

NEUE KOMMUNIKATIONS-TECHNOLOGIE

Einordnung, Grundlagen, wirtschaftliche Bedeutung

Hans-Georg Stork*

Worum es geht

Eine These, welche wahrscheinlich ohne weiteres jedermann einleuchten wird, lautet:

Kommunikation ist ein Lebenselixier (um nicht zu sagen: *das* Lebenselixier) jeder menschlichen Gemeinschaft.

Paul Watzlawick, ein in den USA wirkender österreichischer Psychologe (und in das Fachgebiet des Psychologen fällt ja wohl das Sujet "menschliche Kommunikation" zunächst!) formuliert diese Tatsache einfach folgendermaßen:

"Man kann nicht NICHT kommunizieren."

In positiver Interpretation läßt sich dies auch so darstellen:

"Jedes Verhalten eines Menschen in Gesellschaft anderer hat einen mehr oder weniger kommunikativen Aspekt."

In negativer Interpretation dagegen gilt, was wir alle - hoffentlich nicht aus Erfahrung am eigenen Leib - wissen:

"Nimmt man einem Menschen jede Möglichkeit zur direkten oder indirekten Kommunikation mit anderen, so wird er schließlich auch physisch Schaden nehmen."

Natürlich kann es in diesem Beitrag nicht um eine Erörterung des Phänomens "menschliche Kommunikation" in vollster Allgemeinheit gehen. (Sie müßte Bibliotheken füllen!) Der Zweck dieser einleitenden Bemerkungen ist es vielmehr, die Einsicht zu verstärken, daß auch in dem Bereich, der uns hier vornehmlich interessiert, im Bereich des Wirtschaftslebens nämlich, Kommunikation das A und O ist, daß - etwas salopp gesagt - auch dort ohne Kommunikation "nichts läuft".

*Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren der Universität Karlsruhe; diesem Aufsatz liegt ein Referat zugrunde, das der Autor auf der Jahresversammlung 1984 der Baden-Württembergischen Berufsschuldirektoren gehalten hat.

Wirtschaft (bzw., um es etwas unzweideutiger auszudrücken: Ökonomie) und Kommunikation gehören untrennbar zusammen: Kommunikation in vielfältiger Weise ist notwendige Voraussetzung für nahezu alle wirtschaftlichen Aktivitäten.

Somit ist es in keiner Weise verwunderlich, daß, seit der Mensch begonnen hat zu arbeiten, auch die Ermöglichung und Erleichterung von Kommunikation selbst immer ein wichtiges Ziel seiner wirtschaftlichen Betätigung war. Was sich so entwickelt hat, ist eine mächtige Kommunikations-Industrie, deren Produktions- und Dienstleistungsbereiche mit die umsatzstärksten und personalintensivsten Unternehmungen beherbergen. Das größte - wenn auch staatlich geführte - Unternehmen der Bundesrepublik Deutschland ist jedenfalls eines, welches sein Hauptgeschäft mit Kommunikation macht: Die Deutsche Bundespost.

Immerhin fällt - Gott sei Dank - von diesem Industriezweig doch auch einiges ab für die Befriedigung der einfachen Lust am miteinander Reden, am Schauen und Hören, frei von allen ökonomischen Zwängen:

- der Schwatz am Telefon,
- der Liebesbrief von Hamburg nach Tokio,
- die Musik von der Schallplatte,
- der Film im Fernsehen oder Kino,

all dies ermöglicht uns die Kommunikations-Industrie.

Wenn wir uns also mit der wirtschaftlichen Bedeutung von Kommunikation und Kommunikationstechnologie beschäftigen, so haben wir dabei mindestens zwei Haupt-Gesichtspunkte zu unterscheiden. Diese lassen sich - mit etwas Wortspielerei - beschreiben durch das Begriffspaar

WIRTSCHAFTS - KOMMUNIKATION KOMMUNIKATIONS - WIRTSCHAFT.

Diese beiden - zugegebenermaßen etwas gekünstelten aber, wie ich hoffe, einprägsamen - Stichworte zusammen bilden also gewissermaßen das Leitmotiv dieses Aufsatzes.

Wir werden uns zunächst ein wenig eingehender mit dem ersten dieser Stichworte befassen und nach der Rolle, der Funktion von Kommunikation im Wirtschaftsleben fragen.

Mit diesen Vorbereitungen wird es uns nicht schwerfallen, den Begriff des Kommunikationsmediums zu präzisieren. Sowohl für die Vielfalt der Kommunikationsformen als auch für die der Kommunikationsmedien werden wir uns bemühen, systematische Gliederungen, eine Taxonomie sozusagen, zu entwickeln.

Damit ist dann der Rahmen abgesteckt für eine Einordnung sowohl der hinlänglich bekannten "klassischen" Medien als auch der sogenannten "Neuen Medien" und der "Neuen Dienste", etwa der Deutschen Bundespost.

Wir werden danach fragen, was eigentlich "neu" ist bzw. sein wird an diesen neuen Medien und Diensten und wie sie sich haben entwickeln können. Bei diesen Erörterungen werden wir unvermeidlich auch einige technische

Charakteristika der modernen Kommunikations-Technologien zu betrachten haben.

Abschließend soll von den Chancen, Gefahren und Herausforderungen, welche mit der Entwicklung und den Anwendungen der neuen Kommunikations-Technologien verbunden sind, die Rede sein. Bei den Chancen insbesondere wird der zweite Hauptaspekt unseres Themas, der der "Kommunikations-Wirtschaft" von einiger Bedeutung sein. Die Herausforderungen schließlich, die wir erkennen werden, betreffen auch und gerade den Kreis der mit beruflicher Aus- und Weiterbildung Beschäftigten.

Zur Funktion von Kommunikation im Wirtschaftsleben

Beginnen wir also mit unserem ersten Programmpunkt und fragen, zu welchen Zwecken eigentlich wirtschaftlich tätige Menschen untereinander Austausch pflegen, warum sie miteinander kommunizieren.

Man kann hier im wesentlichen vier hinreichend klar voneinander abgrenzbare "Aktivitätsfelder" ausmachen, auf denen Kommunikationsprozesse eine entscheidende Rolle spielen:

- Zum ersten natürlich den eigentlichen KERNBEREICH der Ökonomie, den Bereich der PRODUKTION und VERTEILUNG von Waren und Dienstleistungen.

Planung, Kontrolle und Organisation dieser Aktivitäten erfordern unter Umständen eine Vielzahl von Informationen und mehr oder weniger komplexen Informationsaustausch unter den Beteiligten. Dieser Informationsaustausch betrifft praktisch alle Ebenen und Zweige einer Unternehmung: Die Planer und Manager in den Chefetagen ebenso wie den Sachbearbeiter in der Verwaltung, den Entwickler eines neuen Produkts oder die Hersteller der aktuellen Produktpalette.

- Dann: Was produziert wurde, soll auch "an den Mann", "unters Volk" gebracht werden, auf verfügbare Dienstleistungs-Kapazitäten muß aufmerksam gemacht werden. Das diesbezügliche Kommunikationsverhalten ist gemeinhin unter der Bezeichnung WERBUNG bekannt.
- Drittens ist der AUSTAUSCH von Waren und Dienstleistungen zunächst selbst ein Kommunikationsprozess, mit dessen Regulierung sehr viele Menschen - in HANDEL und Banken zum Beispiel - beschäftigt sind.

Dabei stellen die Banken, wenn man es recht sieht, einen Wirtschaftszweig dar, dessen eigentliches Geschäft - wie das der bereits erwähnten Post - die Kommunikation ist: Die Kommunikation nämlich - und dies sei vorweggenommen - mit Hilfe des "Mediums" Geld.

Außerdem aber ist der Austausch von Waren und Dienstleistungen (und dazu gehört bekanntlich auch die Arbeitskraft eines jeden am Wirtschaftsleben Teilnehmenden) immer begleitet von intensiven Kommunikationsvorgängen: Sei es mit dem Ziel, eine informelle Vereinbarung zu erreichen oder einen formellen Vertrag zu schließen, sei es zur Lösung von zwischen Vertragspartnern entstandenen Konflikten.

Spinnt man diesen Faden weiter, so kommt man zu dem Schluß, daß auch zumindest große Teile der Rechtspflege-Institutionen letztlich keine andere Aufgabe haben, als Kommunikation zwischen wirtschaftlich Handelnden zu vermitteln. Sie gehören also ebenfalls zur "Kommunikations-Wirtschaft".

- Schließlich ist viertens jenes Aktivitätsfeld zu nennen, welches alle jene Bemühungen umfaßt, die uns und anderen die Erlangung von Wissen und Fertigkeiten ermöglichen, welche erst zu einer befriedigenden Teilnahme am Erwerbsleben befähigen bzw. die Befähigung hierzu bewahren. Dieser Sektor der Aus- und Weiterbildung ist wohl ausschließlich von Kommunikationsvorgängen beherrscht. Die Tatsache, daß er hier an letzter Stelle genannt wird, soll seine besondere Bedeutung unterstreichen.

Diese knappe Schilderung der Rolle von Kommunikation in allen und für alle Bereiche der Wirtschaft mag noch einmal meine eingangs vorgebrachte These untermauern: Daß nämlich Kommunikation unter allen am Wirtschaftsprozeß Beteiligten diesen Prozeß erst ermöglicht: Kommunikation unter den Produzenten ebenso wie zwischen Produzenten und Konsumenten andererseits.

Und es gilt hervorzuheben, daß die Qualität und die Effizienz der Kommunikation innerhalb einer Wirtschaftsgemeinschaft entscheidend sind für den Erhalt und die Mehrung ihrer Wirtschaftskraft und damit für ihre Fähigkeit zur Konkurrenz mit anderen Wirtschaftsgemeinschaften. Dies trifft in dieser Zeit umso mehr zu, als die reinen Fertigungsprozesse mehr und mehr von automatischen Maschinen übernommen werden können. (Dies übrigens aufgrund von Entwicklungen, denen wir auch das vorliegende Thema verdanken!). Damit wächst wertmäßig noch der relative Anteil der Kommunikationsaktivitäten am Gesamtaufwand menschlicher Arbeit.

Die letzte Bemerkung weist im übrigen auf einen fundamentalen Unterschied hin zwischen den Möglichkeiten des Einsatzes von Technik im Bereich der Fertigung einerseits und in denjenigen Bereichen andererseits, deren Gedeihen von intensiver menschlicher Kommunikation abhängt: In der Fertigung kann manuelle Arbeit weitgehend auch durch automatische Maschinen geleistet werden, welche insbesondere dann, wenn es sich um monotone Tätigkeiten handelt, sogar die mit diesen Tätigkeiten verbundenen einfachen Kommunikationsleistungen ohne den Eingriff von Menschen zu erbringen in der Lage sind. Menschliche Kommunikation dagegen in den von uns als hierfür bedeutsam erkannten Bereichen wird niemals durch die Kommunikation zwischen Maschinen ersetzbar sein. Alles andere wäre ein utopischer Alptraum. Alles was sich hier von der Technik erwarten läßt ist, daß sie uns zum Beispiel Kommunikation auch dann ermöglicht, wenn unsere natürlichen Fähigkeiten dazu nicht ausreichen, daß sie unsere natürlichen Kommunikationsfähigkeiten verstärkt, ausdehnt und effizienter einsetzbar macht.

Über Formen der Kommunikation im Wirtschaftsleben

Nun, tatsächlich stellt die Technik in diesem Sinne bereits seit langem und in vielfältiger Weise ihre Dienste für fast alle Formen menschlicher Kommunikation zur Verfügung. Zumindest aber für jene, die im Wirtschaftsleben üblich sind. Um hierüber einen systematischen Überblick zu erhalten, ist es ratsam, zunächst einmal diese Formen zu registrieren und zu ordnen.

Die grundlegenden Formen sind zweifellos jene, die auf dem Gebrauch der menschlichen Stimme und der Gestik beruhen. Diese sind unserem Gehör- und Gesichtssinn unmittelbar zugänglich, sofern Luft und Licht vorhanden sind:

- Das Gespräch von Angesicht zu Angesicht,
- ein Vortrag,
- die Demonstration zum Beispiel der Handhabung eines Werkzeugs,
- das Zeigen mit dem Zeigefinger,
- ein Theaterstück usw..

Damit ist aber das, was uns “von unserer biologischen Natur her” möglich ist, schon fast erschöpft. Hinzu kommt freilich der direkte Austausch materieller Güter. Immerhin aber erlaubt uns bereits diese kurze Liste eine erste Klassifizierung von Kommunikationsformen in:

Formen der INDIVIDUALkommunikation
und
Formen der MASSENkommunikation.

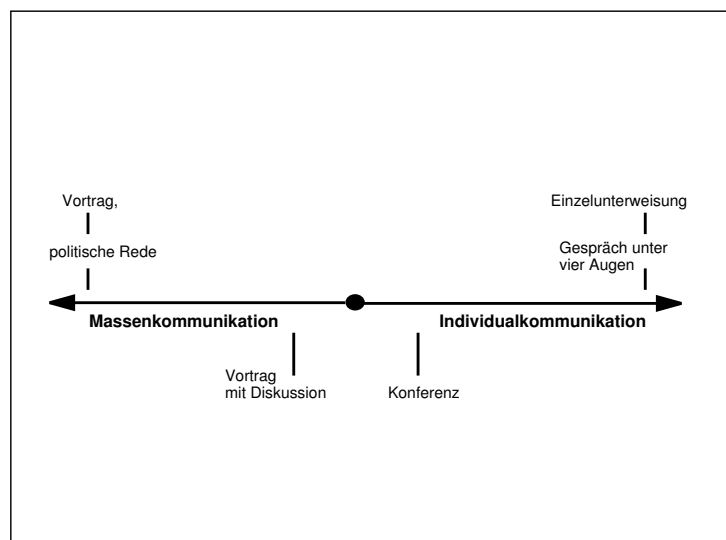


Abbildung 1: Massenkommunikation vs. Individualkommunikation

Charakteristisch für die ersten sind genau zwei Partner und im allgemeinen die Möglichkeit von “Rede und Gegenrede”: Man kann sich “Rede und Antwort stehen”, “gibt und nimmt”.

Bei den Formen der Massenkommunikation dagegen haben die vielen Informations-Empfänger im allgemeinen nicht die Möglichkeit, ihre Reaktion dem Sender unverzüglich zu zeigen. (Das Klatschen oder Buhen im Theater bleibt natürlich unbenommen!)

Selbstverständlich sind nicht eindeutig klassifizierbare Zwischenformen möglich, wie zum Beispiel

- eine Konferenz oder
- ein Vortrag mit anschließender Diskussion usw..

Streng genommen sind nun alle Kommunikationsformen, welche nicht auf dem Gebrauch der menschlichen Stimme und Gestik beruhen, solche, die ohne die Verwendung von mehr oder weniger aufwendigen technischen Hilfsmitteln undenkbar wären. (Davon, daß man seine Kreise auch mit dem Finger in den Sand zeichnen kann, will ich dabei allerdings absehen. Immerhin muß man den Sand auch erst einmal finden!)

Zu nennen sind hier in erster Linie die Formen, die durch die Verwendung der SCHRIFT geprägt sind, also Briefe, Bücher, Zeitungen aber auch Rechnungen, Überweisungen und nicht zuletzt Münzen und Banknoten.

Zunächst können die Schriften der Menschen selbst - seien sie alphabetisch oder eher piktographisch - mit einigem Recht als zu den größten technischen Errungenschaften gehörig verstanden werden: Die Idee, gesprochene Sprache oder noch nicht ausgesprochene Gedankeninhalte durch geeignete Symbole visuell darstellbar zu machen, hat die natürlichen Kommunikationsfähigkeiten der Menschen sicherlich in einem Maße erweitert, das selbst von den noch zu besprechenden "neuen Technologien" kaum erreicht werden wird.

Zweitens erfordern schon die einfachsten Materialien und Verfahren zur Aufzeichnung von Schrift einen nicht unerheblichen Aufwand: So hat es zum Beispiel lange gedauert, bis die Herstellung und das Bedrucken von Papier technisch gemeistert wurden.

Aufzeichnungen mit Hilfe technischer Mittel (abgesehen von den schon zitierten "Kreisen im Sand") sind auch bestimmend für andere im Wirtschaftsleben übliche Kommunikationsformen wie Zeichnungen, Pläne, Skizzen oder ganz allgemein graphische Darstellungen und mehr oder weniger realitätstreue Abbildungen (evtl. mit Texten annotiert). Gerade diese Formen bereiten übrigens bei der Ausgestaltung der sogenannten Neuen Dienste" einiges Kopfzerbrechen.

Halten wir fest: Neben der Einteilung in Formen der Individual- bzw. der Massen-Kommunikation haben wir mit den letzten Beispielen eine weitere Klassifizierung gewonnen: Wir können unterscheiden zwischen

Formen direkter, UNGESPEICHERTER Kommunikation
und
Formen indirekter, GESPEICHERTER Kommunikation.

Die letzteren wiederum lassen sich gliedern in

Formen textlicher Kommunikation
und
Formen freier grafischer Kommunikation.

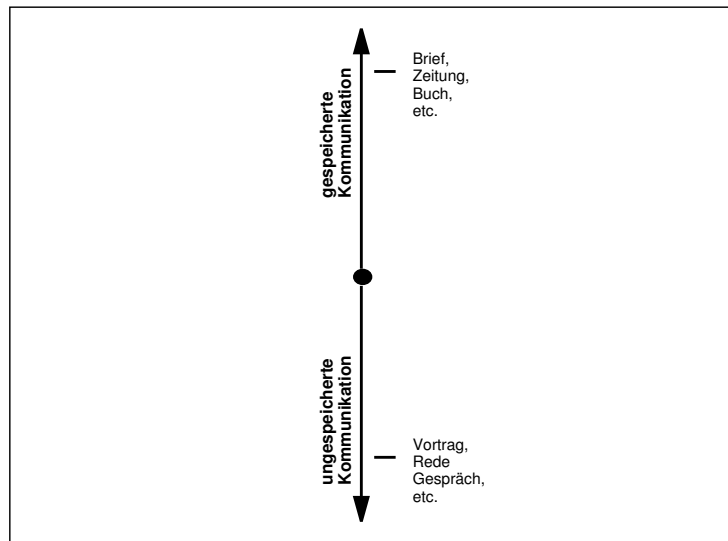


Abbildung 2: Ungespeicherte vs. gespeicherte Kommunikation

Die beiden bisher vorgenommenen Klassifizierungen überschneiden sich: So ist die Zeitung sicherlich eine Form der Massenkommunikation, während der Brief, ebenfalls ein Text, wohl eher der Individualkommunikation zugeordnet werden muß.

Die Beispiele Brief und Zeitung geben uns Anlaß, ein drittes Kriterium für eine Ordnung der Vielfalt von Kommunikationsformen einzuführen: Je nachdem, ob sich der Kommunikationsvorgang in Hör-, Sicht-, bzw. Greifweite abspielt oder nicht, sprechen wir von

Nahkommunikation
oder
TELEKOMMUNIKATION.

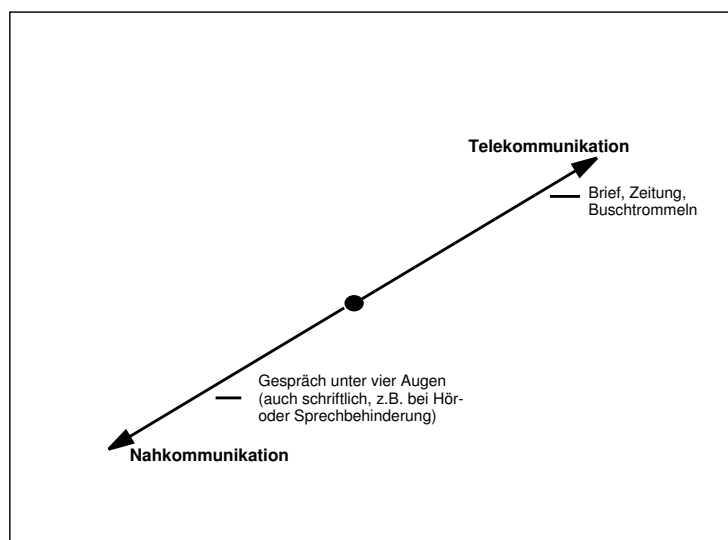


Abbildung 3: Nahkommunikation vs. Telekommunikation

Auch diese Unterscheidung überschneidet sich mit den bisherigen Klassifikationen:

Eine Nahkommunikation kann durchaus in Schriftform erfolgen, zum Beispiel zwischen einem Chinesen aus Peking und einem aus Schanghai, deren Sprachen zwar verschieden sind, für die aber gleiche Schriftzeichen die gleiche Bedeutung haben.

Eine Telekommunikation kann gespeichert oder ungespeichert ablaufen: Für den einen Fall sind Brief und Zeitung typisch, für den anderen zum Beispiel die Trommeln im Urwald oder die Rauchzeichen in der Prärie.

Wie die Kommunikation in Schrift- oder Bildform, so setzt auch Telekommunikation den Einsatz von Technik voraus, wenn man sich nicht mit der Geschwindigkeit und (Un)Zuverlässigkeit des Laufboten, der die zu überbringende Nachricht auswendig gelernt hat, begnügen will.

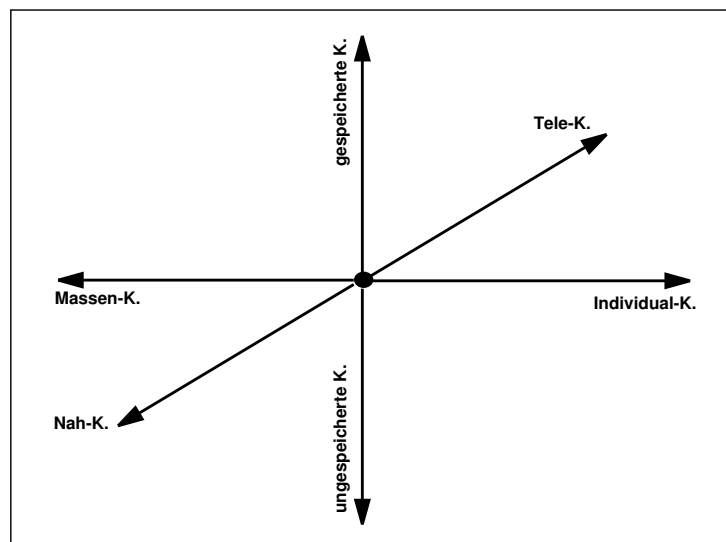


Abbildung 4: Dimensionen der Kommunikation

Kommunikationsmedien und ihre klassischen Ausprägungen

Insgesamt haben wir quasi ein dreidimensionales "Koordinatensystem" zur Einordnung von Kommunikationsformen gewonnen. Wenden wir uns nun den **TECHNISCHEN MITTELN** zu, auf welche ja - wie wir gesehen haben - einige der schon erwähnten Kommunikationsformen notwendig angewiesen sind. Ohne die Technik der Herstellung von Schreibmaterial gäbe es keinen Brief, ohne die Drucktechnik kein Buch in hoher Auflage. Ja, diese Verquickung kann so eng sein, daß oft schon gar kein Unterschied mehr wahrgenommen wird zwischen der Form selbst und dem **MITTEL ZUR FORM**, letzteres auf "gut lateinisch" auch **MEDIUM** genannt. Diese Bequemlichkeit hat längst auch ihren Ausdruck in unserer Alltagssprache gefunden: Wir sagen nicht: "Heute habe ich ein Gespräch mit Hilfe des Mediums 'leitungsgebundene elektromagnetische Schwingungen' geführt, sondern schlicht - das Medium und seine Benutzung miteinander verbindend: "Heute habe ich telefoniert".

Doch sachte! Ebenso wie wir uns um eine Systematik der Kommunikationsformen bemüht haben, wollen wir uns nun zunächst um eine Systematik der Kommunikations-MEDIEN kümmern.

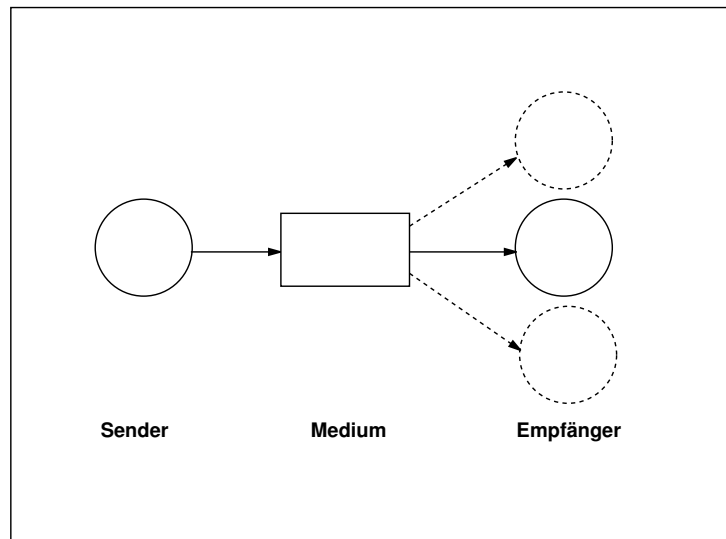


Abbildung 5: Was ist ein Medium?

Als Medium bezeichnen wir dabei ein natürliches oder künstliches (konstruiertes, technisches) System, welches eine Kommunikationsbeziehung - also den TRANSPORT VON INFORMATION - zwischen einem Sender und einem oder mehreren Empfängern VERMITTELT.

Als erstes Klassifikationsmerkmal bietet sich die Art und Weise der DARSTELLUNG der Information innerhalb des Mediums an: Ist die Informations-Darstellung von menschlichen Sinnesorganen ohne weiteres erfassbar oder kann ein Mensch, wenn er in das "Innere" eines Mediums "hineinhört oder -sieht" dabei überhaupt nichts für seine Sinne Faßbares wahrnehmen?

Medien mit einer konkreten, unmittelbar interpretierbaren internen Informations-Darstellung wollen wir "PRIMÄRE MEDIEN" nennen, alle anderen dagegen "SEKUNDÄR", da deren interne Informations-Darstellungen erst einer Umsetzung auf primäre Medien zu unterziehen sind, bevor sie vom Menschen überhaupt gedeutet werden können.

Primäre Medien sind zum Beispiel alle jene natürlichen und technischen Systeme, die den Schall direkt transportieren, also etwa die Luft zwischen uns oder das Sprachrohr, welches die Kommandobrücke mit dem Maschinenraum verbindet.

Aber auch ein "Textsystem" bestehend aus Papier und Bleistift ist wohl in die Gruppe der primären Medien einzuordnen: Das was jemand aufschreibt, kann von einem anderen, dem Sprache und Schriftzeichen des Schreibenden vertraut sind, unmittelbar gelesen werden. Als drittes Beispiel für primäre Medien seien die "greifbaren" Formen des Geldes genannt, Münzen und Banknoten insbesondere. Und schließlich wären noch unsere diversen Verkehrssysteme wie Straßen, Eisenbahn usw. konsequenterweise als primäre Kommunikationsmedien zu bezeichnen, indem sie doch eine Verbindung zwischen weit voneinander entfernten Gesprächs- oder Handelspartnern zum Beispiel einfach dadurch ermöglichen, daß sie diesen Partnern

die Gelegenheit verschaffen zueinander zu kommen. Und zusammen mit Papier und Bleistift (oder vergleichbaren Materialien und Werkzeugen) bilden die Verkehrssysteme die Voraussetzung für eines unserer noch immer bedeutendsten Kommunikationsmedien: Für die "Gelbe Post"! (Übrigens lehrt ein Blick in ein lateinisches Wörterbuch, daß die alten Römer das Wort *Medium* auch mit der Bedeutung "öffentlicher Weg" zu gebrauchen pflegten!)

Was nun die sekundären Medien betrifft, so ist mir kein natürliches System bekannt, welches - unserer Definition gemäß - in diese Kategorie fiel, ohne weiteres also für die Vermittlung menschlicher Kommunikation zu gebrauchen wäre. Sekundäre Medien sind eine Domäne allein der Technik!

Warum haben wir sie eigentlich diese sogenannten sekundären Medien, da sich doch alle Formen menschlicher Kommunikation - wenn wir es uns recht überlegen - sehr gut auch mit Hilfe der primären Medien ins Werk setzen ließen?

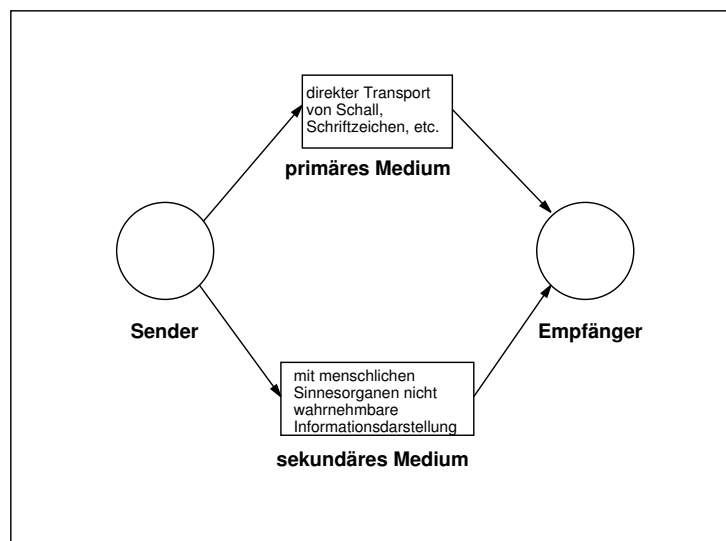


Abbildung 6: Primäre und sekundäre Medien

Zweifellos wurde ihre Entwicklung vorangetrieben von jenem schon erwähnten Zwang, Qualität und Effizienz von Kommunikation innerhalb einer Gemeinschaft ständig zu verbessern, wenn man sich im Verein mit anderen Gemeinschaften behaupten will. Und die Forderung nach Verbesserung der Qualität und Effizienz von Kommunikation läßt sich hinsichtlich der KommunikationsMEDIEN übersetzen in die bekannten olympischen Imperative "schneller, weiter, stärker"! Hinzuzufügen ist noch: "Sicherer, sparsamer" und einfach "mehr"!

Wir alle haben uns längst an den täglichen und wie selbstverständlichen Umgang mit sekundären Medien gewöhnt:

- mit dem weltumspannenden Fernsprechnetz,
- mit Fernsehen und Rundfunk,
- mit der Schallplatte und dem Tonband,

um nur einige der bis dato gebräuchlichsten Ausprägungen zu nennen.

Charakteristisch für die weitaus meisten dieser sekundären Medien ist die Ausnutzung elektrischer Phänomene sowohl zur internen Informationsdarstellung als auch zur Umwandlung in sinnlich erfahrbare Darstellungsformen. Nahezu alle Zweige der Elektrizitätslehre finden hier ihre praktische Anwendung: Die Elektromechanik ebenso wie die Elektroakustik, die Elektrooptik oder die Theorie des Elektromagnetismus und der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Nicht zuletzt aber auch unser Wissen um die elektrischen Vorgänge im subatomaren Bereich.

Bevor wir uns endgültig den sogenannten "Neuen Medien", welche ausnahmslos in der Kategorie der so ausgezeichneten sekundären Medien anzusiedeln sind, zuwenden, sei die Aufmerksamkeit noch für zwei weitere Klassifikationen geschärft. Tatsächlich sind diese für ein Verständnis der neuen Kommunikations-Technologien besonders wichtig.

Diese Klassifikationen entsprechen den Unterscheidungen

NICHT SPEICHERND versus SPEICHERND
und
ANALOG versus DIGITAL.

Die erste dieser beiden Unterscheidungen ist uns bereits im Zusammenhang mit Kommunikations-FORMEN begegnet: Dort wurde darauf hingewiesen, daß die Formen indirekter, gespeicherter Kommunikation erst möglich werden durch das Vorhandensein geeigneter technischer Hilfsmittel. Durch SPEICHERMEDIEN nämlich, das heißt also durch Systeme, deren wesentliche Komponenten nichtflüchtige Informationsträger und die ihnen zugeordneten Aufzeichnungs- und Wiedergabeeinrichtungen sind.

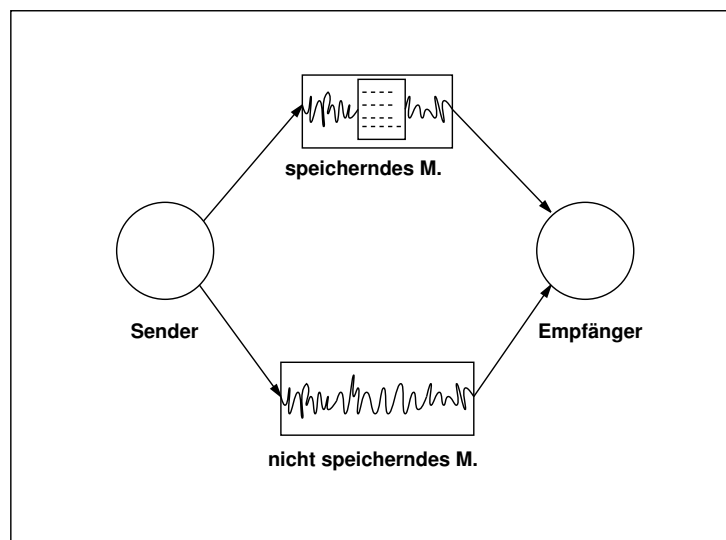


Abbildung 7: Speichernde und nicht-speichernde Medien

Solche Speichersysteme sind, die bisher genannten Beispiele belegen es bereits, sowohl in der Kategorie der primären Medien als auch unter den sekundären Medien zu finden.

Und es wird heute niemanden mehr mehr erstaunen, wenn neben die bereits erwähnten, um Schallplatte oder Tonband herum gebauten Systeme,

die jeder zuhause oder sogar in der Tasche hat, auch der Computer als durchaus schon klassisches speicherndes Kommunikationsmedium gestellt wird. In der Tat: Der Großteil der Anwendungen dieses Geräts betrifft längst keineswegs mehr das Berechnen von Bahnkurven oder der Zahl PI auf eine neue Rekordzahl von Stellen genau, sondern vielmehr das Abspeichern und Wiederauffinden von Information, hier etwas abstrakt "Daten" genannt. Computer sind die zentralen Bestandteile der sogenannten Datenbanksysteme und der "Information-Retrieval"-Systeme, deren einziger Zweck darin besteht, den Informationsaustausch zwischen Menschen effizienter zu gestalten. (Übrigens: Computer auch und gerade mit dieser Funktion "in der Tasche" haben zu können, wird uns bei der Diskussion der "Neuen Medien" auch beschäftigen!)

Es dürfte klar sein, was zu den nicht-speichernden Medien zu rechnen ist: Das Telefonnetz etwa, aber auch - hoffentlich - der Teil des Briefpostsystems, der zwischen dem öffentlichen Briefkasten und dem Hausbriefkasten liegt. (Die Postlagerung hingegen nicht!)

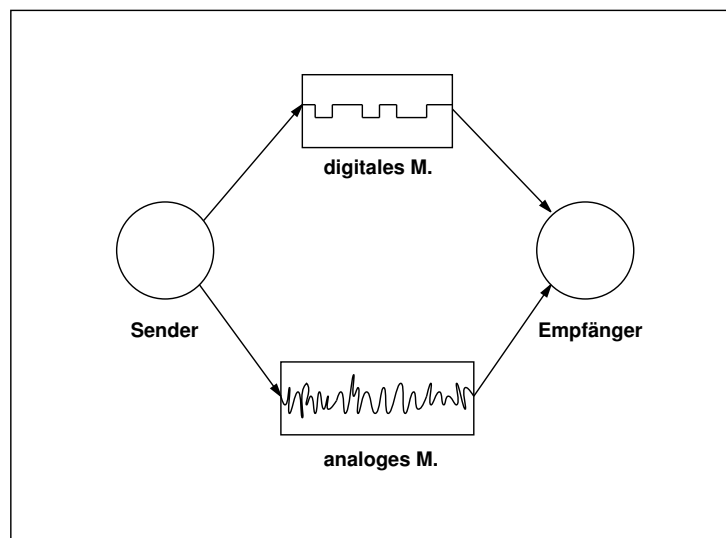


Abbildung 8: Analoge und digitale Medien

Ein wenig schwieriger ist es für den Uneingeweihten vielleicht, den Unterschied zwischen "analoger" und "digitaler" Kommunikation zu verstehen. Man könnte versucht sein, mit diesem Begriffspaar den Kommunikationsformen, so wie wir sie hier eingeführt haben, eine weitere Dimension zu geben. Ich will dies nicht tun: Zwar haben wir es hier wiederum mit Formen zu tun, aber nun mit Formen der Informationsdarstellung im Medium. Bei der Unterscheidung zwischen primären und sekundären Medien war die Frage nach der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmbarkeit der internen Informationsdarstellung entscheidend. Hier dagegen lautet die Frage: "Wird die zu transportierende Information innerhalb des Mediums möglichst getreu nachgebildet oder wird sie vom Medium gerastert?" "Rasterung" bedeutet, daß aus dem potentiell unendlichen Nuancenreichtum einer Nachricht sozusagen endlich viele "Nuancen-Klumpen" entstehen.

Abbildung 9 mag dies veranschaulichen: Links sieht man das "Original" einer gesprochenen Nachricht, beschrieben durch die Lautstärke in

Abhängigkeit von der Zeit. Rechts oben wird gezeigt, was ein elektrisches analoges Medium daraus macht: Die Lautstärken werden “eins-zu-eins” umgewandelt in entsprechende Spannungspegel. Rechts unten ist die Darstellung derselben Nachricht innerhalb eines rasternden Mediums skizziert: Die Veränderung der Lautstärke mit der Zeit wird hier nicht mehr kontinuierlich sondern durch abrupte “Spannungssprünge” nachvollzogen. Das Medium “kennt” dabei nur endlich viele Spannungsniveaus: Besonders große Lautstärken läßt es ebenso unberücksichtigt wie die besonders leisen Töne. Man sagt auch: Es verfügt nur über endlich viele “Signalzustände”.

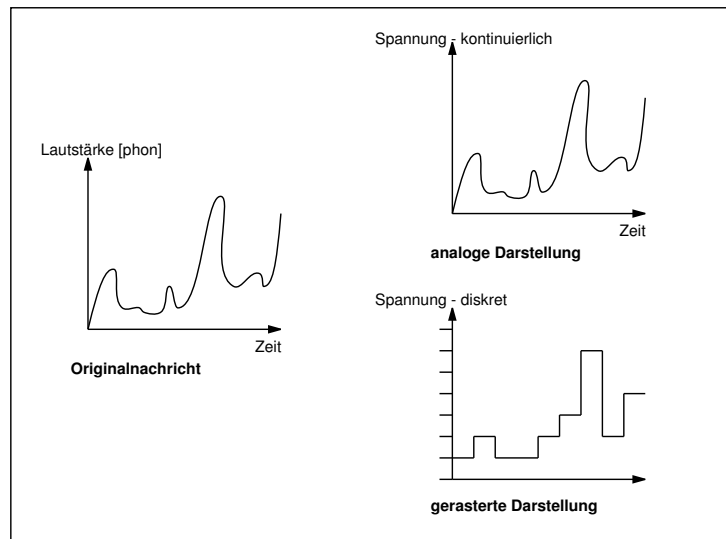


Abbildung 9: Rasterung einer Nachricht

Genau dies nun ist die maßgebliche Eigenschaft “digitaler Medien”, seien sie speichernd oder nicht speichernd: Sie müssen jegliche Information, die übertragen bzw. aufbewahrt werden soll, mit Hilfe ihrer nur endlich vielen Signalzustände, auch “Zeichen” oder “Symbole” genannt, darstellen. Der Vorgang der Übersetzung in die “Zeichensprache” eines digitalen Mediums heißt in der Fachterminologie “Kodierung”. In diesem Sinne ist auch das Schreibsystem, welches sich eines in Gestalt und Umfang normierten Zeichensatzes bedient, mit Fug und Recht als digitales Medium zu bezeichnen. Hierüber gäbe es, insbesondere was den teilweise digitalen Charakter mancher primärer Kommunikationsmedien angeht, noch viel zu sagen. Ich will mich jedoch mit einer für unser Thema wesentlichen zusätzlichen Bemerkung begnügen: Die minimale Anzahl von wohlunterscheidbaren Signalzuständen oder Zeichen, mit der ein digitales Medium zur Kodierung gerasterter Information auskommen kann, ist ZWEI. Entsprechende Informationsdarstellungen heißen in der Fachsprache deshalb “BINÄRE Darstellungen”. Als ein Beispiel zeigt Abbildung 10 die binäre Kodierung der gerasterten Nachricht von Abbildung 9. Die Symbole “0” und “1” werden dabei als willkürliche Namen für zwei eindeutig voneinander zu unterscheidende Signalzustände benutzt.

Der entscheidende Vorteil solcher binärer Darstellungen liegt darin, daß sie sich besonders gut für die Übertragung bzw. Speicherung durch technische Medien eignen. Sie lassen sich in elektronischen Schaltkreisen, deren

Zustände bekanntlich durch das Fließen bzw. Nicht-Fließen von Strom in den einzelnen Leitungen gegeben sind, besonders “leicht” realisieren und manipulieren.

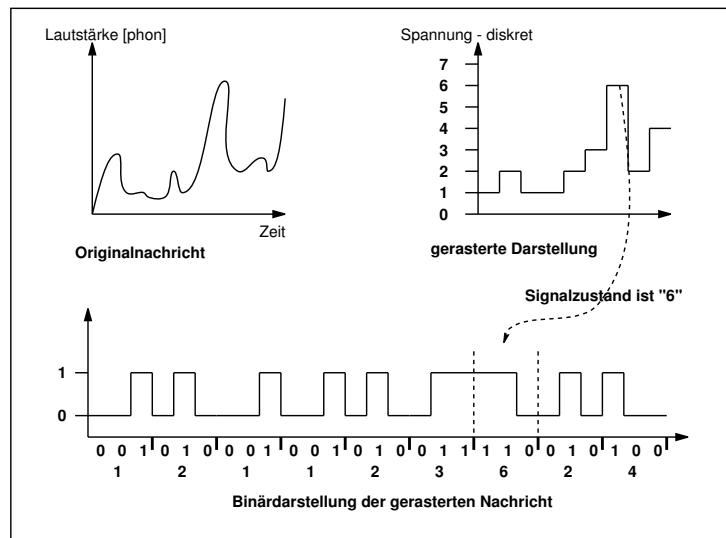


Abbildung 10: Digitalisierung einer Nachricht

Daß dieses Faktum die Grundlage für Aufbau und Wirkungsweise der elektronischen Computer ist, dürfte inzwischen zum Allgemeinwissen geworden sein.

Daß die “minimale Digitalisierung” durch binäre Darstellungen aber auch für die Übertragung von Information eine neue Qualität mit sich bringt, wird - wie ich hoffe - unter anderem aus der nun fälligen Besprechung der sogenannten “Neuen Kommunikations-Technologien”, “Neuen Medien” und “Neuen Dienste” deutlich werden.

Neue Kommunikations-Technologien, neue Medien, neue Dienste

Das eine dieser drei “NEUEN” bedingt jeweils das nächste: Die neuen Technologien die neuen Medien und diese ihrerseits die neuen Dienste. Die “Zauberworte” der neuen Technologien aber lauten “Elektronik und Digitalisierung”! Ein Medium, welches sich dieser neuen Technologien bedient, kennen wir bereits: den Computer. Aber, so fragen wir uns erstaunt, von diesen Computern baut man doch ernstzunehmende Exemplare schon seit beinahe vierzig Jahren ? Was kann denn dann noch so neu sein an diesen Technologien?

Die Frage ist berechtigt und die Antwort lautet in der Tat: Wenn wir nur pauschal von Elektronik und Digitalisierung als den Charakteristika der neuen Technologien sprechen, dann müssen wir freilich zugeben, daß diese keineswegs das Prädikat “neu” verdienen, ein Prädikat, welches wir in unserer sogenannten “schnell-lebigen” Zeit für viel kürzer zurückliegende Entwicklungen zu verleihen gewohnt sind.

Trotzdem: Es gibt mindestens zwei Aspekte, die es uns gestatten, heute im Zusammenhang mit Elektronik und Digitalisierung von wirklich neuen,

das heißt seit etwa zehn bis fünfzehn Jahren erst in den Bereich wirtschaftlicher Verwertbarkeit vordringenden Technologien zu reden. Erstens meine ich damit die Verfahren zur Verkleinerung, ja Miniaturisierung elektronischer Schaltkreise, denen wir es verdanken, daß eine Computerleistung, die noch vor zwanzig Jahren einen mittleren Saal beanspruchte, nunmehr von Geräten im Akten- oder gar Westentaschenformat erzielt werden kann. Außerdem brachten diese Verfahren einen geradezu atemberaubenden Preisverfall zuwege: Wäre die Fabrikation von Personenkraftwagen im gleichen Zeitraum im gleichen Verhältnis billiger geworden wie zum Beispiel die Herstellung elektronischer (Halbleiter-)Speicher, so müßte heute der luxuriöseste Rolls-Royce für weniger als eine Mark zu haben sein!

Und dieser Preissturz oder - um es etwas neutraler zu formulieren - diese Veränderung des Preis/Leistungs-Verhältnisses nach unten hin ist noch keineswegs an einem Ende angelangt. Es ist klar, daß derartige Entwicklungen einer Fertigungs-Technologie den potentiellen Markt für die mit so außerordentlich verringerten Aufwand hergestellten Produkte enorm vergrößern: Das "Breitenstein'sche Kartoffeltheorem" ("Nun sind die Kartoffeln auf dem Tisch, nun werden sie auch gegessen!") lautet in der "Elektronik-Version": "Nun sind die Mikroprozessoren und Halbleiterspeicher da, nun werden sie auch überall eingebaut!" Die Beispiele hierfür sind inzwischen Legion. Längst finden wir diese "intelligenten" Schaltkreise nicht mehr nur in ihrer eigentlichen Domäne, den klassischen elektronischen Datenverarbeitungsmaschinen. Sie haben sich in der Waschmaschine und der Zentralheizung ebenso nützlich gemacht wie im Fernsehapparat oder im Autoradio und unter den Motorhauben. Die Schreibmaschinen haben sie erobert und aus den Werkzeugmaschinen machen sie sogenannte "Industrie-Roboter". Aber auch ihrem Ursprung, den Computern, haben sie - wie ich schon erwähnte - eine neue Dimension gegeben: Sie machen es möglich, daß solche Geräte von beachtlicher Kapazität auf einem normalen Büroschreibtisch oder - wie gesagt - sogar in der Akten- oder Westentasche Platz finden.

Die Stichworte "Arbeitsplatz-Rechner", "Hobby-Computer", "Heim-Computer" und dergleichen tauchen immer häufiger auf den Werbeseiten selbst der großen Publikumsorgane auf. Hierauf wird zurückzukommen sein.

Der zweite erst vor wenigen Jahren eingeleitete Innovationsschub, welcher uns im Zusammenhang mit Elektronik und Digitalisierung von NEUEN Technologien zu reden erlaubt, betrifft zum einen

- die ÜBERTRAGUNG von Informationen direkt von einem Punkt A zu einem Punkt B, sowie zum anderen
- die VERMITTLUNG von Informationen von einem Sender über eventuell mehrere Zwischenstationen zu einem Empfänger.

Am Beispiel des Telefonnetzes kann man sich diese Begriffe leicht klar machen:

Vermittlung umfasst all jene Aktionen in den Knotenämtern (den Vermittlungsstellen!), die stattfinden, wenn zum Beispiel eine Telefonverbindung zwischen einem Teilnehmer in München und einem anderen Teilnehmer in Hamburg aufgebaut wird.

Übertragung dagegen ist Sache der Leitungen zwischen den beteiligten Telefonapparaten und den jeweiligen Ortsämtern sowie zwischen den einzelnen Knotenämtern unterwegs.

Die Innovationen auf dem Gebiet der Vermittlungstechnik sind freilich eng verknüpft mit jenen bei der Miniaturisierung und Verbilligung von elektronischen Schaltkreisen: Auch bei der Vermittlung handelt es sich ja prinzipiell um in geeigneter Weise zu steuernde Schaltvorgänge und es leuchtet daher ein, daß auch hier - wie bei den schon genannten Anwendungen - "der Mikroprozessor" ein leichtes Spiel bei der Verdrängung von mechanischen oder elektromechanischen Einrichtungen hat.

Es hieße allerdings mit der "Elektronisierung" der Vermittlung auf halbem Wege stehen bleiben, wenn nicht gleichzeitig die Technik der Übertragung und der Darstellung der Information dieser "Elektronisierung" angepaßt würde. Diese Anpassung geschieht durch Digitalisierung der Übertragung, durch die Reduktion des Geschehens "auf der Leitung" auf den beständigen Wechsel zwischen zwei wohlunterscheidbaren Zuständen. Eine Fortsetzung des Beispiels der gesprochenen Nachricht mag das Wesentliche dieser Methoden verdeutlichen (vgl. Abbildung 10): Die Lautstärke des Sprachsignals wird in bestimmten sehr kurzen und festen Zeitabständen gemessen, "abgetastet", wie der Fachmann sagt. Das Messergebnis wird auf die nächste ganze Zahl gerundet (das ist die "Rasterung") und die Binärdarstellung dieser Zahl wird ermittelt. Übertragen wird dann diese Binärdarstellung. Zum Empfang ist eine entsprechende umgekehrte Prozedur auszuführen.

In hohem Maße innovativ ist auch die Technologie der Übertragungswege selbst: Die spektakulärsten neueren Entwicklungen auf diesem Gebiet betreffen die Nutzbarmachung von geostationären Satelliten und von Lichtwellenleitern, den sogenannten "Glasfasern", für die Übertragung digitaler oder digitalisierter Information. Von besonderer Bedeutung ist dabei der Vorstoß in bisher verschlossene Geschwindigkeitsbereiche: Mit den genannten Trägern kann ein "Bitstrom", die Folge also der wechselnden Signalzustände, sehr viel schneller fließen als dies auf den herkömmlichen Trägern wie dem Kupferdraht oder auch den Richtfunkstrecken der Fall ist. Ähnliche Qualitäten haben auch die sogenannten Koaxialkabel, die die Grundlage einer allerdings schon länger bekannten Übertragungstechnik bilden. Die Eigenschaft von Übertragungsstrecken, sehr hohe Geschwindigkeiten zuzulassen, ist traditionell auch unter der Bezeichnung "Breitbandigkeit" bekannt.

Im Rahmen dieser Ausführungen ist nicht der Platz, über diese wenigen Andeutungen zur Technik der neuen Technologien hinauszugehen. Kurz zusammengefaßt kann folgendes festgestellt werden:

In den letzten zehn bis fünfzehn Jahren wurden durch verschiedene, zum Teil rasante Entwicklungen auf dem Gebiet der Mikroelektronik und der Digitalisierung Möglichkeiten geschaffen,

- immer mehr Informationen elektronisch zu speichern,
- Informationen immer schneller und zuverlässiger zu übertragen,
- Kommunikationsbeziehungen immer effizienter zu vermitteln

Eine weitere Bemerkung hinsichtlich der engen GEGENSEITIGEN Abhängigkeit der Entwicklungen in der Computertechnik einerseits und der Nachrichtentechnik andererseits erscheint mir freilich angebracht: Die Computertechnik hat - wie wir gesehen haben - die Nachrichtentechnik befruchtet. Umgekehrt aber hat die Nachrichtentechnik auch der Computertechnik neue Perspektiven eröffnet. Oder besser gesagt: den Anwendungen der Computertechnik. Heute gibt es spezielle, von der Post unterhaltene oder privat getragene Netze, die ausschließlich der Kommunikation von Computern, großen und kleinen, untereinander vorbehalten sind. Und es erscheint sicher auch dem interessierten "Computerlaien" einsichtig, daß das Einsatzspektrum eines Computers sich beträchtlich verbreitert, wenn er in der Lage ist, mit seinen unter Umständen weit entfernten "Artgenossen" Informationen auszutauschen. Nicht vergessen werden darf jedoch, daß hinter den Computern, die ihre Daten hin- und herschicken, letztlich der Mensch steht, dem sie nur als Kommunikationswerkzeug dienen.

Aber damit sind wir bereits bei einigen der durch die neuen Technologien ermöglichten "neuen Kommunikationsmedien" angelangt, welche uns zum Teil mit neuen Kommunikationsformen konfrontieren. An dieser Stelle allerdings ist eine weitere feine Unterscheidung angebracht: Zwischen denjenigen "neuen Medien" nämlich, die schon heute, mit den existierenden Übertragungs- und Vermittlungseinrichtungen, möglich sind und den anderen, zukünftig "neuen Medien", die zwar heute schon technisch realisierbar sind, deren Realisierung auf breiter Basis aber abhängt von der Verfügbarkeit eines öffentlichen flächendeckenden Netzes aus breitbandigen Übertragungswegen.

Denn dies habe ich bei der Erwähnung der neuen Übertragungstechnologien zunächst unterschlagen: Noch längst sind die breitbandigen Übertragungswege, diese "*elektronischen Autobahnen*", nicht überall durch die Lande gezogen. Erst hier und da hat man mit dem Bau von Teilstücken begonnen. Noch wird experimentiert und noch wird man für einige Jahre das alte Kupfer "arbeiten" lassen müssen, welches ja immerhin eine milliardenschwere Investition darstellt, die sich erst einmal amortisieren muß.

Wenn wir also heute schon dennoch von NEUEN Medien sprechen können, so haben wir dies weniger der Übertragungstechnologie als vielmehr der Technologie der "Endgeräte" und der Vermittlungseinrichtungen, letztlich also den geschilderten Entwicklungen der Computertechnik zu verdanken. Moderne leitungsgebundene Übertragungstechnologie dagegen kann vorerst im wesentlichen nur lokal genutzt werden, das heißt konkret: für die Kommunikation innerhalb eines Gebäudes oder den Grenzen eines Grundstücks. Der Grund hierfür ist, daß die Verlegung und der Betrieb von Leitungen über Grundstücksgrenzen hinweg in der Bundesrepublik Deutschland (wie in vielen anderen Ländern auch) in der Verantwortung der öffentlichen Postverwaltung liegt.

Die beiden wichtigsten neuen Medien, deren technische Basis durch die Vernetzung großer und kleiner Computer mit Hilfe der vorhandenen Übertragungsstrecken gegeben ist, sind Teletex und Bildschirmtext. Wir bezeichnen sie deshalb als die *wichtigsten* neuen Medien, weil sie öffentlich sind, das heißt, jedermann kann sich ihrer ohne großen Aufwand, zu relativ bescheidenen Kosten also, bedienen. Sie werden nun (Teletex seit 1981 und

Bildschirmtext seit Mitte 1984) von der Post angeboten neben den klassischen Medien wie Telefon und Telex.

Während Bildschirmtext wie das Telefon (von dem dieses Medium ja entscheidenden Gebrauch macht) für die breite Öffentlichkeit bestimmt ist, bleibt Teletex wie früher schon Telex eher der geschäftlichen Kommunikation vorbehalten.

Die Unternehmungen können sich aber - und dies ist für den Aspekt "Wirtschaft und Kommunikation" unseres Themas von besonderem Interesse - die Möglichkeiten der Vernetzung von Computern und "computerisierten" Büromaschinen noch auf manche andere Weisen nutzbar machen. Dabei kann auf die von der Post öffentlich angebotenen Übertragungssysteme zurückgegriffen werden. Dort aber, wo Grundstücksgrenzen nicht überschritten werden, können - wie schon gesagt - private, wesentlich mächtigere, also breitbandigere Übertragungsstrecken installiert werden. In diesem Fall spricht man von einem "lokalen Netz". Ein "klassisches" Analogon hierzu ist die private Telefon-Nebenstellenanlage.

Lokale Netze stellen ein neues Medium dar, welches in seinen Auswirkungen für die Organisation von Büros und Verwaltungen allgemein kaum unterschätzt werden kann. In der einschlägigen Presse hat sich in diesem Zusammenhang das Schlagwort vom "Büro der Zukunft" breitgemacht. Das Ziel ist die Computerunterstützung und damit die Integration aller relevanten Kommunikationsformen, also von Sprache, Text, bewegten und unbewegten Bildern und von Graphik. Die potentielle Breitbandigkeit der lokalen Netze macht eine solche Integration technisch realisierbar. Im "Büro der Zukunft" wird man es viel weniger mit Papier zu tun haben als dies heute noch üblich ist. Jegliche wichtige (oder unwichtige?) Information, sei es ein Telefongespräch oder ein Ausschnitt daraus, sei es ein Brief oder ein Formular, wird elektronisch gespeichert sein. Sprach-, Bild- und Textarchive wird man weitgehend auf elektronischen Datenträgern und damit für den jederzeitigen Zugriff bereit halten. Den Mitarbeitern werden "multifunktionale" Mikrocomputer als Terminale für die Kommunikation untereinander wie für den Zugang zu gespeicherten Informationen zur Verfügung stehen.

Was die Technik betrifft, so liegen auf dem Weg zu diesem Ziel keine großen Hindernisse mehr. Die Schwierigkeiten, die es gibt, sind ganz anderer Art und eher unter der Überschrift Chancen, Gefahren und Herausforderungen" zu behandeln. Bevor jedoch dieses Thema angeschnitten wird, wollen wir kurz bei einer Diskussion von "Teletex" und "Bildschirmtext" verweilen, um zu sehen, in welcher Weise sie den zu Beginn dieses Aufsatzes genannten Funktionen von Kommunikation im Wirtschaftsleben zudiensten sind. Dabei ist Teletex relativ rasch abgehandelt, denn hier handelt es sich - vorläufig - um ein reines Transportmedium für maschinengeschriebene Texte. Das typische Teletex-Endgerät ist ein Textbearbeitungs-Computer (eine elektronische Schreibmaschine ist nichts anderes), welcher einen autonomen Sende- und Empfangsteil hat, mit dem er Texte über das von der Post betriebene Netz an ein anderes Endgerät schicken, bzw. Texte von einem anderen Endgerät entgegennehmen kann. Der Übertragungsvorgang verläuft dabei mehr als etwa vierzig mal so schnell wie eine entsprechende Sendung per Telex. Darüberhinaus sind die Endgeräte weltweit so genormt, daß sie die Darstellung aller auf normalen Büroschreibmaschinen verwendeten Schriftzeichen

erlauben. Teletex dient also, wenn man so will, allen genannten Kommunikationsformen in der gleichen unspezifischen Weise wie Texte, Briefe ihnen eben dienen. Zu betonen ist freilich, daß dies vorläufig so ist, denn auch für das Medium Teletex sind Weiterungen über die reine Transportfunktion hinaus denkbar: zum Beispiel die Einbindung von Computern in das Netz, welche Datenbanken oder große Dokumentenbestände verwalten, etwa die aktuellen Publikationen eines wissenschaftlichen Verlags. Mit einem "Teletex-Brief" an einen solchen Computer könnte man dann einen Artikel, für den man sich interessiert, bestellen und umgehend per Teletex erhalten. Außerdem erscheint eine Verbindung zwischen den Medien Teletex und Bildschirmtext durchaus vorstellbar.

Doch nun zu Bildschirmtext selbst: Dieses Medium enthält in der Tat eine Reihe von Diensten, die sich unmittelbar einigen der für das Wirtschaftsleben als bedeutsam erkannten Kommunikationsfunktionen zuordnen lassen.

Betrachten wir zunächst die unter dem Stichwort "Werbung" zusammengefaßten Funktionen der Angebotsinformation. Hier gibt Bildschirmtext den Anbietern von Produkten und Dienstleistungen die Gelegenheit, ihre gesamte, jeweils aktuelle Angebotspalette einem großen Kundenkreis darzustellen und zwar wesentlich kostengünstiger als dies etwa durch die Herstellung und den Versand herkömmlicher Kataloge möglich wäre. Die potentiellen Kunden erhalten andererseits einen schnellen und umfassenden Überblick über das sie jeweils interessierende Marktsegment, ohne dafür auch nur einen Schritt zu tun. Diese Art der Kommunikation wird durch die allgemeinen in das Bildschirmtext-System integrierten Dienstleistungen zur "Informationssuche" unterstützt. Darüber hinaus kann Bildschirmtext aber auch die Funktionen des Anzeigenteils einer Zeitung oder eines Anzeigenjournals übernehmen und damit auch von der Bedarfsseite her schneller und wirksamer Anbieter und Nachfrager, Kunden und Lieferanten zusammenführen. Dies ist möglich, weil ein "normaler" Bildschirmtext-Teilnehmer nicht nur lesend auf die gespeicherten Informationen zugreifen kann, sondern seinerseits selbst - wenn auch in der Regel in geringerem Umfang - Nachrichten und Mitteilungen anderen Teilnehmern zukommen lassen kann.

Im Bereich des Handels, also des Kaufens und Verkaufens, ist Bildschirmtext sowohl direkt als auch indirekt einsetzbar: direkt natürlich für den Handel mit Informationen selbst. Die Inhalte von Zeitungen, Zeitschriften oder sogar von Büchern (z.B. Lexika) lassen sich ja ohne weiteres auch in den elektronischen Speichern des Bildschirmtext-Systems unterbringen, darin aufsuchen und auf dem häuslichen Fernsehschirm darstellen. Das Medium Bildschirmtext erlaubt diese Art von Handel, indem es Anbietern von Information gestattet, den Informationsabruf mit einer von ihnen bestimmten Gebühr zu belegen, mit der dann das Konto des abrufenden Teilnehmers belastet wird. Aber nicht nur die neuesten Nachrichten oder Lexikonartikel können Gegenstände dieses direkten Btx- Handels sein. Heute gibt es bereits Mikrocomputer, die unter anderem auch als Btx-Endgeräte fungieren. Programme für diese Computer können nun im Bildschirmtext-Speicher aufbewahrt und bei Bedarf von dort auch abgerufen werden. Anbieter solcher sogenannter "Teleprogramme" können sich dies natürlich ebenfalls bezahlen lassen.

Indirekt kann Bildschirmtext auch den Handel mit "greifbaren" Produkten oder zum Beispiel mit Ferienreisen und ähnlichen Dienstleistungen vereinfachen, indem Bestellungen oder Buchungen vom Wohnzimmer aus über das Btx-Terminal getätigt werden. In die gleiche Kategorie fällt die Kommunikation mit Banken und Sparkassen. Das "Btx-Konto" bei einer Bank, über dessen letzten Stand man sich jederzeit elektronisch informieren kann, über welches eine Überweisung oder eine Geldanlage unabhängig von Schalterstunden vom Fernsehsessel aus veranlaßt wird, zählt zu den beliebtesten Beispielen für die Vielseitigkeit dieses neuen Mediums.

Die genannten Anwendungen in Werbung und Handel insgesamt demonstrieren, daß Bildschirmtext ein für die "Marktkommunikation" hervorragend geeignetes Instrument ist. Wie aber steht es mit den an die erste Stelle gesetzten Kommunikationsfunktionen bei Planung, Kontrolle und Organisation von Produktion und Verteilung, also der "geschäftlichen Kommunikation" im engeren Sinne oder - wie man sich angewöhnt hat zu sagen - der "Bürokommunikation"? Ist dies nicht eigentlich die Domäne jener Entwicklungen, als deren Ziel wir jenes noch etwas nebelhafte "Büro der Zukunft" gesehen haben? Nun tatsächlich kann Bildschirmtext in diesem "Büro der Zukunft" schon heute durchaus vertreten sein. Zum einen können sich Teilnehmer am Bildschirmtext-System zu sogenannten "geschlossenen Benutzergruppen" zusammenschließen. Eine derartige Gruppe bildet dann gewissermaßen ein "System im System", dessen interne Kommunikation von außen, also von Nichtmitgliedern, unbeobachtbar ist. Das heißt: Die Gruppe kann den Gebrauch ihres Btx-Subsystems ganz an ihre speziellen Bedürfnisse anpassen. Ein derartiger Einsatz bietet sich zum Beispiel für ein mittelständisches Handelsunternehmen an, welches Filialen in einer kleinen Region unterhält. Bildschirmtext bietet diesem Unternehmen die Chance, einen großen Teil seiner geschäftlichen Kommunikation über ein elektronisches Medium effizient abzuwickeln, ohne ein eigenes, für seine Verhältnisse eventuell viel zu kostspieliges Datenfernverarbeitungs-System anschaffen zu müssen.

Weitere Beispiele für geschlossene Btx-Gruppen wären etwa Verbände privater Unternehmungen, Dachorganisationen von Vereinen oder von Körperschaften öffentlichen Rechts, deren Mitglieder regional oder sogar bundesweit verstreut sind. Innerhalb dieser Zusammenschlüsse könnten dann über Btx die für die Gemeinschaft der Mitglieder relevanten Daten gesammelt und in aufbereiteter Form - etwa als Statistiken in numerischer oder graphischer Darstellung - zugänglich gemacht werden. Für solche Gruppen würde sich auch eine Verstärkung der "lokalen Intelligenz" ihrer Endgeräte lohnen: zum Beispiel durch den Einsatz der schon erwähnten "Btx-fähigen" Mikrocomputer und geeigneter Teleprogramme, womit manche Anwendung ohne hohe zusätzliche Kosten erleichtert oder sogar erst möglich würde.

In einer zweiten Variante, welche insbesondere für größere Unternehmen in Betracht kommt, kann Bildschirmtext schon heute für Zwecke der Bürokommunikation verwendet werden: nämlich als privates, lokales Btx-System, auch "Inhouse-Btx" genannt, welches eine private Telefon-Nebenstellenanlage benutzt. Solche Systeme, die nach den gleichen Prinzipien arbeiten wie das öffentliche, von der Post betriebene Btx-System, werden bereits auf dem Markt angeboten und sind schon bei manchen großen Firmen installiert.

Es bleibt noch zu erörtern, was Bildschirmtext für den Bereich der Aus- und Weiterbildung, der für das Funktionieren einer Volkswirtschaft von so eminenter Wichtigkeit ist, leisten könnte. Da ist natürlich zunächst einmal der reine Informationsaspekt: Zu erfahren, welcher Film heute abend im dritten Programm des Südfunks gezeigt wird, ist sicherlich kein großer Gewinn an Wissen, geschweige denn Können. Eine Information dagegen über die Geschichte der Verfassungen der USA oder der Sowjetunion oder über die Programme der Parteien in unserem Staat müßte schon anders bewertet werden. Tatsächlich sind solche Informationen, aus denen zum Beispiel ein Schüler, der ein sozialkundliches Referat anzufertigen hat, beträchtlichen Gewinn ziehen könnte, aus den Btx-Datenspeichern abrufbar. Im Bildschirmtext-System können also - und dies ist die eine Seite jenes für die Aus- und Weiterbildung relevanten Informationsaspektes - riesige Mengen des sogenannten "Faktenwissens" gespeichert werden, aber auch Bibliographien, in denen dann Recherchen nach verschiedenen Kriterien anzustellen wären. Die Aufgabe, die hier dem Dokumentations- und Bibliothekswesen gestellt ist, ist immens aber zweifellos lohnend.

Die zweite Seite des Informationsaspekts für den Bereich der Aus- und Weiterbildung ist, daß natürlich auch über und aus diesem Bereich informiert werden kann. Zahlreiche Hochschulen zum Beispiel haben bereits zum Teil umfangreiche Informationen über Studiengänge, Forschungsprojekte, Prüfungsordnungen und so weiter in die Bildschirmtext-Speicher eingebracht.

Noch wichtiger als der eben geschilderte Informationsaspekt scheint mir aber die Möglichkeit zu sein, mit Hilfe des Btx-Systems als Vehikel wirkliches Können zu erwerben und zu trainieren. Und zwar Können auf einem Gebiet, welches mit der zunehmenden "Computerisierung" der Arbeit und der zunehmenden "Elektronisierung" der Kommunikation für viele Menschen kein Buch mit sieben Siegeln sein sollte: Ich meine die Informatik und hier speziell die Programmierung von Computern.

Als ich vor Jahren einen Kurs zur Erlernung einer Programmiersprache absolvierte, mußten sich die Studenten nach einem genau festgelegten Zeitplan klapprige und laute, in einem kleinen Raum zusammengepferrchte Lochkarten-Maschinen teilen, um ihre Programme auf Lochkarten zu stanzen. Abends fuhr dann ein Lieferwagen vor, der die gesammelten Werke abholte und in ein nahegelegenes Rechenzentrum transportierte. Am nächsten Morgen kam dieser Wagen mit einer Ladung Papier zurück, und die Studenten konnten ihre Fehler bestaunen. Auch wenn nur ein Komma falsch war: man mußte bis zum Abend warten, bis die korrigierten Karten wieder abgeholt wurden und bis zum nächsten Morgen, bis die nächsten Ergebnisse begutachtet werden konnten. Eine für manche Kommilitonen durchaus entmutigende Prozedur! Heute gibt es an der Fernuniversität Hagen ein Projekt mit dem Ziel, den Studenten die Möglichkeit zu geben, das Programmieren zu Hause am Btx-Terminal zu erlernen. Das öffentliche Bildschirmtext-System wird dabei dazu benutzt, eine Verbindung zwischen dem "Fernstudenten" und dem Computer der Universität herzustellen. Der Student kann seine Übungsprogramme diesem Computer jederzeit bequem und ungestört von seinem Schreibtisch aus eingeben. Und ob er ein Komma vergessen hat oder ob ihm ein größerer Schnitzer unterlaufen ist: er erfährt es sofort, ohne bis

zum nächsten Morgen warten zu müssen. (Übrigens empfehlen sich auch für eine derartige Anwendung Mikrocomputer, von denen schon die Rede war, als Btx-Terminalgeräte.)

Natürlich lassen sich große und kleinere Computer auch auf vielfältige Weise für die Abwicklung regelrechter Lehr- bzw. Lernprogramme gebrauchen. Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet des "Computer-unterstützten Unterrichts" gibt es eigentlich fast so lange wie es diese Maschinen gibt. Bildschirmtext kann nun einen breiten, unkomplizierten Zugang zu solchen Lernprogrammen öffnen. Es wäre selbstverständlich vermessen zu behaupten, daß ein "auf Lehre programmierter" Computer einen guten Lehrer und insbesondere das Gespräch in der Unterrichtssituation zu ersetzen in der Lage wäre. Doch kann er durchaus das neben einem Kurs immer notwendige Selbststudium intensivieren helfen. So könnten zum Beispiel die schriftlichen Übungen zu einem Sprachkurs "in Zusammenarbeit" mit einem entsprechenden Übungsprogramm über Btx erledigt werden, eine ideale Ergänzung zum Sprachlabor und zum Unterrichtsgespräch.

Trotz ihrer Skizzenhaftigkeit sind die Ausführungen zu Bildschirmtext umfangreicher geworden, als ursprünglich beabsichtigt war. Dabei gäbe es über manche andere technischen Innovationen, welche durch die jüngsten Entwicklungen auf den Gebieten der Elektronik und Datenübertragung begründet sind und die sowohl die wirtschaftlichen Abläufe als auch unser alltägliches Leben nicht weniger stark beeinflussen werden, noch viel zu berichten. Allein ein kurzer Abriß dessen, was sich bei Banken und Versicherungen tut, in dem Geschäftszweig also, in dem sozusagen "Geld kommuniziert" wird, würde Stoff genug für mehr als einen Artikel abgeben. Dies dann kombiniert mit Tendenzen hin zur "Computerisierung" beim direkten Einzelhandel läßt, gewissermaßen als Pendant zum "Büro der Zukunft", die Vision von der "bargeldlosen Gesellschaft" entstehen, in der alle Einkäufe mit einer kleinen elektronischen Chip-Karte getätigt werden.

Ich habe mich deshalb etwas ausführlicher mit Bildschirmtext beschäftigt, weil wir mit diesem neuen Medium zuerst und unmittelbar - früher jedenfalls als mit einem Bankschalter-Terminal - in Berührung kommen werden und weil es nach meinem Dafürhalten das bei weitem breiteste potentielle Anwendungsspektrum hat. Andere, häufig auch in der Presse auftauchende Schlagworte wie "Kabelfernsehen", "Satellitenfernsehen" und dergleichen passen sicherlich nicht in diese Diskussion. Tatsache ist, daßes sich - aus der Sicht des Publikums - hierbei nicht eigentlich um "neue Medien" handelt. Denn Fernsehen und Hörfunk sind als Massenkommunikations-Medien eben so neu wie Fernsehen und Hörfunk alt sind! Die auch eigentlich nicht so neuen Übertragungstechnologien Koaxial-Kabel und Satellit "multiplizieren" das Fernsehen lediglich, sie vergrößern das Programmangebot, reorganisieren seine Verteilung, lassen aber das Fernsehen Fernsehen bleiben. Daß Kabel und Satellit andererseits natürlich auch zur Kommunikation mit oder mit Hilfe von Computern taugen (also zum Beispiel auch für Btx-ähnliche Systeme), davon war allerdings schon die Rede. Nicht die Rede war von "Videotext", jenem Service, den die Rundfunkanstalten ihren "Kunden" offerieren. Hier handelt es sich zweifellos um ein neues Medium, da es vorhandene Fernsehtechnik und Mikroelektronik im Gerät in innovativer Weise kombiniert. Doch ist es durch seine technische Konzeption auf die

Massenkommunikation einer relativ kleinen Informationsmenge beschränkt. Es scheint eine gute und sinnvolle Ergänzung zum gewöhnlichen Fernsehen zu sein, ist aber mit Bildschirmtext nicht zu vergleichen, welches ja - wie wir gesehen haben - keineswegs nur Formen der Massenkommunikation sondern auch und gerade Formen der Individualkommunikation angepaßt ist.

Chancen, Gefahren, Herausforderungen

Es ist zu wiederholen und zu präzisieren: Die jüngsten Entwicklungen im Bereich der neuen Kommunikationstechnologien und der neuen Medien beeinflussen unser aller Leben in dem Maße, wie wir uns kraft eigener Entscheidung mit ihnen konfrontieren oder unfreiwillig mit ihnen konfrontiert werden, sei es am Arbeitsplatz, in einer Bank, im Kaufhaus oder schlicht beim Empfang der Stromrechnung. Die wenigsten von uns haben wohl das, was da nun auf uns zukommt, bewußt gewollt. Ebensowenig wie die überwiegende Mehrheit unserer Vorfahren seinerzeit die Einführung der Dampfmaschine und des mechanischen Webstuhls, die Errichtung des Eisenbahnnetzes und des Telefonnetzes oder den Bau von Automobil und Flugzeug bewußt gewollt haben mag. Technologische Neuentwicklungen und die dafür notwendige Forschung werden direkt immer nur von wenigen getragen, wiewohl vorangetrieben von oft nicht leicht zu durchschauenden und zu kontrollierenden privaten oder öffentlichen Interessen und Mächten. Die "Vielen" jedenfalls müssen meist mit vollendeten Tatsachen fertig werden, ohne daß sie im Laufe der Entwicklungen unter Abwägung von Chancen und Gefahren den demokratischen Regeln gemäß hätten Einflußnehmen können. Dies ist besonders krass, wenn es um die hier allerdings nicht zur Debatte stehenden speziellen Militärtechnologien geht.

In unserem Falle, bei den neuen Kommunikationstechnologien und Medien, war alles vielleicht gar so bedenklich nicht. Zwar hat es keine demokratische Willensbildung darüber gegeben, ob wir - überspitzt gesagt - Mikroprozessoren bauen oder importieren sollten, doch über die formale Ausgestaltung und die rechtlichen Grundlagen und Verankerungen zum Beispiel des Bildschirmtext-Systems ist lange und ausführlich diskutiert worden, ohne die interessierte Öffentlichkeit auszuschließen. Und schließlich haben wir einen Markt, jenen Platz, auf dem im Idealfalle mit der Kauforder darüber abgestimmt wird, ob ein Produkt gefällt oder nützt, ob es - kurz gesagt - einen Bedarf befriedigt. Dies freilich, es ist zu betonen, gilt nur im Idealfall. Dennoch, das schon zitierte "Kartoffel-Theorem" (Nun sind die Kartoffeln auf dem Tisch, also werden sie auch gegessen!) entbehrt, so witzig es in dieser Kurzversion klingen mag, eigentlich noch einer Voraussetzung: Ein gewisser Hunger muß schon vorhanden sein, es sei denn, man geht generell davon aus, daß der Appetit halt mit dem Essen kommt!

Um bei den Kartoffeln zu bleiben: Wenn sie schon auf dem Tisch stehen, so sollten wir sie wenigstens nicht ignorieren, sollten die Chancen, die sie für unser Gedeihen bieten, ausloten und die Gefahren - vielleicht sind sie ja noch zu heiß - zu erkennen versuchen. Insgesamt sollten wir die Herausforderung gelassen akzeptieren: die Chancen wahrzunehmen und den Gefahren zu trotzen! Einige der Chancen der neuen Kommunikationstechnologien haben wir - am Beispiel Bildschirmtext - bereits erörtert. Diese lassen sich, wenn

man will, auf den einen allgemeinen Nenner bringen: Verringerung unseres Aufwandes an Energie und Zeit im Bereich der Wirtschaftskommunikation mit dem Ziel, Produktivität zu steigern und Kreativität zu verstärken.

Zwei prägnante Beispiele zu diesem Aspekt möchte ich jedoch nicht versäumen zusätzlich zu erwähnen. Erstens noch einmal Teletex: Es wird geschätzt, daß in der Bundesrepublik Deutschland täglich ca. 36 Millionen Briefsendungen der gelben Post übergeben werden. Von diesen haben mehr als ein Drittel, nämlich ca. 14 Millionen, als Absender und Empfänger Firmen, öffentliche Verwaltungen und dergleichen. Dieses Drittel wäre sehr wohl zum Transport über das neue Teletex-Netz geeignet. Die Kosten für einen per Teletex übermittelten Geschäftsbrief betragen weniger als ein Drittel der hierfür von der gelben Post verlangten Gebühr. Aber, was noch interessanter ist: Per Teletex ist der Brief innerhalb von 10-15 Sekunden beim Empfänger, während die gelbe Post (optimistisch) mindestens 24 Stunden für den Transport benötigt.

Das zweite Beispiel stammt aus dem Nachbarland Frankreich, in dem der Ausbau der Telekommunikation staatlicherseits eine besondere Förderung erfährt. Dort wurde vor einiger Zeit ein Projekt lanciert, welches das Ziel hat, die teuren, meist unaktuellen und große Mengen wertvollen Papiers verschlingenden Telefonbücher völlig abzuschaffen. Den Telefonkunden wird stattdessen ein kleines Bildschirmgerät einschließlich Tastatur frei Haus geliefert, mit dem sie sich per Telefon mit einem Auskunftscomputer (ähnlich wie wir hierzulande mit einer Bildschirmtext-Zentrale) in Verbindung setzen können, der ihnen alle Informationen liefert, welche gewöhnlich das "Fräulein vom Amt" zu bieten hat. Dieses "elektronische Telefonbuch" spart nicht nur die enormen Druck- und Papierkosten der gewöhnlichen Nummernverzeichnisse. Es ist obendrein immer auf dem neuesten Stand und bietet seinen Benutzern ausgefeilte Suchhilfen, die in der papierenen Ausgabe unmöglich wären. So braucht ein Auskunftssuchender nicht einmal die genaue Schreibweise des Namens des gewünschten Partners zu kennen. Und selbst wenn er nicht genau weiß, wo dieser wohnt, hilft ihm der Auskunftscomputer weiter: Er sucht auch in den Nachbarbezirken, wenn die Suche im vermuteten Wohnort erfolglos war. Daß dieser Auskunftscomputer natürlich auch die "gelben Seiten" kennt und mehrere europäische Sprachen beherrscht, ist nun schon eigentlich selbstverständlich. Soviel nur noch zum unmittelbaren Nutzen.

Aber auch für die "Kommunikations-Wirtschaft" lassen sich deutlich Chancen ausmachen. Zum ersten gibt es natürlich den neuen Markt selbst, auf dem sich die neuen Technologien und Medien präsentieren werden. Neben den neuen Produkten können viele neue Dienstleistungen angeboten werden. "Chancen" heißt hier im wesentlichen "Absatzchancen". Zum zweiten aber, und diese Chance wahrzunehmen ist wohl ungleich wichtiger, vielleicht für unsere Volkswirtschaft lebenswichtig, bedeutet die Beherrschung der neuen Technologien letztlich die Wahrung unserer internationalen Konkurrenzfähigkeit. Es gibt Stimmen, welche unken, daß diese Chance bereits vertan sei und wir schon einen uneinholbaren Rückstand gegenüber Nationen wie Japan oder den USA haben. Immerhin ist dieses Problem inzwischen als ein gesamteuropäisches erkannt worden und es bleibt zu hoffen, daß die einschlägigen national und europäisch verantworteten Forschungsbemühungen ihre Früchte tragen werden. Man muß sich darüber im klaren sein, daß diese

Fragen noch differenzierter und sicher auch kritischer abzuhandeln sind, als es im Rahmen dieses Beitrages möglich ist.

Das gleiche trifft auf eine Diskussion der Gefahren zu, welche mit den neuen Technologien und deren Anwendungen im Bereich der Kommunikation insbesondere verbunden sein können. Freilich, es sind keine unmittelbaren Gefahren für Leib und Leben, wie wir sie mit der Verbreitung der modernen Militär- und Verkehrstechnologien längst in Kauf genommen haben. Doch sind diese Gefahren, indem sie möglicherweise unser individuelles seelisches Wohlbefinden und sogar die Ordnung unserer menschlichen Gemeinschaft bedrohen, nicht weniger ernst zu nehmen. Was in erster Linie hierzu einfällt, sind die Schlagworte "Datenschutz", "1984", "Herrschaft des großen Bruders" und so weiter. Tatsächlich hatten die Probleme des Datenschutzes ja schon in der Vergangenheit ein so großes Gewicht, daß sie zu umfangreichen gesetzlichen Regelungen und zu Institutionen wie der des "Datenschutzbeauftragten" Anlaß gegeben haben. Zukünftig und gerade auch mit der Einführung von Bildschirmtext werden sie an Gewicht noch zunehmen, wenn man berücksichtigt, daß mit diesem Medium ja prinzipiell die privatesten Aktivitäten einer Überwachung zugänglich sind. Dafür, daß sich diese Probleme technisch und organisatorisch meistern lassen, gibt es allerdings konkrete Anhaltspunkte. Der Bestand einer Demokratie bedarf der ständigen kritischen Wachsamkeit ihrer Bürger und solange die demokratische Legitimität dieser Wachsamkeit nicht in Zweifel gezogen wird, kann man - auch was die Rolle der neuen Medien in unserer Gemeinschaft angeht - optimistisch sein. Ja, man könnte - und das ist sicherlich eine Chance - diesen neuen Medien sogar eine der demokratischen Willensbildung förderliche Rolle zuweisen.

Der zweite Gefahrenkomplex, der immer wieder zitiert und diskutiert wird, betrifft die Umgestaltung der menschlichen Arbeit nicht nur im Fertigungsbereich sondern auch in den Verwaltungs-, Planungs- und Konstruktionsbüros, bei den Geldinstituten und im Handel. Negative Veränderungen der Arbeitsbedingungen in jenem "Büro der Zukunft" werden befürchtet und eine eklatante Zunahme der Arbeitslosigkeit auch im sogenannten tertiären Sektor.

Drittens schließlich ist zu fragen, ob nicht die geradezu explosive Zunahme technischer Kommunikations-Kapazität die direkte, einfache zwischenmenschliche Kommunikation verarmen, verkümmern läßt? Können wir bald nur noch die Maschine auf dem Schreibtisch befragen, aber nicht mehr den Kollegen im Nachbarbüro? Werden wir unsere Rechnungen per Btx bezahlen und zum Schwatz mit dem Bankangestellten über die jüngsten lokalen Begebenheiten keine Gelegenheit mehr haben? Heißt es: Je mehr indirekte Telekommunikation, umso weniger direkte Nahkommunikation? War der seit langem geschlossene Pakt mit der Technik gar wie jener berühmte Pakt mit dem Teufel ein Pakt, der uns langsam seelisch ruinieren wird?

Den Gefahren begegnen, die Chancen wahrnehmen, das ist die Herausforderung! Beides läßt sich, so lautet die Behauptung, nur auf eine Weise erreichen: durch LERNEN. Nur wer ein Phänomen, einen Mechanismus, ein technisches Produkt oder einen technischen Ablauf nicht versteht, fühlt sich diesen Dingen und Vorgängen unterlegen, entwickelt Angst vor ihnen, lehnt sich gegen sie auf oder vergöttert sie. Weder Auflehnung gegen das technisch

Machbare ist jedoch gefordert noch dessen Vergötterung. Gefordert ist vielmehr die nüchterne und durch gute Kenntnis der Sachverhalte gewonnene Einsicht in die Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit eines technischen Artefakts als das, was es immer nur sein sollte: nicht mehr und nicht weniger nämlich als ein Werkzeug, welches uns eigene Arbeit erleichtert oder welches uns hilft, unsere von der Natur gesetzten Schranken in sinnvoller Weise zu überwinden.

Wird diese Einstellung akzeptiert, so klingt es vermutlich auch nicht ketzerisch, wenn die These vertreten wird, daß technologiebedingte Arbeitslosigkeit ein so großes Übel gar nicht sei. Die besondere Herausforderung, der sich alle mit der Organisation der Arbeit befaßten Gruppen und Institutionen in diesem Zusammenhang stellen müssen, ist bestens bekannt, so daß hierauf nicht näher eingegangen werden muß. Wir müssen wohl mit dieser nüchternen Einstellung auch an die Beurteilung der neuen Kommunikationstechnologien, der neuen Medien, des Massenprodukts Computer herangehen. Es ist zu betonen, daß es natürlich völlig absurd wäre zu verlangen, daß nun jedermann ein Computer-Spezialist oder Telekommunikations-Experte werden müßte. Worauf es ankommt ist aber, daß wir uns die Voraussetzungen zu einem vorurteilsfreien und kreativen Umgang mit den neuen Technologien in jeweils den Bereichen schaffen, in denen wir aktiv sind. Es versteht sich von selbst, daß dies eine Herausforderung gerade an die in der Lehre, Ausbildung oder Weiterbildung Tätigen ist.

An die "Macher" der neuen Technologien hingegen ergeht die Aufforderung, "uns Vielen" den Umgang mit ihren Produkten dadurch zu erleichtern und letztlich überhaupt zu ermöglichen, daß sie deren Handhabung von allem unnötigen technischen Ballast befreien. Die alte Forderung gilt, nicht den Menschen zur Anpassung an die Maschinen, die Technik zu zwingen, sondern umgekehrt die Maschinen den Bedürfnissen und auch den physischen, psychischen und intellektuellen Möglichkeiten des Menschen anzupassen. Um es auf einen von dem bekannten Technologiekritiker Ivan Illich geprägten Begriff zu bringen: Es kommt darauf an, die technischen Artefakte zu "konvivialen" Instrumenten zu machen, zu Werkzeugen also, "mit denen es sich leben läßt". Diese Forderung scheint heute, mit den neuen Technologien, besser erfüllbar als je zuvor.