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: 85 (1994)

Heft: 25

Artikel: Multimedia : Schlagwort oder Chance für die Telekommunikation?

Autor: Kündig, Albert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902642

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: 15.07.2025

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

In diesem Beitrag werden einige grundsätzliche Überlegungen zur Bedeutung der Multimediatechnik angestellt, welche über die Telekommunikation hinausgehen und den Kontext zu den weiter abgesteckten Bereichen Information und Kommunikation herstellen. Bei Multimedia-Anwendungen sind aber nicht nur die Informatik und die Telekommunikation eng miteinander verflochten, sondern es spielen immer mehr auch Elemente aus der Unterhaltungselektronik und der Medienindustrie eine Rolle. Die wichtigsten Konsequenzen für Anwender und Anbieter werden in 21 Thesen gefasst.

Multimedia – Schlagwort oder Chance für die Telekommunikation?

■ Albert Kündig

In diesem Beitrag werden einige grundsätzliche Überlegungen zur Bedeutung der Multimediatechnik angestellt, welche über die Telekommunikation hinausgehen und den Kontext zu den weiter abgesteckten Bereichen Information und Kommunikation (I&K) herstellen. Multimedia hat in der letzten Zeit eine etwas schillernde Bedeutung erhalten; es sollen deshalb zunächst die gegenwärtigen und künftigen technischen Möglichkeiten aufgezeigt und gleichzeitig ein Versuch zur Klärung des Begriffswirrwarrs vorgenommen werden. Dazu muss die Technik im Zusammenhang mit den Anwendungsmöglichkeiten diskutiert werden.

Es zeigt sich, dass bei Multimedia-Anwendungen die Informatik und die Telekommunikation eng miteinander verflochten sind – mit entsprechenden Konsequenzen für die Technik und den Markt. Darüber hinaus zeichnet sich bereits heute eine noch viel weiterführende Tendenz ab, in welcher nicht nur die Telekommunikation und die Informatik immer mehr verschmelzen, sondern auch Elemente aus der Unterhaltungselektronik und der Medienindustrie eine Rolle spielen. Anhand einiger Thesen werden die Konsequenzen sowohl für die Anwender wie die Anbieter von I&K-Produkten (Geräte, Anlagen, Dienstleistungen) aufgezeigt.

Zu den Begriffen Information, Kommunikation und Multimedia

Information und Kommunikation

Die Informationstechnik setzt sich mit der Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übermittlung und Wiedergabe von Information auseinander und schliesst die dazu heute verwendeten Technologien (z. B. Elektronik) und Verfahren (z. B. Softwaretechnik) mit ein. Aus dieser Sicht kann die Telekommunikationstechnik als ein Teilgebiet der Informationstechnik betrachtet werden; dennoch trifft man heute vielfach auch die Bezeichnung Informations- und Kommunikationstechnik (I&K-Technik) an. Zum Beispiel wurden kürzlich in der EU-Kommission die beiden Bereiche Informationstechnologie und Telekommunikation zwei verschiedenen Generaldirektionen zugewiesen (GD III und XIII) – ein Schritt, den der Autor aus dem Blickwinkel der zunehmenden Verschmelzung von Telekommunikation und Informatik nicht ganz versteht. Für diesen Beitrag werden wir uns die Sicht von Bild 1 aneignen:

– Telekommunikation und Automatisierung werden als die beiden grossen Anwen-

Diesen Beitrag hat der Autor an der Tagung «Telekommunikation – heutige Chancen» anlässlich der Protelecom-Generalversammlung vom 23. Juni 1994 in Rapperswil vorgetragen.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. *Albert Kündig*, Institut für Technische Informatik und Kommunikationsnetze (TIK), ETH Zürich.

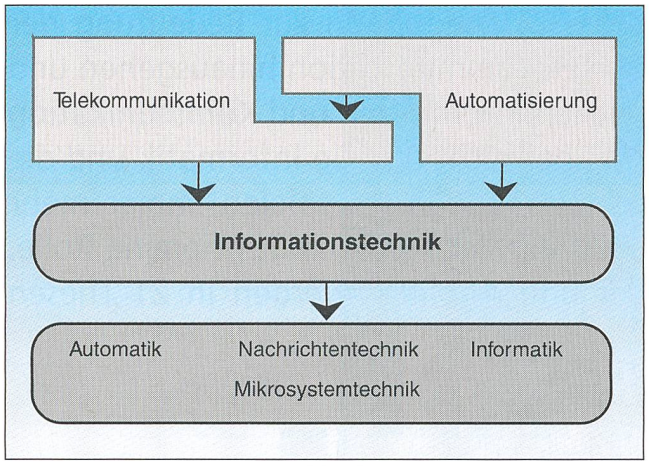


Bild 1 Informationstechnische Anwendungsgebiete und ihre Abstützung auf grundlegendere Disziplinen

dungsgebiete der I&K-Technik gesehen, wobei sich viele Automatisierungsanlagen auf Telekommunikationsnetze abstützen. Die Automatisierung umfasst – in einem weiten Sinne – einerseits die klassische EDV-Technik mit ihren Anwendungen wie Büroautomation, Informationssysteme, Banken- und Reservationssysteme usw. und anderseits die Automatisierung und Optimierung industrieller Prozesse (Leittechnik) sowie die Informatisierung von elektronischen Geräten und Anlagen (Bild 2). Unter Informatisierung verstehen wir die Implementierung wesentlicher Funktionsmerkmale durch eingebettete Rechner und deren Software.

– Die Informationstechnik wird als Ingenieurdisziplin im bereits erwähnten Sinne verstanden. Ihre wichtigsten Wurzeln gründen einerseits – was die theoretischen Grundlagen, sozusagen die Algorithmik, betrifft – in der Automatik, der Nachrichtentechnik und der Informatik sowie anderseits in der Mikrosystemtechnik als technologischer Komponente. Die Informatik hat auf dieser Ebene vor allem den Charakter des «Programming in the Large».

– Die Mikrosystemtechnik stützt sich ihrerseits auf Gebiete ab wie klassische Mikroelektronik, Sensorik, Mikromechanik, Messtechnik, Softwaretechnik, Produktions- und Konstruktionstechnik (Packaging) und Zuverlässigkeitstechnik. Auf dieser Ebene tritt die Informatik eher als «Programming in the Small» in Erscheinung (z. B. als Firmware). Zu beachten ist, dass sich die Methoden für die Entwicklung von Hardware und Software immer stärker angleichen.

Multimedia

Multimediatechnik möchten wir möglichst umfassend als jenes Teilgebiet der Informationstechnik verstehen, das sich mit der *Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übermittlung und Wiedergabe von multimedialer Information* beschäftigt. Das Merkmal *multimedial* soll dabei bedeuten, dass die Information mindestens zwei verschiedenartige Komponenten aufweist – verschieden in dem Sinne, als ihre Erzeugung bzw. Wahrnehmung beim Menschen meistens mit verschiedenen Artikulations- bzw. Sinnesorganen verbunden ist. Zudem möchten wir im allgemeinen davon ausgehen, dass die verschiedenen Komponenten eine zeitliche Dimension aufweisen; in Frage kommen zum Beispiel digitale Signalfolgen, welche codierten Audio- oder Videosignalen entsprechen, oder Folgen von Ereignissen oder Meldungen als Resultat von Benutzeraktionen (z. B. Tastatureingaben). Ein wichtiges Merkmal multimedialer I&K-Systeme besteht darin, dass die zeitlichen Beziehungen zwischen den Komponenten (Ordnung der Ereignisse) bei der Wiedergabe mit den entsprechenden Relationen bei der Informationserzeugung einigermassen übereinstimmen müssen. Bei interaktiven Systemen dürfen gewisse Werte in der Übermittlungsverzögerung nicht überschritten werden, wenn eine dem Gespräch von Angesicht zu Angesicht nahekommende Situation geschaffen werden soll.

Diese umfassende Definition von Multimedia schliesst eine ganze Reihe von bereits bekannten und teilweise weit verbreiteten Techniken und Diensten ein – allen voran natürlich das Fernsehen, aber auch die Videokonferenz und das Bildtelefon. Wenn nichtelektrische multimediale I&K-Systeme miteinbezogen werden, gehören im Unterhaltungsbereich auch beispielsweise der Spielfilm und bei den professionellen Anwendungen das von einer erklärenden Tonbandkassette begleitete Röntgenbild zu Multimedia.

Dass wir das Gebiet Multimedia zunächst derart breit abstecken, geschieht bewusst mit dem Ziel, verschiedene Möglichkeiten der Substitution bestehender Dienstleistungen oder der Vereinigung (Integration) bisher getrennter Dienste zu Paketen mit sozusagen potenzierter Funktionalität aufzuzeigen. Die entscheidende Voraussetzung für derartige Entwicklungen hat natürlich die Digitalisierung geschaffen, also die einheitliche Informationsdarstellung mittels digitaler Signale und der Möglichkeit, für die Verarbeitung, die Speicherung und den Transport digital codierter Information einheitliche Technologien einzusetzen. Um das Potential der Multimediatechnik besser abschätzen zu können, erscheint es zweckmässig, im nächsten Abschnitt die technischen Voraussetzungen und Trends kurz zu analysieren.

Die technische Entwicklung und ihre Konsequenzen

Entwicklungen in Telekommunikation und Telematik

Die Entwicklung im Bereich der Kommunikationssysteme und -netze ist nach

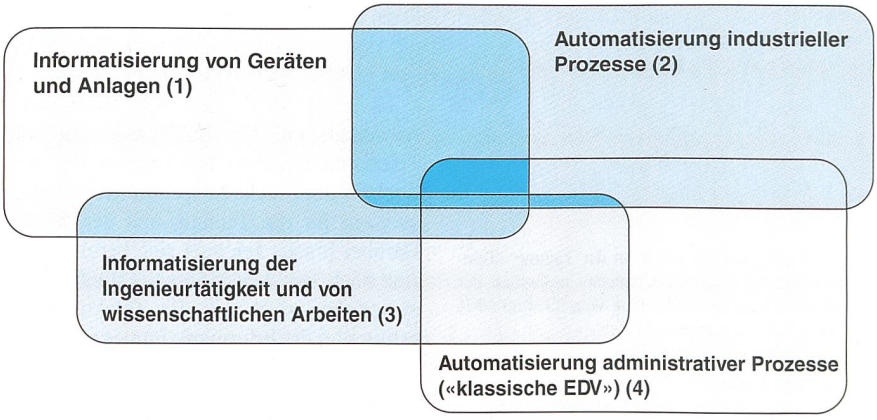


Bild 2 Verschiedene Facetten der Informatisierung bzw. Automatisierung

Thesen für Multimedia

These 1: Immer mehr Anwendungsgebiete stützen sich – mindestens teilweise – auf die gleichen Technologien, Entwicklungsmethoden und Herstellungsverfahren aus dem Bereich der Elektronik und Informatik ab. Zunehmend gewinnt deshalb die Economy of Scale an Bedeutung; es ist noch für längere Zeit mit einem sich ständig verbessernden Preis-Leistungs-Verhältnis von Hardware und Software zu rechnen.

These 2: Dienstintegration auf Transportebene. Wenn sich der Transport, die Verarbeitung und die Speicherung von Information auf die gleichen Techniken abstützen, können die gleichen Geräte, Anlagen und Netze für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden. Die entsprechende Economy of Scope führt im allgemeinen zu weiteren Kosteneinsparungen.

These 3: Dienstintegration auf Applikationsebene. Die Vereinigung verschiedener Anwendungen kann – abgestützt auf die universelle Digitaltechnik – zu einer Hyperfunktionalität führen, die vom Anwender als durchaus neuartig und entsprechend attraktiv empfunden wird.

These 4: Die Banalisierung gewisser I&K-Technologien erlaubt es vielen neuen Mitbewerbern, auf dem Markt der Endgeräte und lokalen Kommunikationsanlagen mitzuwirken. Im Gegensatz dazu werden wegen der grossen Komplexität weiträumiger, öffentlicher Netze und der ausserordentlich hohen Anforderungen an deren Sicherheit und Verfügbarkeit nur noch wenige potente Hersteller entsprechende Anlagen entwickeln und produzieren können. In einem Zwischenbereich dürfte die Technik für grössere sogenannte Corporate Networks liegen.

These 5: Die Integration von Telekommunikationsfunktionen in bisher nicht kommunikationsfähigen Geräten und Anlagen kann zu einer beträchtlichen Wertvermehrung und zu neuen Anwendungsmöglichkeiten führen.

These 6: Bei der Beurteilung der Möglichkeiten der Multimediakommunikation muss eine umfassende Betrachtung gemacht werden, welche auch die Anwendungen, deren Funktionalität, die Inhalte und alternative Formen der Übermittlung und Verteilung mit einschliesst.

These 7: Verschiedenartige Multimedia-Applikationen können sich auf die gleiche unterliegende Plattform (Netze, Endsysteme, Basissoftware) abstützen.

These 8: Normen sind für eine umfassende, weltweite Kommunikation sowie für die Beschaffung von Hardware und Software auf einem offenen Markt unabdingbar. Es wird aber zunehmend schwieriger, zeitgerecht allgemein akzeptierte Standards festzulegen; innovative Produkte eilen der Normung oft voraus. Dennoch wäre es verfehlt, wenn der Anwender sich nicht schon heute mit den neuen technischen Möglichkeiten auseinandersetzen würde.

These 9: Die heutigen technischen Möglichkeiten lassen in der Regel bei der Realisierung einer I&K-Applikation verschiedene Optionen zu. Dies gilt ganz besonders für die Multimediatechnik, da im Prinzip gleiche Inhalte über verschiedene Medien vermittelt werden können. Der Gestalter von Multimedia-Applikationen muss sich daher unbedingt auch mit nichttechnischen Fragen in Bereichen wie Ergonomie, Organisation und Wirtschaftlichkeit auseinandersetzen.

These 10: Informatisierung der Arbeitswelt. Berufliche Tätigkeiten stützen sich immer mehr auf den Computer ab. Arbeitsplatzrechner (PC, Workstation) werden als universelle Werkzeuge für die Informationsbearbeitung und Datenspeicherung eingesetzt; sie sind in Netze eingebunden, welche den Zugriff auf Datenbestände Dritter und den Nachrichtenaustausch erlauben. Der Computer wird ein tragendes Element in der Zusammenarbeit von gegebenenfalls räumlich verteilten Gruppen (Computer Supported Cooperative Work, CSCW). Typische Anwendungen sind Softwareentwicklung, Kommissionsarbeit, Management von Transport- und Kommunikationssystemen.

These 11: Zusammenwachsen von Informatik und Telekommunikation. Kommunikationsfunktionen werden integraler Bestandteil der Arbeitsplatzrechner. Der PC dient inskünftig auch als Telefon und Faxgerät und wird zur universellen multimedialen Kommunikationsplattform im professionellen Bereich.

These 12: Mittel- und langfristig werden national und international öffentliche Hochgeschwindigkeitsnetze nach den Normen des B-ISDN zur Verfügung stehen. Dennoch wird auch das ISDN noch auf lange Sicht von Bedeutung sein; es ist anzustreben, dass B-ISDN-Applikationen mit beschränkter Funktionalität und Qualität auch über das ISDN angeboten werden können.

These 13: Die Tatsache, dass in Zukunft die multimediale Kommunikation eine grössere Rolle spielen wird, verlangt eine Erweiterung der Fachkompetenz des professionellen Anwenders und entsprechende Einrichtungen für die Planung und den Betrieb.

These 14: Das technische Wissen für die Entwicklung moderner, erfolgversprechender Geräte und Anlagen ist in der Schweiz durchaus vorhanden. Seine Umsetzung in wirklich erfolgreiche Produkte bedingt aber grosse Anstrengungen im Bereich der Produktionstechnik.

These 15: Die heutigen Qualitätsansprüche sind geprägt von den Erfahrungen mit verwandten Systemen und Geräten und damit an sich schon sehr hoch: CD im Hi-Fi-Bereich, Farbfotografie und -film, Kopiergeräte usw. Anderseits kann dank neuen Techniken eine massive Preissenkung zum Durchbruch eines Dienstes führen, auch wenn dessen Qualität (vorläufig) noch verhältnismässig bescheiden ist. Beispiel: Fax (Auflösung, Papierqualität, Übermittlungszeit). Es ist noch nicht klar, wo der Wettlauf im Spannungsfeld zwischen Kosten und Qualität hinführen wird!

These 16: Neuartige Dienste erfordern meistens komplexere Interaktionen mit dem Benutzer, als man sich dies vom Telefon gewohnt ist. Sie werden nur Erfolg haben, wenn eine ansprechend ausgestaltete Benutzeroberfläche angeboten wird, welche für alle Applikationen nach den gleichen Grundprinzipien entwickelt wird.

These 17: Auf der Basis einer weitgehend gemeinsamen Technik nähern sich Telekommunikation, Informatik, Unterhaltungselektronik und die Medienindustrie immer mehr. Es ist noch nicht klar, welche neuen Allianzen dabei entstehen werden.

These 18: Die Planung und Realisierung von Multimediasystemen eröffnet unabhängigen Ingenieurunternehmungen interessante neue Betätigungsfelder.

These 19: Unsere Wertvorstellungen und unser Kulturverständnis haben sich noch nicht so weit entwickelt, dass wir uns mit den Möglichkeiten und Folgen der I&K-Technik bewusst auseinandersetzen. Information als Gut und Machtfaktor ist zwar allgegenwärtig, aber kaum verstanden.

These 20: Die immer stärkere Verwischung der Grenzen zwischen Individual- und Massenkommunikation rechtfertigen eine getrennte, womöglich inkonsistente Behandlung in zwei Gesetzen (FMG, RFG) immer weniger. Eine Bereinigung ist dringend notwendig. Langfristig ist ein neues Konzept bei der Rechtsetzung im I&K-Bereich anzustreben, und es sind in einem an sich liberalen Rahmen jene Schranken aufzubauen, die einen Missbrauch der I&K-Technik verhindern.

These 21: Auch wenn Multimedia zum Schlagwort geworden ist, sind noch immer vielfältige Forschungsanstrengungen notwendig, um die neuen Techniken richtig zu verstehen und einzusetzen.

wie vor durch Fortschritte bei den unterliegenden Technologien sowie den Entwicklungs- und Herstellungsverfahren geprägt. Diese primären Trends können wir mit den folgenden Punkten umschreiben:

1. Umfassende Digitalisierung, umfassender Einsatz der Mikroelektronik. Heute wird nicht nur die Technologie hochintegrierter Elektronikbausteine (VLSI-IC) beherrscht; dank Einsatz moderner Entwicklungsmethoden und -werkzeuge gelingt es auch, deren Komplexität zu meistern und solche Funktionsmodule in beachtlich kurzer Zeit zu entwickeln und zu produzieren. Man kann auch annehmen, dass die Stückzahlgrenze für einen wirtschaftlichen Einsatz dieser Bausteine weiter sinken wird (z. B. unter 1000).

Da Geräte wie PC, Fernsehempfänger, drahtlose Telefone und Festplattenlaufwerke für einen Massenmarkt entwickelt und gebaut werden, wandeln sich ihre «Innereien» zu Massengütern (Commodities) und gelangen als komplette Subsysteme auf einen Markt von leistungsfähigen OEM-Produkten. Als solche können sie in andere Systeme eingebettet werden und deren Funktionalität sowie deren Benutzeroberfläche verbessern. Ein besonders augenfälliges Beispiel dieser Entwicklung wird durch die Integration von Modulen aus dem Bereich Laptop-Computer (LCD-Bildschirm, Trackball) in einer Nähmaschine verkörpert.

2. Verbesserung des Preis-Leistungs-Verhältnisses bei der leitergebundenen Übertragung um Grössenordnungen dank Einsatz optischer Technologien.

3. Stetige, allerdings nicht dramatische Fortschritte im Bereich der Softwaretechnik, zum Beispiel durch die Anwendung von Methoden der objektorientierten Programmierung, den Einsatz integrierter Entwicklungsumgebungen, die Wiederverwendung standardisierter Module und die Konfektionierung von Applikationsprogrammen durch den Anwender. Diese Methoden und Werkzeuge können auch bei der Entwicklung komplexer Hardwarebausteine genutzt werden.

Als Konsequenz dieser primären Entwicklungslinien können wir die folgenden Tendenzen beobachten:

4. Die Voraussetzungen für die Entwicklung und den Bau von Hochgeschwindigkeits-Übermittlungsnetzen in der Form des Breitband-ISDN sind nun gegeben. Man rechnet damit, dass einem individuellen Benutzer Kanäle mit Brutto-Bitraten von 155 MBit/s oder sogar 620 MBit/s zur Verfügung stehen werden. Vermittlungsknoten werden dementsprechend einen Durchsatz im Bereich vieler GBit/s zu bewältigen haben. Die Bandbreite im Netz wird, den voraussichtlich stark schwankenden Benutzeranforderungen entsprechend, dank der sogenannten ATM-Technik (Asynchronous Transfer Mode) dynamisch alloziert werden. Diese Technik stützt sich zum Teil auf Konzepte ab, die auch bei modernen Parallelrechnern anzutreffen sind (Durchschaltnetzwerke ähneln den Interprozessornetzwerken).

5. Verlagerung der Funktionalität in Firmware und Software, sowohl auf der Ebene der Endgeräte wie auch bei den Netzknoten und den knotenübergreifenden Funktionen. Nutzung dieser Technik bei der Implementierung intelligenter Netze.

6. Beträchtliche Ausdehnung der Funktionalität – sowohl bei den für den Benutzer sichtbaren Diensten (ab und zu über das Nützliche hinaus!) wie auch bei den betrieblichen Diensten (u. a. Network Management).

7. Einsatz von Methoden der digitalen Signalverarbeitung in Bereichen, wo bisher die Komplexität der Algorithmen einen Einsatz im grossen Stil (z. B. in billigen Endgeräten) verboten hat. Beispiele sind:

- Steigerung der Übertragungsrate von Modems für das Telefonwählnetz in den Bereich von 20 kBit/s
- Sprachsynthese, Spracherkennung
- Videocodierung mit hoher Kompression, Faxsende- und -empfangsgeräte
- Bildanalyse, Erzeugung wirklichkeitsnaher synthetischer Bilder
- Signalkonditionierung im HF-Bereich usw.

8. Trend zu multimedialer Kommunikation, obschon die Integration von Computer und Telekommunikation noch längst nicht befriedigend vollzogen ist (vgl. Kapitel über Forschungsbedarf).

9. Renaissance der drahtlosen Kommunikation: Breitenentwicklung der Mobilkommunikation (PCN, UPT usw.).

10. Rationalisierung und Zentralisierung der Betriebsfunktionen.

11. Von der Technik her gesehen (z. B. Digitalisierung, Computersteuerung, Speichermedien): zunehmende Verwischung der Grenzen zwischen Individualkommunikation und Massenkommunikation.

12. Trend zu offenen Systemen (OSI) und universellen Übermittlungsnetzen (ISDN, B-ISDN).

Entwicklungen in der Informatik

Nicht unerwartet ist die technische Entwicklung im Bereich der Computertechnik heute weitgehend durch die gleichen Merkmale wie in der Telekommunikation gekennzeichnet. Dies gilt nicht nur für die Elektronik. Nicht von ungefähr fordert die Allgegenwart des Computers – vom Mikroprozessor bis zum Grossrechner – als steuerndes Element von nachrichtentechnischen Geräten und Kommunikationsanlagen vom heutigen Telekommunikationsingenieur profunde Kenntnisse der technischen Informatik. Die nachfolgend aufgelisteten, informatikspezifischen Punkte hätten deshalb teilweise auch schon im vorigen Abschnitt erscheinen können:

13. Vertiefte Einsicht in die Mechanismen der parallelen und verteilten Informationsverarbeitung, zunehmende praktische Bedeutung beim Bau von Hochleistungsrechnern und der Entwicklung verteilter Applikationen und Informationssysteme (unter anderem auch im Bereich intelligenter Netze und beim Netzwerkmanagement).

14. Zunehmende Wandlung der Softwaretechnik von der «Kunst» zur Ingenieurdisziplin, dank Abstützung auf theoretische Modelle und der Definition von adäquaten Metriken.

Entwicklungen in benachbarten Gebieten: Unterhaltungselektronik, Bürotechnik

Bekanntlich haben diese Gebiete in den letzten zehn Jahren eine eigentliche Revolution erlebt, deren Wurzeln natürlich ebenfalls bei der oben geschilderten technischen Entwicklung zu suchen sind. Einige Stichworte mögen dies belegen:

- Einzug der optoelektronischen Speichertechnik in der Unterhaltungselektronik in Form der CD;
- Ersatz der guten alten Schreibmaschine durch den Arbeitsplatzrechner (PC, Workstation) mit weitverbreiteten Applikationsprogrammen für Textverarbeitung, Tabellenkalkulation sowie Adressverwaltung, eingebunden in eine vernetzte Umgebung mit elektronischen Dateien, Druckstationen usw. (sog. Server);
- Einführung des digitalen Rundfunks;
- Einsatz von Methoden der digitalen Signalverarbeitung in der Radio- und Fernseh-Studiotechnik und zunehmend auch in entsprechenden Geräten der Unterhaltungselektronik;
- computergestützte Automatisierung der Produktionstechnik (Studiotechnik) im Radio- und Fernsehbereich usw.

Unmittelbare Konsequenzen: Erste Thesen

Die bisherigen Ausführungen dürften deutlich gemacht haben, dass nicht nur die Telekommunikation und die Computertechnik wegen ihrer weitgehend identischen technologischen und technischen Grundlagen immer stärker verflochten sind, sondern dass weitere Gebiete in diese Entwicklung miteinbezogen werden. Im gleichen Sinne wie Nora und Minc [1] es aus gesellschaftlicher Sicht getan haben,

können wir diese Entwicklung schlechthin als *Informatisierung* bezeichnen. Darin eingeschlossen ist die mehr oder weniger vereinheitlichte digitale Darstellung der Information in allen I&K-Systemen, die Proliferation des Computers als steuerndes Element von immer mehr technischen Geräten und Anlagen (vom einfachen Haushaltgerät bis zu komplexen Produktions- und Verkehrssystemen), die Definition der Funktionalität dieser Geräte und Anlagen in der Form von Software – einem immateriellen, leicht kopierbaren Gut – und schliesslich die Vernetzung von Geräten und Anlagen.

Ausgehend von diesen Betrachtungen, können wir erste Schlüsse in der Form der Thesen 1–3 ziehen. Als Illustration der dritten These versuche man sich zum Beispiel die Möglichkeiten vorzustellen, welche sich dem Besitzer eines leistungsfähigen PC mit der Einführung digitaler Kameras eröffnen (Wegfall des klassischen Fotolabors, Bildverarbeitung, Erstellen des Fotoalbums auf dem Computer usw.).

Anknüpfend an die These 1 können wir auch die Feststellung machen, dass die wichtigsten Elemente der I&K-Technologien (man denke z.B. an Mikroprozessoren, Speicher, Plattenlaufwerke, Bildschirme, Hardware-Entwicklungswerkzeuge für PAL, FPGA usw., aber auch an spezialisierte IC wie z.B. solche für den Bau von Telefonstationen oder Faxgeräten) heute so uneingeschränkt zugänglich sind, dass im Prinzip «jedermann» damit «etwas» herstellen kann – für einen guten ETH- oder HTL-Absolventen ist es heute etwa so leicht, eine kleine Haustelefonzentrale zu bauen, wie vor 30 Jahren einen Radioempfänger. Damit ist der Bereich der lokalen Kommunikation zu einem Tummelfeld für eine Unzahl von Firmen geworden, und selbst der gewiefte Anwender kann sich seine konfektionierte Lösung bauen – in diesem Bereich ist die I&K-Technik sozusagen «banal» (im ernsthaften Sinne dieses Wortes) geworden. Diese *Banalisierung der I&K-Technik* darf nun aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Entwicklung und der Bau von grossen, öffentlichen Netzen und Anlagen heute derart hohe Ansprüche stellt, dass künftig wohl nur noch wenige Hersteller auf diesem Markt bestehen werden. Die Situation ist vergleichbar mit dem Flugwesen: Einige wenige Industriegiganten sind noch in der Lage, Verkehrsflugzeuge herzustellen – fast jedermann mit handwerklichem Geschick könnte sich aber einen Deltasegler basteln. Vergleichbares gilt auch für den Betrieb von Kommunikationsnetzen. Wir können diese Erkenntnisse und ihre Konsequenzen in den beiden Thesen 4 und 5 zusammenfassen. Beispiele zur letztgenannten These sind zum Beispiel die Fernwartung in der Haustechnik, die Integration von Natel-Funktionen in Laptops, die Ferndiagnose in der Medizin usw.

Können wir nun aber aus den bisherigen Betrachtungen – namentlich hinsichtlich Banalisierung der I&K-Technik – schliessen, dass für alle Beteiligten sozusagen goldene Zeiten angebrochen sind? Gilt uneingeschränkt, was 1985 als «Informatization: The Growth of Limits» [2] beschrieben wurde? Oder gibt es nicht doch gewisse Grenzen des Wachstums (Limits of Growth)? Bevor wir in den Abschnitten über kulturelle Aspekte und Forschungsbedarf auf diese Fragen zurückkommen werden, möchten wir im folgenden zum Hauptthema dieses Referats übergehen – die Multimediatechnik und insbesondere ihre Chancen für die künftige Telekommunikation.

Multimedia im Kontext der modernen Kommunikation

Um was geht es grundsätzlich?

Vertraut mit der doch weitgehend stetigen Entwicklung der Telekommunikation in den letzten 70 Jahren, sind wir als Ingenieure versucht, Multimedia sozusagen als weiteren natürlichen Schritt in der Evolution der Netze und Dienste zu sehen: Das Telefon wird zum Bildtelefon, die vorläufig noch exklusive Videokonferenz dringt dank billiger Endgeräte an den individuellen Arbeitsplatz vor, digitale und optische Ortsnetze erlauben die Koexistenz von ISDN und Fernsehverteilung usw. Sicher sind dies vernünftige erste Schritte bei der Nutzung und Einführung der neuen Techniken; daraus nun aber für die strategische Planung der klassischen Netzbetreiber und Anlagehersteller abzuleiten, dass man dank des geplanten Breitband-ISDN mit seinem Kapazitätsausbau und der Einführung einer flexiblen Übermittlungstechnik (ATM) a priori mit dabei sei, könnte ein fataler Irrtum sein.

Notwendig ist vielmehr eine Sichtweise, welche weit über die Implikationen für die Übermittlungstechnik hinausgeht und auch die möglichen Anwendungen sowie Substitutionsmöglichkeiten einschliesst (und zwar sowohl eigener wie fremder Produkte und Dienstleistungen). Multimediakommunikation kann also nicht einfach – mit der Brille des Technikers betrachtet – als die (quasi)simultane Übermittlung von Bild, Ton und Daten definiert werden; es gehört dazu auch die *Einbettung in eine Anwendung* und die Beschreibung der entsprechenden Funktionalität.

Eines der wichtigen Unterscheidungsmerkmale bei einer Beurteilung verschiedener Multimedia-Anwendungen ist insbesondere die Art und Herkunft der Inhalte sowie deren Verteilung und Vermarktung. Wir können dies zunächst an zwei extremen Beispielen illustrieren:

Beispiel 1: Beim Einsatz des Bildtelefons in einem normalen Gespräch sorgen die Gesprächspartner auf natürliche Weise für die Herstellung des (flüchtigen) Inhalts; dessen Produktionskosten scheinen in der Regel keine Rolle zu spielen, mindestens erscheinen sie kaum jemals in einer Buchhaltung. Kostenrelevant sind die Endgeräte, die Verbindungsdauer sowie die Bandbreite; Urheberrechte spielen keine Rolle, wohl aber das Gesprächsgeheimnis.

Beispiel 2: Bei der elektronischen Verteilung von Spielfilmen in der Form des sogenannten *Video on Demand* über zukünftige Breitbandnetze stellen die Kosten für die Produktion des Inhalts demgegenüber eine wichtige Grösse dar – sie sollten ja mindestens wieder eingespielt werden. Der Netzbetreiber könnte sich also plötzlich in einer ähnlichen Rolle sehen, wie sie bisher eine Fernsehanstalt hatte, muss er doch abschätzen, ob sich der Einkauf eines Filmes bezahlt machen wird und ob die Kosten seines Produkts (Übermittlungskosten plus Kosten des Inhalts) verglichen mit alternativen Verteilformen (z.B. Kino) attraktiv sind. Umgekehrt wird sich der Filmproduzent überlegen, ob er sich mit dem Kauf eines Netzes gleich auch zusätzliche Vertriebskanäle sichern will. Man bedenke bei derartigen Betrachtungen, dass die Herstellung eines einzigen Spielfilms Kosten verursacht, die durchaus in einer Grössenordnung von etwa 1–2% der jährlichen Investitionen der Telecom PTT liegen können. Unsere Erkenntnisse können wir als These 6 zusammenfassen.

Multimedia-Kommunikationsformen

Aus der Sicht der These 6 können wir zunächst drei verschiedene Klassen von Multimedia-Anwendungen unterscheiden.

Klasse 1: Interpersonelle Kommunikation

Dabei handelt es sich um Kommunikationsformen, welche das Gespräch «von Angesicht zu Angesicht» – zu zweit oder in einer Gruppe – unter Einbezug von Hilfsmitteln wie Wandtafel und gemeinsamen Arbeitsdokumenten zum Vorbild haben. Im umfassenden Sinne geht es um die Bildung von virtuellen gemeinsamen Arbeitsräumen, in denen sowohl eine informelle Kommunikation mittels Bild und Ton wie auch die Datenübertragung und die gemeinsame Benutzung von Applikationsprogrammen und Daten (formalisierte Kommunikation) unterstützt wird.

Es geht also um das, was seit einigen Jahren als *computergestützte* Gruppenar-

beit bezeichnet wird. Man versteht darunter die Unterstützung räumlich verteilter Organisationen mittels verteilter Applikationen und leistungsfähiger Telekommunikationsnetze. Die Rolle des Computers (in der Form individueller Arbeitsplatzrechner sowie gemeinsamer Server-Maschinen) liegt im wesentlichen bei

– der Speicherung der gemeinsam benutzten Daten und der Sicherstellung eines konfliktfreien Zugriffs;

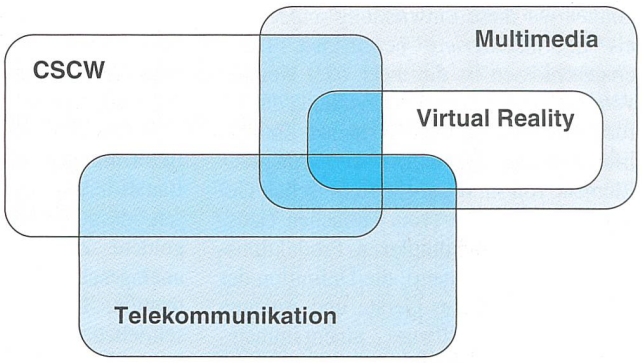
– der Präsentation der Daten und der Schaffung privater (lokaler) und gemeinsamer (verteilter, replizierter) «Arbeitsräume» (shared workspaces). Vorderhand wird dafür – genau wie bei der individuellen Nutzung eines modernen Arbeitsplatzrechners oder PC, in der Regel die sogenannte «Pultflächen-Metapher» (desktop metaphor) verwendet; die beteiligten Benutzer haben dabei die Illusion, zusammen an einem mit Dokumenten belegten Arbeitstisch zu sitzen, wie Bild 3 illustriert.

In diesem Zusammenhang müssen noch einige Fachausdrücke vorgestellt werden, die heute immer wieder auftauchen:

- CSCW, Computer Supported Cooperative Work: Synonym für die bereits beschriebene rechnergestützte Gruppenarbeit
- Groupware: Software für CSCW

Zu beachten ist ferner, dass interpersonelle Kommunikation nicht notwendigerweise in Echtzeit erfolgen muss. Eine bereits weitverbreitete derartige Kommunikationsform liegt in der Form der elektronischen Post (E-Mail) vor; selbstverständlich kann auch diese multimediafähig gemacht werden, indem geeignete elektronische Multimediadokumente (z. B. Text und Grafik mit gesprochenen Annotationen) definiert werden.

Bild 4 Gegenseitige Beziehung von Begriffen im Bereich Multimedia/CSCW



Klasse 2: Suchen und Nutzen von Information in geordneten Datenbeständen

Auch hier handelt es sich primär um individuelle Kommunikationsformen; im Gegensatz zur interpersonellen Kommunikation (Klasse 1) erfolgt aber der Dialog nicht zwischen zwei Personen, sondern zwischen einer Person und einem mehr oder weniger intelligenten Datenträger. Neue Technologien bei den Datenträgern (z. B. Compact Disk, DAT usw.), neue Formen der Interaktion mit diesen Trägern (z. B. benutzergesteuerte Animation der Informationsinhalte) sowie – dank weitverbreiteter digitaler Netze – die Möglichkeit eines weltweiten Verbundes verstreuter Datenbestände eröffnen dem Anwender völlig neue Dimensionen beim Navigieren in derartigen Informationsräumen. Es ist dies eine denkbare Ausprägung der bereits in These 3 aufgezeigten *Hyperfunktionalität*. Im Englischen werden denn solche Informationsräume auch mit dem Schlagwort *Cyberspace* charakterisiert [3]. Man spricht auch von Hypermediasystemen, wenn integrierte Suchmechanismen die Navigation auf den Datenbahnen (Information Superhighways) erleichtern.

Zunächst können wir davon ausgehen, dass auch für diese Form der Multimediakommunikation Arbeitsstationen geeignet sind, wie sie bereits in Bild 3 vorgestellt wurden. Wir haben bereits erwähnt, dass als Metapher für die Benutzeroberfläche bei diesen Systemen die Pultfläche beigezogen wird. Es ist dies bereits eine primitive Form einer sogenannten *Virtual Reality (VR)* – eines weiteren Begriffs, der heute en vogue ist. Bei VR geht es um das Vortäuschen einer Arbeitsumgebung durch computergenerierte Bilder und Töne über spezielle Ausgabegeräte (heute z. B. noch einigermassen unhandlich mit Videohelmen – später vielleicht einmal mit einer Spezialbrille mit integriertem Flachbildschirm). Wesentlich bei VR ist nun aber vor allem auch die Möglichkeit der Rückkopplung des Benutzers auf diese Umgebung in einer Art, dass dieser vermeint, sich nicht mehr neben der Arbeitsfläche zu befinden, sondern selbst Bestandteil dieser (vorgetäuschten dreidimensionalen) Arbeitsumgebung zu sein – der Benutzer «schwebt» im bereits erwähnten Cyberspace.

Mit Bild 4 wird versucht, die gegenseitige Beziehung der eben vorgestellten Begriffe zu illustrieren.

Im Gegensatz zur Klasse 1 spielen nun die Inhalte eine wichtige Rolle, und je nach Herkunft wird es wichtig oder weniger wichtig sein, ob zur Wahrung der Urheberrechte technische Massnahmen (z. B. Datensicherung, Authentizierung, Verrechnungssystem) getroffen werden müssen.

Es wäre verfehlt zu glauben, dass sich derartige Applikationen vorläufig auf die klassischen Datenbankdienste mit professionell aufbereiteten Inhalten beschränken würden, wie sie nicht zuletzt auch von ei-

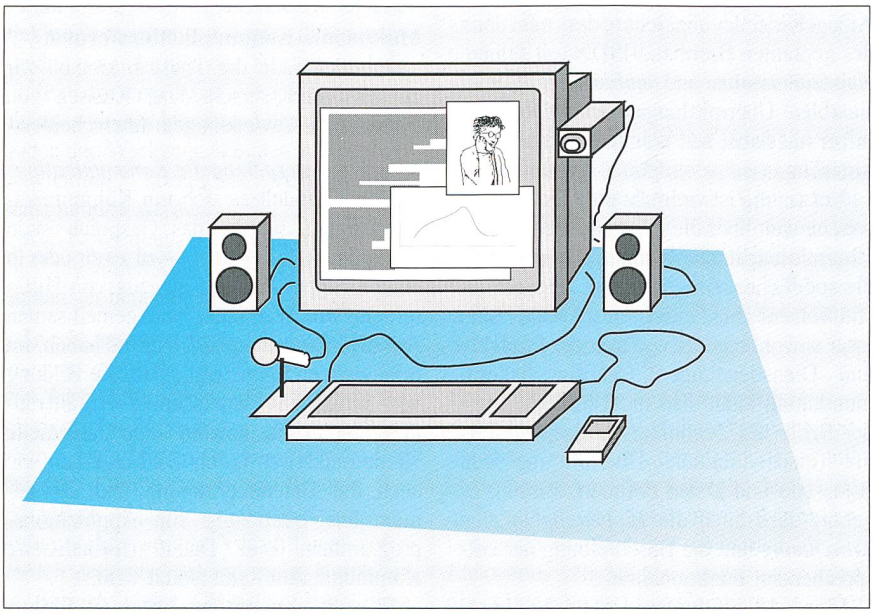


Bild 3 Multimedia-Arbeitsplatzrechner im Einsatz bei der rechnergestützten Gruppenarbeit

nem Schweizer Anbieter (Radio Schweiz AG) seit Jahren beispielhaft vermittelt werden – allenfalls über modernere Benutzeroberflächen. Vielmehr können wir heute eine fast explosionsartige Ausweitung entsprechender Dienste auf dem Internet registrieren – zum Beispiel in der Form des sogenannten Worldwide Web (WWW) –, wobei es in erster Linie um öffentlich zugängliche (public domain) Informationen geht. Dass damit viele klassische Formen der Informationsverteilung wie zum Beispiel Nachschlagewerke substituiert werden können, liegt auf der Hand.

Ebenfalls in diese Klasse von Anwendungen gehört die Verschmelzung von Telefoniefunktionen, Sprachsynthese und gegebenenfalls Spracherkennung sowie Datenbanktechnik in der Form von Audio-Informationssystemen [4]. Beispiele sind unter anderem die dauernd aktualisierten Wetterberichte oder Börseninformationen mit Synthese ab Text, die Verteilung über das konventionelle Telefonnetz und Präsentationssteuerung durch den Teilnehmer via Tontastwahl oder Spracheingabe. Die im zweiten Abschnitt erwähnten medialen Komponenten sind in diesem Falle einerseits das Sprachsignal und anderseits die vom Teilnehmer generierte Befehlsfolge (bei Spracheingabe ebenfalls als Audiosignal, aber mit beschränkter Semantik).

Klasse 3: Individualisierte Verteilkommunikation

Den klassischen Massenkommunikationsmedien (Radio, Fernsehen, Kino) haftet der Nachteil an, dass die Informationsverteilung unabhängig von den individuellen Bedürfnissen gleichzeitig für eine grosse Zahl von Zuhörern bzw. Zuschauern erfolgt; allenfalls kann mit der Wiederholung von Sendungen diesen Bedürfnissen geringfügig entgegengekommen werden. Die modernen Breitbandnetze erlauben im Verein mit mehrfachzugriffsfähigen digitalen Datenträgern nun aber eine völlig individualisierte Verteilung der Inhalte – individualisiert in der Tageszeit und gegebenenfalls auch in der Art der Präsentation (z. B. Steuerung des Ablaufs). Es liegt auf der Hand, dass die für solche Anwendungen notwendige Technik auf der Seite der Netze und Endgeräte weitgehend mit derjenigen der Klasse 2 übereinstimmt. Allerdings müssen in Anbetracht der in der Regel hohen Herstellungskosten der Informationsinhalte auf jeden Fall geeignete technische und organisatorische Massnahmen zur Wahrung der Urheberrechte getroffen werden.

Diese Unterscheidung von drei Klassen von Multimedia-Anwendungen darf auf keinen Fall zum Schluss führen, dass auch die unterliegenden Multimediaplattformen (Netze, Endsysteme, Basissoftware) unterschiedlich ausgeprägt sein müssten – ganz im Gegenteil: Die vorstehenden Ausführungen haben bereits gezeigt, dass weitgehend einheitliche Plattformen eingesetzt werden können. Die These 7 bestätigt die Thesen 1 und 2. Wichtige Aspekte dieser Plattformen werden im folgenden Abschnitt behandelt.

Technische Voraussetzungen

Es dürfte klar sein, dass Multimediakommunikation im aufgezeigten Sinne erst dank der vielfältigen technischen Fortschritte möglich geworden ist, die wir sowohl für die Telekommunikation wie die Informatik im zweiten Abschnitt beschrieben haben. Wir haben dieses Anwendungsgebiet bewusst ausgewählt, weil es wie kein zweites demonstriert, dass die Zeiten des «Zweckbündnisses» zwischen Computer und Telekommunikation – etwa in der Form der konventionellen Datenübertragung mittels Modem über das Telefonwählnetz oder über Mietleitungen – vorbei sind; Multimediakommunikation kann nur realisiert werden, wenn die Technik und das Know-how sowohl von der Kommunikations- wie der Computerseite bei der Entwicklung neuartiger Geräte, Anlagen und Applikationen fusioniert werden.

Einige Beispiele zeigen, welche neuen Technologien und Techniken bei der Entwicklung von Multimedia-Kommunikationssystemen unter anderem vorausgesetzt werden:

- Vorhandensein von Kanälen, die End-zu-End-Übertragungsraten mit Spitzenwerten im Bereich von etwa 8 bis 30 MBit/s erlauben (kritischste Quelle: Video). Im Vordergrund steht heute, wie bereits früher erwähnt, das Breitband-ISDN mit seinem ATM-Übermittlungsverfahren (auf dessen Technik hier aus Platzgründen nicht weiter eingetreten werden kann). Wenn Kompromisse hinsichtlich Qualität akzeptiert werden, kommt auch das von der Verbreitung her vorläufig viel attraktivere ISDN als Transportsystem für Multimedia in Frage, insbesondere wenn Primärraten- (2 MBit/s) oder n · 64-kBit/s-Anschlüsse verfügbar sind.
- Coder–Decoder, welche eine Kompression digitalisierter hochaufgelöster Videobilder in Echtzeit um einen Faktor von etwa 10 bis 50 erlauben.
- Einsatz moderner Methoden der objektorientierten Programmierung für die Softwareentwicklung im Bereich der Benutzeroberfläche einschliesslich VR.
- Verwendung neuester Verfahren der Parallelverarbeitung, damit die bei VR notwendigen Bildtransformationen in Echtzeit erfolgen können.
- Einsatz komplexer Signalverarbeitungsalgorithmen und entsprechender integrierter Schaltungen für die Echokompensation bei der Sprachübertragung (Freisprechen) und bei der Sprachsynthese und -erkennung.
- Abstützung auf moderne Konzepte aus dem Bereich verteilter Systeme (z. B. Client-Server-Modelle, verteilte Objekte).

Allerdings ist das Vorhandensein all der schönen neuen Technologien und Methoden zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Voraussetzung für das Entstehen und den Einsatz neuer Produkte. Mit welchen Problemen sehen sich Ingenieure und Planer konfrontiert, die Multimedia- und CSCW-Systeme konzipieren und entwickeln müssen? Wo ist sogar noch Forschungsarbeit zu leisten? Im Abschnitt über den Forschungsbedarf werden wir auf diese Frage zurückkommen.

Je einheitlicher Hardware- und Softwareprodukte sind, desto grösser ist die Zahl der potentiellen Kommunikationspartner und desto rascher das Wachstum bei der Nutzung der Netze. Einheitlichkeit aber heisst Normung, und Normung wirft die Frage auf, ob diese – wie oft behauptet – den Fortschritt behindern kann. Wo liegt das Optimum? Wir werden auf diese Frage im folgenden Abschnitt eingehen.

Eine weitere wichtige Voraussetzung: Normen

Ohne Normen keine Kommunikation! Es liegt in der Natur der Telekommunikation und der Telematik, dass die Zahl der potentiell erreichbaren Benutzer um so grösser ist, je weniger die Gesamtheit der Benutzer wegen hersteller- und länderspezifischer Standards fragmentiert wird. Allerdings besteht ein ganz grundsätzliches Problem: Je detaillierter und umfassender Normen sind, desto stärker ist die Gefahr, dass der Fortschritt behindert wird.

Darüber hinaus ist der Weg zu weltweit akzeptierten, stabilen Normen – nicht zuletzt wegen der technischen und politischen Entwicklung – zunehmend dornenvoller geworden:

- Mit der Liberalisierung im Fernmeldewesen, mit der notwendigen Zusammenarbeit zwischen Computerindustrie und Telekommunikationswirtschaft sowie mit der Ausweitung der I&K-relevanten industriellen Tätigkeit (siehe Thesen 4 und 5) beteiligen sich bedeutend mehr Partner an der Erarbeitung der Normen. Diese Partner kommen zum Teil aus verschieden gearteten technischen Kulturen.
- Der zunehmende Konkurrenzkampf – auch unter den bisher stark kooperie-

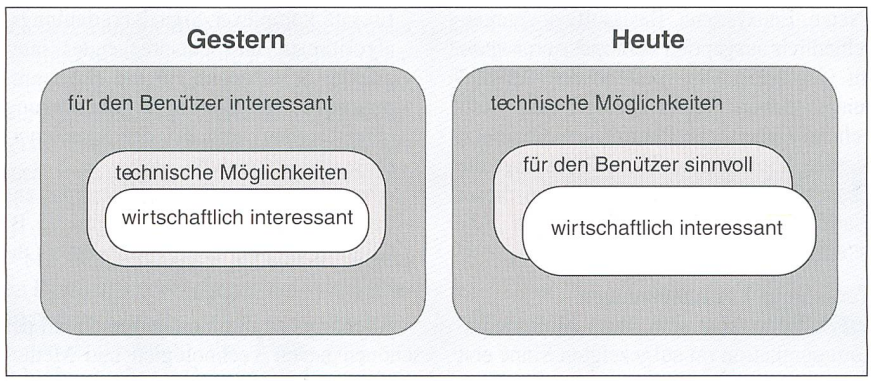


Bild 5 Technische Optionen versus sinnvolle Anwendungen

renden Fernmeldeverwaltungen – erschwert ein sachliches Einbringen der Erfahrungen und Absichten in die Normierungsarbeit.
- Der sich in immer kürzeren Zyklen abspielenden Produktinnovation kann die Normierung kaum mehr folgen. Anderseits werden in guter Absicht weitblickende Normen erstellt, in die jedoch die Erfahrungen der Implementierung noch nicht einfliessen konnten.

In diesem Sinne muss betont werden, dass gerade das hier vorgestellte Gebiet – die Multimediakommunikation in Hochgeschwindigkeitsnetzen – eigentlich erst über punktuelle Standards verfügt. Erfahrungen mit dem Betrieb grosser, realistischer ATM-Netze fehlen zum Beispiel noch weitgehend, und grundsätzlich nimmt die Dichte und Stabilität der Normen von den grundlegenden Übermittlungsfunktionen hin zu den applikationsorientierten Protokollen tendenziell ab (These 8).

Wie schon auf dem ATM-Gebiet haben sich auch im Bereich der Normung interaktiver Multimedia-Applikationen verschiedene Firmen in einem Forum zusammengeschlossen (z. B. [5]).

Die Vielfalt der technischen Optionen

Wenn wir in der I&K-Technik die technischen Möglichkeiten den denkbaren Anwendungen gegenüberstellen, fällt der markante Wandel während der letzten 30 Jahren auf, wie er auch in Bild 5 illustriert wird. Der Ingenieur verfügte früher zur Lösung einer Aufgabe über nur wenige konzeptionelle und technologische Optionen. In der Regel folgte der Entwicklungsprozess einer klaren Linie (straightforward). Demgegenüber stehen wir heute recht oft vor dem Problem, dass eine ganze Reihe von Lösungswegen denkbar sind – die Menge der technischen Möglichkeiten übersteigt sogar bei weitem das für den Anwender Sinnvolle.

Gerade in der Multimediatechnik sind Systemplaner und Entwicklungsingenieure oft mit einer grossen Zahl von alternativen Realisierungsmöglichkeiten konfrontiert. Zunächst liegt es schon in der Natur der Sache, dass an sich der gleiche Informationsinhalt alternativ mittels verschiedener Medien dargestellt werden kann. Beispielsweise könnte beim Auskunftsdienst das Ergebnis in gesprochener Sprache übermittelt oder als Text auf einen Bildschirm ausgegeben werden, und im Prinzip wäre es inskünftig auch denkbar, zur Telefonistin eine Videophon-Verbindung aufzubauen. Dieses Beispiel zeigt sehr schön, dass es oft nicht nur um gut quantifizierbare Entscheidungsgrössen wie Bitraten oder Codierverfahren, sondern auch um die Kommunikationseffizienz oder letztlich sogar um Geschmacksfragen geht (oder wie M. McLuhan treffend formulierte: The medium is the message). Aber auch im rein Technischen bestehen in der Regel Alternativlösungen, so unter anderem bei der Wahl der Kompressionsverfahren, wo es bezüglich der Übertragungsrate ein Optimum zwischen den festen Kosten für das Endgerät und den variablen Kosten für die Netzbenutzung zu finden gilt – eine Problemstellung, die wiederum nichttechnische Aspekte enthält. Oft werden es gerade diese Aspekte sein, welche schliesslich den Ausschlag für eine bestimmte Lösung geben. Wir denken dabei vor allem an organisatorische Fragen (I&K-Lösungen stehen immer in einem engen Zusammenhang mit der Aufbau- und Ablauforganisation), an wirtschaftliche Aspekte und an die Ergonomie. Dieser Umstand hat Rückwirkungen auf die Aus- und Weiterbildung: Im Kommunikationswesen tätige Ingenieure werden vermehrt für eine multidisziplinäre Tätigkeit geschult werden müssen (These 9).

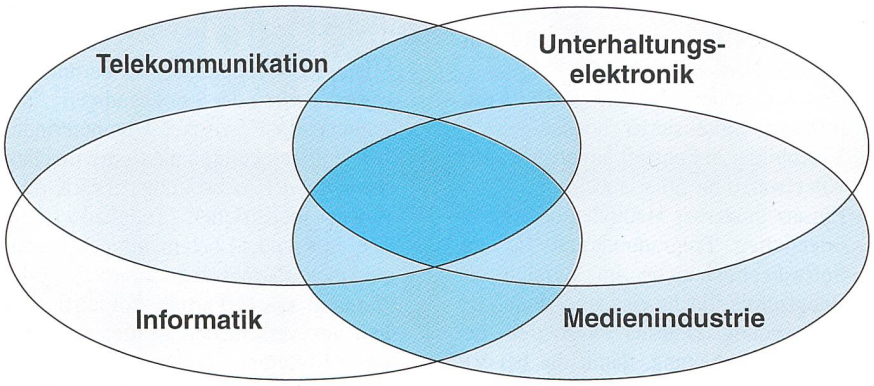


Bild 6 Annäherung verschiedener Wirtschaftsgebiete

Konsequenzen

Konsequenzen für die Anwender

Es ist heute unbestritten, dass die beschriebenen Techniken in vielen Wirtschaftsbereichen – also bei den professionellen Anwendern – entscheidende Wettbewerbsvorteile bringen können dank Raschheit und Qualität der innerbetrieblichen Kommunikation und im Verkehr mit Kunden und Lieferanten (These 10).

Sowohl von der Technik wie von den Anwendungen her gesehen erscheint eine Vereinigung von Telekommunikations- und Datenverarbeitungsfunktionen im gleichen Endgerät als sinnvoll, geht es doch bei vielen Anwendungen um die Einbindung bisher lokaler Daten in eine vernetzte Arbeitsumgebung (These 11).

Die Pläne der Fernmeldebetreiber für den Ausbau und die Erweiterung der öffentlichen Netze kommen den Bedürfnissen der professionellen Anwender immer stärker entgegen (Thesen 12 und 13).

Konsequenzen für die Industrie und die Anbieter von Kommunikationsdiensten

Das technische Wissen für die Entwicklung moderner, erfolgversprechender Geräte und Anlagen ist in der Schweiz durchaus vorhanden. Seine Umsetzung in erfolgreiche Produkte bedingt aber grosse Anstren-

gungen im Bereich der Produktionstechnik. Wichtige Ziele sind dabei:

- eine wesentliche Senkung der Herstellungskosten auch bei kleinen Stückzahlen
- Minimierung von Platzbedarf, Energiebedarf und Gewicht
- Berücksichtigung der Produktionsverfahren schon in einem frühen Stadium der Entwicklung

Gefordert ist auch ein besseres Verständnis für die wirklichen Kundenwünsche, intime Kenntnisse der Anwendungen bzw. der zu automatisierenden Prozesse und eine enge Zusammenarbeit zwischen Marketing und Entwicklung (Thesen 14 bis 16).

Sowohl die Industrie wie auch die Netzbetreiber müssen erkennen, dass mit der zunehmenden Verwischung der Grenzen zwischen Individual- und Massenkommunikation (Bild 6) sowie mit der Uniformierung der Technik der Netze (Thesen 1–3) neue Gruppierungen im Fernmeldebereich, so namentlich grosse Medienkonzerne, mitwirken. Diese verfügen über grosse Erfahrungen in der professionellen Herstellung und Vermarktung von Inhalten – ein für gewisse Multimedia-Applikationen sehr wichtiger Wettbewerbsfaktor (These 17).

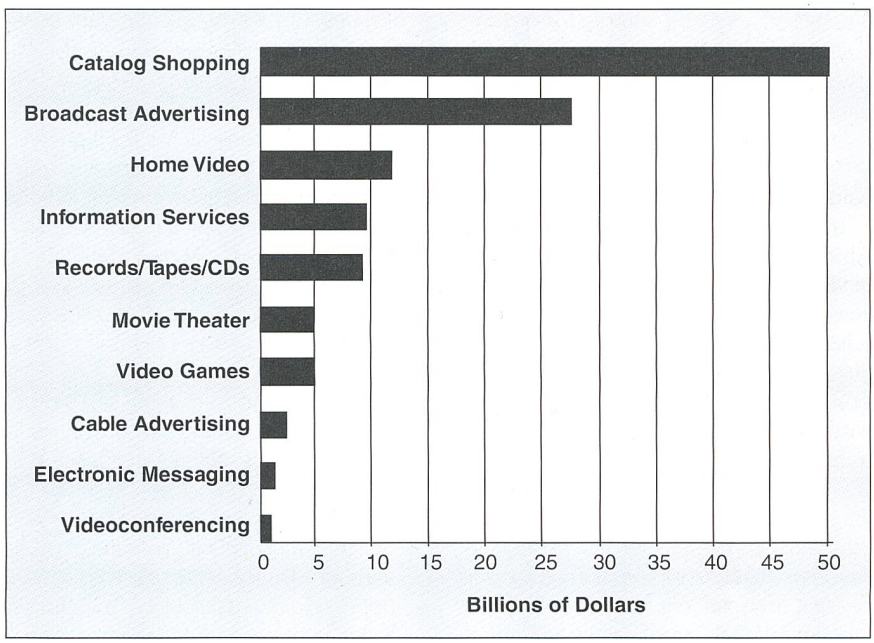


Bild 7 Prognostizierte Marktvolumen in den USA

Chancen für neue Geschäftstätigkeiten

Gestützt auf die Thesen 8, 9 und 12 kann angenommen werden, dass künftig der Tätigkeit unabhängiger Ingenieurunternehmen eine immer grössere Bedeutung zukommen wird, sind doch viele kleine und mittlere Firmen nicht in der Lage, die Vielfalt der technischen und nichttechnischen Probleme bei der Einführung von Multimediasystemen zu bewältigen. Derartige Unternehmen müssen, wenn sie im Auftrage eines Anwenders der Multimediatechnik grössere Systeme planen und realisieren wollen, über interdisziplinäre Gruppen verfügen (These 18).

Vielfältige Chancen ergeben sich auch bei der Ausschöpfung der bereits erwähnten Substitutionsmöglichkeiten und aufgrund der ebenfalls beschriebenen Banalisierung der I&K-Technik (Thesen 3, 4, 5 und 17). Einen besonderen Platz nimmt dabei die Erzeugung multimedialer Inhalte ein, wo Neueinsteiger in Konkurrenz zu etablierten Produzenten wie Buchverleger und Filmproduzenten treten.

Wirtschaftliche Implikationen

Ohne jeden Zweifel wird die Multimediatechnik in den verschiedensten Ausprägungen sowohl unsere Arbeitswelt wie auch den Privatbereich sehr stark beeinflussen – zwar nicht über Nacht, aber wohl rascher, als viele annehmen. Es wäre für einen technisch orientierten Autor vermessen, daraus verlässliche wirtschaftliche Implikationen herzuleiten – zu viel ist heute noch im Fluss, als dass zum Beispiel der Einfluss auf das Geschäftsvolumen unserer Fernmeldefirmen oder der Telecom PTT abgeschätzt werden könnten. Stellvertretend für einigermassen seriöse Studien zu diesem Fragenkomplex sei die Arbeit [6] erwähnt, der wir die Angaben von Bild 7 entnehmen.

Kulturelle Aspekte

Über gesellschaftliche und kulturelle Aspekte der neuen Medien ist bereits viel – wahrscheinlich zu viel zu früh – geschrieben worden. Dies führte leider in den achtziger Jahren zu einem gewissen Erlahmen bei der kritischen Einschätzung der Informationstechnik und ihren Folgen, indirekt vielleicht sogar wegen des an sich brillanten Romans «1984», in dem Orwell das düstere Bild einer mit Mitteln der I&K-Technik geknechteten Gesellschaft malte [7]. Dessen Fixierung auf ein konkretes Datum (1984) hatte verständlicherweise zur Folge, dass jene über alle Massen zukunftsgläubigen Technokraten, die Orwells Bilder als masslos übertrieben beurteilten, sich 1984 bequem zurücklehnten und feststellten: «Es» ist nicht eingetroffen – «wie wir immer vermuteten» [8]. Leider müssen wir heute feststellen, dass sich vermutlich Orwell vor allem im Tempo der technischen Entwicklung und der Anwendung der neuen Technologien verschätzt hat; die Gefahr eines Missbrauchs der neuen Technologien besteht nach wie vor. Ganz im Gegenteil – die neuen Technologien durchdringen unser Leben oft viel subtiler, als dass sie sich so handgreiflich wie die Orwellschen Überwachungskameras manifestieren würden. Man verstehe mich recht: Die Multimediatechnik kann zweifellos in vielen vernünftigen Applikationen eingesetzt werden – zum Beispiel im Bildungswesen, zur Verbesserung der innerbetrieblichen Kommunikation, zur Substitution des materiellen Personen- und Gütertransports usw. Jüngste Ereignisse wie die letzte Phase der politischen Umwälzung in Italien oder die möglichen Machtballungen in den USA durch den Zusammenschluss von Netzbetreibern und Informationsproduzenten zeigen jedoch mit aller Deutlichkeit, dass wir mit unserem Zivilisations- und Kulturverständnis den Entwicklungen der I&K-Technik kaum gefolgt sind und dementsprechend den möglichen negativen Folgen auch noch nicht mit entsprechenden Konsequenzen begegnen können. Dazu gehören unter Umständen auch Massnahmen im rechtlichen Bereich, zum Beispiel eine neue Umschreibung der Gewaltentrennung (These 19).

Schliesslich kann mit der Multimediatechnik in einem gewissen Sinne auch ein Rückschritt im Gebrauch unserer ureigensten menschlichen Fähigkeiten verbunden sein: Die Fähigkeit, von einem Sachverhalt oder Bild prägnant in der Form gesprochener oder geschriebener Sprache zu abstrahieren und derartige Abstraktionen wieder zu interpretieren, gehört vermutlich sogar zu den entscheidenden Merkmalen, die uns von allen andern Lebewesen unterscheiden. Es besteht bei der Multimediatechnik

die Gefahr, dass zum Beispiel wegen der vielfältigen Verwendung von Bildern (in vielen Fällen Rohinformation) die Kommunikation auf abstrakter Ebene immer mehr vernachlässigt wird.

Konsequenzen für den Gesetzgeber

Insbesondere nach den Ausführungen im Abschnitt «Multimedia im Kontext der modernen Kommunikation» dürfte es klar geworden sein, dass sich die Grenzen zwischen Individual- und Massenkommunikation sowohl von der Technik als auch von den Diensten her gesehen stetig verwischen. Es hat sich somit zunehmend bewahrheitet, was wir bereits vor fünf Jahren voraussagten [9]: Die gegenwärtige Aufteilung der Materie in gesetzgeberischer Hinsicht auf das Fernmelde- und das Radio- und Fernsehgesetz ist unbefriedigend. Wie ist zum Beispiel ein künftiger über das Breitband-ISDN angebotener Video-on-Demand-Dienst einzuordnen? Konsequenterweise müsste man daher sowohl die Revision des Fernmelde- wie auch des Radio- und Fernsehgesetzes ins Auge fassen – ein monumentales Unterfangen unter schweizerischen Gegebenheiten! Da sich bereits abzeichnet, dass unter dem Druck der Entwicklungen in den USA (Stichwort: Information Superhighway) die Liberalisierung in der EU noch rascher als ursprünglich vorgesehen vorangetrieben wird und auch das schweizerische Fernmeldegesetz in Kürze überarbeitet werden soll (Lockerung des Netzmonopols und Entlassung der Telefonie aus dem Monopolbereich), stehen die Chancen für konsistente rechtliche Rahmenbedingungen für das Informationszeitalter in der Schweiz nicht gerade gut (These 20).

Forschungsbedarf

In kurzer Zeit hat sich ein fast unübersichtlich grosser Markt von Multimediaprodukten entwickelt, so dass ein Laie nicht zu Unrecht fragen könnte, ob denn auf diesem Gebiet Forschungsanstrengungen überhaupt noch notwendig seien. Nun handelt es sich aber gerade bei diesen Produkten oft um einen Missbrauch des Attributs «Multimedia», ganz abgesehen davon, dass viele dieser Produkte weder kompatibel sind noch irgendwelchen Normen entsprechen. Wir möchten deshalb wenigstens einige Problembereiche auflisten und aufzeigen, wo unbedingt noch Forschungsarbeit zu leisten ist, um die Entwicklung in vernünftige und für die Anwender befriedigende Bahnen zu leiten:

- Integration und Synchronisation verschiedenartiger Kanäle mit spezifischen, zum Teil sehr unterschiedlichen Anforderungen; Implementierung sowohl in Kommunikationsnetzen wie auf Rechnerplattformen (womit zwei bisher sehr unterschiedliche Gedankenwelten aufeinanderstossen);
- Wahl der Informationsdarstellung auf den verschiedenen Abschnitten einer Multimediaverbindung als Kompromiss zwischen Datenvolumen und Qualität;
- Gestaltung der Mensch-Maschinen-Schnittstelle;
- Entwicklung von Protokollen zur Lösung der Synchronisations- und Zugriffsprobleme;
- Einbindung und Anpassung bestehender Applikationssoftware bzw. Entwicklung neuartiger, CSCW-tauglicher Programme;
- Modellierung von Multimedia-Applikationen im Hinblick auf die zweckmässige Dimensionierung der Netze (typische Aktivitätsmuster, Bandbreitebedarf usw.);
- Entwicklung neuartiger Architekturen für Endsysteme (Workstations, Server), welche an die besonderen Echtzeitanforderungen der Multimediatechnik angepasst sind.

Schlussfolgerungen

Zweifellos stellt die Multimediatechnik für die traditionellen Akteure in der Telekommunikation eine grosse Herausforderung dar, da sehr rasch neue «Spieler» auf den Markt von Geräten, Anlagen und Dienstleistungen drängen. Die prognostizierten Marktvolumen sind beeindruckend gross; im Zeitalter der Liberalisierung und Deregulierung wird um die Marktanteile erbittert gekämpft werden. Eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Tätigkeit im Bereich Multimedia ist nicht zuletzt ein profundes technisches Wissen in Bereichen, die traditionell getrennt waren: Telekommunikation, Informatik, Medienindustrie und Unterhaltungselektronik. Dieses vereinigte Wissen kann zwar unter Zeitdruck über Allianzen gewonnen werden, zu fordern ist aber auch eine entsprechende Grundausbildung auf Hochschul- und Ingenieurschulstufe sowie vor allem eine gründliche Ergänzungsausbildung von bereits erfahrenen Mitarbeitern.

Verdankung

Gerne halte ich fest, dass diese Ausführungen sich unter anderem auf Forschungsarbeiten abstützen, die ganz wesentlich von verschiedenen wissenschaftlichen Mitarbeitern unseres Instituts getragen werden. Ich möchte ihnen an dieser Stelle für ihre vielfältigen Beiträge zu den Forschungsprojekten und ihren Einsatz bestens danken.

Diese Forschungsarbeiten wären kaum im gegenwärtigen Umfang möglich ohne die grosszügige Unterstützung der PTT im Rahmen der Zwischenbereichsforschung (Projekte 186Z, 279Z und 280Z); für diese Unterstützung sind wir ausserordentlich dankbar.

Ein zweiter, der Technik von Multimedia gewidmeter Artikel folgt.

Literatur

[1] *Nora S., Minc A.:* L'informatisation de la société. Editions du Seuil, Paris, 1978.

[2] *Altenpohl D.G.:* Informatization: The Growth of Limits. Aluminium-Verlag, 1985.

[3] *Stix G.:* Domesticating Cyberspace. Scientific American, August 1993, S. 84–92.

[4] *Rabiner L.R.:* Applications of Voice Processing to Telecommunications. Proc. IEEE 82(1994)2, S. 199 bis 228.

[5] *Hewlettt-Packard Co., IBM, Sunsoft Inc.:* Multimedia System Services, Version 1.0. Contribution to: Interactive Multimedia Association, June 1, 1993.

[6] *Szuporowicz B.A.:* Multimedia Networking and Communications. Computer Technology Research Corp., Charleston SC, 1994.

[7] *Orwell G.:* 1984. New American Library, New York, 1948.

[8] *Parkhill D., Enslow. P. (ed.):* So this is 1984. North Holland, Amsterdam, 1984.

[9] *Kündig A.:* Die Herausforderung neuer Fernmeldetechniken – eine Herausforderung für wen? Technische Rundschau 79(1987), Hefte 17, 19 und 21.

Multimédias – slogan ou chance pour la télécommunication?

Dans cet article, quelques réflexions fondamentales sont faites sur l'importance de la technique des multimédias qui dépassent la télécommunication pour créer le contexte avec les domaines plus étendus de l'information et de la communication. Dans les applications multimédiatiques, non seulement l'informatique et la télécommunication sont étroitement liées, mais un nombre sans cesse grandissant d'éléments de l'électronique de divertissement et de l'industrie des médias jouent un rôle non négligeable. Les conséquences essentielles pour l'utilisateur et l'offreur sont rassemblées dans 21 thèses.

Wie bitte?

Hören Sie das Rauschen des Meeres? Diese Illusion, wie sie im Hohlkörper einer Muschel entsteht, ist ein amüsantes Phänomen akustischer Resonanz.

Weit weniger erfreulich allerdings sind Rauschen und andere Störungen, wenn Sie mit Berlin, Paris oder Moskau telefonieren.

Perfektion made in

vonRoll Isola

Schweiz. Isola Werke
Abteilung Kabel
CH-4226 Breitenbach
Tel.: ++4161 785 51 11
Fax.: ++4161 781 20 78

Bei den heutigen Telekommunikations-Systemen ist eine kristallklare, fehlerfreie Übertragungsqualität oberste Bedingung.

Unser vielseitiges Sortiment an Soflex®-Kabel erfüllt alle Kriterien mustergültig, dank aussergewöhnlich hohen Leistungs- und Qualitätsnormen. In allen Bereichen der Daten- und Impulsübermittlung.

Das sind optimale Voraussetzungen auch für Ihre neuen Projekte, besonders wenn Sie die typisch schweizerische Zuverlässigkeit noch dazuzählen.

Möchten Sie mehr wissen? Bitte:

Bitte senden Sie uns detaillierte Informationen über Soflex®-Kabel für folgende Anwendungsbereiche:

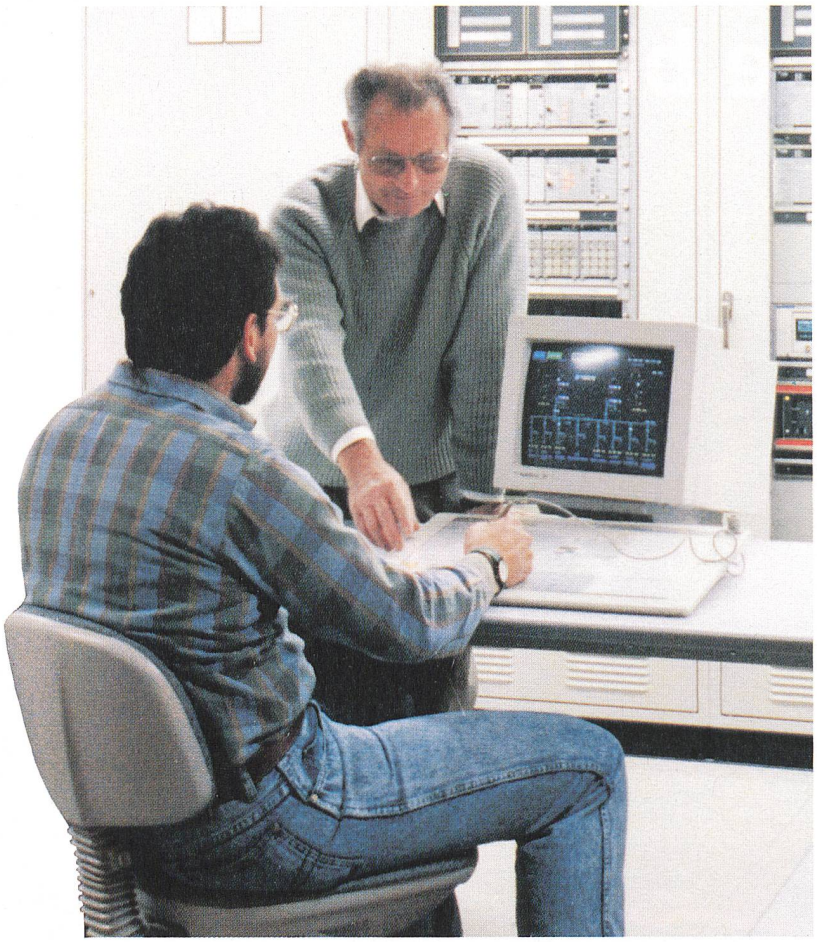
_____

_____

_____

Adresse: Firma:
zHv:
Strasse, Nr.:
Ort:
Land:

PYRAMID™
le système de protection
et de commande coordonné



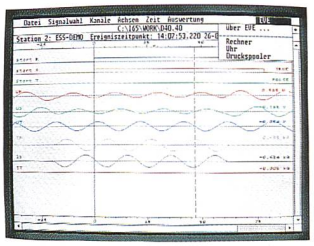
La sécurité surveillée.

Nous occupons une position dominante à l'échelon mondial dans le domaine des appareils numériques de protection et de commande. La solution «PYRAMID» tient compte des voeux du client lors d'une extension ou d'une nouvelle installation de systèmes de protection et de commande.

Les extensions sont possibles par étapes successives et vont du système de commande et d'évaluation central (SMS = Substation Monitoring System) aux extensions de commande de station les plus évoluées (SCS = Substation Control System).

La communication par des interfaces série permet dès les premières étapes d'extension d'exploiter les avantages de cette technique - entre autres la surveillance permanente, l'optimisation de l'exploitation et de la maintenance par les données fournies par le système.

L'introduction d'une telle solution est notablement facilitée par une formation complète, une utilisation pilotée par menus et un service convivial.



Intéressé? Des questions particulières? Appelez-nous!

ABB Relays SA
5401 Baden/Suisse
Tél. 056/75 77 44
Fax 056/22 67 18

ABB