern und Gruppieren von Einträgen sowie zum Einfügen und Modifizieren von Verweisen zwischen den Einträgen,
- Möglichkeiten zur selektiven Anzeige der Schreib- und Zeigemarken aller Benutzer,
- die aktive Tagesordnung der Besprechung mit Möglichkeiten zum Zuteilen von Zeitintervallen pro Eintrag und zum Festhalten von Teilergebnissen,
- einen gemeinsam benutzbaren multimedialen Editor zum Erstellen, Modifizieren und Verwalten von gruppenrelevanten Dokumenten,
- Werkzeuge zum Zugriff auf lokale und entfernte Dokumente, multimediale Datenbanken und andere Informationsdienste (z.B. Teilnehmerverzeichnis) mit Cut and Paste-Funktion (möglicherweise mit Konvertierung von Daten- und Dokumentenformaten),
- Möglichkeiten zur lokalen Konfigurierung der CSCW-Umgebung (z.B. verschiedene nationale Zeichensätze, Abbildung und Downgrading von Funktionen und Präsentationen, wenn verschiedene Arbeitsplatzrechner verwendet werden).

Zusätzlich zu diesen synchronen Werkzeugen für die Unterstützung einer laufenden Besprechung werden einige asynchrone Basisdienste benötigt, mit deren Hilfe zum Beispiel Dokumente vor einer Besprechung verschickt, eingeholt oder nach einer Besprechung an andere, auch externe Instanzen, weitergeleitet werden können wie:

- eine Schnittstelle zu einem multimedialen elektronischen Meldungsübermittlungssystem und zum Telefaxdienst,
- eine Dateiübertragung (mit Datenformat-Konvertierung).

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

- eine Besprechungsverwaltung: Einberufen, Vertagen, Schliessen von Besprechungen, Verzeichnis relevanter Dokumente usw.;
- eine Benutzerverwaltung: Eintrag in das Benutzerverzeichnis, Besprechungseinladung, Entfernen aus einer Besprechung usw.;
- eine Rollenverwaltung: Besprechungsleiter, Verantwortliche für einzelne Punkte der Tagesordnung, Sekretär, benutzerdefinierte Rollen usw.
- Ressourcenverwaltung: Sprachkanal, Tagesordnung, Wandtafel, Editor und Objekte in editierten Dokumenten usw. gemäss verschiedenen Strategien, z.B. gleichzeitige, freie Benutzung, Round Robin-Weitergabe (Reih-um-Weitergabe oder Abfrage), Weitergabe einer Berechtigungsmarke durch den Halter oder den Besprechungsleiter, Führen einer expliziten Warteliste, automatische Detektion aktiver Benutzer usw.

## Anforderungen an die technische Infrastruktur

In diesem Beitrag soll nicht versucht werden, die Frage zu beantworten, wie das oben skizzierte System mit heutigen Mitteln realisiert werden kann, sondern soll gezeigt werden, welche technologischen Mittel, 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.

### Arbeitsplatzrechner

Heutige Arbeitsplatzrechner sind überwiegend mit lokaler Verarbeitungs- und Speicherkapazität ausgestattet und verfügen in der Regel über einen Bitmap-Bildschirm von mindestens A4-Grösse, mit Farben oder Graustufen, Dateneingabe und Positionierung über Tastatur, Maus, Touchscreen, Trackball, Zeigestift usw., eine schnelle CPU mit 100 bis 200 Mips, spezialisierte Zusatzprozessoren (z.B. Grafikunterstützung) und 8 bis 32 MByte Hauptspeicher, Audio-Video-Integration (analoge I/O, A/D-Wandlung, digitale Speicherung, Audio zunehmend integriert, Video meist noch als Add-on-Boards), einen lokalen Massenspeicher im GBit-Bereich sowie Netzwerkanschlüsse im

kBit/s- (Modems, S-ISDN) bis MBit/s-Bereich (Ethernet etc.).

Zukünftig ist zu erwarten, dass Hauptspeicher- und Prozessorkapazitäten weiter ansteigen werden, während die Preisentwicklung eher gegenläufig sein wird. In der nächsten Arbeitsplatzrechnergeneration 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 dazu wird die Geschwindigkeit der Netzwerkanschlüsse von Arbeitsplatzrechnern in den GBit/s-Bereich steigen. Während die meisten dieser Fähigkeiten bereits jetzt ausreichen würden, um verteilte CSCW-Anwendungen auf Arbeitsplatzrechnern ablaufen zu lassen, und 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 eine lineare Leistungssteigerung. Hierfür wird ein Quantensprung hin zu integrierten multimedialen Arbeitsplatzrechnern nötig sein, welche bereits in ihrem Design auf die Verarbeitung multimedialer Information ausgelegt sind (z.B. Einbettung von I/O-Geräten in den Rechner, Synchronisationsunterstützung von Video- und Audio-Signalen auf Hardware-Ebene etc.). 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.

**Kommunikationsinfrastruktur**

Den heutigen Stand bei den Datennetzen prägen im wesentlichen lokale Netze (≤ 10 MBit/s, produktiv), experimentelle Netze (≤ 1 GBit/s), eine Vielzahl weiträumiger Netze (≤ 2 MBit/s, produktiv) und einige wenige schnelle Verbindungen (≤ 140 MBit/s). Das OSI-Referenzmodell bildet den Hintergrund für die heutige Datennetztechnologie; viele proprietären Netzwerkarchitekturen haben eine Migration zu OSI-Diensten 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.

Für die Zukunft ist eine grundlegende Umwälzung dieser Netzwerktechnologien zu erwarten. «Fibers to every Home and Office», ist die Parole, und bereits haben viele Netzwerkbetreiber (auch im Bereich Telefonie, Fernsehübertragung usw.) stark in die Glasfasertechnologie investiert. Optische Schalter (Optical Switching) in Datennetzen werden die physikalische Übertragung von Daten stark beschleunigen. Die Protokolle und Dienste auf derartigen schnellen Netzen, z.B. FDDI (Optisches LAN von 100 MBit/s), DQDB (optisches MAN) oder das Breitband-ISDN 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 Bitraten bis zu 140 MBit/s, LANs und MANs mit 1 bis 2 GBit/s und WANs mit 500 MBit/s oder mehr betrieben werden. Neben der erhöhten Bandbreite werden noch andere Netz-Eigenschaften eine Rolle spielen. So wird der Benutzer möglicherweise die Dienstgüter beeinflussen können, indem er eine bestimmte Dienstklasse anfordert, z.B. einen isochronen Dienst oder die Verwendung einer terrestrischen, anstatt einer Satellitenleitung. Von Bedeutung wird auch das Management zusammengeschlossener schneller Netze und die Unterstützung mobiler Benutzer mit breitbandigen Anwendungen sein.

"THIS ONE WRITES SOME FINE LYRICS, AND THE OTHER ONE HAS COMPOSED SOME BEAUTIFUL MUSIC, BUT THEY JUST DON'T SEEM TO HIT IT OFF AS COLLABORATORS."

Bildquelle: Robert Johansen Groupware, Free Press, C.M.P., NY, 1988

**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 Einführung von Server-Client-Architekturen und verteilten Dateisystemen in den 80er Jahren diese fixe Struktur aus der Benutzersicht etwas aufgelöst. Trotzdem sind die Betriebssysteme in ihrem Kern weiterhin monolithisch geblieben; 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 oder OSF aus zwei Hauptlinien (BSD-Unix und AT&T System V) zu einem Quasi-Betriebssystemstandard; auch dieses Betriebssystem ist in seiner Funktionalität noch immer stark monolithisch aufgebaut.

Für die Zukunft werden nach einheitlichen Protokollen arbeitende verteilte Betriebssysteme benötigt, welche in der Lage sind, Betriebssystemaufgaben über ein Rechnernetz dynamisch und ohne vorhergehende Neukonfigurierung oder Neuprogrammierung zu verteilen. Zwar ist im Bereich verteilter Systeme die Grundlagenforschung im wesentlichen abgeschlossen, aber einige Aspekte bedürfen noch weiterer Untersuchungen, so z.B. die verlässliche Datenübermittlung, -signalisierung und -bearbeitung, die Flusskontrolle, die Benennung und Adressierung von Entitäten, die Datenreplizierung, die Echtzeit-, Verteilungs- und Sicherheitsaspekte, die Speicherung und das Auffinden von (multimedialer) Information, das System- und Netzmanagement, die (standardisierten) Programmierschnittstellen zu Netzwerk-Schnittstellen usw.

**Umgebungen für die CSCW-Anwendungsentwicklung**

Bei den Umgebungen für die CSCW-Anwendungsentwicklung fehlen koordinierte Aktivitäten fast vollständig. Es existieren zwar eine Reihe von Umgebungen, jedoch bestehen grundsätzliche Probleme bei der Integration in die existierenden Programmierumgebungen, nicht zuletzt, weil 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 einzige Person ihre Vorstellung vom Ablauf kooperativer Prozesse implementiert hat. 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 Wissenslükken zu schliessen. Hauptaufgaben sind die Vereinheitlichung der vorhandenen Software-Werkzeuge und die Standardisierung von Programmierschnittstellen zum Arbeitsplatzrechner bzw. zu dessen Betriebssystem sowie die Verbesserung der Aus- und Weiterbildung von Software-Ingenieuren. Wichtig ist auch, dass die Endanwender die gewünschten Entwicklungsumgebungen und Anwendungen präziser beschreiben und dass sie überhaupt in die Softwareerstellung mehr einbezogen werden.

## Dokumentenarchitekturen

Die meisten heute implementierten Dokumentenarchitekturen basieren auf proprietären Definitionen. Der Grund hierfür liegt nicht zuletzt darin, dass die normierten Dokumentenarchitekturen (ODA und SGML) bereits veraltet und zudem auch wegen ihrer hohen Komplexität kaum zu implementieren 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 kaum oder nur unter starkem Funktionalitätsverlust möglich, so dass viele Anwender heute wenig mehr als unstrukturierte ASCII- bzw. EBCDIC-Dokumente erstellen und weiterleiten können.

In diesem Bereich sind eindeutig Anstrengungen zur Schaffung eines einheitlichen Dokumentenaufbau und -austauschformats 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 abzusehen. Sie werden zudem wesentlich komplexer als ihre Vorgänger sein.

**Standardisierung**

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

*Arbeitsplatzrechner:* Multimedia-Integration, Präsentation/Repräsentation-Abbildung, Anschlüsse an Datennetze;

*Datennetze:* Protokolle und Dienste für «schnelle Netze», Übergänge für die Schichten 1–3 in den Bereichen LAN/MAN und WAN;

*Betriebssysteme:* Funktionen des Kerns, Verteilungsaspekte, Programmierschnittstelle zu Datennetzen;

*Applikations-Umgebung:* objektorientierte Umgebungen, Benutzerschnittstellen-Entwurf, Programmierschnittstellen zum Arbeitsplatzrechner und zur Benutzerschnittstelle;

*Dokumentenarchitekturen:* Einheitliche Architektur, Kodierung multimedialer 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 muss über das kommunikationsbezogene OSI-Modell hinaus ein generelles Modell für die Beschreibung verteilter Systeme gefunden werden. Hierbei konzentrieren sich die Bemühungen momentan auf das Open Distributed Processing-Modell (ODP), welches verschiedene organisatorische und technische Sichtweisen auf verteilte Informationsverarbeitung ermöglicht.

## 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 die direkte Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Personen darstellt und dass es keinesfalls Absicht der CSCW-Forschung ist, jegliche Art der menschlichen Kommunikation auf ein rechnerbasiertes System abzubilden. Es ist offensichtlich, dass soziale Kontakte, z.B. bei Besprechungen und Konferenzen, nicht nur wichtige Auswirkungen auf die Arbeitsergebnisse, sondern auch auf die Arbeitszufriedenheit der Teilnehmer haben[1]. Auch die nun besser mögliche Einbindung von nicht oder wenig mobilen Personen (Behinderte, Teilzeitkräfte usw.) in den Arbeitsprozess erweist sich bei näherem Hinsehen als zumindest zweischneidiges Schwert, da die Gefahr fehlender (gewerkschaftlicher) Kontrolle der Arbeitsbedingungen und der Vereinsamung am Arbeitsplatz nicht zu verkennen ist. Die hier skizzierte CSCW-Umgebung kann und soll daher nur zu einem gewissen Teil die herkömmlichen persönlichen Treffen ersetzen; sie stellt jedoch ein Mittel zur Verfügung, um Gruppenarbeit speditiver zu machen und informeller in den Arbeitsablauf zu integrieren.

Insgesamt muss der zukünftige Einsatz von CSCW-Systemen zur Unterstützung räumlich und zeitlich verteilter Gruppen auf einem neuen Verständnis von Einzel- und Gruppenarbeit beruhen. Insbesondere müssen die zwischenmenschlichen Protokolle im Arbeitsprozess aufgrund der neuen technischen Möglichkeiten verändert werden. Zum Beispiel ist auf Seiten der Arbeitnehmer ein höheres Mass an Selbstkontrolle nötig, und entsprechend wird ein hohes Mass an Vertrauen der Manager in ihre nicht mehr direkt kontrollierbaren (da entfernten) Arbeitskräfte verlangt. Es wäre jedoch unrealistisch, auf die Entwicklung und 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. Verglichen mit der Zeit, welche die Einführung des Telefons in Anspruch nahm, sind jedoch die Zeitspannen, in der heute neue Technologien eingeführt werden, wesentlich kürzer geworden. Es könnte deshalb durchaus sein, dass die nötige Zeit zur Anpassung von Verhaltensmustern nicht mehr zur Verfügung steht. CSCW-Forscher und -Entwickler sollten sich ihrer Verantwortung bewusst sein und beispielsweise mittels Methoden des Participatory Design und der interdisziplinären Gestaltung von Arbeitsplätzen und Benutzerschnittstellen ihre Denk- und Arbeitsweise entsprechend anpassen.

[1] 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 Arbeitgeberverbände über ein derartiges elektronisches System einen neuen Tarifvertrag aushandeln zu lassen.

## Ausblick

Obwohl wichtige Vorarbeiten schon in den 50er Jahren (Engelbart, Nelson) geleistet wurden, ist das Gebiet CSCW erst 1986 durch die erste CSCW-Konferenz in die Welt gesetzt worden. 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 zu können.

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 auch zukünftig beteiligen wird.

**Literatur**


[1] *L. Bannon, K. Schmidt:* CSCW: Four Characters in Search of a Context. Proceedings of the 1st European Conference on CSCW, London, 1989.

[2] *J. M. Bowers, S. D. Benford (Editors):* Studies in Computer Supported Cooperative Work Theory, Practice and Design. North-Holland, 1991.

[3] *S. Greenberg (Editor):* Computer-Supported Cooperative Work and Groupware. Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, Computers and People Series, London, 1991.

[4] *I. Greif (Editor):* Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings. Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, 1988.

[5] *H. Lubich:* Usage of OSI Protocols and Services for the Realization of CSCW Applications – the Multim ETH Example. Proceedings International Workshop on CSCW. Akademie der Wissenschaften, Berlin, 1991.

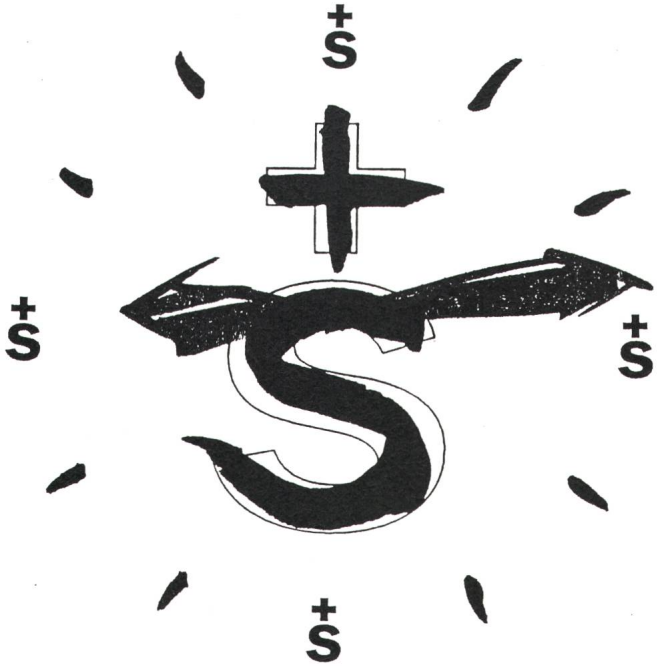
[6] *H. Lubich:* A Proposed Extension of the ODA Document Model for the Processing of Multimedia Documents. Proceedings 1991, TriComm Conference. Chapel Hill, North Carolina, 1991.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
Association Suisse des Electriciens
Associazione Svizzera degli Elettrotecnici
Swiss Electrotechnical Association

SEV
ASE

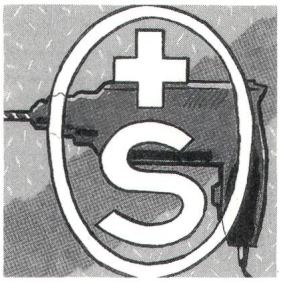
# für elektrische Erzeugnisse

# SICHERHEIT



# ZU JEDER ZEIT

## Achten Sie beim Kauf auf das Sicherheitszeichen.



### SICHER MIT SICHERHEITSZEICHEN

Gewähr für grösstmögliche Sicherheit bieten elektrische Erzeugnisse, die das Sicherheitszeichen tragen. Es bedeutet, dass sie geprüft und vom Eidg. Starkstrominspektorat zugelassen sind.
Dieses Material entspricht den Regeln der Technik. Deshalb lassen Hersteller und Importeure ihr Material beim SEV prüfen, und deshalb achten Konsumenten beim Kauf von elektrischen Erzeugnissen auf das Sicherheitszeichen.

**Auskunft:**
Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Postfach, 8034 Zürich, Telefon 01/384 91 11 – Telex 817 431 – Telefax 01/422 14 26

SWISS TESTING