4.0 BOCHER, R.: Neue Kommunikationstechniken

Zusammenfassung

Für die Entwicklung neuer Kommunikationstechniken gibt es eine Reihe antreibender Kräfte,

- die Zielsetzung vieler Postverwaltungen, die Vielzahl von Einzelnetz-Lösungen durch ein dienstintegrierendes Digitalnetz (ISDN) abzulösen,
- der Wunsch der Anwender, mehrere Funktionen in einem Mehrdienste-Terminal am Arbeitsplatz zu realisieren,
- die stürmische technologische Entwicklung in der Mikroelektronik und der Lichtwellenleiter- und Satellitentechnik, die moderne Kommunikationstechniken jetzt ermöglicht.

Dadurch entstehen neue Produkte und Medien, die auch im Umfeld der Universität neue Möglichkeiten in Lehre, Forschung und Verwaltung bieten.

Der Vortrag beschreibt diese Entwicklung und zeigt anhand von Beispielen einige dieser Möglichkeiten auf.

Abstract

There are some driving forces for the development of new communication products,

- the aim of the members of the International Telecommunications Union (ITU) to replace most of the present single purpose public networks with the Integrated Services Digital Network (ISDN),
- the requirement of customers to perform several applications in one multifunctional terminal at the desk,
- the fast technological development of microelectronics and fiber optics and satellite transmission which makes modern telecommunications feasible now.

The resulting new products and new media provide new opportunities also in the area of education, research and administration at the university. The paper describes these trends and shows by product examples some of these new opportunities.

4.1 Einleitung

Seit in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts die elektrische Telephonie und Telegraphie erfunden wurde, befindet sich die Telekommunikation in einem stürmischen Aufschwung. Technologien, wie die Mikroelektronik und die Lichtwellenleiter- und Satellitentechnik haben diesen Trend in den vergangenen 20 Jahren weiter verstärkt. Durch ihre Anwendung können heute die Menschen fast aller Länder dieser Erde miteinander kommunizieren. Ebenso bedeutend, wenn auch nicht direkt sichtbar, ist die derzeitige Digitalisierung fast aller Telekommunikationseinrichtungen. Sie verbindet jetzt die Rechner- und die Telekommunikationstechnik in der Weise, daß die gleichen digitalen Bauelemente und Module zum Aufbau von Netzwerken verwendet werden, in denen Rechner sowohl Kommunikations- als auch Verarbeitungsprozesse oder beides gleichzeitig realisieren. Sie unterscheiden sich noch in ihren Funktionen und diese werden überwiegend durch Software realisiert.

Der Philosoph K. Popper hat auf die besondere Fähigkeit der Menschen hingewiesen, menschliches Wissen zu speichern und von Generation zu Generation weiterzuvermitteln. Seine sog. 3. Welt, die Welt der menschlichen Tradition, Zivilisation und Kultur, wird sich in Zukunft vor allem auch mittels des Werkzeuges der integrierten, elektronischen Telekommunikation und Datenverarbeitung weiterentwickeln.

Wie ich in meinen folgenden Ausführungen darstellen werde, sind wir jetzt auf dem Wege, Wissen und Rechnerleistung sozusagen in das "Wohnzimmer" zu bringen.

Die Auswirkung dieser Entwicklung, z.B. auf den universitären Bereich, sehe ich ähnlich wie z.B. die Erfindung der Buchdruckerkunst vor etwa 500 Jahren. Damals war das Wissen der Menschen vor allem auch in den Klöstern gespeichert. Sie besaßen handschriftliche Aufzeichnungen, die von Mönchen geschrieben, abgeschrieben und gelesen wurden. Die Vervielfältigung dieses Wissens mittels Buchdrucktechnik hat den damals entstehenden Universitäten als den kommenden Wissens- und Bildungszentren den Weg geebnet.

Mit den jetzt entstehenden Kommunikationsnetzen wird es für Studenten eines Tages nicht mehr unbedingt notwendig sein, sich an den Ort einer Universität zu begeben, um Vorlesungen zu hören. Denn wenn erst einmal die Rechnerkommunikation und die Bildtelephonie voll realisiert sind, kann er an Vorlesungen auch zuhause teilnehmen, Zugriff zu Bibliotheken von zuhause aus erhalten und vielleicht selbst schriftliche oder mündliche Prüfungen von zuhause aus ablegen, wobei ihn seine Kamera im Wohnzimmer genau so beobachten kann wie sein Professor in der Universität (1).

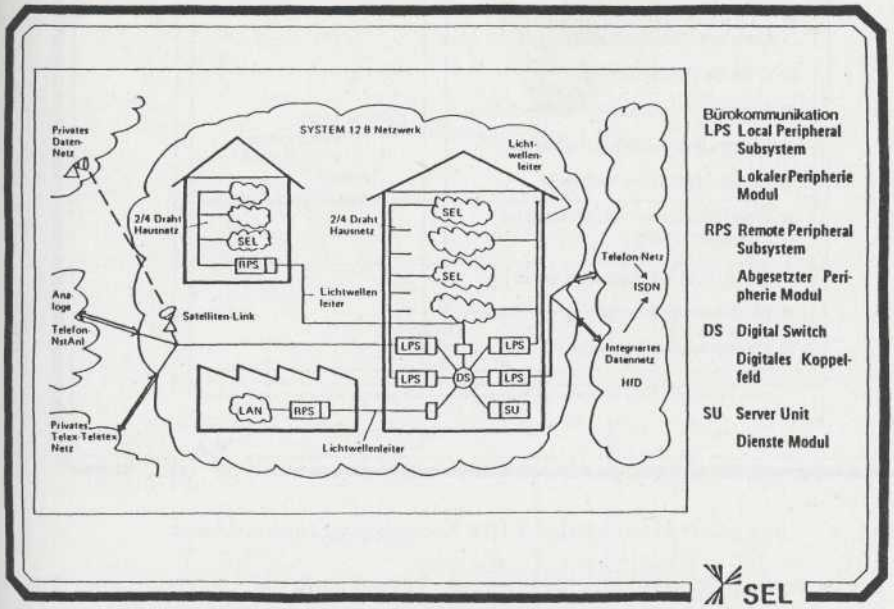
Damit genug der Vorrede, welches sind konkret die nächsten Schritte?

4.2 Neue Kommunikationstechniken

Um die Übersichtlichkeit zu erhalten, möchte ich im folgenden unterscheiden zwischen Funktionen am Arbeitsplatz und Funktionen im Netzwerk selbst.

Unter Arbeitsplatz verstehe ich ganz allgemein einen Raum, in welchem ein Teilnehmer mittels seiner Endeinrichtung die im Netzwerk vorhandenen Ressourcen nutzen kann (Übersicht 1 auf Seite 45). Eine solche Endeinrichtung erlaubt den

Dialog mit diesen Ressourcen mittels Bildschirm, Tastatur, Sprachein- und -ausgabe usw. Diese Ressourcen sind andere menschliche Teilnehmer oder Rechner, Datenbanken, Drucker usw..

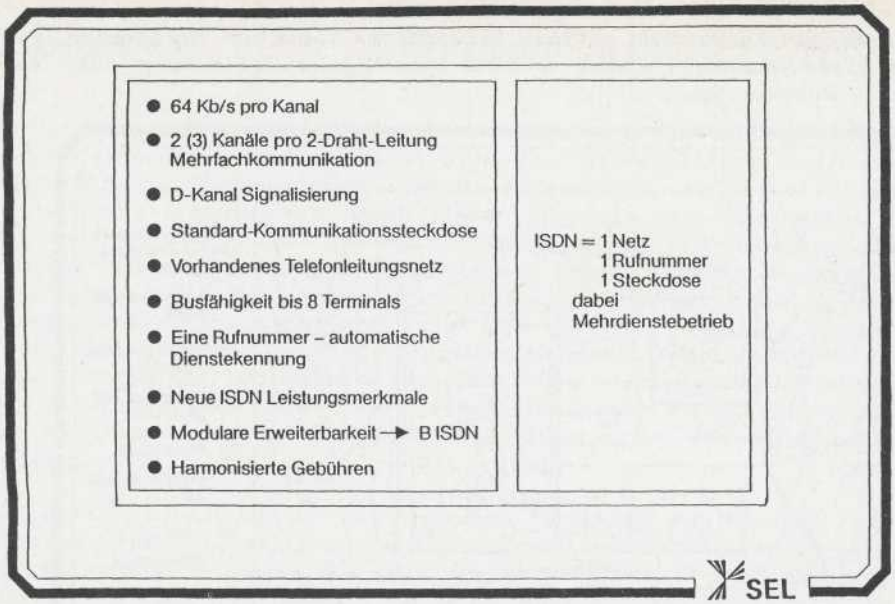


Übersicht 1. Integration eines Telearbeitsplatzes in einem Telekommunikationssystem (Beispiel SYSTEM 12 B von SEL)

Das Netzwerk besteht aus Übertragungseinrichtungen, wie Telefonkabeln, Lichtwellenleitern, Richtfunk- oder Satellitenstrecken mit ihren jeweiligen Leitungseinrichtungen, aus Vermittlungssystemen in den Netzknoten und aus Rechnern, Datenbanken, Schnelldruckern usw., die im Netzwerk verteilt sind.

4.2.1 ISDN-Diensteintegrierendes Digitalnetz

In den letzten ca. 50 Jahren sind in den einzelnen Ländern separate Netze für die Telephonie, das Fernschreiben, die Datenfernverarbeitung usw. entstanden. Die Postverwaltungen schufen zwar Standards, die es erlauben, einzelne dieser Netze weltweit miteinander zu verbinden. So umfaßt das Telefonnetz heute weltweit ca. 450 Mio. Teilnehmer, das Fernschreibnetz erreicht immerhin auch ca. 1,8 Mio. Teilnehmer weltweit. Übergänge zwischen diesen Netzen sind aber kaum vorhanden und die Unterhaltung und Erweiterungen mehrerer solcher Netze nebeneinander beansprucht die Investitionsmöglichkeiten der Postverwaltungen inzwischen sehr stark. Es ist deshalb nur verständlich, daß die ITU (International Telecommunication Union) mittels ihres Organs CCITT (Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique) ein Konzept zur Vereinheitlichung entwickelt haben. Dieses Konzept heißt ISDN (Integrated Services Digital Network) und baut auf dem heutigen analogen Telefonnetz auf (3, 4).



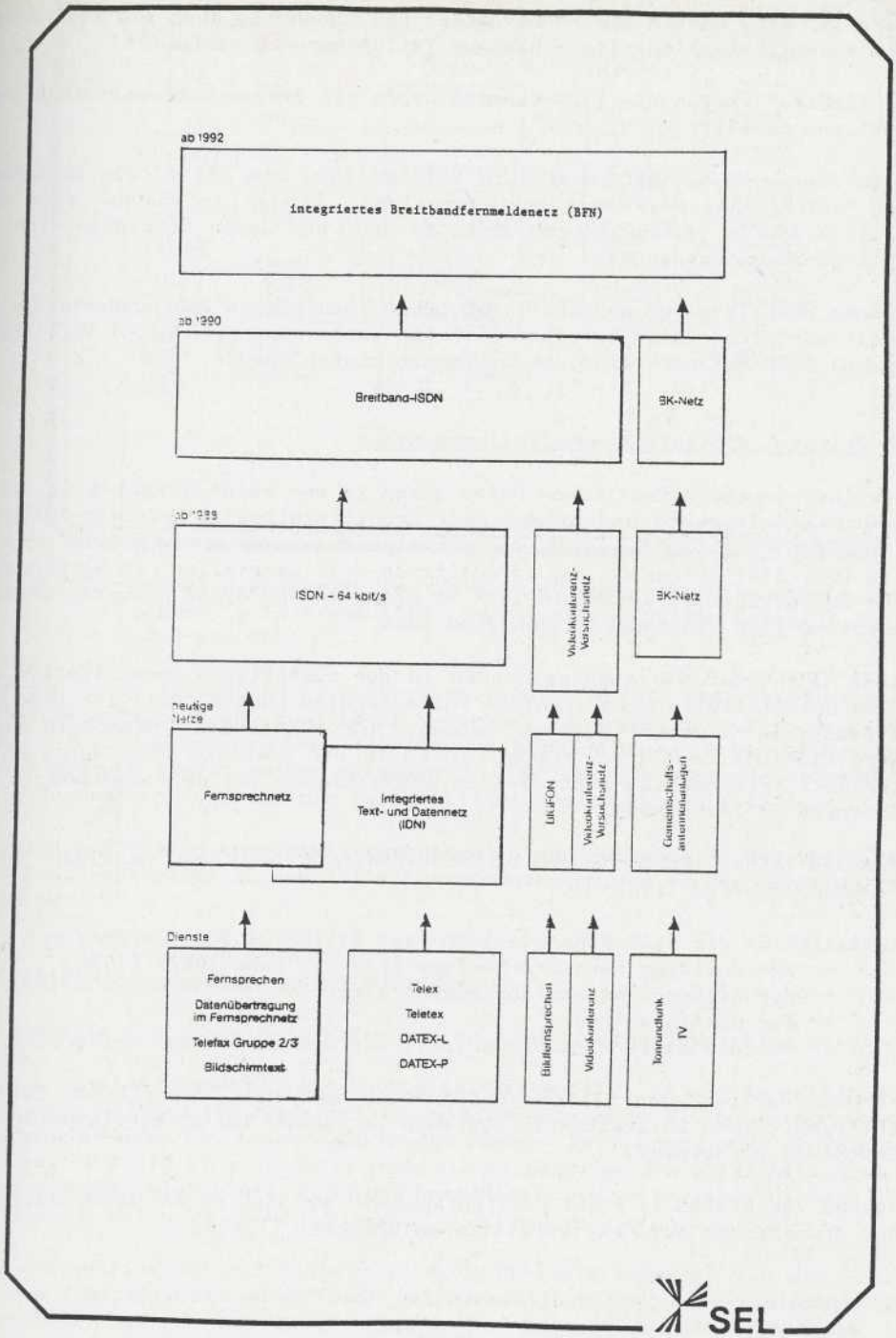
Übersicht 2. Die Vorteile eines ISDN Kommunikationssystems

Mit ISDN erzielt man (Übersicht 2), unter Verwendung der vorhandenen Telefonkabelnetze, durch die Digitalisierung der Übertragungs- und Vermittlungstechnik

- eine einheitliche (digitale) Darstellung aller Informationsformen wie Sprache, Text, Daten und Festbild,
- eine Zusammenfassung der heutigen Netzvielfalt in einem Digitalnetz,
- die bessere Ausnutzung des vorhandenen Kupferader-Telefonleitungsnetzes (eine Doppelader überträgt dann zwei Netzkanäle und einen Signalisierungskanal gleichzeitig),
- eine standardisierte Kommunikations-Steckdose auf der Teilnehmerseite mit der Möglichkeit, Teilnehmerendgeräte von verschiedenen Herstellern anschließen zu können,
- eine Reihe neuer Leistungsmerkmale, die durch die neuen Technologien erst möglich geworden sind, wie Mehrdienstebetrieb (z.B. Telefongespräch und Datenübertragung gleichzeitig auf einer Teilnehmerleitung), mehr Vermittlungskomfort nicht nur für Telefongespräche, sondern auch für die Text-, Daten- und Bildkommunikation,
- einheitliche (nutzungsunabhängige) Fernmeldegebühren auf Basis der Fernsprechgebühren.

Dieses ISDN-Konzept umfaßt zudem einen evolutionären Wachstumsplan.

- Zunächst werden die analogen Fernsprechnetze digitalisiert (bei uns ab 1985).
- Dann werden die digitalen Fernsprechvermittlungen mit ISDN-Modulen für neue Leistungsmerkmale ausgebaut (bei uns ab 1988).



Übersicht 3. Die Entwicklung der Netze der Deutschen Bundespost

- Parallel dazu werden die Fernstrecken und zunehmend auch die Ortsnetze mit Breitbandlichtwellenleitern bis zum Teilnehmer neu verkabelt.

- Schließlich werden die ISDN-Vermittlungen mit Breitbandkoppelnetzen ergänzt (bei uns ab 1990).

Wichtige Standards wurden bereits im Oktober 1984 vom CCITT (als Empfehlungen an die Postverwaltungen) verabschiedet. Viele Länder in Europa sind dabei, ISDN-Pilotprojekte durchzuführen und die USA und Japan schließen sich jetzt diesen ISDN-Standards an (5).

Wir können deshalb davon ausgehen, daß gegen Ende dieses Jahrhunderts die Industrienationen dieser Welt in einem globalen (wenn auch noch nicht voll flächendeckenden) ISDN-Netzwerk miteinander kommunizieren werden.

4.2.2 Private, digitale Kommunikationssysteme

Die Verbindungswege öffentlicher Netze enden in den meisten Fällen an der privaten Grundstücksgrenze und bilden dort Schnittstellen zu privaten Teilnehmereinrichtungen. Dazu zählen auch die privaten Kommunikationssysteme, die eine weitere (private) Netzebene zum öffentlichen Netz darstellen. Um verbindungsfähig zum zukünftigen öffentlichen ISDN zu sein, müssen diese privaten Kommunikationssysteme ISDN - Nebenstellenanlagen sein.

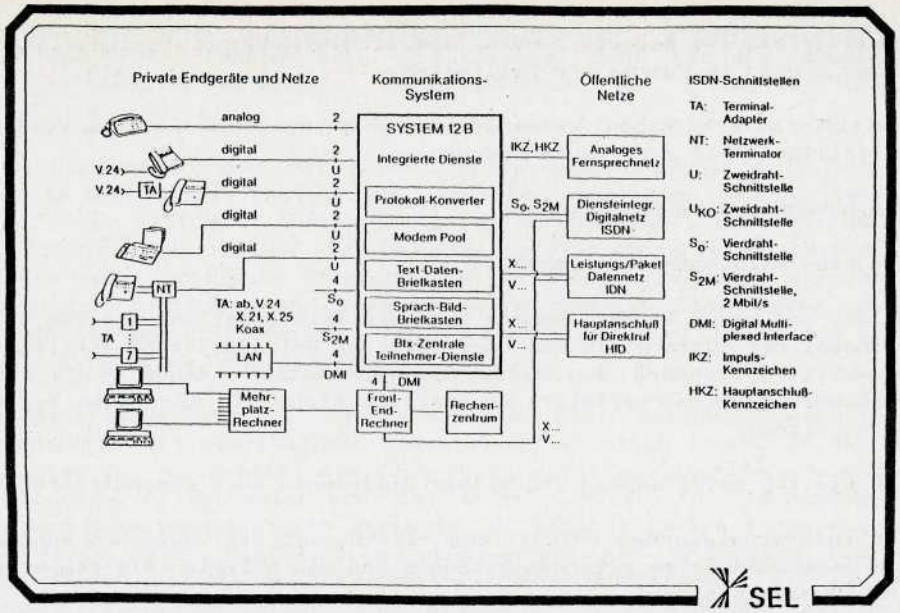
Da diese ISDN-Nebenstellenanlagen auch in der zukünftigen Kommunikation in und zwischen Universitäten eine wichtige Rolle spielen werden, will ich hier anhand eines Beispiels konkrete Angaben machen. Die Universität Hohenheim und die Standard Elektrik Lorenz AG planen, im Laufe der nächsten drei Jahre in einem Pilotprojekt folgende Einrichtungen zu installieren, zu erproben und in einen Regelbetrieb zu übernehmen.

- Verbund einer Bildschirmtext-Inhousezentrale mit der heutigen analogen Fernsprechanlage (1985)

- Installation der ISDN-Nebenstellenanlage SYSTEM 12 B im Verbund mit
  - der analogen Fernsprechanlage (bis ca. Ende 1988) (1986)
  - der Bildschirmtext-Inhousezentrale
  - dem Rechenzentrum
  - Mehrdiensteterminals, verteilt auf dem Campus der Universität

- Verbund der privaten SYSTEM 12 B-Anlagen mit der öffentlichen System 12 Ortsvermittlung in Stuttgart-Feuerbach im Rahmen des ISDN-Pilotversuchs der Deutschen Bundespost.

- Ausbau von SYSTEM 12 B mit Zusatzdiensten, Anschluß an den ISDN-Regelbetrieb und Erweiterung auf Paketvermittlungsfähigkeit (1988).



Übersicht 4. Anschlußfähigkeit von Endeinrichtungen und integrierte Dienstemoduln in einem ISDN-Kommunikationssystem (Beispiel SYSTEM 12 B von SEL)

Übersicht 4 zeigt das SYSTEM 12 B Netzwerk, wie es in 1988 realisiert sein soll. Es ist heute noch zu früh, auch bereits darüber Aussagen zu machen, wie danach SYSTEM 12 B in einem weiteren Schritt des Hohenheimer Pilotprojektes in die Breitband-Technik hinein weiter ausgebaut werden soll, um dann die erforderliche schnelle Rechnerkopplung und die volle Bildtelephonie zu realisieren.

Was leistet nun dieses Kommunikationssystem in der Universität Hohenheim? Damit komme ich nun vor allem zu den Teilnehmer-Endgeräten und zu den Netzdiensten am Arbeitsplatz.

4.2.3 Teilnehmerendgeräte und Netzdienste

Zunächst möchte ich Ihnen drei Fotos von neuen digitalen Endgeräten zeigen:

1. Dieser digitale Komfortapparat (Digitel K von SEL) ist ein Beispiel für ein Endgerät, mit dem Sie gleichzeitig telefonieren und z.B. PC-Bildschirmdaten zu einem anderen Teilnehmer übertragen können. Zu diesem Zweck ist im Apparat ein sog. V 24-Terminal-Adapter integriert, über den das Bildschirmgerät über eine 2-Draht-Telefonleitung an das Kommunikationssystem angeschlossen werden kann.

2. Auf diesem Bild zeige ich Ihnen einen ISDN-Komfortapparat für den Anschluß an den Basisanschluß einer ISDN-Ortsvermittlung oder einer ISDN-Nebenstellenanlage. Mit diesem Funktionstastenfeld können Sie per Knopfdruck ISDN-Leistungsmerkmale abrufen.

3. Dies ist ein neues Telefaxgerät der Gruppe 4. Wenn Sie dieses Gerät an einen der gezeigten Telefonapparate anschließen, können Sie wiederum über die 2-Draht-Telefonleitung, innerhalb von wenigen Sekunden, Bildvorlagen von einem

Arbeitsplatz zum anderen senden. Die Bildauflösung ist einstellbar und beträgt bis zu 16 Punkte pro Millimeter.

Wie Sie schon bemerkt haben, verwende ich zur Unterstützung meines Vortrages zwei Medien (Hilfsmittel) zur Visualisierung;

- die bekannte Diaprojektion und
- die neue Bildschirmtext-Technik

Die Bilder der neuen Technik kommen über die Telefonleitung aus dem Bildschirmtextrechner, der entfernt im Rechenzentrum der Universität Hohenheim steht. Mit dem neuen CEPT-Standard der Bildschirmpräsentation können heute schon recht ansprechende Grafiken realisiert werden, die sich auch für einen Vorlesungsbetrieb gut eignen.

Dies möchte ich jetzt anhand von sieben Diagrammen kurz demonstrieren:

1. Wir unterscheiden den öffentlichen BTX-Dienst der Deutschen Bundespost mit den angeschlossenen externen Rechnern und den privaten Btx-Dienst auf Basis von Inhouse-Systemen.

2. Btx-Endgeräte können über das öffentliche Netz und über eine private Nebenstellenanlage auf ein Inhouse-System zugreifen.

3. Vom Btx-Endgerät kann über den Btx-Vorrechner auf die Inhouse-DV-Anlage zugegriffen werden, z.B. für Zwecke einer Datensammlung.

4. Aus dieser Datensammlung in der DV-Anlage können Informationen über den Btx-Vorrechner am Terminal abgerufen werden.

5. Es können auch Online-Transaktionen z.B. für Zwecke einer Bestellung ausgeführt werden.

6. Schließlich kann eine private Btx-Zentrale als externer Rechner im Postnetz arbeiten. Dazu ist eine Verbindung über das Paketvermittlungsnetz (Datex P) nötig.

7. Die möglichen Anwendungen eines Btx-Inhouse-Systems sind, wie Sie in diesem Diagramm sehen, außerordentlich vielseitig.

Da diese Texte und Bilder im Rechner gespeichert sind, können sie auch leicht geändert und z.B. als Vorlesungsmanuskripte auch farbig ausgedruckt werden. Auch dynamische Grafik ist realisierbar, wobei Kurven, Flächen oder Körper parametergesteuert verändert werden können.

Bildschirmtext ist auch recht nützlich für Universitäts-Informationsdienste aller Art, z.B. für

- Studienberatung für Studenten
- Schwarze-Brett-Informationen
- Bibliotheksdienste
- elektronische Post-Dienste

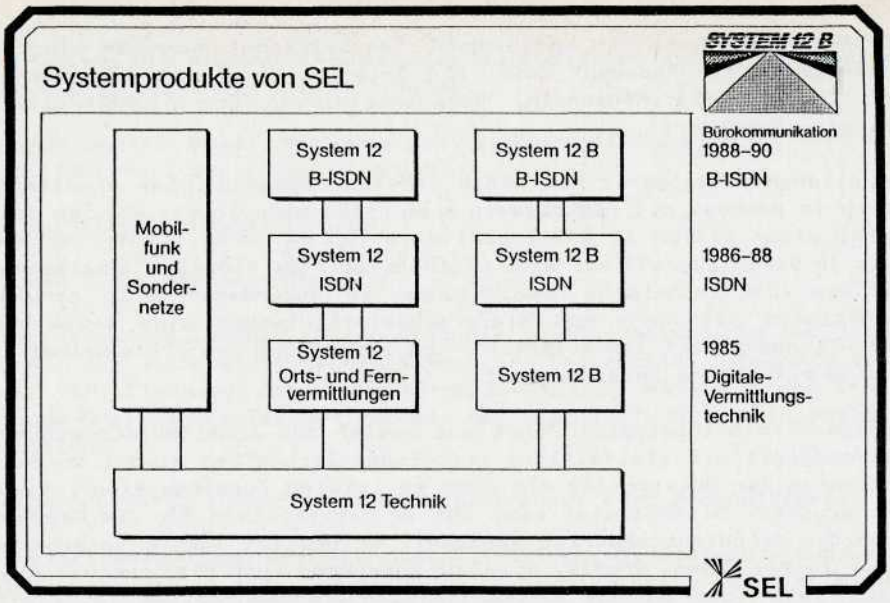
Bildschirmtext kann auch ein umfassender Spezialdienst zwischen einzelnen Institutionen und ihren "Kunden" sein. Ein Beispiel dafür ist das Außeninstitut Bavendorf (Universität Hohenheim, Versuchsstation für Intensivkulturen und Agrarökologie, Bavendorf).

Wenn das Bildschirmtextgerät mit einem lokalen Massenspeicher erweitert wird, lassen sich im Wechsel mit Festbildern auch Filme einspielen, wie ich jetzt kurz am Beispiel einer SYSTEM 12 B-Bildplatte vorführen werde. Über Fernbedienung können wir im Direktzugriff auf eine LASER-Bildplatte einzelne Spielszenen, aber auch Grafiken oder technische Einrichtungen in Sekundenschnelle abrufen. Die dafür benötigten Speicher- und Wiedergabeeinrichtungen sind heute schon als preiswerte "Konsumgüter" lieferbar. Nur die Erstellung des Films selbst ist nach wie vor eine aufwendige Angelegenheit.

Dieses Bildschirmtext-Beispiel führt uns weiter zum Arbeitsplatzrechner. Als Teilnehmerendgerät mit vielfältigen Anschlußmöglichkeiten sowohl an das Kommunikationssystem der Universität als auch zu lokalen Zusatzgeräten, wie Externspeicher, Drucker, Bildabtaster usw. ist er hervorragend für die Mischkommunikation und den Mehrdienstebetrieb geeignet. Er besitzt lokale Verarbeitungsfähigkeit für Texte, Daten, Grafik, Bild und zunehmend auch für Sprache. Mit seiner Hilfe kann jetzt die starre Bildschirm-Rechnerkommunikation (z.B. einer IBM 3270-Anwendung) vermieden werden. Über ein privates ISDN-Kommunikationssystem kann ein Arbeitsplatzrechner entweder mit irgend einem Hostrechner im Rechenzentrum oder mit einem anderen Arbeitsplatzrechner kommunizieren. Dabei kann noch gleichzeitig über eine Leitung ein Telefongespräch geführt werden. Der Verbindungsaufbau erfolgt dabei wie beim Telefonieren manuell durch Tastwahl oder auch, wenn im Anwendungsprogramm eine Teilnehmernummer am Bildschirm angegeben wird, durch Kurzwahl (Menüwahl) oder gar durch automatische Wahl direkt vom Anwendungsprogramm aus. Der Arbeitsplatzrechner wird auch in Europa (nicht nur in USA und Japan, wo heute schon Hunderte dieser Rechner je Universität installiert sind) zu einem unersetzlichen Werkzeug für Studenten, Doktoranden, Assistenten, Professoren und die Sonderbereiche, wie Verwaltung, Bibliothek, Mensa, Studentenwerk usw. werden. Diese Arbeitsplatzrechner werden zusammen mit den kommenden privaten und öffentlichen diensteintegrierenden Netzen (ISDN) die eingangs geschilderten Veränderungen in den Universitäten ermöglichen und hervorrufen.

4.3 Ausblick

Die heute schon bereitstehenden Technologien für diensteintegrierende Digitalnetze und für die Vielfalt von Arbeitsplatzrechnern erlauben schon in den nächsten Jahren eine evolutionäre Entwicklung der Kommunikations- und Verarbeitungsprozesse in und zwischen den Universitäten. Wie im öffentlichen Netz werden auch die privaten Kommunikationssysteme eine evolutionäre Weiterentwicklung erfahren. Übersicht 5 auf Seite 52 zeigt dies am Beispiel der SYSTEM 12-Familie von SEL (6) und (7)).



Übersicht 5. Die Evolution in der Telekommunikation (Beispiel SYSTEM 12 von SEL)

Durch rechtzeitige Installation von Lichtwellenleiterstrecken auf dem Universitäts-Campus können Vorbereitungen getroffen werden, um schon gegen Ende dieses Jahrzehntes praktisch unbegrenzte Bandbreite individuell an den einzelnen Arbeitsplatz zu schalten. Dies wird weitere Dienste ermöglichen, die durch die heutige 64 Kbit/s-Kanaltechnik noch nicht realisierbar sind, wie

- den schnellen Verbund von Arbeitsplatz- und Großrechner z.B. für die Bildverarbeitung
- die Bildtelephonie und später
- die interaktive Individualvermittlung von Fernseh-, Stereo- und Funkprogrammen, nicht zuletzt zur Aus- und Weiterbildung im eigenen Wohnzimmer.

4.4 Literatur

1) SCHWARZ-SCHILLING, CH., 1985
Post-Motor der Innovation
Telematik Magazin 1/85, S. 3-5

2) SOMMERLATTE, T., 1984
Auf dem Weg zur integrierten Informations- und Kommunikationstechnik
Vortrag für die Mitgliederversammlung des Fachverbandes Fernmeldetechnik im ZVEI A.D. Little International

3) ---, 1984
ISDN - die Antwort der Deutschen Bundespost auf die Anforderungen der Telekommunikation von morgen
Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen, Referat 247,

4) ROSENBROCK, K.H., 1984
ISDN - Eine folgerichtige Weiterentwicklung des digitalen Fernsprechnetzes
Sonderduck, Jahrbuch der Deutschen Bundespost, 1984

SCHöN, H., 1984
Die Deutsche Bundespost auf ihrem Weg zum ISDN
Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen, 1984, H G

5) IRMER, Th., 1985
Weltweite Standards sichern die Kommunikation
Siemens Magazin, COM 2/85

6) ZEIDLER, G., 1983
Offene Kommunikationssysteme.
Die Infrastruktur für informationsorientierte Abläufe, Tagungsband Kongreß Bürokommunikation, Münchner Kreis, Mai 1983

7) BOCHER, R.:
SYSTEM 12 B-Anwendungen

DIETRICH, G.:
SYSTEM 12 B-Systemkonzept

SCHNEIDER, M.:
Der Wandel in der Bürokommunikation