



**Institut für Rundfunkökonomie
an der Universität zu Köln**

Leo Danilenko

Künftige Vertriebswege
für multimediale Inhalte
im ON-LINE-Zeitalter

**Reihe Arbeitspapiere
des Instituts für Rundfunkökonomie an der Universität zu Köln
Heft 80/1997**

Köln, im April 1997

Arbeitspapiere des Instituts für Rundfunkökonomie

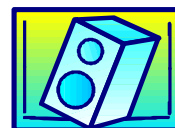
ISSN der Arbeitspapiere: 0945-8999

ISBN des vorliegenden Arbeitspapiers 72/96: 3-930788-69-1

Schutzgebühr 6,-- DM

Die Arbeitspapiere können im Internet eingesehen
und abgerufen werden unter der Adresse
<http://www.rrz.uni-koeln.de/wiso-fak/rundfunk/index.html>

Mitteilungen und Bestellungen richten Sie bitte per Email an:
100704.3076@compuserve.com
oder an die u. g. Postanschrift



**Institut für Rundfunkökonomie
an der Universität zu Köln**

Direktoren: Prof. Dr. K.-H. Hansmeyer, Prof. Dr. G. Sieben

Hohenstaufenring 57a

D-50674 Köln

Telefon: (0221) 23 35 36

Telefax: (0221) 24 11 34

Leo Danilenko

Künftige Vertriebswege für multimediale Inhalte im ON-LINE-Zeitalter

1. Vom DIGISOUND zum DIGICASH	1
1.1. Der off-line-Datenträger-Markt wächst weiter	1
1.2. Die digitale off-line-Inflation dauert an	2
1.3. Erfolgversprechende Kombination "Hybrid CD-ROM"	3
1.4. Das Geld im Netz	3
2. Die Evolution der Medien von Visionen zu Systemen	4
3. Warum digital?	4
3.1. Was löst den Wandel aus?	4
3.2. Wie funktioniert das Internet?	5
3.3. Welche Musik spielt im Internet?.....	6
4. Drahtlose Wege für multimediale Inhalte	6
4.1. Hör-Rundfunk - ein wandlungsfähiges Medium der Audiodistribution.	6
4.2. Satellitensysteme für digitale Audiodistribution	7
4.2.1. DSR (Digitales Satelliten Radio) - zu wenig Audio für zu viel Geld.....	7
4.2.2. ADR (Astra Digital Radio) - digitales Huckepack-Verfahren zum analogen Fernsehen	8
4.3. Terrestrische Systeme für digitale Audiodistribution	8
4.3.1. Digitales Audio ohne Satellitenschüssel und Kabelanschluß ...	8
4.3.2. Von Sendetricks der Geheimdienste zu störsicheren Modulationsverfahren: COFDM	9
4.3.3. Digital Audio Broadcasting (DAB) - das Radio für jedermann von morgen	9
4.3.4. Von Hi-Fi zu Multimedia in DAB.....	10
4.3.5. DAB-Versuchsbetrieb - europaweit.....	10



5. Die Zukunft des Fernsehens ist multimedial	11
5.1. Wahrnehmungscodierung reduziert den Datenfluß für Video.....	11
5.2. Von Bildern und Tönen zu Multimedia	13
5.3. In welchen Zeiträumen wird sich die Entwicklung abspielen?	14
5.4. Wer wird den zukünftigen Markt des digitalen Fernsehens beherrschen?	14
5.5. Wie wird diese Entwicklung von öffentlicher Seite gefördert?	15
5.6. Wie bereiten sich nun die Rundfunkveranstalter auf die neuen Entwicklungen vor?	16
5.7. Wie stellt sich die Situation innerhalb der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten dar?	16
5.8. Praktischer Einsatz digitaler Technologien im Rundfunk.....	17
6. Realität des Digitalen Fernsehens	18

Leo Danilenko

Künftige Vertriebswege für multimediale Inhalte im ON-LINE-Zeitalter*

1. Vom DIGISOUND zum DIGICASH

1.1. Der off-line-Datenträger-Markt wächst weiter

Das erste Halbjahr 1996 brachte mit 118,1 Mio verkauften Audio-Datenträgern (CD) in Deutschland eine Steigerung um 5,6 % gegenüber dem ersten Halbjahr 1995. Jährlich werden etwa 10.000 Neuveröffentlichungen produziert, das sind durchschnittlich 27 neue CD-Titel pro Tag. Der weltweite Zuwachs an multimedialen Datenträgern (CD-ROM) hat sich gegenüber 1995 abgeschwächt, beträgt aber immer noch 40 %. Wenn Rexroth und Waigel solche Zuwachsraten für die Gesamtwirtschaft vorweisen könnten, würde dies ein Revival des Wirtschaftswunders der fünfziger, der sechziger und der siebziger Jahre bedeuten. Die Single-CD wächst mit 11 % mehr als doppelt so schnell wie die Longplay-CD mit 4,5 %. Doch die Longplay-CD beherrscht den Tonträgermarkt mit 94,5 % und läßt der Single-CD nur 5 % des Marktes übrig. Der Klassikanteil am Tonträgermarkt beträgt nur 7,3 %. Im internationalen Vergleich z. B. mit Japan sieht dieser deutsche Zuwachs bescheiden aus. In Japan wurden 1995 460 Millionen Einzelexemplare der Audio-Software produziert und eine Steigerung des Verkaufswertes um 9 % erreicht.

Nach einer Statistik der "Optical Publishing Industrial Association" (OPIA) waren 1996 auf dem Weltmarkt über 16.000 Titel auf CD-ROM erhältlich. Diese konnten auf den 50 Millionen CD-ROM-Laufwerken abgespielt werden. In Deutschland sind 17 % der Haushalte mit einem CD-ROM-Laufwerk ausgestattet. Bis zum Jahr 2000 sollen über 400 Millionen CD-ROM-Laufwerke installiert werden, auf denen dann 40.000 verfügbare Titel abgespielt werden können. Dabei wird der deutsche Anteil von rund 7 % nahezu stabil bleiben. In Deutschland werden durchschnittlich 150 CD-ROM-Titel pro Monat produziert. Die USA wird auch bis zur Jahrtausendwende der weltgrößte CD-ROM-Publisher bleiben.

Das im Verhältnis zum Laufwerks-Wachstum vergleichsweise moderate Wachstum bei den CD-ROM-Titeln wird mit dem nach wie vor sehr engen Flaschenhals "Fachhandel" erklärt. Nur rund 10 % der im Markt erhältlichen Konsumertitel seien überhaupt in den Regalen von PC-, Elektronik- und Buchhandel zu finden.

* Überarbeitete Fassung eines Vortrags, den der Autor, stellvertretender Technischer Direktor des Westdeutschen Rundfunks, am 16. 4. 1997 vor dem Rundfunkökonomischen Kolloquium des Instituts für Rundfunkökonomie an der Universität zu Köln gehalten hat.



In Deutschland leisten sich die 20- bis 29-jährigen Intensivkäufer von Audio-CD's mehr als neun Scheiben pro Jahr und machen damit 47 % des Gesamtumsatzes aus. Doch die konsumkräftigen über Dreißigjährigen werden von dem Tonträgerhandel schlecht informiert und bedient, wie die "Nichtkäuferstudie" der Phonoindustrie gezeigt hat. Diese "Nichtkäufer" sind keineswegs "Nicht Hörer". Sie hören jetzt Musik, die sie lieben, im Radio oder live. Sie werden mit der Zeit in die virtuelle Musikbox des Internet abwandern und ihre Kinder und jüngeren Geschwister mitnehmen. "Die nächsten zehn bis zwanzig Jahre werden die Tonträger ohnehin überflüssig machen. Der Sound wird einfach vom Datennetz heruntergeladen" meinen die Pessimisten der Branche.

1.2. Die digitale off-line-Inflation dauert an

Die digitale Inflation bei der off-line-Technologie dauert an. Neben der Long-play-CD und der Single-CD lebt die MiniDisc als Home-Recording-Medium wieder auf. Auf die CD-ROM folgt die "Mixed Mode" - CD, eine Kombination aus Audio- und Daten-CD. Neben der Musik, auf die es dem Käufer in erster Linie ankommt, enthält die Mixed-Mode-CD eine Daten-Spur mit Videos und Song-Texten. Seit MTV und VIVA kommt ohnehin keine Band mehr ohne Videomaterial aus.

Davon nicht genug: So kündigt sich schon ein neuer Daten-Sarkophag an, die DVD, nicht etwa die Digital Video Disc, sondern die Digital Versatile Disc. Das Wörtchen "versatile" ist nicht in jedem englisch-deutschen Wörterbuch zu finden, doch das Webster Dictionary erklärt es als "turning with ease from one thing to another", also als Verwandlungskünstler. Dieser neue Verwandlungskünstler namens DVD kann entweder einen ganzen Spielfilm in reduzierter Bildqualität oder sieben Stunden Musik in normaler CD-Qualität speichern. Und das nicht nur zum Abspielen, sondern auch zum Aufzeichnen.

Die DVD hält die siebenfache Kapazität einer herkömmlichen Audio-CD oder CD-ROM bereit. Bei doppelseitiger Ausführung erhöht sich das Speichervolumen auf das 14-fache der CD. Weil sich weltweit führende Hersteller auf das neue System geeinigt haben, wird DVD den neuen einheitlichen Standard sowohl in der Unterhaltungselektronik als auch im Computerbereich bilden. Der Ton kann auf DVD mit einer höheren Samplingrate, Dynamik und Mehrkanalton aufgezeichnet sein und damit eine noch weit bessere Qualität bieten als die üblichen Audio-CDs.

Mit einem DVD-Recorder, der 1997 erwartet wird, könnte der ehemalige "Nichtkäufer" von Platten wieder zu einem "Käufer" von Musik werden, falls man bequeme und sichere Wege findet, die Musik aus dem Netz elektronisch zu laden und zu bezahlen.



1.3. Erfolgversprechende Kombination "Hybrid CD-ROM"

CD-ROMs mit Internet-Anbindung sind der aktuelle Trend im Bereich CD-ROM-Publishing. Ende 1995 belief sich die Zahl der kombinierten Online/Offline-Lösungen auf 311 Titel. 1996 hat sich diese Zahl auf 720 verdoppelt. Bis Ende 1997 werden rund 10 % aller weltweit verfügbaren CD-ROMs, also 3.500 Titel, Online-Anbindung haben. Online-Anschluß und Aktualität der Titel wird bei den Konsumenten ein immer wichtigeres Kriterium für die Kaufentscheidung. Also rüsten die Publisher ihre alten Titel nach und integrieren in neue Titel von Anfang an einen Link ins Netz. Vor allem Spiele mit Multiplayer-Funktion, Nachschlagewerke, Unterhaltungs- und Lifestyle-Titel sowie Anwendungssoftware sollen künftig verstärkt Internet-Anbindung, Online-Updates oder technischen Support über das Netz anbieten. Auch bei Firmenpräsentationen wird die Netzanbindung mit einer CD-ROM kombiniert.

1.4. Das Geld im Netz

Gleichzeitig mit der Speicherung und Verteilung multimedialer Inhalte durch Netze ist Bewegung an den elektronischen Kassenhäuschen zu verzeichnen: zwei deutsche Banken wagen einen Vorstoß ins Internet. Geldgeschäfte im Internet abwickeln ist ein seit Monaten diskutiertes Thema. Jetzt endlich sollen neue Technologien dem Kommerz ins Netz verhelfen. Risikoloses Internet Banking verspricht derzeit die Sparda Bank - spezielle Hardware in jedem Kunden-PC soll's möglich machen.

Gleichzeitig testet die Deutsche Bank elektronisches Geld im Netz. Die Deutsche Bank geht einen anderen Weg, um Geld durch das Internet zu bewegen: Sie experimentiert mit einer elektronischen Währung, die auch in Geschäften akzeptiert werden soll. Als erstes deutsches Geldinstitut wird die Deutsche Bank eCash an ihre Kunden ausgeben. Damit sollen Kunden der Deutschen Bank künftig in der Lage sein, im Internet angebotene Produkte und Dienstleistungen direkt beim Abruf zu bezahlen. Sie erhalten auf Abruf elektronische Münzen vom Internet-Rechner der Deutschen Bank und können diese auf ihrem PC speichern, um sie dann bei Bedarf per Mausklick an einen Zahlungsempfänger im Internet weiterzuleiten.

2. Die Evolution der Medien von Visionen zu Systemen

Wie wird nun die Zukunft der audiovisuellen Medien im On-Line-Zeitalter konkret aussehen? Die Zukunft der Medien ist in der Vergangenheit beschrieben worden. Es waren keine Erfinder, Planer oder Ingenieure, die diese Vision hatten. Es waren vielmehr Phantasten, Schriftsteller, Science-Fiction-Autoren, die die Zukunft der Medien vorzeichneten. Ich möchte drei von ihnen nennen: Arthur C. Clarke, George Orwell und Aldous Huxley.



- Arthur C. Clarke hat im Jahre 1948 den geostationären Nachrichtensatelliten ersonnen und sagte somit voraus, daß die audiovisuellen Medien zu uns vom Himmel kommen werden.
- George Orwell hat ebenfalls im Jahre 1948 das Zweiwege-Fernsehen, den berühmten "TELEVISOR", für das Jahr 1984 vorausgesagt. Der orwellsche TELEVISOR ist eine permanente Zwangs-Videokonferenz. Sie soll die Öffentlichkeit über Ereignisse informieren, die niemals geschehen sind, aber nach Meinung der Mächtigen dieser Welt geschehen sein sollten.
- Und schließlich "Die schöne neue Welt" von Aldous Huxley. Schon 1932 hat er vor der Mediendroge gewarnt: Amüsiert euch nicht zu Tode.

3. Warum digital?

3.1. Was löst den Wandel aus?

Bei dieser Entwicklung fällt eines besonders auf: Auslösendes Element ist nicht etwa der Bedarf zukünftiger Nutzer; der soll erst noch durch die neuen verheißungsvollen Angebote geweckt werden. Es ist vielmehr die atemberaubende Entwicklung der Mikroelektronik, die die heutige und zukünftige Programmverbreitung über Kabel, Satellit und Datenträger erst ermöglicht. Vier wesentliche technologische Schübe geben entscheidende Impulse:

1. Alle zwei Jahre kommen Mikroprozessoren doppelter Leistungsfähigkeit auf den Markt. Ihre Rechenleistung erhöht sich bis auf das Hundertfache durch parallele Prozeßverarbeitung.
2. Die Speicherkapazität elektronischer Systeme vervierfacht sich in einem Zeitraum von ca. 3 Jahren. Das benötigte Raumvolumen pro Speicherkapazität geht dabei noch zurück.
3. Die Datenkompression bei Bild- und Tonsignalen reduziert die erforderlichen Datenmengen zur Speicherung und Übertragung von Fernseh- und Hörfunksignalen enorm.
4. Die sich in den letzten Jahren stark entwickelnde Kommunikationstechnologie bei Computeranwendungen beginnt, die klassische Audio- und Videotechnik zu befruchten.

Rechenleistung und Speicherkapazität der Bausteine wachsen aufgrund der enormen Weiterentwicklung der Chip-Produktion mit großer Geschwindigkeit. Entscheidend ist aber die Entwicklung digitaler Datenreduktionsverfahren auf der Basis der audiovisuellen Wahrnehmung. Bild- und Tonsignale, die in digitaler Technik grundsätzlich eine sehr hohe Datenkapazität erfordern, werden nun den tatsächlichen Wahrnehmungseigenschaften von Auge und Ohr angepaßt und auf das zur Wahrnehmung notwendige Maß reduziert.



Auf diese Art und Weise gelingt es, die Datenrate eines Stereosignals um den Faktor 7 bis 12 zu reduzieren, und das ohne hörbare Qualitätseinbußen. Digitale Bildsignale in der Qualität der heutigen Fernseh-Systeme können in ihrer Datenrate um den Faktor 20 bis 30 reduziert werden, Bilder geringerer Qualitätsstufen sogar bis zu einem Faktor 100. Die weltweiten Standards für die Codierverfahren wurden mittlerweile durch die International Organisation for Standardisation (ISO) mit ihrer Arbeitsgruppe MPEG definiert. Was bedeutet MPEG, wer verbirgt sich dahinter?

MPEG steht für "Motion Picture Expert Group", eine Gruppe von etwa 80 Spezialisten aus allen führenden Industrieländern der Welt, die die großen Computerhersteller und Telekommunikationskonzerne repräsentieren. Diese Personen entscheiden nicht nur über die nächste technische Norm, sondern womöglich über die Zukunft der ganzen menschlichen Kultur.

3.2. Wie funktioniert das Internet?

Bevor wir uns der Rundfunkübertragung über Netze widmen, versuchen wir, die Frage "Wie funktioniert das Internet?" zu beantworten. Internet ist kein Computernetz, dessen einzelne Rechner durch festgelegte Leitungen verbunden sind. Es funktioniert vielmehr als chaotisches System von Millionen einzelner Maschinen, vom PC bis zum Supercomputer, die ihre Daten programmgesteuert nach einem bestimmten Protokoll übertragen. Dabei suchen sie sich von Fall zu Fall jeweils den schnellsten Weg - etwa übers Telefonnetz - in Deutschland zu einem Hochschulrechner, von dort per Datenstandleitung zu einer anderen Universität und dann über Satellit zu einem Computerunternehmen in den USA.

Internet funktioniert als eine gewaltige, weltumspannende "Virtuelle Bibliothek", deren Datensätze von NASA-Satelliten-Fotos über Texte aus der Kongress-Bibliothek in Washington bis hin zu digitalisierten Manuskripten aus dem Vatikan auf Abruf voll automatisch und zumeist kostenlos bereitgestellt werden. Die sprunghafte Zunahme an Internet-Nutzern geschieht durch Einrichtung von nicht kommerziellen Internet-Servern, die wie eine Art Computerbibliothekar bei der Materialsuche im weltweit verzweigten Rechnernetz zu Diensten sein sollen. Solche Internet-Server wurden fast an allen deutschen Universitäten eingerichtet. Diese Internet-Server helfen den Internet-Benutzern auf eine Suchanfrage mit Querverweisen, wo auf der Welt in welchem Computer zu einem bestimmten Thema gespeicherte Texte und digitalisierte Bilder und Töne zu finden sind. Aber nicht nur Universitäten, sondern auch die Telekom und einzelne private Computerfirmen räumen anderen PC-Benutzern das Recht ein, ihre leistungsstarken Rechner als Rampe zum internationalen Datennetz zu nutzen.



3.3. Welche Musik spielt im Internet?

Eine ganze Reihe von Adressen verweist auf Ressourcen zum Thema Audio und Video, Musik und Film im Internet. Je nach Interesse für musikwissenschaftliche Themen, Jazz, Folk, Rock, Independent oder was auch immer. Ist man auf einer Musik-Seite, gibt es am unteren Rand fast immer Hinweise auf weitere Musik-Adressen, die dem Autor der Seite besonders gut gefallen.

Im Netz wimmelt es nur so von Seiten zu einzelnen Musikern und Bands, die teilweise von den Labels, vor allem aber von Fans erstellt werden. Teilweise erstellen die Musiker auch selbst ihre Seiten. Auf diesen Seiten gibt es Fotos, Video-Clips, Ausschnitte aus neuen oder alten Titeln als Sound-Dateien, Song-Texte, Akkordtabellen für Gitarre, Interviews und vieles andere mehr. Zu einigen Bands werden eigene Diskussionsforen geführt, in denen nach Auftritten und neuen Platten gefragt und über das ultimativ beste Album gestritten wird.

Immer mehr Provider bieten Demo-Tapes von Bands auf ihren Servern an. Die Übertragung von Musik-Dateien über das Internet stellt jedoch noch ein technisches Problem dar. Spektakuläre Ereignisse wie die Live-Übertragung eines Rolling Stones-Konzertes im November 1994 mögen in großen Rechenzentren verfolgbar sein, nicht aber für den einfachen Nutzer am heimischen Computer. Die schnellsten Modems brauchen etwa 6 Minuten, um 30 Sekunden Stereo-sound zu laden. Da außer dem Modem noch überlastete Internet-Verbindungen die Geschwindigkeit drosseln, dürfte es, um einen Titel zu hören, oft schneller sein, in den nächsten Plattenladen zu laufen. Das Klangerlebnis erinnert trotz schnellem Modem zwar an frühe Experimente zum Radioempfang, doch zeigt eine gesprochene Plattenkritik, in der die wesentlichen Song-Teile zwischen-durch zu hören sind, daß Informationen im Internet aus mehr als Text und bunten Bildern bestehen können.

4. Drahtlose Wege für multimediale Inhalte

4.1. Hör-Rundfunk - ein wandlungsfähiges Medium der Audiodistribution

Nachdem die neurophysiologische Forschung die funktionalen Asymmetrien, also die arbeitsteilige Wirkungsweise der beiden Hälften des menschlichen Großhirns, entdeckt hat, kann man sich auch besser erklären, warum das alte Dampfradio nicht totzukriegen ist. Das Radio bleibt allgegenwärtig bei Menschen aller Altersgruppen und aller Sozialschichten. Das Radio wurde zum Begleitmedium in fast allen Lebenssituationen. Fast alle neuen Technologien der Telekommunikation bemühen sich, für das Radio dienstbar gemacht zu werden.

Die Zweikammertheorie der Hirnforschung besagt, daß das Denken und das Fühlen in zwei getrennten "Rechenzentren" in unseren Köpfen ablaufen. Alles Logische und Sequentielle, wie Lesen, Schreiben, Verstehen von Sprache



sowie das Sprechen selbst, spielt sich bei den Rechtshändern in der linken Hirnhälfte ab. Alles ganzheitlich Gefühlsmäßige, wie das Wahrnehmen schöner Bilder, ganzheitliches Genießen klanglicher Harmonien und Melodien, Erkennen von Gestalten und Situationen, sind Leistungen der rechten Großhirn-Hemisphäre, die über gekreuzte Nervenbahnen das links gelegene Herz höher schlagen lassen.

Welche Hirnhälfte spricht nun der Hörfunk an? Es ist nicht schwer einzusehen, daß im Gegensatz zum Fernsehen, welches gleich den ganzen Menschen usurpiert, der Hörfunk zur gleichen Zeit sich immer nur an eine Hirnhälfte wendet, mal an die linke, mal an die rechte, je nachdem, ob Wort oder Musik gesendet werden. Die Radiomacher der ersten Stunde haben diesen Umstand ohne die Neurophysiologen erkannt. Intuitiv gut gemischt angeboten hat diese Art, Hörfunk zu machen, ihren Niederschlag in den Rundfunkgesetzen gefunden, als Pflicht zur Information und Unterhaltung. Diese Betrachtungsweise, der informierende Hörfunk für die linke Hirnhälfte, der unterhaltende Hörfunk für die rechte Hirnhälfte, kann auch als Grundlage für eine technische Systemklassifikation benutzt werden.

4.2. Satellitensysteme für digitale Audiodistribution

4.2.1. DSR (Digitales Satelliten Radio) - zu wenig Audio für zu viel Geld

Die stürmische Entwicklung der Mikroelektronik führt zu einem Innovationsstau. Viele Innovationen müssen zu lange auf eine Anwendung warten. Dadurch verlieren sie ihren Innovationscharakter. Sie werden von der nächsten Innovation verdrängt. Dieses Schicksal widerfuhr dem DSR-Verfahren. Ende der 70er Jahre wurde unter Federführung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie und der Bundespost, von Forschungsinstituten und der Industrie das DSR-Verfahren entwickelt und im Versuchsbetrieb erprobt. Beim DSR-Verfahren werden 16 Stereokanäle nach einem Zeitscheiben-Prinzip zu einem Signal zusammengeführt. Dieses Signal wird dann einem radiofrequenten Träger aufmoduliert. Die Betriebskosten eines Satellitentransponders können nur durch 16 Programme geteilt werden, was auch ein hoher Kostenfaktor ist.

Der Start des ersten deutschen DSR-Hörfunkangebots mit 16 digitalen Hörfunkprogrammen erfolgte aber erst zur Funkausstellung 1989. Fast zehn Jahre mußte diese Innovation auf ihre Anwendung warten. Die DSR-Programme werden noch immer über den Satelliten Kopernikus abgestrahlt und in die BK-Anlagen der Telekom eingespeist. Die Empfängerkosten für DSR liegen zwischen 400 bis 600 DM. Demnächst soll die Kabelverbreitung von DSR der Erweiterung der Anzahl analoger Fernsehprogramme in den BK-Anlagen der Telekom geopfert werden.



4.2.2. ADR (Astra Digital Radio) - digitales Huckepack-Verfahren zum analogen Fernsehen

Die große Nachfrage nach Übertragungskapazitäten auf dem Astra-Satellitensystem sowohl von Fernsehprogrammveranstaltern als auch von Seiten der Radioanbieter erfordert einerseits die Optimierung der knappen Satellitenfrequenzen und andererseits die Bereitstellung neuer Übertragungsverfahren, die den steigenden Qualitätsansprüchen des Audiodistributionsmarktes gerecht werden.

Das Astra Digital Radio ist ein hybrides Übertragungsverfahren, das im Basisband eines analogen Fernsehprogramms einige Tonunterträger digital moduliert. ADR verwendet das international standardisierte Quellencodierungsverfahren MUSICAM. Astra Digital Radio überträgt sowohl einen Pay-Audio-Dienst als auch "Free-to-Air"-Audioprogramme. Der ADR-Receiver kann an jede bereits installierte ASTRA-Empfangsanlage angeschlossen und gemeinsam mit dem Fernsehreceiver betrieben werden. Genauso einfach läßt sich der ADR-Receiver an jede herkömmliche HiFi-Anlage anschließen.

Zur Zeit werden versuchsweise folgende öffentlich-rechtlichen Hörfunkprogramme der ARD über ADR ausgestrahlt: WDR Eins Live, WDR 2, WDR 3, WDR 4, WDR-Radio 5, MDR Kultur, MDR Sputnik, MDR live, MDR Info, Bayern 1, Bayern 2, Bayern 3, Bayern 4 Klassik, B5 Aktuell, SDR 1, SDR 3, S2 Kultur, SWF 1, SWF 3, hr1, hr2, hr3, hr4, DLF, Deutschland Radio Berlin.

4.3. Terrestrische Systeme für digitale Audiodistribution

4.3.1. Digitales Audio ohne Satellitenschüssel und Kabelanschluß

Laut neuesten statistischen Quellen leben die 80 Millionen Bürger der Bundesrepublik in 33 Millionen Haushalten. In diesen 33 Millionen Haushalten stehen 130 Millionen Radiogeräte. Es handelt sich dabei um HiFi-Anlagen, Küchenradios, tragbare Henkelgeräte, Radiowecker und Autoradios. Von den 130 Millionen Radiogeräten hängen fast 120 Millionen an einer Dachantenne, einer Zimmerantenne, einer Stabantenne oder einer Wurfantenne. Nur ca. 10 Mio. Radiogeräte haben einen Kabel- oder Satellitenanschluß. Somit sind über 90 % der Radiogeräte auf den Empfang analoger frequenzmodulierter Radiosignale von den terrestrischen Sendern angewiesen.

Der UKW-FM-Empfang ist eine Technik, die genauso alt ist wie das Ende des Zweiten Weltkrieges. Während des Zweiten Weltkrieges wurden die UKW-Frequenzen und das FM-Verfahren für Radaranwendungen entwickelt. Nach dem Kriege wurde diese Technologie für den Rundfunk freigegeben. Seit 50 Jahren wird sie unverändert für den Radioempfang angewandt. Die dichter werdende Belegung des UKW-Bandes mit neuen Lokalradios verschlechtert die Qualität des UKW-Empfangs. Der Radiohörer steigert dagegen seine Ansprüche an die

Klangqualität aufgrund seiner Hörgewohnheiten bei der digitalen Schallplatte. Der UKW-FM-Rundfunk wurde vor 50 Jahren für den stationären Empfang mit einer Dachantenne konzipiert. Der Hörer erwartet jedoch die gute Empfangsqualität auch mit einer Stabantenne im fahrenden Auto.

4.3.2. Von Sendetricks der Geheimdienste zu störsicheren Modulationsverfahren: COFDM

So wie 1945 das Ende des Zweiten Weltkrieges den Beginn des UKW-FM-Hörfunks markierte, so war 1985 das Ende des vierzigjährigen Kalten Krieges der Beginn eines neuen digitalen Hörfunks DAB (Digital Audio Broadcasting). Die Grundlage hierzu lieferte eine Technik, die im Kalten Krieg zur sicheren Übermittlung militärischer Informationen über gestörte Kanäle entwickelt wurde: die spread-spectrum-Technik. Bei dieser Technik wird der schnelle Datenfluß einer digitalen Signalquelle auf viele einzelne Frequenzen verteilt. Dadurch wird jede einzelne Frequenz nur mit einem langsamen Datenfluß moduliert. Die Störungen können durch längere Beobachtungszeit des Signals ausgemittelt werden. Darüber hinaus können auch jene Energieanteile, die den Empfangsort auf Umwegen verspätet erreichen, zur Signalerkennung nutzbringend verwendet werden. Bei solchen verspäteten Energieanteilen handelt es sich entweder um passive Echos (Reflexionen) oder um aktive Echos (andere Gleichwellensender, die von derselben Signalquelle moduliert werden). Diese Variante der spread-spectrum-Technik wird als COFDM-Übertragung bezeichnet. COFDM bedeutet: Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex.

Für die Übertragung der DAB-Signale werden über 1000 einzelne Trägerfrequenzen verwendet. Die gesamte Bandbreite eines DAB-Kanals beträgt 1,5 Megabit.

4.3.3. Digital Audio Broadcasting (DAB) - das Radio für jedermann von morgen

Das DAB-System wurde als europäisches Verbundvorhaben zwischen 1986 und 1994 in einem Konsortium von Programmveranstaltern, Geräteherstellern und Senderbetreibern mit einer Förderung der Europäischen Union in Höhe von etwa 80 Millionen ECU entwickelt. Das DAB-System wird so ausgelegt, daß ein Empfang mit einfachen Antennen zu Hause, mit tragbaren Geräten oder mit mobilen Autoradios möglich sein soll. Dadurch wird digitale Tonqualität auch jenen 120 Millionen Radiohörern angeboten werden, die an keinem Kabelanschluß und keiner Satellitenschüssel hängen.

Die DAB-Technologie macht nicht nur Gebrauch von der militärischen spread-spectrum-Technik, sondern auch von der Wahrnehmungscodierung, die auf den Ergebnissen der psychoakustischen Grundlagenforschung fußt. Der Datenstrom einer CD, der für ein Stereosignal etwa 1,4 Megabit pro Sekunde beträgt, wird innerhalb des DAB-Systems mittels des MUSICAM-Algorithmus auf einen Bruchteil der ursprünglichen Datenmenge reduziert, ohne daß der



Normalhörer einen Klangunterschied wahrnimmt. Ein hochwertiges DAB-Stereosignal wird im allgemeinen mit einer Datenrate von 192 Kilobit pro Sekunde übertragen. Das ist etwa ein Siebtel der CD-Datenrate.

4.3.4. Von Hi-Fi zu Multimedia in DAB

Die Datenübertragungskapazität eines DAB-Kanals (von 1,5 MHz Bandbreite) beträgt 2,4 Megabit pro Sekunde brutto. Die Netto-Bitrate beträgt je nach Fehlerschutz zwischen 1,2 und 1,7 Megabit pro Sekunde. Ohne die Anwendung der Wahrnehmungscodierung könnte auf einem DAB-Kanal gerade ein Stereo-Programm in CD-Qualität übertragen werden. Dank der Wahrnehmungscodierung haben auf einem DAB-Kanal 6 hochwertige Stereo-Audioprogramme und 6 den jeweiligen Audioprogrammen zugeordnete Datenkanäle (Programme Associated Data-PAD) Platz. Über einen weiteren Datenkanal (Fast Information Channel-FIC) werden programmübergreifende Informationen übertragen, beispielsweise ein Verzeichnis aller Audio- und Datendienste. Die Datenrate der Programme und Dienste ist vom Diensteanbieter frei wählbar und kann alle 6 Sekunden rekonfiguriert werden. Das System läßt ein dynamisches Bitraten-Management zu.

Die Grundkonfiguration eines DAB-Dienstes könnte aus 6 Audioprogrammen in guter Musikqualität und 6 den Programmen zugeordneten Datenkanälen sowie einem schnellen Informationskanal bestehen.

Für die Übertragung der DAB-Signale standen zunächst keine Frequenzen zur Verfügung. Um die Erprobung dieser Technik zu ermöglichen, wurde ein Fernsehkanal geräumt und dem digitalen Hörfunk der Zukunft überlassen. Für die kleinflächige DAB-Versorgung steht teilweise auch ein Frequenzband bei 1,5 Gigahertz zur Verfügung.

4.3.5. DAB-Versuchsbetrieb - europaweit

Der Westdeutsche Rundfunk betreibt zwei DAB-Versuchssender in Köln, Bonn, Düsseldorf und im Bergischen Land. Auch in München und in London werden DAB-Versuchssender betrieben. Nicht die Klangqualität, sondern die stabile Empfangsqualität in einem fahrenden Auto steht bei DAB an erster Stelle. Hinzu kommen die zusätzlichen Möglichkeiten der Datenübertragung.

Die Medienstrategen sind der Meinung, daß die sogenannte CD-Klangqualität im fahrenden Auto kein ausreichender Kaufanreiz für DAB-Radios sein wird. Erst der Nutzen durch den Empfang von Zusatzdiensten kann die notwendige ökonomische Akzeptanz dieses Systems erzeugen.

DAB soll über den engen Bereich des klassischen Rundfunks hinaus vor allem die Möglichkeiten der Zusatzdienste berücksichtigen und damit einen wichtigen Schritt hin zur multimedialen Kommunikation leisten. Wie man sieht, wird das digitale Radio der Zukunft nicht nur die Schallplattenpresse der Phonoindu-

strie, sondern auch die Druckpresse der Zeitungsindustrie ersetzen wollen. Auch Audio-Daten sind eben nur Daten und nicht unbedingt eine besondere Klangart.

5. Die Zukunft des Fernsehens ist multimedial

Während der Anfangsphase der Entwicklung wurde in erster Linie die Verbesserung der Übertragungsqualität gesehen. Wesentlich umfangreichere Konsequenzen wird aber aus heutiger Sicht die Erweiterung der Übertragungskapazität der vorhandenen Netze mit sich bringen. Engpässe an Satelliten- und Kabelkanälen wird es in Zukunft nicht mehr geben. Beispielsweise werden im BK-Netz der Telekom derzeit in analoger Technik ca. 30 Fernsehprogramme übertragen. 15 weitere Hyperbandkanäle sind für das digitale Fernsehen vorgesehen. Je nach Bildqualität können in einem Kanal zwischen vier und zehn verschiedene TV-Programme untergebracht werden. Damit sind im Kabel kurzfristig bis zu 150 digitale Fernseh-Programme übertragbar.

Bezieht man auch die Übertragungskapazitäten der direkt empfangbaren Satelliten mit ein, so ergibt sich eine fast unerschöpfliche Verfügbarkeit an Kanälen für Hörfunk- und Fernsehprogramme. Dies ist gleichsam die Voraussetzung zum Angebot neuer elektronischer Dienstleistungen. Zunächst einmal werden neue Programmarten entstehen. Günstige Übertragungskosten ermöglichen zukünftig die Bereitstellung von Special-Interest-Programmen. Spartenprogramme zum Thema Reise, Gesundheit, Kultur, Wissenschaft - die Aufzählung ließe sich beliebig fortsetzen - werden in Form eines "Elektronischen Kiosk" angeboten. Neue Formen der Finanzierung wie Pay-TV, Pay-per-View und die entsprechenden Abrechnungsverfahren müssen dazu eingeführt werden.

Video-on-Demand wird den Zuschauer in die Lage versetzen, die gewünschten Programme gezielt und zeitlich unabhängig abzurufen. Die Programme werden dazu in gigantischen Datenbanken bereitgehalten und über leistungsfähige Datennetze zu den Konsumenten transportiert. Ein aktiver Eingriff in den Programmablauf ist durch die Verfügbarkeit eines Rückkanals möglich. Fernsehdienste, die mit der klassischen Rundfunknutzung nichts mehr gemeinsam haben, werden hier entstehen. Als Beispiel sei der Elektronische Marktplatz genannt, der in Ansätzen beim Teleshopping bereits heute zu beobachten ist.

5.1. Wahrnehmungscodierung reduziert den Datenfluß für Video

Ein digitalisiertes Fernsehsignal in Studioqualität erfordert einen zu hohen Datenfluß, der die Bandbreite eines Fernsehkanals sprengen würde. Zur Wiederherstellung einer Bild- und Tonqualität, die den Wahrnehmungseigenschaften von Auge und Ohr angepaßt ist, bedarf es jedoch nur eines geringen Teiles dieser ursprünglichen Datenmenge. Die modernen Verfahren der Datenreduktion führen bereits auf der Sendeseite eine wahrnehmungsangepaßte Analyse



der Bild- und Tonsignale durch. Aus dem gesamten Datenstrom werden nur jene Anteile übertragen, die von Auge und Ohr erkannt werden können. Dadurch reduziert sich die gesendete Datenmenge erheblich. In einem intelligenten Empfänger, der die Eigenschaften eines Computers besitzt, werden aus diesem Datenstrom Bilder und Töne erzeugt, die für das Auge und das Ohr in gleicher Qualität erscheinen, wie das ursprüngliche Studiosignal. Dies trifft für 99,9 % aller Szenen, die beim Fernsehen vorkommen, zu. Es wird jedoch wenige Bruchteile eines Prozentes aller Szenen geben, die durch Datenreduktion in ihrer Erscheinung für Auge und Ohr beeinträchtigt werden.

Die europäische Projektgruppe Digital Video Broadcasting (DVB), an der mehr als 160 Forschungsinstitute, Programmanbieter und Satellitenbetreiber aus 17 Ländern beteiligt sind, hat innerhalb kürzester Zeit die technischen Voraussetzungen für die Verbreitung digitaler Fernsehprogramme festgelegt. Auch ARD und ZDF sind in allen wichtigen Arbeitskreisen der DVB-Gruppe vertreten. Möglich war diese Entwicklung aber erst aufgrund enormer Fortschritte auf dem Gebiet der digitalen Datenreduktion. Unter Berücksichtigung der Erfahrungen in der Audiotechnik wurden in den vergangenen Jahren entsprechende Verfahren auch für Videosignale entwickelt. Basierend auf den Wahrnehmungseigenschaften des Gesichtssinnes ist es heute möglich, die benötigte Datenrate so zu verringern, daß in einem herkömmlichen Fernsehkanal bis zu zehn digitale Programme verbreitet werden können.

Die technischen Voraussetzungen dazu wurden mit der Entwicklung des MPEG-2-Datenreduktionsverfahrens geschaffen. Inzwischen ist der Standardisierungsprozeß weltweit abgeschlossen und damit eine wichtige Grundlage für eine erfolgreiche Markteinführung geschaffen. Das Verfahren ist sehr komplex, entsprechend lang ist auch die Liste von Publikationen, die die Standardisierungs- und Normungsgremien wie ETSI und CENELEC erarbeitet haben.

Die Entwicklung bleibt aber nicht stehen. So ist zur Zeit eine weitere Verbesserung der Datenreduktion in Arbeit. Mit MPEG-4 möchten die Entwickler die benötigte Datenrate weiter optimieren. Ziel ist dabei einerseits, Videosignale über schmalbandige Kanäle zu übertragen, andererseits die zum Teil noch vorhandenen Einschränkungen der Bildqualität zu vermeiden. Dies soll nicht erreicht werden durch die Definition eines völlig neuen Verfahrens, sondern durch die Entwicklung sogenannter "Tool-Kits" - also von Software-Werkzeugen, die zur Verbesserung des MPEG-2-Verfahrens benutzt werden können.

Die Datenreduktion stellt aber nur einen Aspekt des digitalen Fernsehens dar. Die Frage, wie die Signale zum Zuschauer gelangen, ist ebenso wichtig. Zunächst wurde aus Gründen der Verfügbarkeit die Standardisierung der Satellitenverbreitung ins Auge gefaßt. Mittlerweile sind aber auch die Standards zur Kabelverbreitung und - ganz aktuell - auch zur terrestrischen Verbreitung von DVB verabschiedet.

Eine zukunftssträchtige Entwicklung kündigt sich mit DAVIC an. Dies ist die Kurzbezeichnung für "Digital Audio Visual Interactive Council". Die Interessengemeinschaft DAVIC wurde offiziell im September 1994 ins Leben gerufen und umfaßt heute über 200 Mitglieder aus allen Teilen der Erde. In der Mitgliederliste finden sich bekannte Namen wie Bertelsmann, BetaTechnik, BBC, Canal Plus, Deutsche Telekom oder Siemens. Die Aktivitäten, in die auch die ARD eingebunden ist, haben zum Ziel, weltweite Spezifikationen für unidirektionale und interaktive Mediendienste zu erarbeiten. Dabei arbeitet die Gruppe nicht als Standardisierungsorganisation, sondern greift auf die bestehenden Standards zurück, um sie für bestimmte Aufgaben auszuwählen und einzusetzen. Wie bei MPEG-4 entsteht also auch hier eine "Tool-Box", mit deren Hilfe die Applikationen nach dem Baukastenprinzip zusammengesetzt werden können. Kerngedanke von DAVIC ist, daß die einzelnen Bausteine definierte logische, elektrische und physikalische Schnittstellen aufweisen, die ein einwandfreies Zusammenspiel der Einzelkomponenten gewährleisten, und dies unabhängig von den verschiedenen technischen Plattformen und den unterschiedlichen Übertragungsverfahren. Insofern deckt diese Aktivität alle Medien ab und kann, wenn sie weltweit akzeptiert wird, nachhaltig die Zusammenführung von Rundfunk-, Computer- und Netz-Funktionen unterstützen, ja sogar erst wirklich ermöglichen.

5.2. Von Bildern und Tönen zu Multimedia

Als weitere wichtige Komponente ist aber auch das Zusammenwachsen von Audio, Video und Computerwelt zu sehen. Unter dem Oberbegriff Multimedia werden hier verschiedene Anwendungen integriert, die aus Ton-, Bild-, Text-, Graphik- und Dateninformationen bestehen können.

Neben professionellen Anwendungen in den Rundfunkstudios, die zur Erhöhung der Aktualität und der Übersicht und damit zur Entlastung der Techniker/innen dienen, erreicht Multimedia heute schon die PC-Besitzer auf direktem Wege: die Computerindustrie hat neue digitale Speichermedien für Daten, Bilder und Töne entwickelt (CD-ROM, CD-I, MOD u.a.). Auch dieser Markt könnte die zukünftige Medienlandschaft stark beeinflussen. Bereits heute werden 63 % der neugekauften Computer für den Heimbereich mit CD-ROM-Laufwerk ausgestattet. 33 % der PC verfügen über eine Soundkarte und immerhin 40 % sind aufgrund eines vorhandenen Modems für Online-Anwendungen geeignet.

Auf dem Gebiet der Multimedia-Technologie verfügt der WDR seit kurzem auch über erste eigene Erfahrungen. Auf der G7-Konferenz zur Informationsgesellschaft in Brüssel im Februar 1995 war erstmals unser Video-on-Demand-Projekt zu sehen, das weiter ausgebaut werden soll. Darüber hinaus werden gezielt CD-ROM-Projekte für die Bildungsprogramme entwickelt.



5.3. In welchen Zeiträumen wird sich die Entwicklung abspielen?

Wie schnell und in welchem Umfang die digitale Medienwelt tatsächlich zum Zuschauer und Zuhörer kommt, darüber gehen die Meinungen auseinander. Über welchen Weg, ob über Satellit, Breitband- oder Telefonkabel, Superhighways, über terrestrische Sender oder über CD-I und CD-ROM, das entscheidet einzig und allein der Konsument mit dem Kauf der neuen Empfangsgeräte und seiner Bereitschaft zur Bezahlung der neuen Dienste.

Die "Revolution werde eine Evolution sein", so die Meinung der Experten. Dafür spricht die bisherige Erfahrung bei der Einführung neuer Technologien im Rundfunkbereich, wonach sich die Marktverbreitung folgendermaßen entwickelt: 5 Jahre nach Einführung der Geräte beträgt die Marktdurchdringung 5%, nach zehn Jahren wird erst eine Verbreitung von 40% erreicht. Dies würde bedeuten, daß bei einer kurzfristigen Einführung im Jahre 2000 ca. 1,7 Mio. Haushalte und im Jahre 2005 ca. 14 Mio. Haushalte digitale Programme empfangen können.

Andererseits erwartet die Industrie ein Milliardengeschäft und investiert zur Zeit immense Summen, um ihre Chancen in der zukünftigen Informationsgesellschaft nicht zu verspielen. Gänzlich neue Wettbewerbskonstellationen, Verflechtungsmöglichkeiten, aber auch Kooperationsnotwendigkeiten entstehen im Zuge der Erschließung der digitalen Zukunftsmärkte. In letzter Zeit sind vermehrt strategische Allianzbildungen zwischen großen Softwarefirmen, Programmproduzenten und Netzbetreibern zu beobachten. Als Beispiel sei hier das Joint-Venture zwischen Bertelsmann und America Online (AOL) mit dem Ziel eines Einstieges in das Multimedia-Geschäft für Online-Dienste in Europa genannt.

Verschiedene Studien geben auch den öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten Anlaß, sich mit höchster Aufmerksamkeit der Veränderungen der Rundfunklandschaft anzunehmen, um nicht den Anschluß an zukünftige Entwicklungen zu verpassen.

5.4. Wer wird den zukünftigen Markt des digitalen Fernsehens beherrschen?

Innerhalb des DVB-Projektes wird auch die Problematik der Zugangsberechtigung (Conditional Access) behandelt. Dies ist ein sensibles Thema, da verschiedene potentielle Diensteanbieter unterschiedliche Auffassungen darüber haben, ob und wie ein solches System des bedingten Zugangs standardisiert werden soll. Mit der Ausgestaltung dieser Bestimmungen wird letztlich über die Beteiligung an dem neuen digitalen Fernsehen entschieden. Für die klassischen Rundfunkunternehmen, unabhängig davon, ob sie gebühren- oder werbefinanziert sind, ist der offene und diskriminierungsfreie Zugang zu den Decodersystemen von besonderer Bedeutung.

Der Pay-TV-Veranstalter Premiere versucht derzeit, seine Vorstellungen im Alleingang durchzusetzen. Nach kürzlich bekanntgewordenen Plänen beabsichtigt Premiere, die bei den Kunden vorhandenen Pay-TV-Decoder gegen digitale Decoder auszutauschen, um die analogen Übertragungskanäle digital für mehrere Programme zu nutzen. Es ist zu befürchten, daß dieser digitale Decoder der ersten Generation ausschließlich ein spezifisches Verschlüsselungssystem beinhaltet, das den Zugang anderer Programmanbieter erschweren könnte.

Die große Mehrheit der nationalen Rundfunkveranstalter in Europa ist aber der Auffassung, daß eine gemeinsame Schnittstelle, das sogenannte Common Interface, zur Decodierung verschlüsselter Fernsehsignale unbedingt in jedem künftigen digitalen Fernsehempfänger enthalten sein muß, um den freien Marktzugang für die künftigen Pay-TV-Veranstalter offen zu halten, ohne daß beim Teilnehmer unvernünftig hohe Kosten entstehen.

5.5. Wie wird diese Entwicklung von öffentlicher Seite gefördert?

Anfang April 1995 bekräftigte Bundespostminister Bötsch den Entschluß der Bundesregierung, zum 01.01.98 eine vollständige Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes in Deutschland zu vollziehen. Damit sollen alle rechtlichen Voraussetzungen für eine Öffnung des deutschen Telekommunikationsmarktes geschaffen werden. Den Unternehmen wird somit Gelegenheit gegeben, rechtzeitig Investitionen planen und realisieren zu können.

Das Problem betrifft aber nicht nur die Bundesrepublik. Auch bei der Ministerkonferenz der G7-Staaten vom 25./26.02.95 in Brüssel stand die zukünftige Informationsgesellschaft im Vordergrund. Dabei haben die G7-Partnerländer und die Europäische Kommission beschlossen, eine Reihe von Projekten zusammenzustellen, bei denen die internationale Zusammenarbeit besonders betont werden soll. Folgende Musterprojekte wurde von der G7-Konferenz empfohlen:

- Multimediales Globalverzeichnis für bedeutsame Projekte zur Förderung und Weiterentwicklung der globalen Informationsgesellschaft,
- Kulturübergreifende allgemeine und berufliche Bildung,
- Elektronische Bibliotheken,
- Globale Interoperabilität von Breitbandnetzen,
- Elektronische Museen und Galerien.



5.6. Wie bereiten sich die Rundfunkveranstalter auf die neuen Entwicklungen vor?

Die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten sind auf gutem Wege, sich programmlich, produktions- und sendetechnisch auf die Herausforderungen der neuen Digitaltechnik einzustellen. Durch die aktive Beteiligung an Feldversuchen und Pilotprojekten sichern sich ARD und ZDF wichtiges Know-how, das zur langfristigen Strategieplanung benötigt wird. Ziel aller Pilotprojekte ist neben der Klärung technologischer Fragen insbesondere die Akzeptanzuntersuchung für neue Dienstangebote.

Im Bereich der Hörfunk-Ausstrahlung ist ebenfalls eine dynamische Entwicklung zu verzeichnen. In diesem Jahr starten in Deutschland mehrere Pilotprojekte zur Erprobung des terrestrischen digitalen Hörfunk-Systems DAB (Digital Audio Broadcast). Der WDR wird z.B. ab Mitte des Jahres in der Rheinschiene und in Teilen des Ruhrgebietes ein Sendernetz für digitalen Hörfunk errichten und betreiben. DAB erlaubt die Abbildung des derzeitigen UKW-Hörfunk-Spektrums auf ein digitales Übertragungssystem, verbunden mit einer erheblichen Verbesserung des mobilen Empfangs. Über die reine Ausstrahlung von Hörfunkprogrammen hinaus bietet DAB auch die Möglichkeit zur Übertragung von Mehrwert-Datendiensten. Neben der Ausstrahlung programmbegleitender Daten ist eine große Bandbreite von Anwendungen denkbar, die vom Programmanbieter einerseits zur Verbesserung der Kundenbindung genutzt werden kann, die andererseits aber auch Möglichkeiten zur Erschließung weiterer wirtschaftlicher Ressourcen bietet.

Zur Zeit befindet sich ein weiteres digitales Hörfunksystem in der Erprobungsphase: ADR (Astra Digital Radio). Dieses satellitengestützte Radio für den Direktempfang wird zur IFA' 95 in Berlin mit einer Kanalkapazität von einigen hundert Hörfunk-Programmen auf den Astra-Satelliten in Betrieb gehen. Bemerkenswert ist, daß ca. 90 Musik-Programme im Paket als "Pay-Radio" vermarktet werden sollen. Der mobile Empfang von ADR ist im Gegensatz zu DAB nicht möglich.

5.7. Wie stellt sich die Situation innerhalb der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten dar?

Im Bereich von Produktion und Sendung ist der Umstieg auf Digitaltechnik eingeleitet und zum Teil bereits vollzogen. Viele Rundfunkanstalten sind dabei, die Hörfunk-Produktions- und Sendekomplexe auf Digitaltechnik umzustellen. Die technische Entwicklung läßt aber auch einen systematischen Einstieg in die Digitalisierung des Fernseh-Produktionsbereiches zu. Zum Beispiel realisierte der WDR erstmals die produktionstechnischen Einrichtungen für die Daily Soap der ARD "Verbotene Liebe" in moderner digitaler Technik, um den Anforderungen der Zukunft gerecht zu werden.

Die Digitalisierung hat aber nicht nur Auswirkungen nach außen. Es ist absehbar, daß sich die Arbeitsplätze und Berufsbilder auch innerhalb aller Bereiche des Rundfunks aufgrund der technologischen Entwicklung entscheidend verändern werden. Die stärksten Auswirkungen auf den Rundfunk werden aber nicht von der Digitalisierung, sondern von der multimedialen Vernetzung verursacht. Kennzeichnend für den technologischen Wandel an den Rundfunk-Arbeitsplätzen ist die Abkehr von "manuellen" Tätigkeiten wie z.B. dem Schnitt an einer herkömmlichen Tonbandmaschine. Diese Tätigkeiten werden heute an einer Workstation, vorzugsweise mit der Maus oder dem Graphiktablett, durchgeführt.

Die Einführung der neuen Techniken stellt besondere Anforderungen an die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Mitarbeiter in den technischen und nichttechnischen Bereichen. Ein umfangreiches Bildungsprogramm der einzelnen Rundfunkanstalten sowie der entsprechenden Gemeinschaftseinrichtungen von ARD und ZDF mußte aufgebaut und systematisch weiterentwickelt werden.

5.8. Praktischer Einsatz digitaler Technologien im Rundfunk

Der Einsatz der Digitaltechnik im Rundfunk begann vor mehr als 10 Jahren mit der Einführung der Kompaktdisk. In der Zwischenzeit hielt die Digitaltechnik Einzug in fast alle Bereiche von Hörfunk und Fernsehen. Während zunächst hauptsächlich "Digitale Inseln" in der Rundfunktechnik entstanden, befinden wir uns nun in einer Phase, in der die Integration aller Bereiche vollzogen wird. Die ununterbrochene digitale Kette vom Mikrophon bzw. von der Kamera bis zum Rundfunkteilnehmer ist heute möglich und z. T. bereits realisiert.

Die Ablösung der Analogtechnik durch digitale Einrichtungen ist zunächst einmal als konsequente Weiterentwicklung zu sehen, da die Analogtechnik in qualitativer und wirtschaftlicher Hinsicht die Grenzen ihrer Entwicklungsfähigkeit erreicht hat. Die eigentliche "Revolution" der Digitaltechnik liegt aber darin begründet, daß die Werkzeuge und das Know-how der Computertechnik für Rundfunkanwendungen nutzbar sind.

Für den Rundfunkbereich ergeben sich im wesentlichen folgende Konsequenzen aus der Digitalisierung:

- Die Entwicklung von digitalen Datenreduktionsverfahren für Ton und Bild ermöglichen eine wirtschaftliche Übertragung der knapp bemessenen Übertragungsressourcen. Als Folge davon wird es in naher Zukunft eine beträchtliche Kanalvermehrung bei den Fernsehprogrammen geben. Bereits im Oktober 1995 wurde mit Astra 1E der erste Satellit gestartet, der ausschließlich digitale Programme überträgt. In absehbarer Zeit wird der Zuschauer mehrere hundert Programme empfangen können. Die privaten, aber auch die öffentlich-rechtlichen, Programmanbieter werden sich einem verschärften Konkurrenzzumfeld ausgesetzt sehen.



- Neue Programmformen werden entstehen. Spartenkanäle, Pay-TV, Pay-per-view und Video-on-demand seien als Stichworte genannt.
- Das Zusammenwachsen von Audio-, Video- und Computertechnik wird zum verstärkten Angebot von Multimedia-Anwendungen führen. Die klassische Trennung zwischen Hörfunk und Fernsehen wird aufgeweicht.
- Neue Übertragungswege wie On-Line-Dienste (z.B. Internet) und Off-Line-Dienste (CD-Rom, CD-I) eröffnen auch dem Rundfunk interessante Möglichkeiten zur weiteren Verwertung seines vorhandenen Programmvermögens.
- Die digitalen Übertragungswege bieten Kapazitäten für die Verbreitung von programmbegleitenden und programmunabhängigen Zusatzdaten. Bereits bei der Programmplanung spielen zukünftig Überlegungen zur Gestaltung dieser Zusatzdatendienste eine immer größere Rolle.
- Der Rundfunk wird interaktiv. Durch die Verfügbarkeit von Rückkanälen kann der Teilnehmer zukünftig aktiv den Ablauf der Programme beeinflussen. Aus dieser Möglichkeit wurden ebenfalls neue Programmformen wie z.B. Shopping-Kanäle entwickelt. Die Nutzung der Interaktivität muß auch in die Programmüberlegung des öffentlich-rechtlichen Rundfunks einbezogen werden.

6. Realität des Digitalen Fernsehens

Der Einstieg von ARD und ZDF in das digitale Fernsehzeitalter ist vollzogen. Weitgehend unbemerkt von der Öffentlichkeit werden seit Beginn des Jahres 1996 die Programme der ARD und des ZDF auch digital über den Satelliten ASTRA 1E übertragen. Weitaus mehr Beachtung hat sicher der offizielle Start des digitalen Privatfernsehens gefunden. Am 28. Juli 1996 ist die Kirch-Gruppe mit ihrem digitalen Programmpaket DF 1 auf Sendung gegangen. Anfangs 14, bis zum Jahresende 30 Spartenkanäle können zu einem Preis von zwischen 20 und 30 DM / Monat abonniert werden. Daneben wird es auch Pay-per-View-Kanäle geben, in denen aktuelle Spielfilme zeitversetzt angeboten werden. Das Angebot ist außerdem durch ein Paket von 30 digitalen Radiokanälen ergänzt worden. Zum gleichen Zeitpunkt wurden auch die ersten Set-Top-Boxen in den Handel gebracht, die zum Empfang der digitalen Programme benötigt werden. Der Anschaffungspreis beträgt 900 DM.

Zwischenzeitlich ist die Euphorie vor dem Start des digitalen Fernsehens eher einer Ernüchterung gewichen. Zwar ist Kirchs DF 1 seit dem 28. Juli 1996 auf Sendung - mehr als 20.000 Decoder konnten aber bisher nicht verkauft werden. Wie die neuesten Entwicklungen zeigen, schätzen die übrigen Programm-anbieter derzeit den wirtschaftlichen Erfolg beim digitalen Pay-TV als gering ein. Nachdem RTL-Club noch auf der CEBIT-HOME sein geplantes Programmpaket präsentierte, haben CLT und Bertelsmann vor wenigen Tagen den Rückzug aus dem digitalen Fernsehgeschäft bekanntgegeben. Und selbst die Kirch nahestehende Pro Sieben Gruppe hat die Pläne für das Programm bouquet



"Sieben Plus" zurückgestellt. Demgegenüber hat die Telekom ihren Austritt aus der MMBG erklärt und ihre Pläne zu einer eigenen Vermarktung der digitalen Pay-TV-Programme in den Kabelnetzen bekanntgegeben.

Die Ausstrahlung des ersten Programms der ARD auf dem Satelliten ASTRA 1E dient gegenwärtig der technischen Erprobung. Unter praktischen Bedingungen gewinnen wir hierbei z.B. Kenntnisse über die Qualität der datenreduzierten Fernsehsignale. Bei der verwendeten Übertragungsrate von 6 MBit/sec treten - besonders bei schnellen Bewegungen - noch einige Bildunschärfen auf. Bei der zukünftigen Ausstrahlung von Programmpaketen besteht aber für den Anbieter die Möglichkeit, die Bildqualität in Abhängigkeit von der Datenrate selbst zu bestimmen.

Die ARD hat auf dem Satelliten ASTRA 1G, der voraussichtlich im August 1997 starten wird, zwei digitale Transponder reserviert; einen weiteren Transponder hat das ZDF gebucht. Nach einer ersten Anfrage hätte die ARD zur digitalen Verbreitung ihrer Angebote mindestens den doppelten Kapazitätsbedarf, sofern auch die dritten Programme digital verbreitet werden. Vielleicht bietet es sich an, unter Inkaufnahme von Qualitätseinbußen über einen der Transponder alle dritten Programme digital zu verbreiten. Der zweite Transponder stünde dann für das Erste zusammen mit einem das Hauptprogramm unterstützenden kleinen Programm bouquet sowie für den Parlaments- und Kinderkanal von ARD und ZDF zur Verfügung. Aus Kapazitätsgründen erscheint es daher sinnvoll, die Gemeinschaftsprogramme Arte und 3sat im ZDF-Bündel zu übertragen. Ein erster zentraler digitaler Satelliten-Uplink für die ARD-Programme soll nach den Empfehlungen der Technischen Kommission beim Hessischen Rundfunk in Frankfurt installiert werden. Er wird bis zum Start von Astra 1G sendefähig sein.

Vor wenigen Wochen hat die Betreibergesellschaft SES / ASTRA angekündigt, eine weitere Orbit-Position auf 28,2° Ost (für die Satelliten 2A, 2B usw.) zu belegen. Wie der Markt auf diese zusätzliche Kapazität reagiert, bleibt abzuwarten.

Im Rahmen dieser dynamischen Entwicklung ist die Zukunft des digitalen Rundfunks noch in vielen Punkten ungewiß:

- Ist noch ein einheitlicher Decoderstandard erreichbar?
- Gibt es in den nächsten Jahren erschwingliche und leicht bedienbare digitale Endgeräte für Hörfunk und Fernsehen?
- Sind die neuen Programmangebote in Hörfunk und Fernsehen so attraktiv, daß sie erhebliche Marktanteile erreichen können?
- Ist das Medienbudget der bundesdeutschen Haushalte angesichts der allgemeinen Entwicklung noch weiter belastbar?

ISSN 0945-8999
ISBN 3-930788-69-1

