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: 73 (1982)

Heft: 2

Vorwort: 3. Kolloquium über Informatik der UNIPEDE = 3e Colloque Informatique de l'UNIPEDE

Autor: Hartmann, U.

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: 10.12.2025

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

BULLETIN des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
de l'Association Suisse des Electriciens
des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke
de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité

Elektrizitätswirtschaft – Economie électrique

unipede

3. Kolloquium über Informatik der UNIPEDE

Zürich, 6.–8. Oktober 1981

Im Rahmen der Unipede (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique) fand das dritte Kolloquium der Arbeitsgruppe für den Einsatz von Rechenanlagen in Elektrizitätswerken vom 6. bis 8. Oktober 1981 im Hotel International in Zürich-Oerlikon statt.

An der Veranstaltung nahmen sowohl EDV-Benützer als auch EDV-Spezialisten teil, um über das gesamte heutige und zukünftige Spektrum der Computeranwendungen in Elektrizitätsunternehmungen zu diskutieren. Die rund 230 Teilnehmer vertraten Elektrizitätsgesellschaften aus 21 verschiedenen Ländern. 22 Teilnehmer stammten aus der Schweiz.

Das gesamte Rahmenprogramm wurde vom VSE organisiert, dessen umfangreiche Vorbereitungsarbeiten einen reibungslosen Tagungsablauf gewährleisteten. Parallel zum Kolloquium konnten die Begleitpersonen an Ausflügen nach Zürich und in die Ostschweiz teilnehmen. Im Anschluss an die Tagung fand ein Ausflug zur Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) nach Innertkirchen statt, eine Gelegenheit, die von über 100 Teilnehmern wahrgenommen wurde. Eine Übersicht über die Gesamtanlage und das Umwälzwerk sowie Besichtigungen der informationstechnischen Anlagen und einer Kavernenzentrale stiessen auf allgemeines Interesse.

Die Konferenz stand unter der Leitung des Präsidenten der eingangs erwähnten Unipede-Arbeitsgruppe, Herrn Mario A. Levi, Rom. Herr H. von Schulthess, Direktor des EWZ und Präsident des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, begrüsste einleitend die Teilnehmer, und Herr P. Mollon, Generalsekretär der Unipede, überbrachte die Grüsse des Direktionskomitees der Unipede.

Anschliessend ging Herr Levi kurz auf die Aufgaben und Aktivitäten der Arbeitsgruppe für den Einsatz von Rechenanlagen

3e Colloque Informatique de l'UNIPEDE

6 au 8 octobre 1981 à Zurich

Le troisième colloque du Groupe de travail pour l'emploi des ordinateurs dans les entreprises d'électricité a eu lieu à l'Hôtel International à Zurich-Oerlikon, du 6 au 8 octobre 1981, dans le cadre de l'Unipede (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique).

Tant des utilisateurs que des spécialistes de l'informatique ont participé à cette manifestation afin de discuter le spectre actuel et futur des applications de l'ordinateur dans les entreprises d'énergie électrique. Les 230 participants représentaient des entreprises d'électricité de 21 pays différents. 22 participants venaient de Suisse.

Tout le programme fut organisé par l'UCS dont les travaux préparatoires considérables garantirent un déroulement impeccable de ces journées. Pendant le colloque, les personnes accompagnantes ont pu participer à des excursions à Zurich et en Suisse orientale. A la fin de l'assemblée, plus de 100 participants firent une excursion aux centrales électriques d'Oberhasli (KWO) à Innertkirchen. Un aperçu de l'installation et de la centrale de pompage ainsi que des visites des installations informatiques et d'une centrale en caverne suscitèrent l'intérêt de tous.

La conférence était placée sous la direction du président du groupe de travail Unipede mentionné au début, Monsieur Mario A. Levi, Rome. Monsieur H. von Schulthess, directeur du Service d'électricité de la ville de Zurich (EWZ) et président de l'Union des centrales suisses d'électricité souhaita la bienvenue aux participants et Monsieur P. Mollon, secrétaire général de l'Unipede, présenta les salutations du Comité de direction.

Ensuite, Monsieur Levi fit un bref exposé des tâches et activités du Groupe de travail pour l'emploi des ordinateurs dans les entreprises d'électricité. Le groupe de travail fut fondé en

in Elektrizitätswerken ein. Die Arbeitsgruppe wurde 1968 gegründet und hat ihre Tätigkeit in drei verschiedenen Richtungen entfaltet. So wurde durch die Bildung von Expertengruppen die Behandlung von besonderen Problemstellungen gefördert. Deren Ergebnisse stehen bei der Unipede oder an den Kongressen in Form von Studiendokumenten zur Verfügung oder dienen der Arbeitsgruppe zur Initialisierung weiterer Aktivitäten. Weiter wurden zu bestimmten Problemen Umfragen unter den Elektrizitätswerken durchgeführt, um den Stand der Entwicklung zu erfahren. Schliesslich organisierte die Arbeitsgruppe bereits zwei EDV-Kolloquien, nämlich 1971 in Lissabon und 1974 in Madrid. Während die Kolloquien eine Gesamtübersicht über die Entwicklung und Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung in den Elektrizitätsunternehmen vermittelten, wurde anlässlich des Unipede-Kongresses in Wien der Begriff Seminar für eine Veranstaltung zu einem bestimmten, abgegrenzten Thema festgelegt. Ein Seminar soll einem limitierten Teilnehmerkreis vollständige und detaillierte Information vermitteln. In diesem Sinne sind die beiden Seminare über Kundeninformationssysteme (London, 1978) und Minicomputer (Trondheim, 1980) organisiert und mit Erfolg durchgeführt worden. Die Arbeitsgruppe rapportiert jeweils an den Unipede-Kongressen über ihre Aktivitäten in der abgelaufenen Periode und pflegt auch Kontakte zu anderen Arbeitsgruppen und Studienkomitees.

Im Eröffnungsvortrag sprach Herr Prof. Dr. K. Bauknecht, Direktor des Institutes für Informatik an der Universität Zürich, über das Thema «Information in den achtziger Jahren – Ziele, Aufgaben und Möglichkeiten». Die Kurzfassung seiner sehr interessanten Ausführungen ist in der vorliegenden Ausgabe des Bulletins zu finden.

Das von der Arbeitsgruppe bestimmte Organisationskomitee hat die eingetroffenen Beiträge in vier generelle Themenkreise gegliedert. Zur Behandlung der schliesslich ausgewählten 52 Beiträge wurden elf Sitzungen abgehalten, die wie folgt gegliedert waren:

1. Neue Ziele in der Datenverarbeitung
1.1 Büroautomatisierung
1.2 Computerunterstützte Entwicklung (CAD) und computerunterstützter Unterricht (CAI)

2. Datenverarbeitungstechnologien
2.1 Software- und Hardware-Hilfen
2.2 Der Einfluss der Kommunikationstechnologien auf die EDV

3. Integrierte Informationssysteme
3.1 Zentralisierung, Dezentralisierung, dezentralisierte Datenverarbeitung und Minicomputer
3.2 Der Einfluss der Entwicklung von Informationssystemen auf die organisatorische Bedeutung der EDV bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen und die Ansicht des Anwenders über die EDV

4. Gegenwärtige und zukünftige Anwendungen bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen
4.1 Allgemeines
4.1.1 Rechnungswesen und kundenbezogene Anwendungen
4.1.2 Errichtung und Betrieb von Kraftwerken
4.1.3 Modelle
4.2 Netzsteuerung
4.2.1 Offline
4.2.2 Online

1968 et a déployé son activité dans trois directions différentes. La constitution de groupes d'experts a permis de mieux traiter les problèmes particuliers; les résultats sont à disposition à l'Unipede ou aux congrès sous forme de documents d'étude ou servent au groupe de travail à initialiser de nouvelles activités. Par ailleurs, des enquêtes furent organisées parmi les centrales électriques concernant certains problèmes afin de déterminer l'état de l'évolution. Enfin, le groupe de travail a organisé déjà deux colloques informatiques, à Lisbonne en 1971 et à Madrid en 1974. Tandis que les congrès donnaient un aperçu général de l'évolution et de l'application du traitement électronique de l'information dans les entreprises d'électricité, le congrès Unipede à Vienne a permis de fixer la notion de séminaire pour une manifestation consacrée à un thème déterminé et délimité. Un séminaire est destiné à procurer des informations complètes et détaillées à un nombre limité de participants. C'est dans ce sens qu'ont été organisés avec succès les deux séminaires sur les systèmes d'information pour clients (Londres, 1978) et les mini-ordinateurs (Trondheim, 1980). Le groupe de travail fait aux congrès Unipede le rapport de ses activités au cours de la période écoulée et entretient des contacts avec d'autres groupes de travail et comités d'études.

Dans son allocution d'ouverture, le professeur K. Bauknecht, directeur de l'institut d'informatique de l'Université de Zurich, traita de «l'information dans les années 80 – objectifs, tâches et possibilités». Le résumé de son très intéressant exposé est donné à la présente édition du Bulletin.

Le comité d'organisation désigné par le groupe de travail a partagé les exposés reçus suivant quatre thèmes généraux. En vue du traitement des 52 exposés sélectionnés, 11 séances furent organisées de la manière suivante:

1. Nouvelles perspectives de l'informatique
1.1 Bureautique
1.2 Aide à la conception et aide à la formation

2. Technologies informatiques
2.1 Outils pour le logiciel et le matériel
2.2 Influence de la technologie de la transmission des données sur l'informatique

3. Systèmes intégrés d'information
3.1 Centralisation, décentralisation, répartition du matériel et mini-ordinateurs
3.2 Influence du développement des systèmes d'information sur l'organisation, le rôle du service informatique au sein de l'entreprise et le service informatique du point de vue de l'utilisateur

4. Applications actuelles et futures dans les entreprises d'électricité
4.1 Différentes applications
4.1.1 Comptabilité et service de la clientèle
4.1.2 Construction et fonctionnement des installations
4.1.3 Les modèles
4.2 Gestion des réseaux
4.2.1 En temps différé (off-line)
4.2.2 En temps réel (on-line)

L'organisation des séances fut faite selon le modèle bien connu d'autres manifestations Unipede, un rapporteur faisant d'abord, sous la direction d'un président de séance, un rapport

Die Organisation der Sitzungen folgte dem bekannten Muster anderer Unipede-Veranstaltungen, indem unter Leitung eines Sitzungspräsidenten vorerst von einem Berichterstatter wichtige Punkte der Beiträge der betreffenden Sitzung zusammengefasst wurden. Nach eventuellen kurzen Ergänzungen der Autoren stand den Teilnehmern genügend Zeit zur Diskussion zur Verfügung. Diese konnte dank Simultanübersetzung in den Sprachen Deutsch, Französisch und Englisch geführt werden und wurde jeweils rege benutzt.

Unter dem Thema «Neue Ziele in der Datenverarbeitung» wurden einerseits Möglichkeiten der Büroautomation, anderseits computerunterstützte Entwicklung (CAD) und computerunterstützter Unterricht (CAI) behandelt. Die Beiträge und die anschliessende Diskussion öffneten bereits den ganzen Problemkreis zentraler/dezentraler Datenverarbeitung und Integration von Text-, technischer und kommerzieller Datenverarbeitung sowie Fragen der Gestaltung und der Anforderungen zukünftiger Arbeitsplätze. Zusammenfassend kann man feststellen, dass eine enorme Entwicklung bevorsteht, die zu geschlossenen Informationssystemen führen wird. Das Optimum der Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine muss noch gefunden werden. Probleme der Verbindungen von Textverarbeitung (unstrukturierte Daten) mit konventioneller Datenverarbeitung (strukturierte Daten) sind im Beitrag von C. Parish (CEGB, London) behandelt, während im Beitrag von Ferenz/Hoffmann (Schleswag, Deutschland) die Integration von interaktiven graphischen Systemen mit den technischen Daten der konventionellen Datenverarbeitung beschrieben wird.

Die Themen «Software- und Hardware-Hilfen» und «Einfluss der Kommunikationstechnologien auf die EDV» wurden unter dem Oberbegriff Datenverarbeitungstechnologien zusammengefasst. Moderne Methoden der Software-Entwicklung, vor allem aber auch echt problemorientierte Sprachen sollten den Rückstand der Software gegenüber der Hardware abbauen helfen. Der Beitrag über APL von U. Hartmann (BKW, Bern) mag als Beispiel dienen. Die Kopplung verschiedenster Rechner, auch über die Landesgrenzen hinaus, verlangt nach zuverlässigen, vorwiegend öffentlichen Verbindungen, die über standardisierte Verfahren betrieben werden müssen, wie dies etwa von J. Stengel unter dem Thema «Standardisierung des internationalen Datenaustausches zwischen Lastverteilern» beschrieben wird. Ein Netz für alle Belange der Datenübermittlung bei der ENEL wird im Beitrag von Bisci/Schiavi/Venturini (ENEL, Rom) beschrieben.

Die Frage der integrierten Informationssysteme, des dritten Themenkreises, wurde sowohl unter dem Gesichtspunkt Zentralisierung/Dezentralisierung als auch im Sinne einer globalen Betrachtung der gesamten Informationsbedürfnisse einer Unternehmung abgehandelt. Die Hardware kann heute ohne weiteres dezentralisiert werden; allerdings wurde verschiedentlich darauf hingewiesen, dass dieser Trend für Hardware und Software kontrolliert vor sich gehen muss, um Probleme inkompatibler Systeme und redundanter Software-Entwicklung zu vermeiden. Im Beitrag von Clason/Rienstra, Niederlande, wird die von der niederländischen Elektrizitätsunternehmen gemeinsam ausgeführte Studie über die funktionelle Auslegung eines generellen Kundeninformationssystems beschrieben, während R. Paine (LEB, London) die Ermittlung der Gesamtinformationsbedürfnisse einer Unternehmung mit Hilfe von Business Systems Planning (BSP) darlegt.

Der vierte und letzte Teil behandelte heutige und zukünftige

sur des points essentiels des exposés de la séance en question. Après d'éventuels compléments d'information des auteurs, les participants avaient assez de temps à disposition pour une discussion. Grâce à la traduction simultanée, on pouvait discuter en allemand, français et anglais, ce dont les participants firent largement usage.

Sous le titre «Nouveaux objectifs en informatique», on examina les possibilités de la bureautique ainsi que du développement assisté par l'ordinateur (DAO) et de l'enseignement assisté par l'ordinateur (EAO). Les exposés et la discussion qui suivit touchèrent déjà à tous les problèmes de l'informatique centralisée/décentralisée et de l'intégration du traitement des textes et des données techniques et commerciales, ainsi qu'aux questions de l'agencement et des exigences des futurs postes de travail. On peut dire en résumé qu'une évolution énorme se dessine, qui mènera à des systèmes fermés d'information. Il faut encore trouver la solution optimale quant au partage du travail entre l'homme et la machine. L'exposé de C. Parish (CEGB, Londres) était consacré aux problèmes de l'interconnexion du traitement des textes (données non-structurées) à l'informatique conventionnelle (données structurées), tandis que celui de Ferenz/Hoffmann (Schleswag, Allemagne) traitait de l'intégration des systèmes graphiques interactifs avec les données techniques de l'informatique conventionnelle.

Les sujets «auxiliaires de matériel et de logiciel» et «influence des technologies de communication sur l'informatique» furent réunis sous le thème général des technologies de traitement de l'information. Des méthodes modernes de développement logiciel, mais surtout des langages authentiquement orientés sur le problème, doivent servir à rattraper le retard du logiciel sur le matériel. L'exposé concernant APL de U. Hartmann (FMB, Berne) peut servir d'exemple. L'interconnexion des ordinateurs les plus divers même au-delà des frontières nationales exige des communications fiables généralement publiques devant être exploitées par des procédés standardisés, décrit par J. Stengel sous Normalisation des échanges internationaux d'informations entre centres de conduite. L'exposé de Bisci/Schiavi/Venturini (ENEL, Rome) décrit un réseau pour tous les domaines de la transmission des données, exploité par ENEL.

Le troisième sujet, celui des systèmes informatiques intégrés, fut traité tant du point de vue de la centralisation/décentralisation qu'au sens d'une considération globale de tous les besoins d'information d'une entreprise. Le matériel peut actuellement être décentralisé sans autre mais il fut signalé à plusieurs reprises que cette tendance doit être contrôlée pour le matériel et le logiciel afin d'éviter des problèmes d'incompatibilité et de développement redondant du logiciel. L'exposé de Clason/Rienstra, Pays-Bas, décrit une étude réalisée en commun par les compagnies néerlandaises d'électricité sur la conception fonctionnelle d'un système général d'information des clients, tandis que R. Paine (LEB, Londres) présente la manière de déterminer les besoins généraux d'information d'une entreprise à l'aide du Business Systems Planning (BSP).

La quatrième et dernière partie traitait d'applications actuelles et futures. D'une manière générale, on constate qu'il y a une tendance à orienter les applications sur les possibilités du traitement informatique au poste de travail, tout en cherchant à intégrer divers domaines de travail. Les exposés de Messieurs Weber (EWZ, Zurich), Angeloni/Dalle Rive/Mazzanti (ENEL, Rome) et Befays (EBES, Belgique) allaient également dans ce sens. Tandis qu'autrefois les problèmes des traitements commerciaux

Anwendungen. Generell zeichnet sich die Tendenz ab, dass Anwendungen auf die Möglichkeiten der interaktiven Verarbeitung am Arbeitsplatz ausgerichtet werden und dass gleichzeitig die Integration verschiedener Arbeitsgebiete angestrebt wird. Beiträge der Herren Weber (EWZ, Zürich), Angeloni/Dalle Rive/Mazzanti (ENEL, Rom) und Befays (EBES, Belgien) weisen in diese Richtung. Während sich früher die Problemstellungen der kommerziellen (Batch-)Verarbeitungen grundsätzlich von denjenigen der (Online-)Netzüberwachung unterschieden, kann heute in dem Sinne eine Annäherung festgestellt werden, dass in beiden Bereichen mit ähnlicher Hardware- und Software-Technologie gearbeitet wird. Im weiteren werden auch hier die Möglichkeiten der Kopplung von Daten verschiedener Herkunft ausgeschöpft, wie etwa der Artikel von Comellini/Corrado/Sorbino/Vitali/Silvestri (ENEL, Rom) zeigt. Die Anforderungen an ein geplantes Netz von Kontrollzentren werden von Elvén (SSPB, Schweden) beschrieben.

Im Schlusswort fasste Herr Levi einige erste Erkenntnisse des Kolloquiums zusammen. Es wird Aufgabe der Arbeitsgruppe sein, die Ergebnisse der verschiedenen Sitzungen zu diskutieren und Schlüsse für die weitere Tätigkeit der Arbeitsgruppe zu ziehen.

Dem Dank von Herrn Levi schliesst sich auch der Berichterstatter an, der als Präsident des Organisationskomitees auf die aktive Mitarbeit der Mitglieder der Arbeitsgruppe zählen konnte und der den unermüdlichen Einsatz der lokalen Organisatoren beim VSE sehr zu schätzen wusste. U. Hartmann, BKW

par lots se différenciaient essentiellement de ceux de la surveillance en ligne des réseaux, on peut constater actuellement un rapprochement au sens que l'on travaille dans ces deux domaines avec une technologie matérielle et logicielle analogue. Par ailleurs, on exploite ici également les possibilités du couplage de données d'origine différente, comme le montre par exemple l'article de Comellini/Corrado/Sorbino/Vitali/Silvestri (ENEL, Rome). Elvén (SSPB, Suède) décrit les exigences posées à un réseau planifié de centres de contrôle.

En conclusion, Monsieur Levi résuma quelques premières acquisitions du colloque. La tâche du groupe de travail consistera à discuter les résultats des différentes séances et à tirer des conclusions pour l'activité future du groupe de travail.

Le rapporteur soussigné, président du comité d'organisation, se joint à Monsieur Levi pour remercier les membres du groupe de travail de leur collaboration active, appréciant à sa juste valeur l'effort infatigable des organisateurs locaux à l'UCS.

U. Hartmann, FMB

Informatik in den 80er Jahren – Ziele, Aufgaben und Möglichkeiten

Von K. Bauknecht

Nachfolgend sind die Ausführungen von Herrn Prof. Dr. Bauknecht anlässlich der Eröffnung des Informatik-Kolloquiums kurz zusammengefasst.

Un bref résumé de l'exposé de Monsieur le Professeur Bauknecht lors de l'ouverture du Colloque informatique est présenté ci-après.

Die Technologie-Fortschritte haben in den sechziger Jahren viele Konzepte und Funktionen ermöglicht, auf welche sich die Computertechnik auch heute noch stützt. Der rasante Fortschritt hat aber auch zu vielen Enttäuschungen geführt, weil oft die versprochenen umfassenden Informationssysteme nicht realisiert werden konnten. Dies vor allem, weil die geplanten Systeme zu komplex, die Benützerbedürfnisse nur schlecht definiert und das Ganze computer- statt benützerorientiert war. Die Komponente Mensch wurde zuwenig berücksichtigt, der Zeitbedarf und die Kosten unterschätzt, und die Projekte wurden mangelhaft geführt.

Die siebziger Jahre sind geprägt durch einen ungeahnten Fortschritt der Mikroelektronik. Höhere Leistungen und vor allem ein dramatisch verbessertes Preis-Leistungs-Verhältnis erschliessen dem Computer neue Anwendungsgebiete. Mikro- und Minicomputer gestatten die elektronische Datenverarbeitung in mittelgrossen und kleinen Betrieben. Die EDV-Kosten erfahren eine drastische Umgestaltung, indem die Hardwarekosten einen immer geringeren Anteil ausmachen. Deshalb steht nun die Minimierung der Softwarekosten und der Betriebs-/Personalmittelkosten im Vordergrund. Die Ansicht, dass Software ingenieurmässig zu entwickeln sei, greift um sich, die Softwaretechnologie hinkt aber stark hinter den Hardware-Fortschritten nach.

Hauptziele für die Informatik der 80er Jahre sind vor allem das weitere Eindringen in mittlere und kleinere Betriebe, die Erschliessung neuer Aufgaben, die Verbesserung der Mensch/Maschine-Schnittstellen und die Entwicklung von der menschlichen Formulierungsweise besser angepassten Datenbeschreibungs- und Datenmanipulationsmöglichkeiten. Es wird eine Integration verschiedener sich rapid weiterentwickelnder Technologien angestrebt, welche zur Bildung der Troika «Datenverarbeitung-Textverarbeitung-Datenkommunikation» führen wird; diese sollen in enger Durchdringung die Pfeiler von umfassenden Informations- und Kommunikationssystemen bilden. Die fortschreitende Büroautomation (Wortverarbeitung, elektronische Post, unkonventionelle Eingabe-Ausgabemedien, umfassende Informationssysteme) bringt dem Benützer eine grosse Flexibilität bei der Informationsbeschaffung, -darstellung und -verteilung. Die Zahl derer, welche diese Möglichkeiten und Dienste in Anspruch nehmen werden, wird sich drastisch erhöhen.

Schlüssel für die Fortschritte der Hardwaretechnologie und für die sich aus dieser bietenden Möglichkeiten ist das Schlagwort VLSI – Very Large Scale Integration – welches sich auf Chips bezieht, die mit Tausenden von Bauelementen bestückt sind. Die Verbesserung der Plattenspeichertechnologie, welche den Entwicklungen in der Halbleitertechnologie kaum nach-