

# FERNSEHEN HEUTE UND MORGEN

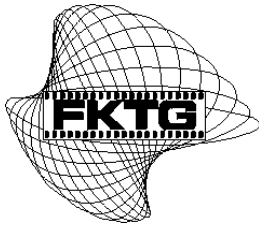
Technik – Märkte – Strategien

3. Ausgabe / Mai 2000  
(Stand: Dezember 2001)

Herausgeber:

FKTG - Fernseh- und  
Kinotechnische Gesellschaft e.V.

Deutsche TV-Plattform e.V.



# FERNSEHEN HEUTE UND MORGEN

Technik – Märkte – Strategien

3. Ausgabe / Mai 2000

Herausgeber:

FKTG - Fernseh- und  
Kinotechnische Gesellschaft e.V.  
Malvenstraße 12  
12 203 Berlin

Tel: 030 / 831.28.10  
Fax: 030 / 831.25.65  
eMail: [gf\\_fktg@gmx.de](mailto:gf_fktg@gmx.de)  
Internet: <http://www.fktg.de>

Deutsche TV-Plattform  
c/o ZVEI  
Stresemannalle 19  
60596 Frankfurt am Main  
Deutschland / Germany

069 / 6302-311  
069 / 6302-361  
[info@tv-plattform.de](mailto:info@tv-plattform.de)  
<http://www.tv-plattform.de>

Redaktionelle Bearbeitung:

Referat Öffentlichkeitsarbeit  
c/o PR4U – Clausewitzstraße 6  
D-10629 Berlin

© 2000

# INHALT / Kurzübersicht

	<b>1. Vorwort, ...</b>	<b>1</b>
	Hinweise zur Struktur des Kompendiums, Hauptinhaltsverzeichnis, ...	
<b>Einführung</b>	<b>2. Wege zum Digitalen Fernsehen</b>	<b>2</b>
	Digitaltechnik eröffnet neue Dimensionen, Das DVB-Projekt, ...	
	<b>3. Aktivitäten in USA und Fernost</b>	<b>3</b>
	USA: Andere Strukturen – Andere Standards, Japan, Fernost, ...	
<b>FERNSEHEN</b>	<b>4. Produktion</b>	<b>4</b>
	Kameras und Studioteknik, Digitale Bearbeitung,	
	<b>5. Verbreitung</b>	<b>5</b>
	Satellit, Kabel, terrestrisch, Mikrowelle, Internet, ...	
	<b>6. Inhalte, Programme, Dienste</b>	<b>6</b>
	Free-TV, Pay-TV, Enhanced Broadcasting, Datenrundfunk, ...	
	<b>7. Software-Plattformen</b>	<b>7</b>
	Grundlagen, Systeme, Multimedia Home Platform (MHP)	
	<b>8. Empfangsgeräte</b>	<b>8</b>
	SetTop-Boxen, integrierte Geräte, der PC als TV-Empfänger, ...	
<b>HÖRFUNK</b>	<b>9. Die Digitalisierung des Hörfunks</b>	<b>9</b>
	Produktion, Verbreitung, Migrationsszenarien	
<b>Datenrundfunk</b>	<b>10. Digitaler Datenfunk</b>	<b>10</b>
	Technik, Netze, Anwendungen, ....	
<b>MultiMedia</b>	<b>11. Multimedia: Viel mehr als nur Fernsehen</b>	<b>11</b>
	Multimedia mit TV oder PC? Offline- / Online Medien, Konvergenz ...	
<b>Migration</b>	<b>12. Migrationsszenarien von analog nach digital</b>	<b>12</b>
	Die Initiative 'Digitaler Rundfunk' (IDR), Satellit, Kabel und Terrestrik, ...	
<b>Regulierung</b>	<b>13. Medienrecht im digitalen Zeitalter</b>	<b>13</b>
	Der Rundfunkbegriff im Wandel, Regulierungsregime, ....	
<b>Konvergenz</b>	<b>14. Industriezweige wachsen zusammen</b>	<b>14</b>
	Märkte und Erwartungen, Strategische Allianzen, ...	
<b>Technische Grundlagen</b>	<b>15. Technologien für das Fernsehen der Zukunft</b>	<b>15</b>
	Analog / Digital, Datenreduktion, Media-Server, ...	
	<b>./.</b> frei für Nachträge / Ergänzungen	<b>16</b>
<b>ANHANG</b>	<b>A. Institutionen und Organisationen</b>	<b>17</b>
	Deutsche TV-Plattform, European Platform Union, Das DVB-Projekt	
	<b>B. Grundlagen und Standards</b>	<b>18</b>
	Klassisches Fernsehen, DVB-Standards, DAB, PC ...	
	<b>C. Glossar und Literatur</b>	<b>19</b>
	Begriffe, Abkürzungen, Literaturverzeichnis	
	<b>D.</b> frei	<b>20</b>

Die Informationen im vorliegenden Kompendium werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.

Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen sowie weiteren Informationen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler oder Irrtümer nicht ausgeschlossen werden.

Verleger, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungs- und/oder Ergänzungsvorschläge sowie Hinweise auf eventuelle Fehler sind der Herausgeber und die Autoren dankbar.

Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien, vorbehalten.

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.

Belegexemplar erbeten an:

Deutsche TV-Plattform,  
Referat Öffentlichkeitsarbeit,  
Dr. Michael Thiele  
Clausewitzstrasse 6, 10629 Berlin.

Die gewerbliche Nutzung von in diesem Kompendium veröffentlichten Daten, Modellen oder Angaben ist nicht zulässig.

Copyright © 2000 bei

Deutsche TV-Plattform  
c/o ZVEI  
Stresemannallee 19  
60596 Frankfurt am Main

Tel: 069 / 6302-311  
Fax: 069 / 6302-361  
email: [info@tv-plattform.de](mailto:info@tv-plattform.de)

und:

Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft e.V.  
(FKTG)  
Malvenstraße 12  
12203 Berlin

Tel: 030 / 831.28.10  
Fax: 030 / 831.25.65  
email: [gf\\_fktg@gmx.de](mailto:gf_fktg@gmx.de)

# Inhalt Vorwort

# Register 1

**1.1. Hauptinhaltsverzeichnis****Band I**

Nr. Kapitel / Thema ..... Autor Register

---

**Inhalt - Vorworte**

<b>1.</b>	<b>Vorwort, Inhalt</b>	<b>1.</b>
1.1	Hauptinhaltsverzeichnis ..... (mit Autoren)	1.1-1
1.2	Vorwort: Jürgen Sewczyk, Vorsitzender Deutsche TV-Plattform .....	1.2-1
	Vorwort: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers, Vorsitzender FK TG .....	1.2-2
	Anmerkung der Redaktion .....	1.2-3

**Digitales Fernsehen: Von der Idee zur Realisierung**

<b>2.</b>	<b>Wege zum digitalen Fernsehen</b>	<b>2.</b>
2.1	Digitaltechnik eröffnet neue Dimensionen .....	2.1-1
2.2	Das DVB-Projekt (Entstehung, Organisation, Zielsetzung, ...) .....	2.2-1
	2.2.1 Von der Launching-Group zum DVB-Projekt .....	2.2-1
	2.2.2 Grundzüge des DVB-Konzeptes .....	2.2-2
	2.2.3 Übertragungsstandards sind europäische Norm .....	2.2-4
	2.2.4 Weitere Entwicklungen .....	2.2-4
	2.2.5 Von der Systementwicklung zur weltweiten Anwendung .....	2.2-6
	2.2.6 Die aktuellen Arbeiten .....	2.2-7
	2.2.A-I Anlage: Die DVB-Standardfamilie .....	2.2-A.1
	2.2.A-II Anlage: Weitere Standardisierungsaktivitäten ..... Dr. M. Silverberg / Grundig	2.2-A.II-1
	2.2.A-III Anlage: Charts zum DVB-Projekt ..... Dr. M. Silverberg / Grundig	2.2-A.III-1
2.3	Neue Techniken – Neue Strukturen .....	2.3-1
	2.3.1 Geräte und Betriebsabläufe im Wandel .....	2.3-1
	2.3.2 Strukturen und Komponenten der Fernsehkette .....	2.3-2
2.4	Fernsehen und Computer wachsen zusammen .....	2.4-1
	Peter Dehn	
2.5	Und was ist aus HDTV geworden? .....	2.5-1
	Rainer Bücken	

<b>3.</b>	<b>Aktivitäten in Amerika und Fernost</b>	<b>3.</b>
3.1.	USA: Andere Strukturen – Andere Standards .....	3.1-1
3.1.1	Die amerikanische Fernsehlandschaft .....	3.1-1
3.1.2	US-Konzept für das digitale Fernsehen .....	3.1-2
3.1.3	Pragmatische Kooperation: "Grand Alliance" .....	3.1-2
3.1.4	Das weitere Vorgehen .....	3.1-4
3.1.5	Digitales Satelliten-Fernsehen .....	3.1-5
3.1.6	Der "Electronic Superhighway" .....	3.1-6
3.1.7	Medienbranche im Fusionsfieber .....	3.1-7
3.1.8	Fernsehen und Multimedia wachsen zusammen .....	3.1-7
3.2.	Japans langer Weg zu HDTV .....	3.2-1
3.3.	Andere Länder in Süd-Ostasien .....	3.3-1
3.3.1	Singapur .....	3.3-1
3.3.2	China und Hongkong .....	3.3-1
3.4.	Australien .....	3.3-3
3.5.	Südamerika .....	3.3-3

## FERNSEHEN

---

<b>4.</b>	<b>Fernsehen: Die Produktion</b>	<b>4.</b>
4.1	Digitale Technik für Aufnahme und Studio ..... Dr. R. Kalhöfer / NDR	4.1-1
4.1.1	Digitaltechnik für die Aufnahme .....	4.1-2
4.1.2	Standards für die Studioteknik .....	4.1-3
4.2	Vom Band zur Platte: Media-Server .....	4.2-1
4.3	Digitale Bearbeitung im Studio .....	4.3-1
<b>5.</b>	<b>Verbreitungswege für das digitale Fernsehen</b>	<b>5.</b>
5.1	Der Satellitenstandard .....	5.1-1
5.2	Der Kabelstandard .....	5.1-2
5.3	Terrestrisches digitales Fernsehen .....	5.3-1
5.4	Mikrowellen-Übertragung ..... Dr. Bernd Bölike / T-Nova	5.4-1
5.5	Verbreitung via Internet, neue Telekomm-netze und -systeme .....	./.
5.5.1	Audio und Video Streaming ..... G. Schmedding / Real Networks	5.5.1-1
5.5.2	Zugangsnetze zum Internet (Telefon, Satellit, Breitbandkabel, ...) ..... Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers / IfN	5.5.2-1
5.5.3	Neue Konzepte für das Internet ..... Prof. Dr.-Ing. M. Zitterbart / TU BS	5.5.3-1

<b>6.</b>	<b>Inhalte, Programme, Neue Dienste</b>	<b>6.</b>
6.1	Free TV, Pay-TV .....	./.
6.1.1	Begriffe und Definitionen..... Prof. Dr.-Ing. U. Reimers / IfN CA, API und EPG: Wegweiser durch den Begriffsdschungel .....	6.1.1-1
6.1.2	Proprietäre Systeme, offene Systeme .....	6.1.2-1
6.2	Erweitertes FS, Interaktives Fernsehen (Enhanced / Interactive TV) .....	Peter Dehn 6.2-1
6.3	Datenrundfunk, Neue Dienste .....	Uwe Ladebusch / IfN – TU BS 6.3-1
<b>7.</b>	<b>Software Plattformen</b>	<b>7.</b>
7.1	Begriffe und Definitionen .....	7.1-1
7.1.1	Das Application Programming Interface (API) .....	7.1-1
7.1.2	Conditional Access (CA) .....	7.1-2
7.1.3	Proprietäre Systeme und Offenheit .....	7.1-3
7.1.4	Simulcrypt und Multicrypt .....	7.1-4
7.1.5	Das Common Interface (CI) .....	7.1-4
7.1.6	Navigator und Electronic Program Guide (EPG) .....	7.1-6
7.2	Aktuelle Systeme in Deutschland .....	7.2-1
7.2.1	Das BetaResearch System (d-Box) .....	7.2-1
7.2.2	Das Free Universe Network (F.U.N.) .....	7.2-2
7.2.3	Die Digitalplattform im Breitbandkabel .....	7.2-2
7.2.4	Interaktive und on-demand Dienste .....	7.2-3
7.3	Die MultiMedia HOME Plattform (MHP) .....	7.3-1
7.3.1	Das MHP-Konzept .....	7.3-2
7.3.2	Runder Tisch MHP .....	7.3-3
7.3.3	Umsetzung in reale Marketing-Aktivitäten .....	7.3-4
7.3.4	Fernsehanbieter einigen sich auf MHP .....	7.3-5
7.4	Und wie geht es weiter? (Ausblick) .....	7.4-1
<b>8.</b>	<b>Empfangsgeräte für das digitale Fernsehen</b>	<b>8.</b>
8.1	Set-Top-Boxen: Die aktuellen Systeme .....	8.1-1
8.2	Integrierte Empfangsgeräte .....	8.2-1
8.3	Wegweiser durch die Vielzahl der Ausstattungsvarianten (Tipps und Hinweise zum Boxenkauf) .....	8.3-1



---

## HÖRFUNK

---

<b>9.</b>	<b>Die Digitalisierung des Hörfunks</b>	<b>9.</b>
9.1	Digital Audio Broadcasting (DAB) .....	9.1-2
9.1.1	DAB: Die Technik .....	9.1-2
9.1.2	DAB: Die Einführung .....	9.1-5

---

## Datenrundfunk

---

<b>10.</b>	<b>Digitaler Datenfunk</b>	<b>10.</b>
------------	----------------------------	------------

---

## MultiMedia

---

<b>11.</b>	<b>Multimedia: Viel mehr als nur Fernsehen</b>	<b>11.</b>
11.1	Multimedia mit Fernseher oder PC? .....	11.1-2
11.2	Offline Medien für PC und Fernsehen .....	11.2-1
11.2.1	CD-ROM, CD-interactive, CD-Video .....	11.2-1
11.2.2	DVD: Digital Versatile Disc .....	11.2-3
11.3	Online-Medien für PC und Fernsehen .....	11.3-1
11.3.1	Netze und Online-Dienste .....	11.3-2
11.3.2	Das Internet .....	11.3-3
11.3.3	Medienplattformen beginnen zusammenzuwachsen .....	11.3-7
11.4	Mobilität als Zukunftsanforderung .....	11.4-1
11.5	Fernsehen und Internet – Internet und Fernsehen .....	11.5-1
11.5.1	Symposium der TV-Plattform .....	11.5-1
11.5.2	Streaming Content: AV-Mediennutzung über das Internet .....	11.5-4

---

## Migration

---

<b>12.</b>	<b>Migrationsszenarien von analog nach digital</b>	<b>12.</b>
12.1	Die Initiative Digitale Rundfunk (IDR) der Bundesregierung ..... W. Becker / BMWi	12.1-1
12.2	Satellit und Kabel .....	./.
12.3	Einführungsszenario für das digitale terrestrische Fernsehen .....	12.3-1
12.3.1	Randbedingungen .....	12.3-2
12.3.2	Der Umstieg auf digitale Verbreitung .....	12.3-4

12.3.3	Mischlösung .....	12.3-5
12.3.4	Planspiel Berlin / Potsdam .....	12.3-7
12.3.5	Übertragungskapazitäten .....	12.3-8
12.3.6	Modellversuch DVB-T Norddeutschland ..... Dr. A. Roy / TU BS	12.3-9
12.4	Digitales terrestrisches Fernsehen vor der Markteinführung .....	12.4-1
12.4.1	Positionspapier der AG: DVB-T Einführung .....	12.4-2
12.4.2	DVB-T Planungen in den Regionen .....	12.4-4
12.4.3	Einführung im Ballungsraum Berlin-Brandenburg .....	12.4-5

## Regulierung

---

<b>13.</b>	<b>Medienrecht im digitalen Zeitalter</b>	Dr. Hans Hege / MABB	<b>13.</b>
13.1	Herausforderungen durch die Digitalisierung .....		13.1-1
13.2	Die Aufgabe des Rundfunk- und Medienrechts: ... ..		13.1-4
13.3	Zugangschancen und Machtstrukturen: ... ..		13.2-1
13.4	Verfassungsrechtliche Vorgaben ... ..		13.3-1
13.5	Regelungsbedarf für den Gesetzgeber .....		13.3-2
13.6	Die Verantwortung der Landesmedienanstalten .....		13.3-5
13.7	Aktueller Regelungsbedarf .....		13.4-1

## Konvergenz

---

<b>14.</b>	<b>Industriezweige wachsen zusammen</b>		<b>14.</b>
14.1	Die Technik wächst zusammen – und die Inhalte? .....		14-1-1
14.1.1	Die Zukunft des Fernsehens ..... Werner Lauff / BBG		14.1.1-1
14.2	Märkte und Erwartungen .....		14-2-1
14.3	MultiMedia – für strategische Allianzen prädestiniert .....		14-3-1

## Technische Grundlagen

---

<b>15.</b>	<b>Technologien für das Fernsehen der Zukunft</b>		<b>15.</b>
15.1	Analog / Digital .....		15.1-1
	Anlage I: Definitionen .....		15.1-A1
	Anlage II: Beispiele .....		15.1-A2
15.2	Datenreduktion .....		15.2-1
15.3	Video-Server: Vom Band zur Platte .....		15.3-1

. / .

---

**16.** frei für Ergänzungen **16.**

## Anhang

---

<b>A.</b>	<b>Institutionen und Organisationen</b>	<b>17.</b>
A.1	Deutsche TV-Plattform e.V. ....	17.1-1
A.1.1	Wer oder was ist die Deutsche TV-Plattform? ....	17.1-2
A.1.2	Aufgaben und Ziele ('Strategiepapier' der TV-Plattform) ....	17.1-3
A.1.3	Aktivitäten der TV-Plattform ....	17.1-4
A.1.4	Mitglieder der TV-Plattform (Dezember 2001) ....	17.1-5
A.2	European Platform Union: - Mitglieder ....	17.2-1
A.3	Das DVB-Projekt: - List of Members (20.03.2000) ....	17.3-1
<b>B.</b>	<b>Grundlagen und Standards</b>	<b>18.</b>
B.1	Grundlagen des klassischen Fernsehens ....	18.1-1
B.1.1	Zwei Grund-Standards, drei Farbnormen ....	18.1-1
B.1.2	Die Fernseh-"Kette" ....	18.1-3
B.1.3	Die Übertragungswege ....	18.1-4
B.1.4	Grundnormen, Farbsysteme, Zeilensprungverfahren ....	18.1-A1
B.2	Digitales Fernsehen: Die DVB Standard-Familie ....	18.2-1
B.2.1	Liste der wichtigsten Standards ....	18.2-1
<b>C.</b>	<b>Glossar</b>	<b>19.</b>
C.1	Fachbegriffe ....	19.1-1
C.2	Abkürzungen ....	19.2-1
C.3	Literaturverzeichnis ....	19.3-1

## 1.2. Vorwort zur dritten Ausgabe

Immer schneller dreht sich das Rad der Entwicklung der neuen elektronischen Digitalmedien. Mit der bereits vor Jahren vollzogenen konsequenten Hinwendung zur Digitaltechnik in allen Bereichen – von der Produktion über die Verbreitung bis zu den Endgeräten – hat die Branche einen grundlegenden Wandel eingeleitet, der die technische Ebene längst verlassen und inzwischen alle Bereiche erfasst hat – neben der Technik mittlerweile auch die Programme und Inhalte. Eine völlig neue Struktur der Medien ist im Entstehen, eine Neuordnung der Märkte, die unser aller Leben verändern wird – im privaten wie im beruflichen Bereich.

Die Deutsche TV-Plattform hat es sich von Anbeginn an zur Aufgabe gemacht, alle mit diesem Wandel zusammenhängenden Tendenzen und Strömungen in Technik, Märkten und Gesellschaft zu verfolgen und sich aktiv mit ihnen auseinanderzusetzen. Genau diesem Ziel dient auch das vorliegende Informations-Kompendium, von dem wir hiermit bereits die dritte, völlig neu bearbeitete und erweiterte Ausgabe vorlegen. Nur so ist es gelungen, dem schnellen technischen Wandel zu folgen und gleichzeitig jener Erweiterung des Themenspektrums Rechnung zu tragen, die sich durch die sogenannte *Konvergenz* der Unterhaltungselektronik mit der Telekommunikation und der Informationstechnik ergibt.

Durch die Vertiefung einzelner Themen in den neuen Ebenen II und III hat das Werk jetzt auch jene Erweiterung erfahren, die es über das allgemeine Informations-Kompendium für den interessierten Laien hinaus auch zu einem qualifizierten Nachschlagewerk für Experten macht. Für seine Initiative zu dieser Erweiterung und seine Unterstützung danke ich Herrn Professor Dr. Reimers, Vorsitzender der FKTG, ausdrücklich.

Wir hoffen, dass wir mit dieser Neubearbeitung nicht nur unseren Partnern in den Medien erneut ein umfassendes und zuverlässiges Arbeitsmittel mit firmenneutraler Information an die Hand geben, sondern auch den Experten in den Sendeanstalten, bei den Programmproduzenten und in den Häusern der Fernsehgeräteindustrie ein Nachschlagewerk bieten, das genau wie die ersten beiden Ausgaben breite Akzeptanz finden wird.

Jürgen Sewczyk, Direktor Technik, RTL New Media  
Vorsitzender der 'Deutsche TV-Plattform e.V.'

## 1.2. Vorwort

Als Vorstandsmitglied der Deutschen TV-Plattform kenne und schätze ich "FERNSEHEN HEUTE UND MORGEN" seit seiner ersten Ausgabe in 1993 als kompetentes, firmen- und branchenneutrales Informationsmedium und habe an seiner Fortentwicklung bis zur vorliegenden dritten Ausgabe teilweise aktiv mitgewirkt. So ist es nicht verwunderlich, dass meine Wahl gerade auf dieses 'Kompendium' fiel, als es darum ging, als Vorsitzender der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) für deren Mitglieder eine möglichst breit angelegte neutrale Übersicht über alle mit dem digitalen Fernsehen zusammenhängenden Fragen zu erstellen. Gleichzeitig sollte dieses Werk aber auch ein Spiegel sein der vielfältigen Aktivitäten und der Leistungsfähigkeit der FKTG auf gerade diesem Sektor.

Das Ergebnis – lieber Leser – liegt vor Ihnen: Eine von Grund auf überarbeitete Ausgabe von FERNSEHEN HEUTE UND MORGEN mit neuer Themenstruktur und einer Vertiefung einzelner Themen in zwei Zusatzbänden.

In dieser Form bietet das Werk – nach meiner Meinung – zwei entscheidende Vorzüge: Erstens kann es durch seine Ausführung als Loseblattsammlung jederzeit und an jeder Stelle aktualisiert und/oder erweitert werden, so dass es gewissermaßen 'lebendig' bleibt, und zweitens kann der Leser – durch die Aufteilung auf drei Bände mit identischer Themenstruktur – selbst entscheiden, wie tief er den einzelnen Themen auf den Grund gehen möchte.

Die Beiträge in den Vertiefungsebenen II und III stammen zum grossen Teil aus der Feder von Mitgliedern der FKTG und dokumentieren somit eindrucksvoll die geballte Kompetenz und Innovationskraft dieser Gesellschaft. Um so mehr freue ich mich deshalb, dass wir durch die Zusammenarbeit mit der Deutschen TV-Plattform Gelegenheit bekamen, dieses Projekt kostengünstig und ohne großen verlagstechnischen Verwaltungsaufwand zu erstellen. Dafür möchte ich dem Vorstand der TV-Plattform an dieser Stelle ausdrücklich danken.

Abschließend bleibt mir nur, allen Lesern eine vergnügliche und vor allem erkenntnisreiche Lektüre zu wünschen!

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers,  
Geschäftsführender Leiter des Instituts für Nachrichtentechnik (IfN), TU Braunschweig  
Vorsitzender der 'Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft' (FKTG)

## 1.2. Hinweis der Redaktion

Auch mit der vorliegenden dritten Ausgabe des "Kompendiums" bleibt unser Ziel unverändert: Informationen zu vermitteln über die Zukunft des Fernsehens und die sogenannte Konvergenz, das Zusammenwachsen von Unterhaltungselektronik mit der Telekommunikation und der Informationstechnik. Dabei berichten und informieren wir über technische Grundlagen und Entwicklungen, aber auch über Programme, Inhalte und Neue Dienste sowie Märkte und Marketing-Strategien. Zum einen soll dies in möglichst umfassender Weise geschehen, zugleich aber sind Übersichtlichkeit und leicht verständliche Form wichtige redaktionelle Ziele.

So wie die Deutsche TV-Plattform ihr Spektrum erweitert und der sich schnell verändernden Marktsituation angepasst hat, gilt auch die Aufmerksamkeit der Kompendium-Redaktion der gesamten Breite der Entwicklungen im Bereich des künftigen Fernsehens – von den Arbeiten an den DVB Übertragungsstandards angefangen bis hin zur Multimedia Home Platform (MHP), aber auch den neuen programmlichen Möglichkeiten der Interaktivität und des Internet.

Neben der aktuellen Entwicklung in Deutschland und Europa wird auch die Situation auf dem amerikanischen Kontinent (Nord und Süd), in Fernost sowie in der übrigen Welt beobachtet und kurz dargestellt.

Ungeachtet aller neuen Themen und Technologien bleiben natürlich alle Grundlagen-Informationen der früheren Ausgaben im neuen Kompendium weiterhin verfügbar – wenn auch zum Teil in komprimierter Form. Beibehalten wurde auch das Prinzip in sich geschlossener Kapitel. Dieser Geschlossenheit zuliebe wurden inhaltliche Überschneidungen bewußt in Kauf genommen.

Die Deutsche TV-Plattform sieht das Kompendium als wichtiges Instrument der Information und des Dialogs mit der Öffentlichkeit. Mit regelmäßigen aktualisierenden Ergänzungslieferungen halten wir das Loseblatt-Nachschlagewerk auf dem jeweils letzten Stand der Entwicklung. Dazu bedarf es des stetigen Informations- und Gedankenaustauschs der Redaktion mit der gesamten Fernsehwirtschaft.

Die Redaktion dankt allen Mitgliedern der Deutschen TV-Plattform und der FK TG, die an der Vorbereitung, bei der Recherche und bei der Fortentwicklung mit Rat und Tat mitgewirkt haben, ebenso natürlich auch den Autoren der vertiefenden Beiträge und der Literatur-Recherche in den Bänden II und III. Unser Dank gilt aber auch den Referenten der Symposien der Deutschen TV-Plattform, deren Beiträge teilweise Eingang in das Kompendium gefunden haben. Autorenhinweise dokumentieren bei allen Kapiteln, die nicht von der Redaktion erstellt wurden, die Quellen.

Dr. Michael Thiele  
Deutsche TV-Plattform, Referat Öffentlichkeitsarbeit

# Digitales Fernsehen: Von der Idee zur Realisierung

# Register **2**

## 2. Wege zum digitalen Fernsehen

Mit der Digitalisierung von Tönen und Klängen fing es an: Die Anfang der 80er-Jahre von Philips und Sony eingeführte CompactDisc hat sich dank ihrer eindeutigen Vorteile in Klang und Handhabung in kürzester Zeit am Markt etabliert und einen Siegeszug ohnegleichen hinter sich.

Bewegte Fernsehbilder allerdings erfordern eine rund 10.000-fach größere Datenmenge, die mit technischen Mitteln allein nicht zu beherrschen ist – auch nicht mit den heutigen, zumindest nicht auf wirtschaftliche Weise im Bereich von Konsumentegeräten.

Dennoch ist das digitale Fernsehen längst Realität: Zur technischen Weiterentwicklung bei Speicherbausteinen und Prozessoren der Mikroelektronik ist die Entwicklung von mathematischen Datenreduktionsverfahren hinzugekommen. Beide Entwicklungen sind mit großer Geschwindigkeit aufeinander zugelaufen, so daß sich ihre Potentiale bereits Anfang der 90er-Jahre miteinander verknüpfen liessen.

Um die Größenordnungen zu verdeutlichen: Auf der einen Seite konnten z.B. Kapazität und Komplexität der digitalen Bausteine, die zur Speicherung und Verarbeitung erforderlich sind, binnen weniger Jahre auf das rund 100-fache gesteigert werden. Auf der anderen Seite ermöglichten moderne Datenreduktionsverfahren, wie z.B. der Anfang der 90er Jahre entwickelte und mittlerweile weltweit anerkannte MPEG-2 Standard, eine Reduzierung der Datenmenge von über 200 Mbit/s auf nur 4 bis 9 Mbit/s – ohne sichtbaren Qualitätsverlust.

Damit lagen die Dimensionen der Anforderungen einerseits und der technischen Möglichkeiten andererseits schon sehr dicht beieinander. Neuartige Modulationsverfahren, wie OFDM, QPSK/QAM und andere taten ein Übriges, um die noch verbleibende Lücke zu schließen.

### 2.1. Digitaltechnik eröffnet neue Dimensionen

Wenn Ende der 80er Jahre die ersten Auguren von 500 "Programmen" sprachen, die man dereinst durch den Einsatz digitaler Verfahren und Systeme über Satelliten übertragen können, mussten sie damit rechnen, ausgelacht zu werden. Ausgelacht aus zweierlei Gründen: Zum einen war die für digitale Übertragung bewegter Fernsehbilder erforderliche Datenmenge zur damaligen Zeit noch viel zu groß, um eine praktische Realisierung überhaupt in Betracht ziehen zu können, zum anderen konnten viele sich partout nicht vorstellen, was der Zuschauer mit einer Programmflut von 300 oder gar 500 Programmen überhaupt anfangen sollte. Sogenannte Neue Dienste, Multimedia-Inhalte, interaktive Anwendungen – das alles waren Begriffe, die im Kreise der Experten zwar intensiv diskutiert wurden, die aber das Vorstellungsvermögen der meisten Konsumenten überstiegen und von ihnen als nicht realistisch abgetan wurden.



Doch die Auguren sollten Recht behalten: In weniger als einem Jahrzehnt wurde die Vision von damals Wirklichkeit. Weit über 300 digitale Kanäle können heute bereits – überwiegend über die Satelliten von ASTRA und Eutelsat – allein in Deutschland empfangen werden.

### Tiefgreifende Veränderungen

Und mehr und mehr wird dabei klar, daß das 'digitale Fernsehen' nicht nur neue Dimensionen in Qualität und Quantität bietet, sondern darüber hinaus auch völlig neue Anwendungen möglich macht, die bisher allenfalls Gegenstand theoretischer Erörterungen sein konnten. Hinzu kommt, daß durch das Internet in jüngster Zeit eine Fülle neuer Anwendungen entstanden ist und in Zukunft noch entstehen wird, die zwangsläufig auch mit dem klassischen Fernsehen und seinen Nutzungen mehr oder weniger schnell zusammenwachsen werden.

Und diese neuen Anwendungen werden, das zeichnet sich ebenfalls schon heute ab, tiefgreifende Veränderungen im Rezeptionsverhalten der Verbraucher auslösen und die Restrukturierung ganzer Branchen erforderlich machen. Zugleich werden all' diese Anwendungen aber auch Gegenstand intensiver gesellschaftspolitischer Diskussionen und Veränderungen sein.

### Interaktives Fernsehen

Zu der beschriebenen Vervielfachung der Kanäle kommt die Möglichkeit der 'interaktiven' Nutzung hinzu. Interaktiv heißt, daß der Zuschauer über einen sogenannten 'Rückkanal' Wünsche, Entscheidungen oder Befehle übermitteln kann, daß er also aktiv in einer bestimmten Form in das Geschehen eingreift.

Die Funktion des heutigen "Programm-Anbieters" erweitert sich zum allgemeinen "Dienste-Anbieter": Banken ('Tele-Banking'), Versandhäuser ('Tele-Shopping') oder Reisebüros, die Urlaubsziele per Video anbieten und über den Rückkanal gleich die Buchung entgegennehmen, sind nur drei von zahlreichen Anwendungsfeldern, in denen die Funktion des Rückkanals besonders sinnfällig ist.

Allgemein werden diese Dienste unter dem Oberbegriff '**Service on Demand**' zusammengefasst. Damit ist ein interaktives Informations-, Kommunikations- und Unterhaltungssystem gemeint, bei dem der Teilnehmer die Möglichkeit hat, aus einer gegebenen Menge vorhandener elektronischer Dienstleistungsangebote eines auszuwählen und seine individuellen Bedürfnisse "on demand" zu erfüllen.

Natürlich kann und wird es im Rahmen dieses Dienstleistungsangebots auch Programme im heutigen Sinne geben, die 'on-demand' bestellt werden können. Beim sogenannten 'Video-on-Demand' (VoD) kann sich jeder Teilnehmer zu jedem beliebigen Zeitpunkt *sein* individuelles 'Programm' aus dem Angebot herausuchen und (natürlich gegen entsprechende Gebühr) auf den Bildschirm holen.

Technisch allerdings erfordern solche Systeme enorm hohen Aufwand: Zum einen riesige Speicherkapazitäten inklusive der dazu erforderlichen Datenverwaltung, die möglicherweise von den sogenannten **Video-Servern** zur Verfügung gestellt werden kann (vgl. Kapitel 13.3), zum anderen eine aufwendige Verteilstruktur mit bidirektionalen Kanälen, über deren Struktur und vor allem Kosten man auch heute noch keine genauen Vorstellungen hat.

### Übertragungs-Kanäle

Weil jeder einzelne Teilnehmer mit seiner Diensteanforderung einen Kanal belegt, kann die Zahl der erforderlichen Kanäle leicht über die Millionengrenze hinaus anwachsen. Damit ist die Nutzung von Satelliten- oder Kabel-Übertragung zunächst einmal ausgeschlossen: Solche Dimensionen vermag man auch mit der neuen Digitaltechnik heute (noch?) nicht zu beherrschen.

Als mögliche Alternative bietet sich für eine kurzfristige Realisierung z.B. das vorhandene Telefonnetz an, wenngleich durch dessen begrenzte Datenkapazität die erzielbare Übertragungsqualität relativ bescheiden ist. Allerdings zeichnen sich auch hier Lösungsmöglichkeiten bereits ab: Mit ISDN- und zukünftig auch ADSL-Netzen lassen sich die Datenkapazitäten und Übertragungsgeschwindigkeiten um Größenordnungen erweitern.

Eine andere Möglichkeit liegt darin, daß man auf die uneingeschränkte 'on-demand' Funktion verzichtet und sich, zumindest beim Abruf von Fernseh-Programmen, mit der sogenannten 'Near Videoon-Demand'-Lösung (NVoD) begnügt. Bei diesem Dienst wird ein Programm, z.B. ein Film, mehrfach zeitversetzt, also z.B. alle 20 oder 30 Minuten, ausgestrahlt. Der Zuschauer kann sich dann zwar nicht zu jedem beliebigen Zeitpunkt, aber doch *'nahezu'* auf Abruf in das gewünschte Programm einschalten. Diese Variante benötigt erheblich weniger Kanäle und ließe sich deshalb in einfacher Weise auch über Satellit oder im Kabel realisieren.

Am wahrscheinlichsten jedoch sind – zumindest in der Anfangszeit – Hybridlösungen auf verschiedenen Übertragungswegen, z.B. Programmübertragung vom Server zum Teilnehmer über Kabel oder Satellit, Rückkanal vom Teilnehmer zum Server über Telefonleitung.

### Fernsehen, Multimedia und Internet

Während die oben beschriebenen Anwendungen allesamt aus der klassischen Fernsehnutzung abgeleitet sind, gibt es darüber hinaus noch eine Fülle weiterer Nutzungen aus anderen Bereichen, die jedoch nach und nach in den Bereich des klassischen Fernsehens vordringen werden. Unabhängig von den transportierten Inhalten (Daten, Fernsehbilder, Telefonate, Klänge ...) sind nämlich in der Digitaltechnik alle Signale im Prinzip gleich. Deshalb unterliegen sie auch den gleichen Verfahren der Be- und Verarbeitung, der

Speicherung und der Übertragung. Technisch liegt es deshalb nahe, daß Unterhaltungselektronik, Computertechnik und Telekommunikation tendenziell zusammenwachsen.

Aus den vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten dieser Technologien werden sich möglicherweise völlig neue Nutzungen vorhandener Geräteklassen, wie Fernsehgerät oder Computer (PC) ergeben. So kann der Fernseher von heute zum Bildcomputer von morgen werden, der Bildschirm des PC zum Fernseh-Monitor. Ebenso wird die Entwicklung aber auch neuartige Hardware-Produkte hervorbringen, die in strategischen Allianzen globaler Konzerne heute schon Gegenstand der Forschung sind.

### **Die Marktentwicklung**

Doch die Geräte alleine machen noch keinen neuen Markt, wenn es nicht die Inhalte und Anwendungen gibt, die für den Konsumenten so attraktiv sind, daß er bereit ist, sich einer neuen Technik zuzuwenden. Diese Inhalte und Anwendungen sind es also in erster Linie, die den Mehrwert gegenüber dem klassischen Fernsehen erbringen müssen, der erforderlich ist, um den Kunden der Zukunft von den Vorzügen der Digitaltechnik zu überzeugen und ihn gewissermaßen 'herüberzuziehen'.

Der Beginn des digitalen Zeitalters in Deutschland läßt sich genau fixieren:

Im Juli 1996 ging das erste digitale Pay-TV Programm, DF1 der KirchGruppe, auf Sendung. Der Erfolg war zunächst jedoch bescheiden: Trotz vielseitiger und attraktiver Programm bouquets blieben die Teilnehmerzahlen weit hinter den optimistischen Erwartungen zurück. Einer der Hauptgründe dafür war sicherlich die große Vielzahl analog ausgestrahlter Free-TV Programme, die dem Zuschauer in Deutschland eine Programmvielfalt bieten, wie er sie sonst nirgendwo auf der Welt vorfindet.

Zwischenzeitlich ist DF1 mit dem einstmaligen analogen Pay-TV Programm von Premiere zu Premiere World verschmolzen.

### **Ausblick**

So entwickelte sich das digitale Programmangebot in der Anfangszeit zunächst nur zögerlich. Im Verlaufe der Jahre '98 und '99 kamen jedoch weitere Anbieter, z.T. von klassischen Free-TV Programmen, z.T. auch von neuen Inhalten und Diensten, u.a. aus dem Internetbereich, mit neuen Konzepten und Inhaltsangeboten hinzu und setzten eine stürmische Entwicklung in Gang, die zu einer deutlichen Belebung des Marktes führte.

Die zusätzlichen Programme haben dazu geführt, daß zumindest über Satellit das Angebot heute schon vielseitiger ist als das noch analog ausgestrahlte, und neue Anwendungen, wie eCommerce, eMail oder Internet via TV, Interactive Games oder Bildtelefonie (um nur einige Beispiele zu nennen), sind hinzugekommen. Auch wenn sie heute noch im Anfangsstadium stecken, werden sich rasch weiterentwickeln und in kurzer Zeit wichtige Komponenten in einem schnell expandierenden Markt werden, in dem das klassische Fernsehen dann nur noch ein Teilbereich ist.

Technische Entwicklungen und neue Systeme, wie zum Beispiel Set-Top-Boxen mit eingebautem Festplattenspeicher ("TiVo") und Replay-Möglichkeit, oder künftige digitale "In-Home-Netzwerke", bei denen neben Fernsehgeräten auch PCs und andere multifunktionale Komponenten miteinander verbunden sind und die weit mehr umfassen als nur Fernsehen, eröffnen neue Anwendungsfelder, die das Spektrum der Nutzungsmöglichkeiten nicht nur verbreitern, sondern gewissermaßen Neuland erschließen. Hinzu kommen neue Anwendungen, die sich überhaupt erst aus den neuen technischen Möglichkeiten und/oder aus ihrer Kombination bzw. aus ihrer "Konvergenz" ergeben. Begriffe wie "Personal-TV" oder "TV-Anytime" deuten heute schon Möglichkeiten an, in welche Richtung die Branche sich entwickeln wird. Sicher ist aber heute schon, daß die klassischen Bereiche des Free-TV und Pay-TV um neue Dienste und Anwendungen ergänzt werden, und genau darin liegt auch der Mehrwert, der erforderliche Zusatz-nutzen, den das System braucht, um für den Anwender attraktiv zu sein und von ihm akzeptiert zu werden.

Technische Lösungen sind aber nur die eine Seite der Entwicklung. Die Akzeptanz durch die künftigen Nutzer und tiefgreifende Verhaltensänderungen als Voraussetzung sinnvoller Nutzung sind Themen, die bis in den Bereich der Philosophie hineinreichen.

Eines allerdings scheint heute schon sicher:

Das "Fernsehen von morgen" wird nicht mehr das passive *Fernsehen* von heute sein, sondern eine mehr oder weniger interaktive *Kommunikation* zwischen 'Dienste-Anbietern' und 'Teilnehmern' – aktive Teilnehmer vorausgesetzt ...

\* \* \*

## 2.2. Das europäische DVB-Projekt

Bereits Ende 1990 zeigten Entwicklungsprojekte wie SPECTRE erstmals, daß Reduktionsverfahren, die unter der Bezeichnung "Motion Compensated Hybrid Discrete Cosine Transform Coding" bekannt waren, die Datenmenge für digitales Fernsehen erheblich reduzieren konnten. Von da an wuchs die Gewißheit, digitales Fernsehen in der Praxis realisieren zu können. Zu dieser Zeit waren auch in den Vereinigten Staaten die ersten Vorschläge für ein voll-digitales Fernsehen in der Diskussion.

### 2.2.1. Von der Launching-Group zum DVB-Projekt

Im Laufe des Jahres 1991 fanden dann erste Gespräche zwischen Rundfunkanstalten und Geräteherstellern in Europa statt. Auf Initiative von Peter Kahl, damals Ministerialdirektor im Bundesministerium für Post und Telekommunikation, formierte sich die "European Launching Group" (ELG). Aus der Überzeugung heraus, daß gemeinsames und schnelles Handeln angezeigt ist, um die notwendigen Voraussetzungen für einheitliche Technologien und Märkte zu schaffen, entwickelten die Teilnehmer ein "Memorandum of Understanding" (MoU). Es beschreibt die Aufgaben und Ziele, legt aber auch die Form der Zusammenarbeit fest und wurde im September 1993 von allen damaligen Teilnehmern unterzeichnet.

Die Launching Group wurde damit zum offiziellen europäischen "Digital Video Broadcasting"-Projekt (DVB).\*) Die Unterzeichner des MoU bilden zusammen das Plenum des DVB-Projektes. Das Plenum wählt aus den Reihen seiner Mitglieder den Lenkungsausschuß (Steering Board), der einerseits klein genug ist, um jederzeit beschlußfassende Sitzungen einberufen zu können, aber andererseits ein ausgewogenes Verhältnis der einzelnen Interessengruppen (Fernsehanstalten, Gerätehersteller, Netzbetreiber, Behörden) bietet. Vier Ausschüsse (die "Module") und deren entsprechende Untergruppen sind dem Lenkungsausschuß unterstellt und erstatten regelmäßig Bericht über Arbeitsergebnisse, Spezifikationen usw. Die Ausschüsse setzen sich zusammen aus Experten, die von den DVB-Mitgliedsorganisationen entsandt werden (Anlage I).

Die wichtigsten Aufgaben und Ziele des Projektes, das sich übrigens ohne nennenswerte Fördermittel allein aus den Beiträgen der Mitglieder finanziert, ist die gemeinsame und koordinierte Entwicklung von Systemen, mit denen das digitale Fernsehen in Europa via Satellit, Kabel und terrestrischer Ausstrahlung, möglich gemacht werden sollte.

Mittlerweile hat sich das DVB-Projekt über Europa hinaus auf die gesamte Welt ausgedehnt und umfasst mehr als 260 Organisationen aus 37 Ländern, darunter auch z.B. aus Japan, Südkorea, Kanada und den USA. Aufbauend auf den Ergebnissen früherer

---

\*) Einzelheiten zum DVB-Projekt, wie Struktur und Organisation siehe Anlagen I, II zu diesem Kapitel. Weitere Informationen siehe Anhang A.3, Register 17.3

europäischer Projekte haben die Mitarbeiter in sehr kurzer Zeit eine große Zahl technischer Standards entwickelt, die digitales Fernsehen zur Realität gemacht haben.

Unter der Leitung eines Lenkungsausschusses haben drei sogenannte "Commercial Modules" die Anforderungen an Systeme des digitalen Fernsehen aus der Sicht der zukünftigen Nutzer erarbeitet. Anschließend erfolgte dann die technische Entwicklung innerhalb des "Technical Modules", das von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers (Universität Braunschweig) geleitet wird.

### 2.2.2. Grundzüge des DVB-Konzeptes

#### Datenreduktion nach MPEG-2

Das DVB-Projekt hatte sich bereits zu Beginn aller Arbeiten darauf festgelegt, an der Entwicklung eines weltweiten Standards für die Datenreduktion mitzuwirken und diesen Standard dann auch konsequent einzusetzen. Unter der Bezeichnung MPEG-2 waren zum damaligen Zeitpunkt diese weltweit gültigen Vorschriften für die Datenreduktion von Bild- und Tonsignalen (Quellencodierung) und für die Zusammenstellung von Bild, Ton und Zusatzdaten zu einem kompletten Datenstrom (Multiplexing) entwickelt worden.

Mittlerweile hat sich MPEG-2 gewissermaßen zum Weltstandard für Datenreduktion von Fernseh- und Videobildern entwickelt und findet auch in vielen anderen Digital-systemen Anwendung.

#### Definition des "Datencontainers"

Die Übertragung von DVB-Signalen sollte grundsätzlich über Kabel, Satellit, terrestrische Sender und in Telekommunikationsnetzen erfolgen können. Schon frühzeitig hat sich gezeigt, daß für alle genannten Übertragungswege unterschiedliche Übertragungsverfahren entwickelt und standardisiert werden müssen. Als konzeptionelle Grundlage dieser Verfahren wurde im DVB-Projekt der "Datencontainer" definiert, der in seiner Kapazität von Übertragungsmedium zu Übertragungsmedium prinzipiell unterschiedlich sein kann.

Insbesondere mit Blick auf die typische Auslegung von Breitband-Kabelnetzen (BK-Netzen), in denen ja auch heute bereits die per Satellit und die über terrestrische Sender empfangbaren Programme weiterverteilt werden können, erschien jedoch die Angleichung der in den verschiedenen Übertragungsmedien zulässigen Containerkapazitäten unabdingbar.

Tatsächlich lassen sich unter Verwendung der im DVB-Projekt entwickelten Übertragungsverfahren Container mit einer Kapazität von bis zu 39 Mbit/s in einem einzigen Kabelkanal (Bandbreite 8 MHz) übertragen. Für das terrestrische Fernsehen sind 24 Mbit/s pro Kanal (Bandbreite 8 MHz) die realistische Obergrenze für die Kapazität des Datencontainers. Das heißt, daß auch die terrestrisch ausgestrahlten Signale in einem Kabelkanal weiterverbreitet werden können.

Die Qualität der Datenübertragung kann durch die erreichte Bitfehlerrate beschrieben werden. Für Satellit und Kabel sowie die terrestrische Ausstrahlung wurde eine quasi-fehlerfreie Übertragung angestrebt und auch erreicht.

Eine Bitfehlerrate von  $1 \times 10^{-11}$  entspricht dieser quasi-fehlerfreien Übertragung. Diese Zahl bedeutet, daß in einem Container nur etwa alle 40 Minuten ein einziges fehlerhaftes Bit auftreten wird. Die Übertragung ist daher so zuverlässig, daß die für das digitale Fernsehen entwickelten Verfahren auch für andere Anwendungen (z.B. Datenübertragung) genutzt werden können.

### **120 "Programme" von einem Satelliten**

Unter Verwendung der geschilderten Verfahren kann ein einziger Fernsehsatellit in seinen typischerweise 18 Übertragungskanälen nahezu 700 Mbit/s ausstrahlen. Diese Datenmenge steht dann auch in jedem Haushalt zur Verfügung, wenn dieser mit einer entsprechenden Empfangsanlage ausgestattet ist. Die benötigte Empfangsantenne ist mit 60 cm Durchmesser etwa genauso groß wie die heute üblichen "Schüsseln" für analogen PAL-Empfang.

Auch in den deutschen BK-Netzen sind mittlerweile Kanäle für die Übertragung von DVB-Signalen verfügbar gemacht worden. Auch im Kabelhaushalt können somit bis zu 700 Mbit/s genutzt werden. Will man die gesamte Datenmenge für das Fernsehen verwenden, lassen sich in 700 Mbit/s etwa 120 Programme mit einer jeweiligen Datenrate von 6 Mbit/s unterbringen.

Die Bildqualität jedes Programmes entspräche dann etwa der des PAL-Fernsehens. Da das Konzept des Datencontainers aber die Flexibilität bietet, auch andere Dienste "einzufüllen", könnten durch Zuordnung nur eines einzigen Kabel- oder Satellitenkanales zum Beispiel für den Hörfunk in diesem Kanal etwa 190 Radioprogramme übertragen werden. Die Zahl der Möglichkeiten ist also gewaltig.

### **Zugangskontrolle für Pay-Dienste (Conditional Access)**

Das Programmangebot im digitalen Fernsehen wird zumindest in den ersten Jahren vermutlich sehr weitgehend durch verschlüsselte Angebote geprägt werden. Pay-TV-Programme, die nur dann gesehen werden können, wenn der Zuschauer eine zum Beispiel monatliche Gebühr zahlt und Pay-per-View-Angebote, bei denen eine Abrechnung pro gesehenem Beitrag erfolgt, gehören zu dieser Kategorie. Da jeder Anbieter eines verschlüsselten Programmes Wert darauf legen muß, daß seine Programme nicht von Unbefugten entschlüsselt werden können, bedurfte es intensiver Gespräche, um ein gewisses Maß europaweiter Vereinheitlichung auch auf diesem Feld zu erreichen.

Im Ergebnis konnte ein gemeinsames Verschlüsselungsverfahren ("Common Scrambling System") entwickelt werden, das Bestandteil aller europäischen Empfangsgeräte für DVB ist und das die selektive Entschlüsselung der jeweiligen Programme erlaubt.

Zum Umfeld der "Pay-Dienste" gehören noch zahlreiche weitere Entwicklungen. Sie reichen von einer einheitlichen Schnittstelle für die Einfügung von Conditional Access-Modulen in DVB-Empfangsgeräte ("Common Interface") bis hin zu einem Vorschlag für eine europäische und nationale Gesetzgebung gegen unautorisierte Nutzer (Piraten).

### 2.2.3. Übertragungsstandards sind europäische Norm

Die Entwicklung der Verfahren für die DVB-Übertragung über Satellit (DVB-S) und über Kabel (DVB-C) war bereits zu Beginn des Jahres 1994 abgeschlossen (s. Anlage II). Das European Telecommunication Standardisation Institute (ETSI) hat diese Verfahren wenig später in europäische Normen umgewandelt (ETS 300421, ETS 300429).

Im November 1995 wurde dann auch die Spezifikation für die terrestrische Übertragung (DVB-T) verabschiedet, die sich eng an die bereits vorhandenen Standards für die Kabel- und Satellitenübertragung anlehnt. Dieser Standard beschreibt ein Übertragungsverfahren unter Verwendung von "Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex" (COFDM). Dabei sind zwei Varianten möglich: Die einfachere arbeitet mit 1704 ("2k") einzelnen Trägerfrequenzen, die aufwendigere mit 6816 ("8k").

Etwa zum gleichen Zeitpunkt wurde auch die Spezifikation für ein digitales "Multipoint Microwave Distribution System" (MMDS) verabschiedet. Dabei handelt es sich um ein Mikrowellen-Übertragungssystem, das speziell für die Endverteilung der Programme in die einzelnen Haushalte konzipiert ist, z.B. in Gegenden, in denen die Installation eines Kabelnetzes nicht möglich oder nicht wirtschaftlich ist.

MMDS wird in der Regel vom höchsten Punkt in der Umgebung ausgestrahlt (z.B. vom Kirchturm oder einem Hochhaus) und kann mit relativ einfachen und preisgünstigen Empfängern überall dort empfangen werden, wo eine Sichtverbindung zum Sender besteht. Die Spezifikation ("DVB-MS") basiert auf dem vorhandenen Satelliten-Standard. Somit kann DVB-MS auch mit Satelliten-Receiver empfangen werden, wenn diese mit einem entsprechenden MMDS-Konverter anstelle der Satelliten-Schüssel ausgerüstet sind.

Seit 1997 ist auch hochauflösendes Fernsehen (HDTV) wieder ein Thema: Anlässlich seiner Sitzung am 16. April '97 hat das Steering-Board des DVB-Projekts bekannt gegeben, daß die Übertragung von HDTV künftig Bestandteil des DVB-Gesamtsystems sein wird. Die entsprechende Spezifikation legt fest, wie die DVB-Standards genutzt werden können, um HDTV-Programme sowohl in "50-Hz"- als auch in "60-Hz"-Ländern verbreiten zu können.

### 2.2.4 Weitere Entwicklungen

Ebenfalls europäische Normen sind drei weitere Entwicklungen des DVB-Projektes geworden:



Die erste beschreibt die Einfügung von **Fernsehtext** in DVB-Signale (ETS 300472), die zweite dokumentiert die sogenannten "**Service-Informationen**" (ETS 300468), die dritte das Übertragungsverfahren für DVB-Signale in **Gemeinschaftsantennenanlagen** (ETS 300 473).

### **Service-Informationen (SI)**

Zusammen mit dem DVB-Signal werden auch Service-Informationen übertragen. Sie ermöglichen dem Endgerät unter anderem die automatische Einstellung und den Wechsel zwischen Programmen unabhängig davon, über welches Übertragungsmedium sie angeboten werden. Service-Informationen erlauben aber auch dem Zuschauer einen komfortablen Umgang mit dem Programmangebot, denn die Auswahl aus zum Beispiel 120 Programmen ist mit den heute üblichen Methoden (Programmzeitschrift heutigen Zuschnitts, Kanalwahl mittels Fernbedienung) sicherlich kaum noch denkbar.

Mittels der Service-Informationen kann der Zuschauer Programme nicht nur – wie heute – je nach Programmveranstalter, sondern auch nach gewünschtem Programm-inhalt anwählen. Der Druck auf die Taste "Nachrichten" führt dann automatisch zur Auswahl eines oder mehrerer Programme, in denen gerade Nachrichten gesendet werden. Auch die Auswahl von Programmen in Abhängigkeit von der Altersgruppe ist möglich und damit prinzipiell z.B. auch die automatische Blockierung nicht kindgerechter Programme.

Die tatsächliche Nutzung der vielfältigen Möglichkeiten, die mit den Service-Informationen geboten werden, bleibt letztendlich der Inspiration und der Kreativität der Programmanbieter, der Hersteller der Endgeräte und vor allem natürlich den Menschen vor den Bildschirmen überlassen.

### **Implementation Guidelines**

Schließlich hat das DVB-Projekt in den sogenannten "Nutzungsrichtlinien" ("Implementation Guidelines") die technischen Leistungsmerkmale definiert, die ein DVB-Empfänger besitzen muß, um das "digitale Fernsehen" empfangen und darstellen zu können. Dabei wird unterschieden zwischen minimalen Leistungsmerkmalen und Optionen für höherwertige Geräte.

Alle Systeme sind in der Lage, für jeden Anspruch die gewünschte Bild- und Tonqualität zu übertragen. Beim Bild reicht die Spanne vom LDTV (Limited Definition Television, vergleichbar etwa mit Videorecorderqualität) über SDTV (Standard Definition TV), EDTV (Enhanced Definition TV) bis zu HDTV (High-Definition TV). Beim Ton existieren die Optionen Mono, Stereo, Surround und Vielkanal.

Weitere Standards sind im Bereich der Kabelübertragung Versionen für Interaktionskanäle, sowohl in Breitband-Kabelnetzen (DVB-RCC, bis zu 3 Mb/s), als auch für Telefon und ISDN (DVB-RCT), sowie eine Vorschrift, die die Werte für Schnittstellen zwischen der DVB- und der ATM-Welt festlegt.

### 2.2.5. Von der Systementwicklung zur weltweiten Anwendung

Gegen Ende 1996 hat das DVB-Projekt seine Aufgaben neu definiert und ein neues Memorandum of Understanding (MoU) verabschiedet, das unter anderem die Entwicklung technischer Lösungen für interaktive Dienste vorsieht. Die Struktur des Projektes wurde ebenfalls neu gegliedert und den veränderten Aufgaben angepasst.

So zügig die technische Entwicklung verlief, so schnell hat sich auch der praktische Einsatz entwickelt. In Europa gibt es bereits seit 1996 DVB-Regeldienste über Satellit in Belgien, Frankreich, Deutschland und Italien, Kabelübertragungen folgten nur wenig später. Dänemark, Schweden, Spanien und Großbritannien haben mittlerweile mit terrestrischen DVB-Übertragungen begonnen.

Auch außerhalb Europas hat DVB schon vielerorts Fuß gefasst, wie Professor Reimers, Leiter des Technical Modules des DVB-Projektes, bereits 1996 anlässlich des vierten Symposiums der TV-Plattform in Berlin berichten konnte: In Asien beispielsweise findet DVB in Hongkong, Thailand und Indonesien Anwendung, in Afrika haben sich Ägypten und die Republik Südafrika für DVB entschieden, gleiches gilt für Australien (DVB-T).

#### DVB-S und DVB-C auf dem Weg zum Weltstandard

Sogar in den USA und Kanada, wo die Satellitendienste in den letzten Jahren wie Pilze aus dem Boden schießen, haben sich mehrere bedeutende Anbieter bereits vor längerer Zeit für DVB entschieden, so z.B. das US-Satellitensysteme **Echostar** (bis zu 250 Programme, Start 1995) sowie das kanadische **Expressvu**.

Nachdem mit den beschriebenen Übertragungsstandards die wichtigsten technischen Grundlagen geschaffen waren, trat das DVB-Projekt im Laufe des Jahres 1997 in seine nächste Phase ein und begann mit der gezielten weltweiten Vermarktung der offenen DVB-Standards. Seither nimmt die Zahl der Länder und Regionen rund um den Globus, die die Kabel- und Satellitenvarianten von DVB (DVB-C und DVB-S) einsetzen, rasant zu, so daß man inzwischen wohl von einer Durchsetzung von DVB als Weltstandard sprechen kann.

DVB-T hingegen steht derzeit noch im Wettbewerb zu dem amerikanischen System ATSC. Neuseeland und Australien haben sich mittlerweile für DVB-T entschieden. Australien tat dies nach umfangreichen Vergleichstests beider Systeme. Singapur betreibt seit einigen Jahren ein erstes DVB-T-Netz. In Japan wird die DVB-T-Tochter ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial) erprobt. Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht der Mobilempfang sowie die Hörfunkausstrahlung zu mobilen Empfängern.

### 2.2.6. Die aktuellen Arbeiten

Daneben sind die technischen Arbeiten bei DVB intern natürlich weitergegangen. Abgeschlossen ist die Entwicklung der Standards für die Digitale Satelliten-Berichterstattung (Digital Satellite News Gathering - DSNG) und für die Programmzuführung und Programmüberspielung per Satellit. Hierzu gehört die Technik für den sogenannten Hauptkanal, über den das Audio- und das Videosignal zum Beispiel von einem DSNG-Wagen zu einem Studio übertragen wird, ein Standard für die (natürlich bidirektionale) Kommunikation zwischen den an der DSNG-Übertragung beteiligten Parteien untereinander sowie die Festlegung der Audio- und Videoparameter selbst - einschließlich HDTV.

#### **Interaktivität und Rückkanäle, Vernetzung im Haus**

Die Liste der Varianten für die Interaktionskanäle im Zusammenhang mit dem DVB-Broadcasting wurde weiter komplettiert. Nunmehr lassen sich Interaktionskanäle auch über die digitale Schnurlostelefonie (DECT) und über das GSM-Mobiltelefonienetz aufbauen. Gerade die GSM-Rückkanäle spielen eine große Rolle im Zusammenhang mit dem Mobilempfang von DVB-T. Insbesondere die Weiterentwicklung der Systeme für die hochratige Datenübertragung in Kabelnetzen (DVB-Return Channel Cable [DVB-RCC]) ist dabei mit besonderem Druck vorangetrieben worden – mittlerweile auch begleitet von einer geradezu dramatischen Marktentwicklung weltweit.

Das Digital Audio Visual Council (DAVIC) hat im September 1998 den Beschluß gefaßt, DVB-RCC zum einzigen Standard auch für Kabelmodems zu machen. Auf der Basis von DVB-RCC entsteht derzeit auch eine Protokollvariante für Kabeltelefonie.

Ganz neu ist die Systemspezifikation für einen Satelliten-Rückkanal. Dieses Dokument beschreibt, mit welchen Mitteln der Besitzer einer heutigen Satellitenschüssel Daten zurück zum Satelliten übertragen und damit Dienste auf Abruf realisieren kann. Auch die Beschreibung von Datenstrukturen, welche für den mobilen Einsatz des terrestrischen digitalen Fernsehens, z.B. für die Übertragung von Verkehrsinformationen, benötigt werden, sind Anfang dieses Jahres abschließend diskutiert worden.

Zahlreiche Arbeiten konzentrieren sich auf die Vernetzung von Endgeräten im Haus. Abgeschlossen ist die technische Spezifikation für ein "Home Access Network" (HAN), mittels dessen insbesondere der Anschluß des DVB-Privathauses an XDSL erfolgen kann. In Arbeit ist derzeit noch der Standard für das "Home Local Network" (HLN), der die Verbindung der Endgeräte untereinander definiert.

#### **Die Multimedia Home Platform (MHP)**

Im Mittelpunkt der internen Arbeiten des letzten Jahres stand jedoch die Entwicklung der "Multimedia Home Platform" (MHP). Bereits im Dezember 1997 hatte das Steering-Board ein Anforderungspaket an eine MHP verabschiedet.

Die MHP soll es ermöglichen, digitale Anwendungsprogramme beliebiger Art, also z.B. Elektronische Programmführer, Multimedia-Anwendungen, auch aus dem Internet, oder interaktive und On-demand Dienste auf zukünftigen SetTop-Boxen, in Fernsehempfängern und auf Multimedia-PCs auszuführen. Drei Aktivitätslinien wurden parallel zueinander bearbeitet: Die Abrundung der "Commercial and User Guidelines", die Entwicklung einer technischen Lösung und die Verhandlungen mit Sun Microsystems über die Verwendung des Java-Standards.

Im November 1999 hat dann das Steering-Board einstimmig eine Erklärung zur Multimedia Home Platform ("MHP Declaration") verabschiedet. Dieses bedeutende Dokument ist nicht die Spezifikation der MHP im technischen Sinne, sondern enthält vielfältige strategische, organisatorische und rechtliche Verabredungen und einen Anhang, in dem die Firma Sun Microsystems – als ein wesentlicher Motor und Rechteinhaber der Java-Technologie – ihre Position zur MHP verbindlich erläutert. Diese Erklärung entstand in intensivster Arbeit über mehr als ein Jahr. Man kann sie wahrscheinlich als ein politisches Vertragswerk definieren, dessen Entwicklung unter anderem deshalb so lange Zeit in Anspruch nahm, weil praktisch alle im DVB-Projekt vertretenen Organisationen die Bereitschaft zu Kompromissen entwickeln mußten, ohne die das für die Arbeit des DVB-Projektes so wichtige Konsensprinzip nicht hätte aufrecht erhalten werden können.

Zwischenzeitlich ist der MHP Standard verabschiedet und die beteiligten Partner bereiten intensiv die Markteinführung vor, die für Anfang 2001 vorgesehen ist.

(Weiterführende Informationen zur MHP finden Sie in Kapitel 8.3)

\* \* \*

---

Dieses Kapitel entstand auf der Basis verschiedener Statusberichte zum digitalen Fernsehen (DVB) von Prof. Dr. Ulrich Reimers, Vorsitzender des Technical Modules des DVB-Projektes  
Weitere Informationen über das DVB-Projekt unter: <http://www.dvb.org>

## A. I Die DVB Standard-Familie

DVB-S	System für Satellitenübertragung im 11/12 GHz-Band; für unterschiedliche Transponder-Bandbreiten und -leistungen konfigurierbar;
DVB-C	System für Verbreitung im Kabel, kompatibel zu DVB-S; ausgelegt für 8 MHz-Kabelkanäle;
DVB-T	System für digitales terrestrisches Fernsehen entwickelt für terrestrische 7 / -8 MHz-Kanäle;
DVB-MC/S	System für digitale Mikrowellenübertragung (microwave multipoint video ditribution system);
DVB-TXT	DVB-Spezifikation zur Übertragung von Teletext;
DVB-SI	Service-Information System; dient zur Selbst-Konfiguration des DVB-Decoders;
DVB-CA	System zur Zugangskontrolle für Pay-TV Dienste (common scrambling system);
DVB-CI	DVB "Common Interface" - gemeinsame Schnittstelle für Conditional Access und andere Anwendungen

\* \* \*

Michael Silverberg \*)

## A.II Weitere Standardisierungsaktivitäten

Die bisher erläuterten Basis-Spezifikationen decken im wesentlichen alle grundsätzlichen Funktionalitäten ab.

Die für den PayTV-Betrieb notwendigen weitergehenden Funktionalitäten, wie Verschlüsselung, Interaktivität und Down Load von Software und Applikationen wurden aus den DVB-Standardisierungsaktivitäten bis Anfang 1997 ausgesondert. Dieses war der ausdrückliche Wunsch der PayTV-Operator, die zunächst in ihren vertikalen Märkten mit proprietären Lösungen starteten.

Das DVB-Projekt hatte deshalb in den zurückliegenden Jahren noch keine einheitliche Spezifikation für die folgenden Systemaspekte:

- CA-System
- High Level Software Plattform

Diese Aspekte werden erst jetzt durch die Multimedia Home Platform geregelt.

Obwohl eine ETSI-Norm sowohl für einen DVB-Scrambler, als auch für das Common Interface existiert, waren es im wesentlichen die PayTV-Operator, die auf ihren proprietären Systemlösungen für die Verschlüsselung beharrten. Aus diesem Grund sind in den europäischen digitalen Märkten die folgenden CA-Systeme zu handhaben:

- Irdeto
- Mediaguard
- NDS
- Viaccess
- Nagravision
- Conax

Diese Systeme werden auch unter MHP weiter Bestand haben.

Auch im Bereich der High Level Software dominieren zur Zeit in den PayTV-Märkten die APIs von OpenTV und Mediahighway sowie in Deutschland Betanova von der KirchGruppe. Alle drei sind proprietäre Systeme.

Neben diesen nicht offenen Standards existiert MHEG 5 als ISO-Standard seit 1997. Dieser Standard entstand in den DAVIC-Aktivitäten.

MHEG 5 wird seit November 1998 in Großbritannien für DVB-T angewandt (MHEG 5 UK profile ist zur Zeit noch nicht stabil).

---

\*) Autor: Dr. Michael Silverberg, Leitung Digitale TV-Konzepte,  
Grundig Fernseh-Video Produkte und Systeme GmbH, Fürth

Darüber hinaus gibt es noch MHEG 5 european profile.

MHEG 5 muß allerdings als Übergangslösung angesehen werden, bis DVB ein Systemkonzept bezüglich einer einheitlichen und hardware-unabhängigen Plattform vorlegt.

DVB arbeitet zur Zeit an der Spezifizierung der Multimedia Home Platform (MHP), basierend auf einem speziellen Subset von Java (DVB-Java). Es ist das erklärte Ziel eine offene und Hardware-unabhängige Plattform für die Präsentation von unterschiedlichen multimedialen Anwendungen zu schaffen. Die erste Spezifikation für „Enhanced Broadcasting“ lag zur IFA 99 vor. Bis zum Januar 2000 sollen dann die Profiles 1+2 von DVB-Java spezifiziert sein.

Die Endgerätehersteller, organisiert in der EACEM, favorisieren ebenfalls DVB-Java als zukünftige High Level Softwareplattform, weil durch den offenen Standard ein horizontaler Markt besser verwirklicht werden kann. Ebenfalls favorisieren die EACEM-Mitglieder Common Interface für eine Übergangszeit als Systemlösung für die Einbindung von Verschlüsselungssystemen in eine „neutrale HW-Plattform“. In einem späteren Schritt soll das Common Interface durch eine Software-Schnittstelle zu DVB-Java ersetzt werden.

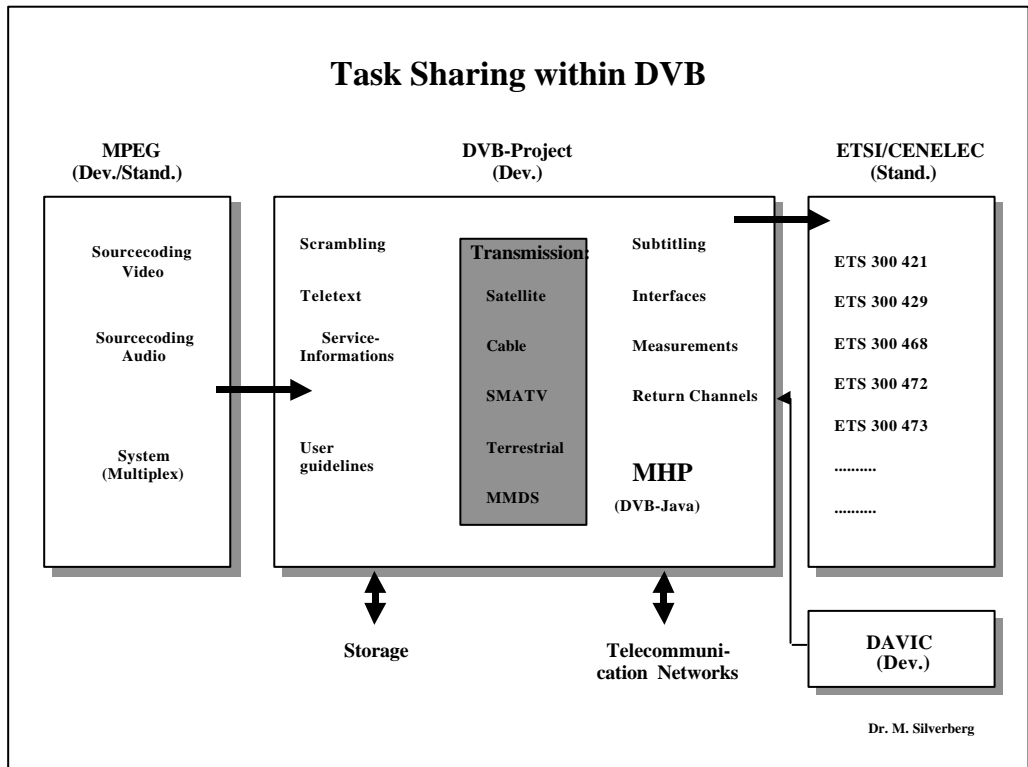
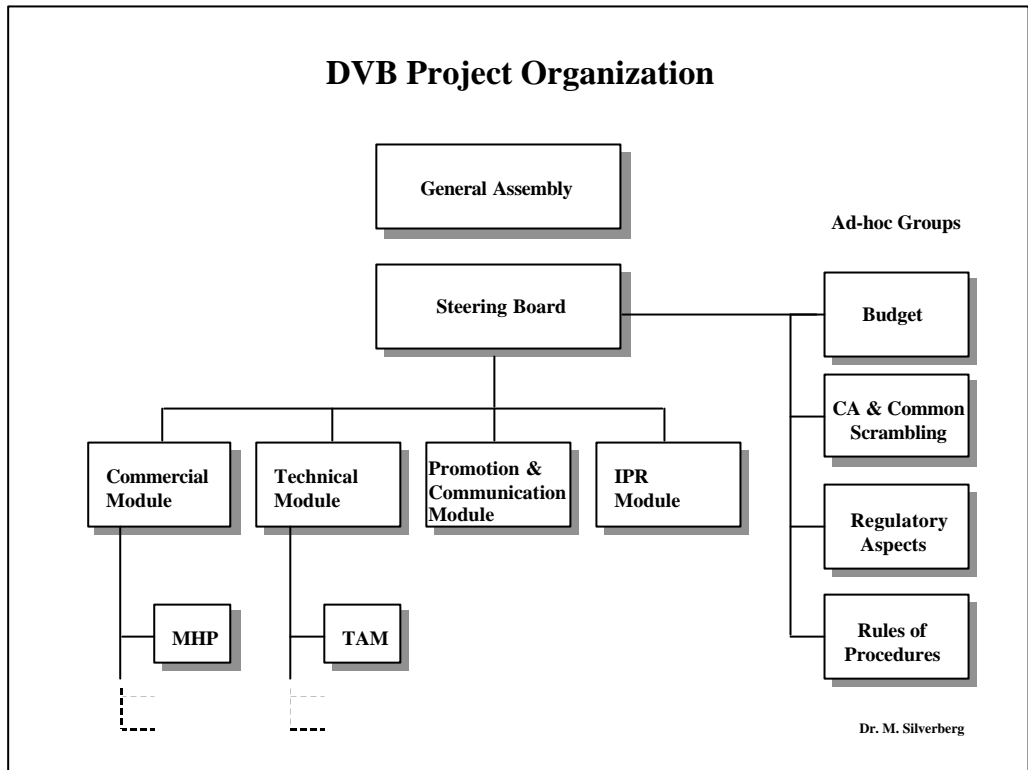
Die folgenden Konsortien arbeiten, basierend auf den DVB-Standards, an Gesamtspezifikationen für Set Top Boxen und integrierte Empfänger:

- DTG            Digital Television Group (UK)
- NorDig        Skandinavisches Gremium zur Vereinheitlichung einer nordischen Plattform
- Aniel         Verband der CE-Industrie Spanien
- EACEM
- DigiTAG      Digital Terrestrial Television Action Group
- Simavelec    Verband der CE-Industrie Frankreich

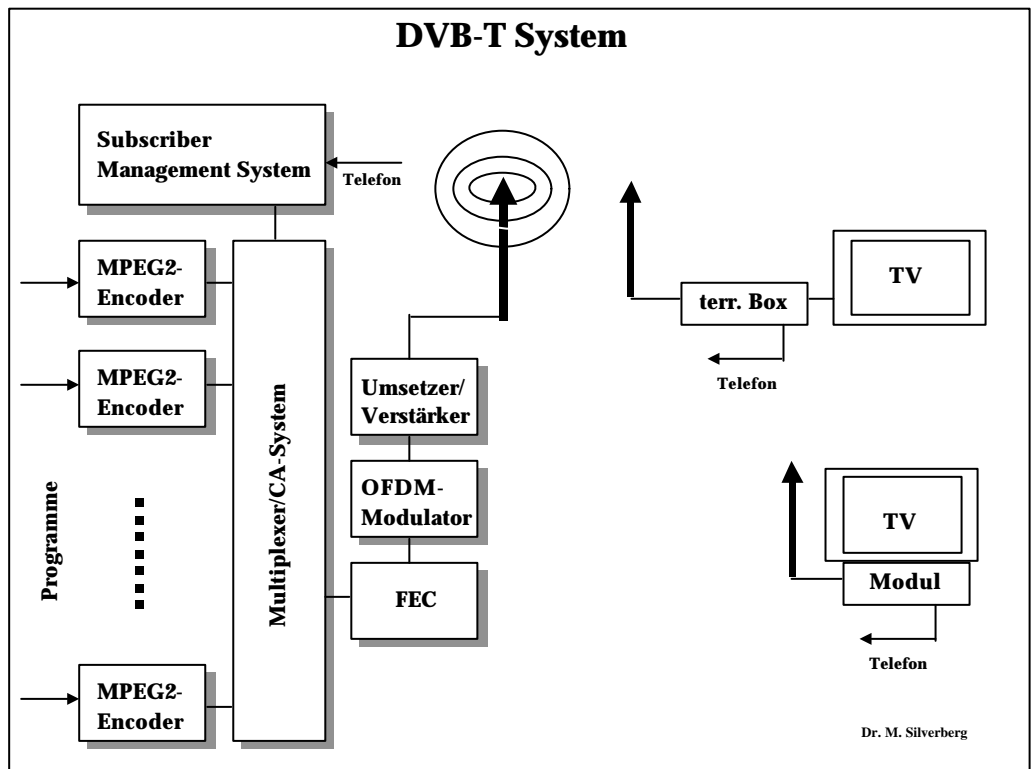
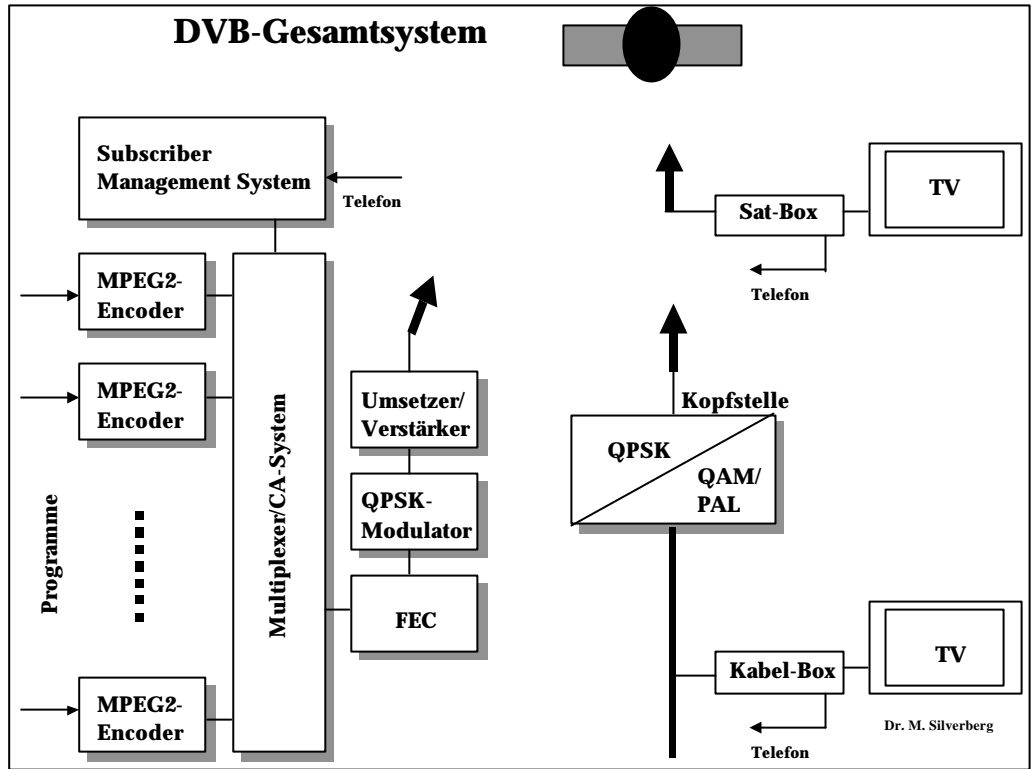
\* \* \*

### A.III. Das DVB-Projekt

Michael Silverberg \*)







### Digitale Märkte in Europa

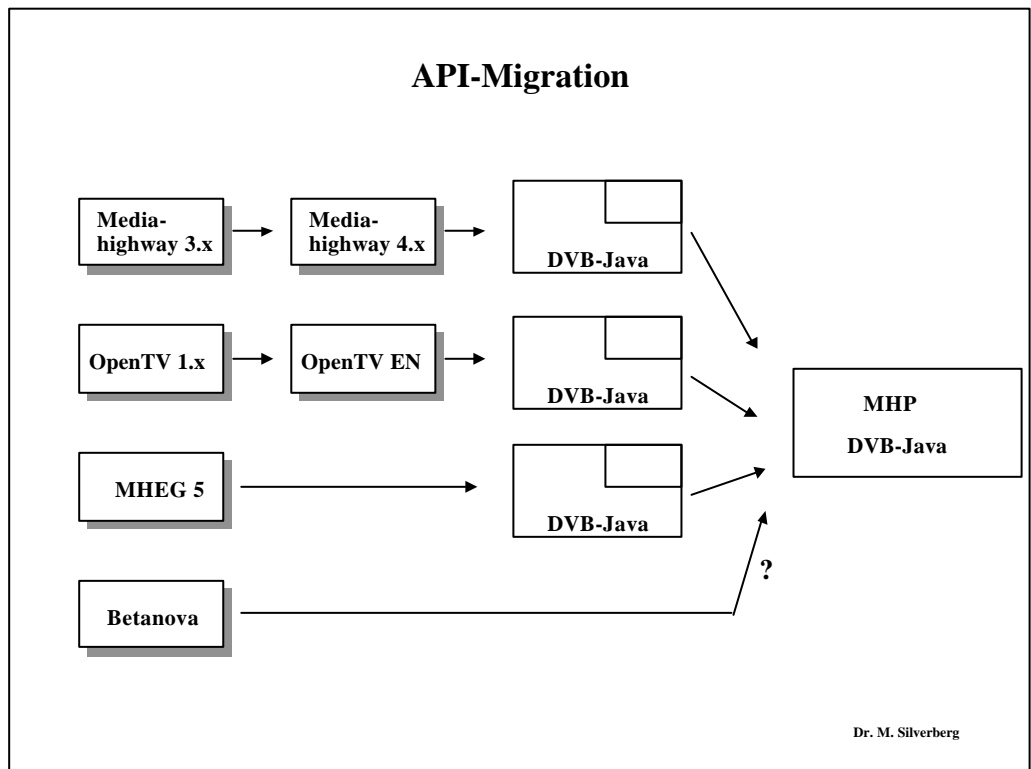
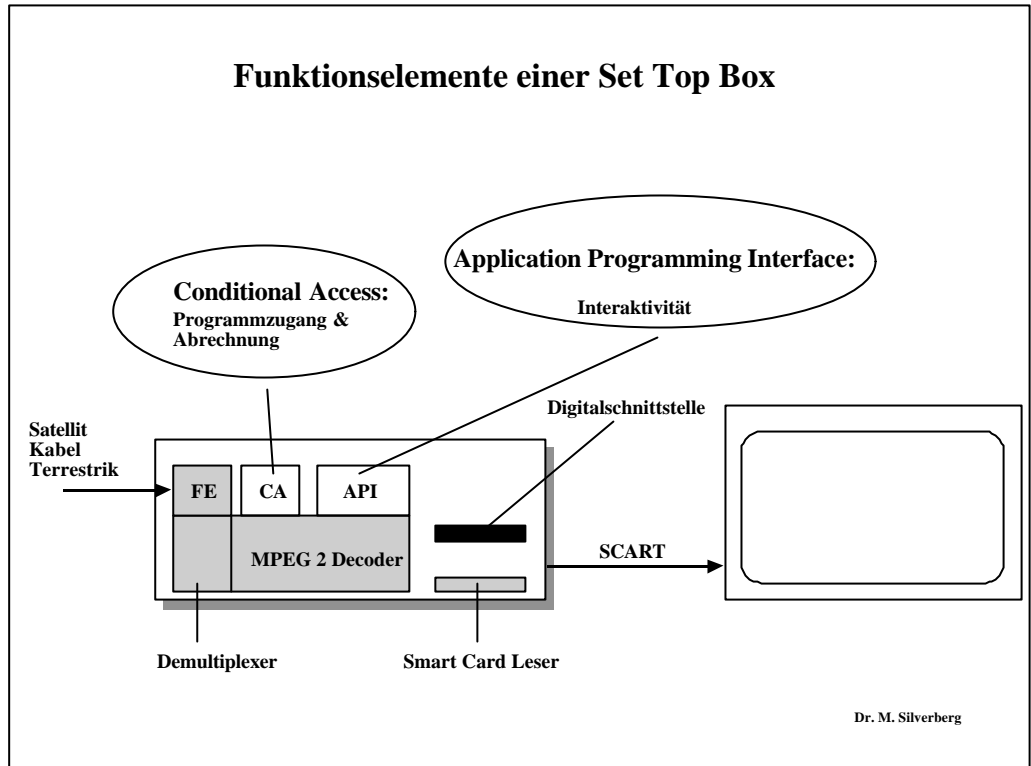
Broadcaster	Country	CA	API	Network	Distribution
ARD/ZDF	D	no	OpenTV1.1	Sat	Retail
DF1	D	Irdeto	Beta Research	Sat	Retail/Rental
Telepiu *)	I	Irdeto	OpenTV1.0	Sat	Retail/Rental
Canal+ (Benelux)	B/NL/L	Irdeto	OpenTV1.0	Sat/Cable	Retail
Canal+	F	Mediaguard	MHy 3.31	Sat	Rental
TPS	F	Viaccess	OpenTV1.0	Sat	Rental
Canal Digital	Scand.	CI:Conax	MHy 4.11	Sat	Retail
BSkyB	UK	NDC	OpenTV1.2	Sat	Rental/Retail
OnDigital	UK	Mediaguard	MHY 4.1	terr. (2k)	Rental/Retail
Stream	I	Irdeto	OpenTV 1.1	Sat	Retail
Via Digital	Spain	Nagravision	OpenTV 1.1	Sat	Rental
DTT (FTA)	UK	no	MHEG 5	terr. (2k)	Retail
Senda	S	Viaccess	OpenTV EN	terr. (8k)	

MHy: Mediahighway                      \*) jetzt Mediaguard/MHy                      Dr. M. Silverberg

### Systemunterschiede bei DVB-Empfängern

Front End	CA	API	High Speed Interface
DVB-S	Mediaguard	Mediahighway	IEEE 1284
DVB-C	Irdeto	OpenTV	IEEE 1394
DVB-T (2k)	Nagravision	d-Box	SCSI
DVB-T (8k)	NDS	MHEG 5	CI
DVB-MC	Viaccess	DVB-Java	
DVB-MS	Conax		

Dr. M. Silverberg



## 2.3. Neue Techniken – Neue Strukturen

Die jüngsten Entwicklungen bei der digitalen Codierung von Bild und Ton (Datenkompression bzw. -reduktion) und der digitalen Übertragung über verschiedenste Wege haben der Welt des Fernsehens neue Perspektiven eröffnet.

Eine Vielzahl neuer, multimedialer Anwendungen ist in greifbare Nähe gerückt.

Neue Produkte wie Encoder und Decoder, Server, intelligente Endgeräte ("IRD" = **I**ntegrated **R**eceiver **D**ecoder oder 'Set-Top-Box') etc. sind inzwischen in Entwicklung bzw. schon erhältlich. Neue Anbieter von Inhalten, Diensten und Programmen drängen auf den Markt. Neue Übertragungsverfahren und Netzstrukturen sind erforderlich, um insbesondere interaktive Dienste transportieren zu können. Von neuen Anwendungen, deren Namen vielfach den Zusatz *'on demand'* enthalten, ist die Rede. Die Entwicklung wird zusätzlich unterstützt durch die schon eingetretenen oder sich abzeichnenden Liberalisierungs- und Deregulierungstendenzen.

### 2.3.1. Geräte und Betriebsabläufe im Wandel

Die praktische Umsetzung all' dieser Entwicklungen erfordert aber nicht nur neue Geräte, sondern auch neue Betriebsabläufe im Zusammenspiel von Programmanbietern, Netzbetreibern, den Herstellern von Endgeräten und – ach ja, fast hätten wir sie vergessen – den Nutzern. Die Nutzer nämlich sind es, die letztendlich alles bezahlen sollen (und müssen). Bezahlen für die Geräte, um überhaupt teilhaben zu können, bezahlen für die Übertragungswege (Telefon, Kabel, Satelliten,...) und bezahlen natürlich auch für die Dienste und Programme, die sie in Anspruch nehmen.

Niemand kann heute die Frage beantworten, was das alles kosten darf, damit der Zuschauer es akzeptiert oder wieviel er für diesen oder jenen 'Dienst' zu zahlen bereit ist. Einig ist man sich allerdings, daß das Gesamtsystem nur dann eine Chance hat, erfolgreich zu sein, wenn Produkte und Dienstleistungen der einzelnen Gruppen so aufeinander abgestimmt sind, daß sie für den Konsumenten einen realen Zusatznutzen darstellen.

#### Inhalte und Anwendungen

Zwei wesentliche Trends werden die zukünftigen Inhalte und Anwendungen bestimmen: Der eine wird durch das Stichwort *Interaktivität* beschrieben. Der Zuschauer muß sich nicht länger mit einer passiven Konsumentenrolle begnügen, sondern erhält aktive Eingriffsmöglichkeiten über einen Rückkanal.

Andererseits erlaubt die Vielzahl und Kapazität der neuen Übertragungswege *neue Verteilmöglichkeiten*, die weit über die heutige Rundfunkverteilung von einer Zentrale an alle hinausgehen bis hin zu einer individuellen bi-direktionalen Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem Kunden und einer spezifischen Anwendung in einem Server oder zwischen zwei Kunden.

Infolge dieser Trends entwickeln sich neue, individueller gestaltete Anwendungen mit unterschiedlichem Interaktionsgrad: vom heutigen frei empfangbaren Verteilfernsehen über Pay-TV, Pay-Per-View, Video-on-Demand (VoD) hin zu Videospielen, Teleshopping und Telebanking und der Abwicklung von kommerziellen Transaktionen.

### 2.3.2. Strukturen und Komponenten der Fernsehkette

#### 1. Anwendungsbereiche

Beginnen wir zunächst mit dem Ende der Fernsehkette: Aus Sicht der Anwendungsbereiche im Heim des Nutzers kann man unterteilen in:

- TV-basierte Systeme und Anwendungen im Wohnzimmer
- PC-basierte Systeme und Anwendungen im häuslichen Arbeitszimmer.

Die **TV-basierten Systeme** werden ihren Platz nach wie vor im häuslichen Wohnzimmer finden und behalten. Geht man davon aus, daß vor dem Fernsehgerät in der Regel ein oder mehrere Zuschauer in entspannter Atmosphäre sitzen, so kann man annehmen, daß hier Rundfunk und interaktive Videoanwendungen mit "*Infotainment*"-Charakter den Schwerpunkt bilden werden. Der Zuschauer kommuniziert mit der Set-Top-Box (s. Anlage I) über die Fernbedienung und ein Bildschirmmenü. Die Fernbedienung muß für die geforderte Interaktion zum IRD bzw. zur SetTop-Box und innerhalb einer Anwendung/eines Programmes ausgelegt sein. Doch sind der Komplexität der Bedienung vom Prinzip her Grenzen gesetzt.

Die **PC-basierten Systeme** werden schwerpunktmäßig individuellen Anwendungen mit hoher Interaktivität im häuslichen Arbeitsumfeld vorbehalten sein, z.B. Reisebuchungen oder Home Banking.

Die Tastatur erlaubt eine hohe Komplexität der Bedienung.

Technisch gesehen, können und werden sich die Grenzen zwischen Fernseher und PC mehr und mehr verwischen. Vom Anwendungsfeld wie auch vom Aufstellungsort wird jeder jedoch seinen eigenen Bereich behalten, nicht zuletzt auch deswegen, weil sich die Gewohnheiten der Menschen nur schwer ändern.

Da Infotainment und Entspannung eine wichtige Rolle im täglichen Leben spielen, wird der Computer den Fernseher jedoch nicht verdrängen.

#### 2. Verteilsysteme

Aus Sicht der Verteilsysteme kann man zwischen folgenden Märkten bzw. Anwendungsbereichen unterscheiden:

- Rundfunkverteilung über Satellit, Kabel und terrestrische Sender
- interaktive Video- und PC-Anwendungen über Netze mit Vermittlungsfähigkeit (Telefon, Kabel, Glasfaser).

Eine typische **Rundfunk-Satellitenübertragungsstrecke** enthält in ihrer Uplink-Station Encoder für die digitale Quellencodierung der einzelnen Programme (Datenkompression nach MPEG-2). Das Programm kann aber auch vom Studio her schon quellencodiert zugeführt werden. Die für einen Transponder vorgesehenen quellencodierten Programme gelangen über Multiplexer, Kanalcodierer und QPSK-Modulator zum Satelliten.

Auf der Empfangsseite, im Heimempfänger oder in der Kabelkopfstation, müssen die umgekehrten Funktionen durchlaufen werden: Demodulation, Kanaldecodierung, Demultiplex und Decodierung.

Für die **digitale Übertragung im Kabel** wird mit Programmen aus verschiedenen Quellen (Satellit, Zuführleitung, Server etc.) ein Multiplex gebildet. Es kann aber auch ein kompletter Multiplex vom Satelliten voll übernommen werden. Darauf folgen Kanalcodierung, QAM-Modulation und die Übertragung.

Im Kabelempfänger werden wieder die umgekehrten Funktionen durchlaufen: Demodulation, Kanaldecodierung, Demultiplex und Decodierung.

Ein Rundfunksystem ist in der Regel sehr komplex aufgebaut und enthält Zuspaltungen über verschiedene Satelliten und Leitungen sowie von lokalen Stationen wie auch von Servern. Alle Programme müssen jedoch auf die gleiche Art quellencodiert sein und auf der letzten Verteilstufe zum Verbraucher die obigen kanalspezifischen Aufbereitungsstufen durchlaufen.

Ein **Netz für interaktive Videoanwendungen** muß als wesentliche Merkmale:

- einen Rückkanal - und
- Vermittlungsfähigkeit

aufweisen.

Das *Telefonnetz* hat einen vollwertigen Rückkanal sowie unbeschränkte Vermittlungsfähigkeit, ist aber in der Bandbreite begrenzt. Das *Kabel* bietet zwar genügend Bandbreite, weist aber wegen der begrenzten Anzahl von Kanälen nur eine beschränkte Vermittlungsfähigkeit auf. Die *Glasfaser* ist mit keinem dieser Nachteile behaftet, ist aber nicht überall vorhanden, insbesondere nicht auf der letzten Strecke zum Kunden. Eine Kombination von Kabel und Glasfaser erlaubt es, die jeweiligen Nachteile zu beheben.

Ein interaktives Videonetz ist auf seiner Eingangsseite über ein Vermittlungsnetzwerk mit einem sogenannten '**Server**' (s. auch Kapitel 15.3]) verbunden.

Im Server sind die einzelnen Anwendungen und Programme abgelegt, auf die der Kunde zu jeder Zeit und an jeder Stelle zugreifen kann. Die Anwendung bzw. das Programm wird über das Vermittlungsnetzwerk auf eine freie Leitung (Telefon) oder einen freien Kanal (Glasfaser, Kabel) gespielt. Die Datenströme müssen für die jeweilige Netzart aufbereitet werden: ADSL-Datenströme für Telefonleitungen, 64-QAM-Modulation für das Kabel.

Der Server muß in der Lage sein, jeden anfragenden Kunden zu jeder Zeit mit jeder gewünschten Anwendung zu versorgen. Das schließt ein, daß mehrere Kunden gleichzeitig auf die gleiche Anwendung, aber an unterschiedlichen Stellen innerhalb der Anwendung, zugreifen können.

### 3. Endgeräte

Das Endgerät (IRD oder Set-Top-Box) enthält ein Netzwerk-Interface, das auf das jeweilige Netzwerk (Telefonleitung, Kabel, Satellit) zugeschnitten ist. Es umfaßt netzwerktypische Funktionen wie Demodulation und Kanaldecodierung.

Daran schließen sich ein MPEG-Demultiplexer und ein MPEG-Audio- und -Video-Decoder an. Das Video-Signal liegt entweder als RGB- oder PAL-Signal am Ausgang an. Ein leistungsfähiger Microprozessor steuert sämtliche Abläufe. Er erzeugt zusammen mit einem Graphik-Prozessor die Benutzeroberfläche auf dem Bildschirm. Er steuert den Demultiplexer an und wählt das gewünschte Einzelprogramm aus. Und er steuert das Interface für den Rückkanal, indem er empfangene Steuersignale auswertet und eigene Steuersignale sendet.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Endgeräte ist das C-A-System (Conditional Access). Bei Pay-TV oder Pay-per-View-Programmen überprüft es zunächst die Zugangsberechtigung des Teilnehmers, entschlüsselt dann die 'gescramblen' Signale ('Descrambling') und veranlaßt – wenn erforderlich – die Abrechnung der anfallenden Gebühren.

### 4. Betriebsstrukturen

Bei den Betriebsstrukturen kann man zwischen technischen Abläufen und kommerziellen Abläufen bzw. Beziehungen unterscheiden. Technische Abläufe sind Bestandteil der Verhältnisse zwischen Inhaltenanbieter und Netzbetreiber sowie Netzbetreiber und Kunden. Kommerzielle Abläufe und Beziehungen betreffen die Verhältnisse von Inhaltenanbietern zu Netzbetreibern, von Inhaltenanbietern zu Kunden und von Netzbetreibern zu Kunden.

Zu den **technischen Abläufen** gehören z.B. der Betrieb und die Vernetzung von Servern, der Multiplexbetrieb und in Verbindung damit die Zuordnung von Bitraten in Abhängigkeit von Inhalten (Bitraten-Management) sowie der Abruf und die Zuspiegelung von Programmen bzw. Anwendungen. In diesen Bereich fällt auch der Betrieb eines Rückkanals und die Bereitstellung von Service-Informationen.

Zum Feld der **kommerziellen Abläufe** und Beziehungen gehören vor allem die finanziellen Transaktionen zwischen Inhaltenanbietern und Kunden für die Nutzung von Inhalten (Pay-per-view, Pay-per-event, ...). In diesen Bereich fallen aber auch bitratenbezogene Abrechnungen für Übertragungskapazität.

Es ist vorstellbar, daß sämtliche genannten Aufgaben von einer Betreibergesellschaft wahrgenommen werden.

Es spricht aber auch vieles dafür, für die betrieblichen und kommerziellen Abläufe getrennte Organisationen zu schaffen, die unter einem Dach vereint sind.

Eines ist auf jeden Fall sicher: Der Kunde will einfache und klare Beziehungen und einfache und für ihn überschaubare Abläufe.

\* \* \*

---

Dieses Kapitel entstand auf der Basis zweier Referate von Dr. Georg Lütteke,  
Direktor Neue Technologien, PHILIPS Consumer Electronics, Hamburg



Rainer Bücken \*)

## 2.5. Und was ist aus HDTV geworden?

Hochauflösendes Fernsehen, kurz als HDTV (High-Definition Television) bekannt, erlebte vor etwa 10 Jahren auch in Europa eine relativ kurze Phase medientechnischer Euphorie. Bei Vorführungen bestachen einerseits die bessere Bild- und Tonqualität, andererseits ließen die Preise allzu positive Erwartungen zunächst nicht als real erscheinen. Hinzu kam auch der vor allem von der europäischen Industrie gewählte Standard mit 1250 Zeilen, 50 Hertz, Zeilensprung und dem Bildformat von 16:9, der weltweit aus verschiedenen Gründen nicht die erhoffte Akzeptanz fand und jetzt als Standard nicht mehr zur Verfügung steht.

Statt dessen bietet der in Europa entwickelte DVB-Standard (Digital Video Broadcasting) alle Möglichkeiten, beste Bild- und Tonqualität über alle Transportwege zu übertragen, also über Kabel, Satellit und Terrestrik. Bislang gibt es erst Ansätze, HDTV in der Produktion in Film- und Fernsehstudios und sowie für elektronische Cinemas aktiv einzusetzen. HDTV-Endgeräte wird es indes auf absehbare Zeit in Europa nicht geben – das vorhandene Fernsehsystem mit 625 Zeilen und 50 Hertz wird als qualitativ zufriedenstellend angesehen. Andererseits ist DVB ein Exportschlager. Die meisten Länder haben weltweit das Satelliten-Übertragungsverfahren DVB-S übernommen. Australien, Neuseeland und Indien haben sich außerdem auch für das terrestrische Digitalsystem DVB-T entschieden und sind damit ebenfalls bestens ausgerüstet, HDTV auch mit konventionellen Antennen zu empfangen. Zudem bietet DVB-T auch beste Möglichkeiten für portablen und mobilen Empfang.

### Japan ist HDTV-Pionier

Bereits 1964 begann NHK (Nippon Hoso Kyokai, Japan Broadcasting Corporation) mit Grundlagenuntersuchungen für ein verbessertes Fernsehsystem, dessen Basisdaten 1969 feststanden. Das Abtastformat 1125/60/5:3 wurde 1975 festgelegt. 1981 kam es zu den ersten Vorführungen in den USA und ein Jahr später in Europa. Das MUSE-Übertragungssystem ("Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding") erlebte die Weltpremiere zur Expo'85 in Tsukuba und erste regelmäßige HDTV-Testübertragungen begannen vor 10 Jahren. Heute werden täglich 17 Stunden via Satellit gesendet – in 16:9. Von den derzeit 13 Millionen NHK-Satelliten-Abonnenten können immerhin nahezu zwei Millionen das Hi-Vision-Programm sehen, also 15%, wobei etwa die Hälfte einen echten Hi-Vision-Empfänger zu Hause haben. Die anderen haben Empfänger mit eingebautem oder separatem MUSE-NTSC-Konverter. Die Preise für Hi-Vision-Geräte sind durch eine große Spannbreite gekennzeichnet, reichen von umgerechnet etwa 2300 DM für ein älteres 28-inch-Gerät mit noch gewölbter Bildröhre bis 6500 DM

---

\*) Autor: Rainer Bücken, Freier Journalist, Berlin

für 36-inch mit absolut flacher Bildröhre. HDTV-Plasmadisplays kommen vermutlich erst im Laufe des Jahres 2000 in den Handel. Matsushita zeigte bereits im April 1999 ein echtes 42-inch-AC-Plasma-Display mit 1920 x 1080 Pixel. Es ist nicht nur als technische Plattform für HDTV vorgesehen, sondern auch für Multimedia und Internet, gibt es doch keine auflösungsbedingten Begrenzungen in der Darstellung.

In Japan wurden 1999 Standard-PDPs (= Plasma DisplayPanel) für umgerechnet etwa 10.000 DM angeboten. Die haben eine Auflösung von  $852 \times 480 = 408.960$  Pixel und eine Diagonale von 42 inch (107 cm) und werden auch in Deutschland unter einschlägigen Firmenbezeichnungen angeboten. Pioneer bietet hingegen hierzulande den 50-inch-Bildschirm (127 cm) PDP-501MX für Multimedia-Anwendungen mit  $1280 \times 768$  Pixel. Fujitsu und Hitachi haben erste PDPs mit  $1024 \times 1024$  Pixel im Handel. Das größte Plasmadisplay der Welt wurde auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin von LG Electronics vorgestellt. Es hat eine Diagonale von 60 inch (= 152 cm) und eine Auflösung von  $1365 \times 768$  Bildpunkten.

Ebenfalls in Berlin wurden die ersten digitalen D-VHS-Geräte vorgestellt, die für HDTV vorgesehen sind und im Laufe weniger Jahre die in Japan angebotenen analogen W-VHS-Geräte ablösen dürften. Ähnlich wird es auch mit der analogen HDTV-Bildplatte gehen, für die schon jetzt in Japan und Korea erste HD-DVD-Geräte als Nachfolger gezeigt wurden. Die Fertigung kann beginnen, sobald die noch offenen Standardisierungsfragen geklärt sind.

Große Fortschritte wurden in der gesamten Studioteknik gemacht. Schon jetzt hat Fuji-TV in Tokio nur HDTV-Kameras im Einsatz und NHK nahezu die Hälfte seiner 23 Studios in Tokio komplett auf HDTV umgestellt. Ende nächsten Jahres will NHK in Japan täglich HDTV-News ausstrahlen, die zu mindestens 50% aus originären HDTV-Beiträgen bestehen. Ab Herbst 2000 sollen sieben HDTV-Kanäle via Satellit zu empfangen sein. Ab 2003 ist der terrestrische Regelbetrieb vorgesehen, der seit Ende 1998 getestet wird. In Japan steht für das Jahr 2007 die Umschaltung des Fernsehsystems von analogem oder digitalem SDTV nach digitalem HDTV bevor.

Als Grund für Japans Engagement in Sachen HDTV wird nicht nur der Leidensdruck durch die mangelhafte Qualität des NTSC-Systems und das Streben nach dem perfekten Bild genannt, sondern ein recht pragmatischer. Da der durchschnittliche Betrachtungsabstand in japanischen Wohnungen etwa 2,2 m beträgt und die Displays immer größer werden, stört die im NTSC-System vorhandene 525-Zeilen-Struktur. Die Entwicklung der Bildschirme macht das deutlich – 1953 waren sie 12, 1990 schon 29 inch und ab 2000 ist mit 50-inch-Displays zu rechnen. Daher muß auch die Zeilenzahl vergrößert werden, um eben diese Zeilenstruktur unsichtbar zu halten, die Telepräsenz ergibt sich dabei zwangsläufig.

NHK ist stolz auf das Erreichte – beginnend von den ersten Grundlagenarbeiten in einem kleinen Labor entstand eine Basistechnologie für den gesamten Broadcastbereich

und eine Innovationsoffensive, die zu enormen technischen Fortschritten in allen Bereichen der Aufnahme-, Speicher- und Displaytechniken geführt hat. HDTV ist nicht nur ein verbessertes Fernsehsystem, es kennzeichnet auch den Grad der Zukunftsorientiertheit. Und dafür steht auch die von der Digital Broadcasting Experts Group (DiBEG) gewählte neue Bezeichnung ISDB, nämlich Integrated Services Digital Broadcasting. Allein diese Bezeichnung meint eben mehr als nur DVB.

### **USA geht auch in Richtung digital und hochauflösend**

Nachdem 1981 in den USA die ersten HDTV-Vorführungen stattfanden, brauchte es 18 Jahre, ehe sich im Land der unbegrenzten Möglichkeiten auch fernsehtechnisch neue Möglichkeiten auftaten. Um alle Anforderungen bedienen zu können, wurden im jetzt gültigen Digital Television-Standard (DTV) 18 TV-Formate festgeschrieben, sechs davon zählen zur Kategorie HDTV, nämlich:

1280 x 720 Pixel mit 24p, 30p und 60p sowie 1920 x 1080 mit 24p, 30p und 60i, wobei p für progressive, also zeilensprungfrei und i für interlaced, also mit Zeilensprung steht. Das Bildseitenverhältnis ist zwangsläufig 16:9.

Am 24. Dezember 1996 hat die United States Federal Communications Commission (FCC) diese wichtigsten Elemente des ATSC Digital Television Standard (DTV) übernommen. Danach folgten Kanada (8. November 1997), Süd-Korea (21. November 1997), Taiwan (8. Mai 1998) und Argentinien (22. Oktober 1998). Entscheidungen von Mexiko und Brasilien stehen noch aus.

In den USA konnten am 29. Oktober 1998 immerhin 20 Stationen von ABC, CBS, Fox, NBC und PBS den Start des Space Shuttle Discovery STS-95 mit John Glenn erstmals als HDTV-Übertragung zeigen – ein Meilenstein in der Raumfahrt und einer fürs Fernsehen. Immerhin – die Hälfte der Broadcaster hat sich bis dato für 1080i entschieden, 14 für 720p. So haben CBS und NBC 1080i, ABC und Fox 720p gewählt. Bis zum 1. November 1999 konnte über die Hälfte der US-Haushalte mit digitalen Fernsehprogrammen versorgt werden, über 100 Stationen sind jetzt auf Sendung. Bis Mai 2002 sollen alle kommerziellen Stationen umgestellt sein. Nur PBS hat ein Jahr mehr Zeit, doch hat gerade dieser Sender bereits bis zum Sommer sieben seiner "Flagshipstations" für HDTV umgerüstet. Und alle betroffenen Sender müssen ab 2003 mindestens 50% ihrer Sendungen auch in DTV ausstrahlen, ein Jahr später dann 75%. Im April 2005 haben schließlich alle Stationen ihr komplettes NTSC-Programm auch simulcast über DTV zu übertragen.

Nach einem 1997 erlassenen Haushaltskonsolidierungsgesetz sollen dann die Stationen ihre analoge Frequenz aufzugeben haben, wenn 85% der US-Fernsehhaushalte ein digitales Fernsehsignal empfangen. Dann könnte dieser Teil des Spektrums für andere Zwecke gewinnbringend genutzt werden, möchte die US-Regierung doch das derzeitige fürs Fernsehen genutzte Frequenzspektrum versteigern. Zielvorstellung ist noch immer, das jetzige NTSC-System Ende 2006 abzuschalten. Ob sich das realisieren läßt, bleibt

abzuwarten. Schon jetzt senden viele Fernsehstationen nicht nur digital, sondern zudem auch hochauflösend. Dazu zählen HBO, CBS, Cable Networks, NBC, ABC, Fox und PBS.

Der Fernsehsender Sinclair organisierte Mitte 1999 weitere Vergleichstests der europäischen und US-amerikanischen Standards. Die Ergebnisse liegen derzeit der FCC vor, wobei vor allem der mobile DVB-Empfang deutlich besser abschnitt als der mit DTV. Etwa 30% mehr müssen die Broadcaster in den USA und in Japan investieren, um absolut zukunftssicher zu sein. Europäische Unternehmen wie Philips oder Thomson sind ebenfalls sehr aktiv an der weltweiten HDTV-Entwicklung beteiligt. So stellte das französische Unternehmen zur IFA die größte HDTV-Bildröhre der Welt vor: sie hat eine Diagonale von 40 inch – sichtbar sind etwa 97 cm – sie kann über eine Millionen Bildpunkte wiedergeben und ist vor allem für den US-Markt vorgesehen.

### **Korea: HDTV im Mittelpunkt des amerikanischen DTV-Standard**

Südkorea hat ebenfalls angefangen, seine landesweiten Fernsehsysteme zu digitalisieren und bereits jetzt regelmäßige HDTV-Versuchssendungen nach dem US-amerikanischen ATSC-DTV-Verfahren auszustrahlen. In spätestens zwei Jahren sollen dann die meisten der jetzt terrestrisch übertragenen NTSC-Fernsehprogramme zusätzlich im qualitativ besseren hochauflösenden Fernsehformat HDTV ausgestrahlt werden. Dabei haben sich die südkoreanischen Broadcaster bewußt für die Übernahme des amerikanischen DTV-Systems entschieden, soll mit dieser Übertragungstechnik auch eine maximale Abdeckung gewährleistet sein, bei der großflächigen Besiedlung der USA und vieler anderer Staaten kein unwichtiges Argument. Daß DTV für den mobilen Empfang nicht die beste Lösung darstellt, wird auch in Korea relativ gelassen zur Kenntnis genommen. Die koreanische Rundfunkstation KBS (Korean Broadcasting System) sendet bereits jetzt ganztägig HDTV-Testsendungen, nachdem die erste HDTV-Übertragung via Satellit schon am 2. September 1998 erfolgte. Die erste terrestrische HDTV-Testübertragung fand bereits am 18. Mai 1999 statt, der Regelbetrieb ist ab Herbst des Jahres 2001 vorgesehen. Auch die Hauptprogramme der anderen kommerziellen Sender MBC und SBS sollen zunehmend nach dem US-amerikanischen HDTV-Verfahren gesendet werden. Bereits jetzt können täglich drei HDTV-Programme gesehen werden. Derzeit wird aber überall nur mit einem Kilowatt Sendeleistung gearbeitet, Empfangsgeräte in den Haushalten gibt es noch nicht. Die Sender betreiben aber mit eigenen Fahrzeugen Messungen der Empfangsfeldstärke und untersuchen die Empfangsqualität. Ab 2010 wird es in Südkorea ) zumindest nach internen Überlegungen ) nur noch HDTV-Technik für Produktionen und Distribution geben.

Der Grund für die hektische Betriebsamkeit in Sachen HDTV ist durch ein Ereignis des Jahres 2002 vorprogrammiert. Dann soll die Fußball-Weltmeisterschaft in Japan und in Korea stattfinden. Während Japan die Spiele terrestrisch mit ihrem DiBEG-Verfahren (Digital Broadcasting Experts Group) übertragen wird, kommt Korea mit DTV. Sollte

nun in China die Entscheidung in Richtung DVB-T fallen, was nicht auszuschließen ist, gibt es 2002 den wohl größten Praxistest in Sachen HDTV: Japan, Korea und China treten alle mit unterschiedlichen HDTV-Techniken an, um den Zuschauern ein optimales Bild zu liefern. Nachdem sich bereits Indien für DVB ausgesprochen hat, entwickelt sich der ostasiatische Raum zu einem Brennglas der HDTV-Entwicklungen. Schon allein daraus erklären sich die enormen Anstrengungen in all' diesen Ländern, mit neuem HDTV-Equipment auch neue Märkte zu erschließen. Dazu dürften auch die großen Plasma-Displays von LG Electronics zählen, deren Serienproduktion noch im Jahre 2000 beginnen soll. Jede Zelle, also jedes Pixel-Element, ist nur  $0,326 \times 0,978$  mm groß. Für 2002 ist gar ein 70-inch-HDTV-PDP vorgesehen, also mit 178 cm. Das große Fernseherlebnis bleibt nicht länger ein Traum, sondern wird langsam Realität.

\* \* \*

# Digitales Fernsehen: Aktivitäten in Amerika und Fernost

# Register 3

## 3. Aktivitäten in Amerika und Fernost

### 3.1. USA: Andere Strukturen – andere Standards

Der Anstoß kam aus dem Westen: Die Amerikaner, gewohnt an das schnelle Entwicklungstempo ihrer Computer-Industrie, waren die Ersten, die die Möglichkeiten des voll-digitalen Fernsehens erkannten und auf eine schnelle Realisierung drängten.

Während Japan noch eifrig am MUSE-Standard arbeitete und in Europa mit Hochdruck die MAC-Familie (D2-MAC, HD-MAC) entwickelt wurde, haben sich in den USA bereits staatliche Aufsichtsbehörde (FCC = Federal Communication Commission), Industrie und Rundfunkanstalten zusammengesetzt und ein gemeinsames Vorgehen bei der Entwicklung eines neuen Standards, der dazu erforderlichen Technologie und einer für alle Beteiligten optimalen Einführungsstrategie vereinbart.

Dieser frühe Beginn kam nicht von ungefähr, sind doch die Ausgangssituation und die Zielsetzungen in Amerika ganz andere als bei uns in Europa.

#### 3.1.1 Die amerikanische Fernsehlandschaft

Die amerikanische Fernsehlandschaft ist stark regional strukturiert, d.h. eine Vielzahl von zumeist kleinen lokalen und regionalen Broadcastern versorgt jeweils "seine" Region. Die wenigen sogenannten "Networks" wenden sich nur zum Teil direkt an den Endverbraucher. In der Hauptsache bieten sie den regionalen Stationen die sogenannten 'Mantelprogramme', die dann vor Ort mit den entsprechenden regionalen Beiträgen und Werbespots ergänzt werden.

Eine Netzstruktur wie in Europa gab es bis Anfang der 90er Jahre ebensowenig wie einen überregionalen Versorgungsauftrag, wie ihn beispielsweise ARD und ZDF haben. Als Folge dieser regionalen Strukturierung verfügt jeder Broadcaster in den USA über zumeist nur einen oder maximal zwei terrestrische Sender, d.h. ein kleines Studio und einen Sendemast. In Ballungsgebieten konkurrieren oft mehrere solcher Sender miteinander. So können z.B. in New York mit einer einfachen Zimmerantenne 14 Programme empfangen werden, davon neun reine Lokalprogramme. Diese Lösung ist für den Zuschauer einfach und übersichtlich und kostet ihn keinen Cent: Die amerikanischen Sender finanzieren sich ausschließlich aus Werbeeinnahmen.

Mittlerweile existiert diese klassische Struktur aber nicht mehr alleine am Markt. Insbesondere in den großen Ballungsgebieten ist heute fast jeder Haushalt verkabelt. Der Anschluß wird von einer der großen ausschließlich privaten Kabelgesellschaften zur Verfügung gestellt, die dafür monatliche Gebühren kassieren. Dabei kann der Kunde in der Regel zwischen verschiedenen Programmpaketen auswählen: vom Basis-Paket für z.B. 25 Dollar bis zum Super-Luxus-Paket für 60 Dollar oder mehr im Monat. Von diesem Geld sehen allerdings die Programmanbieter nichts: kassieren

tun allein die Kabelgesellschaften. Auch diese Programme werden ausschließlich durch Werbung finanziert.

Wer Programme ohne Werbung will, muß tiefer in die Tasche greifen. Für diese Kundenschaft gibt es die sogenannten 'Premium Cable Channels', wie z.B. Disney oder HBO, sowie einige spezielle Pay-per-View Sender, die ausgewählte Filme mehrfach zeitversetzt übertragen (Near Video-on-Demand). Gegen entsprechende Gebühr kann man sich praktisch jederzeit, mit höchstens einigen Minuten Wartezeit, einschalten.

Doch damit nicht genug: Der letzte Schrei in Amerika ist seit Beginn der 90er Jahre das 'Satelliten-Fernsehen'. Diese Technik ist – für uns erstaunlich – in den USA noch relativ neu, wies aber vom Start weg enorme Steigerungsraten auf. Über 1.500 Kanäle sind es wohl mittlerweile, die 'nationwide' von den verschiedenen Satelliten und in verschiedenen Standards angeboten werden. Somit ist es heute zumindest technisch möglich, in Los Angeles oder San Francisco die Regionalprogramme aus Manhattan oder der Bronx, aus Miami oder New Orleans zu empfangen – sofern man Interesse daran hat!?

### 3.1.2 US-Konzept für das digitale Fernsehen

Ob terrestrisch, über Kabel oder Satellit: alle Programme finanzieren sich, wie eingangs beschrieben, aus Werbeeinnahmen. Und deshalb heißt das oberste Ziel eines jeden Senders: hohe Zuschauerzahlen.

Um nun aber bei der Einführung eines neuen Systems seine Zuschauer nicht zu verlieren, glaubte man, die neuen Programme auf demselben Weg auf die Bildschirme bringen zu müssen wie die bisherigen, also ebenfalls auf den heute vorhandenen terrestrischen oder Kabel-Kanälen. Und das läßt sich nun 'mal am besten mit einem voll-digitalen System realisieren.

Trotz der eingangs erwähnten Übereinkunft, bei der Entwicklung eines neuen Systems gemeinsam vorzugehen, war aber zunächst einmal Wettbewerb angesagt: In kürzester Zeit wurden insgesamt 21 verschiedene System-Konzepte entworfen und schon 1988 zur Bewertung bei der FCC eingereicht. In einem strengen Selektionsprozeß sowie durch Zusammenfassung ähnlicher Konzepte und ihre Weiterentwicklung wurden schließlich vier System-Vorschläge ausgefiltert, die in die engere Wahl kamen. Sie arbeiteten alle mit unterschiedlichen Techniken, hatten jedoch eines gemeinsam: es waren alles Vorschläge, die voll-digital arbeiten!!

### 3.1.3. Pragmatische Kooperation: "Grand Alliance"

Auf Betreiben von Richard Wiley, dem Vorsitz der ACATS (= Advisory Committee on Advanced Television Systems), wurde intensiv über einen Zusammenschluß aller vier Konsortien zu einer "Grand Alliance" verhandelt. In ihr sollten alle bisherigen Ergebnisse zusammengeführt werden. Außerdem sollte sie sicherstellen, daß nicht nur



die besten technischen Lösungen, sondern auch die aussichtsreichsten Strategien für eine umfassende und schnelle Markterschließung miteinander kombiniert werden können.

Diese Grand Alliance (G-A) ist am 24. Mai 1993 unterzeichnet worden. Das Ergebnis der Entwicklungen war ein Standard, der zunächst sechs (6!) verschiedene "Scanning-Formate" umfasste. Sie ergeben sich aus der Kombination von zwei "Pixel-Formaten": 1080 x 1920 und 720 x 1280 (jeweils aktive Zeilen x aktive Bildpunkte pro Zeile) und drei verschiedenen Bildwiederholfräquenzen: 60/30-, 25- und 24 Hertz (der letzte Wert entspricht der Filmwiedergabe).

Fünf dieser Formate arbeiten – im Hinblick auf eine technische Verknüpfung mit der Computerwelt – mit *progressive scanning*, mit Ausnahme des 60-Hz/1080 Zeilen Formats: Diese hohe Datenmenge kann heute noch nicht im 'progressive scanning' verarbeitet werden, bleibt aber gleichwohl eines der Fernziele der Grand Alliance.

Später wurde dann die Zahl der verschiedenen Formate sogar auf 18 erweitert: mit Zeilenzahlen von 480, 720 und 1080, den Bildseitenverhältnissen 4:3 und 16:9 und Bildwiederholfräquenzen von 24, 30 und 60 Hz.

Im Gegensatz zum europäischen DVB-System (DVB-T) ist der ATSC-Standard ein Einträgersystem. Dadurch ergeben sich Nachteile beim Mehrwegeempfang, Gleichwellennetze sind nicht möglich. ATSC ist – ebenfalls anders als DVB – nicht kompatibel zu Kabel und Satellit. Über die portablen Eigenschaften des Systems ist nichts bekannt, mobiler Empfang ist nicht möglich. Für die Video-Kompression verwendet die Grand Alliance ebenfalls den internationalen MPEG-2 Standard, die Audio-Übertragung nutzt ein Dolby-System. Als Modulationsverfahren findet nach umfangreichen Vergleichsversuchen das 8-VSB (8-level Vestigal Sideband)-Verfahren Anwendung.

In der Folgezeit ebhte jedoch das Interesse an einer Einführung von (terrestrischem) Digital HDTV bei den amerikanischen Broadcastern zunächst einmal deutlich ab. Die Stimmung, die zu Beginn von Euphorie für den Aufbruch in ein neues technisches "Digital"-Zeitalter geprägt zu sein schien, wurde schon bald von den kommerziellen Realitäten eingeholt: So haben beispielsweise die hohen Kosten, die für die Umrüstung bzw. den Ausbau jeder einzelnen lokalen Station anfallen (zwischen mindestens 1,5 Mio und 5 Mio \$), die anfängliche Begeisterung kräftig gedämpft. Ein weiterer Grund war die wachsende Skepsis, ob mit dieser neuen Technik, auch wenn sie mehrere Programme über einen Kanal ermöglicht, wirklich *mehr*, also *neue* Zuschauer (= mehr Werbeeinnahmen!) gewonnen werden können.

### 3.1.4 Das weitere Vorgehen

Auch der Fortgang der technischen Entwicklung verlief nicht so reibungslos wie erhofft. So hatte man bei der Umsetzung der Laborergebnisse in die Praxis zunächst mit unerwartet großen Schwierigkeiten zu kämpfen. Bereits 1994 mußte man einräumen, den ursprünglich vorgesehenen Starttermin – die Olympischen Sommerspiele 1996 in Atlanta – *nicht* einhalten zu können!

Über mehrere Jahre hinweg wurde das ATSC-System dann mit markigen Durchhalteparolen von offizieller Seite gestützt. Stellvertretend dazu einige typische Zitate von der Präsentation während der NAB-Convention 1995:

**Richard E. Wiley** (Chairman FCC Advisory Committee on Advanced Television Services): *"Das Grand-Alliance System ist unsere Fahrkarte in die digitale Zukunft"*;

**John D. Abel** (NAB, Washington, für die Broadcaster insgesamt): *"HDTV ist für uns sehr wichtig! Wir wollen bessere Qualität, wir brauchen HDTV, vielleicht schneller, als wir glauben"*; und

**Joseph Flaherty** (CBS Inc., New York): *"Wenn Digital-HDTV nicht kommt, ist das terrestrische Broadcasting nicht mehr wettbewerbsfähig gegenüber Kabel, Satellit und vor allem dem Home-Video"*.

**Mike Sherlock** (NBC, New York) stellte fest, daß 60 % der heutigen Fernsehgeräte die Programme terrestrisch empfangen, und knüpfte daran seine Überzeugung: *"Die Broadcaster werden alles daran setzen, diesen Marktanteil zu halten. Das Grand-Alliance System ist ein hervorragender Standard, speziell für die Broadcaster! - Wir brauchen das Beste - und wir haben es gefunden!"*

Im April 1995 verabschiedete das ATSC (Advanced Television Systems Committee) den 'Draft' G-A-Standard mit 42 gegen nur zwei Stimmen. Er wurde anschließend ausführlich getestet und dann der FCC als Basis-Standard für eine neuen Generation der Fernseh-Übertragung in den Vereinigten Staaten vorgeschlagen.

Hinter den Kulissen allerdings wurden auch Bedenken laut: Zum einen müsse sich das G-A System zunächst einmal gegen das in kürzester Zeit überaus erfolgreiche Satelliten-System 'DirecTV' und andere bevorstehende Systeme positionieren und behaupten. Zum anderen glauben viele Branchenkenner, daß die Broadcaster sich nur deshalb so für den G-A-Standard engagierten, weil mit dessen (staatlich verordneter) Einführung auch die Zuteilung eines zweiten terrestrischen (ATV-) Kanals für jede Station verbunden ist. Diesen Kanal möchte jeder natürlich erst einmal haben - wie und womit er ihn dann letztendlich nutzt, ist ein anderes Kapitel. Und außerdem: das Grand Alliance System ermöglicht natürlich anstelle von HDTV auch die Übertragung mehrerer Programme in Standard- oder Low-Definition Qualität....

Im Frühjahr 1997 verabschiedete die US-amerikanische Regulierungsbehörde FCC einen Plan für den Übergang zum künftigen digitalen Fernsehen (ADTV/HDTV).

Dieser Plan (Transition to DTV) sieht für die terrestrische Ausstrahlung einen schrittweisen Übergang vor, der den vielen Lokal- und Regionalsendern, die nach wie vor das Rückgrat der amerikanischen Fernsehversorgung bilden, ebenso wie den Zuschauern eine wirtschaftlich tragbare Umstellung ermöglichen soll.

Demnach sollen alle derzeitigen Sender für eine Übergangszeit zunächst eine zusätzliche (terrestrische) Frequenz zugeteilt bekommen, auf der sowohl Multi-Channel als auch HDTV-Übertragungen möglich sind und die parallel zum bisherigen Analog-Programm genutzt werden kann (sogenannter Simulcast-Betrieb). Nach Ablauf der Übergangszeit soll dann – voraussichtlich im Jahr 2006 – die analoge Übertragung abgeschaltet werden. Dann müssen auch – gemäß Plan – die analogen Frequenzen zurückgegeben werden. Von den Programmveranstaltern wird dies allerdings sehr gelassen zur Kenntnis genommen, da verschiedene nachträglich gemachte Auflagen die Realisierung doch stark relativieren (aufgeweicht). Neben einer Mindestquote für die Marktdurchdringung mit digitalen Endgeräten wurden Auflagen für die Versorgung mit lokalen Programminhalten eingeführt, die nicht einfach zu erfüllen sind.

Mittlerweile ist ATSC landesweit in Betrieb. Nach Angaben der NAB (National Association of Broadcasters) war die Zahl der Sender, die digitales Fernsehen ausstrahlen, Mitte Mai 2000 auf 134 angestiegen. Damit würden 62,7 Prozent der amerikanischen TV-Haushalte erreicht. Das Angebot wächst also, nicht gerade explosiv – aber immerhin: Die im Zeitplan der FCC festgelegten Vorgaben werden angeblich übertroffen. Was jetzt noch wichtig sei, so Edward O. Fritts, NAB President und CEO, sei ein vergleichbares Engagement der Kabel- und der Geräteindustrie.

Das Angebot macht aber nur Sinn, wenn es auch empfangen werden kann. Die Verkäufe entsprechender Digital-Empfänger sind jedoch bis heute weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben – auch wenn die Verlautbarungen von offizieller Seite in der Regel anderes behaupten. Die NAB hat deshalb – ebenfalls im Mai - die FCC zu einer "dramatischen Aktion" aufgefordert: Die FCC möge verbindliche 'Pro-Consumer-Actions' beschließen, um den Übergang zum DTV zu unterstützen. Darin eingeschlossen ist die Forderung, daß alle neu verkauften Fernsehgeräte künftig für Digitalempfang ausgerüstet sein müssen (!).

### 3.1.5 Digitales Satelliten-Fernsehen

Von Europa fast unbemerkt hat sich in den USA neben der traditionellen terrestrischen und der neuen Kabel-Versorgung in kürzester Zeit ein neuer Verteilweg etabliert: die Satelliten-Übertragung.

Überaus erfolgreich ist in 1994/95 die Einführung des ersten digitalen Satelliten-Fernsehens 'DirectTV' verlaufen. In weniger als einem Jahr konnten mehr als 1 Mio. Empfänger-Sets (Antennenschüssel und digitaler Sat-Receiver) verkauft werden. Der Preis lag seinerzeit bei etwa 600 Dollar.

DirecTV bietet von zwei ko-positionierten Satelliten rund 150 Programme an, die praktisch auf dem gesamten nordamerikanischen Kontinent mit einer maximal 60 cm großen Schüssel empfangen werden können. Die Satelliten wurden von der Hughes Communication, die auch für die Finanzierung sorgt, gebaut und im Orbit positioniert. Die Kanäle werden an die interessierten Broadcaster vermietet, die somit ohne eigene Investitionen (wie sie beim terrestrischen Fernsehen nötig sind) auskommen.

Das verwendete Übertragungssystem (DBS TV: Digital Broadcast System) stammt von Thomson Consumer Electronics, die auch die nötigen Endgeräte entwickelt haben. Durch digitale Video- und Audio Kompression können vier bis acht Programme pro Kanal übertragen werden.

In der Folgezeit sind weitere Programmanbieter mit eigenen Systemen auf der Bühne erschienen: Neben **Primemaster** (70+ Programme, seit 1994) und **Echostar** (bis zu 250 Programme, Start in 1995) bietet auch noch **Alphastar** rund 200+ Kanäle an. Bemerkenswert dabei ist, daß Echostar und Alphastar mit dem europäischen DVB-Übertragungsstandard arbeiten, der auch vom kanadischen **Expressvu** verwendet wird.

Die Frage, die sich natürlich auch die Amerikaner stellen, ist, ob angesichts dieser Menge von Kanälen alle Anbieter langfristig überleben werden?

### 3.1.6 Der "Electronic Superhighway"

Im Unterschied zu Europa, wo sich mit den Fragen des künftigen Fernsehens in erster Linie die Rundfunkanstalten und die gerätebauende Industrie der Unterhaltungselektronik befassen, sind es in den USA vorwiegend die großen Telefongesellschaften und die Kabel-Industrie, aber auch die Computer-Industrie und nicht zuletzt die großen Film-Produktionsgesellschaften, die die technische Entwicklung wie auch die Markterschließung im Eiltempo vorantreiben.

Dabei ging es in den USA schon frühzeitig gar nicht mehr in erster Linie um die Ausstrahlung von Fernsehprogrammen in dem uns geläufigen Sinne, sondern um eine völlig neue Art von elektronischer Kommunikation: Um digitale, meist drahtgebundene und mit Rückkanal ausgestattete Netzwerke, sogenannte "Data Highways", die Millionen von Haushalten miteinander verbinden und die Produkte der Medienindustrie – Filme, Spiele, Bücher, Bilder, Dokumente, Nachrichten und andere – nach Belieben individuell transportieren. Vom Fernsehprogramm auf Abruf (Video-on-Demand: VoD) über interaktive Spiele und Lernprogramme, Home-Shopping, Home-Banking und Videokonferenzen bis hin zur Telearbeit reicht die Spannweite der neuen Möglichkeiten. Eine heute noch unüberschaubare Fülle neuer Optionen, von denen noch niemand weiß, ob sie eines Tages Realität werden und ob – die wohl alles entscheidende Frage – die Zuschauer sie überhaupt wollen und wie viel sie dafür zu bezahlen bereit sind.

Um das zu testen, wurden unterschiedlichste Feldversuche mit digitalen interaktiven Systemen, z.T. über herkömmliche Telefonleitungen, aber auch über speziell dafür installierte Glasfasernetze, geplant und teilweise auch durchgeführt, so z.B. das ADSL-System von Bell Atlantic, Cerritos Experiment von GTE, Virginia VoD Trial von GTE, Castro Valley von Viacom und viele andere mehr...

### 3.1.7 Medienbranche im Fusions-Fieber

Pragmatisch, wie die Amerikaner sind, wissen sie genau, daß der Erfolg eines solchen Systems nicht nur von der einwandfreien Funktion der Hardware abhängt, sondern in mindestens demselben Maße auch von intelligenter praxisorientierter Software – und natürlich von den Kosten für beides. Alle "Player" von Rang und Namen versuchen seit Anfang der 90er Jahre, sich möglichst frühzeitig durch geeignete Beteiligungen, durch Partnerschaften oder die Bildung von Joint-Ventures eine möglichst gute Ausgangsposition auf diesem Billionen-Markt der Zukunft zu sichern.

Seit 1994 genießt der neue Markt auch politisch höchste Priorität: Er wurde offizieller Bestandteil des Regierungsprogramms von Bill Clinton. Und Vizepräsident Al Gore hat persönlich die Aufgabe übernommen, die Realisierung des Planes zu überwachen und voranzutreiben.

### 3.1.8 Fernsehen und Multi-Media wachsen zusammen

In Amerika sind es aber nicht nur die Unternehmen der Rundfunkbranche, die sich auf diesem Sektor betätigen. In zunehmendem Maße drängten auch schon frühzeitig bedeutende Unternehmen der Computerbranche in diesen Markt. Äußeres Zeichen dafür ist beispielsweise die Tatsache, daß bereits seit 1993 die traditionelle NAB-Convention (National Association of Broadcasters, weltgrößter Kongress mit Ausstellung für Fernseh- und Studientechnik in Las Vegas) zusammen mit der "Multi-Media World" Conference and Exhibition (Veranstalter: IMA - Interactive MultiMedia Association) stattfindet.

Dagegen wurde, was 1991 mit großem Aufwand als "HDTV World" begonnen worden war, bereits drei Jahre später zunächst stillschweigend zur "HDTV World Production Conference" umfunktioniert und im Jahr darauf durch die "MultiMedia World" völlig verdrängt. Die gesamte 'Prominenz' der Computer-Branche gibt sich hier Seite an Seite mit der Rundfunkindustrie ein Stelldichein, angefangen von Apple, über Compaq, Hewlett Packard und natürlich IBM bis zu Microsoft, Lotus, Borland und wie sie sonst noch alle heißen oder hießen. Dabei hat es durch-aus den Anschein, als sei das Zusammenwachsen der unterschiedlichen Branchen in den USA viel selbstverständlicher und weiter fortgeschritten als bei uns in Europa.

Dies mag natürlich auch seinen Grund darin haben, daß es in den USA so gut wie keine eigene Unterhaltungs-Elektronik-Industrie gibt. Der US-Markt wird, neben den

Europäern Philips und Thomson, hauptsächlich von den großen japanischen Konzernen beherrscht, die ihre Strategie ohnehin bereits auf ein langfristige Integration hin ausgerichtet haben und dies jetzt umsetzen.

Die allgemeine Überzeugung ist: Wer auf dem künftigen Multimedia-Markt erfolgreich mitmischen will, muß erstens global agieren und zweitens *in allen Bereichen* aktiv sein: das heißt als Programmanbieter ebenso wie als Betreiber von Netzen und Übertragungssystemen, als Anbieter von Hardware ebenso wie als Dienstleister. Die vielfältigen Übernahmen (z.B. CBS durch Sony, MCA durch Matsushita oder der seinerzeit spektakuläre Erwerb der Paramount durch die Kabelgesellschaft Viacom), aber auch die internationalen Zusammenschlüsse und strategischen Allianzen, die bereits geschlossen oder noch geplant sind, belegen diesen Trend (s. auch Kapitel 14). Jüngste nicht minder spektakuläre Übernahme in dieser Reihe war der Erwerb von Warner durch den Online-Anbieter AOL.

Diese und viele ähnliche, hier nicht alle aufzählbare Beispiele machen aber auch deutlich, daß die industrielle Clusterbildung (Hardware-Industrie, innovative Zulieferer, Content-Provider und Nachfrager) in den USA weit fortgeschritten ist.

Um die "Kerne" der großen Hardware-Häuser und Telekommunikationsgesellschaften bilden sich in großer Geschwindigkeit und sehr großer Zahl hochinnovative Unternehmen, die die Marktentwicklung unaufhaltsam und unumkehrbar vorantreiben.

\* \* \*

### 3.2. Japans langer Weg zu HDTV

Die Ehre, sich als Erste überhaupt mit neuen Techniken und Verfahren für bessere Fernsehbilder beschäftigt zu haben, gebührt zweifellos den Japanern.

Ein früher Start, langfristige Ziele und ein langer Atem bei ihrer Durchsetzung sind die wesentlichen Merkmale der HDTV-Entwicklung im Land der aufgehenden Sonne.

Schon 1964, also drei Jahre vor der Einführung des PAL-Farbfernsehens in Deutschland, haben Wissenschaftler und Techniker bei der japanischen Fernsehanstalt NHK (Nippon Hoso Kyokai) das Unternehmen "Television of the Future" gestartet, gewissermaßen die Vorstufe für die spätere HDTV-Entwicklung. Richtig begonnen hat diese Entwicklung dann in 1970, als man daran ging, die System-Grundlagen zu definieren. Ähnlich wie später auch in Europa hat man sich dabei zu jener Zeit ganz auf die Satellitenübertragung konzentriert.

Nach und nach kristallisierten sich die jetzigen Parameter heraus: 1125 Zeilen, 60,00 Hertz, Zeilensprung 2:1 und -zunächst- das Bildseitenverhältnis 5:3, das erst 1986 auf 16:9 verbreitert wurde.

Für die Übertragung der Signale, die – wie bei allen HDTV-Systemen – im Originalzustand nicht in einen der heute verfügbaren Kanäle hineinpassen, haben die Japaner das sogenannte "MUSE"-Verfahren entwickelt (Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding). Wie alle HDTV-Entwicklungen der frühen Jahre arbeitet auch MUSE mit digitaler Signalverarbeitung und analoger Modulation auf dem Übertragungsweg.

#### Parallele zur PALplus Entwicklung

Eine Parallele zur Entwicklung in Europa stellt die EDTV-Entwicklung dar (= Extended Definition TV). EDTV ist ein Fernsehsystem mit verbesserter Bild- und Tonqualität, das – ähnlich wie PALplus zu PAL – kompatibel zu NTSC ist. Kompatibel heißt aber nicht, daß man keine neuen Geräte benötigen würde, um in den Genuß der besseren Qualität zu kommen; vielmehr bedeutet es, daß EDTV-Sendungen sowohl mit EDTV-Empfängern (mit der besseren Qualität!) als auch mit vorhandenen NTSC-Empfängern (aber dann nur in herkömmlicher Qualität!) gesehen werden können.

Unter der Führung von NTV (= Nippon TeleVision) hat sich bereits 1985 die BTA (= Broadcasting Technology Association) gebildet, die sich – als Ergänzung zur Satellitenübertragung mit MUSE – die Verbesserung der terrestrischen Übertragung zum Ziel gesetzt hat. Seit 1989 gab es regelmäßige Sendungen im sogenannten "Clear-Vision-I" Standard, der zwar viele Schwachpunkte von NTSC beseitigt, aber immer noch das 4:3 Bildformat benutzt.

Den Übergang zum 16:9 Format wurde dann mit dem "Clear-Vision-II" Standard vollzogen, der in 1995 eingeführt wurde. Die neuen Programme werden bei diesem Standard grundsätzlich im neuen Breitformat ausgestrahlt, wobei sich auf den 4:3

Bildschirmen der NTSC-Empfänger automatisch ein sogenanntes "Letterbox"-Bild (mit dunklen Querbalken am oberen und unteren Bildrand) ergibt.

### **Seit 1991 reguläre Hi-Vision Ausstrahlung**

Nach verschiedenen Vorversuchen und einigen Testsendungen mit dem BS-3b-Satelliten war es am 25. November 1991 soweit: in Japan begann offiziell die "Fernsehrevolution" – Hi-Vision wurde Realität. Das Datum war präzise gewählt: 11/25 ist die Schreibweise für den 25.11. – und damit ist der 25. November (entspricht der Zeilenzahl 1125 des MUSE-Systems) Japans PR-wirksamer "Hi-Vision-Day".

Zunächst waren diese Sendungen allerdings als Versuchsbetrieb deklariert, der auf drei Jahre ausgelegt war und kostenlos empfangen werden konnte.

Um dennoch die für die täglichen acht (heute elf) Stunden nötige Programmvietfalt zu erzielen, hatte man die HPA (= Hi-Vision Promotion Association) gegründet, in der außer sieben NHK-Institutionen 104 Broadcaster, diverse Programmanbieter, namhafte Gerätehersteller und verschiedene Institutionen zusammengeschlossen sind. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht, Hi-Vision in Japan populär zu machen.

Insgesamt lieferte NHK etwa die Hälfte des täglichen Acht-Stunden-Programms. Die restlichen vier Stunden kamen von privaten Programmanbietern, wie z.B. Asahi Broadcast, Fuji Television, Mainichi Broadcast, Tokyo Broadcast, Yomiuri Broadcast, Asahi National, Japan Satellite Broadcast, Television Osaka, NEC, Chukyo Television, Kansai Telecasting, Nippon Television und Television Tokyo Channel 12. Für die Produktion werden die Studio- und Übertragungseinrichtungen von NHK und der Japan Satellite Broadcasting Corporation (JSB) gemeinsam genutzt.

Um die Programmkosten für Hi-Vision zu reduzieren, wird die Mehrzahl der täglichen Sendungen – nach entsprechender Down-Convertierung mit einem eigens dafür entwickelten "Simulcast-Production-System" – parallel auch in NTSC ausgestrahlt, so daß praktisch jedermann sie sehen kann, natürlich nur in der bisher üblichen NTSC-Qualität.

Auf diese Weise kommt bei nahezu allen Sportveranstaltungen, die NHK überträgt, nur noch hochauflösende Technik zum Einsatz. "Wir brauchen im Prinzip nur eine HDTV-Kamera und einen einzigen Recorder", erklärt Junji Matsuzaki, Direktor der HDTV-Division von NHK. Damit wird doppelter Nutzen erreicht: Zum einen kommen NHK und seine Partner zu den gewünschten HDTV-Bildern, zum anderen werden über den NTSC-Weg dennoch die für die Werbung (und damit für die Finanzierung) erforderlichen Zuschauerzahlen erreicht.

Der Programm-Qualität kommt diese Doppel-Verwertung allerdings nicht besonders zugute: Mit der Konvertierung ist naturgemäß auch ein Wechsel des Formats von 16:9 auf das alte 4:3 verbunden. Und da die überwiegende Mehrzahl der Zuschauer die Programme zwangsläufig in NTSC empfängt, wird bei der Bildgestaltung und -dramaturgie natürlich darauf Rücksicht genommen.



### Boom für das 16:9-Breitbildformat

Waren die Empfänger zu Beginn der regulären Hi-Vi-Vision-Programme mit umgerechnet nahezu 50.000 DM für ein 36"-Gerät nebst MUSE-Decoder für einen Normalverdiener noch nahezu unerschwinglich, so hatten sich bereits wenige Monate später die Preise halbiert.

Dennoch ist das Geschäft mit den HDTV-Geräten bis heute nicht so recht in Gang gekommen. Grund dafür sind allem Anschein nach die nach wie vor recht hohen Preise für HiVision-Geräte mit MUSE-Decoder, die sich auch heute noch zwischen umgerechnet etwa 4.500 und über 8.000 DM (Bildschirmdiagonale 81 cm bzw. 92 cm) bewegen. Nach einem 'Zwischenhoch' etwa Mitte der 90er Jahre sind die Verkaufszahlen heute sogar wieder rückläufig. So weist die jüngste Statistik der EIAJ (Electronic Industries Association of Japan) gerade mal noch knapp zweitausend verkaufte Geräte für April 2000 aus, was nur etwa ein Viertel der Vorjahreszahlen ausmacht, und – bezogen auf die Gesamtverkäufe von Farbfernsehgeräten – etwa 0,3 Prozent entspricht.

Wesentlich besser – weil preiswerter – verkaufen sich dagegen 'normale' 16:9-Geräte, die inzwischen einen Anteil von rund 10 % am Gesamtmarkt bzw. sogar rund 30% vom Markt der 'großen' Geräte (größer 22" = 56 cm) ausmachen. Nach Angaben der EIAJ wurden bereits 1994 rund 1,4 Mio. Breitbildgeräte produziert, 1999 waren es allerdings nur noch knapp 1,2 Mio. Das sind rund 12,4 Prozent der Gesamtverkäufe oder knapp 30 Prozent der Großgeräte. Die Typenpalette reicht vom Portable mit 16-Zoll Röhre für umgerechnet unter 1.000 DM über die Mittelklasse (26 Zoll) für rund 1.200 bis 1.500 DM bis zu den Spitzenmodellen mit 82 bzw. 91 cm Bildschirmdiagonale, die ebenfalls nicht sehr viel mehr kosten als die herkömmlichen 4:3-Geräte.

Dieser 'Erfolg' ist zu einem großen Teil sicherlich auf die Mentalität des Japaners zurückzuführen, der Neuem gegenüber von Natur aus viel aufgeschlossener ist als wir Europäer. Sicherlich hat aber auch der Handel seinen Anteil daran, denn 16:9-Geräte wurden regelrecht 'gepusht': Ging man Mitte der 90er Jahre durch die Akihabara, konnte man in so gut wie keinem Schaufenster mehr auch nur ein einziges 4:3-Gerät sehen. Das gesamte Angebot wurde bereits damals von Geräten im 16:9-Format dominiert, der Handel profilierte sich geradezu mit dieser Neuheit. Wann hätte man aber zum damaligen Zeitpunkt in einem deutschen Schaufenster auch nur einen einzigen 16:9-Fernseher entdeckt ???

### Multi-Media MUSE

Daß die Japaner ihr MUSE dennoch keinesfalls kurzfristig aufgeben wollen, zeigt sich daran, daß es immer noch weiter entwickelt und ergänzt wird.

In diesem Zusammenhang ist beispielsweise das Multimedia-MUSE-System zu erwähnen, das die Möglichkeit bietet, zusätzlich zum laufenden Programm digitale Daten zu übertragen. Beispiele für solche Daten sind detaillierte Programm-Informationen,

Hilfen zur Unterstützung der Programmauswahl, Untertitel oder Zusatzinformationen, die ähnlich wie Videotext abgerufen und dargestellt werden können (Nachrichten, Wetter, Sportergebnisse, uvam.).

### **Und wo bleibt das japanische Digital-Fernsehen ?**

Auch wenn sich MUSE als "echter" HDTV-Standard letztlich nicht durchgesetzt hat und auch nicht durchsetzen wird, bietet die Strategie der langsamen Markterschließung für alle Beteiligten den großen Vorteil technologischer und dramaturgischer Lerneffekte. Dies gilt für alle wesentlichen Komponenten, für die Fertigungstechnik, z.B. von Bildröhren oder hochintegrierten Mikrochips, gleichermaßen wie für die Programmebene.

Daß das heutige MUSE nicht das Ende der Entwicklung ist, wissen wohl auch die Japaner, experimentieren sie doch seit geraumer Zeit auch mit voll-digitalen Übertragungssystemen. Schon seit Jahren wird in den Labors an einem Digital-Standard für ein künftiges 2000-Zeilen Fernsehen gearbeitet. Allerdings scheint man sich darüber klar zu sein, daß diese Technik in überschaubarer Zeit für den Consumer-Markt – weil zu aufwendig – (noch?) nicht in Frage kommt.

Dafür stehen die Chancen gut, daß Japan sich möglicherweise dem DVB-Standard anschließen wird. Zumindest haben die offiziellen japanischen Delegationen diesen Standard sowohl bei der ITU (International Telecommunication Union) als auch bei DAVIC (Digital Video/Audio Council) unterstützt.

Daneben wird auch noch an anderen eigenen Entwicklungen gearbeitet: Nippon TeleVision (NTV) stellte auf der NAB-Convention im April 1995 eine eigene digitale Systementwicklung für Satelliten- und terrestrische Übertragung vor. Das System verwendet MPEG-2 sowohl zur Quellencodierung als auch für den Transport-Stream. Es liefert 525-Zeilen-Bilder im 16:9 Breitbildformat, die Abtastung erfolgt im 'progressive scan'.

Der Vorschlag von NTV sah darüber hinaus vor, die gesamte Studio-Produktion künftig in 525-Zeilen progressive scan durchzuführen. Dadurch könnte die Ausstrahlung gleichzeitig analog im Breitformat-Letterbox-Verfahren (EDTV II) und digital mit dem neuen System erfolgen.

### **Terrestrisches digitales Fernsehen**

In jüngster Zeit sind auch Entwicklungen für ein terrestrisches System (ISDB-T) angelaufen. Hier sind große Gemeinsamkeiten zum europäischen Standard erkennbar. Da im asiatischen Raum die Mobileigenschaft des Systems eine wichtige Rolle spielt und diese theoretisch im europäischen System nur eingeschränkt möglich ist, wurde eine dritte Empfehlung bei der ITU-R eingereicht. Ebenso spielen Fragen der flexiblen Nutzung des Spektrums (BST-Technologie) eine Rolle.

Auch Japan wird terrestrisches Digital-TV (DTTB) einführen. Die erforderliche Systementscheidung dazu soll kurzfristig fallen. Das zuständige Ministerium hat dazu drei Rahmenbedingungen veröffentlicht:

- HDTV muß möglich sein,
- das Signal muß portabel und mobil empfangbar sein,
- das System soll auch für Hörfunk zu verwenden sein.

Das Ministerium hat für Forschung, Feldversuche und Einführung ein hohes Budget zur Verfügung gestellt.

In jüngster Zeit wird darüber hinaus intensiv an Lösungen für ein 'Digital Home-Network' gearbeitet, das elektronische Geräte der verschiedensten Art auf der Basis des internationalen Standards IEEE 1394 miteinander verbindet. Die Japaner experimentieren dabei mit einer 'poly-methyl methacrylate wideband plastic optical fiber' (POF) und erzielen dabei Übertragungswerte von 200 Mbps auf Stecken bis zu 50 Meter, und jüngst konnten sogar 400 Mbps auf 100 m realisiert werden. Ziel ist, nicht nur Daten, sondern auch bewegte Videobilder übertragen zu können.

\* \* \*

### 3.3. Andere Länder in Südostasien

Auch in einer Reihe anderer Länder des Fernen Ostens beschäftigt man sich intensiv mit den neuen Techniken und Systemen. In Hongkong und Thailand haben mittlerweile digitale Ausstrahlungen im DVB-Format begonnen.

Was die Hardware- und Systementwicklung anbetrifft, sind insbesondere koreanische Unternehmen recht aktiv. Die größten Hersteller sind hier Samsung Electronics, Gold Star und Daewoo, die weltweit agieren und auch auf dem deutschen Markt präsent sind. Der Markt für 16:9-Geräte begann z.B. in Korea in 1993, entwickelt sich aber bis heute recht zögerlich. Mehrere koreanische Hersteller haben Breitbildgeräte in ihrem Lieferprogramm.

#### 3.3.1. Singapur

Bereits Ende Februar 1998 hat Advent Television den DVB-T Versuchsbetrieb in Singapur aufgenommen. Zu diesem Zweck wurde eigens eine neue voll-digitale Abspiel- und Sendezentrale einrichtet. Das Angebot umfasst digitale Datendienste, Fernsehen für mobile Empfänger einschließlich nichtstationärer Computer, interaktive Dienste sowie einen herkömmlichen werbefinanzierten TV-Kanal, der Bildungs- und Trainingsprogramme, Infotainment und Lokalnachrichten sendet.

#### 3.3.2. China und Hongkong

Die chinesischen Behörden sind derzeit in der Phase der Entscheidungsfindung für ein digitales terrestrisches Fernsehsystem der Zukunft. Dabei liegt der Schwerpunkt bei HDTV. Wenn auch die grundsätzlichen Entscheidungen in Peking fallen werden, so versuchen sich die Regionen wie Shanghai und Shenzhen selbst zu positionieren.

Die DVB-Promotion Group in Genf ist in China sehr aktiv und hat bereits verschiedene Aktionen gestartet. Während noch im März dieses Jahres die Zeichen pro ATSC standen, scheinen sich jetzt die Meinungen mehr DVB-T zuzuneigen. Dafür spricht, daß diese Gruppe ein MoU (Memorandum of Understanding) über die Unterstützung bei der Einführung von DVB-T in China mit der Academy of Broadcasting Science (ABS) abschließen konnte.

Vom 22. bis 24. August 1999 findet in Beijing die nächste ISBT-Konferenz statt. Dies ist eine wichtige Rundfunkmesse im chinesischsprachigen Raum auf der u.a. viele technische Vorträge zu DVB-T gehalten werden. Sie ist überwiegend wissenschaftlich ausgerichtet. Trotzdem ist nicht ausgeschlossen, daß auf dieser Konferenz eine Vorentscheidung fällt.

Es gibt in China ein ehrgeiziges politisches Ziel, vom Image des Billigerherstellers in der Welt wegzukommen und den Begriff ‚Made in China‘ zu einem Qualitätsbegriff zu machen. Im Rahmen dieser Zielvorstellung ist z.B. beabsichtigt, zum 50. Jahrestag

der Gründung der Volksrepublik China am 01.10.1999 die Feierlichkeiten über HDTV auf 100 Großbildempfänger (50 x DVB-T und 50 x ATSC) mit eigener Ausrüstung zu übertragen! Weder die Endgeräte noch die Sendertechnik sind jedoch derzeit verfügbar. Aus dieser Tatsache kann man entnehmen, daß man in China sehr große Anstrengungen macht, vom Ausland auch technologisch unabhängig zu werden. Mittelfristiges Ziel ist es, sowohl Qualitätsempfänger in großen Stückzahlen auch für den Export herzustellen, als auch das gesamte Sendeequipment.

Der Entscheidungsprozess für ein digitales terrestrisches Fernsehsystem ist allerdings nicht logisch und klar nachvollziehbar. Das europäische System hat wohl nur eine endgültige Chance, wenn die chinesische Industrie sowohl für Endgeräte als auch für Sendeanlagen sehr schnell in den „Einführungsplan“ der Europäer mit eingebunden wird. Das heißt, daß viele „Blaupausen“ umgehend an die Chinesen geliefert werden. Um dies zu realisieren, will man von der DVB Promotion Group deshalb kurzfristig viele chinesische Unternehmen als DVB-Mitglieder werben.

Eine Entscheidung für DVB-T wird nicht zuletzt davon abhängen, ob eine Anfrage an die EU nach Mitteln für die Einführung von DVB-T in China positiv entschieden wird.

**Hong Kong** gehört zwar politisch zu China, tatsächlich ist es aber wirtschaftlich und auch wirtschaftspolitisch weiterhin ein eigenes Gebiet. Hier fallen Entscheidungen wie zum Beispiel die Einführung eines digitalen Fernsehsystems nahezu unabhängig von Peking. Allerdings arrangiert man sich mit der Nachbarprovinz Guangdong und dort insbesondere mit dem wirtschaftlichen Sondergebiet Shenzhen direkt an der Grenze zu Hong Kong .

Hong Kong bereitet einen Test mit DVB-T für den Juli 1999 vor, nachdem im Juni ein Test mit ISDB (japanisches System) durchgeführt wird. Anschließend soll ein ATSC-Test (amerikanisches System) laufen. Zum Verantwortlichen für diese Tests hat sich der öffentlich-rechtliche Programmanbieter TVB erklärt.

Der Programmanbieter TVB möchte für ca. ein bis zwei Monate einen DVB-Test in Hong Kong machen. Getestet werden soll SDTV, HDTV, Mobilempfang und der Betrieb eines SFN. Dafür sucht man Unterstützung bei der technischen Ausstattung und beim Betrieb. Diese Unterstützung erwartet man kostenlos! TVB will praktisch nichts selbst machen. Diejenigen, die die Tests mit dem Fernsehprogramm von TVB durchführen und die Ergebnisse abliefern, werden voraussichtlich später mit dem Aufbau eines Netzes für ganz Hong Kong beauftragt, sofern man sich (Wahrscheinlichkeit groß) für DVB-T entscheiden sollte. Voraussetzung ist allerdings, daß die Tests positiv verlaufen und die Meßergebnisse einen wirtschaftlichen Erfolg erwarten lassen.

Ganz losgelöst von China kann die Entscheidung dann in Hong Kong doch nicht fallen. Man wird sich mit der Region, das heißt insbesondere mit Shenzhen und Guangzhou

(Kanton) absprechen müssen. Diese Regionalentscheidung wird dann allerdings einen wesentlichen Einfluß auf den Entscheidungsprozeß in Peking haben. Hong Kong ist eben mehr als nur eine „normale“ Provinz.

### 3.4. Australien

Bereits Mitte Juni 1998 haben die australischen Rundfunkanstalten und -unternehmen einstimmig entschieden, der Regierung die Einführung von DVB-T als künftigen Standard für das digitale terrestrische Fernsehen in Australien zu empfehlen. Dabei stand das europäische System erstmals in direktem Wettbewerb zum ATSC-Standard aus den USA – und gewann.

Die Entscheidung war der Schlußpunkt einer über zweijährigen Auswahl-Prozedur, in der das DTTB Selection Panel (Digital Terrestrial Television Broadcasting) die beiden Systeme aus den USA und Europa auf ihre Eignung für die speziellen australischen Anforderungen hin untersucht hat. Die wichtigsten Kriterien dabei waren die Erfüllung der in einem Gesetzentwurf festgelegten Reichweiten- und Abdeckungs-Anforderungen sowie die Eignung für hochauflösende Programme (HDTV), auf die Regierung und Fernsehanstalten in Australien besonderen Wert legen.

### 3.5. Südamerika

Die bedeutendsten Länder Südamerikas (Brasilien; Argentinien; Chile) bemühen sich gegenwärtig um eigene Systemvergleiche DVB-T / ATSC. Der politische und wirtschaftliche Druck für eine Systementscheidung zu ATSC ist auf Grund der geographischen und wirtschaftlichen Nähe zu den USA nicht zu übersehen.

Argentinien hat beispielsweise im November 1998 ohne eigene Systemvergleiche eine politische Entscheidung für ATSC getroffen.

Schwerpunkt in dieser Region dürfte die Entscheidung von Brasilien sein. Nach entsprechendem Systemvergleich und der Erprobung in Pilotversuchen wird im ersten Halbjahr 1999 eine Systementscheidung zu Gunsten DVB-T bzw. ATSC erwartet.

Ein besonderes Vermarktungsargument in dieser Region ist die HDTV-Fähigkeit der Systeme und die in Brasilien bestehenden Migrationsprobleme vom analogen PAL M- Standard (6 MHz Kanalaraster) zu den neuen digitalen Systemen.

\* \* \*

# Fernsehen: Die Produktion

# Register 4

## 4. Fernsehen: Die Produktion

Dr. Reinhard Kalhöfer \*)

### 4.1. Digitale Technik für Aufnahme und Studio

Ist vom 'Digitalen Fernsehen' die Rede, so denkt man spontan an neue Übertragungswege und -techniken, an neue Programmformen und interaktive Dienste. Die 'digitale Revolution' verändert aber nicht nur Programm- und Verteilstrukturen, sondern eröffnet auch im Studiobereich neue Möglichkeiten: Sie kann zu völlig neuen Arbeitsabläufen und Systemkonfigurationen in der Produktion, Bearbeitung und Sendebetriebsabwicklung führen.

Lange bevor "digital" zum Thema im Consumerbereich wurde, begannen die Profis, damit in der Praxis zu arbeiten. Zunächst ging es um reine Steuerungsfunktionen, der Sendeablauf wurde digitalisiert, das heißt, Schaltaufgaben führte der mit dem Sendeablauf programmierte Rechner durch.

Die ersten Anwendungen im Videobereich fanden Mitte der 70er Jahre im Trickbereich statt (Paintbox, ADO, ...), wo viele Verfahren durch die Digitaltechnik einfacher, andere überhaupt erst möglich wurden. Die sogenannte 'Motion Control' erlaubte für die damalige Zeit völlig neue *Special Effects*. Heute ist man beispielsweise in der Lage, beliebige Objekte, die real gar nicht existieren, als rein mathematische Modelle zu generieren und – inklusive Bewegung – nahtlos in die vorhandenen Programme einzufügen. Selbst Kinofilme werden auf diesem Wege elektronisch erstellt, 'Jurassic Parc' und 'Forrest Gump' sind die zwei wohl bekanntesten und eindrucksvollsten Beispiele.

In der Anfangszeit waren solche Geräte "digitale Inseln" in einer ansonsten noch analogen Umgebung. Ihr Einsatz war jeweils ein kostspieliger Sonderfall und erforderte eine zweimalige Bildwandlung: von analog nach digital und, nach vollbrachter Arbeit, wieder zurück nach analog, was für die Bildqualität nicht gerade förderlich war.

Im Laufe der letzten Jahre wurden nach und nach alle Stufen der Studio-Bearbeitung digitalisiert. Die einzelnen 'Inseln' wuchsen somit zu einer rein digitalen Produktion zusammen. Erklärtes Ziel ist die komplette digitale Bearbeitung eines Programmes in einem System von vernetzten Computern. So wie sich bei den Printmedien ein Wechsel vom Bleisatz über den Photosatz zum voll computerisierten *Desktop Publishing* vollzogen hat, vollzieht sich jetzt die vergleichbare Entwicklung im Bereich der elektronischen Medien zum sogenannten *Desktop Editing*. Dadurch wird es möglich, an einem System von vernetzten Computer-Workstations komplette Sendungen aus den unterschiedlichsten Quellen nicht nur zu mischen und zu bearbeiten, sondern auch den Sendeablauf, einschließlich eventueller Werbeeinblendungen, fertigzustellen oder – für einen späteren vollautomatischen Sendeablauf – vorzuprogrammieren.

---

\*) Autor: Dr. Reinhard Kalhöfer, Norddeutscher Rundfunk (NDR),  
Chefingenieur, Vorsitzender Arbeitskreis Ausrüstungskoordination



Was die technische Umrüstung der Studios angeht, ist es nicht damit getan, einfach analoges Equipment durch digitales zu ersetzen. Vielmehr erfordert die digitale Zukunft eine völlige Neuorientierung der gesamten Infrastruktur in Produktionshäusern und Rundfunkanstalten, und mit der Systemkonfiguration ändert sich auch der gesamte Arbeitsablauf. Wo früher riesige Regietische mit ganzen Batterien von Reglern und Knöpfen, mit riesigen Wänden voller Monitore standen, findet man künftig Computer-Arbeitsplätze mit Maus und hochauflösendem Monitor.

Der Einsatz dieser neuen Techniken ermöglicht es, Journalisten intensiver als bisher am Produktionsprozeß zu beteiligen. Vor allem in den Bereichen, die sich mit Nachrichten und aktueller Berichterstattung beschäftigen, wird immer mehr auch Redakteuren der Zugriff auf das in den Computern gespeicherte Video- und Audiomaterial ermöglicht, damit sie ohne die Hilfe von geschultem Produktionspersonal Beiträge vorbereiten oder gar selbst erstellen können.

#### 4.1.1. Digitaltechnik für die Aufnahme

Das erste Glied der Fernsehkette ist die Kamera. Ob stationär oder mobile Reportagekamera: Nur was am Anfang tatsächlich aufgenommen wird, kann am Ende der Kette auf dem Bildschirm im Wohnzimmer auch erscheinen. Der Qualität der Kamera kommt also besondere Bedeutung zu.

Am Entstehungsort des elektronischen Signals, dem Aufnahmesensor, produziert die Kamera – auch in einer voll-digitalen Umgebung – zunächst einmal ein analoges Signal. Meist wird es aber unmittelbar nach der Entstehung, in der Regel in der Kamera selbst, digitalisiert. Moderne Studiokameras erzeugen grundsätzlich ein digitales Ausgangssignal. Heute noch gebräuchliche analoge Camcorder werden in den nächsten Jahren sicher weitgehend durch digitale Geräte ersetzt.

Wichtigstes Element einer Fernsehkamera ist der Bildaufnahmesensor. Moderne Kameras arbeiten durchweg mit CCD-Sensoren (Charge Coupled Device) anstelle der früheren Bildaufnahmeröhre. Ihre Vorteile sind: keine Aufwärmzeit, weniger Nachzieheffekte, höhere Empfindlichkeit, ganz abgesehen von den rein mechanischen Vorteilen: klein, kompakt und leicht, die z.B. bei Reportagekameras für den Mobileinsatz besonders wichtig sind. Ein weiterer Vorteil ist der enorm weite Belichtungsspielraum moderner CCD-Sensoren, der einen flexiblen Einsatz unter wechselnden Bedingungen möglich macht.

Von hochwertigen neuen Kameras gibt es in der Regel auch Varianten, die sich auf das Breitbildformat 16:9 umschalten lassen. Bei diesen Kameras kann zwischen zwei Prinzipien unterschieden werden: Bei Kameras mit dem sogenannten Dynamik-Pixel-Management wird von der Sensor-Fläche im Format 4:3 nach der Umschaltung auf 16:9 oben und unten der Bildrand abgeschnitten, bei den übrigen Kameras wird bei einem Sensor im Format 16:9 bei der Bildaufnahme im Format 4:3 rechts und links der Rand abgeschnitten.

Im Zuge des allgemeinen Trends gibt es, z.B. für den Reportageeinsatz, bereits Camcorder mit magnetischen Festplatten als Speichermedium anstelle der bisher üblichen Bandcassette.

Am Markt durchgesetzt haben sich diese Systeme jedoch noch nicht. Inzwischen wird sehr intensiv an Camcordern gearbeitet, die optische Platten als Speichermedium nutzen. Mit ihrer Markteinführung kann in zwei bis vier Jahren gerechnet werden.

#### 4.1.2. Standards für die Studiotchnik

Ein großes Handicap der heute noch überwiegend angewandten Übertragungsverfahren (PAL, Secam, NTSC) ist die Vermischung von Leuchtdichte-(Luminanz-) und Farbsignalen (Chrominanz). Handicap deshalb, weil dies Einschränkungen bezüglich der Bildauflösung bedeutet. Für die Studio-Bearbeitung ist man deshalb schon frühzeitig auf "Komponenten-Signale" übergegangen, bei denen eine getrennte Verarbeitung sowohl bei der Signalaufzeichnung als auch der Bildmischung und Bearbeitung möglich ist. Bei Komponenten-Darstellung tritt eine gegenseitige Beeinflussung der Signale nicht auf. Analoge Komponentensignale finden nur noch in älteren kleinen Studio-Anlagen und Übertragungswagen Anwendung.

Heute werden in Fernsehstudios praktisch ausnahmslos digitale Komponentensignale verwendet. Damit wird eine Videoqualität erreicht, die auch hochwertigen digitalen Verbreitungsstandards gerecht wird. Die Komponentencodierung ist farbstandard-unabhängig.

#### ITU-R 601 – Weltstandard für das digitale Studio

Im Zuge der Digitalisierung der Studios wurden also digitalisierte Komponentensignale eingeführt. Ihre Grundparameter sind im Studio-Komponenten-Standard ITU-R 601 ehemals CCIR 601 festgelegt. ITU-R 601 wurde maßgeblich in den Jahren 1980 bis 1984 durch die 'SMPTE-Taskforce on Component Digital Video' geformt, die sich auf Vorarbeiten in Europa in den Jahren 1974 bis 1979 abstützen konnte.

ITU-R 601 ist inzwischen Weltstandard und für 525 Zeilen-Systeme ebenso geeignet wie für 625 Zeilen-Fernsehsysteme. Er definiert, wie die einzelnen Video-Komponenten (Helligkeit Y, Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y)) codiert werden müssen. Darüber hinaus legt er die zur Anwendung kommenden Abtastsysteme, die Matrixwerte und Filter-Charakteristika fest. Er ist abgeleitet aus dem SMPTE RP 125 und dem EBU Tech. 3246-E. Die Datenrate beträgt 216 Mbit/s in der 8-bit und 270 Mbit/s in der 10-bit-Variante. Verwendet wird generell die 270 Mbit/s-Variante, auch für Videosignale des 16:9-Formats.

Die Abtastfrequenz beträgt 13,5 MHz und ist für die 525 Zeilen- und 625 Zeilen-Systeme identisch (Prinzip der Commonality).

Gelegentlich findet für den ITU-R 601-Standard auch die Bezeichnung **4:2:2** Verwendung. Dieses Zahlenkürzel beschreibt das Verhältnis der Abtastfrequenzen für das Leuchtdichtesignal ( $Y=4$ ) zu den Farbdifferenzsignalen ( $C_R=2$  und  $C_B=2$ ). Ebenfalls gebräuchlich sind die Abstufungen 4:4:4 für sehr hohe Qualitätsansprüche im Bereich der Farbwertsignale und 4:1:1 für niedrige Qualität (lower hierarchy member). Die Ziffer '4' geht auf die  $4f_{sc}$  (NTSC)-Farbträgerfrequenz zurück, die von den Vertretern des 525/29,94-Systembereichs ursprünglich stark favorisiert wurde, aber später im Interesse einer weltweiten Standardisierung aufgegeben wurde.

### **ITU-R 656 – Interface für digitale Komponentensignale**

Anfängliche Versuche, das digitale Multiplex-Signal bit-parallel über geschirmte Twisted-Pair-Kabel (9 Adernpaare) im Studio zu verteilen, hatten keinen Erfolg. Das Verfahren erwies sich für den praktischen Einsatz als ungeeignet. Heute wird deshalb im digitalen Studio die bit-serielle Signalverteilung über 75  $\Omega$ -Koaxkabel angewandt. Die dafür erforderlichen mechanischen und elektrischen Parameter für die Schnittstellen sowie für die Zusammenfassung der drei Datenströme der A/D-Wandler zu einem Zeitmultiplex sind in ITU-R 656 festgelegt.

### **Neue Datenformate im Studio**

Verfahren der Datenreduktion wurden eingeführt, um eine effiziente Speicherung von Videosignalen auf Magnetband zu ermöglichen. Die eigentliche Video-Datenrate (zum Beispiel 270 Mbit/s) wird mit Hilfe von speziellen Daten-Reduktions-Algorithmen auf Werte zwischen 18 Mbit/s und etwa 50 Mbit/s gebracht. In der Regel geschieht diese Datenreduktion bereits bei der Akquisition, und deshalb gelangt immer mehr Material in diesen neuen Datenformaten in die Produktionsbereiche.

Wesentlich für die weitere Bearbeitung des Bildmaterials ist, daß einzelne Bilder und nicht ganze Bildfolgen zusammenhängend komprimiert werden. Nur so kann ein einfaches Schneiden des Videomaterials an jeder beliebigen Stelle ermöglicht werden. Allgemein wird eine Datenrate von 50 Mbit/s für die Arbeit in der alltäglichen Fernsehproduktion als qualitativ vollkommend ausreichend angesehen. Auf dem Markt konkurrieren zwei Systeme, DVCpro und MPEG-2.

\* \* \*

## 4.2. Vom Band zur Platte: Media-Server

Noch vor wenigen Jahren waren digitale Bandrecorder und ihr Aufzeichnungsverfahren ein heiß umstrittenes Thema im Wettbewerb der Studioausrüster. Doch noch bevor sich hier ein eindeutiger Sieger herauskristallisiert hatte, stehen neue Technologien ins Haus, die das Magnetband in seiner bisherigen Form als Speichermedium überflüssig machen – zumindest in einigen Anwendungsbereichen.

Digitale Fernsehsignale sind im Grunde nichts anderes als Dateien, wie sie auf jedem Computer bearbeitet und gespeichert werden. Anstatt sie, wie bisher, auf Magnetband (hintereinander, also in 'linearer' Form) aufzuzeichnen, kann man sie natürlich auch auf einem Festplattenspeicher ablegen. Derartige Speicher stellen heute aufgrund ihrer schnellen Zugriffszeit den Kern sogenannter **'bandloser Systeme'** dar. In Kombination mit einer entsprechenden digitalen Netz-Umgebung, einem Controller und der entsprechenden Software für das Systemmanagement werden sie als **'Media-Server'**, oftmals auch als 'Video-Server' bezeichnet.

Anfängliche Probleme, wie zu wenig Speicherkapazität oder zu geringe Transferraten, konnten zwischenzeitlich weitgehend gelöst werden.

Technisch besteht ein Media-Server aus einer Vielzahl intelligent zusammengeschalteter Festplatten-Laufwerke, die von außen wie ein einziger riesiger "virtueller Plattenspeicher" erscheinen. Die Software für das Systemmanagement hat die Aufgabe, die Daten in viele kleine 'Streifen' gleicher Länge aufzuteilen ('data striping'), und diese dann nach einem festgelegten Schema auf die einzelnen Laufwerke kreuz und quer zu verteilen. Dadurch wird alleine bereits eine gewisse Sicherheit erreicht, weil beim Ausfall einer Platte nicht alle Daten verloren sind, sondern nur die Blöcke des Datensatzes, die sich auf dem havarierten Laufwerk befinden.

Durch Anwendung der sogenannten 'RAID'-Technik (Redundant Array of Independent Devices) werden die Datensicherheit wie auch die Geschwindigkeit weiter erhöht. RAID ist ein in seinen Grundzügen an der University of California in Berkeley entwickeltes Verfahren, das die Zusammenschaltung von Standard-Plattenlaufwerken mit SCSI-Schnittstellen und das dazu gehörende Management beschreibt, so daß ein Gesamtsystem entsteht, das die geforderten Eigenschaften bezüglich Größe, Geschwindigkeit und Fehlersicherheit erfüllt.

Je nach Anwendungsfall gibt es sieben verschiedene 'RAID-Level' mit unterschiedlichen Leistungskriterien. In den oberen Leveln ist speziell die Datensicherheit extrem hoch: Durch entsprechende Fehler-Korrekturverfahren wird erreicht, daß auch bei Ausfall einzelner Platteneinheiten keine Unterbrechung des Programmablaufs eintritt. Die defekte Einheit kann während des laufenden Betriebs aus dem System herausgenommen und ausgetauscht werden. Die neue Einheit wird dann automatisch wieder mit den entsprechenden 'Datenstreifen' beschrieben und somit wieder in das Gesamtsystem integriert.

Media-Server für die Studio-Anwendung arbeiten mit nur wenig oder überhaupt nicht komprimierten Signalen. Hohe Geschwindigkeit in allen Funktionsgruppen ist deshalb die wichtigste Forderung. So muß z.B. der 'High-Speed-Bus', gewissermaßen das Rückgrat des Servers für die 'transparente' Aufzeichnung eines Programms (d.h. ohne Datenkompression), eine Brutto-Transferrate von 270 Mbit/s bewältigen (> CCIR 601). Sollen mehrere Kanäle bedient werden, sind leicht einige Gbit/s erforderlich. High-Speed-Busse von Hochleistungs-Servern erreichen heute Transferraten bis zu 4 Gbit/s und mehr.

### Anwendungsbereiche

Mit Servern können im Studiobetrieb viele Anwendungen realisiert werden, die über das Leistungsspektrum der traditionellen MAZ-Aufzeichnung weit hinausgehen. Allein die Möglichkeit des wahlfreien Zugriffs auf das vorhandene Programmmaterial bringt erhebliche Zeitersparnis und erweitert die Gestaltungsmöglichkeiten. Unter dem Gesichtspunkt der Rationalisierung ist auch die höhere Zuverlässigkeit von Bedeutung: Die Mechanik eines Festplattenlaufwerks wird heute wesentlich besser beherrscht und hat eine längere Betriebsdauer als die eines Magnetband-Recorders mit seinen komplizierten Steuerungs- und Regelungsmechanismen, mit Verschleiß- und Abriebs-Erscheinungen.

Dennoch wird, das läßt sich heute schon feststellen, der Media-Server die Magnetband-Speicherung nicht vollständig verdrängen oder ersetzen. Vorerst ist das Speichermedium "Festplatte" noch zu teuer, um beispielsweise große Datenbestände langfristig zu archivieren. Der Archivsektor wird also noch auf Jahre hinaus eine Domäne der Magnetband-Speicherung bleiben, zumal auch hier digitale Aufzeichnungsverfahren zu einer deutlichen Weiterentwicklung in den letzten Jahren geführt haben.

Als spätere Alternative kommt möglicherweise die beschreibbare Disc in Frage, wenn sie eines Tages entsprechend kostengünstig realisiert werden kann.

Konsequenterweise bedienen sich auch die jüngst vorgestellten Server-Konzepte einer Art Hybrid-Technik: Häufig benötigte, aktuelle Programme werden in den Plattenspeicher geladen, weniger gefragte 'Archiv'-Programme dagegen sind auf Cassetten gespeichert und werden bei Bedarf zur komfortablen Bearbeitung kurzfristig auf den Plattenspeicher überspielt.

\* \* \*

### 4.3. Digitale Bearbeitung im Studio

#### Non-linear Editing – Desktop Editing

Wenn bei der Studio-Bearbeitung die Daten nicht mehr von einem Band kommen, wo sie hintereinander ("linear") aufgezeichnet sind, sondern von einem "Media-Server" (vgl. Kapitel 4.2), spricht man vom sogenannten '**Non-linear Editing**'.

Solche Bearbeitungs- und Schnittsysteme bietet der Markt mittlerweile in den unterschiedlichsten Leistungs- und Ausbaustufen: Von der kompletten vernetzten Anlage für die professionellen Fernseh- und Multimedia-Studios rund um den Erdball bis herunter zur einfachen Computer-Workstation für den semi-professionellen., z.T. auch privaten Amateurgebrauch. Letztere arbeiten oftmals auf der Basis eines schnellen PC's mit Windows-Oberfläche und sind nahezu beliebig – auch nachträglich - ausbaubar.

Über eine entsprechende Schnittstelle und einen schnellen Bus kommunizieren die Systeme mit dem Server und ermöglichen über die Schnittbearbeitung hinaus auch noch eine computergesteuerte Zusammenstellung des kompletten Sendeablaufs.

Gerade für den Bereich der aktueller Berichterstattung, also z.B. für Nachrichtensendungen, sind solche Systeme hervorragend geeignet, ermöglichen sie doch schnellen und unmittelbaren Zugriff auf das gesamte verfügbare Programm-Material, weil Umspulzeiten entfallen. Damit wird es sogar möglich, Sendungen 'live' zusammenzustellen oder am PC vorprogrammierte Sendungen vollautomatisch zu senden.

Die Arbeitsweise mit diesen Systemen ist allerdings völlig anders als bisher. Saßen früher Bild- und Toningenieur an einem meist überdimensionalen Mischpult mit hunderten von Reglern und Knöpfen und vor einer Wand mit unzähligen Bildschirmen, so haben sie heute nur noch eine Computer-Workstation mit einem hochauflösenden Monitor vor sich. Die Bedienung erfolgt in der Regel über eine Maus oder einen sogenannten Trackball.

Der Monitor ist gewissermaßen das 'multifunktionale Terminal', auf dem sich alles abspielt: Auf ihm können zum einen die gerade bearbeiteten Szenen - in der Regel in voller Bildschirmgröße - betrachtet werden (sog. 'preview'), zum anderen stellt er eine Übersicht der verfügbaren Einzelszenen zur Verfügung, aber auch das Storyboard sowie sämtliche Werkzeuge, die für die Bearbeitung wie auch für die Bedienung notwendig sind.

Früher mußten die jeweiligen Bandstellen mühsam und zeitraubend 'angefahren' (pre-roll) und dann über die gewünschte Länge abgespielt werden. Daran wurde dann die nächste Bandstelle angefügt und so weiter. Die Arbeitsweise war streng sequentiell: Alle Einzelszenen mußten in *der* Reihenfolge geschnitten werden, in der sie später im Programm erscheinen sollten.

Heute können Anfang und Ende jeder einzelnen Szene auf dem Video-Server einfach per Mausklick festgelegt werden. Anschließend wird diese Szene in einem Windows-'Fenster' abgelegt. Mit der Maus kann dieses Fenster beliebig vergrößert oder verkleinert und an jede ge-wünschte Stelle auf dem Bildschirm verschoben werden ('Drag and Drop'). Auf diese Weise ist es z.B. möglich, sich vorab eine ganze Bibliothek vorbereiteter Szenen oder Ausschnitte anzulegen und ihre Fenster neben- oder hintereinander auf dem Bildschirm anzuordnen. Anschließend können diese Einzelszenen dann, einfach durch Anklicken des Fensters mit der Maus, in beliebiger Reihenfolge zum endgültigen Programmablauf zusammengefügt werden. Dabei können Tricks und Effekte, die z.B. in der verwendeten Management-Software enthalten sind oder selbst generiert wurden, genauso problemlos eingefügt werden wie Grafiken, Schriften oder Untertitel. Diese Arbeitsweise wird auch als "Tapeless Editing" oder "**Desktop-Editing**" bezeichnet.

Beispiele für solche Systeme für den semiprofessionellen und den Amateurbereich sind die 'Video-Machine' des Münchner Spezialisten FAST-Multimedia, einer der Pioniere auf diesem Gebiet, der das Thema von der Computerseite her angegangen ist, oder das Bravo-VE System des seinerzeitigen Herstellers BTS. Diese beiden Systeme ermöglichen bei entsprechendem Ausbau sogar beide Betriebsarten: lineares Editing vom Recorder und non-lineares vom Media-Server.

Andere Ausrüster, insbesondere auf höherer Leistungsebene für den professionellen Einsatz, wie z.B. Sony, bieten keine fertigen Systeme, sondern die entsprechenden Einzelkomponenten, die je nach Anwendungsfall individuell konfiguriert werden können. Allerdings sind die Bedieneroberflächen der verschiedenen Anbieter bislang noch lange nicht einheitlich.

Die erzielbare Qualität und der Umfang der Arbeitsmöglichkeiten, z.B. im Trickbereich, ist eine Frage des technischen und damit natürlich auch des finanziellen Aufwands: Reine PC-Systeme, zumal auf Windows-Basis, arbeiten naturgemäß z.Z. noch – je nach Rechenleistung des PC's und der Geschwindigkeit des verwendeten Busses – mit eingeschränkter Bildqualität. Je nach Software ist auch eine bessere Qualität möglich, wenn man nicht in Echtzeit arbeitet, sondern – je nach Funktion – mit verminderter Geschwindigkeit.

Diese Entwicklung macht aber auch einen anderen Trend deutlich: Die Software gewinnt immer größere Bedeutung ('Software' meint hier nicht die Inhalte, sondern das Betriebssystem und die Management-Programme, die die Funktion der beschriebenen Systeme steuern). Wenn für die Realisierung eines Desktop-Editing-Systems Standard-PC's oder PC-Netzwerke verwendet werden können, sind Leistungsfähigkeit und Bedienkomfort des Systems nur noch eine Frage der eingesetzten Software.

All das zeigt, daß die neuen digitalen Techniken einerseits viele Vorteile mit sich bringen, andererseits aber ein neues Denken der Beteiligten ebenso wie neue Arbeits- und Organisationsformen im Studiobereich erforderlich machen.

# Fernsehen: Die Verbreitung

# Register 5



## 5. Verbreitungswege für das digitale Fernsehen

Bereits das klassische 'analoge' Fernsehen bediente sich unterschiedlicher Übertragungswege, um das Programm vom Studio bzw. vom Sender auf den Bildschirm im Wohnzimmer zu transportieren.

Die historisch älteste Übertragungsart ist die terrestrische Verbreitung, d.h. die drahtlose Abstrahlung der Programme von auf der Erde stehenden (= 'terrestrischen') Antennenmasten. Viel später erst folgten die Verbreitung im Kabelnetz und seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre dann die Satellitenausstrahlung, die wegen der großen Programmviefalt sehr schnell an Bedeutung gewann. Allen drei Wegen war aber eines gemeinsam: der Übertragungsstandard war und ist bis heute auf allen Wegen derselbe!

Im Gegensatz dazu müssen digitale Übertragungssysteme an die spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Übertragungsweges angepasst werden, wenn man ihre Möglichkeiten optimal ausschöpfen will. Demzufolge gibt es bei den DVB-Standards unterschiedliche Versionen für Terrestrik (DVB-T), Kabel (DVB-C) und Satellit (DVB-S).

### 5.1. Der Satellitenstandard

Anders als bei der analogen Verbreitung war der Satellitenweg beim digitalen Fernsehen chronologisch der erste: Der im DVB-Projekt entwickelte Satellitenstandard DVB-S wurde bereits mit Wirkung ab dem 1.1.1995 durch ETSI als europäische Norm ETS 300 421 in Kraft gesetzt. Noch im gleichen Jahr begannen in Europa die ersten Ausstrahlungen von digital codierten Programmen, zumeist Pay-TV Programme.

Technisch gesehen ist der Satellit im Prinzip nichts anderes als die Kombination aus einem Spiegel und einem Verstärker, der – in ein anderes Frequenzband umgesetzt – genau *das* zur Erde zurückstrahlt ("Downlink"), was er von dort empfängt ("Uplink"). Dabei werden die Signale auf einzelne sogenannte 'Transponder' verteilt. Jedem Transponder ist ein bestimmtes Frequenzband zugewiesen, das eine Bandbreite von zumeist 36 MHz aufweist. Er empfängt das Uplinksignal, filtert und verstärkt es in mehreren Stufen, besorgt die Frequenzumsetzung und strahlt es wieder zur Erde zurück. Da die hierbei benutzten Verstärkerröhren aus Gründen der Leistungsausnutzung bis in den nicht-linearen Bereich hinein angesteuert werden, kommt als Modulationsverfahren nur Frequenz- oder Phasenmodulation in Betracht. Für DVB wird eine digitale Phasenmodulation (QPSK = Quadraturphasenumtastung) verwendet

Typischerweise kann ein heutiger Transponder etwa 5 bis 6 herkömmliche Fernsehprogramme digital übertragen. Je nach Kompressionsgrad beträgt der Bandbreitenbedarf eines digitalen Programms in Standardqualität etwa 4 bis 6 MHz, so daß die oben genannte Anzahl leicht auf einem Transponder Platz findet. Bei höheren oder geringeren Qualitätsanforderungen vermindert bzw. vergrößert sich diese Anzahl.

Mittlerweile haben die über Satellit ausgestrahlten Programme und Dienste in ihrer Gesamtheit die Anzahl der klassischen analogen Programme weit überholt. Zusammengekommen werden über Astra und Eutelsat mehr als 300 digitale Free-TV und Pay-TV Programme ausgestrahlt. Für den Empfang dieser 'neuen' Programme können die handelsüblichen SetTop-Boxen der verschiedensten Hersteller verwendet werden. Wer bereits eine SetTop-Box hat, muß lediglich einen neuen Kanalsuchlauf starten oder die Empfangsparameter manuell eingeben.

## 5.2. Der Kabelstandard

Nur wenige Monate nach dem Satellitenstandard folgte der Kabelstandard DVB-C, der im November 1994 unter der Bezeichnung ETS 300 429 als ETSI-Standard normiert wurde. Anders als bei Satelliten gewährleisten die Kabelnetze einerseits eine relativ hohe und konstante Übertragungsqualität, andererseits wird die Kabelübertragung durch das in Deutschland existierende Kabelnetz und dessen Struktur in vier Abschnitte ("Ebenen") aufgeteilt, denen der Standard angepasst werden muß.

Unter Berücksichtigung der Randbedingungen, die durch diese Struktur vorgegeben sind, und der Nutzeranforderungen wurde als Modulation für das Kabel ein QAM-Verfahren gewählt. Dieses Verfahren bietet die bestmögliche Adaption des Signals an den vorhandenen Kabelkanal. Dabei kann zwischen drei Varianten ausgewählt werden: Die im Standard vorgesehene Modulationsart mit der geringsten Effizienz von 4 Bit pro Symbol ist die 16-QAM, gefolgt von der 32-QAM, die 5 Bit pro Symbol vereinigt. Die größte Effizienz besitzt die 64-QAM: Sie läßt eine parallele Übertragung von 6 Bits pro Symbol zu.

Die derzeit angebotenen Programme und Dienste im Kabelnetz sind bei weitem nicht so vielzählig und vielfältig wie über Satellit. Das liegt in erster Linie daran, daß die heutigen Kabelnetze eine begrenzte Bandbreitenkapazität haben, die nicht erweitert werden kann. Digitale Programme werden vorzugsweise im sogenannten Hyperband (Sonderkanäle S26 bis S38) übertragen, das ursprünglich für HDTV-Übertragungen vorgesehen war. Die verfügbaren Kanäle sind derzeit weitgehend belegt.

Während bei der klassischen analogen Übertragung die Programmzusammenstellung in den Netzen regional bzw. nach Bundesländern unterschiedlich ist, sind die digitalen Programme bundesweit einheitlich zugeordnet. Nach Angabe der Telekom liegt die digitale 'Reichweite' im Kabelnetz derzeit bei 96 Prozent, d.h. daß es nur noch wenige kleinere Netze gibt, die nicht digitaltauglich sind.

\* \* \*

### 5.3. Digitales terrestrisches Fernsehen

Neben Kabel und Satellit nahm das DVB-Projekt von Anfang an auch die Terrestrik ins Visier: Dieser älteste aller Übertragungswege ist allerdings auch der Schwierigste, zumindest was die Umstellung auf Digitaltechnik angeht. Hauptproblem dabei ist die Frequenzknappheit: So gut wie alle Übertragungskanäle sind nach einem akribischen internationalen Verteilungsplan vergeben und belegt, freie Ressourcen sind in Deutschland so gut wie nicht vorhanden.

Gleichwohl ist das terrestrische Digitalfernsehen ein äußerst attraktives Medium! Durch die Digitaltechnik können nämlich nicht nur mehr Programme und zusätzlich neue Multimedia-Inhalte übertragen werden, sondern es werden auch erstmals portabler und sogar mobiler Empfang möglich! Darüber hinaus ist mit den heutigen DVB-Standards auch die Übertragung von HDTV-Programmen möglich, wenn eines Tages die erforderlichen Empfangs- und Wiedergabegeräte verfügbar sind. Diese Vorteile sowie auch die neuen Anwendungsmöglichkeiten bis hin zu interaktiven Diensten und zu Internet-Verknüpfungen werden der terrestrischen Verbreitung nach Meinung vieler Experten wieder mehr Attraktivität verleihen.

#### Daten und Fakten

Nach den Standards für Satellit und Kabel wurde im November '95 auch der die Terrestrik betreffende DVB-Standard vom Technical Module verabschiedet. Die Spezifikation läuft unter dem Kürzel 'DVB-T' und lehnt sich eng an die bereits vorhandenen Standards für Satellit und Kabel an. Sie beschreibt ein Übertragungsverfahren unter Verwendung von "Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex" (COFDM). Dabei sind zwei Varianten möglich: Die einfachere Arbeitet mit 1704 ("2k") einzelnen Trägerfrequenzen, die aufwendigere mit 6816 ("8k"). Geräte für das 8k-Verfahren sind abwärtskompatibel, d.h. sie können auch Programme, die im 2k-Verfahren ausgestrahlt werden, empfangen.

#### Markteinführung

Wie eingangs erwähnt, ist der Umstieg von der bisherigen analogen auf die digitale Technik bei der Terrestrik nicht ganz so einfach wie bei Satellit und Kabel. Die Gründe dafür hängen in erster Linie mit der Infrastruktur und ihrer Verfügbarkeit zusammen.

Die Deutsche TV-Plattform hat deshalb eine Arbeitsgruppe 'DVB-T Einführung' gegründet, der Aufgabe es war, in möglichst breitem Konsens mit allen Beteiligten der Medienwirtschaft Vorschläge für die Markteinführung zu entwickeln und mögliche Migrationsszenarien zu diskutieren. Diese Wege müssen die medienpolitischen wie marktwirtschaftlichen Bedarfe gleichermaßen berücksichtigen und sollen zudem eine effektive Ressourcennutzung der verfügbaren Frequenzspektren ermöglichen.

Als besonders wichtig für die Einführung betrachtet es die Gruppe, daß die besonderen Vorzüge der digitalen Übertragung auch konsequent umgesetzt und genutzt werden. Deshalb kommt dem Aspekt der portablen und mobilen Fernsehversorgung, der bei der heutigen Analog-Übertragung wegen der begrenzten Möglichkeiten eine untergeordnete Rolle spielt, besondere Bedeutung zu.

Die Gruppe ist sich weiter einig, daß die Einführung von DVB-T mittelfristig den Ausstieg aus der analogen terrestrischen Fernsehverbreitung bedeutet!

In Anbetracht der derzeit stetig zurückgehenden Reichweite des analogen terrestrischen Fernsehens erscheint jedoch eine längere Simulcastphase von analoger und zugleich digitaler Ausstrahlung weder finanzierbar noch frequenztechnisch realisierbar. Die Forderung nach effektiver Nutzung des vorhandenen Frequenzspektrums macht ein Abschalten der analogen Versorgung überall dort, wo eine digitale Versorgung aufgebaut wird, ebenfalls notwendig.

Gleichzeitig ist die Möglichkeit, in DVB-T über das klassische Fernsehen hinaus neue Inhalte und multimediale Dienste zu übertragen, von Beginn an konsequent als zusätzliche Wertschöpfungsstufe zu nutzen.

Doch nicht allein die infrastrukturellen, die hoheitlichen und finanziellen Fragen sind es, auf die eine Antwort gefunden werden muß. Darüber hinaus geht es auch um die betriebstechnischen, inhaltlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte, die die Umstellung gerade für den terrestrischen Verbreitungsweg sehr schwierig machen.

### **Bericht der AG: DVB-T Einführung**

Die Ergebnisse der AG sind in einem Bericht zusammengefasst, der Ende Juni 1999 an die Initiative Digitaler Rundfunk (IDR) der Bundesregierung weitergeleitet wurde.

Der Bericht beschreibt und analysiert zunächst die Ausgangssituation in Bezug auf Markt und Technik sowie die frequenztechnischen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen.

Grundlagen für die Erstellung eines realistischen Umstiegsszenarios sind ein genau definiertes Versorgungsziel sowie die Ermittlung des dafür notwendigen Frequenzbedarfs.

In beiden Punkten hat die AG die Vorschläge der Technisch-Wirtschaftlichen Arbeitsgruppe (TWAG) des Arbeitskreises TV 2000 bzw. deren Untersuchungsergebnisse ohne Änderung übernommen, so daß breiter Konsens zwischen allen Gruppierungen besteht.

Demnach wird als Versorgungsziel portabler Indoor-Empfang von etwa 20 bis 30 Programmäquivalenten bei vergleichbarer Bildqualität wie PAL definiert. Darüber hinaus wird mobile Empfangbarkeit bei angemessener Fahrgeschwindigkeit angestrebt, eingeschlossen die Übertragung multimedialer Dienste. Der Frequenzbedarf für die

zukünftigen DVB-T Sendernetze wurde in einer von der ARD/ZDF-Arbeitsgruppe "Rundfunkversorgung" (ARV) für die TWAG durchgeführten Untersuchung ermittelt. Dieses Ergebnis ist somit auch die Grundlage für den vorliegenden Bericht.

Auf Basis einer Neuplanung (sog. "Grüne-Wiese-Plan") und unter Nutzung des gesamten zugewiesenen Frequenzspektrums (außer Band I) lassen sich bei der oben genannten Versorgungszielstellung und Planung von Gleichwellennetzen (SFN), die eine optimale Ressourcennutzung erlauben, maximal 24 bis 30 Programme unter Berücksichtigung der regionalen Strukturen flächendeckend in den Ländern realisieren.

Zur Entwicklung eines realistischen Umstiegsszenarios hat die TWAG verschiedene Möglichkeiten unter wirtschaftlichen, programmpolitischen und Wettbewerbsgesichtspunkten untersucht und diskutiert. Dabei hat sich gezeigt, daß weder ein längerer Simulcastbetrieb noch ein harter Umstieg realistisch umsetzbar sind. Als bestgeeigneten Weg empfehlen deshalb TWAG und Deutsche TV-Plattform übereinstimmend einen inselweisen Umstieg auf DVB-T.

Die Vorteile dieser Inselstrategie sind, daß einerseits die Netzinvestitionen in einem realistischen Rahmen bleiben und andererseits logistische Probleme bei der Versorgung mit Empfangsgeräten verringert werden. Um möglichst schnell einen großen Bevölkerungsanteil zu versorgen, ist es zweckmäßig, in Inseln zu beginnen, die einen Ballungsraum enthalten. Für die privaten Programmveranstalter ist dieser Ansatz aus ökonomischen Gründen der einzig gangbare. Die öffentlich-rechtlichen Programmveranstalter dagegen halten es zur Erfüllung ihres Programmauftrages für erforderlich, von Beginn an auch die Fläche gleichberechtigt zu berücksichtigen.

Je Insel werden mindestens drei reichweitenstarke Frequenzen digital genutzt und darüber wenigstens zwölf frei empfangbare TV-Programme ausgestrahlt. Diese bestehen aus den bisher analog terrestrisch zu empfangenden und weiteren zusätzlichen Programmen. Eine kurze Simulcastphase (1 bis 2 Jahre) ist aus Verbraucherschutzgründen in ausgewählten Inseln wünschenswert. Voraussetzung ist die Verfügbarkeit reichweitenstarker Frequenzen zur digitalen Verbreitung. Dafür können derzeit noch freie Frequenzen, die Kanäle 64 – 66 oder abgeschaltete analoge Frequenzen Verwendung finden. Für Programmveranstalter, die eine analoge Frequenz freiwillig räumen, sollten Anreize geschaffen werden.

Nach 1 bis 2 Jahren werden alle in der Insel für die analoge Versorgung genutzten Frequenzen gleichzeitig abgeschaltet und in den Umstellungsprozeß eingebracht. Die Bemessung der Simulcastdauer und die sukzessive Vorgehensweise von Insel zu Insel sollten so angelegt sein, daß entsprechend der "Initiative Digitaler Rundfunk" bis zum Jahr 2010 alle Inseln umgestellt sind.

\* \* \*

Dr. Bernd Bölike \*)

## 5.4. Mikrowellen-Übertragung

Der Bereich von 2 GHz bis 60 GHz wird allgemein mit "Mikrowellenübertragung" bezeichnet. Der Begriff MMDS (Multipoint Microwave Distribution System) ist einmal zur Charakterisierung des Frequenzbereiches 2 bis 10 GHz und auch als Oberbegriff für den gesamten Frequenzbereich gebräuchlich.

MMDS-Dienste sind heutzutage schon in verschiedenen Ländern in Betrieb, wobei die Sendefrequenzen im Bereich von 2 bis 10 GHz liegen. Solche Systeme werden u.a. auch für die Verteilung von Fernsehsignalen genutzt. Beispiele sind Irland und Mexiko. Am häufigsten werden MMDS-Systeme in Gebieten eingesetzt, wo eine Verkabelung zu kostspielig ist, z. B. in ländlicher Umgebung. Auch als mittelfristige billige Übergangslösung für Versorgungsflächen, für die eine Verkabelung vorgesehen ist, sind diese Systeme hervorragend geeignet.

Der enge Bezug zum Kabelsystem erklärt die häufig verwendete Bezeichnung "wireless cable".

Digitale Anwendungen arbeiten zu einem großen Teil bei 28 GHz.

Für Europa ist für die breite Anwendung gegenwärtig der Frequenzbereich von 40,5 GHz bis 42,5 GHz vorgesehen. Der höchstfrequenten Nutzung stehen die Kosten der teuren Systemkomponenten noch im Wege. Die Herstellungstechnologie für hochfrequente Bauelemente und die Integrationsverfahren sind inzwischen so weit entwickelt, daß preisgünstige Komponenten hergestellt werden können, wenn große Stückzahlen abgenommen werden.

Neue interaktive Dienste benötigen zu jedem Nutzer einen individuellen Datenstrom. Für Business-Nutzung, wie Teleworking und der Absendung von Videodatenströmen in Echtzeit wird zusätzlich ein breiter HF-Rückkanal benötigt. Diese Aufgaben können nicht allein vom Kabel gelöst werden. Das Kabel ist allerdings zusätzlich weiterhin notwendig. So, wie das Fernsehen nicht den Kinofilm überflüssig gemacht hat, wird auch die Nutzung der Mikrowellenübertragung das Kabel nicht ersetzen können.

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Vergleich von Kabel- und Mikrowellennutzung.

---

\*) Autor: Dr. Bernd Böliche,  
T-Nova, Deutsche Telekom Innovationsgesellschaft mbH, Berkorn, Berlin

### Gegenüberstellung Kabel- und kabellose Anschlußtechniken

	Kabelanschluß	höchsthäufiger Anschluß
Kosten bei ausgereifter Technik	100%	50%
Mobilität	nicht möglich	ja
Zuverlässigkeit	groß	ausreichend
Sicherheit	groß	ausreichend
Übertragungsbandbreite	1 GHz	2 -3 GHz

#### Bemerkung

Die Möglichkeit der Mobilität wird in Zukunft immer größere Bedeutung gewinnen. Auch Kabelanschlüsse werden in Zukunft drahtlose Verlängerungen nutzen, so wie sich beispielsweise die schnurlosen Telefone durchgesetzt haben.

#### Abschließende Einschätzung

Die MDDS-Technik stellt keine Konkurrenz, sondern eine Ergänzung zum Kabel dar. Die Kabelkapazität wird in Zukunft für die neuen Dienste nicht ausreichen und so werden beide Übertragungsmedien gleichzeitig benötigt.

\* \* \*

Günther Schmedding \*)

### 5.5.1. Audio und Video-Streaming

Als Rob Glaser 1995 in Seattle das Unternehmen RealNetworks™ gründete, war es sein Wunsch, eine Software zu entwickeln, die das Internet zu einem echten Erlebnis macht. Da er vormals bei der Firma Microsoft wesentliche Aufgaben innehatte, konnte er nach seinem dortigen Ausscheiden mit dem nötigen Kapital fertig programmierte Codecs (setzt sich aus compression / decompression zusammen) für die Audio- und Video-Übertragung erstellen.

Hiermit gerüstet setzte er sich an die Verwirklichung der Idee, das Internet multimedia-fähig zu machen. Es gab zu dieser Zeit bereits diverse Arten, im Internet Töne zu hören und sich Filme anzusehen, allerdings mußte man dazu zunächst riesige Dateien auf seine Festplatte laden. Dies dauerte aufgrund der geringen Übertragungsraten im Internet extrem lange und lieferte zudem unbefriedigende Qualität bei der Wiedergabe.

Mit der von RealNetworks™ entwickelten Software RealServer™ und RealPlayer™ war es jetzt möglich, ohne Wartezeiten z.B. die Live-Übertragung eines Baseball-Spiels, einen Lieblingsradiosender oder die Vorschau eines neuen Hollywoodstreifens an jedem Platz der Welt Live oder on-demand „auf Mausclick“ zu hören und zu sehen.

Dies war die Geburt von Streaming Media. ‚Streaming‘ beschreibt dabei den Prozess der unverzögerten Datenübertragung, das heißt wenige Sekunden nach dem Klick eines Internet-Nutzers startet auf dessen Bildschirm der gewünschte Film.

In den letzten Jahren ist die Geschwindigkeit des Internets und firmeneigener Intranets (und damit die Qualität der Datenübertragung) sehr viel besser, aber auch vielfältiger geworden. Vielfältiger in der Hinsicht, als daß viele Anwender auch heute noch keinen richtig schnellen Zugang, sondern vergleichsweise langsame Modems mit einer Übertragungsrate von 28,8 kbit/s benutzen.

### RealSystem - Die Produkte und ihre Relevanz

RealNetworks™ folgt dieser Entwicklung mit seinen Produkten auf dem Schritt: Mit der inzwischen sechsten Version des RealSystem, genannt G2, ist es möglich alle Bandbreiten mit einer einzigen Datei zu bedienen. Mittels dieser sogenannten SureStream-Technologie braucht der User nur noch **einen** Knopf zu drücken – egal, wie schnell er ans Internet angebunden ist. Die angeforderte Datei sucht sich automatisch die optimale Übertragungsrate aus. Die im Internet üblichen Datenstaus und Geschwindigkeitsschwankungen werden damit weitestgehend ausgeglichen.

---

\*) Autor: Günther Schmedding,  
General Manager Central and Eastern Europe, RealNetworks, Hamburg



Von der ersten Version des RealSystem zur „zweiten Generation“ der Streaming Media Technologie, namentlich "RealSystem™ G2", erlebt RealNetworks ein phantastisches Wachstum. Schon zwei Jahre nach seiner Gründung notierte RealNetworks™ am New Yorker Technologie-Index NASDAQ (RNWK). Die Homepage des Unternehmens [www.real.com](http://www.real.com) ist kontinuierlich unter den 25 am häufigsten besuchten Websites, und zählt mit Netscape und Microsoft zu den drei größten Download-Sites im Internet.

Diese Popularität gründet sicherlich auch auf eine Verhaltensweise, die im Internet Schule gemacht hat: Um möglichst vielen Menschen die Möglichkeit zu geben, hochwertige Software und die damit verbundenen Vorzüge zu nutzen, entschlossen sich viele Anbieter, ihre Software kostenlos zum Download anzubieten. Im Zuge der immer größer werdenden Bedeutung der Medien Internet und Intranet wird RealNetworks™ von renomierten Magazinen nicht ohne Grund auf Rang 24 der einflussreichsten Unternehmen eingestuft: RealNetworks™ ist der Pionier im Streaming Media-Bereich gewesen und bis heute, aufgrund überragender technischer Eigenschaften, unangefochten Marktführer.

Bevor die Produkte und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Einzelnen vorgestellt werden, einige wichtige Kennzahlen, welche die Stellung von RealNetworks™ im hartumkämpften Internet-Markt verdeutlichen:

Mit dem vierten Quartalsbericht des Jahres 1998 stieg die Anzahl der registrierten Nutzer des RealPlayer™ auf weltweit über 50 Millionen. Wenn man bedenkt, wie rasant die Anzahl der Internet-Nutzer wächst (man geht zur Zeit von 80 bis 200 Millionen Nutzern aus), wird klar, welchen Status RealNetworks™ hier einnimmt. Allein die täglich über 175.000 Downloads des RealPlayer™ beweisen, wie schnell der Streaming Media Markt wächst und mit was für offenen Armen die Internetgemeinde die Möglichkeiten der Streaming Media Technologie empfängt. Streaming Media und die zum Erstellen und Abspielen benötigte Software von RealNetworks™ tragen in hohem Maße zur Entwicklung des Internet zum wahren Massenmedium bei.

### **Streaming Media - Die Anwendungsmöglichkeiten**

Wie funktioniert Streaming Media, wie übertrage ich einen Event live über das Internet, wie gebe ich Millionen Interessierten die Möglichkeit, meine Informationen weltweit zu empfangen?

Die Familie des RealSystem™ umfaßt drei Kern-Produkte: RealProducer, RealServer und RealPlayer.

Mit dem RealProducer ist man in der Lage, Dateien oder Videosignale live in das Real-Format zu übersetzen. Dabei ist der RealProducer so entwickelt worden, daß er auf Standards basiert: Er encodiert, bzw. übersetzt jedes gängige Dateiformat in das Realformat. Genauso baut das gesamte RealSystem™ immer auf bereits bestehende technische Infrastrukturen auf, es verlangt keine Umstrukturierung oder große Veränderung

der Systemarchitektur eines Unternehmens, das Streaming Media z.B. in seinem Intranet einsetzt.

Der RealServer kann deshalb auf jeder gängigen Plattform eingesetzt werden, ob Windows NT, Sun Solaris oder UNIX. Mit dem RealServer werden, wie der Name schon sagt, die Inhalte an beliebig viele Nutzer gesendet, Live oder on-demand.

Am Ende der Kette steht der Nutzer selbst, der auf seinem PC den RealPlayer<sup>TM</sup> installiert hat. Dieser empfängt die Multimedialen Daten, d.h. Audio, Video, Text, Animationen oder Bilder und zeigt sie an. Die für 29,99 US-\$ erhältliche Version RealPlayer **Plus**<sup>TM</sup> bietet neben einer Aufzeichnungsmöglichkeit unter anderem einen integrierten graphischen Equalizer und individuelle Einstellungsoptionen, die man vom Fernseher kennt, wie etwa Farbe, Kontrast und Bildschärfe.

Die Möglichkeiten, die Streaming Media heute bietet, sind nahezu unendlich. Die Bertelsmann AG etwa entschloss sich, ihre Pressekonferenz Ende 1998 mit der Technologie von RealNetworks<sup>TM</sup> international über sein Intra- sowie das Internet zu verbreiten. Das RealSystem<sup>TM</sup> G2 beinhaltet eine völlig neuartige Technologie mit Namen SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language), die vom WorldWide Web-Consortium zusammen mit RealNetworks und Mitautoren wie Digital Equipment, Lucent Technologies / Bell Labs, Microsoft, Netscape und Philips entwickelt wurde.

SMIL stellt somit für Multimediaproduktion den Standard dar, der HTML für das WorldWideWeb ist. Dank dieser neuen Technologie war Bertelsmann in der Lage, die Präsentations-Slides, die die Vorträge des Vorstandes begleiteten, kombiniert mit einem Video der jeweils Vortragenden in ein RealPlayer<sup>TM</sup>-Fenster zu integrieren: Während im oberen Teil des Fensters also ein Live-Video der Pressekonferenz gezeigt wurde, wechselten synchron zu den angesprochenen Themen die Slides im unteren Teil des Fensters. Mit dieser Art der Übertragung konnte Bertelsmann gleichzeitig mehr als 2000 Mitarbeiter an ihren Arbeitsplätzen und darüber hinaus jeden Interessierten über das Internet erreichen. Anschließend stand die komplette Datei auf Abruf im Internet zur Verfügung.

Ein weiteres Beispiel ist die Tagesschau. Sie bietet als Datenbank-gestütztes RealVideo<sup>TM</sup>-Archiv im Internet die Filme zu jedem Tag der letzten sieben Monate sowie umfangreiche Dossiers zur individuellen Verfügung an.

Auch viele andere Unternehmen haben sich für die Kommunikationslösungen von RealNetworks entschieden. Die Liste beinhaltet Fernsehsender wie SAT.1, CNN, Pro7, MTV oder ZDF, Radiosender wie die Deutsche Welle, NRJ oder viele Lokalsender, Magazine wie Spiegel und Focus, Konzerne und Unternehmen wie Bertelsmann, Sony, UniversalMusicGroup, Hoechst, Siemens, Telekom, MCI, General Electric, DaimlerChrysler, Sun, 3Com, Boeing, NASA, BBC, Paribas usw.

Ein weiterer großer Vorteil des RealSystem™ und Streaming Media ist der sekundäre Nutzen, den dieses Medium bietet – seine grenzenlose Interaktivität.

So gibt es Unternehmen, die riesige Medienarchive besitzen, wie etwa National Geographic. Mit Hilfe der SMIL-Technologie setzt National Geographic beispielsweise eine preisgekrönte Fotoserie in Szene. Untermalt von Musik und einem Sprecher, der die Geschichte der dokumentierten Unternehmung erzählt, entsteht eine Multimedia-Diashow in absoluter Spitzenqualität, die im Internet Millionen Lesern angeboten wird.

Ein weiteres aktuelles Beispiel ist die von der Produktionsfirma Brainpool für SAT.1 produzierte Comedy-Sendung „Wochenshow“. Seit zwei Wochen ist sie Online - und schon jetzt Kult. Hier bietet sich die ganze Bandbreite an multimedialer Interaktivität. So kann man sich mit dem RealPlayer™ einen täglich wechselnden Videosketch ansehen, das im unteren Teil des Fensters von Werbung begleitet wird, beispielsweise von der Telekom.

Diese Einbettung von Werbung in den RealPlayer nennt sich Ad-Insertion und wird vornehmlich mit Animationen im RealFlash-Format produziert. Das von Macromedia und RealNetworks™ entwickelte RealFlash bietet die Möglichkeit, bei minimaler Bandbreitennutzung Animationen und Text zu streamen – so ist sichergestellt, daß für die Darstellung des Videos immer genügend Bandbreite verfügbar bleibt. Während man sich den Sketch ansieht, kann man jetzt auf die ebenfalls unterhaltsame Telekom-Werbung klicken und gelangt direkt auf die beworbene Seite der Telekom Homepage.

Aber der RealPlayer™ bietet dem Wochenshow-Fan noch etwas besonderes an: Die Möglichkeit, sich eigene Lieblings-Channels zusammenzustellen. Nach ein paar Klicks zeigt der RealPlayer™ einen kleinen Wochenshow-Button – direkt neben denen des Lieblingsradiosenders, des Sportfernsehkanals oder von CNN. Klickt der Nutzer auf den Wochenshow-Button, öffnet sich im RealPlayer ein Willkommensfenster mit Musik und Video und bietet eine Auswahl der aktuellsten Sketche. D.h. allein mit dem RealPlayer, ohne das öffnen des Browsers, läßt sich Streaming Media auch direkt nutzen.

Das Ausmaß der Popularität welche das RealSystem™ aufgrund seiner Möglichkeiten genießt, und das durch die zunehmenden Konvergenzen zwischen Fernsehen und Internet für rasante Entwicklungen sorgt, läßt sich gut am Clinton-Testimonial darstellen: Mehr als zwei Millionen Menschen sahen die Clinton-Videos als RealVideo im Internet.

All dies zeigt deutlich, daß zwischen TV- und Internet-Übertragung keine Konkurrenz besteht, sondern im Gegenteil das Internet hier eine Ergänzung mit höchst individuellem Nutzen bietet. Hier kann sich jeder zum gewünschten Zeitpunkt das gewünschte Video ansehen, immer und immer wieder, 7 Tage in der Woche, 24 Stunden, überall auf der Welt, wo ein PC steht. Und das kostenlos.

Eine andere Form der sich gegenseitig unterstützenden Medien ist der Weg, den der Dessous-Hersteller „Victoria's Secret“ gegangen ist. Während des Superbowl-Spiels

kündigte Victoria's Secret die Live-Internet-Übertragung einer Modenschau an, in der Topmodels die neuesten Dessous präsentieren. Die Show lief 17 Minuten und über drei Millionen User haben sich eingeloggt. Allein während dieser Show haben sich mehr als 250 000 Menschen den RealPlayer™ auf ihren Computer geladen, um live dabei zu sein.

Das Massenmedium Internet wird nicht aufhören zu wachsen, mit ihm wachsen die Ansprüche der Online-Gemeinde an Technik und Möglichkeiten. Die Erfahrung zeigt, daß durch Zusammenarbeit im Online-Sektor für die Anwender wichtige Synergien entstehen, die in gleicher Weise den Unternehmen selbst nutzen. Deshalb unterhält RealNetworks umfangreiche strategische Partnerschaften mit Firmen wie der Intel Corp., Inktomi, IBM-Lotus, AOL oder Netscape.

### **Streaming Media - Die Wirtschaftlichen Vorteile des Einsatzes**

Ein gewichtiges Argument des Einsatzes von Streaming Media ist seine Wirtschaftlichkeit. Am Beispiel eines Einsatzes im Intranet läßt sich die Effizienz des RealSystem besonders gut darstellen:

In einem Firmeneigenen Intranet gibt es verschiedenste Möglichkeiten, um Informationen, Berichte, Schulungen oder Ansprachen der Unternehmensführung zu publizieren. Meetings verlangen beispielsweise personelle Anwesenheit und abgestimmte Termine, also umfangreiches Zeitmanagement. Bei Videotapes ist es kaum anders, stehen doch Abspielgeräte im allgemeinen nur in den Konferenzräumen. Eine Satellitenübertragung kann nur live realisiert werden, und übersteigt von den Kosten her die genannten Möglichkeiten noch um ein vielfaches. Produziert das Unternehmen für jede Mitteilung und jeden Arbeitsplatz eine CD-ROM, ergeben sich Nebeneffekte wie die anschließende Archivierung der Medien, ein mit jeder neuen Produktion kostenintensiver und mit hohen Anforderungen an die Verteilungsinfrastruktur verbundener Kreislauf.

Streaming Media ist die Lösung aller aus den aufgeführten Alternativen resultierenden Probleme. Die Wirtschaftlichkeit einer firmeninternen Anwendung des RealSystem™ hat große Unternehmen wie Boeing, General Electric oder 3Com, die weltweit Arbeitsplätze bieten, mit unschlagbaren Vorteile überzeugt: Das wichtigste für ein Unternehmen, ob groß oder klein, ist die firmeninterne Kommunikation. Wenn die Kommunikation stimmt, ist die Zufriedenheit auf Seiten der Firmenführung und der Mitarbeiter größer. Dies wird in erster Linie durch ein System erreicht, das in der Lage ist, Informationen und Know-how unabhängig von Ort und Zeit zur Verfügung zu stellen. Solche Systeme sind vor der Entwicklung von Streaming Media aufwendig und teuer gewesen.

Mit den Lösungen von RealNetworks™ erstellt das Unternehmen die Informationen einmalig und macht diese dann über sein Intra- und Extranet jedem Mitarbeiter verfügbar. Dies garantiert dem Unternehmen schnellste Reaktionsmöglichkeiten, zum Beispiel auf

Marktbewegungen. Sich wiederholende Fragen werden vermieden, denn jeder hat die Möglichkeit gleichzeitig den gleichen Informationsstand zu haben. Viele Firmen setzen das RealSystem™ darüber hinaus in ihrem Internet-Auftritt ein. Die Überzeugung der Unternehmen von dieser Art von Auftritt zieht sich sozusagen quer durch die Kommunikationsstrategie: Mitarbeiter und Kunden sollen dieselben Vorteile nutzen - denn eins ist klar: Von dem Einsatz von Streaming Media profitieren der Konsument und das Unternehmen schneller als mit irgendeiner anderen Lösung. Mit Beratungen und Video-Demonstrationen, die ein Gesicht haben und dem Kunden auf diese Weise einen einzigartigen Eindruck des Produktes ermöglichen.

Durch Verhaltensanalysen und Statistiken, welche von den Unternehmen sehr einfach selbst durchgeführt werden können, kann das Angebot optimiert werden.

Welch innovative, effizienzsteigernde und kostensparende Neuerungen der Einsatz von Streaming Media ermöglicht, zeigt eine Entwicklung im Bausektor: Große Baufirmen stellen ein 2-Mann-Team mit Laptop und Digitalkamera aus und schicken es auf die eigenen Baustellen. So haben die Unternehmen die Möglichkeit, live die Entwicklungen Ihrer Bauplätze zu beobachten und zu leiten.

## Resumee

Zusammenfassend ergeben sich außerordentliche Möglichkeiten und ein starkes Wachstum im Streaming Media-Markt mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten: Mit den Lösungen von RealNetworks™.

Im Bereich der Massenmedien Fernsehen und Internet, die zunehmend Konvergenzen verbuchen, zeigt sich dies durch enorme Nutzensteigerungen für die Konsumenten sowie durch sich gegenseitig ergänzende Angebote. Durch Technologiefortschritte und wachsende Bandbreiten können ständig optimierte Lösungen angeboten werden. RealNetworks™ setzt hier von Beginn an die Maßstäbe und bietet komplette Lösungen im Bereich Streaming Media.

\* \* \*

---

(Dieses Kapitel ist die Zusammenfassung eines Vortrages von Günther Schmedding anlässlich des achten Symposiums der Deutschen TV-Plattform am 02. März 1999 in Köln zum Thema: "Fernsehen und Internet")

Ulrich Reimers \*)

### 5.5.2. Zugangsnetze zum Internet

Die Technik der Zugangsnetze zum Internet – vielfach auch als die Technik der „last mile“ bezeichnet – bestimmt maßgeblich die für die Nutzung des Internet verfügbare Datenrate und damit die Wartezeit beim Abruf von Informationen. Während der private Surfer anfangs noch mit 14,4 kbit/s zufrieden sein mußte, stehen ihm heute über das Integrated Services Digital Network (ISDN) nominell Datenraten von 64 kbit/s zur Verfügung. Tatsächlich allerdings bleibt die ISDN-Datenrate je nach genutztem ISDN-Modem und PC hinter diesem Maximalwert zurück.

ISDN ermöglicht unter anderem auch die Übertragung von stark komprimierten Videosignalen, jedoch ist die erreichbare Bildqualität inakzeptabel.

Will man die Zugangsgeschwindigkeit auf der last mile erhöhen, benötigt man ein neues Übertragungssystem, neue Hardware und einen Netzbetreiber, der diese neuen Techniken auch anbietet. Bei der folgenden Betrachtung sollen Techniken ausgespart bleiben, die sich derzeit noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium befinden, wie zum Beispiel der breitbandige Internetzugang über Funk- oder über die Stromversorgungsnetze.

Prinzipiell ist es dagegen heute schon möglich, sowohl über das existierende Telefonnetz als auch über das Kabel-(Fernseh-)Netz schnelle Internetzugänge bereitzustellen.

Die Techniken der digitalisierten Telefon-Anschlußleitung (Digital Subscriber Line - DSL) versprechen Datenraten, die um den Faktor 100 oder mehr über denen des ISDN liegen. Da jeder Telefonkunde eine ihm individuell zugeordnete Leitung zu seiner Vermittlungsstelle besitzt, kann ihm per DSL ein eigener Datenweg bereitgestellt werden. Allerdings gibt es bei der Nutzung von DSL diverse Einschränkungen. ADSL, die Technik der Asymmetrical Digital Subscriber Line, hat ihren Namen deshalb erhalten, weil sie zum Endkunden (downstream) sehr viel höhere Datenraten – bis 8 Mbit/s – ermöglicht, als vom Endkunden zu seiner Vermittlungsstelle (upstream) – hier ist es nur etwa 1 Mbit/s. Außerdem gelten diese hohen Datenraten auch nur unter idealen Bedingungen, das heißt bei geringem Abstand zwischen dem Endkunden und der Vermittlungsstelle und bei nur gering gestörter Leitung. Schließlich zeigen Untersuchungen mit dem Einsatz von ADSL für die Internetnutzung, daß die Begrenzung der tatsächlich verfügbaren Datenrate nun nicht mehr auf der last mile sondern im gesamten System des Internet und im persönlichen Rechner stecken. Effektiv sind Datenraten von 1,5 Mbit/s im downstream aber erreichbar.

---

\*) Autor: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers, Geschäftsführender Leiter des Instituts für Nachrichtentechnik, Technische Universität Braunschweig, Leiter des Technical Module des DVB-Projektes

Dies ermöglicht dann zwar immer noch keine einem heutigen Fernsehbild annähernd vergleichbare Bildqualität bei Videonutzung, stellt jedoch eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem ISDN dar.

In Kabelnetzen, die allein schon durch die verwendeten Koaxialkabel eine gegenüber dem Telefonnetz unvergleichlich höhere Kanalkapazität bereitstellen, ist schneller Internetzugang ebenfalls möglich. Die Baumstruktur der Kabelnetze erzwingt relativ komplexe technische Lösungen, da ja nicht – wie beim Telefonnetz – jeder Kunde individuell an die Kabelkopfstation angebunden ist. Innerhalb des im Kabel genutzten Frequenzbereiches müssen spezielle Frequenzen für den upstream-Verkehr bereitgestellt werden, und die sogenannten Rückkanäle für diesen upstream-Weg müssen eingerichtet sein. Schließlich muß eine Kabelkopfstation, an die 500 bis 2000 Teilnehmer über Koaxialkabel angeschlossen sind, mit einem Glasfasernetz erreicht werden. Dann allerdings ist es möglich, per Kabelmodem schnelle Datenkommunikation und sogar hochwertige Telefonie anzubieten.

Auf der Basis des europäischen Standards ETS 300 800 für die Datenkommunikation in Kabelnetzen, der gemeinsam vom DVB-Projekt und von dem Digital Audio Visual Council (DAVIC) geschaffen wurde, entstand in den letzten Wochen eine Spezifikation für ein Kabelmodem, die sogenannte Euromodem-Spezifikation. Diese wurde von den an dem Forschungszentrum der europäischen Kabelnetzbetreiber (EuroCableLabs, Braunschweig) beteiligten Institutionen gemeinsam entwickelt und am 12. Februar 1999 der Geräteindustrie in Braunschweig übergeben. In den folgenden Monaten sind große Stückzahlen dieser Modems geordert worden. Damit begann dann die Ära der schnellen Internetzugangnetze auch auf der Basis von Kabelnetzen. Tatsächlich ist es auch mit dieser Technik möglich, dem Endkunden effektiv mehr als 1 Mbit/s im Downstream anzubieten.

Weder die Technik des schnellen Internetzugangs per ADSL noch die des Zugangs per Kabel werden in den bevorstehenden Jahren den Markt monopolisieren. Während Telefonnetzbetreiber ihren Kunden ADSL anbieten werden, werden in den Ländern der Welt, in denen das Kabelnetz im Wettbewerb um Marktanteile in der Telekommunikation steht, die Kabelnetzbetreiber natürlich ihren Kunden empfehlen, Kabelmodems zu erwerben. Für USA wird prognostiziert, daß ADSL mehr als 40 % und Kabelmodems mehr als 30 % Anteil am Markt bei denjenigen Kunden erreichen werden, die an schnellen Zugangnetzen interessiert sind. Für Deutschland kann eine solche Prognose bisher nicht erfolgen, da die Zukunft des deutschen Kabelnetzes noch nicht geklärt ist.

\* \* \*

(Dieses Kapitel ist die Zusammenfassung eines Vortrages von Prof. Reimers anlässlich des achten Symposium der Deutschen TV-Plattform am 02. März 1999 in Köln zum Thema: "Fernsehen und Internet")

Martina Zitterbart \*)

### 5.5.3. Neue Konzepte für das Internet

#### Heterogenität

Die heutige Kommunikationswelt und noch mehr die Kommunikationswelt der Zukunft sind geprägt durch Heterogenität. Dies gilt sowohl für die unterliegende Netz- und Kommunikationsinfrastruktur als auch für die Endgeräte.

Die wachsende Heterogenität in der Kommunikationswelt zieht nach sich, daß das Konzept „one size fits all“ nicht mehr anwendbar ist. Es können also nicht ein oder zwei Kommunikationsprotokolle und -dienste die Infrastruktur für das breite zukünftige Anwendungsfeld im Internet und den jeweils individuellen Anforderungen der Anwendungen darstellen. In dieser Hinsicht wird Flexibilität im Netz gefordert. Also die Bereitstellung einer größeren Anzahl von Diensten sowie die schnellere Reaktionsfähigkeit auf neue Anforderungen.

#### Mobile Systeme

Hinsichtlich der Infrastruktur sind besonders drahtlos angeschlossene und mobile Systeme zu erwähnen. Sie werden zukünftig einen erheblichen Teil der im Internet kommunizierenden Systeme darstellen. Durch mobile Systeme werden neue Anforderungen an die Infrastruktur gestellt (man beachte, daß es sich beim Internet um ein paketvermittelndes Netz handelt). Um fortgeschrittene Anwendungen wie beispielsweise Tele-Kollaboration, IP-Telefonie oder Internet-TV unterstützen zu können, muß, trotz Mobilität, eine den jeweiligen Anforderungen entsprechende Dienstqualität bereitgestellt werden.

#### Gruppenkommunikation

Eine weitere neue Entwicklung stellt die Gruppenkommunikation dar, die beispielsweise das Versenden von Daten an eine gezielt ausgewählte Gruppe unterstützt (z.B. bei Videokonferenzen). Bisherige Systeme zur Datenkommunikation sind rein auf eine Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern hin entwickelt. Andere Anwendungen (Radio, Fernsehen) basieren auf einer Broadcast-Kommunikation. Traditionelle Broadcast-Anwendungen sind bei ihrem Einsatz im Internet auf das Paradigma der Gruppenkommunikation abzubilden. Dies schließt die Notwendigkeit von Protokollen zur Verwaltung von Gruppen ein.

#### Mbone

Mit dem Overlay-Netz Mbone adressiert das Internet die immer wesentlicher werdende Stellung der Gruppenkommunikation. Mbone wird heute vor allem für

---

\*) Autor: Prof. Dr.-Ing. Martina Zitterbart,  
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund, Technische Universität Braunschweig



Videokonferenzen eingesetzt. Aber auch Fernsehen über Mbone ist möglich, z.B. FAU-TV (<http://www.bhnde/baywatch/fau-tv/>). Statt der Broadcast-Technik zur Verteilung der Daten an alle wird *Multicast* zur Verteilung in einer Gruppe eingesetzt. Interessierte Teilnehmer können der Gruppe beitreten, über die FAU-TV zu empfangen ist. FAU-TV wird nicht an alle Teilnehmer im Internet per se verteilt. Mbone ermöglicht zwar die Verteilung von Daten an eine Gruppe von Teilnehmern, Dienstgarantien werden dabei allerdings nicht übernommen. Ein kontinuierliches Videobild mit gleichbleibender Qualität kann heute nicht bereitgestellt werden. Bei FAU-TV wird das Protokoll RTP (Realtime Transport Protocol) verwendet, das auf Anwendungsebene den Datenstrom reguliert. Die Übertragung des Videos basiert auf dem Standard H.261. Für die Übertragung stehen maximal 600 kbit/s zur Verfügung. Gesendet werden 12 Bilder pro Sekunde. Insgesamt handelt es sich dabei um einen Datenstrom recht geringer Qualität. Mit dem Fernseherlebnis im heimischen Wohnzimmer läßt sich FAU-TV nicht vergleichen.

Für die Verwaltung der Gruppe sowie für die Ankündigung von FAU-TV im Internet sind zusätzliche Protokolle erforderlich, die nicht in den Nutzdatentransfer involviert sind. Hierbei handelt es sich um die Protokolle SAP (Session Announcement Protocol) und SDR (Session Directory). Mit SDR werden Anwendungen des Mbone angekündigt. Die Information wird über SAP bereitgestellt, das periodisch Ankündigungen im Netz aussendet.

Hiermit ist es möglich, einer bestehenden Sitzung beizutreten. Vom Sender geht keine explizite Aufforderung hierzu aus. Das Protokoll SIP (Session Initiation Protocol) ermöglicht die aktive Aufforderung zum Beitreten durch den Sender.

### **Qbone**

Mit Qbone wird seit kurzem ein neues Testnetz im Internet etabliert (<http://www.internet2.edu/>). Dies geschieht im Zuge der Entwicklungen zu Internet2, die in den USA stark forciert werden.

Mit Qbone soll die Bereitstellung von garantierten Dienstgütern im Internet vorangetrieben werden. Die sogenannten *Differentiated Services* (DiffServ) sollen erprobt werden. Hierbei handelt es sich um einen Ansatz, der keine individuellen Dienstgütern für einzelne Datenströme (z.B. Audio, Video) unterstützt. Als Basis werden vielmehr aggregierte Dienstgütern zwischen Internet Service Providern gesehen. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in seiner Einfachheit. Es ist keine Signalisierung und explizite Reservierung pro Datenstrom erforderlich. Der Nachteil ist allerdings darin zu sehen, daß keine expliziten Dienstgarantien gegeben werden können. Für einen TV-Datenstrom kann also nicht zugesagt werden, ob die erforderlichen Ressourcen zur Verfügung stehen oder nicht. Damit kann die Qualität einer etablierten Kommunikationsbeziehung unter Umständen erheblichen Schwankungen unterliegen.

DiffServ stellt insbesondere eine Alternative zu dem davor diskutierten Protokoll RSVP (Resource Reservation Protocol) dar, dessen Bedeutung derzeit an Boden zu verlieren scheint. Der Grund dafür liegt in der Komplexität von RSVP, da es ein dediziertes Signalisierungsprotokoll darstellt, ähnlich wie bei ATM. RSVP unterstützt die Signalisierung individueller Dienstgüteeanforderungen einzelner Datenströme. Zusammen mit geeigneten Reservierungsverfahren kann es Anwendungen wie IP-Telefonie und Tele-Kollaboration unterstützen.

Hinsichtlich der Bereitstellung von Dienstgüteeen ist festzuhalten, daß RSVP wohl zu besseren Ergebnissen führt als DiffServ. Aufgrund der Komplexität von RSVP (umfangreiche Zustandshaltung in Routern bzw. Switches) wird es allerdings derzeit eher in der zweiten Reihe der Kandidaten angesiedelt. Einige Ansätze diskutieren momentan eine Integration der beiden Ansätze in globalen Netzen.

### **Aktive Netze**

Hinsichtlich der vielfältigen neuen Anforderungen an das Internet wird heute die Entwicklung sogenannter aktiver Netze vorangetrieben. Der Grundgedanke ist darin zu sehen, daß die netzinternen Zwischensysteme (IP-Router, ATM-Switches) die Daten nicht mehr nur weiterleiten, sondern auch aktiv bearbeiten. Diese aktive Bearbeitung kann beispielsweise eine Zwischenspeicherung bei der Auslieferung von Videodaten darstellen oder eine Bearbeitung der aktuellen Kodierung der Videodaten, um die erforderliche Bandbreite zu reduzieren.

Insgesamt soll mit aktiven Netzen eine verbesserte Unterstützung von Dienstgüteeen realisiert werden sowie eine Flexibilisierung hinsichtlich der Einführung neuer Dienste.

Letzteres erscheint wesentlich, um den wachsenden Anforderungen von seiten der Anwendungen gerecht werden zu können. Im Bereich aktiver Netze existiert derzeit eine Reihe von Forschungsprojekten, die das Gerüst entwerfen. Eine Einführung der entsprechenden Technologien im Internet ist in den nächsten Jahren deshalb nicht zu erwarten.

### **Zusammenfassung**

Fortgeschrittene Anwendungen wie Tele-Kollaboration und IP-Telefonie stellen eine Herausforderung für das Internet dar. Es sind neue Protokolle und Konzepte zur Bereitstellung von Gruppenkommunikation (Multicast), von Dienstgüteeen sowie zur Unterstützung von Mobilität erforderlich. Overlay-Netze (Mbone, 6bone, Qbone) dienen der Erprobung erster hierfür bereits verfügbarer Protokolle. Mit aktiven Netzen wird derzeit ein neues Konzept diskutiert und erforscht, welches das Internet und seine Flexibilität für die Einführung neuer Dienste deutlich verbessern kann. Aktive Netze befinden sich allerdings noch in den Kinderschuhen. Abschließend bleibt festzuhalten, daß das bestehende Internet heute noch nicht in der Lage ist, die angeführten fortgeschrittenen Anwendungen zufriedenstellend zu unterstützen.

# Fernsehen: Inhalte, Programme, Neue Dienste

# Register 6

## 6. Inhalte, Programme, Neue Dienste

Ulrich Reimers \*)

### 6.1.1. Begriffe und Definitionen

#### CA, API und EPG: Wegweiser durch den Begriffs-Dschungel

Wer in Deutschland über das "Digitale Fernsehen" hört oder liest, ist stets in Gefahr, sich in einem Dschungel schwer verständlicher Akronyme und Begriffe zu verirren. "Programmanbieter A stellt fest, daß sein EPG von der Set-Top-Box des Netzbetreibers B nicht unterstützt wird" ist ein typisches Zitat der verwirrenden Art. "Netzbetreiber B erwidert, der EPG von A passe nicht zu dem API seiner Box" wäre die dazugehörige Replik: auch nicht viel erhellender. Was also verbirgt sich hinter all dem?

Digitales Fernsehen, sei es im Kabel, per Satellit oder über die konventionellen (terrestrischen) Sendernetze, wurde von dem international agierenden DVB-Projekt (DVB = Digital Video Broadcasting) entwickelt und standardisiert. Alle Empfänger oder Set-Top-Boxen für das digitale Fernsehen arbeiten auf Basis der DVB-Standards. Alle können daher auch alle Programme des digitalen Fernsehens darstellen, zumindest solange diese nicht verwürfelt (ge-scrambled) übertragen werden. So kann die d-Box der Kirch-Gruppe z.B. problemlos die ARD/ZDF-Programme empfangen und auf einem angeschlossenen Fernsehbildschirm wiedergeben. Voraussetzung ist immer, daß eine Box für das Kabel auch am Kabel betrieben wird, denn als Satellitenempfänger taugt sie nicht (und umgekehrt).

Wo also liegt das Problem? Das erste Problem liegt bei der Navigation durch die große Zahl von DVB-Programmen. Zwar kann jede Box X jedes Programm Y empfangen, doch woher weiß sie, über welchen (zum Beispiel) Satellitenkanal dieses Programm kommt?

#### **SI – Service Informationen**

Auch hier helfen die Ergebnisse des DVB-Projektes. Die sogenannten Service-Informationen sagen der Box, wo die verschiedenen Programme übertragen werden. Der in jeder Box vorhandene leistungsfähige Rechner wertet diese aus. Also: Wieder kein Problem.

Und was muß der Zuschauer nun tun, um das gewünschte Programm auch wirklich zu finden? Hier hilft erst einmal eine im Rechner der Box installierte Software, der

---

\*) Autor: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers,  
Geschäftsführender Leiter des Instituts für Nachrichtentechnik (IfN), TU Braunschweig,  
Leiter des 'Technical Module' des DVB-Projektes

Basisnavigator. Bei der d-box - zum Beispiel - sah dieser anfänglich so aus, daß eine Liste aller empfangbaren Programme dargestellt wurde, durch die man hindurchwandern mußte, bis man das gewünschte Programm anklicken konnte.

### **EPG – Electronic Program Guide**

Damit waren viele Programmanbieter allerdings verständlicherweise nicht glücklich. Sie wünschen sich, daß dem Zuschauer nach dem Einschalten der Box ihr Programm oder besser noch das ganze Bukett aller von ihnen bereitgestellten Programme (ARD, ZDF, DF1, premiere etc) sofort zur Auswahl gestellt wird. Nach dem Anklicken dieses Buketts möchten sie den Zuschauer durch ihre Programme führen können und ihm dafür nützliche und optisch attraktiv gestaltete Hilfsmittel zur Programmauswahl zur Verfügung stellen.

Hierfür hat jeder Anbieter einen individuellen Electronic Program Guide (EPG) entwickelt, eine unter Umständen komplexe Software in der Sendezentrale des Programmanbieters und in der Box. Das sogenannte ARD-Lesezeichen ist z.B. Bestandteil eines solchen EPGs.

### **API – Application Programming Interface**

In der Begriffswelt des Computers würde man den EPG als eine Anwendungssoftware bezeichnen (Application Program), die natürlich nur funktionieren kann, wenn der zugehörige Rechner (in der Box!) leistungsfähig genug ist und wenn sein Betriebssystem (z.B. Windows 95 im PC) eine Software-Schnittstelle bereitstellt, die diese Anwendung unterstützt – das Application Program Interface (API). Wie jeder weiß, der sich mit PC-Software schon einmal beschäftigt hat, müssen Anwendungsprogramm und Betriebssystem aufeinander abgestimmt sein. Das ist – wenn bestimmte Bedingungen berücksichtigt werden – durchaus möglich, aber es kostet Arbeit und Zeit und es erfordert eine Schnittstellenvereinbarung oder deren Standardisierung.

Wenn also Programmanbieter A einen EPG entwickelt, ohne das API der Boxen im Markt zu kennen oder zu berücksichtigen, so kann nicht erwartet werden, daß diese Boxen den EPG werden nutzen können.

### **CA – Conditional Access**

CA – Conditional Access regelt den Zugang des Zuschauers zu verwürfelten (gescrambleten) Programmen - im Regelfall gegen Gebühr (Pay-TV).

Beim digitalen Fernsehen nutzen alle verwürfelten Programme einen einheitlichen, ebenfalls von DVB entwickelten Algorithmus für die Verwürfelung. CA-Systeme, die aus mehreren Rechnern bestehen, in denen Kundenadressen verwaltet und Zugangsberechtigungen erteilt und zum Zuschauer übertragen werden, gibt es aber viele. Zum Beispiel nutzt die Kirch-Gruppe ein anderes CA als CANAL+ oder BSKyB.

## Zusammenhang von CA, API und EPG

Was hat nun ein CA-System, das ja doch nur im Zusammenhang mit verwürfelten Programmen steht, mit API oder EPG für das unverwürfelte Programm, zum Beispiel des ZDF, zu tun? Da ein CA-System in der Set-Top-Box ein Anwendungsprogramm auf dem boxeninternen Rechner darstellt, bieten Anbieter von CA-Systemen praktisch stets auch ein eigenes Rechnerbetriebssystem für die Box sowie ein eigenes API an.

Damit sind die Probleme von API, CA und EPG praktisch also als verknüpft zu betrachten. Konkret heißt dies im Falle der d-Box: Ein auf der Basis dieser Set-Top-Box von NOKIA eingesetztes CA-System, das als gemeinsames Produkt der Firma Irdeto und des zur Kirch-Gruppe gehörenden Unternehmens BetaResearch zu verstehen ist, benutzt ein auf diese Kombination hin optimiertes Betriebssystem und stellt ein API zur Verfügung. DF1 hat seinerzeit hierauf einen Basisnavigator gesetzt, der übrigens nach dem Einschalten der Box – nach anfänglichen Startschwierigkeiten – später tatsächlich die Programm-Buketts der verschiedenen Anbieter gleichberechtigt auf einem Bildschirm zeigte.

Für die DF1-Programme (heute: Premiere World) läuft in der d-Box ein spezieller EPG, (noch) nicht jedoch für (zum Beispiel) die Programme von ARD und ZDF. Beide Rundfunkanstalten führen dies darauf zurück, daß das API der d-Box ihnen noch nicht offengelegt worden sei und sie daher einen angepaßten EPG bisher nicht hätten entwickeln können. Außerdem argwöhnten sie, die Funktionalität der Box reiche zum damaligen Zeitpunkt für ihre Ansprüche nicht aus.

## Gibt es also einen Ausweg aus dem Begriffs-Dschungel?

Nun, nach der Lektüre dieser Erläuterungen sollte sich der Dschungel bereits gelichtet haben.

Und lassen sich die in Deutschland so pressewirksam artikulierten Diskussionen über API, CA und EPG denn auch zu einer Problemlösung führen?

Natürlich. Die am digitalen Fernsehen beteiligten Marktpartner und Wettbewerber müssen sich dafür entweder auf gemeinsame Lösungen einigen oder doch zumindest auf einen fest ver-abredeten API aufbauen, wenn sie ihre EPGs entwickeln.

\* \* \*

Quelle \*)

### 6.1.2. Proprietäre und offene Systeme

Weltweit gibt es heute eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme zur Verschlüsselung der Daten. Diese sogenannten "Conditional Access" Systeme (CA) werden in erster Linie dazu genutzt, den Zugang zu Pay-TV Programmen zu steuern und zu kontrollieren. In Europa zum Beispiel nutzt die Kirch-Gruppe ein anderes CA als etwa CANAL+ oder BSkyB.

Der Grund für diese Vielfalt liegt hauptsächlich darin, daß dem CA-System über die technische Funktion der Regelung des Zugangs zu bestimmten Programmteilen hinaus noch eine weitere, ganz entscheidende Bedeutung zukommt:

Über das CA-System kann der Marktzugang in diesem Bereich kontrolliert werden!

#### Proprietäre Systeme

Bei den ersten am Markt eingeführten Systemen handelt es sich in allen Fällen um sogenannte "*proprietäre*" Systeme, die sozusagen 'im Besitz' und damit unter der Kontrolle eines einzigen Anbieters sind – und die auch bei DVB für CA *ausdrücklich zugelassen* sind. In solchen Fällen kann dieser Anbieter das gesamte System kontrollieren. Das bedeutet, er allein entscheidet, z.B. welche anderen Marktteilnehmer zusätzlich noch integriert werden, in welcher Weise diese Integration erfolgt und welche Freiheiten die Wettbewerber haben. Das CA-System kann also – zumindest theoretisch – als Werkzeug zur Abschottung des Marktes gegen Wettbewerber eingesetzt werden.

Dies ist in der Anfangsphase eines neuen Marktes durchaus sinnvoll, z.B. um den Pionieranbietern, die den Markt durch hohe und risikoreiche Investitionen überhaupt erst in Gang gebracht haben, eine Chance zu geben, diese ihre Investitionen z.B. gegen Trittbrettfahrer zu schützen.

Ganz anders allerdings stellt sich die Situation dar, wenn der Markt von der Pionierphase in den Regelmarkt übergeht. Dabei sind proprietäre Systeme eher hinderlich, weil der Markt durch sie segmentiert und freier Wettbewerb eingeschränkt wird.

Eine große Zahl von Marktteilnehmern fordert deshalb den freien und ungehinderten Zugang zum Markt für alle Anbieter. Kein Anbieter dürfe dadurch, daß er gleichzeitig 'Besitzer' eines (proprietären) CA-Systems ist, über andere Kontrolle ausüben.

---

\*) Quelle: Auszug aus dem Bericht:  
"Multimedia Home Platform – Grundlage für die Konvergenz der Medien"  
der Arbeitsgruppe: Runder Tisch-MHP der Deutschen TV-Plattform

## Offene Systeme

Um das zu gewährleisten, sind Vereinbarungen für einen diskriminierungsfreien *offenen Zugang* zum CA-System erforderlich, die allen Beteiligten gleichermaßen ungehinderten Zugang zu allen Marktsegmenten ermöglichen. Dazu gehört auch die Möglichkeit zur Nutzung alternativer CA-Systeme.

Dies setzt nach Meinung vieler Marktteilnehmer ein CA-System voraus, das sich im Preis-/Leistungsverhältnis bereits auf einem offenen Markt bewährt hat und das allen Beteiligten gleichermaßen zugänglich ist. Darüber hinaus fordern sie, daß für dieses CA-System auch CI-Module (siehe 3.3: Common Interface) verfügbar sein müssen, um einen offenen Decodermarkt zu unterstützen. Nur damit seien Decoder in den verschiedenen Märkten (Kabel, Satellit, terrestrisch), in denen verschiedene Anbieter unterschiedliche CA-Systeme benutzen, frei absetzbar.

\* \* \*



# Fernsehen: Empfangsgeräte

# Register **7**

## 7. Empfangsgeräte für das digitale Fernsehen

Die Einführung des digitalen Fernsehens ist in ganz Europa zuerst von einzelnen Pay-TV Anbietern, in Deutschland von der Kirch-Gruppe, vorangetrieben worden. Nach einiger Zeit folgten darauf verschiedene Free-TV Anbieter, die aber bislang keine geschlossene Gruppe darstellen. Gemeinsam ist allen Anbietern, daß bisher nur Empfangssysteme mit sogenannten proprietären APIs entstanden sind. Konkret sind dies in Deutschland das von der Kirch-Gruppe eingeführte System auf Grundlage der d-Box mit BetaCA und BetaNova-API und das vom F.U.N.-Projekt eingeführte System auf der Basis von OpenTV-API und -Common Interface.

Der heutige Markt für Set-Top-Boxen in Deutschland läßt sich im wesentlichen in drei Segmente einteilen:

- d-Box
- F.U.N. Boxen
- Set-Top Boxen ohne API und ohne integriertes CA-System.

### 7.1. SetTop-Boxen

#### Das BetaResearch System (d-Box)

Bei der von der KirchGruppe in Zusammenarbeit mit Nokia entwickelten d-Box stehen die Pay-TV Angebote von DF1 und Premiere (seit 1.10.1999 zusammengefasst zu: Premiere World) ganz im Mittelpunkt und werden durch verschiedene Maßnahmen, wie z.B. den elektronischen Programmführer (EPG = Electronic Program Guide) und den Navigator unterstützt.

Prinzipell können mit der d-Box zwar auch alle übrigen unverschlüsselt ausgestrahlten Fernsehprogramme empfangen werden – allerdings nur die reinen Programme mit den zugehörigen SI-Daten, nicht aber die Zusatz-Anwendungen, also z.B. die Programmführer: Diese funktionieren nur mit Unterstützung der speziell dafür entwickelten Betriebssoftware des jeweiligen Anbieters.

Der Zugang zu den unverschlüsselten Diensten und ihre Darstellung sind bei der d-Box über den residenten Navigator T.O.N.I. (= Tele Online Navigation Instrument) möglich. Derzeit jedoch wertet 'TONI' die SI-Daten (= Service Information) nur bei den Programmen der Bouquets von DF1 und Premiere (neu: Premiere World) vollständig aus und zeigt die Daten anderer Bouquets, auch wenn sie in DVB-kompatiblen Format gesendet werden, nicht vollständig an. 'TONI' ist also ein proprietäres Navigationssystem unter der ausschließlichen Kontrolle der Kirch-Gruppe. Ein anderes Navigationssystem zur Präsentation der Angebote anderer Programmanbieter ist derzeit nicht ladbar.

Derzeit (Ende 1999) werden die ersten Exemplare einer weiterentwickelten Version der d-Box an die Abonnenten von Premiere World ausgeliefert.

## Free Universe Network (F.U.N.)

Zweiter in der Chronologie der Ausstrahlung digitaler Programme waren dann die öffentlich rechtlichen Rundfunkanstalten ARD und ZDF. Allerdings gab es zum Programmstart anlässlich der Internationalen Funkausstellung 1997 noch keine Empfangsgeräte, die die neuen Multimediadienste, wie etwa EPG, Lesezeichen und ARD-Onlinekanal wiedergeben konnten.

So wurde zunächst die Projektorganisation Digital-Free-TV ins Leben gerufen. Auf der Basis der „Technical Requirements for Digital SetTopBoxes“ entwickelte diese Gruppe die ersten Prototypen von sogenannten Universaldecodern, mit denen auch die o.g. Zusatzdienste uneingeschränkt dargestellt werden konnten. Kernelemente dieser Universaldecoder sind das DVB-Common-Interface (CI) und das API der amerikanischen Firma OpenTV Inc.

1999 ging daraus der Verein "Free Universe Network" (F.U.N.) hervor, mit inzwischen 37 Mitgliedern von Inhalte-Anbietern, Netzprovidern und Endgeräteherstellern. F.U.N. fördert nach eigenen Angaben "die Entwicklung eines horizontalen Marktes für digitale Medien über den Free-TV-Ansatz hinausgehend" und spricht damit auch kommerzielle Anbieter an. F.U.N. steht grundsätzlich allen potentiellen Marktteilnehmern offen. So war z.B. RTL in der Lage, den EPG "RTL World" eigenständig auf der Plattform zu starten.

Als API wird gegenwärtig das frei am Markt verfügbare Produkt OpenTV eingesetzt. Damit baut auch diese Plattform auf einem proprietären System auf. Das Ziel-API von F.U.N. ist jedoch das im DVB-Projekt (MHP-Group) in der Standardisierung befindliche DVB-API. Alle F.U.N. Decoder sind mit mindestens einem CI ausgestattet. Entsprechende Geräte werden inzwischen von mehreren Herstellern im Markt angeboten. .

## Zapping Boxen

Als „Zapping Boxen“ werden im Fachjargon einfache Boxen bezeichnet, mit denen man zwar alle unverschlüsselten digitalen Programme empfangen kann, nicht aber die Applikationen wie beispielsweise die jeweiligen EPGs der verschiedenen Programm-anbieter. Ein wesentliches Funktionselement der Zapping-Boxen bildet daher der Basisnavigator, der die SI-Daten aller verfügbaren Programme auswertet.

Die Zapping Boxen decken also nur die Grundfunktionen des digitalen Fernsehens ab; man kann mit ihnen fernsehen und Hörrundfunkprogramme empfangen, aber es lassen sich keine multimedialen Inhalte darstellen. Für viele Endkunden mag dies aber heute wie in Zukunft eine völlig ausreichende Funktionalität sein, zumal mit dem Basisnavigator ein zusätzliches Feature zur Verfügung steht, das bei analogen Empfängern bisher nicht realisierbar war. Daher steht zu erwarten, daß es auch nach Einführung des MHP-Standards einen Markt für Zapping Boxen geben wird, zumal diese End-

geräte wegen geringerer Anforderungen an Prozessorleistung und Speichergröße mit niedrigeren Kosten hergestellt werden können als Boxen mit proprietären oder mit MHP-APIs. Dies gilt allerdings nicht für Kabelboxen, falls es zu der geplanten Grundverschlüsselung kommen sollte.

Zapping Boxen nutzen ausschließlich die im DVB-Übertragungsstandard festgelegten Elemente. Dieser Teil des Marktes ist heute der einzige, der ohne proprietäre Elemente auskommt, und somit der einzige wirklich horizontale Markt.

Das Potential dieses Marktes ist aber bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

## 7.2 Integrierte TV-Geräte

Ähnliches wie für die Zapping-Boxen gilt auch bei integrierten digitalen Fernsehern, bei denen der Digitalempfang im Gegensatz zu den Set-Top-Boxen nur einen Teil der Gesamtfunktionalität ausmacht, neben anderen Teilen wie z.B. dem Empfang analoger Programme oder dem Umgang mit Videorecordern und anderen Peripheriegeräten. Bei Fernsehern erwartet der Endkunde, daß er von den technischen Besonderheiten der Übertragungswege (Satellit, Kabel, terrestrisch) und Signaldarstellungen (analog, digital) durch eine einheitliche und konsistente Benutzerschnittstelle abgeschirmt wird. Deshalb spielt bei Fernsehern die residente Applikation – der Navigator – eine noch größere Rolle als bei Set-Top Boxen.

\* \* \*

# Fernsehen: Software-Plattformen

# Register 8

## 8. Software-Plattformen

Die Einführung des digitalen Fernsehens ist in ganz Europa zuerst von einzelnen Pay-TV Anbietern, in Deutschland von der Kirch-Gruppe, vorangetrieben worden. Nach einiger Zeit folgten darauf verschiedene Free-TV Anbieter, die aber bislang keine geschlossene Gruppe darstellen. Gemeinsam ist allen Anbietern, daß bisher nur Empfangssysteme mit sogenannten proprietären APIs entstanden sind. Konkret sind dies in Deutschland das von der Kirch-Gruppe eingeführte System auf Grundlage der d-Box mit BetaNova-API und BetaCA und das vom F.U.N.-Projekt eingeführte System auf der Basis von OpenTV-API und -Common Interface. Sondergeräte, wie z.B. Set-Top-Boxen mit eingebautem Festplattenspeicher, haben bislang noch keine Marktbedeutung erlangt.

### 8.1. Begriffe und Definitionen \*)

In diesem Abschnitt werden die für die späteren Ausführungen wichtigsten Grundlagen und Fachbegriffe zunächst kurz erläutert. Darüber hinaus wird der Versuch gemacht, ihr wechselseitiges Zusammenwirken zu verdeutlichen sowie ihre Bedeutung für bzw. ihren Einfluß auf die künftige Entwicklung von Technik und Märkten abzuschätzen.

Daß dies nicht einfach und auch nicht immer eindeutig und präzise möglich ist, liegt in der Natur der Dinge: Zusätzliche äußere Einflüsse, wie etwa die unterschiedlichen Marketing-Strategien der Hersteller und Anbieter und nicht zuletzt das Verhalten der Konsumenten beeinflussen die künftige Entwicklung mindestens ebenso stark wie technische Entwicklungen und ihre Standardisierung.

#### 8.1.1. Das Application Programming Interface (API)

Für die einwandfreie Funktion der jeweiligen Anwendungsprogramme (Application Program), wie z.B. eines elektronischen Programmführers (EPG = Electronic Program Guide), ist es erforderlich, daß erstens der zugehörige Prozessor (in der Set-Top Box) leistungsfähig genug ist und zweitens Betriebssoftware und Anwendung aufeinander abgestimmt sind.

In der Praxis stellt die Betriebssoftware eine Schnittstelle bereit, auf der die Anwendung aufsetzt – das *Application Programming Interface* (API). Jede Anwendung muß passend zu dieser Schnittstelle geschrieben werden. Deshalb ist es erforderlich, daß für diese Schnittstelle eine eindeutige Vereinbarung oder eine verbindliche Standardisierung existiert. Und – nicht minder wichtig – daß die Daten dieser Schnittstelle allen Anwendern bekannt sind und frei zur Verfügung stehen.

In diesem Zusammenhang spricht man von einer *"offenen" Schnittstelle*.

---

\*) Auszug aus dem Bericht:

**Multimedia Home Platform (MHP) – Grundlage für die Konvergenz der Medien**  
der Arbeitsgruppe: 'Runder Tisch – Multimedia Home Platform' der Deutschen TV-Plattform

In der Praxis heißt das:

Multimediale Anwendungen wie z.B. elektronische Programmführer (EPG), werden grundsätzlich für ein bestimmtes API erstellt und erfordern für ihre Darstellung auf dem Bildschirm die Verfügbarkeit des gleichen API in der ST-Box. Ist dort jedoch ein anderes API vorhanden, so wird die Anwendung von der Box nicht verstanden. Dieser Umstand beschränkt z.B. gegenwärtig die Darstellung von Applikationen von Free-TV-Anbietern. D.h., unverschlüsselt übertragene Anwendungen wie z.B. derzeit der EPG von ARD und ZDF oder RTL World, welche unter einem anderen API erstellt wurden, können auf der d-Box nicht dargestellt werden. Umgekehrt können ebenso Applikationen, die auf Basis des BetaNova-API entwickelt wurden, auf einer STB mit F.U.N.-Spezifikation (OpenTV-API) nicht dargestellt werden.

### 8.1.2. Conditional Access (CA)

Mit dem Aufkommen neuer Programmformen, wie Pay-TV oder Pay-per-View wurde auch ein System erforderlich, das den Zugang des Zuschauers zu diesen Programmen kontrolliert und steuert. Beim sogenannten **Conditional Access (CA)**, einem Verfahren, das prinzipiell auch heute schon in analoger Technik Anwendung findet, werden die Daten senderseitig zunächst nach einem bestimmten Schlüssel 'verwürgelt' (*ge-scrambled*). Beim Empfänger (*De-Scrambler*) können sie dann – sofern der Schlüssel bekannt ist – wieder entschlüsselt und so die ursprüngliche Datenfolge wieder rekonstruiert werden.

#### Verschlüsselung

Damit der genannte Schlüssel nicht so leicht 'geknackt' werden kann, arbeiten heutige CA-Verfahren nicht mit einem festen Code, sondern ändern diesen in kurzfristigen Abständen. Aufgabe des CA-Systems ist es, den jeweils aktuellen Schlüssel, der den Verwürgelungsprozess gerade senderseitig steuert, auf sichere Art und Weise den autorisierten Kunden und *nur* den autorisierten Kunden über das entsprechende Übertragungsmedium zur Verfügung zu stellen ("*de-scrambling key*", in DVB als "*Control Word*" bezeichnet).

Beim digitalen Fernsehen nutzen alle verwürgelten Programme einen einheitlichen, von DVB entwickelten Algorithmus für die Verwürgelung, den sogenannten 'Common Scrambling' Algorithmus (CSA). Als Nachweis für die Autorisierung des Endkunden dient in der Praxis eine Smart-Card, die in einen speziell dafür vorgesehenen Leser in der STB eingeschoben wird.

Ein entscheidender Vorteil der digitalen Übertragung ist die besonders einfache Möglichkeit, beliebige Signale zu verschlüsseln. Diese Verschlüsselung ist in jedem Falle für das Zugangs- und Kosten-Management von Pay-TV erforderlich, also zur Selektion der berechtigten Zuschauer ebenso wie zur Erfassung und Abrechnung der Gebühren.

Aber auch bei Free-TV kann es – zumindest für einige Marktteilnehmer – verschiedene Gründe geben, grundsätzlich alle Inhalte zu verschlüsseln, z.B. zur Transportsicherung gegen unautorisierten Zugang zum jeweiligen Übertragungsmedium (z.B. Kabel), zur Identifizierung des Kunden und/oder zur Reichweitenkontrolle.

Man spricht dann von einer '**Grundverschlüsselung**'.

In diesem Falle muß allerdings in jedem Empfänger automatisch eine Entschlüsselung erfolgen, was auch einfache 'Low-End'-Geräte aufwendiger und teurer macht.

### 8.1.3. Proprietäre Systeme und Offenheit

Weltweit gibt es heute eine Vielzahl unterschiedlicher CA-Systeme. In Europa zum Beispiel nutzt die Kirch-Gruppe ein anderes CA als etwa CANAL+ oder BSKyB.

Der Grund für diese Vielfalt liegt hauptsächlich darin, daß dem CA-System über die technische Funktion der Regelung des Zugangs zu bestimmten Programmteilen hinaus noch eine weitere, ganz entscheidende Bedeutung zukommt:

Über das CA-System kann der Marktzugang in diesem Bereich kontrolliert werden!

Bei den oben genannten Beispielen handelt es sich in allen Fällen um sogenannte "*proprietäre*" Systeme, die sozusagen 'im Besitz' und damit unter der Kontrolle eines einzigen Anbieters sind – und die auch bei DVB für CA *ausdrücklich zugelassen* sind. In solchen Fällen kann dieser eine Anbieter das gesamte System kontrollieren.

Das bedeutet, er allein entscheidet, z.B. welche anderen Marktteilnehmer zusätzlich noch integriert werden, in welcher Weise diese Integration erfolgt und welche Freiheiten die Wettbewerber haben. Das CA-System kann also – zumindest theoretisch – als Werkzeug zur Abschottung des Marktes gegen Wettbewerber eingesetzt werden.

Dies ist – wie bereits in 1.1 erwähnt – in der Anfangsphase eines neuen Marktes durchaus sinnvoll, z.B. um den Pionieranbietern, die den Markt durch hohe und risikoreiche Investitionen überhaupt erst in Gang gebracht haben, eine Chance zu geben, diese ihre Investitionen z.B. gegen Trittbrettfahrer zu schützen.

Ganz anders allerdings stellt sich die Situation dar, wenn der Markt von der Pionierphase in den Regelmarkt übergeht. Dabei sind proprietäre Systeme eher hinderlich, weil der Markt durch sie segmentiert und freier Wettbewerb eingeschränkt wird.

Eine große Zahl von Marktteilnehmern fordert deshalb den freien und ungehinderten Zugang zum Markt für alle Anbieter. Kein Anbieter dürfe dadurch, daß er gleichzeitig 'Besitzer' eines (proprietären) CA-Systems ist, über andere Kontrolle ausüben.

Um das zu gewährleisten, sind Vereinbarungen für einen diskriminierungsfreien **offenen Zugang** zum CA-System erforderlich, die allen Beteiligten gleichermaßen ungehinderten Zugang zu allen Marktsegmenten ermöglichen. Dazu gehört auch die Möglichkeit zur Nutzung alternativer CA-Systeme.



Dies setzt nach Meinung vieler Marktteilnehmer ein CA-System voraus, das sich im Preis-/Leistungsverhältnis bereits auf einem offenen Markt bewährt hat und das allen Beteiligten gleichermaßen zugänglich ist.

#### 8.1.4. Simulcrypt und Multicrypt

Das DVB-System sieht grundsätzlich zwei Möglichkeiten für die Realisierung eines offenen CA-Systems vor, die sich in ihrer Struktur und Funktion wesentlich unterscheiden. In beiden Fällen wird vorausgesetzt, daß sich die Systeme des Common Scrambling Algorithmus bedienen und den jeweils aktuellen 'Schlüssel' den autorisierten Kunden zur Verfügung stellen.

Beim ersten Verfahren, **Multicrypt** genannt, fügt jeder Anbieter *seinem* Programm-bouquet die CA-Kennung *seines* CA-Systems hinzu. Auf dem Sendeweg sind also Programmpakete mit jeweils *einer* Kennung eines beliebigen CA-Systems zulässig. Das Empfangsgerät muß dann, je nachdem, welches Programmbouquet der Teilnehmer empfangen will, mit je einem CA-Modul und einer Smart-Card für jeden gewünschten Pay-Anbieter ausgestattet sein. Um flexibel zu sein, insbesondere wenn Programmbouquets von mehreren Anbietern empfangen werden sollen, wird man zweckmäßigerweise die CA-Module im Empfänger auswechselbar, d.h. in der Praxis von außen steckbar ausführen, vergleichbar z.B. der PC-Karte (= PCMCIA-Modul) beim Computer. Eine offene Schnittstelle für solche CA-Module ist z.B. das *Common Interface* (CI).

Beim zweiten Verfahren, **Simulcrypt** genannt, werden dem Programmsignal die CA-Kennungen *aller* verwendeten CA-Systeme hinzugefügt, so daß im Markt alle Decoder, in denen irgendeines dieser CA-Systeme implementiert ist, betrieben werden können. Unabhängig von dem jeweils implementierten System können so dennoch mit jedem Gerät alle Programme empfangen werden. Simulcrypt folgt somit dem alten Grundsatz im Rundfunk: Hoher technischer Aufwand auf der Senderseite, dafür möglichst einfache und preisgünstige Geräte auf der Empfängerseite. Dadurch wird eine schnellere Marktentwicklung unterstützt.

Beide Systeme, Multicrypt wie Simulcrypt, stehen im Prinzip gleichwertig nebeneinander. Mit beiden Verfahren können zugangsoffene CA-Systeme realisiert werden. Gleichwohl aber hat jedes System auch seine prinzipiellen Vor- und Nachteile, die von den verschiedenen Marktteilnehmern unterschiedlich bewertet werden.

#### 8.1.5. Das Common Interface (CI)

Die Bauweise einer Set-Top-Box und die Einbindung eines CA-Systems können grundsätzlich entweder fest integriert oder modular erfolgen. Auch hierbei haben beide Lösungen Vor- und Nachteile: So ist eine integrierte Lösung im Gegensatz zur modularen Lösung bei der Herstellung kostengünstiger und erfüllt nach Meinung der Kirch-Gruppe höhere Sicherheitsanforderungen in Bezug auf Schutz vor Piraterie.

Dafür bietet die modulare Lösung mehr Flexibilität: Bei Bedarf ermöglicht sie dem Boxenhersteller ohne großen Aufwand eine unterschiedliche Konfigurierung.

Darüber hinaus gibt es aber noch eine weitere Variante, die noch mehr Flexibilität und Freiheit, vor allem für den Anwender, bietet: Die **Common Interface** Lösung. Hier ist der Hardware-Baustein, der die Verbindung zwischen Endgerät und Smart-Card darstellt, von außen steckbar (vorzugsweise mit mehreren Steckplätzen) ausgeführt. Technisch ist dies nach DVB mit einer sogenannten 'PC-Card' (PCMCIA-Standard aus der Computertechnik) relativ einfach zu realisieren.

Der Vorteil: Mit einer so ausgerüsteten Empfangsbox muß man sich nicht schon beim Kauf auf ein bestimmtes System festlegen. Vielmehr kann der Anwender selbst auch nachträglich jederzeit jedes beliebige CA-System nachrüsten, ohne sich eine zusätzliche komplette Box kaufen zu müssen (Alle übrigen Baugruppen sind ohnehin bei allen Systemen baugleich bzw. kompatibel).

Damit diese Kombination jedoch funktioniert, ist für die einzusteckende Baugruppe eine standardisierte Schnittstelle erforderlich. Nach Ansicht vieler Marktteilnehmer sollten möglichst alle Geräte mit einer solchen genormten Schnittstelle ausgerüstet sein, um dem Kunden möglichst hohe Flexibilität zu bieten. Das Common Interface wird von ihnen als die gegenwärtig einzig verfügbare realistische Lösung hierzu betrachtet. Andere wiederum halten das Preisargument für wichtiger und plädieren deshalb für fest integrierte, sogenannte *Embedded CA-Lösungen*, bei denen auf eine CI-Schnittstelle verzichtet werden kann. Beide Lösungen stellen nicht – wie vielfach behauptet – einen Widerspruch dar, sondern ergänzen sich in komplementärer Weise.

Durch das Nebeneinander von Endgeräten mit fest eingebautem CA und solchen mit steckbarem CA über ein Common Interface wird ein offener Wettbewerb forciert.

Damit jedoch dieser Ansatz wirklich zu einer Öffnung des Marktes für Inhalte-Anbieter, Netzbetreiber und Endgerätehersteller gleichermaßen führt, muß sicher-gestellt werden, daß:

- alle Übertragungswege, also Terrestrik, Kabel und Satellit, für Endgeräte mit fest eingebautem CA und solche mit steckbarem CA über ein Common Interface (CI) freigegeben werden, und daß
- alle Dienste-Anbieter und Netzbetreiber Ihre Inhalte nicht nur für Endgeräte mit fest eingebautem CA, sondern auch für solche mit steckbarem CA über ein Common Interface (CI) verfügbar machen; d.h. es muß auch die Verfügbarkeit entsprechender CA-Module sichergestellt werden.

Grundsätzlich ermöglicht das Nebeneinander verschiedener Implementierungen oder sogar unterschiedlicher CA's einen freien Wettbewerb, der in der Regel nach kurzer Zeit zu sinkenden Preisen für den Verbraucher führt. In der Praxis sollten dennoch die Vorteile eines einheitlichen CA-Systems mit vertraglichen Regelungen für einen

offenen Zugang aller Diensteanbieter und aller Hersteller zu marktkonformen Konditionen nicht vernachlässigt werden.

Das DVB-Common Interface bietet über die Unterstützung verschiedener Verschlüsselungssysteme hinaus die Möglichkeit zur Nutzung weiterer netzwerkunabhängiger Funktionen und Applikationen bis hin zu Hardware-Erweiterungen wie z.B. steckbarer Empfangs- oder Speichermodule.

Bei den Commercial Requirements für das DVB-MHP System werden explizit die:

- Unterstützung des Common Interface, sowie die
- Unterstützung von Simulcrypt und Multicrypt

gefordert.

Weiterhin wurde ein 'Security Model' definiert, welches unabhängig vom Conditional Access (CA) ist.

Auch in anderen Ländern hat man über Lösungen wie das Common Interface intensiv nachgedacht. So z.B. in den USA, wo die neuesten Bestimmungen des FCC ab dem Jahr 2001 zur Vermeidung von Marktverzerrungen durch die Dominanz einzelner Marktteilnehmer den Verkauf von Set-Top-Boxen, die ein CA-System fest eingebaut haben, verbieten. Ein CA-Modul in Empfangsgeräten ist dort zukünftig nur noch in Form von extern steckbaren Einheiten erlaubt. Eine ähnlich klare Bestimmung gibt es in Europa bisher nicht, wenngleich viele Marktteilnehmer das fordern.

### 8.1.6. Navigator und Electronic Program Guide (EPG)

Die Vielzahl der Programme, der Dienste und MultiMedia-Angebote, die der künftige digitale Rundfunk in den nächsten Jahren zur Verfügung stellen wird, läßt den Wunsch nach einer Navigationshilfe aufkommen. Zwar kann jeder Empfänger, wenn er den DVB-Standard erfüllt, jedes DVB-kompatible Fernseh- oder Audio-Programm wieder-geben (zumindest solange diese nicht verschlüsselt [= *ge-scrambled*] übertragen werden), aber woher weiß er, über welchen (zum Beispiel) Satellitenkanal gerade dieser Dienst / dieses Programm verbreitet wird. (In jedem Übertragungskanal werden mehrere Programme im sogenannten Multiplex-Verfahren verbreitet!)

Hierzu gibt es die in den Datenstrom eingebetteten Service-Informationen (SI). Sie enthalten beschreibende Daten über die Programme und können dazu verwendet werden, dem Benutzer unmittelbar nach dem Einschalten der Box die wichtigsten Informationen zur *Navigation* innerhalb der Programmviefalt anzuzeigen.

Die Auswertung dieser Daten in der Set-Top-Box und ihre Darstellung erfolgen in einem sogenannten *Basis-Navigator*. Wie ein derartiger Navigator aufgebaut und wie leistungsfähig oder komfortabel er für den Anwender ist, bestimmt der Entwickler (Hersteller) der Set-Top-Box.

Als nächste Stufe der Benutzerführung gibt es noch den *Electronic Program Guide* (EPG). Dabei handelt es sich um eine Applikation, die mit dem Dienst bzw. dem Programm ausgestrahlt wird und die aus den mitübertragenen Daten eine Art *elektronischer Fernsehzeitschrift* macht. Der EPG ist entweder ausgerichtet auf eines oder mehrere Programmbouquets des Anbieters oder aber als bouquetübergreifender EPG ausgeführt. Der elektronische Programmführer ist also eine Software-Anwendung und muß somit passend zum API der STB geschrieben werden. Aufbau, Gestalt und Leistungsfähigkeit des EPG werden somit ausschließlich vom Programmanbieter oder dem EPG-Anbieter bestimmt.

Die erweiterten Möglichkeiten eines EPGs gegenüber einem Navigator bestehen darin, daß der EPG:

- \* weitergehende Informationen zu den Sendungen,
- \* Bilder und Video-Clips,
- \* die Verzweigung zu Hintergrundinformationen und
- \* die Möglichkeit zur Verzweigung zu anderen Applikationen wie Teleshopping etc. enthält.

Dies hat zur Folge, daß ein solcher EPG geradezu ideal geeignet ist, auch als Marketing-Instrument des Anbieters eingesetzt zu werden, als Branding-Maßnahme zur Zuschauerbindung: Über eine entsprechende Gestaltung des EPG kann der Anbieter die Zuschauer z.B. gezielt zu bestimmten Programm- oder Dienstangeboten hinführen.

\* \* \*

## 8.2. Aktuelle Systeme in Deutschland

Die Einführung des digitalen Fernsehens ist in ganz Europa zuerst von einzelnen Pay-TV Anbietern, in Deutschland von der Kirch-Gruppe, vorangetrieben worden. Nach einiger Zeit folgten darauf verschiedene Free-TV Anbieter, die aber bislang keine geschlossene Gruppe darstellen. Gemeinsam ist allen Anbietern, daß bisher nur Empfangssysteme mit sogenannten proprietären APIs entstanden sind.

Konkret sind dies in Deutschland das von der Kirch-Gruppe eingeführte System auf Grundlage der d-Box mit BetaNova-API und BetaCA und das vom F.U.N.-Projekt eingeführte System auf der Basis von OpenTV-API und -Common Interface.

Sondergeräte, wie z.B. Set-Top-Boxen mit eingebautem Festplattenspeicher, haben bislang noch keine Marktbedeutung erlangt.

### 8.2.1. Das BetaResearch System (d-Box)

Bei der d-Box beispielsweise bedeutet das, daß die Pay-TV Angebote von DF1 und Premiere (seit 1.10.1999 zusammengefasst zu: Premiere World) ganz im Mittelpunkt stehen und durch verschiedene Maßnahmen, wie z.B. Navigator- und EPG-Funktionen unterstützt werden.

Prinzipell können mit der d-Box zwar auch alle übrigen unverschlüsselt ausgestrahlten Fernsehprogramme empfangen werden, allerdings nur die reinen Programme mit den zugehörigen SI-Daten, nicht aber die Zusatz-Anwendungen, also z.B. die Programmführer: Diese funktionieren nur mit Unterstützung der speziell dafür entwickelten Betriebssoftware des jeweiligen Anbieters.

Der Zugang zu den unverschlüsselten Diensten und ihre Darstellung sind bei der d-Box über den residenten Navigator T.O.N.I. (= Tele Online Navigation Instrument) möglich. Derzeit jedoch wertet 'TONI' die SI-Daten (= Service Information) nur bei den Programmen der Bouquets von DF1 und Premiere (neu: Premiere World) vollständig aus und zeigt die Daten anderer Bouquets, auch wenn sie in DVB-kompatiblen Format gesendet werden, nicht vollständig an. 'TONI' ist also ein proprietäres Navigationssystem unter der ausschließlichen Kontrolle der Kirch-Gruppe. Ein anderes Navigationssystem zur Präsentation der Angebote anderer Programmanbieter ist derzeit nicht ladbar.

Derzeit (Ende 1999) werden die ersten Exemplare einer weiterentwickelten Version der d-Box an die Abonnenten von Premiere World ausgeliefert.

### 8.2.2. Free Universe Network (F.U.N.)

Zweiter in der Chronologie der Ausstrahlung digitaler Programme waren dann die öffentlich rechtlichen Rundfunkanstalten ARD und ZDF. Allerdings gab es zum Programmstart anlässlich der Internationalen Funkausstellung 1997 noch keine Empfangsgeräte, die die neuen Multimediadienste, wie etwa EPG, Lesezeichen und ARD-Onlinekanal wiedergeben konnten.

So wurde zunächst die Projektorganisation Digital-Free-TV ins Leben gerufen. Auf der Basis der „Technical Requirements for Digital SetTopBoxes“ entwickelte diese Gruppe die ersten Prototypen von sogenannten Universaldecodern, mit denen auch die o.g. Zusatzdienste uneingeschränkt dargestellt werden konnten. Kernelemente dieser Universaldecoder sind das DVB-Common-Interface (CI) und das API der amerikanischen Firma OpenTV Inc.

1999 ging daraus der Verein "Free Universe Network" (F.U.N.) hervor, der inzwischen mehr als 30 Mitglieder von Inhalte-Anbietern, Netzbetreibern und Endgeräteherstellern zählt. F.U.N. fördert nach eigenen Angaben "die Entwicklung eines horizontalen Marktes für digitale Medien über den Free-TV-Ansatz hinausgehend" und spricht damit auch kommerzielle Anbieter an. F.U.N. steht grundsätzlich allen potentiellen Marktteilnehmern offen. So war z.B. RTL in der Lage, den EPG "RTL World" eigenständig auf der Plattform zu starten.

Als API wird gegenwärtig das am Markt verfügbare Produkt OpenTV eingesetzt. Damit baut auch diese Plattform auf einem proprietären System auf. Ziel-API von F.U.N. ist jedoch das im DVB-Projekt in der Standardisierung befindliche MHP-API. Alle F.U.N. Decoder sind mit mindestens einem CI ausgestattet. Entsprechende Geräte werden inzwischen von mehreren Herstellern im Markt angeboten.

### 8.2.3. Die Digitalplattform im Breitbandkabel

Nach einigen, insbesondere aus wettbewerbsrechtlichen Gründen fehlgeschlagenen Versuchen in Deutschland hat die MediaServices GmbH (MSG), eine Tochter der Deutschen Telekom AG, Mitte 1998 eine Digitalplattform für das Breitbandkabel vorgestellt und treibt seither deren Einführung voran. Diese Plattform basiert auf der d-Box als Endgerät und damit auf dem CA- und API-System der Kirch-Gruppe.

Nach Darstellung der Telekom ist diese Plattform offen und diskriminierungsfrei und bietet somit jedem Programmanbieter klar definierte Funktionalitäten und Performance der Plattform und der Endgeräte. Demgegenüber beanstanden u.a. die Landesmedienanstalten sowie verschiedene Free-TV-Betreiber die bereits genannten Abhängigkeiten von einem proprietären Systemanbieter einerseits und von dem Monopol der Telekom auf dem Breitbandkabel andererseits.

Die Telekom plant nach eigenen Angaben, das zur Zeit proprietäre API-System mit der nächsten Generation der Decoder (d-Box 2) auf ein MHP-kompatibles System zu migrieren. Durch die Software-Download-Funktionalität der d-Box 2 ist es dann möglich, Software-Upgrades der Betriebssoftware per Download über das Breitbandkabel durchzuführen.

### Grundverschlüsselung

Mit dem Ziel, sich in der Wertschöpfungskette der Rundfunk- und Mediendienste neu zu etablieren, hat die Deutsche Telekom AG (DTAG) die Einführung digitaler Rundfunk- und Mediendienste in ihren Kabelnetzen mit der Voraussetzung verknüpft, eine eigenständige Kundenbeziehung zum Nutzer digitaler Rundfunkprogramme oder Mediendienste aufzubauen.

Technische Grundlage hierfür soll ein eigenes Zugangsberechtigungssystem mit zugehöriger Telekom-Chipkarte sein. Es ist vorgesehen, frei zugängliche Rundfunkprogramme und Mediendienste (mit Ausnahme von ARD und ZDF) mit einer Grundverschlüsselung als Transportsicherung zur Verhinderung von unautorisiertem Zugriff (auf das Telekom-Kabel) zu versehen. Dennoch hätten – so die Telekom – autorisierte Kunden uneingeschränkten Zugang zu allen freien Angeboten im Kabel.

Diese Grundverschlüsselung von Free-TV Angeboten durch Kabelnetzbetreiber wird jedoch von anderen Marktteilnehmern als Beeinträchtigung eines freien Marktes und Wettbewerbes gesehen. Durch die vorgesehene Grundverschlüsselung werde das wichtige Postulat der gleichen Marktbedingungen für alle Teilnehmer verletzt.

Sie plädieren dafür, alle frei empfangbaren Programme auch in digitaler Form im Kabel grundsätzlich ohne Verschlüsselung zu belassen. Dies würde einer angestrebten Harmonisierung der Verfügbarkeit von Inhalten auf den verschiedenen Übertragungsmedien Terrestrik, Kabel und Satellit am weitesten entgegenkommen.

Dem hält die Telekom entgegen, daß autorisierte Kunden uneingeschränkten Zugang zu den freien Angeboten im Kabel haben. Heftig umstritten ist auch die erwähnte Sonderregelung für ARD und ZDF.

#### **8.2.4. Interaktive und on-demand-Dienste**

Die bisher beschriebenen Empfangssysteme sind überwiegend darauf ausgerichtet, klassische Fernsehprogramme in ähnlicher Weise wie bisher – sei es als Pay-TV oder Free-TV – zu übertragen und diese durch einige Zusatzfeatures gegenüber den herkömmlichen analogen Versionen attraktiver zu machen.

Die künftige Entwicklung des Marktes wird aber zweifellos von neuen Anwendungen getrieben. Gerade hier ist in den letzten Monaten einige Bewegung in die Branche gekommen:

So sind z.B. erste *interaktive* Fernsehsendungen, die von der ARD über Satellit ausgestrahlt wurden, bei den Zuschauern auf großes Interesse gestoßen. Nach Angaben der Beteiligten haben sie zu einem deutlichen Anstieg der Nachfrage nach Set-Top-Boxen mit den entsprechenden interaktiven Features geführt. Das zeigt, daß die Möglichkeit der Interaktivität für den Zuschauer offenbar einen erheblichen Mehrwert darstellt, was für einen Markterfolg des digitalen Fernsehens von großer Bedeutung ist.

Aber auch in anderen Bereichen, sowohl der klassischen Programme als auch neuer Inhalte, wie eCommerce und eMail, Schulung und Ausbildung sowie Online-Spiele nehmen die Aktivitäten deutlich zu, wie bereits die Funkausstellung Berlin (August/September 1999) gezeigt hat. Und bei Bertelsmann, Europas größtem Verlags- und Medienkonzern, deuten alle Zeichen auf ein künftiges höchst aktives Engagement auf diesem Sektor hin.

Gleichwohl ist die weitere Entwicklung nach wie vor schwer abzuschätzen. Über den richtigen Weg in die Medienzukunft ist man sich nämlich noch längst nicht einig:

Während z.B. die Kirch Gruppe auf digitales Pay-TV mit attraktiven Programmen und neuen Diensten setzt, gibt man bei Bertelsmann der Verbindung von TV und Internet die größeren Chancen. Besondere Schwerpunkte sind dabei Abruf-Programme und -Dienste, also sogenannte "on-demand"-Anwendungen, wie z.B. Video- sowie Kommunikations- und Transaktions-Services. Das Inhaltsspektrum reicht dabei von Video-on-Demand über Internet-Access bis zu e-Commerce, Chat, Mail, jeweils einzeln oder auch in jeder denkbaren Kombination miteinander.

Um die beschriebenen on-demand Anwendungen auf einer Set-Top-Box abwickeln zu können, benötigt diese neben einem Kabelmodem für die IP-Option (IP = Internet Profile) vor allem eine geeignete Betriebssoftware-Schnittstelle, z.B. das "internet-access"-profile der MHP.

\* \* \*

---

\*) Auszug aus dem Bericht:

**Multimedia Home Platform (MHP) – Grundlage für die Konvergenz der Medien**  
der Arbeitsgruppe: Runder Tisch – Multimedia Home Platform der Deutschen TV-Plattform



### 8.3. Die Multimedia Home Platform (MHP)

Die im Rahmen des DVB-Projektes entwickelten Übertragungsstandards für Satellit, Kabel und Terrestrik bilden die Grundlage dafür, daß *jeder* Teilnehmer prinzipiell mit *jedem* Gerät *jedes* klassische TV-Programm an *jedem* Ort (wo diese Standards Anwendung finden) empfangen kann.

Die Basisstandards allein genügen indes nicht, um auch die neuen Zusatzangebote empfangen zu können, wie z.B. Programmführer oder Hintergrundinformationen, oder neue Programmformen, wie Pay-TV oder Pay-per-View, Abruf-Programme und Dienste ('on-demand'), eCommerce-Dienste oder auch interaktive Anwendungen und allgemeine Datendienste für private oder auch kommerzielle Nutzung. Diese neuen Dienste und Anwendungen bilden ein wesentlich breiteres Spektrum von Inhalten als bisher. Hinzu kommt das Zusammenwachsen von Unterhaltungselektronik, Telekommunikation und Informationstechnik, oder weniger abstrakt: von TV und Computer, von Rundfunk und Internet – auch dies wird völlig neue, heute noch gar nicht überschaubare Programmformen, Inhalte und Geräte hervorbringen.

All' diese zusätzlichen Funktionen und Inhalte sind ihrer Natur nach ja nichts anderes als Datenpakete – und die müssen von den künftigen Empfangsgeräten "verstanden" werden! Anders ausgedrückt: Betriebssoftware und Anwendungssoftware müssen zueinander passen, müssen – wie beim Computer – aufeinander abgestimmt sein.

Aber genau hier beginnen die Probleme: Für diese Inhalte waren bisher in den oben erwähnten DVB-Standards (noch) keine Festlegungen getroffen!

Das bedeutet: Man kann zwar heute mit jeder DVB-kompatiblen Set-Top-Box (STB) jedes DVB-kompatible klassische Fernsehprogramm empfangen, nicht aber automatisch auch alle Zusatzdienste, die jeder Anbieter nach seinem eigenen Gusto stricken kann und bisher auch strickt! In der Praxis heißt das: Die heutigen Boxen empfangen zwar alle Zusatzdienste des eigenen Systems, sind aber inkompatibel zu jedem anderen System! Ein Zuschauer, der alles empfangen möchte, müsste sich demnach mehrere Set Top Boxen kaufen.

#### 8.3.1 Das MHP Konzept

Dies mag in der Pionierphase der Neuentstehung eines Marktes zwar sinnvoll oder sogar unumgänglich sein, da es ohnehin nur wenige oder nur einen Anbieter und in vielen Fällen auch noch keine Standards gibt.

Für die Entwicklung eines regulären Marktes aber ist es erforderlich oder zumindest wünschenswert, daß die Möglichkeit geschaffen wird, daß alle Geräte alle Programme einschließlich der Zusatzdienste von allen Anbietern empfangen können,.

Dies hat Vorteile für alle Beteiligten:

- Die Inhalteanbieter, weil sie nicht an einen bestimmten Programm-/Diensteanbieter gebunden sind
- Die Programmanbieter, weil ihre "Reichweite" schneller wächst, wenn sie mit allen im Markt befindlichen Geräten empfangen werden können;
- Die Netzbetreiber, weil durch die schnellere Marktentwicklung ihre Verteilnetze besser ausgelastet werden und ihnen neue Geschäftsfelder zuwachsen;
- Die Geräteindustrie, weil größere Serien und damit günstigere Kosten möglich sind, und nicht zuletzt für
- Den Zuschauer, weil er von den günstigeren Preisen und dem größeren Inhalteangebot profitiert und vor allem natürlich, weil er nur ein Gerät benötigt und damit alle Programme und sonstigen Inhalte empfangen und darstellen kann.

So entstand bereits 1997 innerhalb des DVB-Projektes ein erstes Konzept für eine 'Multimedia-Home-Platform' (MHP). Ziel der MHP ist es, einen gemeinsamen Standard oder eine Schnittstellendefinition für alle digitalen Anwendungen im Rahmen des DVB-Standards so zu verabreden, daß möglichst nicht nur alle Fernsehprogramme, sondern auch alle zukünftigen neuen Dienste von allen Anbietern auf allen Empfangsgeräten zugänglich gemacht werden können.

Neben fortschrittlichen interaktiven (TV-) Rundfunkanwendungen einschließlich neuer On-demand Dienste war dabei von Anfang an auch der Internet-Zugang vorgesehen. Die MHP verbindet also die Welten von Rundfunk und Internet, von TV und Computer.

### 8.3.2. Runder Tisch MHP

Speziell für die Einführung in Deutschland, wo die "Initiative Digitaler Rundfunk" (IDR) der Bundesregierung und der Ministerpräsidenten der Länder auf eine möglichst flächendeckende Einführung des digitalen Rundfunks bis zum Jahr 2010 zielt, hat der Vorstand der Deutschen TV-Plattform im Juni 1998 beschlossen, zusätzlich eine Arbeitsgruppe:

"Runder Tisch – Multimedia Home Platform" (RT-MHP)

ins Leben zu rufen. Dieser Beschluß geht auf ein Mandat der Mitgliederversammlung vom 2. März 1998 zurück.

Der 'Runde Tisch' soll die gesamte Wertschöpfungskette zusammenbringen und die in Deutschland notwendigen Aktivitäten zur Einführung von Applikationen und entsprechender Endgeräte koordinierend unter einem Dach zusammenfassen.

Dabei geht es nicht darum, Vorgaben oder gar optionale Standards zu entwickeln und schon gar nicht darum, einen separaten "deutschen" Weg zu beschreiten oder vorzuschreiben. Vielmehr soll der 'Runde Tisch' Wege aufzeigen und Katalysator sein für die Entwicklung verbraucherfreundlicher Empfangssysteme und -geräte sowie für

freien Wettbewerb auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette. Zu den Aufgaben des Runden Tisches gehört es weiterhin, dabei im Konsens aller Beteiligten auch Wege zu suchen und aufzuzeigen, wie der aktuelle Markt mit den bestehenden Systemen möglichst reibungslos in den MHP-Markt von morgen überführt werden kann.

Die bisherigen Ansätze und Diskussionen haben allerdings gezeigt, daß es hohe Hürden zu überwinden gilt auf diesen Wegen. Bedingt durch die bisherige Entwicklung haben die Marktteilnehmer natürlich unterschiedliche Ausgangspositionen und dementsprechend auch unterschiedliche Zukunftsstrategien. Diese Unterschiede aufzuzeigen, das gegenseitige Verständnis für die unterschiedlichen Positionen zu fördern und darauf aufbauend eine gemeinsame "Basis" für das weitere Vorgehen zu finden, ist die zentrale Aufgabe der ersten Phase der Arbeit des Runden Tisches. Die Ergebnisse dieser Grundlagenanalyse sind in dem vorliegenden 'Basis'-Papier zusammengefasst.

Ausgehend von einer Bestandsaufnahme der aktuellen Situation von Markt und Technik wird in diesem Papier die Notwendigkeit einer Wettbewerbssituation am Markt begründet und erläutert. Die Voraussetzung für einen freien Wettbewerb ist aber ein allgemein zugänglicher Standard für Hard- und Software bzw. die Definition einer einheitlichen (Software-) Schnittstelle (API = Application Programming Interface) derart, daß *alle* unterschiedlichen Empfangssysteme mit *allen* Anwendungen, einschließlich neuer interaktiver Dienste und zusätzlicher (Multimedia-) Anwendungen kompatibel sind.

Darüber herrscht grundsätzlicher Konsens bei allen Marktpartnern. Die Einzelheiten der Ausgestaltung allerdings, insbesondere die Einbindung von Systemen für den bedingten Zugang (CA = Conditional Access) sind Gegenstand intensiver Diskussionen. Oberste Maxime dabei ist es, die programmlichen, technischen und wirtschaftlichen Erfordernisse aller Beteiligten gleichermaßen zu berücksichtigen.

Darauf aufbauend sollen dann in einem zweiten Schritt in einer zukünftigen Strategiegruppe konkrete Konzepte und Migrationsszenarien für einen Übergang in die künftige digitale Medienwelt erarbeitet werden.

\* \* \*

---

\*) Auszug aus dem Bericht:

**Multimedia Home Platform (MHP) – Grundlage für die Konvergenz der Medien**  
der Arbeitsgruppe: Runder Tisch – Multimedia Home Platform der Deutschen TV-Plattform

# Digitaler Hörfunk

# Register 9

## 9. Digitaler Hörfunk

Quelle \*)

Seit nunmehr über 80 Jahren werden für die großflächige Verbreitung von Radioprogrammen Sender eingesetzt, die in den Frequenzbereichen der Langwelle, der Mittelwelle und der Kurzwelle arbeiten. Damit ist es möglich, Radioprogramme preisgünstig für große Versorgungsgebiete zu verteilen. Die Qualität läßt jedoch insbesondere in den Gebieten zu wünschen übrig, wo das Frequenzspektrum sehr dicht belegt ist und wo es zu gegenseitigen Störungseinflüssen von Sendern, die die gleiche Frequenz nutzen, kommt. Wegen der großen Senderdichte gilt dies besonders für Europa.

Am 28. Februar 1949 wurde erstmals in Europa vom Bayerischen Rundfunk ein Radioprogramm über UKW gesendet. Heute ist UKW die weitaus häufigste Verbreitungsart, Mittel-, Lang- und Kurzwelle haben ihre Bedeutung weitgehend verloren.

Der technische Standard für den analogen UKW-Hörrundfunk stammt im wesentlichen aus den 50er und 60er Jahren. Technische Verbesserungen im UKW-System selbst sind kaum noch möglich. Der Empfang über UKW gesendeter Programme im Auto und mit tragbaren Geräten ist aber nur in den seltensten Fällen zufriedenstellend. Auch die sehr dichte Belegung des UKW-Frequenzspektrums in Mitteleuropa führt immer wieder zu gegenseitigen Empfangsbeeinträchtigungen.

Das Aufkommen der Digitaltechnik im Audibereich in Form der Compact Disk und anderen Entwicklungen stellte die Rundfunkanstalten darüber hinaus vor ein grundsätzliches Problem: Mit diesen neuen digitalen Speichermedien hatte das UKW-Radio eine Konkurrenz bekommen, die eine Wiedergabe von Musik - oder ganz allgemein von Programmen - in noch besserer und zwar hörbar besserer - technischer Qualität ermöglicht.

Diese digital arbeitenden Konsumergeräte setzten damit technische Qualitätsmaßstäbe für die Radioprogramme, die beachtlich über denen des analogen UKW-Systems liegen.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Situation bei der Verbreitung von Radioprogrammen in Europa eine andere ist als in Ländern mit einer großen Flächenausdehnung. In Europa gibt es – mit Ausnahme Rußlands – weitgehend eine flächendeckende Versorgung mit UKW-Programmen. Diese erfordert natürlich ein dichtes Sendernetz mit großem technischen Aufwand. Für das künftige digitale Radiosystem gilt dieses grundsätzlich auch. Es sollten daher bereits jetzt weltweit intensive Überlegungen angestellt werden, wie dieses digitale Radiosystem sowohl in terrestrischen Sendernetzen als auch bei Satellitensystemen zur Versorgung großer Flächen eingesetzt werden kann.

---

\*) Quelle: Grundlage für diesen Bericht war ein Vortrag von Prof. Dr. Frank Müller-Römer  
Vorsitzender DAB-Plattform

## 9.1. Digital Audio Broadcasting (DAB)

Bereits 1980 wurden beim Institut für Rundfunktechnik (IRT), München, einer Tochtergesellschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland, erste Vorüberlegungen und Untersuchungen zur Frage einer terrestrischen Radioausstrahlung mit digitaler Codierung begonnen. 1981 fand auf Einladung des Bayerischen Rundfunks eine Diskussionsveranstaltung zum Thema "Digitales UKW-Radio" statt.

1985 führte das IRT gemeinsam mit dem Bayerischen Rundfunk erstmals Ausstrahlungsversuche in der Nähe von München durch. Ausbreitungsverhalten sowie Beeinflussungen von Gleichkanal- und Nachbarkanalbetrieb digital ausgestrahlter Programme wurden untersucht.

Obwohl 1985 noch völlig unklar war, in welchem Frequenzbereich digital codierte Radioprogramme ausgestrahlt werden könnten, entschlossen sich die Rundfunkanstalten der ARD und das IRT, ein Projekt für digitalen terrestrischen Hörfunk zu initiieren. Anfang 1985 fand beim Bundesminister für Forschung und Technologie der Bundesrepublik Deutschland eine erste Sitzung mit Vertretern der deutschen, französischen und holländischen Industrie sowie mit deutschen Forschungsinstituten mit dem Ziel statt, ein großes, möglichst europäisches Forschungs- und Entwicklungsprojekt vorzubereiten, welches sich mit Entwicklung und Erprobung von Digital Audio Broadcasting (DAB) beschäftigen sollte.

### 9.1.1. DAB: Die Technik

Auf der europäischen Ministerpräsidentenkonferenz in Stockholm 1986 fiel dann der Startschuß für das Eureka-Projekt EU 147, in dem sich mit der BBC auch Großbritannien beteiligte. Die Arbeiten an dem Systemvorschlag waren 1991 weitgehend abgeschlossen und wurden als Eureka-Projekt EU 147 vorgelegt. In der zweiten Stufe des Projektes (bis 1994) wurden einzelne Systemspezifikationen vervollständigt, spezielle integrierte Schaltungen entwickelt sowie Überlegungen zu neuen Diensten der Massenkommunikation angestellt.

Mit DAB steht das künftige europäische Radiosystem in "CD-Qualität" zur Verfügung. Es erlaubt eine fehlerfreie Signalübertragung mit besserer Audioqualität in den Systemgrunddaten wie Rauschen, Klirrfaktor etc. als das UKW-Radio. Der Übertragungskanal selbst ist transparent und besteht aus einzelnen Datenpaketen von je 16 kbit/s. Im Gegensatz zum UKW-Radio, bei dem für einen einwandfreien Empfang eine Dachantenne Voraussetzung ist, erlaubt DAB einen einwandfreien Empfang auch mit tragbaren Geräten, d.h. mit Stabantenne, sowie im fahrenden Kraftfahrzeug.

Drei Themenfelder erforderten bei der Entwicklung besonders viel Aufwand:

### Quellencodierung

Bisher stand die große Bandbreite, d.h. der hohe Frequenzbedarf, dem Einsatz digitaler Übertragungsverfahren für die terrestrische Verbreitung von Hörfunkprogrammen entgegen.

Durch moderne Quellencodierverfahren zur Datenreduktion ist es auf Grund des heutigen Standes der Technik möglich, die zu übertragenden Datenmengen ganz wesentlich zu reduzieren: Benötigt man bei der CD für ein Stereosignal noch einen Datenstrom von 1411 kbit/s, so kann durch Einsatz des vom IRT maßgeblich entwickelten Verfahrens MUSICAM (Masking pattern adapted Universal Subband Integrated Coding And Multiplexing) eine Verringerung der Datenrate auf 192 kbit/s vorgenommen werden. Das bedeutet eine Reduzierung der zu übertragenden Datenmenge um den Faktor 7.

Die Verringerung der Daten wird durch Verwendung spezieller Verfahren und Algorithmen möglich, die psychoakustische Phänomene der Wahrnehmung berücksichtigen: Trotz erheblicher Datenreduktion kann der Mensch das später über den Empfänger ihn erreichende Signal nicht vom Original unterscheiden. Informationen, die der Mensch nicht wahrnehmen kann, müssen auch nicht im Datenstrom übertragen werden. Geräusche unterhalb der Ruhehörschwelle sowie der durch einen Ton (oder natürlich auch durch mehrere Töne) angehobenen Mithörschwelle können nicht gehört werden. Das Herausfiltern der entsprechenden Daten verändert den subjektiven Höreindruck nicht. Durch einteilen des beim Hörfunk zu übertragene Frequenzbereiches in einzelne Bänder und durch deren getrennte Signalverarbeitung kann eine weitere Datenreduktion vorgenommen werden.

Parallel zu dem Systemvorschlag MUSICAM (Teilbandcodierung), der gemeinsam vom Institut für Rundfunktechnik (IRT), der Firma Philips und dem französischen Forschungszentrum CCETT vorgelegt wurde, unterbreitete die Fraunhofer Gesellschaft, Erlangen, in Verbindung mit der Deutschen Thomson Brand (Telefunken), Hannover, den Systemvorschlag ASPEC (Transformationscodierung), mit dem ebenfalls eine wesentliche Datenreduktion eines digitalisierten Hörfunksignals vorgenommen werden kann.

In umfangreichen Härtetests der Europäischen Rundfunkunion (EBU) 1989 bei der BBC in London sowie von ISO/IEC (International Standards Organisation / International Electrical Commission) in den Jahren 1990/91 schnitt das Verfahren MUSICAM hervorragend ab und ging als Sieger aus dem Wettbewerb hervor. Parallel dazu fanden weitere Verbesserungen statt. Für die Ausstrahlung eines Hörfunk-Stereoprogramms konnte auch die Stereo-Redundanz mit einbezogen werden, was zu einer weiteren Datenreduktion – eben zu 192 kbit/s für ein hochwertiges Stereoprogramm – führt.

Anfang 1992 wurde international von der Moving Picture Expert Group (MPEG) eine Einigung über das Quellencodierverfahren MUSICAM (als Layer II) erzielt.

Die künftige Entwicklung sieht die Einbeziehung von Teilaspekten des Systemvorschlages ASPEC und damit der Transformationscodierung für eine weitere Datenkompression vor. Der Systemvorschlag des Eureka-Projektes EU 147 ist daher so angelegt, daß der Datenstrom eines Stereosignals von z. B. 192 kbit/s aus Einzelblöcken von je 32 kbit/s besteht, so daß in Abhängigkeit verbesserter Datenkompressionsverfahren auch geringere Datenmengen für die Übertragung eines Stereosignals (z. B. 160 bzw. 128 kbit/s) bzw. erhöhte Datenmengen (192 kbit/s und 128 kbit/s als kompatibles Zusatzsignal) für die Übertragung eines 5.Kanal-Tons (Raumklang) genutzt werden können ( $n \times 32$  kbit/s).

Das DAB-System erlaubt auch, zwischen unterschiedlichen Datenraten zu wechseln und somit eine optimale Anpassung an die Programminhalte vornehmen zu können.

### Übertragungsverfahren

Unter Verwendung eines bei dem französischen Forschungsinstitut CCETT in Rennes speziell entwickelten breitbandigen Übertragungsverfahren COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) gelingt es, die physikalisch bedingte Verzerrung von Funksignalen durch unterschiedlich lange Übertragungswege (direkter Empfang und Empfang desselben, an Bergen oder an einem Gebäude reflektierten Signals) und die dadurch auftretenden Störungen zu vermeiden. Durch dieses Verfahren ergibt sich – unter Verwendung eines spezifischen Fehlerschutzes – ein digitaler transparenter Kanal, der zum Beispiel die Übertragung eines Stereoprogramms oder auch beliebiger Daten ermöglicht.

So werden die Informationen von z. B. sechs Stereoprogrammen auf insgesamt 1536 Trägerfrequenzen eines Multiplex-Signals mit einer Bandbreite von 1,5 MHz verteilt übertragen. Auf diese Weise kann beim DAB-System der durch eine Störung im Funkkanal bedingte Ausfall einzelner Träger durch entsprechende Fehlerschutzverfahren voll kompensiert werden.

### Sendernetze

Auf Grund der physikalischen Gegebenheiten kann bei analogen Sendernetzen dieselbe Frequenz immer nur in einem größeren geographischen Abstand, der natürlich von der Topographie abhängt, wiederverwendet werden. Der Einfluß eines (dieselbe Frequenz nutzenden) weiteren Senders als "Störsender" auf den Versorgungssender muß gering bleiben, um die Qualität der analogen Signale nicht hörbar zu beeinträchtigen.

Funkkanäle mit digitalen Übertragungsverfahren ermöglichen auch den Betrieb Digitaler Gleichwellennetze. Der Einsatz solcher Netze führt zu einer beachtlichen Frequenzökonomie: Die Verbreitung eines Radioprogramms erfordert im gesamten



Versorgungsgebiet nur einen Übertragungskanal (oder einen Teil eines entsprechenden Multiplex-Signals). Je größer das Versorgungsgebiet ist, umso weniger Frequenzvolumen wird für die Verbreitung eines Programms benötigt. Bei DAB wird daher – trotz Berücksichtigung der Regionalen Struktur in der Bundesrepublik Deutschland – für die Ausstrahlung der heute über UKW gesendeten Programme nur noch etwa ein Drittel bis die Hälfte des Frequenzvolumens benötigt.

Um einzelne Frequenzblöcke möglichst oft wiederholen zu können und auf Grund weiterer physikalischer Gegebenheiten von digitalen Gleichwellennetzen wird die Sendeleistung – im Vergleich zu UKW – wesentlich verringert werden müssen bzw. können. Nur eine geringe Sendeleistung erlaubt die Wiederholung des gleichen Frequenzblockes in nicht allzu großen Entfernungen. Darüber hinaus muß es an Rändern des Versorgungsgebietes zum Einsatz von Richtantennen mit Einzügen bis zu 20 dB kommen, um Störungen zu minimieren.

### 9.1.2. DAB: Die Einführung

Anfang der neunziger Jahre wurden im Verbund von Landesregierungen und Industrie umfangreiche Pilotprojekte zu DAB in verschiedenen Bundesländern initiiert. Im Rahmen dieser Projekte wurde DAB seit 1995 unter verschiedenen Nutzungsaspekten intensiv getestet, um wichtige Informationen zur optimalen Einführung des Systems zu gewinnen.

Zur Internationalen Funkausstellung (IFA) in Berlin 1997 wurde dann der offizielle Beginn des digitalen Hörfunkzeitalters bekannt gegeben.

Dennoch ist ein dauerhafter und flächendeckender DAB-Regelbetrieb bis heute nicht realisiert. Zum aktuellen Zeitpunkt wird DAB in einigen Bundesländern ausgestrahlt, die Flächendeckung insgesamt soll aber nur rund 40 Prozent betragen.

Im August 1998 wurden anlässlich der CeBIT HOME die ersten Consumer-Geräte des DIGITAL RADIO Systems (wie der neue Name lauten sollte) angekündigt. Dabei handelte es sich um Autoradios, die sowohl DAB als auch UKW empfangen können.

Zum 30. September 1998 löste sich dann die 'DAB-Plattform' mit der Begründung: "Der DAB-Regelbetrieb in den ersten deutschen Ländern zeichnet sich klar ab. Damit haben wir die Arbeit erfolgreich abgeschlossen und unseren Auftrag erfüllt" selbst auf.

\* \* \*

# Datenrundfunk

# Register 10

## 10. Datenrundfunk

Uwe Ladebusch \*)

### 10.1 Digitale Datendienste

Schon bald nach dem Beginn der Arbeiten im DVB-Projekt wurde klar, daß ein zukünftiger digitaler Standard nicht nur für die Übertragung von Fernsehprogrammen genutzt werden würde. Die Übertragung von Daten jeglicher Art und verschiedenster Inhalte rückte schon frühzeitig in das Blickfeld nicht nur der Techniker, sondern vor allem auch der Inhalte-Anbieter, für die sich hier ein neues, heute noch gar nicht in seinen Ausmaßen und seiner Vielgestaltigkeit abzuschätzendes Geschäftsfeld auftut.

Auguren sagen den DVB-Datendiensten ein noch schnelleres Wachstum voraus als es das Internet in den letzten Jahren aufwies, ist doch die Bandbreite, oder deutlicher gesagt, die Übertragungskapazität um ein vielfaches größer als bei den bisher üblichen Telekommunikationsnetzen.

Die möglichen Anwendungen sind so vielfältig, daß sie heute noch überhaupt nicht abgeschätzt werden können. Sie gehen weit über das klassische Fernsehen hinaus und stellen auch heute bekannte Datendienste, wie z.B. Videotext, weit in den Schatten. Erste Denkansätze reichen von Zusatzinformationen zum jeweiligen Fernsehprogramm bis zur Übertragung von Internet-Inhalten, von Business-TV über interaktives Lernen bis zu Navigationsinformationen für den mobilen Empfang, von Home-Banking über Electronic Shopping bis zu dem unerschöpflichen Bereich des sogenannten eCommerce.

Grundsätzlich können künftige Datendienste entweder mit dem Programm verknüpft sein oder aber es handelt sich um unabhängige eigenständige Datendienste. Werden Datenströme nur unidirektional von einem Sender zu den Empfängern ausgestrahlt, so spricht man von "Datenrundfunk". Ebenso gut ist aber auch eine bidirektionale "Datenkommunikation" technisch durchaus möglich.

Für alle diese Fälle hat das DVB-Projekt Standards entwickelt, die bereits im Frühjahr 1997 verabschiedet wurden. Sie nutzen ebenso wie die Fernsehübertragung den in DVB festgelegten MPEG-2 Datenstrom, der als "Datencontainer" symbolisiert werden kann.

### Optimierung der Transportmechanismen

Um der Vielzahl von denkbaren künftigen Datendiensten gerecht zu werden, wurde in der DVB-Spezifikation für den Datenrundfunk zur Optimierung der Transportmechanismen zwischen sogenannten Anwendungsfeldern differenziert, die in ihrer Bedeutung

---

\*) Autor: Dipl.-Ing. Wolfgang Ladebusch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Institut für Nachrichtentechnik (IfN), Technische Universität Braunschweig

eher unterschiedlichen Profilen des Datenrundfunks entsprechen. Insgesamt unterscheidet die Spezifikation zwischen vier verschiedenen Anwendungsfeldern, die mit den Bezeichnungen "Data Piping", "Data Streaming", "Multiprotocol Encapsulation" sowie "Data Carousel" und "Object Carousel" bezeichnet werden.

Beim "Data Piping", dem einfachsten aller Anwendungsfelder, können beliebige, nicht-synchronisierte Daten durch jedes der von DVB spezifizierten Übertragungssysteme (als gedachte Röhre) verschickt werden. Zum korrekten Empfang der Daten sind über die Spezifikation hinausgehende Vereinbarungen zwischen dem Datenanbieter und den Empfangsgeräten notwendig.

Das "Data Streaming" wird genutzt, wenn die Datenströme entweder mit anderen Elementarströmen (zum Beispiel Video) synchronisiert werden sollen oder wenn im Empfänger sehr hohe Anforderungen an die Genauigkeit der Datenrate gestellt werden. In diesem zweiten Fall kann die Datenrate an den Systemtakt gekoppelt werden.

Die "Multiprotocol Encapsulation" dient der Übertragung von Datenpaketen unterschiedlicher Kommunikationsprotokolle, insbesondere dem Internet Protocol (IP). Damit wird dem vielfältigen Wunsch nach einer Entlastung der Telekommunikationsnetze bezüglich des Internetverkehrs Rechnung getragen.

Beim "Data Carousel" werden Datenfiles zyklisch wiederholt übertragen. Der Anwender kann diese bei Bedarf herunterladen, d.h. empfangen und speichern ("download"). Vom Prinzip her gleicht dieses Anwendungsfeld also dem Fernsehtext, mit dem Unterschied, daß dem Empfänger statt Informationsseiten mit einer Reihe von Restriktionen beliebige Dateien oder aus mehreren Dateien bestehende Software-Pakete angeboten werden können.

Das "Object Carousel" schließlich stellt eine Erweiterung des Datenkarussells dar, bei dem nicht mehr nur Dateien, sondern auch Verzeichnisse oder Datenströme als Objekte zyklisch wiederholt übertragen werden können. Auf diese Weise kann der Empfänger auf die Applikationen und Daten eines beim Sender lokalisierten Servers zugreifen, fast so, als bestünde eine interaktive Verbindung.

Entsprechend der Signalisierung von Radio- und Fernsehprogrammen wird der Anwender auch bei Datendiensten mit Hilfe der SI (= Service Information) über das verfügbare Angebot informiert.

\* \* \*

# Multimedia: Viel mehr als Fernsehen

Register

11

## 11. Multimedia: Viel mehr als nur Fernsehen

Was ist Multimedia? „Kein anderer Begriff wird z.Z. in der EDV-Branche so häufig gebraucht, mißbraucht, mißverstanden, ausgenutzt und eingesetzt wie das Wort „Multimedia“, beschwerten sich die Buchautoren Frater und Paulißen schon 1993 – am Beginn ihres Vorworts<sup>i</sup>.

„Multimedia“ avancierte zwei Jahre darauf gar zum „Wort des Jahres“.

Eine inkonsequente Entscheidung der Sprachpfleger. Denn angesichts des bis heute inflationär gebliebenen Begriffgebrauches hätte ihm eigentlich die Ehrung als „Unwort“ eher gebührt.

Eine US-Publikumszeitschrift ortete die Wurzeln des Begriffes gar um das Jahr 1500 vor unserer Zeitrechnung: „In earliest known multimedia presentation, Moses bestows the Ten Commandments, combining written words with stone tablets, human voice, celestial voice, ram’s horn, thunder and lightning.“<sup>ii</sup>

1927 deutet Abel Gance mit seinem monumentalen Spielfilm „Napoleon“ schon eine weitere Entwicklungsrichtung an: Während drei Filmsequenzen nebeneinander auf superbreiter Leinwand projiziert werden, erhebt sich inmitten des Publikums im Saal ein vielköpfiger Militärchor und intoniert die „Marseillaise“.

In den 60er und 70er Jahren schließlich wurde Multimedia gedanklich verbunden mit der Zusammenschaltung mehrerer Dia- und Filmprojektoren und einer automatisierten Ablaufsteuerung zur Wiedergabe auf einer überdimensional breiten Leinwand. Mit dieser Kombination von visuellem mit audiophonem Ereignis sollte – ähnlich wie später der Grundgedanke von HDTV - aktionsnahes Erleben möglich machen.

Inzwischen wird „Multimedia“ überwiegend mit dem Computer assoziiert.

Unter den zahlreichen Definitionsversuchen, die zum Teil von der Absicht gekennzeichnet waren, den in der ersten Hälfte der 90er Jahre stagnierenden Computermarkt durch neue Komponenten und Software anzutreiben, scheint die folgende Begriffsbestimmung ebenso umfassend wie hinreichend:

Unter „MUL•TI•MED•IA [multi'me:dia]“ werden danach „alle computergestützten, interaktiven Online-, Offline-Medien- und Kommunikationsprodukte, die mindestens drei Darstellungsformen (z.B. Text, Bild, Bewegtbild und Ton) beinhalten“<sup>iii</sup>, verstanden.

Konsequent weitergedacht bezieht sich die beschriebene Kombination mehrerer Darstellungsformen jedoch nicht nur auf den Computer. Im „Zeitalter der digitalen Konvergenz“ bekommen auch andere Endgeräte Relevanz für multimediale Anwendungen und mit ihnen die verschiedenen Netzwerke, über die der Austausch multimedial aufbereiteter und interaktiv organisierter Informationen erfolgt.

### 11.1. Multimedia mit Fernseher oder PC?

Am Beginn der Neuorientierung von der Unterhaltungselektronik zur Consumer Elektronik wurde Multimedia oft mit der Universalität der Technik gleichgesetzt. So entstanden „Eierlegende Wollmilchsauen“. Siemens integrierte bereits 1995 Computer und Fernsehen in ein All-in-one-Gerät, den „Multimedia Star“. Es wurde u.a. mit Modem, CD-ROM-Laufwerk und einer von eher spielerischem Design gekennzeichneten („Anti-Windows“-) Benutzeroberfläche geliefert. Zu den Softwarebeigaben zählte u.a. das Programm für den Onlinedienst Datex-J. Einen ähnlichen Versuch startete Philips 1997 in den USA: In einem Gehäuse vereint kamen TV- und Radiotuner, PC-Motherboard, DVD-Laufwerk, Modem, HiFi-Endstufe, Anschlüsse für die Peripheriegeräte usw. kompakt daher, lediglich an Monitor oder Fernseher anzuschließen. Beide Versionen konnten allerdings – ebenso wie ähnliche Versuche anderer Hersteller – keinen nennenswerten Markterfolg erzielen.

#### Konvergenz: Bastlertraum oder Einstiegsdroge?

Der Berliner Medienökonom Prof. Axel Zerdtick beurteilt diese ersten Konvergenzversuche der Unterhaltungselektronik: “Die Konvergenz der Geräte ist eine Art Bastlertraum, ähnlich wie die Universal-Heimwerker-Maschine, wo an einen Motor Module zum Bohren, Schleifen und Sägen angeflanscht werden. Ein schönes Konzept, aber es stellte sich heraus, das so etwas nicht wirklich nützlich ist, jedenfalls nicht für Profis. Die totale Integration von Geräten und Diensten ist eher etwas für Freaks, und wirkt für diese letztlich wie eine Einstiegsdroge, um hernach bei technisch sehr anspruchsvollen, sprich professionellen Anwendungen zu landen.”<sup>iv</sup>

Von den frühen Konzepten geblieben ist ein Eckwert: Höherwertige Fernsehapparate werden mit einem Adapter für die Verarbeitung von VGA-Signalen versehen oder für den schnellen Einbau eines entsprechenden Moduls vorbereitet. Dadurch wird das Einsatzfeld des Fernsehgeräts mit seiner zeilenbasierten Signalverarbeitung um die Funktion eines Computermonitors mit pixelorientierter Darstellung erweitert.

Die Sinnhaftigkeit von Multimedia entsteht nicht durch außergewöhnliche oder gar umfassende technische Parameter des Endgeräts. Multimedia bekommt vielmehr Profil und Perspektive durch den Gewinn, den eine Anwendung oder ein Dienst dem Verbraucher bringt. Aus dem passiven oder interaktiven Charakter der gewünschten Anwendung leitet sich das Nutzungsumfeld ab. Ein Videofilm wird kaum am PC-Monitor am Schreibtisch konsumiert werden, das ist ebenso Alltagserfahrung wie die Wettbewerbssituation, in die man mit dem Unterhaltungsbedürfnis anderer Familienmitglieder tritt, will man des Abends eine Online-Überweisung per Fernseher tätigen.

Im Umkehrschluß kann folgendes Nutzungsverhalten erwartet werden: „Wachsen dem Computer über Spiele oder Chats unterhaltende Komponenten zu, so macht es sicher wenig Sinn, die Fernsichtnutzung per Computer auf Dauer prinzipiell ausschließen zu wollen. So wie das Fernsehgerät im Kontext von Internet-TV-Lösungen interaktive Funktionen erhalten kann, so wird der Computer sicher auch stärker zu Unterhaltungszwecken eingesetzt werden.“<sup>v</sup>

Dieses Zukunftsszenario setzt nicht auf der technischen Endgeräte-Konzeption, sondern auf dem Zusammenhang von Nutzungsverhalten und Anwendung auf. Die grauenhafte Wortschöpfung des oder der "Couch-Potatoe" entstand, des allzeit trägen Wohlstandsbürgers auf der Couch mit Kartoffelchips vor der Glotze. Ob beabsichtigt oder nicht: Die Wortschöpfung disqualifizierte den Fernsehschauer und wertete ihn ab zu einem ausschließlich passiven Individuum, ohne Initiative und zufrieden mit permanenter Berieselung durch qualitativ oft zweifelhafte Fernsehprogramme.

Jedoch bestätigen ja Ausnahmen die Regel: „Meiner Meinung nach müsste mehr nach Nutzungssituationen unterschieden werden, die jede Person in einem ganz individuellen Mix erlebt. Jeder ist mal gerne ‚Couch-Potatoe‘ ohne Lust auf Interaktion, aber das muss sich nicht immer auf das Wohnzimmer beziehen. Spätestens seit dem Internet erlebt man auch am Schreibtisch Momente, wo man die Berieselung aus dem PC genießt. Ich spreche deswegen gerne von ‚Desktop Potatoes‘, während man hin und wieder auch im Sofa vor dem Fernseher interagieren will. Es geht weniger um den Ort als um die Körperhaltung: vorgelehnt oder zurückgelehnt.“<sup>vi</sup>

### Die Technik: Mittel zum Dienstleistungs-Zweck

So wird das Bestreben einiger Anbieter deutlich, die neue Technik zum „Mittel zum Zweck“ neuartiger Dienstleistungen zu machen. „Das Fernsehprogramm wird insgesamt immer langweiliger, es bedarf neuer Anreize, das TV-Gerät wieder aktiver zu nutzen.“<sup>vii</sup> Dies praktiziert etwa Loewe mit seiner TV-Produktlinie Xelos@media. Wer das Gerät inklusive seiner Internetausstattung erwirbt, kann zugleich den „Loewe Channel“ nutzen, eine Internet-Portalseite, deren Inhalte die technischen Besonderheiten des Endgeräts – etwa der im Vergleich mit dem Computermonitor geringeren Bildauflösung – berücksichtigt.

Schließlich erfährt der Fernsehapparat einen besonderen Rang als Multimedia-Endgerät im Unterhaltungsbereich durch seine einfache Bedienung. Demgegenüber ist „der PC für die meisten Nutzer noch immer keine Multimediemaschine. Er ist aus der Arbeitswelt erwachsen und auch die kennt, zumindest in Europa, klare Funktionszuschreibungen. Diese enge funktionale Aura (...) wird der PC in den nächsten Jahren nur mühsam abschütteln können.“<sup>viii</sup>



Da wirken mit einiger Sicherheit auch Vorbehalte gegen den Computer hinein:  
Er ist selbst für erfahrene Nutzer nur eingeschränkt beherrschbar.  
Und schließlich: Ist Ihr Fernseher schon mal „abgestürzt“?

\* \* \*

- 
- <sup>i</sup> Frater/Paulißen „Das große Buch zu Multimedia“, Düsseldorf 1993
  - <sup>ii</sup> Aus der US-Zeitschrift MPC World, zitiert nach Frater/Paulißen
  - <sup>iii</sup> Definition durch den 1995 gegründeten Deutschen Multimedia Verband (dmmv)
  - <sup>iv</sup> Multimedia-Journalist Henry Steinhau im Gespräch mit dem Medienökonom Prof. Axel Zerdick, August 1999, unveröffentlicht
  - <sup>v</sup> Die Internet-Ökonomie. Strategien für die digitale Wirtschaft, Zerdick u.a., Berlin/Heidelberg 1999
  - <sup>vi</sup> Gespräch mit dem Medienökonom Prof. Axel Zerdick...
  - <sup>vii</sup> Gespräch mit dem Medienökonom Prof. Axel Zerdick...
  - <sup>viii</sup> Die Internet-Ökonomie...

## 11.2. Offline-Medien für PC und Fernsehen

Im Bewußtsein der Verbraucher setzt die „digitale Ära“ mit der Compact Disc (CD) ein. Die 12 Zentimeter durchmessende dünne Silberscheibe, deren Informationsinhalt per Laserstrahl ausgelesen wird, revolutionierte seit ihrer Premiere 1981 den Tonträger-Markt, drängte binnen weniger Jahre die „schwarze“ Schallplatte in ein fast museales Schattendasein. Ausschlaggebend dafür waren nicht nur die ausgezeichnete Tonqualität bei fast verdoppelter Spielzeit, die Verschleißfreiheit und der geringe Platzbedarf der CD, sondern vor allem das konsequente Zusammengehen der Gerätehersteller und die Mitwirkung der Musikindustrie.

### 11.2.1 CD-ROM, CD-interactive, CD-Video

Tatsächlich war die Entwicklung eines digitalen Datenspeichers für den Computer im Format der Silberscheibe schon zu diesem Zeitpunkt in einer fortgeschrittenen Entwicklungsphase. Selbst zurückhaltende Marktprognosen müssen damals, als Festplatten Luxusgüter waren und auf Disketten nur wenige hundert Kilobyte gespeichert werden konnten, wie eine Utopie geklungen haben. Zudem war Mitte der 80er nicht absehbar, wie und wofür man die für die damalige Zeit sagenhafte Kapazität von 650 Megabyte – das entspricht etwa 300.000 DIN-A4-Textseiten – sinnvoll nutzen könnte.

### Siegeszug der CD-ROM mit Multimedia verbunden

Erst zu Beginn der 90er Jahre begann der Siegeszug der CD-ROM<sup>i</sup>. Er war verbunden mit dem Aufkommen von Computerkomponenten zur Wiedergabe und Bearbeitung von Ton, den Soundkarten, so dass Inhalte von Audio-CDs am Computer wiedergegeben und bearbeitet werden konnten. Die Computerspiele-Industrie und die Anbieter von Edutainment- und Bildungsprogrammen erkannten frühzeitig die ungeheuren Möglichkeiten, die das neue hochkapazitive Speichermedium im Verein mit verbesserten Sound- und Grafikkomponenten für hochwertige realitätsnahe grafische Darstellungen bieten könnte. Schließlich wurde das Leistungsspektrum von Anwendungsprogramme immer größer und komfortabler. Die neue Silberscheibe schuf Platz dafür, war bequemer zu handhaben als Disketten-Pakete und besser zu lagern. In Spielen wie Anwendungen fanden seither, der CD-ROM und dem Ideenreichtum der Programmierer sei Dank, multimediale Elemente mehr und mehr Eingang.

Inzwischen gehört das CD-ROM-Laufwerk unumstritten zur Grundausstattung beim Computerkauf. Die Abtastgeschwindigkeit wurde bis weit über das 40fache der Audio-CD erhöht. Zudem wurden nicht nur CD-R<sup>ii</sup>-Laufwerke („Brenner“) für einmalig beschreibbare Medien Ende der 90er Jahre für den privaten Verbraucher erschwinglich, sondern auch CD-RW<sup>iii</sup>-Komponenten zum fast beliebig häufigen Beschreiben und Löschen von Daten. Zumindest die CD-R-Datenträger werden zu einem geringen Preis gehandelt.

Auf der Grundlage dieser Technologien wurde auf der Internationalen Funkausstellung 1997 eine erste Generation von CD-Brennern präsentiert, die ausschließlich für die Anfertigung von Tonträgern geeignet, mit Kopierschutzmechanismen versehen und als Teil des heimischen HiFi-Equipments der „braunen Ware“ zuzuordnen sind.

Mit der Möglichkeit, CDs kostengünstig und unkontrolliert quasi am „heimischen Herd zu brennen“, bekam freilich auch das „Raubkopieren“ einigen Aufschwung. Die großen Softwarehersteller und Spieleproduzenten erleiden jedes Jahr Verluste in Milliardenhöhe durch private „Datensicherung“, besonders jedoch durch illegale Massenkopien hochpreisiger Software, die in einigen Ländern gar auf öffentlichen Plätzen zu Billigpreisen gehandelt werden.

### **Randgruppen: CD-I, Photo-CD, Video-CD**

CD-ROM-Laufwerke sind in der Regel über die Compact Disc Audio und die CD-ROM hinaus auch für die Nutzung der meisten der zwischenzeitlich aufgekommene „Seitenformate“ geeignet. So beabsichtigten Kodak und Philips mit der Photo-CD den Einstieg der Fotoamateure in die Bildbearbeitung zu erleichtern. Das Vorhaben ist allerdings obsolet geworden, Kodak stieg aus dem Markt aus. Beigetragen haben dazu der rasante Preisverfall leistungsfähiger Scanner und das Aufkommen digitaler Photokameras, von denen Aufnahmen per Kabel in den Computer überspielt werden. Dank verbraucherfreundlich kalkulierter Software zur Bildbearbeitung und der CD-Brenner können Bilder in den für professionelles Desktop Publishing oder das Internet üblichen Datenformaten vom Amateur bearbeitet, archiviert, konvertiert, publiziert werden.

War die CD-ROM ursprünglich auf das Umfeld der Computernutzung hin konzipiert worden, so orientierte sich Philips mit der CD-Interactive (CD-I) auf Anwendungen mit dem Fernsehgerät. Die CD-I faßte die wichtigsten CD-Standards in einem gemeinsamen Format zusammen: Zu den Darstellungsformen Audio, Daten und Texte, Video und Foto bzw. Grafik trat „Interaktivität“ hinzu. Der Nutzer kann den Programmablauf innerhalb der programmierten Wege selbst bestimmen.

Allerdings scheiterte die CD-I am Markt. Zum Einen war offenbar die Investitionsbereitschaft der Verbraucher in ein Gerät, für das nur begrenzt Software verfügbar war, gering. Andererseits erwies sich die Orientierung auf das Endgerät „Fernseher“ als problematisch: Vor allem die Anpassung der Grafikleistung an die geringe Auflösung des Fernsehbildes brachte die CD-I im Wettbewerb mit CD-basierten High-tech-Spielekonsolen und der sich schnell verbessernden Bild- und Tonqualität der Computerspiele ins Hintertreffen.

Nach einer Phase, in der die CD-I vorwiegend für (selbstablaufende) Produkt- und Firmenpräsentationen, z.B. über den Fernseher in Verkaufsräumen, eingesetzt wurde, verschwand sie wieder völlig aus dem Markt.

Auch die Kinobranche suchte in der Silberscheibe Möglichkeiten für zusätzliche Verwertungszyklen. Die Video-CD erlangte jedoch keinerlei Marktbedeutung. Insbesondere die Wiedergabe bewegter Videos per Computer und Monitor war mit den technischen Mitteln Mitte der 90er Jahre weder mit Blick auf die Qualität noch auf ein passables Datenvolumen lösbar. Zwar erreichte die Video-CD durch den Einsatz der MPEG-1-Kompression eine Spielzeit von immerhin 72 Minuten, doch bedurfte es spezieller Grafikkarten bzw. Decodersoftware. An eine Integration ins Produktportfolio der „braunen Ware“ war ohnehin nie gedacht worden. Fraglich war von vornherein, ob die Konsumenten bereit wäre, sich am „Arbeitsgerät“ Computer wie ein „Couch Potatoe“ zu verhalten.

Für eine weitere hybride CD-Variante, die sogenannte 'Single' Video-CD mit einem Video- und mehreren Audio-Stücken, von der Musikindustrie in erster Linie zu Promotionszwecken lanciert, engagierten sich die Hardwarehersteller nicht.

### 11.2.2 DVD: Digital Versatile Disc

Aus der im vorangegangenen Abschnitt geschilderten Problematik resultiert die Forderung der Filmrechte-Verwerter nach einem Datenträger, der folgende Anforderungen erfüllt:

- Wiedergabe von Kino-„Software“ in voller Länge ohne Datenträgerwechsel, das heißt mindestens zwei Stunden Laufzeit,
- deutliche Qualitätssteigerung für Bild- und Ton gegenüber der analogen VHS-Kassette,
- zusätzliche Features für die globale Vermarktung (mehrere Synchron- und Untertitelfassungen),
- Abwärtskompatibilität zu bestehenden Systemen,
- ausreichender Schutz vor Verletzung der Urheberrechte,
- Verschleißarmut.

Auf dieser Grundlage entstand ein Speichermedium, das in seinen Entwicklungsphasen bis heute industriintern zum Teil heftig umstritten und umkämpft ist, aber dennoch als Digital Versatile Disc<sup>iv</sup> (DVD) die im Namen beschworene „Vielseitigkeit“ unter Beweis stellen kann.

Zunächst arbeiteten zwei Konsortien an der Entwicklung des neuen Speichermediums: Philips und Sony, die „Eltern“ der CD, nannten ihr Projekt richtungweisend „Multi-Media-CD (MM-CD), während Toshiba, Time-Warner und weitere europäische, japanische und amerikanische Unternehmen sich auf den technischen Begriff der „Super-Density CD“ (SD) verlegten.

Beiden Entwicklungsanstrengungen war zunächst das Baumaß der bisherigen CD (und damit die äußere Abwärtskompatibilität zur Investitionssicherung bei den

Verbrauchern) sowie die Nutzung der MPEG-2-Kompression für Videoanwendungen gemeinsam. Trotz reduzierten Datenvolumens gelang so eine deutliche Verbesserung der Bildqualität bei erhöhter Laufzeit.

Kern beider Normvorschläge, die als DVD in einer einheitlichen Marke zusammengeführt wurden, ist ein Datenträger, dessen Bruttokapazität in der kleinsten Variante 4,7 Gigabyte beträgt, was eine Videolaufzeit von etwa 135 Minuten ergibt.

Schon im Normenwerk niedergelegt wurde das Potential der DVD zur kostengünstigen weltweiten Videovermarktung. So erlauben es bis zu vier Stereo-Tonversionen und weitere 32 Datenspuren für Untertitelungen, das Endprodukt aus einem einzigen Produktionslos auf einen Schlag weltweit zu vermarkten, ohne Regionalisierungen berücksichtigen zu müssen. Dies kommt zwar dem Interesse der Filmwirtschaft an rationeller Massenproduktion durchaus entgegen, widerspricht aber der Praxis des zeitlich und regional abgestuften Einsatzes von Videoprodukten. Ein soeben in den USA auf die Zweitverwertungsschiene DVD gesetzter Film könnte beispielsweise in Europa Verbreitung finden, bevor die Erstverwertung im Kino abgeschlossen ist. Daher einigte man sich auf sechs sogenannte „Regionalcodes“: Die Endgeräte sind auf einen der sechs Zielmärkte codiert und können nur Videotitel mit übereinstimmendem Code abspielen. Zu den Widersprüchen im System gehört der Regionalcode „0“, der einer weltweiten Freigabe gleichkommt – ein Zugeständnis an die Wünsche der Musikabteilungen der Medienkonzerne und die Pornoindustrie? Auch wurde die Regionalcodierung binnen weniger Monate ausgehebelt: Ein kleines Stück Hacker-Software leistet dies für Computerlaufwerke und Spezialanbieter offerieren DVD-Videooplayer in „Wunschkonfiguration“.

### Die DVD – ein Ding mit mehr als zwei Seiten

Die Konzeption der DVD als zweiseitiges und jeweils zweischichtiges Speichermedium ergibt, vollständig genutzt, ein Speichervolumen von maximal 17 Gigabyte oder etwa acht Stunden Video. Erreicht wird das zunächst durch zwei übereinanderliegende datentragende Schichten, deren obere für das Licht des abtastenden Lasers teilweise durchlässig ist. Ausgelesen werden die Layer, indem die Fokussierung des Lasers geändert wird. Eine weitere Verdoppelung der Kapazität wird erzielt, wenn zwei solcher Duallayer-Pakete Rücken an Rücken verklebt werden. Jedoch muß der Anwender den Datenträger dann umdrehen.

Neben dem Kapazitätssprung um den Faktor 27 beinhaltet die Normierung die universelle Verwendbarkeit sowohl zum Abspiel reiner Videosoftware als auch für den Computer. Inwieweit beide Anwendungen genutzt werden, ist eine Frage der Konzeption von Endgeräten bzw. Software. Eines dieser Features demonstriert der frühzeitig produzierte Titel „Bundesliga 97“: Parallele Videoströme – bis zu neun Streams wurden standardisiert – erlauben es, im laufenden Programm spontan per Fernbedienung zwischen verschiedenen Kamerapositionen zu wählen. In der Norm ebenfalls angelegt ist die Möglichkeit der Interaktivität: Der Zuschauer kann seinen

individuellen Weg durch das Informationsangebot frei wählen, sofern dies in der Videosoftware angelegt ist. Diese Form der Interaktivität, geeignet u.a. für Unterrichtsfilm oder das „Zappen“ zwischen den Sichtweisen mehrerer Personen eines Films, erinnert an die CD-I.

### **Henne, Ei und Konvergenz**

Konsequenterweise können DVD-Videoscheiben aus technischer Sicht auch von DVD-Computerlaufwerken wiedergegeben werden. Dazu bedarf es neben einem gehobenen PC-System einer MPEG-2-Decodierung, die auf der Grafikkarte oder per Software vorgenommen wird. Ein solches Player-Programm ist u.a. Bestandteil des Betriebssystems Windows 98.

Jedoch üben die Content-Publisher gegenüber dem neuen Medium Zurückhaltung. Das erinnert an die Frühzeiten der CD-ROM: Es gibt zu wenig Ideen, wie die riesigen Möglichkeiten des Massenspeichers DVD, darunter die Kombination von Computerdaten mit hochwertigem Videomaterial, für kreative Inhalte aus dem Edutainment- oder im Spielebereich verwendbar wären. Argumentiert wird oft auch mit dem Henne-Ei-Problem: zu wenig Laufwerke seien bislang verkauft, heißt es da. Nur, der Mangel an Software macht umgekehrt den Hardware-Markt nicht eben größer.

Seit der Internationalen Funkausstellung 1999 ist ein breites Angebot an Computerlaufwerken und Videoplayern (für den Einsatz im Heim wie als portables Gerät) im Handel, für den deutschen Markt sind etwa 650 bis 700 Filmtitel verfügbar. So tritt die DVD-Video als Nachfolger der bespielten VHS-Kassette in den Massenmarkt. Auch wenn es scheint, dass die teure digitale Filmsoftware gegen Ende 1999 den Preisverfall bei den Playern konterkariert: Die Bildauflösung, der analogen VHS-Kassette wie der Laserdisc überlegen, und Multinormeinigung sprechen für die DVD. Die hohe Qualität der Audioverarbeitung mit bis zu 24 Bit bei maximal 96 Kilohertz (bei der CD-Audio sind es 16 Bit und 24 Kilohertz) bringt einen weiteren Qualitätssprung. Schließlich tragen dem Kinoton „abgehörte“ mehrkanalige Raumklangverfahren wie Dolby Surround, DTS oder AC3 sowie einfache Bedienung und komfortable Funktionen (sauberes Standbild, ultra-schneller Suchlauf, Setzen von Sprungmarken usw.) zur Placierung der Video-DVD im expandierenden Hightech-Segment des „Home Cinema“ bei.

### **Bereit, das Erbe der VHS-Kassette anzutreten**

Die Entwicklung von Chips zur MPEG-2-Kodierung in Echtzeit hat etwa im gleichen Zeitraum ein fast Produktionsreife erreicht. Damit rückt die Aufzeichnung laufender Fernsehprogramme in digitaler Qualität und auf der DVD in marktfähige Regionen. Die letzte Bastion der analogen VHS-Kassette wird angegriffen. Die Digital Versatile Disc erweist sich nach CD-I und Video-CD offenkundig als der gelungenere Ansatz zur „Medienkonvergenz“ von Consumer Elektronik und Computer.

In diesem Kontext ist ein Seitenstrang der digitalen Videoaufzeichnung zu erwähnen: 1999 wurden Geräte vorgestellt, die auf hochkapazitiven Festplatten in Echtzeit MPEG-2-Ausstrahlungen speichern. Dieses Konzept erlaubt es, eine Aufzeichnung von ihrem Startzeitpunkt an schon abzurufen, während der Aufnahmevorgang noch fortgesetzt wird. Wegen der auf limitierten Kapazität des fest eingebauten Speichermediums ist der MPEG-2-Computer „im braunen Gewand“ nicht zum Archivieren von Aufzeichnungen geeignet. Ist dies dennoch beabsichtigt, müßte eine Kopie von der Festplatte auf einen analogen oder digitalen Speicher angefertigt werden. Interessant ist die Paketvermarktung mit einem internet-basierten Program Guide, der gezielte und automatisierte Aufzeichnungen nach vordefinierten Interessensbereichen erlauben soll.

### Divergenz und Konvergenz

In den Optimismus, mit dem Video- und Computer-DVD am Markt placiert wurden, mischte sich jedoch ein Wermutstropfen. Die im DVD-Forum mitwirkenden Unternehmen haben für die Normierung der Audiovariante der DVD ebenso wie bei der Standardisierung von DVD-Aufzeichnungsgeräten kein gemeinsames Vorgehen vereinbaren können.

Für die DVD-Audio legte sich das DVD-Forum auf ein Medium, auf dem sich – abhängig vom gewählten Raumklangverfahren und der Samplingrate – zwischen 64 Minuten und 35 Stunden auf einer DVD-5-Scheibe unterbringen lassen. Sony und Philips orientieren dagegen mit ihrer „Super Audio CD“ (SACD) auf die weltweit installierten 600 Millionen CD-Player. Diese SACD hat gewissermaßen doppelten Hybridcharakter: Eine Schicht des Duallayer-Mediums mit 780 Kilobit Volumen kann von jedem handelsüblichen CD-Audio-Player gelesen werden. Die zweite Schicht faßt bis zu 4,7 Gigabit und enthält zunächst denselben Content, in höherer Qualität und in sogenannter Direct Stream Digital-Technik (DSD). Spätere Gerätegenerationen sollen Zusatzinformationen, wie Texte, Grafik und kurze Videos wiedergeben können, die in reservierte Bereiche des Datenträgers geschrieben werden.

Auch die Entwicklung der (mehrfach) beschreibbaren Consumer-DVD geht Ende 1999 zwei Wege: Das DVD-Forum forciert mit der DVD-RAM ein Medium mit 2,6 Gigabyte Speicher, während Sony/Philips drei Gigabyte anpeilen und ihr Format als DVD+R bzw. DVD+RW bezeichnen. Hintergrund sind unterschiedliche Interessen und Einschätzungen der Entwicklung in der Laser-Aufzeichnungstechnik und der Kompatibilität mit den bereits am Markt befindlichen Playern. Daß, wie beide Konsortien ankündigen, die Entwicklung binnen weniger Jahre wieder zusammenläuft, wäre - schon im Interesse der Konsumenten – wünschenswert.

---

<sup>i</sup> Read Only Memory – nur lesbarer Speicher

<sup>ii</sup> CD-Recordable – beschreibbarer Datenträger

<sup>iii</sup> CD-Rewritable – mehrfach wiederbeschreibbarer Datenträger

<sup>iv</sup> Versatile –vielfältig

### 11.3. Online-Medien für PC und Fernsehen

Neben den beschriebenen "Offline"-Medien, wie z.B. der CD in ihren verschiedenen Ausführungen und Varianten, haben in den letzten Jahren neue sogenannte Online-Medien in atemberaubenden Tempo an Bedeutung gewonnen. Ende der 90er Jahre sind die Begriffe "Multimedia" und "Online" fest miteinander verknüpft.

Von Online spricht man dann, wenn ein Computer – oder neuerdings auch ein Fernsehgerät – über ein Netzwerk, beispielsweise ein Telekommunikationsnetz, mit einem anderen Computer oder einem Diensteanbieter verbunden ist und über dieses Netzwerk mit der anderen Seite in Interaktion treten kann.

So können heute beispielsweise per Computer und Telefonanschluß vielgestaltige Dienstleistungen – von der Informationsbeschaffung über die Abwicklung von Geldtransaktionen und den Versandhandel bis zu interaktiven Angeboten für Unterhaltung und Bildung – bezogen werden.

Die Netze, auf denen dies geschieht, haben sich seit Beginn der 90er Jahre mit rasender Geschwindigkeit entwickelt. Von den Anfängen des sogenannten "Bildschirmtext" (Btx) auf den analogen Leitungen der damals noch Deutschen Bundespost bis zum heutigen weltumspannenden digitalen Internet ist nur wenig mehr als ein Jahrzehnt vergangen.

In den letzten Jahren hat das World Wide Web auf der Basis des Internets einen enormen Siegeszug begonnen. Rund um die Erde verlassen sich immer mehr Menschen auf das WWW, um jegliche Arten von Information, also z. B. Nachrichten, Wetter, Sport etc. zu erhalten und zu verbreiten. Industrieanalysten sprechen von Konkurrenz zum Fernsehen und vom „War for Eyeballs“, also um die Gunst der Beachtung durch den Endbenutzer.

Die Adaption des Mediums Internet in der Bevölkerung ist um vieles schneller als der anderer Medien zuvor (Zeitraum, um 50 Millionen Benutzer zu erreichen: Internet 5 Jahre, TV: 23, Radio 38). Die voraussichtlichen Umsätze aus dem über das Internet abgewickelten „E-Commerce“ sind enorm.

Das WWW integriert immer mehr bandbreiten-intensive Unterhaltungs- und Fernsehelemente, wie Audio und Video. Die Interaktivität des Mediums ist hoch, doch die Übertragungsbandbreite im Zugriff ist verbesserungswürdig, zumindest bei der Nutzung von analogen Modems. Deshalb wird immer häufiger die Verbreitung von WWW Inhalten über Multicast und Broadcast in Erwägung gezogen. Beispiele dafür sind 'Astra-Net' oder das neue 'Internet via the Sky' der speziell dazu neu gegründeten Europe Online Networks S.A. (EON) in Luxemburg.



### 11.3.1 Netze und Online-Dienste

Schaltstelle des Datenverkehrs war in der Anfangszeit und ist auch heute noch in den klassischen analogen Telefonnetzen das Modem (**MO**dulator/**DE**modulator), das als Endgerät auf der Nutzerseite die analogen Signale aus dem Telekomnetz in die digitale „Sprache“ des Computers wandelt. Brachten Industriemodems Anfang der 90er Jahre eine Übertragungsgeschwindigkeit von gerade einmal 1.200 Kilobits pro Sekunde (kbps), wurde ihre Leistung binnen weniger Jahre durch die technische Entwicklung und neue Kompressionsverfahren auf 56 kbps hochgeschraubt.

Mitte des Jahrzehnts begann die Deutschen Telekom – im Vorfeld ihrer Deregulierung – mit einer massiven Werbekampagne für die Digitaltechnik. Anschlüsse für das **I**ntegrated **S**ervices **D**igital **N**etwork (ISDN) wurden erheblich bezuschußt. Der damit einsetzende ISDN-Boom hatte auch für private Daten-„Verbraucher“ mit 64 kbps pro Leitung eine neue Marke festgelegt. Analoge wie digitale Kommunikationsschnittstellen wurden millionenfach verkauft.

Die Einführung der **A**symetric **D**igital **S**ubscriber **L**ine (ADSL) steigerte ab 1999 die Übertragungsleistung für die professionellen Anwender noch einmal auf zwei bis acht Megabit pro Sekunde (vom Anbieter zum Nutzer; downstream) und auf mindestens 768 kbps in der Gegenrichtung vom Nutzer zum Anbieter zwecks Abruf von Informationen (upstream).

Die Digitalisierung der Rundfunkverbreitung schafft die Grundlage für den Vormarsch interaktiver Dienste auch auf diesen Übertragungswegen und könnte dem Fernsehgerät eine neue Rolle als „absturzsichere“ Online-Maschine bringen.

### 11.3.2. Das Internet

Das Internet begann Ende der 60er Jahren als Verbund militärischer Computer und wurde später auch im wissenschaftlichen Bereich zum Austausch von Forschungsergebnissen genutzt.

Im Laufe der Entwicklung wurden – zunächst vom US-Verteidigungsministerium, später von Anwendern mit Programmierkenntnissen – verschiedene Mechanismen entwickelt, die die Universalität der Kommunikation sicherstellen sollten. Daraus entstanden Protokolle für die Verbindung von Computern: Mit dem *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) war das Internet in seiner heutigen Form praktisch geboren. Weitere Softwareentwicklungen, vor allem die *HyperText Markup Language* (HTML), besorgten z.B. die Visualisierung von Daten. Beiden Seiten dieser Entwicklung muß Vorausblick bescheinigt werden; Obwohl in der „Kinderzeit“ des Internets wesentlich UNIX-Rechner genutzt wurden, war die Software-Entwicklung plattformunabhängig konzipiert.

So können heute Inhalte mit einfachen technischen Mitteln global verbreitet werden, ohne dass die beim Nutzer eingesetzte Hardware, das Betriebssystem und die Darstellungssoftware (Browser) besonders berücksichtigt werden müsste.

Die in den Protokollen angelegte Unabhängigkeit von Nutzer- und Übertragungsplattformen war die Voraussetzung dafür, daß über die bestehenden Telekommunikationsnetze, die ursprünglich ausschließlich für die Sprachtelefonie ausgelegt waren, nun auch Daten ausgetauscht werden konnten und zwar rund um den Globus. Indem die Datenkommunikation rationeller und die Zahl der Medienbrüche reduziert wurde, nahm die Attraktivität neuer Kommunikationsdienste für kommerzielle Anwendungen zu. So konnten Unternehmen zum Beispiel die hausinternen Computernetzwerke (Local Area Network, LAN) verschiedener Standorte zu einem Wide Area Network (WAN) zusammenschalten und damit relevante Informationen im Betrieb global verfügbar machen. Ein Teil der Inhalte konnte somit auch für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die Attraktivität des weltumspannenden Telefonnetzes wuchs damit für alle, die – vor welchem beruflichen oder privaten Hintergrund auch immer – an Firmeninformationen interessiert waren. Im Wechselspiel von institutionellem Nutzungsschub, Technologiefortschritt, Preisverfall, Umfang, Charakter der Anwendungen und Zielgruppenorientierung der Inhalte wurde das Internet zunehmend interessanter für den privaten Nutzer.

Der Datenverkehr überholt den Sprachverkehr, aus dem Telefonnetz wird ein mächtiges Instrumentarium der Kommunikation.

Die Geschwindigkeit, mit der Webpages beim Nutzer aufgebaut werden, hängt letztlich von den Faktoren Ortszugang, Backbone, Serverleistung und von der Ausstattung des eigenen Computers ab. Wurde lange Zeit über das „weltweit warten“ gewitzelt, so versuchen die Netzdienstleister, dem enorm gewachsenen Daten-Traffic durch nationale, internationale und interkontinentale Hochleistungs-Backbones und schnellere Einwahlverbindungen Herr zu werden. Vielfach werden diese Anstrengungen konterkariert, weil die Inhalteanbieter die Zugänge für ihre Server nicht schnell genug dem gesteigerten Interesse anpassen.

### **Was kann man im Internet ?**

Trotz der explosionsartigen Steigerung der privaten Nutzung gehen zum Ende des Jahrtausends wesentliche Impulse von der geschäftlichen Nutzung des Internet aus. Das Geschäftssegment Business-to-Business ist stark expansiv. Die Wertschöpfungskette zwischen Partnern wie beispielsweise einem Produktionsbetrieb, seinen Zulieferern und Distributoren, erfährt eine fast revolutionäre Wandlung: Die Industrie nutzt in steigendem Maße das darin steckende Potential von der (allerdings immer noch nicht gänzlich papierlosen) Automatisierung des Bestellwesens über die Bestandsverwaltung bis zum „Tracking“, der Überwachung des logistischen Status. Elektronische Post – eMail – gewinnt für die geschäftliche wie private Kommunikation eine steigende Bedeutung.

Durch den zweckentsprechenden Einsatz eigener Informationen wie im Gegenzug die öffentliche Verfügbarkeit von Branchen- und Wettbewerber-Daten avanciert die Information zu einem wirkungsvollen Produktivitätsfaktor. Aus für sich stehenden Fakten gilt es, durch Bewertung und Abgleich von Informationen nutzbares Wissen zu generieren. Aus der Recherche wird „Datamining“. Auch die Auswertung der gewonnenen Erkenntnisse und die Entwicklung daraus resultierender Schlußfolgerungen, Aktivitäten und strategischer Ausrichtungen kann dank „Künstlicher Intelligenz“ durchaus dem Computer anvertraut werden.

Genauso rasant, aber auf weitaus niedrigerem Niveau entwickelt sich das zweite Segment der digitalen Wertschöpfung: Business-to-Consumer (B2C). In den Bereichen öffentlichen Interesses dominieren populäre Information und kommerzielle Präsentation.

Gleichwohl hat das Aufkommen von Methoden zur Messung der Besucherzahlen und Rekonstruktion des Besucherverhaltens besonders der Werbung im Internet nachhaltigen Aufschwung verliehen. So wurde das World Wide Web zur Schaltstelle und zum Zählwerk für Werbekontakte, die sich irgendwann einmal in Umsätzen niederschlagen sollen. Der direkte Verkauf an den Konsumenten erweist sich 1999 nur für wenige global agierende Anbieter als wirklich gewinnbringend, deren Produkte vorwiegend eng mit dem Netz und der Mediennutzung verbunden sind. Dazu zählen Hardware und Medien (Audio, Video, Buch). Ohnehin „digital“ vorliegende Produkte, vor allem Computersoftware kann kostensparend über das Netz vertrieben werden, denn die Vervielfältigung auf Datenträger entfallen ebenso wie Lagerei und Logistik. Wird ein Entgelt Online per Vorkasse erhoben, kann auch das Rechnungs- und Mahnwesen auf wenige automatisierte Funktionen reduziert werden.

Attraktiv soll vor allem der „Mehrwert“ einer kommerziellen Website wirken und den Nachteil der fehlenden persönlicher Beratung, an die der Verbraucher aus dem stationären Handel gewohnt ist, wettmachen. Zum einen werden dazu Informationsangebote genutzt, die auf die vermutete Zielgruppe hin zugeschnitten sind.

Als strategischer Vorteil erweisen sich die leistungsfähige Datenbank-Managementsysteme, die vielen Internet-Angeboten zugrundeliegen. Sie enthalten Produktinformationen ebenso wie Kunden- und Verkaufsdaten. Der Abgleich zwischen allen Datenbanken ermöglicht es, individuelle Angebote automatisiert zu erstellen: Hat ein Kunde einmal Interessensgebiete definiert, so kann er mit darauf zugeschnittenen Offerten persönlich angesprochen werden. „Kollaborative Filter“ vergleichen darüberhinaus das Nutzerverhalten und erstellen wesentlich differenziertere Angebote: Der amerikanische Medienhändler amazon.com wie der Wettbewerber Bertelsmann Online (bol.com) präsentieren sich beispielsweise ihren Kunden etwa in folgender Diktion: „Sie wollen das Buch ‚X‘ kaufen? – Viele Käufer dieses Buches haben auch die Titel ‚Y‘ und ‚Z‘ erworben. Sind Sie daran interessiert?...“

Trotz ausgefeilter Strategien vor allem in der individuellen Ansprache des Publikums entwickeln sich die Bereiche im Segment Business-to-Consumer, in denen tatsächlich Umsätze gemacht werden, vergleichsweise zurückhaltend.

Als eine der „Bremsen“ wird die Unsicherheit der Geldtransfers genannt. Banken und Kreditkartenorganisationen haben hier inzwischen verschiedene Technologien entwickelt, die sowohl die Zuverlässigkeit der Zahlungsabwicklung als auch die damit verbundenen Sicherheitsaspekte beinhalten. Diese technischen Lösungen, deren Qualität teils umstritten ist, basieren auf dem bestehenden Kreditkartensystem wie auf Chipkarten oder Software-Bausteinen, die zur eindeutigen Authentifizierung des Kunden dienen und ebenfalls eine digitale und vorausbezahlte Börse beinhalten können.

In den Wettbewerb um Einnahmen aus Werbeschaltungen steigen auch die Internet-Provider, die Anbieter von Zugangsberechtigungen, ein. Oft aufwendig produzierte redaktionelle Inhalte sollen die Nutzer veranlassen, beim Starten der Internetnutzung ständig auf eine bestimmte Website zuzugreifen und die integrierten Werbe-„Banner“ zu betätigen. Die Devise lautet: Der über diese „Portalsites“ generierte „Traffic“ macht einen Internetauftritt für die Werbewirtschaft attraktiv. Nach der Deregulierung der Telekommunikation rechnen Netzbetreiber durch die Kombination von Telefonie und Internetzugang damit, gebührenpflichtige Nutzungszeiten auf sich zu ziehen, die wiederum Umsätze und Gewinne verbessern sollen.

\* \* \*

---

### Was kann man im Internet ? (2):

- Suchmaschinen
- Download, Mail, Info, Entertainment und Games
- Telekooperation, Telelernen, elektronischer Versandhandel.
- Streaming / MP3

Themen folgen mit Ergänzungslieferung

## 11.4. Fernsehen und Internet – Internet und Fernsehen

Zwei Medien wachsen zusammen

Durch die vollständige Digitalisierung aller Übertragungswege des Rundfunks, also neben Kabel und Satellit auch der Terrestrik, wird eine Verknüpfung von Fernsehen und Internet möglich, die für alle Beteiligten reizvolle Perspektiven bietet. Beide Bereiche – digitales Fernsehen wie Internet – stellen stark und schnell wachsende Marktsegmente dar und ihre Verknüpfung könnte eine weitere Steigerung bewirken.

Zu den Perspektiven im Einzelnen: Einerseits kann das Internet mit seiner ganzen Vielfalt durch den Weg ins Wohnzimmer für Jedermann leicht zugänglich gemacht werden. Dies ermöglicht internet-typischen Diensten, wie z.B. E-Commerce, ein erheblich breiteres Publikum zu erreichen, als es die PC-Nutzer darstellen.

Andererseits kann das Fernsehen durch neue, zusätzliche Internet-Dienste und -Angebote seine Attraktivität erhöhen und so dem Zuschauer einen zusätzlichen Anreiz geben, auf digitales Fernsehen umzusteigen.

### 11.4.1. Symposium der TV-Plattform

Mit dem Fernsehgerät im Internet surfen oder Fernsehprogramme aus dem Internet zu beziehen – über diese Zukunftsvisionen diskutierten Experten aus den verschiedenen Branchen auf dem achten Symposium der Deutschen TV-Plattform am 2. März 1999 in Köln. Dabei gab es neben unterschiedlichen Auffassungen, z.B. über Art und Geschwindigkeit dieser "Konvergenz", auch Übereinstimmung in vielen Fragen.

Einigkeit bestand darin, daß durch die aktuelle Digitalisierung des Rundfunks eine Verknüpfung, ein zumindest partielles Zusammenwachsen dieser Medien in der Zukunft erfolgen wird. Um aber das Internet auf den Fernseher und damit ins Wohnzimmer zu holen, muß es einfach zu bedienen und fernsehgerecht aufbereitet sein, betonte Jürgen Sewczyk, Leiter Übertragungstechnik bei RTL und Vorsitzender der Deutschen TV-Plattform.

Als Beispiel stellte Sewczyk die französische Plattform TPS vor (TeleVision par Satellites), die in einem breiten Angebot neben Fernsehen (Free-TV, Pay-TV und Pay-per-View) auch interaktive Applikationen anbietet. Letztere beinhalten neben Programminformationen auch Nachrichten (Sport, Wetter, Börse, ...) und dem Internet nahe Angebote wie Home Banking, Annoncen und Spiele. Dabei wird auf die TV-gerechte Darstellung besonderer Wert gelegt.

Auch Werner Lauff, Vize-Chef von AOL, konstatierte, daß das Internet durch den breitbandigen Zugriff, den neue Techniken in naher Zukunft ermöglichen werden, zwar schneller, aber nicht zum Fernsehnetz werde. "Die Killer Applikation ist auch

in Zukunft das gute alte Fernsehen", bescheinigte er den Teilnehmern, betonte aber zugleich, daß das Fernsehen für seine Weiterentwicklung neue attraktive Inhalte und Dienste benötige, die aus den heutigen Internet-Angeboten abgeleitet sein könnten.

Die Integration zu einem Medium der "Interaktiven Unterhaltung" prognostizierte Stephan Gillich, Program Manager Digital Broadcasting bei Intel. Er fasste seine Zukunftsvision von einer künftigen universellen Gesamtlösung zusammen in dem Satz: "Einmal produzieren - Vielfach verteilen - Überall darstellen".

Von den hochfliegenden Visionen zurück auf den harten Boden der Realität führte die Teilnehmer Prof. Ulrich Reimers, Vorsitzender des Technical Module des europäischen DVB-Projektes. Die Technik der Zugangsnetze zum Internet – vielfach auch als die Technik der 'last mile' bezeichnet - bestimmt maßgeblich die für die Nutzung des Internet verfügbare Datenrate und damit die Wartezeit beim Abruf von Informationen. Und hier - so Reimers - klafften heute noch Theorie und Praxis weit auseinander: Die realen Datenraten bleiben in der Praxis weit hinter den nominellen Werten zurück.

Will man die Zugangsgeschwindigkeit auf der last mile erhöhen, benötigt man ein neues Übertragungssystem, neue Hardware und einen Netzbetreiber, der diese neuen Techniken auch anbietet. Dies können nach Angaben Reimers' sowohl neue Verfahren für das existierende Telefonnetz sein, wie z.B. DSL, oder aber die Nutzung des Kabel-(Fernseh-)Netzes. Die Baumstruktur der Kabelnetze erzwingt zwar relativ komplexe technische Lösungen, jedoch können per Kabelmodem extrem schnelle Kommunikationsraten von effektiv mehr als 1 Mbit/s im Down-stream und sogar hochwertige Telefonie realisiert werden. Nach Ansicht Reimers' werden in den nächsten Jahren aber weder die Technik des schnellen Internet-Zuganges per Telefonleitung und xDSL noch die des Zuganges per Kabel den Markt monopolisieren, sondern sie werden - je nach Angebot - nebeneinander existieren.

Ganz anders dagegen die Ansicht von Mathias Hein, Advanced Commercial Projects Manager von SES Astra. Für ihn ist der Satellit Bestandteil der Internet-Infrastruktur bis zum Nutzer. Nur der Satellit, so Hein, biete die notwendigen Übertragungsmöglichkeiten für die *eSociety* von morgen. Und mit dem "Internet Broadcasting per Satellit" würde auch den klassischen TV-Broadcastern der Zugang zum Internet geöffnet.

Auf dem eintägigen Symposium kam aber auch die Praxis nicht zu kurz: Zwei Beiträge beschäftigten sich mit den Endgeräten von heute und morgen. Während Gerhard Schaas, Geschäftsführer der Loewe Holding, Technik und Anwendungsmöglichkeiten der Xelos-Serie von Loewe, der ersten MultiMedia Empfangsgeräte am Markt, vorstellte, beschäftigte sich Dr. Wilfried Geuen, Leiter der Panasonic European Laboratories, in seinem Beitrag mit der Frage: Der Fernseher von morgen: TV oder PC?

Beide Referenten betonten dabei nochmals die unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten der Anwender: hier Unterhaltung und Entspannung am Fernsehgerät, dort Arbeit und Interaktion am PC und als Folge davon die besondere Bedeutung einfacher Bedienung bei allen Aktionen am Fernsehgerät.

Eine grundsätzliche Erkenntnis, die inzwischen von allen Beteiligten geteilt wird, wie die Beiträge und Diskussionen im Laufe des Tages gezeigt haben.

Heutige und künftige Anwendungen waren das Thema des vierten und letzten Abschnitts.

Mit dem Intercast-Dienst, von Intel entwickelt und seit 1996 in den USA in Betrieb, sollen Internet-ähnliche Informationsinhalte parallel zum Fernsehen angeboten werden. Als erster europäischer Fernsehsender bietet das ZDF Intercast seit der IFA'97 an. Man verspricht sich davon, die breite Medienwirkung des Fernsehens mit den Informationsverarbeitungsmöglichkeiten moderner PCs zu verbinden.

Ein ähnliche Anwendung ist TeleWeb, auch wenn sie technisch ganz anders funktioniert. Diese Gemeinschaftsentwicklung im Rahmen eines EACEM-Projektes setzt auf dem heutigen Teletext auf und soll hochauflösende Grafik und Links á la Internet in der Austastlücke verbreiten. Da die Realisierung sehr preisgünstig ist, erhofft man sich, mit TeleWeb die Einführung digitaler Datendienste zu beschleunigen.

Daß schließlich das Internet heute schon mehr kann, als nur Zusatzinformationen zum Fernsehprogramm zu übertragen, belegte Günther Schmedding, General Manager Europe von RealNetworks. 'Streaming Media' heißt die Technik, die er in Köln vorstellte. Streaming Media meint die direkte Übertragung von Audio- oder auch Videosignalen in digitaler Form über das Internet, so daß der Anwender mit einer 'RealPlayer' genannten Software die Live-Übertragung z.B. einer Sportveranstaltung, einer Pressekonferenz oder einer Hauptversammlung in Bild und Ton miterleben oder seine Lieblingsmusik on-demand "auf Mausklick" hören kann. Und die von Schmedding genannten Zahlen sind eindrucksvoll: Über 50 Millionen Nutzer weltweit (IV. Quartal 1998) und täglich über 175.000 Downloads belegen, wie schnell der Streaming Media Markt wächst.

### 11.4.2. Fernsehen via Internet: Wie funktioniert das?

Immer häufiger wird davon Gebrauch gemacht: Fernsehbeiträge oder Filme einfach aus dem Internet zu laden, an jedem Ort, zu jeder Zeit. Interaktives Heimkino, in dem der Zuschauer selbst zum Programmdirektor wird.

Davor allerdings hat die Technik noch einige Hürden gestellt: Noch ist die Übertragungsrate für die erforderlichen Daten im klassischen Internet viel zu gering, um die gewohnte Bild- und Tonqualität zu erreichen. Aber die Anfänge sind gemacht und das Internet wird immer schneller, das Angebot fast täglich größer.

Um dabei zu sein, benötigt man eine spezielle Software – gewissermaßen die Abspielkonsole für das Web-TV.

Drei verschiedene Varianten gibt es derzeit, die sich um die Krone im Internet-TV-Bereich streiten:

- Zuerst war Apple's Quicktime da. Es ist mittlerweile weit verbreitet und läßt sich auch auf dem PC verwenden. Aktuelle Version ist QuickTime 4.
- Zweiter im Bunde ist RealMedia: Zu diesem Format gehört der RealPlayer, den man bei Bedarf kostenlos downloaden kann.
- Und schließlich bietet Microsoft den brandneuen Media Player, der zum Lieferumfang des Internet Explorers 5 gehört.

Die Frage, welcher Player der Beste ist und welchen man verwenden sollte, stellt sich nur theoretisch: In der Praxis muß man ohnehin den nehmen, der zum Format des Videos passt. So sind z.B. viele Filme im QuickTime Format codiert (Dateiname: titel.mov); sie können – z.B. nachts, um Kosten zu sparen – heruntergeladen und dann zu jedem beliebigen Zeitpunkt angesehen werden. Anders die Handhabung von RealMedia (titel.rm) und Media Player:

Diese beiden Player arbeiten im sogenannten Streaming-Format, d.h. sie spielen die Videos bereits beim Laden ab, ein Speichern auf dem eigenen System ist nicht erforderlich bzw. auch gar nicht möglich.

Die Zukunft gehört aber vermutlich dem sogenannten MPEG-Format (Titel.mpg). Es bietet hohe Kompressionsrate und kann mit den meisten Playern abgespielt werden.

\* \* \*



# Migrationsszenarien von analog nach digital

# Register 12

## 12. Migrationsszenarien von analog nach digital

Wolfgang Becker \*)

### 12.1. Die "Initiative Digitaler Rundfunk" (IDR)

#### 12.1.1 Einleitung

Die Bereiche Telekommunikation, Informationstechnik und Rundfunk wachsen zusammen. Im europäischen Rahmen wird dazu aktuell eine Diskussion auf der Basis des "Grünbuchs Konvergenz" geführt.

In den Bereichen Telekommunikations- und Informationstechnik hat sich die Digitalisierung bereits als ökonomisch überzeugender Weg zu einer qualitativ und quantitativ besseren Nutzung der Ressourcen erwiesen. Dem Rundfunk steht dieser Entwicklungssprung größtenteils noch bevor. Im Hinblick auf die Konvergenz elektronischer Medien, Informationstechnik und Telekommunikation kommt der Digitalisierung des Rundfunks aber eine Schlüsselfunktion zu. Der Rundfunk ist der letzte noch analoge Baustein in diesem Bereich. Die Digitalisierung der bisher analogen Rundfunkübertragung ist eine Voraussetzung für eine umfassende Konvergenz. Dieser grundlegende Strukturwandel schafft neue Chancen für Wirtschaft und Verbraucher und ebnet den Weg hin zur Informationsgesellschaft.

#### 12.1.2 Vorteile und Notwendigkeit der Digitalisierung

Eine frühzeitige Digitalisierung des Rundfunks – darunter verstehe ich sowohl Fernsehen als auch Hörfunk – verbessert die internationale Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Unternehmen und stärkt damit die deutsche bzw. europäische Position in diesem High-Tech-Bereich.

Es ist davon auszugehen, dass sich die Digitalisierung des Rundfunks weltweit innerhalb von 10-15 Jahren vollziehen und innerhalb dieses Zeitraumes der heutige Markt für analoge Sende- und Empfangstechnik austrocknen wird. Eine Abstinenz von dieser Entwicklung würde verheerende Folgen für eine Volkswirtschaft haben.

Je schneller die Digitalisierung des Rundfunks in Deutschland vollzogen wird, desto größere Chancen eröffnen sich für alle Beteiligte. Die an der Wertschöpfungskette Beteiligten sind sich dieser Notwendigkeit bewusst.

Die neue digitale Technologie bedeutet gegenüber der bisherigen eine wesentliche Attraktivitätssteigerung, u. a. durch die Möglichkeit:

---

\*) Autor: Dipl.-Ing. Wolfgang Becker, Ministerialrat im BMWi,  
Leiter der "Initiative Digitaler Rundfunk"

- des Angebots neuer, multimedialer Dienste,
- der Verbesserung der Bild- und Tonqualität,
- portabler und im eingeschränkten Umfang auch mobiler Empfangbarkeit,
- des geringen Bedarfs an Übertragungsressourcen, wie Frequenzen,
- des geringeren Bedarfs an Übertragungsenergie,
- einer Verbilligung der Verbreitungskosten pro Programm, und
- eine Verringerung der Umweltbelastung durch Elektrosmog.

Damit trägt die Digitalisierung der Rundfunkübertragung dazu bei, den Standort Deutschland zu sichern und Wettbewerbsrückstände für deutsche Unternehmen und Diensteanbieter zu vermeiden. Sie trägt weiter dazu bei, den europäischen Vorsprung in diesem Bereich zu konsolidieren und auszubauen. Die Erschließung der Märkte durch Multimedia-Angebote wird Wachstum und Beschäftigung fördern.

Außerdem wird aufgrund der Kapazitätsvermehrung infolge der Digitalisierung die Kommunikations- und Medienpolitik der Zukunft nicht mehr so stark vom Verteilungskampf um knappe Ressourcen geprägt sein wie bisher. Neue Möglichkeiten der Vergabe und Nutzung von Ressourcen eröffnen sich. Damit wird auch die Notwendigkeit einer Regulierung durch den Staat, abgesehen von Standards, wie z.B. für den Jugend- und Datenschutz, erheblich reduziert.

Die durch die Digitalisierung des Rundfunks mögliche Erweiterung der Übertragungskapazitäten soll unter Wahrung der Belange des Rundfunks auch dem Wettbewerb neuer, insbesondere multimedialer Anwendungen offenstehen und diskriminierungsfrei vergeben werden.

Der Übergang von analog zu digital muss sich dergestalt vollziehen, dass alle Beteiligten, d. h. Netzbetreiber, Programmanbieter, Anbieter neuer multimedialer Dienste, Hersteller, Handwerk, Handel und vor allem die Verbraucher davon profitieren. Es sind wirtschaftlich vertretbare Lösungen unter Beachtung der Refinanzierbarkeit und der Nutzungszeiträume von Diensten und Geräten zu finden. Ziel ist die Schaffung eines Massenmarktes mit benutzerfreundlichen Lösungen, der zu preiswerten Diensten und Endgeräten führt.

### 12.1.3 Warum "Initiative Digitaler Rundfunk" ?

Eine rasche Einführung der digitalen Übertragung von Rundfunkprogrammen ist nur durch ein gemeinsames, zielgerichtetes Vorgehen aller Beteiligten zu erreichen. In diesem Sinne hat bereits 1997 ein großer Teil der Beteiligten – u. a. auch die Ministerpräsidenten der Länder anlässlich ihrer Jahrestagung vom 22. - 24.10.97 in Stuttgart - die Bitte an die Bundesregierung herangetragen, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, damit die Digitalisierung der Rundfunkübertragung in einem Zeitraum von etwa zehn Jahren erfolgen kann. Dafür boten die Beteiligten ihre aktive Unterstützung an.

In Deutschland werden über Kabel und Satellit bereits heute mehr als 88 % der TV-Haushalte erreicht. Der Trend der analogen TV-Nutzung geht in Richtung wachsender Marktanteile für Kabel und Satellit und abnehmender Anteile für den terrestrischen Empfang. Während die Digitalisierung der Kabel- und Satellitenübertragung sich weitgehend marktgetrieben vollziehen wird, bedarf die Umstellung der terrestrischen Übertragung einer zwischen allen Beteiligten abgestimmten Vorgehensweise.

Das Bundeskabinett hat daraufhin mit Beschluss vom 17.12.1997 das Bundesministerium für Wirtschaft (als Rechtsnachfolger des Bundesministeriums für Post und Telekommunikation) beauftragt, unter Beteiligung der Bundesministerien des Innern, der Justiz, der Finanzen, der Verteidigung, für Bildung und Wissenschaft, Forschung und Technologie, im Rahmen einer Plattform „Digitaler Rundfunk“ mit den Beteiligten (Länder, Programm-/Diensteanbieter, Netzbetreiber, Industrie, Handel, Handwerk und Verbraucher) einen Strategievorschlag für den Übergang zur digitalen Rundfunkverbreitung zu erarbeiten.

Eine vom Bundesministerium für Wirtschaft gebildete und geleitete Arbeitsgruppe hat diesen Auftrag fristgerecht durchgeführt.

#### 12.1.4 Erste Phase der "Initiative Digitaler Rundfunk"

In einem ersten Schritt haben die Beteiligten einen zeitlichen Rahmen für den Übergang zum digitalen Rundfunk erarbeitet. Das Bundeskabinett hat in seinem Beschluss vom 24. August 1998 dieses erste Ergebnis begrüßt und die Notwendigkeit für ein weiteres gemeinsames Vorgehen der Beteiligten herausgestellt.

- Alle Beteiligten sind davon überzeugt, dass die Digitalisierung des Rundfunks in wirtschaftlicher und kultureller Hinsicht von überragender Bedeutung ist und – auf europäischer Ebene abgestimmt – so schnell wie möglich erfolgen soll.
- Die unterschiedliche Nutzung der Übertragungswege für Rundfunk in Deutschland machen unterschiedliche Szenarien für den Übergang von der analogen zur digitalen Übertragung erforderlich.
- Vor diesem Hintergrund wurde ein Zeitrahmen für den Übergang von der analogen zur digitalen Rundfunkübertragung – jeweils für terrestrische Sender, Kabel und Satellit – festgelegt, für dessen Einhaltung sich alle Beteiligten ungeteilt einsetzen. Eine schnellere Entwicklung, die vom Markt getragen wird, werden alle Mitglieder der Initiative unterstützen.
- Für das digitale terrestrische Fernsehen wurde festgelegt, dass der Aufbau terrestrischer digitaler TV-Sender 2000 beginnen und frühzeitig Fernsehprogramme im Hinblick auf den Regelbetrieb angeboten werden sollen. Neue, analoge terrestrische TV-Übertragungsnetze sollen dann nicht mehr errichtet und bestehende nicht weiter ausgebaut werden, außer, wenn dies zu reinen Optimierungszwecken im Rahmen der Umstellung erforderlich ist. Die Digitalisierung der terrestrischen TV-Netze soll 2010 abgeschlossen sein, analoge TV-Übertragungen sollen bis dahin auslaufen.

- Für das digitale Fernsehen über Kabel und Satellit wurde festgelegt, dass alle Beteiligten sukzessive bis 2010 digitale TV- und innovative weitere Dienste mit dem Ziel anbieten, bis spätestens 2010 eine Marktdurchdringung mit Endgeräten, die auch digital empfangen können, von mehr als 95 Prozent je Versorgungsgebiet zu erreichen und so den Markt für analoge Rundfunk- und weitere Dienstangebote zu substituieren. Die Digitalisierung der Satellitenübertragung erfolgt dabei in einer mit den Programmanbietern abgestimmten Simulcastphase, d.h. der gleichzeitigen analogen und digitalen Übertragung.
- Die zuvor genannten Termine sollen im Jahre 2003 anhand der tatsächlichen nationalen und internationalen Entwicklung und insbesondere anhand der absehbaren Geräteentwicklungen überprüft werden.
- Die vollständige Digitalisierung der bisher für analoge terrestrische Rundfunkübertragung genutzten Frequenzbereiche ermöglicht eine Kapazitätserweiterung auf etwa das Drei- bis Vierfache. Dies bedeutet, dass dem Rundfunk die erforderlichen Kapazitäten zur Sicherung des Bestands aus der „analogen Ära“ sowie die Kapazitäten für seine programmliche und verbreitungstechnische Entwicklung entsprechend dem Frequenzbereichszuweisungsplan zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus werden Frequenzressourcen für neue, insbesondere multimediale Anwendungen erschlossen. Eine quantitative Aufteilung dieser beiden Frequenzbereiche kann derzeit allerdings noch nicht ermittelt werden.

Nach der Erarbeitung eines zeitlichen Rahmens müssen die weiteren Schritte darauf ausgerichtet sein, diesen Zeitrahmen zu verwirklichen. Dabei muss davon ausgegangen werden, dass der TV-Zuschauer nicht an der Digitalisierung als solcher, sondern an dem damit verbundenen Zusatznutzen interessiert ist. Dieser Zusatznutzen kann für die drei Distributionsplattformen unterschiedlich ausgeprägt sein.

### 12.1.5 Wie geht es weiter ?

Die Übergangsstrategie muss deshalb von der heutigen Marktsituation ausgehen, wonach Kabel und Satellit bereits einen Marktanteil von über 88 Prozent mit steigender Tendenz besitzen. Es geht in der nächsten Zeit darum,

- den Bedarf für den Rundfunk, für Medien- und Teledienste sowie für die dafür benötigten Frequenzbereiche zu ermitteln,
- konkrete Übergangsszenarien auf der Basis einvernehmlich festgelegter Rahmenbedingungen zu entwickeln,
- die internationalen Frequenzfestlegungen fortzuschreiben,
- mit der Einführung digitaler Dienste unverzüglich zu beginnen sowie attraktive Programme und Zusatzdienste zu marktfähigen, anwenderfreundlichen Konditionen bereitzustellen und damit den Übergang einzuleiten und voranzutreiben,
- in geeigneten Regionen frühzeitig Modellversuche mit digitalem terrestrischem Fernsehen durchzuführen, um noch während der Vorbereitungen zur bundesweiten Einführung praxisorientierte Erkenntnisse zu gewinnen,

- digitale Endgeräte – und während des Übergangszeitraums Mehrnormgeräte für den Empfang digitaler und analoger Signale – in ausreichender Menge und zu marktfähigen Konditionen zu produzieren,
- offene Distributionsplattformen bereitzustellen, welche Programm- und Diensteanbietern sowie Endgeräteherstellern eine diskriminierungsfreie und marktfähige Verbreitung ihrer Angebote ermöglichen.

Zur Weiterführung der Initiative wurde eine Arbeitsstruktur mit fünf Arbeitsgruppen (Kapazitätsbedarf, Marktentwicklung, Szenarien, Rechtsfragen und Internationales) geschaffen, an denen die Beteiligten nach Bedarf mitarbeiten. Die Arbeitsgruppen werden durch einen Lenkungsausschuss gesteuert. Der Lenkungsausschuss soll die Ergebnisse der Arbeitsgruppen verabschieden und an die jeweils zuständigen Bundes-/Länderressorts sowie die betroffenen Organisationen zur Umsetzung weiterleiten. Da alle bei der Initiative mitarbeiten, erscheint eine zügige Bearbeitung gewährleistet.

Neben dieser Struktur der Initiative wird ein kleiner Stab eingerichtet, der politische Fragen, die Zuständigkeiten von Bund und Ländern betreffen, behandeln wird.

In der im Januar 1999 begonnenen 2. Phase der Initiative soll der Umstellungsprozess unter rechtlichen, technischen und marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten vorbereitet und begleitet werden.

In diesem Zusammenhang wird die Initiative von den Berichten des Arbeitskreises TV 2000 und der Deutschen TV-Plattform ausgehen. Hierzu bedarf es jedoch weiterer Konkretisierungen. Ein Startscenario 2000 soll bis Mitte 2000 erarbeitet werden und folgende Elemente besitzen:

- Versorgungskonzept
- Finanzierungskonzept
- Marketingkonzept
- Regulierungskonzept
- Inhalte/Dienste
- Endgeräte.

In diesem Zusammenhang werden insbesondere

- Netzstrukturen,
- Beginn und stufenweise Ausweitung des Umstiegs,
- Leistungsmerkmale des Anfangsangebots und deren Ausweitung,
- Umfang und Dauer des Simulcast,
- Verfahren der Frequenzvergabe,
- Integration von Pilotprojekten,
- Endgeräteangebot,
- Finanzierung der Einführung digitaler Angebote,
- Förderung der Einführung digitaler Angebote

zu behandeln sein.

Die Digitalisierung des Rundfunks ist eine Maßnahme nicht nur von europäischer, sondern von weltweiter Dimension. Deutschland hat hier gute Chancen, die aber nicht durch zögerliches und unkoordiniertes Vorgehen verspielt werden dürfen. Die Digitalisierung vollzieht sich andernorts, besonders aber in einigen europäischen Staaten, erheblich schneller als in Deutschland. Hier entsteht bereits Nachholbedarf.

Die Vorteile der Digitalisierung können für Europa nur voll ausgeschöpft werden, wenn der nationale Rahmen verlassen und dem Vorhaben eine europäische Dimension gegeben wird. Die europäische Dimension ist besonders im Hinblick auf die Frequenznutzung des terrestrischen Rundfunks gegeben. Nun führt die Digitalisierung zwar wegen der möglichen Datenkompression bereits zu einer effizienteren Nutzung der Ressource Frequenzen. Der volle Vorteil der Digitalisierung kommt aber erst zum Tragen, wenn statt der bisher üblichen Mehrfrequenznetze im digitalen Zeitalter Gleichwellennetze errichtet werden. Damit wird nach Untersuchungen in Deutschland die in einem gegebenen Frequenzbereich mögliche Anzahl an digitalen Kanälen nahezu verdoppelt. Angesichts der Knappheit von Frequenzen und der Notwendigkeit, Frequenzen effizient zu nutzen, kann dieses Ergebnis nicht hoch genug bewertet werden.

Solche Gleichwellennetze sind im Rahmen der Vereinbarungen von Stockholm 1961 und Chester 1997 nur in geringem Umfang möglich. Keinesfalls sind in größerem Umfang Gleichwellennetze realisierbar. In der Konferenz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPT) haben die Vorbereitungen für eine Novellierung von Stockholm 1961 bereits begonnen. Eine Revision von Stockholm 1961 müsste jedoch für die europäische Rundfunkzone erfolgen und bedarf deshalb einer Behandlung im Rahmen der Internationalen Fernmeldeunion (ITU).

Eine Revision von Stockholm 1961 macht es auch notwendig, Fragen des geordneten Nebeneinanders von analoger und digitaler Übertragung für einen Übergangszeitraum, Ausmaß und Dauer eines Simulcast und Bedingung einschließlich eines Zeitrahmens für die Beendigung der analogen Übertragung zu behandeln und einer Lösung zuzuführen. Dabei müssen die unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten und Zielsetzungen selbstverständlich berücksichtigt werden.

Erste Strukturen eines Startszenarios sind bereits erkennbar:

- Der Ausbau digitaler Netze muss mit Mehrfrequenznetzen starten, weil die Voraussetzungen für großflächige Gleichwellennetze erst mit der Revision der Vereinbarung von Stockholm geschaffen werden. Es ist davon auszugehen, dass für die Umstellung auf Gleichwellennetze lange Übergangszeiten zugelassen werden.
- Der Umstieg von der analogen Rundfunkübertragung zur digitalen muss Inselweise erfolgen. Nur auf diese Weise können Zug um Zug die für die digitale Übertragung benötigten Frequenzen bereitgestellt werden.

- Der Ausbau wird mit Inseln in Ballungsräumen beginnen und sich sukzessive in die Fläche ausdehnen. Damit wird erreicht, dass schnell große Anteile der Bevölkerung mit digitalem TV versorgt werden.
- In den Inseln werden für eine noch festzulegende Zeit die bisher bereits analog übertragenen Rundfunkprogramme weiterhin parallel zu den digital übertragenen bisherigen und zusätzlichen Programmen ausgestrahlt (Simulcast). Es ist davon auszugehen, dass die Zuschauer eine Abschaltung der bisherigen analogen Versorgung nur unterstützen werden, wenn für sie der Mehrwert der Digitalisierung deutlich erkennbar wird, d. h. sowohl die Programmangebote als auch die Endgeräteangebote müssen attraktiv sein.
- Das Anfangsangebot in diesen Inseln wird voraussichtlich zwölf digital übertragene bisherige und zusätzlich Programme umfassen, die über drei reichweitenstarke Sender verbreitet werden.
- Von Anfang an soll eine Indoor-Versorgung und damit die Möglichkeit zum portablen Empfang, zumindest im Kernbereich eines Versorgungsbereiches, angeboten werden. Das bedeutet die Unabhängigkeit von stationären Antennenanlagen. Die dafür notwendigen höheren Feldstärken ermöglichen in weiten Bereichen auch den mobilen Empfang.

#### 12.1.6 Zusammenfassung

Die Digitalisierung des Rundfunks ermöglicht eine Vielzahl neuer Formen der Information und der Unterhaltung. Die Digitalisierung ist aus politischen, wirtschaftlichen und technischen Gründen unabweisbar notwendig. Sie kann aber nur mit einem hier definierten Übergangsszenario und mit einem verbindlichen Zeitplan eingeführt werden. Dazu bedarf es des Konsenses aller Beteiligten. Die in der Initiative Digitaler Rundfunk Mitwirkenden haben sich zum Ziel gesetzt, bis Mitte 2000 ein Startscenario zu empfehlen und den zuständigen Gremien der Beteiligten zur Entscheidung und Umsetzung vorzulegen.



### 12.1.7 Charts zum Vortrag

## **Initiative "Digitaler Rundfunk (IDR)"**

---

### Chancen der Digitalisierung

- Verbesserung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Unternehmen
- Stärkung der deutschen/europäischen Position in diesem High-Tech-Bereich
- Förderung von Wachstum
- Sicherung von Arbeitsplätzen

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, VII B 3    12.10.1999    Vortrag DigiRufu.ppt

## **Initiative "Digitaler Rundfunk (IDR)"**

---

### Steigerung der Attraktivität

- Angebot neuer, multimedialer Dienste
- Verbesserung der Bild- und Tonqualität
- Portabler und mobiler Empfang
- Schonung von Ressourcen
  - » Frequenzen
  - » Übertragungsenergie
  - » Verringerung der Umweltbelastung
- Verringerung der Übertragungskosten

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, VII B 3    12.10.1999    Vortrag DigiRufu.ppt

## Initiative "Digitaler Rundfunk (IDR)"

### Arbeitsstruktur



Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, VII B 3 12.10.1999

Vortrag DigiRufu.ppt

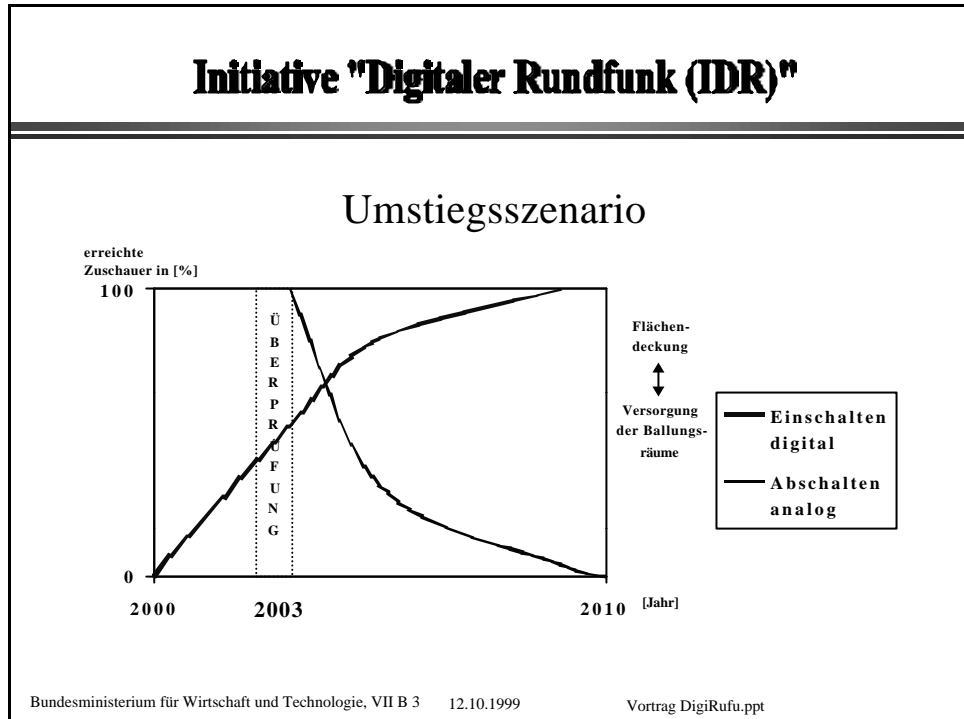
## Initiative "Digitaler Rundfunk (IDR)"

### Elemente eines Start szenarios 2000

- Versorgungskonzept
- Finanzierungskonzept
- Marketingkonzept
- Regulierungskonzept
- Inhalte/Dienste
- Endgeräte

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, VII B 3 12.10.1999

Vortrag DigiRufu.ppt



\* \* \*

### 12.3 Einführungsszenario für das digitale terrestrische Fernsehen \*)

Bei der Entwicklung neuer Systeme wird in der Regel darauf geachtet, ihre Funktion "rückwärtskompatibel" zu gestalten, d.h. das neue System versteht die Inhalte und Funktionen des alten und arbeitet mit ihnen in der bisher gewohnten Weise zusammen. Beispiele aus der Rundfunkwelt sind die Übergänge von Schwarz/Weiß- auf Farbfernsehen und von Mono- auf Stereoton.

Im vorliegenden Fall der Umstellung von analoger auf digitale Verbreitungstechnik ist dieses Vorgehen wegen der physikalisch grundsätzlich anderen Funktionsweise nicht möglich. Um den Übergang dennoch für alle Beteiligten möglichst problemlos zu gestalten, ist in derartigen Fällen ein zeitlich begrenzter "Simulcast"-Betrieb üblich, d.h., während eines bestimmten Zeitraumes werden beide Systeme, das 'alte' und – parallel dazu – das 'neue', gleichzeitig betrieben.

In der Praxis wird dies aber durch zwei Umstände erheblich erschwert:

- Eine Simulcastphase erfordert – unabhängig von ihrer Dauer – erheblichen Mehraufwand und höhere Kosten auf Seiten der Anbieter und der Netzwerk-Provider;
- Für Parallelausstrahlung sind zusätzliche Frequenzen erforderlich, die bei der derzeitigen Verteilung des Frequenzspektrums nicht zur Verfügung stehen.

Im Gegensatz zu Satellit und auch zur Kabelverbreitung kommt deshalb dem Umstiegsszenario große Bedeutung zu. Dabei müssen die verschiedenartigen Interessen aller Beteiligten sowie eine Reihe von z.T. sich widersprechenden oder sogar sich ausschließende Randbedingungen berücksichtigt werden, wie z.B. die Verfügbarkeit von Frequenzen und ihre internationale Abstimmung. Um der Terrestrik wieder mehr Attraktivität zu verleihen, muß das neue System spürbare Vorteile bieten, wie bessere Empfangbarkeit (z.B. portable oder mobile) und mehr Programme.

Der Nutzer ist nämlich nur dann bereit, kurzfristig in neue Endgeräte zu investieren, wenn neue und mehr Inhalte angeboten werden und/oder eine technische Dienstverbesserung vorliegt.

Dieser Aufgabe hat sich insbesondere die TWAG der TV 2000 Gruppe angenommen. So wurden im Vorfeld der TWAG in mehreren Arbeitsgruppen Umstiegsszenarien und Möglichkeiten unter wirtschaftlichen, programmpolitischen und Wettbewerbsgesichtspunkten untersucht und diskutiert. In ihrem abschließenden Bericht werden u.a. vier verschiedene theoretische Szenarien mit Simulcastbetrieb, aber auch mit 'hartem' Umstieg sowie Mischformen davon dargestellt und nach verschiedenen Kriterien, wie Realisierung, Kosten, Verbraucherfreundlichkeit etc. bewertet.

---

\*) Quelle: Auszug aus dem Bericht: "Übergang vom analogen zum digitalen Terrestrischen Fernsehen" der Arbeitsgruppe: 'DVB-T Einführung' der Deutschen TV-Plattform (Stand: Juli 1999)

Dabei zeigt sich, daß weder ein längerer Simulcastbetrieb noch ein harter Umstieg realistisch umsetzbar sind. Als bestgeeigneten Weg empfiehlt deshalb die TWAG einen inselweisen Umstieg auf DVB-T. Dieser Empfehlung schließt sich die Deutsche TV-Plattform vollinhaltlich an. Die Inselstrategie hält einerseits die Netzinvestitionen im Rahmen und verringert andererseits logistische Probleme bei der Versorgung mit Empfangsgeräten.

### 12.3.1. Randbedingungen für ein Umstiegsszenario

Das folgende Kapitel gibt in zusammengefasster Form die wichtigsten Ergebnisse des Abschlußberichtes der TWAG vom 26.01.1999 wieder. Weitere Einzelheiten, insbesondere Details zu den Umstiegsszenarien und ihrer Bewertung, finden Sie im Kapitel 7. des Original-Berichtes der TWAG.\*) In Kapitel 8. ist das nachfolgend hier nur kurz dargestellte Planspiel zum inselweisen Umstieg in Berlin / Potsdam in allen erforderlichen Details beschrieben. Eine Abschätzung der Verbreitungskosten finden Sie in Kapitel 9. des TWAG Berichtes.

#### Versorgungszielstellung

Um die Planung von DVB-T-Sendernetzen durchzuführen, sind zunächst die Versorgungsziele für das digitale terrestrische Fernsehen festzulegen.

Wesentliche Leistungsmerkmale von DVB-T sind die Erhöhung der Programmzahl, der portable – d.h. nicht an einen Antennen- oder Kabelanschluß gebundene – Indoor-Empfang sowie die angestrebte mobile Empfangbarkeit. Von den Programmanbietern wird eingeschätzt, daß sich nur mit einer qualitativ hochwertigen Indoor-Versorgung ein zusätzliches Marktpotential erschließen läßt.

Für den Beginn der Marktdurchdringung wird das sofortige Angebot von mindestens 12 digitalen TV-Programmen mit portabler Indoor-Versorgung als wesentliche Voraussetzung betrachtet. Der mobile Empfang sollte nicht ausgeschlossen werden. Die privaten Programmveranstalter werden die Möglichkeit des portablen Indoor-Empfangs aus Kostengründen zunächst auf Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte beschränken, erwarten aber eine Option auf eine Flächenversorgung. Der öffentlich-rechtliche Rundfunk fordert wegen seines Versorgungsauftrages und der Gleichbehandlung aller Nutzer eine digitale Versorgung in der Fläche.

Für eine hohe Zuschauerakzeptanz sind in Übereinstimmung mit der Auffassung der TWAG zusammengefaßt folgende Versorgungsziele erforderlich:

- 12 TV-Programme in portabler Indoor-Versorgung bereits in der Startphase mit hoher Ortswahrscheinlichkeit (95% nach CH 97)
- Ausbaufähigkeit auf ca. 20 bis 30 TV-Programmäquivalente

---

\*) Bericht der TWAG der Aktionsgruppe TV 2000, Vorsitz: Dr. Gerd Bock, IRT, München

- Übertragung von multimedialen Diensten
- Möglichkeiten zur Regionalisierung
- Anstreben von mobiler Empfangbarkeit bei angemessener Fahrgeschwindigkeit
- Bildqualität von DVB-T entsprechend der heutigen technischen Qualität des analogen, terrestrischen Fernsehens.

Zur Festlegung der freien Parameter hinsichtlich Übertragungsoptimierung und Fehler-schutz, Einfrequenz- und Mehrfrequenznetzwerken (SFN/MFN) sind im Vorfeld einer flächendeckenden, frequenzoptimierten Gesamtplanung technische Feldversuche notwendig. Insbesondere werden die Randbedingungen der Indoor- und mobilen Empfangbarkeit zu untersuchen sein. Bei SFNs ist eine Einschränkung hinsichtlich der maximal möglichen Fahrgeschwindigkeit gegenüber MFNs zu erwarten.

### **Grüne-Wiese-Planung**

Die sogenannte "Grüne-Wiese-Planung" soll zur theoretischen Ermittlung des Frequenzbedarfs in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsgebiete und unter Berücksichtigung von regionaler und lokaler Ausstrahlung dienen.

Die Planungen stellen die Zielvorstellung für DVB-T dar und gehen von einer ideal bereinigten und europäisch harmonisierten Frequenzlandschaft aus. Um dieses Ziel zu erreichen, müßte das Thema bereits auf der Weltfunkkonferenz 2000 behandelt und in die Tagesordnung der nachfolgenden Konferenz 2002 aufgenommen werden, damit die Revision der Wellenpläne etwa 2005 vorgenommen werden kann. Gegebenenfalls wird eine Vorplanung der Konferenzinhalte durch die CEPT notwendig.

Im Gegensatz zum analogen Fernsehen, das fest an das Sendernetzkonzept der Mehrfrequenznetze (MFN: Multiple Frequency Network) gekoppelt ist, bietet das DVB-T-System neben der Möglichkeit des Einsatzes von Gleichwellennetzen (SFN: Single Frequency Network) auch eine Wahl von Parametern zur Anpassung der Programmzahl und des Versorgungsziels. Erläuterungen zur Wahl dieser Parameter sind im Bericht der TWAG ausführlich dargelegt (Kapitel 6.3).

### **Flächendeckende Versorgung**

Untersuchungen der TWAG haben ergeben, daß sich bei Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur (Senderstandorte) Gleichwellennetze für portablen Indoor-Empfang realisieren lassen. Weitere theoretische und praktische Untersuchungen (z.B. Feldversuche, Empfängereigenschaften, Encoder) sind aber noch erforderlich, um die Ergebnisse zu verifizieren bzw. um das System zu optimieren.

Der hier zugrunde gelegte Ansatz einer Allotmentplanung (Grüne-Wiese-Planung) erfordert eine ähnliche Vorgehensweise von den Nachbarstaaten; andernfalls würden sich mehr oder weniger starke Einschränkungen ergeben. Dies gilt insbesondere dann, wenn in einzelnen Ländern ein MFN-Ansatz realisiert würde.

Es scheint sich aber jetzt schon abzuzeichnen, daß einige Staaten (unter anderem Großbritannien, Schweden) die Einführung von SFNs und das Ziel portable Indoor-Versorgung derzeit nicht favorisieren.

Mit dem zur Verfügung stehenden Spektrum und der vorhandenen Infrastruktur lassen sich je nach DVB-T-Variante 12-30 Programme flächendeckend realisieren. Die dabei vorgesehene Gebietsaufteilung berücksichtigt auch die regionale Programmversorgung. Um terrestrischem DVB die nötige Akzeptanz zu verschaffen, wird eine attraktive Programmzahl für erforderlich gehalten. Ein Verzicht auf einen Teil des dem Rundfunk zur Verfügung stehenden Spektrums würde die Programmzahl verringern und damit die Akzeptanz von DVB-T in Frage stellen.

### **Kapazitäten für neue Dienste**

Es besteht Einvernehmen sowohl bei der TWAG als auch der AG der TV-Plattform, daß für neue elektronische Dienstangebote verfügbare Übertragungskapazitäten in ausreichendem Umfang bereitgestellt werden müssen. Eine Befragung potentieller Diensteanbieter (Arbeitsgruppe M<sup>3</sup>: - 'Multi Media Mobil' der TV-Plattform) hatte das Ergebnis, daß zwar ein nicht genau zu spezifizierender Bedarf besteht, daß aber eine genaue Bedarfsaussage aufgrund von vielen offenen Fragen wie Akzeptanz, Endgerätekonfiguration, Kosten und nur sehr vager inhaltlicher Vorstellungen derzeit noch nicht möglich ist. DVB-T ist infolge der Containerstruktur der Datenübertragung auch für alle neuen multimedialen Dienste geeignet.

### **12.3.2 Der Umstieg auf digitale Verbreitung**

Der geplante Umstieg auf eine digitale Verbreitung mittels DVB-T bringt praktisch für alle Beteiligten Vorteile:

- für den Teilnehmer: Kostenfreies Mehr an Programmen mit Zusatznutzen von Inhalten und Empfangbarkeit (portabel, mobil) bei Investition in Set-Top-Boxen zu angemessenen Preisen
- für den Programmveranstalter: Einsparung von Ausstrahlungskosten pro Programm und Gewinn an Übertragungskapazität
- für den Netzbetreiber: Mehr Übertragungskapazität zur Vermarktung
- für die Industrie: Stimulation der Nachfrage nach Set-Top-Boxen und neuen Geräten mit integrierten digitalen Empfangsteilen
- für die Regulierungsbehörde: Optimale Nutzung des Frequenzspektrums

Wie bereits erwähnt, hat die TWAG verschiedene Umstiegsszenarien theoretisch durchgespielt und bewertet. Nachfolgend eine kurze Auflistung der vier Szenarien und ihrer Bewertung aus dem Bericht der TWAG.

**Szenario 1:  
Flächendeckender Simulcastbetrieb mit Empfang über Dachantenne**Beurteilung:

Ein genereller Simulcastbetrieb wäre zwar verbraucherfreundlich, aber wegen fehlender Frequenzen in Deutschland nicht durchführbar.

**Szenario 2: Harter Umstieg von der analogen zur digitalen Verbreitung**Beurteilung:

Ein harter bundesweiter Umstieg ist nicht realisierbar.

**Szenario 3: Digitales Ballungsraumfernsehen mit Simulcast**Beurteilung:

Die Einführung von DVB-T über dieses Szenario ist möglich und sehr verbraucherfreundlich, aber die Akzeptanz ist nur langfristig zu erreichen.

**Szenario 4: Harter inselweiser Umstieg unter Nutzung von  
zunächst drei Senderketten bei Erhöhung auf 12 Programme**Beurteilung:

Dieses Szenario scheint eine für Deutschland mögliche Umstiegsvariante zu sein.

Die Auswahl der umzustellenden Inseln sowie die Programmbelegung der ersten drei Frequenzen sollten unter dem Gesichtspunkt der dualen Rundfunkversorgung unter Wahrung der regionalen Versorgungsaufträge mit Beteiligung der Landesmedienanstalten im Konsens lösbar sein.

**Schlußfolgerung:** Ein harter Umstieg erscheint bei sorgfältiger Auswahl der Inseln und zeitlich abgestimmter Übergangsplanung möglich.

**12.3.3. Mischlösung als Empfehlung zum inselweisen Umstieg**

In Übereinstimmung mit den Schlußfolgerungen der TWAG empfiehlt die Deutsche TV-Plattform den inselweisen harten Umstieg auf DVB-T als Übergangsszenario. Durch die Inselstrategie werden die Netzinvestitionen im Rahmen gehalten und logistische Probleme bei der Versorgung mit Empfangsgeräten vermieden.

Um möglichst schnell einen großen Bevölkerungsanteil zu versorgen und dadurch den Herstellern von DVB-T-Empfangsgeräten preissenkende Stückzahlen zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, in Inseln zu beginnen, die einen Ballungsraum enthalten. Für die privaten Programmveranstalter ist dieser Ansatz aus ökonomischen Gründen der einzig gangbare Weg. Die öffentlich-rechtlichen Programmveranstalter halten es zur Erfüllung ihres Programmauftrages für erforderlich, von Beginn an auch die Fläche gleichberechtigt zu berücksichtigen.



Je Insel werden zu Beginn mindestens drei reichweitenstarke Frequenzen digital genutzt und darüber wenigstens zwölf frei empfangbare Fernsehprogramme ausgestrahlt. Diese bestehen aus den bisher analog terrestrisch zu empfangenden und weiteren zusätzlichen Programmen. Die Verbreitung von Mediendiensten soll ebenfalls ermöglicht werden.

Eine kurze (1 bis 2-jährige) Simulcastphase ist aus Verbraucherschutzgründen in ausgewählten Inseln wünschenswert. Voraussetzung ist die Verfügbarkeit reichweitenstarker Frequenzen zur digitalen Verbreitung. Diese können sein:

1. Derzeitig noch freie Frequenzen
2. Kanäle 64 – 66
3. Abgeschaltete analoge Frequenzen. Für Programmveranstalter, die eine analoge Frequenz freiwillig räumen, sollten Anreize geschaffen werden.
4. Systematisch abgeschaltete Frequenzen. Dieser schwierige Prozeß müßte einvernehmlich so erfolgen, daß sich für einzelne Programmveranstalter keine Nachteile ergeben.

Nach 1 bis 2 Jahren werden alle in der Insel für die analoge Versorgung genutzten Frequenzen gleichzeitig abgeschaltet und in den Umstellungsprozeß eingebracht. In den ersten Inseln kann gegebenenfalls eine etwas längere Simulcastphase erforderlich werden, um unvorhersehbare Verzögerungen berücksichtigen zu können. Die Bemessung der Simulcastdauer und die sukzessive Vorgehensweise von Insel zu Insel sollten so angelegt sein, daß entsprechend der "Initiative Digitaler Rundfunk" bis 2010 alle Inseln umgestellt sind.

Im Kerngebiet der Insel sind die Programme von Beginn an portabel indoor mit hoher Orts- und Zeitwahrscheinlichkeit zu empfangen. Auch die Bevölkerung im Rest der Insel profitiert vom gestiegenen Programmangebot. Ein späterer Ausbau zur Verbesserung der Versorgung (portabel Indoor in der gesamten Insel) soll unter wirtschaftlichen und medienpolitischen Gesichtspunkten erfolgen.

Der Umstieg in den ersten Inseln darf das Zusammenwachsen der Inseln in die Fläche und das dortige Programmangebot nicht einschränken. Dennoch ist davon auszugehen, daß sich einige private Programmanbieter aus Kostengründen dauerhaft auf die Versorgung der Ballungsräume beschränken. Generell muß aber auch für den privaten Rundfunk eine Option auf Flächenversorgung nach der "Grüne-Wiese-Planung" gewahrt bleiben. Nach Ansicht der öffentlich-rechtlichen Rundfunkveranstalter muß das festzulegende Vorgehen auch Vereinbarungen zur Versorgung der Zuschauer mit Endgeräten und gegebenenfalls Finanzierungshilfen beinhalten.

Das Zusammenwachsen der Inseln erfolgt sukzessive nach der Grüne-Wiese-Planung, wobei die frequenzmäßigen Voraussetzungen (SFN) hierfür geschaffen werden müssen. Erst dann ist eine optimale Frequenzökonomie möglich.

Für jede Umstellungsinsel ist im Vorfeld ein geeignetes Versorgungs- und Frequenzkonzept zu entwickeln. Weiterhin müssen die anfallenden Kosten am konkreten Fall ermittelt werden. Das Szenario ist telekommunikationsrechtlich, medienrechtlich und politisch abzustimmen.

#### 12.3.4. Planspiel Berlin / Potsdam

Um die versorgungstechnischen Probleme aufzuzeigen, wurde im Bericht der TWAG eine "Insel" ausgesucht und anhand eines Planspiels ein Szenario nach Abschnitt 6.3 durchgespielt. Ausgehend von der Versorgungszielstellung portabel Indoor wurden für diese Umstellungsinsel die Möglichkeiten und die mit der Umstellung verbundenen Effekte untersucht. (vgl. Bericht der TWAG: Digitales terrestrisches Fernsehen (DVB-T) in der Bundesrepublik Deutschland, Kapitel 8, Seite 43ff)

Für das Planspiel wurde der Berliner Ballungsraum wegen der dort abgestrahlten großen Anzahl terrestrischer Fernsehprogramme ausgewählt. Mit 13 leistungsstarken analogen Fernsehsendern besitzt Berlin, bezogen auf die Programmanzahl, die beste terrestrische Fernsehversorgung in Deutschland. Zusätzlich sind im Rahmen von DVB-T-Pilotprojekten (2 SFNs, 4 MFNs) 10 DVB-T-Sender vorgesehen, die bereits in Betrieb sind bzw. noch vor der Funkausstellung 1999 in Betrieb genommen werden sollen.

Bezogen auf die große Zahl koordinierter Fernsehfrequenzen sind in Berlin besonders günstige Voraussetzungen für einen inselweisen Umstieg (hart oder mit Simulcastbetrieb) vorhanden. Mit dem Fernsehturm Berlin-Alexanderplatz im Stadtzentrum und dem an der Stadtgrenze zu Potsdam gelegenen Turm Berlin-Schäferberg sowie weiteren Sendemasten, Richtfunk- und Mobilfunkstandorten in und um Berlin bestehen gute Infrastrukturvoraussetzungen für den Aufbau von Gleichwellennetzen.

Zusammengefaßt kann festgestellt werden:

- In der Simulcastphase läßt sich im Berliner Ballungsraum mit den verfügbaren Kanälen eine Indoor-Versorgung in befriedigender Qualität (Ortswahrscheinlichkeit 70 %) für 12 Programme durch engmaschige SFNs realisieren (zusätzliche Standorte, hohe Kosten).
- Für eine gute Indoor-Versorgung mit 12 Programmen in der Simulcastphase sind drei reichweitenstarke Frequenzen erforderlich, die ohne Verzicht einzelner analoger Programmanbieter in den Ballungsräumen allgemein nur unter Nutzung von Kanälen oberhalb Kanal 60 realisierbar sind.
- Mit einem umgewandelten Einzelsender sind unter Best-Case-Bedingungen portabel Indoor ca. 30 bis 40 % der Fläche des ehemaligen analogen Einzelsenders gut versorgt.
- Nur durch die Umwandlung zentral im Ballungsraum liegender leistungsstarker Sender (UHF etwa ab 500 kW nach ST 61 koordinierter Sendeleistung) kann eine großflächigere Indoor-Versorgung der großen Ballungsräume nach CH 97 ("Best Case") erreicht werden.

- Im "Worst Case" sind für eine großflächige Indoor-Versorgung zusätzliche Senderstandorte erforderlich.
- Die angestrebte flächendeckende Indoor-Versorgung in annehmbarer Qualität der bisher analog (stationär) versorgten Fläche ist im Fall Berlin-Brandenburg, auch unter Annahme der relativ optimistischen Planungsparameter nach CH 97, nur mit zusätzlichen Sendern realisierbar.

### 12.3.5. Übertragungskapazitäten

Um die Versorgungsziele nach 12.3.1 zu erreichen, ist das gesamte dem Rundfunk zugewiesene Frequenzspektrum außer Band I erforderlich.

Darüber hinaus muß das Band III – auch langfristig – für den Rundfunk erhalten bleiben. Die prinzipielle Nutzung der Kanäle 5 bis 10 soll nach Aussage der Länder und der Programmveranstalter auch für DVB-T möglich sein.

Für großflächige Gleichwellennetze (SFNs) ist eine Revision des Stockholmer Plans 61 für Band III und Band IV /V erforderlich.

Aus dem Frequenzbereich 790-862 MHz (Band V) ist die Rundfunknutzung von mindestens drei Kanälen erforderlich.

\* \* \*

Dr. Alexander Roy \*)

### 12.3.6 Modellversuch DVB-T Norddeutschland

In Norddeutschland ist ein Modellversuch zur flächenhaften Erprobung von DVB-T für den portablen (outdoor und indoor) und den mobilen Empfang aufgebaut worden. Projektpartner sind die Landesmedienanstalten von Niedersachsen, Hamburg und Bremen, die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanbieter NDR, RB und ZDF sowie die Deutsche Telekom AG. Das Institut für Nachrichtentechnik hat die technische Leitung des Projektes.

Das Versuchsgebiet erstreckt sich von Wolfsburg über Braunschweig nach Hannover und weiter über Soltau nach Bremen und Bremerhaven sowie ins Stadtgebiet von Hamburg. Die Sendefrequenzen sind konventionell koordiniert worden, so daß ein Mehrfrequenznetzwerk (MFN) mit im Endausbau 42 Sendern entsteht. Eine Bedeckung mit je einer durch den öffentlich-rechtlichen Rundfunk betriebenen Senderkette und einer durch die DTAG betriebenen Senderkette spiegelt die duale Betreiberschaft des Modellversuchs wieder.

Eine ausführliche Vermessung des Sendernetzes im Hinblick auf portablen indoor-, outdoor- und mobilen Empfang ist Anfang des Jahres 2000 abgeschlossen worden. Ziel war es, zu einer zuverlässigen Aussage über die Wirtschaftlichkeit eines DVB-T Sendernetzes für den portablen indoor Empfang und den Mobilempfang zu gelangen und die Ergebnisse auch in Relation zu anderen Studien und Analysen zu setzen. Ein weiteres Ziel ist die Planung eines konkreten und detaillierten Umstiegsszenarios vom analogen Fernsehen zu DVB-T für den norddeutschen Raum. Die erforderlichen Planungen und Analysen beginnend mit dem Großraum Hannover sind bereits in vollem Gange.

**Weitere Informationen:** siehe Projekt-Faltblatt bzw. Webpage: <http://www.dvb-t-nord.de>

\* \* \*

---

\*) Autor: Dr. Alexander Roy, Projektleiter DVB-T Nord,  
Institut für Nachrichtentechnik, Technische Universität Braunschweig

# Medienrecht im digitalen Zeitalter

# Register 13

## 13. Medienrecht im digitalen Zeitalter

Dr. Hans Hege \*)

### 13.1. Herausforderungen durch die Digitalisierung

Die digitale Übertragung von Fernsehprogrammen und Multimedia-Diensten hat eine Veränderung der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für das Massenmedium Fernsehen eingeleitet. Im nächsten Jahrzehnt dürfte sie zu Umgestaltungen des Rundfunk- und Mediensystems führen, die noch tiefgreifender sind als die Veränderungen durch die Einführung des dualen Rundfunks in den letzten 15 Jahren.

Die Digitalisierung verändert nicht nur das klassische Medium Fernsehen. Sie erleichtert auch die Verbindung bisher getrennter Medien („Multimedia“). Die Entwicklung zur Informationsgesellschaft wird durch ein Zusammenwachsen von Medien, Telekommunikation und Computertechnik bestimmt. In diesem Beitrag geht es um solche Auswirkungen der Digitalisierung, die für die öffentliche Meinungsbildung von der besonderen Bedeutung sein könnten, wie sie bisher das Medium Rundfunk hat.

#### 13.1.1 Was verändert sich durch die digitale Übertragung?

Fernseh- und Hörfunkprogramme wurden bisher analog verbreitet, über terrestrische Fernsehsender, Kabel und Satellit. Nach den Fortschritten der Digitalisierung bei der Produktion von Programmen steht nunmehr die digitale Technik auch für die Verbreitung zur Verfügung. Digital werden Daten übertragen, nicht Texte, Töne oder bewegte Bilder, nach denen wir die traditionellen Medien Presse, Hörfunk und Fernsehen unterscheiden. Digitaltechnik ermöglicht Datenreduktion und -kompression, weil nur noch die Teile eines Bildes übertragen werden, die sich verändern. Statt eines Fernsehprogrammes können auf einem Kanal bis zu zehn Programmen übertragen werden.

Wie bei der technischen Entwicklung des DVB-Standards lassen sich auch in der praktischen Nutzung verschiedene Phasen unterscheiden.

#### **Die erste Einführungsstrategie für DVB: mehr Programme und Unterhaltung gegen Entgelt.**

Die erste Phase des digitalen Fernsehens ist von entgeltfinanzierten Programmen geprägt. Wie überall sonst in Europa konnten Pay-TV-Veranstalter als erste die Chancen nutzen, die die digitalen Technologien boten. Sie haben die Set-Top-Boxen vorfinanziert, und damit die Grundlage für die faktische Verbreitung geschaffen.

---

\*) Autor: Dr. Hans Hege, Direktor der Medienanstalt Berlin-Brandenburg,  
Vorsitzender des Arbeitskreises „Digitaler Zugang“ der Direktorenkonferenz der Landesmedienanstalten

Digitalisierung bedeutet eine Differenzierung des Angebotes. Die Übertragungsmöglichkeiten können nicht so genutzt werden, daß immer mehr Kanäle allen Teilnehmern gleichermaßen zur Verfügung gestellt werden. Deswegen wird ein auf die besonderen Interessen zugeschnittenes Angebot entwickelt, für das dann auch unterschiedlich bezahlt werden muß. Die Entwicklung hängt davon ab, wieviel die Haushalte für welche Angebote zu bezahlen bereit sein werden.

Während das bisherige analoge Fernsehangebot von werbe- und gebührenfinanzierten Programmen dominiert wird, wird das digitale Fernsehen von entgelt-finanzierten Programmen geprägt. Das erweiterte Angebot wird nicht durch eine Umverteilung des Werbekuchens, sondern dadurch möglich, daß die Zuschauer mehr für ihren Medienkonsum bezahlen. Die Durchsetzung des digitalen Fernsehens hängt also davon ab, wieviel die Haushalte für zusätzliche Angebote zu zahlen bereit sein werden. Bei den Prognosen sollte man nicht vom heutigen frei verfügbaren Programmangebot ausgehen, sondern auch Überlegungen der Programmanbieter berücksichtigen, bisher frei erhältliche attraktive Programmbestandteile künftig nur oder mit erheblichem zeitlichen Vorsprung gegen Entgelt zu verbreiten. Es wird eine Frage bleiben, ob eine bestimmte „Grundversorgung“ mit attraktiven Ereignissen im werbe- und gebührenfinanzierten Fernsehen gewährleistet werden muß, um den Zugang nicht auf besonders zahlungskräftige Bevölkerungskreise zu beschränken.

Die digitalen Übertragungskapazitäten ermöglichen neben dem Vertrieb von Kanälen im Abonnement (Pay-per-channel) die Verbreitung einzelner Sendungen gegen Entgelt (Pay-per-view). Die durch die Datenkompression gewonnenen Übertragungsmöglichkeiten machen es wirtschaftlich möglich, Sendungen wie z. B. Filme zeitversetzt in kurzen Abständen auf verschiedenen Kanälen auszustrahlen (Near Video-on-demand). Der Unterschied zwischen dem klassischen Verteilprinzip des Rundfunks, bei dem der Sender den Zeitplan vorgab, und Abrufdiensten aus dem Internet, bei der der Nutzer den Zeitpunkt des Konsums bestimmt, ebnet sich damit ein.

### **Die zweite Phase: die eigentliche Revolution der digitalen Übertragung**

Das digitale Fernsehen ist ein Element der Entwicklung zur Digitalisierung von Information, Arbeits- und Lernprozessen. DVB ist mehr als eine Technik zur Übertragung von Rundfunk und publizistisch relevanten Inhalten. Es ist andererseits die Übertragungsform, die für die öffentliche Meinungsbildung die größte Bedeutung hat.

Die Digitalisierung überwindet herkömmliche Trennungen zwischen Individual- und Massenkommunikation, zwischen den unterschiedlichen Medien. Das ändert aber nichts daran, daß es Dienste gibt, die wie populäre Fernsehprogramme einen hohen Einfluß auf die öffentliche Meinungsbildung haben, und andere, die als reine Individualkommunikation keiner Regelung bedürfen.

An die Stelle einer Übertragungstechnik, die auf einem gesonderten Weg nur Rundfunk überträgt, treten neue Technologien, die alles von der Massen- bis zur Individual-

kommunikation übertragen können, dabei aber in Konkurrenz zu anderen Übertragungstechniken stehen.

Die Bandbreite künftiger digitaler Übertragung wird daran deutlich, daß die Datenmengen eines Fernsehprogramms mit neuentwickelten Übertragungstechniken auch über herkömmliche Kupferkabel des Telefonnetzes individuell einem einzelnen Haushalt übertragen werden können.

Die Übertragung digitaler Daten erfolgt als Datenstrom, zum Beispiel im DVB-Standard über Kabel und Satellit in einer Datenrate von 38 Megabit/sec. Die dabei transportierten Datencontainer können Fernsehprogramme ebenso umfassen wie Mediendienste, Telekommunikation oder jede sonstige Datenübertragung.

Die digitale Übertragung bedeutet zwangsläufig, dass Dienstleistungen nicht mehr allein für den Zugang von Fernsehdiensten erbracht werden, sondern dass sie in vergleichbarer Weise auch den Zugang anderer Dienste berühren. Das Multiplexing, die Zusammenstellung verschiedener Datenströme für den Transport über Kabel, Satellit oder terrestrische Frequenzen, die Zugangskontrolle, also die Übermittlung nur an die berechtigten Empfänger, die Navigation, das Auffinden bestimmter Inhalte: All diese Dienstleistungen betreffen jeden digitalen Inhalt, der in einem Datencontainer transportiert wird und eben auch den medienrechtlich relevanten Fernsehdienst.

Digitale Daten werden an Geräte übertragen, die diese Daten verarbeiten können. Diese Geräte sind Computer, ob sie nun in der Erscheinungsform eines herkömmlichen PC, einer Set-Top-Box oder eines Fernsehgerätes mit integriertem Dekoder auftreten. Sie sind für bestimmte Anforderungen besonders ausgestattet, aber sie haben auch gemeinsame Funktionen:

Sie haben Betriebssysteme, auf denen Anwendungen aufbauen und deren Entwickler ihrerseits Zugang zu Schnittstellen benötigen. Das Application Programming Interface (API), das die Diskussion um den digitalen Zugang in den letzten Monaten bestimmt, unter dem Stichwort Multimedia-Home-Plattform versus proprietäre Lösungen wie derzeit noch bei Betanova, spielte auch eine zentrale Rolle in dem Kartellverfahren der amerikanischen Regierung gegen Microsoft.

Die digitale Übertragung, insbesondere soweit sie Fernsehdienste mit anderen verbindet, folgt nicht den vergleichsweise einfachen Gesetzen der herkömmlichen Fernsehwelt, sondern denen der Informationstechnologie. Damit ergeben sich bei ihr in gleicher Weise die Gefahren, die etwa aus proprietären statt offenen Standards für die Vielfalt der Angebote entstehen, wie auch die Chancen durch einen Wettbewerb der Anwendungen auf der Grundlage bestimmter Übereinkünfte.



### **13.2. Die Aufgabe des Rundfunk- und Medienrechts: Chancengleicher Zugang und Verhinderung vorherrschender Meinungsmacht**

Die Veränderungen durch die Digitalisierung sind eine umfassende Herausforderung an die Ordnungspolitik. Das Urheberrecht ist gefordert, wo neue multimediale Darstellungsformen entwickelt werden. Datenschutz und Datensicherheit gewinnen an Bedeutung, wenn Programme abgerechnet werden und ein individuelles Nutzungsprofil gespeichert werden könnte. Hier soll es um den Ausschnitt des Rundfunk- und Medienrechts gehen.

Das Rundfunkrecht regelt den Zugang zum Rundfunk und die Strukturen der Rundfunkveranstalter.

Bis vor 15 Jahren war der Zugang auf öffentlich-rechtliche Veranstalter beschränkt. Das Rundfunkrecht schuf lediglich die Grundlage für die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten. Mit der Zulassung privater Veranstalter hat es neue Dimensionen entwickelt: Nun sind nach gesetzlichen Regeln Veranstalter auszuwählen und zuzulassen. Die Einhaltung der rundfunkrechtlichen Regeln ist zu beaufsichtigen.

Die Aufsicht über die Programminhalte wird sich durch die Digitalisierung nicht grundlegend verändern. Das Problem der Gewaltdarstellungen z. B. entfällt nicht dadurch, daß sie nun auf noch mehr Kanälen zu sehen sind. Allerdings wird sich die hier nicht zu vertiefende Frage stellen, ob besondere Regelungen des Rundfunkrechts noch aufrechterhalten werden können, wie die quantitative Beschränkung der Werbung, die im Bereich der Presse keine Entsprechung findet.

Eine entscheidende Veränderung geht von der Überwindung des Mangels aus: Digitale Kanäle sind nicht knapp wie terrestrische Frequenzen oder heute analoge Kabelkanäle, so daß mittelfristig Auswahlentscheidungen nicht mehr erforderlich werden.

Damit entfällt aber auch der klassische Ansatz des Rundfunkrechts, wertvolle Übertragungskapazitäten nicht gegen Geldzahlungen im Rahmen einer Versteigerung zu vergeben, sondern ihren wirtschaftlichen Wert durch Programmleistungen auszugleichen, die im öffentlichen Interesse definiert werden. Bei knappen Übertragungsressourcen wird derjenige ausgewählt, der am meisten zur Vielfalt des gesamten Programmangebotes beiträgt. Stehen genügend Übertragungskapazitäten zur Verfügung, kann nicht mehr positiv auf Vielfalt hingewirkt werden, indem entsprechende Auswahlentscheidungen getroffen werden, sondern die Zulassung beschränkt sich auf die Überprüfung, ob es Gründe gibt, die der Zulassung entgegenstehen, entweder in der Person des Veranstalters (z. B. seine Unzuverlässigkeit) oder in den Machtstrukturen, also den Konzentrationsvorschriften.

Es bleiben aber zwei klassische Aufgaben des Rundfunkrechts erhalten, auch wenn eine Knappheit der Übertragungsmöglichkeiten nicht mehr besteht:

- die Sicherung des chancengleichen Zugangs zum Rundfunk, als konstitutive Voraussetzung für eine ungehinderte öffentliche Meinungsbildung,
- die Verhinderung einer vorherrschender Meinungsmacht, eine besondere Aufgabe gegenüber dem Gefährdungspotential elektronischer Medien. Der Einfluß audiovisueller Medien auf die öffentliche Meinungsbildung sinkt durch die Digitalisierung nicht.

Die Fragestellungen von Rundfunkrecht und Presserecht nähern sich einander an, insbesondere bei den Strukturen einer Distribution, die den chancengleichen Zugang auch kleinerer Veranstalter und Verlage sichert. Die Lösungen der gedruckten Medien lassen sich aber nicht ohne weiteres auf die digitale Zukunft übertragen. Umgekehrt dürften auch bisherige Sicherungen im Pressebereich durch die digitale Entwicklung in Frage gestellt werden.

Kartellrecht und Rundfunkrecht werden sich auch künftig gegenseitig ergänzen. Der wirtschaftliche Wettbewerb ist eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für eine publizistische Vielfalt. Die Fusionskontrolle allein versagt in dynamischen Märkten, sie hat auch die Konzentration bei den werbe-finanzierten Veranstaltern nicht verhindern können. Strukturelle Vorgaben für die Entwicklung dieses spezifischen Wirtschaftszweiges zu machen ist eine Aufgabe des Medienrechts, nicht des für alle Wirtschaftsbereiche gleichermaßen geltenden Kartellrechts. Dieses richtet sich im übrigen schon seinem Ansatz nach auf Einzelfallentscheidungen, nicht auf Strukturen.

Medien- und Telekommunikationsrecht wachsen mehr zusammen. Sie behalten aber unterschiedliche Ansätze und Schwerpunkte. Die Liberalisierung der Netze fördert den Ausbau von Kommunikationsverbindungen. Der Zugang zum Tele-phon (Sprachdienst) und die Interoperabilität entsprechender Anschlüsse lassen sich leichter gewährleisten als der Zugang zu Massenmedien. Die asymmetrische Datenübertragung, wie sie für Massenmedien typisch ist, begründet einen qualitativen Unterschied der Beteiligten: Bei der Individual- und Geschäftskommunikation stehen sich gleichberechtigte Partner gegenüber, bei der Massenkommunikation sind zwei unterschiedliche Ebenen zu regeln, der Zugang der Anbieter einerseits, der Zugang des einzelnen Bürgers als Nutzer andererseits.

Bei der künftigen Entwicklung des Medienrechts sollte eine Funktion stärker beachtet werden, die heute schon in den angelsächsischen Ländern im Vordergrund steht: der Schutz des Bürgers und Verbrauchers. Die Entwicklung von Vielfalt und Wettbewerb ist kein Selbstzweck, ist nicht nur dazu da, das Funktionieren der Demokratie zu sichern, sondern dient auch dem einzelnen Bürger, dem eine preiswerte Auswahl aus einem vielfältigen Angebot ermöglicht werden soll.

\* \* \*

### **13.3. Zugangschancen und Machtstrukturen: Regelungsansätze des Medienrechts**

Klassische Ansätze des Medienrechts sind die Zulassung von Veranstaltern und die Zuweisung von Übertragungskapazitäten. In ihrer Schlüsselfunktion für den Zugang zum Rundfunk werden diese Ebenen künftig durch eine neue verdrängt, die sich mit digitalen Dienstleistungen umschreiben läßt. Weitere Schlüsselfunktionen sind der Betrieb der Netze und die Verfügung über die Programmquellen.

Multimediale Meinungsmacht droht weniger von der traditionellen Kumulation von Rundfunklizenzen und deren Verbindung mit Printmedien, sondern durch eine vertikale Konzentration, die die oben beschriebenen Schlüsselfunktionen miteinander verbindet und den Wettbewerb einschränkt.

#### **13.3.1 Die Ebene der Zulassung**

Rundfunkveranstalter bedürfen der Zulassung nach Landesrecht. Somit ist abzugrenzen, inwieweit es sich bei den digitalen Angeboten um Rundfunk handelt, und welcher Regelungsbedarf bei denjenigen Diensten besteht, die dem Rundfunkbegriff nicht unterfallen.

#### **Zusätzliche Fernsehprogramme, Pay-TV, Pay-per-view und Near Video-on-demand**

Der überwältigende Teil der bisherigen Angebote unterfällt dem Rundfunkbegriff. Verschlüsselung und Entgeltfinanzierung ändern nichts am Rundfunkcharakter. § 2 Abs. 1 Satz 2 des Rundfunkstaatsvertrages hat dies ausdrücklich klargestellt. Auch das zeitversetzte Abspielen auf verschiedenen Kanälen ändert nichts an der Einordnung als Rundfunk, begründet aber die Frage, um wie viele „Programme“ es sich handelt.

Für die Verbreitung digitaler Angebote über Satellit stehen hinreichend Kapazitäten zur Verfügung. Auswahlentscheidungen werden nicht mehr erforderlich. Für die Rundfunkzulassung bedeutet dies, daß neben der Prüfung der formellen rundfunkrechtlichen Verantwortung (die im Prinzip der presserechtlichen Verantwortung entspricht) die Einhaltung der Konzentrationsvorschriften zur zentralen Voraussetzung der Zulassung wird.

Die früher geltende Beschränkung eines Medienunternehmens auf die Beteiligung an zwei Fernsehprogrammen ist aufgehoben worden. Nunmehr gilt eine Marktanteils-grenze, nach der sich ein Unternehmen an beliebig vielen Veranstaltern beteiligen darf, solange es nicht eine vorherrschende Meinungsmacht erreicht. Dies wird vermutet, wenn 30 % Marktanteil (berechnet nach dem Anteil an der Gesamtfernseh-dauer) erreicht werden.

Dieses Marktanteilsmodell orientiert sich am werbefinanzierten Fernsehen. Die digitalen Programme haben nur einen kleinen Marktanteil. Begrenzungen der digitalen Entwicklung ergeben sich also nur für solche Unternehmen, die bereits eine starke Stellung im werbefinanzierten Fernsehmarkt haben.

In allen anderen Fällen wird die Rundfunklizenz praktisch zu einer Registrierung, bei der allerdings vor allem die Transparenz der Eigentumsverhältnisse gewährleistet sein muss.

### **Mediendienste**

Durch den Mediendienstestaatsvertrag ist eine neue Kategorie von Angeboten gesetzlich geregelt worden, die nicht die gleiche publizistische Bedeutung haben wie Rundfunkangebote. Dazu zählen Textdienste, aber auch Teleshopping. Sie bedürfen keiner Zulassung mehr; in Zweifelsfällen kann sich ein Anbieter von einer Landesmedienanstalt eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ausstellen lassen.

Freier gestellt ist der Anbieter von Mediendiensten bei den Werbevorschriften, nicht aber beim Jugendschutz.

Im einzelnen gibt es noch viele Abgrenzungsschwierigkeiten, doch ist immerhin erreicht, dass kein ernsthaftes Vorhaben mehr an der rundfunkrechtlichen Lizenzierung scheitert. Finanzierung und Börseneinführung stellen wesentlich weitergehende Anforderungen an ein Unternehmen als die Rundfunklizenz.

Künftig sollte allerdings noch konsequenter der Weg verfolgt werden, die Regeldichte nach der Bedeutung eines Programms unter bestimmten öffentlichen Interessen zu differenzieren. Dazu reicht die grobe Unterscheidung zwischen Rundfunk und Mediendiensten nicht aus. Es macht einen grundsätzlichen Unterschied, ob ein Programm wie die des öffentlich-rechtlichen Rundfunks aus öffentlichen Mitteln finanziert wird oder nicht. Programme, die sich als Vollprogramme für das breite Publikum positionieren, wie die großen werbefinanzierten Programme, müssen sich unter dem Gesichtspunkt des Jugendschutzes stärkere Auflagen zumuten lassen als Angebote, die nur von bestimmten Zielgruppen abonniert werden.

### **13.3.2 Die Ebene der Kapazitätsverteilung**

Die Festlegung der Prioritäten bei Kapazitätsknappheiten auf Rundfunkübertragungsnetzen ist eine klassische Aufgabe des Rundfunkrechts. Für Rundfunkübertragungen wird ein abgegrenzter Teil des Frequenzspektrums vorgesehen, der nach rundfunkrechtlichen Regelungen verwaltet wird. Diese einfachen Strukturen weichen nun komplexeren Zusammenhängen.

## Rundfunk und andere Dienste

Das Medienrecht regelt auch die Priorität zwischen Rundfunk- und Nichtrundfunkdiensten, soweit sie Rundfunkübertragungsmöglichkeiten nutzen. Grundsätzlich haben dabei Rundfunkdienste Priorität. Beim Ausbau der digitalen Übertragungsmöglichkeiten ist aber auch das Interesse des Netzbetreibers zu berücksichtigen, seine wirtschaftliche Basis mit anderen, z. B. Telekommunikationsdiensten zu stärken.

Die Regulierungsaufgabe für eine Netzkonzurrenz, bei der auf bisherigen Telekommunikationsnetzen Rundfunkdienste und auf bisherigen Rundfunknetzen Telekommunikationsdienste verbreitet werden, bedarf einer umfassenden Lösung, wenn auch in der Einführungsphase Konflikte pragmatisch gelöst werden können.

Mittelfristig wird sich die Sonderstellung der Rundfunkübertragungsnetze innerhalb der Telekommunikationsnetze abbauen. Es bleibt die Regelungsaufgabe, auf den Telekommunikationsnetzen die Priorität der für die öffentliche Meinungsbildung zentralen Informationsdienste zu sichern.

Ansatzpunkt wird allerdings künftig nicht mehr die Kapazitätsknappheit, sondern die Gestaltung der wirtschaftlichen Bedingungen sein. Die wirtschaftlich wertvollen knappen Übertragungsmöglichkeiten für Rundfunk werden heute unter dem Preis zur Verfügung gestellt, der bei einer Versteigerung zu Erlösen wäre. Künftig stellt sich die Frage, ob spezielle Bedingungen für Angebote gerechtfertigt sind, die einen besonderen Beitrag zur öffentlichen Meinungsbildung leisten.

## Die Verteilung digitaler Kapazitäten im Kabel

Die digitale Übertragung hat zwar den Vorteil, dass die mögliche Programmzahl in den Kabelnetzen erweitert wird. Dennoch blieb das Verteilungsproblem schon in der ersten Phase der Einführung des digitalen Fernsehens aktuell.

In den Kabelnetzen standen schon weniger analoge Kanäle zur Verfügung, als sie die Satellitensysteme boten, insbesondere der direkt empfangbare Satellit ASTRA. Solange analog über Kabel und das Satellit 85 % der Fernsehhaushalte erreicht werden können, digital aber nur ein Bruchteil davon, bleiben analoge Kanäle attraktiv. Dies setzt jeder Bemühung Grenzen, bisherige analoge Kapazitäten in digitale umzuwandeln.

Auch beim digitalen Ausbau liegen die Kapazitäten in den Kabelanlagen weit hinter denen auf ASTRA zurück. Zunächst wurden 15 Kanäle im Hyperband für die digitale Übertragung vorgesehen, von denen allerdings zwei auf absehbare Zeit analog genutzt werden.

Eine Besonderheit ergab sich durch die Art des Ausbaus durch die Deutsche Telekom. Während analoge Kabelkanäle jeweils an der Kopfstelle neu zusammengestellt werden können, so dass regionale Belegungsentscheidungen möglich sind, hat die Deutsche

Telekom AG ihre Kabelzuführung so ausgebaut, dass alle Kabelanlagen zentral über ein Satellitenzuführungssystem versorgt werden. Die Kanäle können daher zunächst nur bundeseinheitlich belegt werden. Die Entscheidung einer örtlichen Kabelgesellschaft oder einer Landesmedienanstalt reduziert sich darauf, ob ein Kanal insgesamt eingespeist wird oder nicht. Eine Neuzusammenstellung durch Remultiplexing ist technisch möglich, derzeit aber wirtschaftlich außer bei großen Kabelnetzen wie in Berlin nicht realisierbar.

Die Landesmedienanstalten haben darauf so reagiert, dass sie sich bei der Nutzung der Kapazitäten abgestimmt haben. Dabei haben sie auch den Konsens mit der Deutschen Telekom AG und den anderen Netzbetreibern gesucht.

Der Kapazitätsbedarf, der von den Unternehmen angegeben wurde, unterlag starken Schwankungen. Projekte wie Club RTL und ProSieben wollten digitalen Bouquets anbieten, haben diese Planungen dann allerdings aus wirtschaftlichen Gründen aufgegeben.

DF1 und Premiere konkurrierten, so dass insbesondere in der kapazitätsintensiven Form des Near-Video-On-Demand Engpässe entstanden. Durch die Reduzierung des Pay-TV Angebotes auf Premiere World und den Ausstieg von Bertelsmann ergab sich eine Entspannung der Situation.

Die öffentlich-rechtlichen Anstalten verbreiten alle ihre analog verbreiteten Fernsehprogramme auch digital und nehmen dafür drei Kanäle in Anspruch, zunächst im Versuchsstadium, künftig auf einer gesicherten Grundlage durch die Novellierung des Rundfunkstaatsvertrages.

Nicht gelöst ist bisher die Parallelübertragung (Simulcasting) werbefinanzierter Programme. Während von den Direktsatelliten der größte Teil dieser Programme auch digital empfangbar ist, ergeben sich Probleme bei der Verbreitung in den Kabelanlagen. Die Anforderungen neuer Projekte, die auch zur Attraktivität des digitalen Gesamtangebotes beitragen können, stehen gegen die Interessen bereits verbreiteter Programme, die aber zurecht auf die Gleichbehandlung mit öffentlich-rechtlichen Programmen hinweisen.

Ohne einen Ausbau der Kabelanlagen wird es zu erheblichen Problemen kommen, die die digitale Entwicklung behindern. Der Zeitpunkt, zu dem ein Angebot starten kann, kann für seine Wettbewerbschancen ausschlaggebend sein. Deshalb ist insbesondere in der derzeitigen Situation darauf zu achten, daß sich nicht Machtpositionen verfestigen.

Den Landesmedienanstalten ist es in ihrem Moderationsprozeß gelungen, jeweils Startmöglichkeiten für neue Anbieter offenzuhalten. Ohne einen Ausbau der Kapazitäten wird dies allerdings nur sehr begrenzt möglich sein: der Großteil der verfügbaren Kapazitäten ist durch Premiere World einerseits, die öffentlich-rechtlichen Programme andererseits belegt. Fortschritte in der Kompressionstechnologie lassen allerdings zusätzliche Übertragungsmöglichkeiten erwarten.

Dann wird darauf zu achten sein, dass diese zusätzlichen Kapazitäten nicht automatisch denjenigen zugute kommen, die bereits jetzt Kanäle besetzt haben. Die Landesmedienanstalten haben daher die Konzeption entwickelt, dass künftig Kapazitäten für bestimmte Programminhalte vergeben werden, nicht aber konkrete Datenraten, die sich nach dem Stand der Technik verändern können.

Für Mediendienste ist bisher ein Kanal vorgesehen. Damit können erste Projekte verwirklicht werden. Die Zukunft des breitbandigen Internets über Kabelanlagen wird aber erst beginnen, wenn die Kapazitäten ausgebaut werden und ein Rückkanal zur Verfügung steht, der die volle Interaktivität gewährleistet.

### **DVB-T – Das digitale terrestrische Fernsehen**

DVB-T wird bisher nur in Pilotprojekten erprobt, der Regelbetrieb steht noch bevor. Die Bedeutung der terrestrischen Übertragung ist in Deutschland in den letzten Jahren kontinuierlich zurückgegangen, nur noch etwa 10 % der Fernsehhaushalte empfangen Fernsehprogramme über die Antenne. Darin liegt andererseits die Chance, den Umstieg auf die digitale Übertragung schneller zu erreichen als im Kabel. Über Umstiegs-szenarien wird derzeit diskutiert, nicht zuletzt wegen der Begehrlichkeit anderer Nutzer für das wertvolle Frequenzspektrum, dessen digitale Nutzung ebenso wie im Kabel künftig mehr als Fernsehübertragungen ermöglicht, nämlich auch das drahtlos empfangbare breitbandige Internet.

Das Frequenzspektrum bietet insgesamt weniger Übertragungsmöglichkeiten als über Kabel und Satellit. Allerdings lässt sich bei einer Konzentration auf Ballungsräume ein Angebot entwickeln, das über das heute im Kabel gebotene hinausgeht.

Damit stellen sich auch vergleichbare Verteilungsfragen: Das britische Modell zeigt uns, dass DVB-T letztlich ein Modell des „wireless cable“ ist, bei dem auch ähnliche Distributionsstrukturen entstehen. Die zusätzlichen Dienstleistungen erfordern eine oder mehrere Plattformen, die ähnlich wie die Kabel-gesellschaften zusätzliche Funktionen beanspruchen werden.

Die Einzelverteilung von Frequenzen wie im analogen Bereich wird dann keine Lösung mehr sein. Eine Aufteilung des Frequenzspektrums zwischen öffentlich-rechtlichem Rundfunk und werbefinanzierten Veranstaltern bietet sich zwar als medienpolitischer Kompromiss an; dabei könnte aber das Ziel der Markteinführung verfehlt werden, denn letztlich entscheidet über die Zukunft von DVB-T die Attraktivität beim Zuschauer.

#### **13.3.3 Die neue Dimension der digitalen Dienstleistungen**

Der Zugang zu Information und Unterhaltung verändert sich durch die Digitalisierung grundlegend. Durch die Vermehrung der Programmzahl und die Verfügbarkeit einer Abrechnungstechnologie ergeben sich folgende Veränderungen:

- Programme, die herkömmlich einzeln übertragen werden, werden für den Transport in Datencontainern zusammengefaßt, die auch andere Angebote enthalten können (Multiplexing).
- Programme werden in Paketen vermarktet, entsprechend der üblichen Vermarktungstechnik für Vielkanalfernsehen in Ländern, die private Kabelgesellschaften haben (Programmplattformen). Kabelbetreiber werden mehr als Transporteure, sie vermarkten Programme und Programmpakete und bieten Orientierung an, sie können sich auch an attraktiven Programme selbst beteiligen oder sie veranstalten.
- Je mehr Programme und Dienste angeboten werden, desto größer wird der Bedarf nach Orientierung und Navigation. Diese werden eine selbständige Dienstleistung, die auf demselben Übertragungsweg angeboten werden muß, weil gedruckte Information nicht mehr ausreicht.
- Durch die Entgeltfinanzierung entstehen Kundenbeziehungen. Ein differenziertes Angebot nach individuellen Wünschen, zu einem dann aber auch unterschiedlichen Preis, tritt an die Stelle der Einheitsversorgung zum Einheitspreis. Bei den heute dominierenden „freien“ Fernsehprogrammen, ob werbe- oder gebührenfinanziert, bestehen Kundenbeziehungen nur zwischen der Werbewirtschaft und den Veranstaltern.
- Mit der Entgelt- und Mischfinanzierung einerseits, dem wesentlich erweiterten Angebot andererseits verringern sich die grundlegenden Unterschiede, die bisher zwischen der Vermarktung elektronischer und der gedruckter Medien bestehen.

### **Die Schlüsselfunktion der elektronischen Distribution**

Beim Pressevertrieb besteht eine so enge Verbindung zwischen den Verlagen und der Distribution, daß das Bundesverfassungsgericht auch das Pressegrosso dem Schutz der Pressefreiheit unterstellt hat.

Die Vertriebsstrukturen haben eine Schlüsselfunktion für

- den Zugang kleinerer Verlage, auch von Minderheiten,
- die Möglichkeit des Bürgers, sich aus einem möglichst breiten Angebot zu informieren.

Für gedruckte Medien gibt es weder eine Zulassungspflicht wie für Rundfunkveranstalter noch Knappheitsregelungen für die Kapazitätsverteilung.

Diese verlieren nun allerdings auch für den Rundfunkbereich ihre Bedeutung: Die Zulassung ist keine Auswahlentscheidung mehr, sondern an die Erfüllung formeller Mindestvoraussetzungen geknüpft, wesentliches Element bleibt die Einhaltung der Konzentrationsvorschriften. Kapazitätsknappheiten werden durch die Digitalisierung überwunden.



Auf der anderen Seite reichen Zulassung und Kapazitätsverteilung nicht mehr aus, um den realen Zugang zu sichern und damit chancengleichen Wettbewerb und Vielfalt des Gesamtangebotes zu gewährleisten. Der Rundfunkveranstalter kommt nicht mehr allein über die Zulassung und die Zuweisung eines Kanals zum Bürger, sondern sein Zugang hängt wie beim Pressevertrieb von Dienstleistungen ab, die diesen Zugang vermitteln.

Diese Dienstleistungen kann gerade der kleine Veranstalter nicht selbst erfüllen. Der Investitionsaufwand ist wesentlich höher als bei den gedruckten Medien (Bereitstellung von Set-Top Boxen, eines Abrechnungssystems und des Subscriber Management sowie einer Nutzerführung und des Navigationssystems).

Auch der einzelne Haushalt ist auf zusätzliche Dienstleistungen angewiesen, weil er nun nicht mehr mit der Fernbedienung zwischen frei empfangbaren Programmen zappen kann, sondern Kundenbeziehungen einget, die eine Orientierung über das Angebot und eine verbrauchsgerechte Abrechnung erfordern.

Diese Dienstleistungsebene ist selbst nicht Veranstaltung von Rundfunk, aber künftig für die Veranstaltung von Rundfunk von ähnlicher Bedeutung wie das Pressegrosso für den Vertrieb von Zeitungen und Zeitschriften.

Das deutsche Medienrecht muß sich auf die neue Situation durch zwei Folgerungen einstellen:

- Durch Deregulierung und Eröffnung wirtschaftlicher Spielräume. Die Einzelkanalbelegung durch die Landesmedienanstalten, wie sie bisher typisch ist, ist abzulösen durch eine differenziertere Regelung, bei der Spielräume für die Netzbetreiber eröffnet werden, unter Rahmenbedingungen, die durch öffentliche Interessen gerechtfertigt sind. § 52 des ab ersten April 2000 geltenden Rundfunkstaatsvertrages sieht dies vor.
- Das Medienrecht muß andererseits die neue Ebene des digitalen Dienstleisters erfassen. Dies ist im ersten Schritt mit § 53 des Rundfunkstaatsvertrages erreicht worden, der nun konkretisiert und weiterentwickelt wird. Die Landesmedienanstalten sind gehalten, eine gemeinsame Satzung zu entwickeln, die materielle Grundsätze und das Verfahren des Zugangs zu digitalen Dienstleistungen regelt.

#### **13.3.4. Der Betrieb der Netze**

Wenn der Netzbetreiber entscheidet, wer was zu welchen Konditionen über sein Netz verbreiten kann, hat er Einfluß auf den Zugang zur öffentlichen Meinungsbildung.

In der bisherigen analogen Welt wird dies dadurch eingeschränkt, daß über die Belegung der Kabelnetze von den Landesmedienanstalten entschieden wird, nach den Vorgaben der jeweiligen Gesetze. Alle an das Kabel angeschlossenen Haushalte erhalten grundsätzlich das gleiche Angebot.

Die Belegung der Kanäle ist aber nur ein und künftig immer unbedeutenderer Gestaltungsfaktor für die Nutzung der Netze. Folgende Faktoren gewinnen hingegen an Bedeutung:

- der Ausbau der Übertragungskapazitäten (welche Datenraten und damit auch welche inhaltlichen Angebote können über die Netze verbreitet werden?),
- die wirtschaftlichen Konditionen für die Nutzung: Sie werden zum entscheidenden Faktor, ob ein Diensteanbieter im Wettbewerb bestehen kann. Es geht nicht mehr um einfache Transportleistungen, wie sie derzeit durch die Entgelte der Telekom abgegolten werden, sondern um differenzierte Dienstleistungen, bei denen sich durch eine externe Kontrolle kaum feststellen läßt, ob eine diskriminierungsfreie Behandlung erfolgt. Ob und zu welchen Konditionen ein Angebot in ein Paket aufgenommen wird, das durch andere besonders attraktive Inhalte geprägt wird, kann für die Existenz eines Angebotes ausschlaggebend werden.

Die Regulierung des Netzbetriebs ist eine Schnittstelle zwischen Telekommunikationsrecht und Medienrecht. Medienspezifische Regelungen werden dort erforderlich, wo es um Zugang zum Rundfunk und um die umfassende Meinungsbildung geht. In den USA sind z. B. sowohl strukturelle Vorgaben für Kabelgesellschaften und ihre Verbindungen mit Programmveranstaltern als auch Rahmenregelungen für die wirtschaftlichen Konditionen in Kabelnetzen entwickelt worden.

Die Regulierungsdichte muß davon bestimmt werden, welches Gewicht die mit dem Netzbetrieb verbundenen zusätzlichen Dienstleistungen haben und welche Relevanz solche Dienstleistungen für die öffentliche Meinungsbildung haben.

So bestehen gravierende Unterschiede zwischen Mehrwertdiensten neben der individuellen Sprachkommunikation (Telefon) einerseits, dem Angebot meinungsbildender Fernsehprogramme andererseits.

### **13.3.5. Die Herrschaft über die Programmquellen**

Die für die Verbreitung geeigneten Programminhalte werden nicht in gleichem Maße wachsen wie die Übertragungsmöglichkeiten. Die Knappheit der Programmressourcen und damit ihr wirtschaftlicher Wert nehmen zu.

Dabei ist zu differenzieren: Über das Internet werden global fast unbegrenzte Informationsmengen verfügbar, was einen entsprechenden Bedarf nach Orientierung auslöst, den wiederum neue Angebote befriedigen.

Für die öffentliche Meinungsbildung werden aber auf längere Sicht noch Fernsehprogramme bedeutsamer sein, die Unterhaltung und aktuelle Information bieten. Solche Programme können ohne attraktive Filme und Serien sowie die Übertragungsrechte für populäre Sportarten nicht betrieben werden. Wer eine beherrschende Stellung bei diesen Programmressourcen hat, kann nicht nur Preise, sondern auch Bedingungen diktieren.

Besonders bedrohlich wird der eingeschränkte Wettbewerb bei attraktiven Programmquellen, wenn sich eine beherrschende Stellung auf dem vorgelagerten Markt der Programmquellen mit einer solchen auf dem nachgelagerten Markt des Vertriebs verbindet. Vergleicht man den Programmveranstalter mit einer Ö raffinerie, kann sie ohne Öllieferanten nicht arbeiten. Sie braucht aber auch die Tankstellen, um ihre Produkte abzusetzen.

Durch die Digitalisierung entstehen neue Gefährdungspotentiale für den Wettbewerb, aber auch neue Chancen. Durch neue Verbreitungsformen wie Pay-per-view und Near Video-on-demand, deren Rechte nicht langfristig festgelegt sind, kann mehr Wettbewerb eröffnet werden. Auf der anderen Seite wächst die Schlüsselfunktion derjenigen Unternehmen, die über für die Vermarktung attraktive Programminhalte verfügen. Ihr relatives Gewicht gegenüber den Rundfunkveranstaltern nimmt noch zu.

Die europäische Kommission hatte zweimal Zusammenschlüsse von Kirch, Bertelsmann und der Deutschen Telekom AG verboten, weil sie die Entwicklung des Wettbewerbs im digitalen Fernsehen behindert hätten.

Durch die Trennung zwischen Kirch und Bertelsmann ist nun immerhin der Wettbewerb zwischen zwei großen Senderfamilien zu erwarten, von denen sich Kirch um Murdoch verstärken will. Die Entwicklung des Internets in den letzten Jahren und die Prognose für die künftige Entwicklung begründen Chancen auf zusätzlichen Wettbewerb; auf der anderen Seite sinken die Anreize, die digitale Fernsehtechnologie als geschlossenes System zu betreiben, es wird nur wettbewerbsfähig sein, wenn es sich öffnet.

### **13.3.6. Die vertikale Konzentration als Schlüsselfrage des Zugangs zum Rundfunk und zu anderen Medien**

Durch die Digitalisierung werden die gewaltenteilenden Trennungen in Frage gestellt und überwunden, die für das herkömmliche Medienrecht typisch sind:

Künftig wird die Trennung zwischen Netz und Nutzung ebenso in Frage gestellt werden wie die zwischen Rundfunk und Presse. Die Netze sind für vielfältige Nutzungen geeignet, Service-Funktionen und Orientierung können für Rundfunk, Online-Dienste und andere Dienstleistungen angeboten werden, die nicht Rundfunk sind. Im Vordergrund steht die Entwicklung von Informationsdiensten, die digital produziert und gespeichert werden. Für die Verbreitung stehen verschiedene Wege zur Verfügung, die synergetisch genutzt werden können.

Printmedien werden nicht durch elektronische ersetzt, wohl aber ergänzt und vernetzt. Ihre Wettbewerbsfähigkeit hängt davon ab, daß sie sich auch bei elektronischen Distributionsformen behaupten können.

Netzbetreiber wollen auch Inhalte anbieten, jedenfalls zu Service und Orientierung. Umgekehrt werden sich die Anbieter von Inhalten mit Telekommunikationsunternehmen zusammenschließen.

Diese globale Entwicklung läßt sich nicht mit nationalen Trennungsgeboten aufhalten, vertikale Konzentration ist unvermeidlich. Um so zentraler wird die Aufgabe, mit einem differenzierten Instrumentarium für den freien Zugang zu den Medien und den Wettbewerb auf allen Ebenen zu sorgen.

\* \* \*

### 13.4. Verfassungsrechtliche Vorgaben für den offenen Zugang zum Rundfunk

Die verfassungsrechtlichen Vorgaben, wie sie das Bundesverfassungsgericht konkretisiert hat, gewinnen um so größere Bedeutung, je weniger auf konkrete gesetzliche Regelungen zurückgegriffen werden kann. Dies betrifft bei der Einführung von Digital-TV insbesondere die neue Ebene von Programmvermarktung, Service und Orientierung, also den elektronischen Vertrieb, der ähnlich wie der Pressevertrieb für das Grundrecht der Pressefreiheit nun von elementarer Bedeutung für die Realisierung des Grundrechts der Rundfunkfreiheit wird.

Die grundlegenden Vorgaben des Verfassungsgerichts für das Rundfunkrecht müssen auch hier angewandt werden:

- das Ziel der Darstellung der Breite und Vollständigkeit des Meinungsspektrums, auch von Minderheitenmeinungen,
- die kulturelle Verantwortung des Rundfunks,
- die umfassende Information.

Für das digitale Fernsehen lassen sich aus der Verfassungsrechtsprechung folgende Zielvorgaben ableiten:

- Der chancengleiche Zugang zum Rundfunk: Er ist Ausprägung sowohl des subjektiven Grundrechts auf Zugang des Rundfunkveranstalters als auch der objektiven Seite des Grundrechts der Rundfunkfreiheit, die auch den Zugang neuer Kräfte zum Rundfunk erfordert, um eine freie und umfassende öffentliche Diskussion zu gewährleisten. Der chancengleiche Zugang ist nicht schon erfüllt, wenn formal gleiche Bedingungen bestehen. Der Zugang muß faktisch möglich sein.
- Die Neutralität technischer Dienstleistungen und Servicefunktionen.

Die Trennung von Netz- und Transportfunktionen einerseits, Programm- und Veranstaltungsfunktionen andererseits liegt dem ersten Fernsehurteil des Bundesverfassungsgerichts zugrunde. Die wirtschaftlichen Strukturen des digitalen Fernsehens wie der Digitalisierung insgesamt führen zu einer Konvergenz zwischen Technik und Inhalten. Neben den Transportfunktionen werden mindestens auch Service-Funktionen angeboten, die über das Angebot informieren. Bei der digitalen Technik kommen die mit der Vermarktung der Set-Top Boxen und durch das Packaging von Programmen zu lösenden Fragen hinzu.

Der verfassungsrechtliche Grundsatz behält aber seine Aktualität und muß fortentwickelt werden: Auch Service-Funktionen müssen das mögliche Maß an Neutralität aufweisen.

- Aus dem Grundrecht der Informationsfreiheit des Bürgers folgt die Anforderung, eine größtmögliche Verbreitung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen für die Öffentlichkeit zu gewährleisten. Dieser medienüber-

greifende Ansatz bedarf der Konkretisierung unter den besonderen Bedingungen des digitalen Rundfunks.

Weder der Zugang der Veranstalter noch der des Nutzers darf durch technische Vorgaben oder die Gestaltung der Vertriebs- und Vertragsbedingungen so eingeengt werden, daß der Prozeß der freien öffentlichen Meinungsbildung beeinträchtigt wird.

Der rundfunkspezifische Charakter dieser Vorgaben schwächt sich zugunsten einheitlicher Grundsätze für den Zugang zu Medien insgesamt ab. Art. 5 des Grundgesetzes enthält ein einheitliches Grundrecht der freien Meinungsäußerung als konstitutive Grundlage der demokratischen Ordnung.

Auch nach Überwindung der Knappheit durch die Digitalisierung bleibt allerdings das besondere Einflußpotential elektronischer Angebote. Während sich im Bereich der Presse gewaltenteilende Strukturen durch die regionale Gliederung und den Wettbewerb „von selbst“ ergeben haben, fördert die Digitalisierung Konzentrationstendenzen, denen Strukturen gegenüberstehen müssen, die die Grundwerte der Verfassungsrechtsprechung konkretisieren.

### **13.5. Regelungsbedarf für den Gesetzgeber: Abbau rundfunkrechtlicher Sonderregelungen und Entwicklung eines integrierten medienrechtlichen Ansatzes für digitale Angebote**

Nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts ist es Sache des Gesetzgebers, die wesentlichen Grundentscheidungen für den Zugang zum Rundfunk zu treffen.

Der Gesetzgeber muß der Entwicklung der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen Rechnung tragen. Im Zeitalter der Digitalisierung hängt der Zugang zum Rundfunk nicht mehr von der Zuweisung knapper Übertragungskapazitäten nach gesetzlich geregelten Auswahlkriterien ab. Vorherrschende Meinungsmacht kann aber durch beherrschende Stellungen auf den Ebenen des digitalen Dienstleisters, Netzbetreibers oder Inhalteanbieters erlangt werden, über die der Zugang zum Rundfunk kontrolliert werden kann.

#### **13.5.1. Das langfristige Ziel: Ein einheitliches Kommunikations-Recht**

Der Gesetzgeber steht vor der Schwierigkeit, daß mit der Digitalisierung bisher getrennte Bereiche zusammenwachsen. Bei digitalen Fernsehangeboten stellen sich ähnliche Fragen wie bei Online-Diensten, die bisher nur durch den Mediendienste-Staatsvertrag geregelt sind. Die bisherige Trennung zwischen Rundfunk- und Presserecht bedarf der Überprüfung. Das Rundfunkrecht überschneidet sich immer mehr mit dem Kartellrecht und dem Recht der Telekommunikation. Jeder dieser Bereiche ist seinerseits Änderungen unterworfen.

Zur Infrastruktur für die Informationsgesellschaft gehören nicht nur die technischen Voraussetzungen, sondern auch ein Ordnungsrahmen. Wenn Kommunikation nicht mehr so deutlich wie bisher in Individual- und Massenkommunikation geschieden ist, hat dies auch Auswirkungen für die Medienordnung, die zur Kommunikationsordnung wird, mit einer differenzierten Regelungsdichte je nach der Bedeutung für die öffentliche Meinungsbildung.

Die Entwicklung eines einheitlichen Kommunikationsrechts, in dem Medien- und das Telekommunikationsrecht aufgehen, ist eine Aufgabe, die nicht in einem Schritt bewältigt werden kann, ganz abgesehen von der Schwierigkeit, daß unterschiedlichen Gesetzgebungszuständigkeiten bestehen.

### **13.5.2. Eine Stufenlösung: Erprobung und Entwicklung neuer Regelungen für digitale Angebote**

Die Strukturen des dualen Rundfunksystems, wie sie sich in den letzten 15 Jahren entwickelt haben, werden durch die Digitalisierung kurzfristig nicht in Frage gestellt. Gebührenfinanzierte öffentlich-rechtliche Programme und massenattraktive private Vollprogramme werden für die öffentliche Meinungsbildung von besonderer Bedeutung bleiben.

Die Digitalisierung schafft eine andere Welt, die mittelfristig Auswirkungen auch auf die bestehenden Programme haben wird, sich aber durch Differenzierung und Entgeltfinanzierung so deutlich von den bisherigen gebühren- und werbefinanzierten Programmen unterscheidet, daß neue Regelungen erforderlich und möglich sind.

Vorgeschlagen wird daher, daß zunächst integrierende Ansätze für diejenigen Bereiche entwickelt werden, die sich am schnellsten entwickeln. Der qualitative Sprung durch die Digitalisierung erlaubt es, neue Regelungssysteme aufzubauen und zu erproben. Die Strukturen des öffentlich-rechtlichen Rundfunks und der werbefinanzierten Vollprogramme werden zwar ebenfalls fortentwickelt werden müssen, doch reichen hier zunächst begrenzte Reformen aus. Die Sonderstellung dieser Programme für die öffentliche Meinungsbildung rechtfertigt nach wie vor besondere Regelungen.

Der bisher einheitliche Regelungsansatz für „Rundfunk“ wird zugunsten einer differenzierten Regelung aufgegeben werden müssen, die zwischen den wenigen für die öffentliche Meinungsbildung besonders bedeutsamen privaten Fernsehvollprogrammen und der Vielzahl digitaler Dienste unterscheidet.

Die klassische Begrenzung des Rundfunkrechts auf Zulassung und Kapazitätsverteilung muß durch einen integrierten medienrechtlichen Ansatz abgelöst werden. Bestehende Beschränkungen des Zugangs zum Rundfunk müssen abgebaut werden, soweit sie sich angesichts der Entwicklung der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht mehr als notwendig erweisen. Andererseits müssen zur Sicherung des chancengleichen Zugangs zum Rundfunk und zur Vorkehrung gegen

vorherrschende Meinungsmacht medienrechtliche Ansätze auch auf den Ebenen entwickelt werden, die bisher nicht Gegenstand rundfunkrechtlicher Regelungen sind.

### 13.5.3. Wer ist der Gesetzgeber?

Die Grenzen zwischen Bundes- und Länderzuständigkeit verlaufen quer durch die Regelungsmaterie. Die schlichte Aufgabenteilung, die dem ersten Fernsehurteil des Bundesverfassungsgerichts folgt, ist in der digitalen Welt obsolet. Damals ging es um ein Monopol für den Betrieb von Sendeanlagen, für das der Bund zuständig war, auf der einen Seite, und um das Monopol für die Veranstaltung und Nutzung dieser Übertragungswege durch Rundfunk auf der anderen Seite, eine Zuständigkeit der Länder. Eine qualitative Veränderung ist schon dadurch eingetreten, daß auf beiden Ebenen Wettbewerb entstanden ist. Die Trennung zwischen Transport und Nutzung verschwimmt.

Aber es bleibt das Ziel, den offenen Zugang zum Rundfunk zu sichern, das nun mit neuen Mitteln verwirklicht werden muß. Dies fordert auch eine neue Qualität der Zusammenarbeit von Bund und Ländern.

Die Regulierung durch die Europäische Gemeinschaft greift immer tiefer in bisherige Materien des Medienrechts ein. Digitale Transportstrukturen sind ihrer Natur nach auf internationalen Austausch angelegt. Inhalte werden global angeboten. Auf der anderen Seite bleibt die Entwicklung regionaler Inhalte und Programme Voraussetzung zur Bewahrung der kulturellen Vielfalt Europas.

Der Gesetzgeber steht vor der weiteren Schwierigkeit, daß sich die globale Entwicklung mit einer Geschwindigkeit vollzieht, durch die ein Ordnungsrahmen bereits bei seinem Erlaß überholt sein könnte.



### **13.6. Die Verantwortung der Landesmedienanstalten: Anwendung des geltenden Rechts, aber Offenhaltung der Gestaltungsspielräume des Gesetzgebers**

Die Medienanstalten hatten sich mit der Einführung von Digital-TV auseinanderzusetzen, ohne dass der Gesetzgeber bereits entsprechende Regelungen geschaffen hatte. Die Blockade der Einführung von Digital-TV war keine realistische Perspektive. Zum einen konnten solche Angebote auf der Grundlage europäischen Rechts veranstaltet und auch in Deutschland verbreitet werden. Zum andern wäre die Chance ungenutzt geblieben, die Entwicklung im Sinne der Vorgaben der Verfassung zu gestalten.

Die Medienanstalten hatten somit eine besondere Verantwortung, die Entwicklung zu öffnen und zu gestalten und dabei Erfahrungen zu sammeln, die in die spätere Gesetzgebung eingehen konnten.

Diese Verantwortung haben sie genutzt. Sie haben dabei auf das Mittel des Dialogs mit den Unternehmen gesetzt. Rahmenbedingungen gerade in der Anfangsphase können auch durch Selbstverpflichtung als Ergebnis eines solchen Dialogs geschaffen werden. Die Sicherungen für ein vielfältiges Angebot, wie sie im Zeitungsvertrieb bestehen, sind nicht aufgrund gesetzlicher Regelungen entwickelt worden.

Von den Eckwerten für die Einführung und Erprobung von DVB bis hin zu den besonderen Bedingungen für den chancengleichen Zugang, die von Premiere im Rahmen der bundesweiten Zulassung zugesagt worden sind, haben die Landesmedienanstalten ein Regelwerk entwickelt, das die praktische Einführung von DVB gefördert hat.

\* \* \*

## 13.7. Aktueller Regelungsbedarf

### 13.7.1. Die Grundforderung: Chancengleicher Zugang für Anbieter und ungehinderter Zugang der Bürger zu allen Angeboten

Der chancengleiche Zugang zum Rundfunk wird bisher allein durch Zulassungs- und Kapazitätsverteilungsentscheidungen der Landesmedienanstalten gewährleistet. Er darf nicht dadurch beeinträchtigt werden, daß die für die digitale Verbreitung erforderlichen Dienstleistungen in einer Weise erbracht werden, daß Angebote durch technische oder wirtschaftliche Bedingungen diskriminiert werden.

Die Technologie der Set-Top Boxen und die Vertriebsstrukturen müssen so angelegt sein, daß jedem Bürger das vollständige Angebot zugänglich ist, vergleichbar den „freien“ Fernsehprogrammen und dem Angebot gedruckter Medien. Die Technik hat dienende Funktion, sie darf nicht dazu benutzt werden, das dem Bürger zur Verfügung stehende Angebot einzuengen oder auf die Nutzung bestimmter Angebote hinzuwirken. An keiner Stelle der Informations-“Pipeline“ darf der Meinungsfluß durch ein „Bottleneck“ verengt werden.

Wie heute über Modem und Telefonnetz auf jedes Datenangebot zugegriffen werden kann, muß bei meinungsrelevanten Inhalten, die über digitale Verteilnetze verbreitet werden, ein unbehinderter Zugang zu sämtlichen Informationen möglich sein.

### 13.7.2. Die digitalen SetTop-Boxen und das Conditional Access-System

Die digitalen Set-Top Boxen und das Conditional Access (CA)-System müssen so gestaltet werden, daß der Haushalt mit einer einzigen Box auf alle Angebote zugreifen kann, so wie er mit einem Modem sämtliche Online-Dienste abrufen kann. Die Technik darf nicht so gestaltet werden, daß für einzelne Angebote ein besonderer Bedienungsaufwand erforderlich wird.

Bisher war es im Fernsehen selbstverständlich, daß die Verbreitungstechnik nicht auf bestimmte Angebote zugeschnitten wird. Weil es eine einheitliche Fernsehnorm gibt, kann man mit einem Fernsehgerät alle Angebote empfangen. Die Technik hat ihre dienende Funktion, sie ist für alle Angebote offen.

Die Technologie der digitalen Set-Top Box ist zwar komplexer, muß aber die gleiche Grundfunktion erfüllen. Der einheitliche Standard ist also Voraussetzung für den Wettbewerb.

Der Wettbewerb der Meinungen setzt Kommunikation und Austausch voraus. Dazu braucht man gemeinsame Standards. Die Aufgabe ist schwieriger als für das Telefon, bei dem wir es als selbstverständlich empfinden, daß man zwischen verschiedenen Netzen telefonieren kann. Die Zielsetzung aber ist vergleichbar.

### 13.7.3. Das Betriebssystem

Mit der Entwicklung des digitalen Fernsehens gewann das Betriebssystem (Application Programming Interface) an Bedeutung. Es ist Voraussetzung für alle interaktiven Anwendungen und Datendienste, die über die Verbreitung von Fernsehen hinausgehen.

Zunächst haben die Unternehmen, die mit ihren Vorinvestitionen die Set-Top-Boxen in den Markt brachten, eigene proprietäre Betriebssysteme entwickelt, die ganz auf ihre Interessen zugeschnitten waren.

Inzwischen setzt sich die Erkenntnis durch, dass mit offeneren Systemen jedenfalls in der weiteren Entwicklung des digitalen Fernsehens mehr Erfolge zu erzielen sind. Mit der Multimedia-Home-Plattform (MHP) ist eine entsprechende Schnittstelle entwickelt worden (vgl. Kapitel 6.3). Es wird nun darum gehen, diese Plattform zu implementieren und so weit wie möglich umzusetzen.

### 13.7.4. Navigationssystem

Je größer die Zahl der Programme und Angebote wird, um so bedeutsamer sind Orientierung und Navigation, um so mehr Einfluß haben sie auf die faktische Nutzung der Programme. Das Navigationssystem ist somit essentiell für den chancengleichen Zugang der Veranstalter ebenso wie für die vollständige Information des Nutzers.

Das Navigationssystem ist, jedenfalls soweit es auch über publizistisch relevante Inhalte informiert (also nicht nur zur Navigation innerhalb von Verkaufssendungen dient), selbst ein rundfunkrechtlich relevantes Angebot. Dabei lassen sich wiederum zwei Ebenen unterscheiden:

- Das in der Set-Top-Box vorgesehene Navigatorprogramm, das den in der zweiten Ebene beschriebenen elektronischen Programmführern vorgelagert ist, erscheint auf dem Bildschirm, sobald das Fernsehgerät eingeschaltet wird. In seiner Funktion ersetzt es die bisherige Kanalbelegung. Es hat Auswirkungen auf die faktische Nutzung der einzelnen Kanäle. Das Navigationssystem integriert die jeweils mit den einzelnen Programmen gesendeten Daten über die aktuelle Programmgestaltung, so daß z. B. ein Überblick über alle zu einem bestimmten Zeitpunkt laufenden Filme oder Sportereignisse einer bestimmten Kategorie möglich ist. Diese Datensignale werden gleichzeitig an alle Haushalte ausgestrahlt und sind ebenso relevant wie Programmhinweise in den Programmen selbst. Sie werden vom Navigationssystem übergreifend zusammengefaßt.
- Neben dem Navigator können eigenständige Angebote entwickelt werden: elektronische Programmführer – Electronic Programming Guides (EPG). Sie können entweder veranstalterübergreifend angelegt sein oder als Nutzungsführungssystem für ein Bouquet von Programmen.

Um den chancengleichen Zugang einerseits, die vollständige Information des Nutzers andererseits zu gewährleisten, muß das übergreifende Navigationssystem folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Es muß über sämtliche verfügbaren Angebote im „elektronischen Kiosk“ informieren.
- Es muß regional differenziert werden können, um auch eine chancengleiche Information über regionale Angebote zu sichern.
- Es muß der Entwicklung des Angebotes und der Anforderungen entsprechend fortentwickelt werden können.
- Es muß neutral betrieben werden, darf also nicht von den Interessen einzelner Programmveranstalter abhängig sein, auch nicht einer Gruppe von Programmveranstaltern.
- Es muß mit seinen Orientierungsfunktionen typische Aufgaben eines Mediums übernehmen, auch in der Auswahl unter bestimmten Gesichtspunkten. Ein Navigationssystem, das unterschiedslos über sämtliche Sendungen informiert, würde seine Funktion verfehlen und proprietäre Navigationssysteme einzelner Veranstaltergruppen fördern.

#### **13.7.5. Paketbildung (Packaging): Interoperabilität des digitalen Angebots**

Die Paketbildung ist eine klassische Technik der Vermarktung von Kabelprogrammen. Sie ist im angelsächsischen Bereich Grundlage der Finanzierung von Kabelprogrammen, die sich neben der Werbung durch Anteile an den Kabelentgelten der Teilnehmer finanzieren, die nach Reichweite und nach Attraktivität des Programms bemessen werden. Ein Programm wie CNN finanziert sich selbst im großen Markt der USA nur zur Hälfte aus Werbung.

Die Paketbildung bei diesen Basisangeboten beruht darauf, daß solche Angebote nicht einzeln vermarktet werden können: Der Zuschauer zahlt für diese Programme nur einen kleineren Betrag, z. B. 50 Pfennig je Monat, der durch die Einzelvermarktung wesentlich erhöht würde. Der Nutzen für den Zuschauer liegt im Gesamtpaket, nicht im einzelnen Programm. Das unterscheidet diese Kanäle von sogenannten Premium Channels, bei denen vergleichbar dem Pay-TV-Programm Premiere hohe monatliche Zahlungen für das einzelne Programm fällig werden.

Die Paketvermarktung solcher Kabel- oder Satellitenprogramme ist dadurch charakterisiert, daß grundsätzlich Programme unterschiedlicher Veranstalter zusammengefaßt werden, auch regional unterschiedlich je nach den vermuteten Zuschauerinteressen in der jeweiligen Kabelanlage. Die Pakete werden nicht von den Veranstaltern gebildet.

In Deutschland haben bisher nur private Kabelbetreiber in den neuen Bundesländern von der Paketvermarktung Gebrauch gemacht.

In der digitalen Welt kann die Paketvermarktung eine andere Dimension gewinnen, wenn sie von den Interessen großer Medienunternehmen bestimmt wird, die Bouquets von Programmen anbieten. Deren natürliches Interesse ist es, dem Zuschauer eine in sich möglichst vielfältige Welt zu bieten, einschließlich einer Orientierung darin, und sie auch so attraktiv zu gestalten, daß konkurrierende Angebote möglichst wenig genutzt werden.

Die Unternehmen gehen davon aus, daß das Medienbudget des einzelnen Haushalts begrenzt ist, so daß er in aller Regel nur *ein* Paket beziehen wird. Die Unternehmen haben kein Interesse daran, daß ein Angebot aus unterschiedlichen Quellen zusammengestellt wird: Gelingt es ihnen, eigene Pakete durchzusetzen, können sie mit den attraktiven Zugpferden zusammen auch weniger attraktive Angebote vermarkten, die sich in der Konkurrenz nicht behaupten könnten, wenn der Zuschauer sie einzeln bestellen könnte.

Der Konzentrationsschub zugunsten internationaler Großveranstalter wird noch verstärkt, wenn Programmpakete zusammen mit einer proprietären SetTop-Box vermarktet werden, die den Zugang zu den Angeboten anderer Veranstalter erschwert. Aus der Sicht der Unternehmen ist es der ideale Ansatz, einen Markt zu beherrschen.

Ein solches Paketsystem kollidiert aber mit dem Interesse des Zuschauers, aber auch des Medienrechts, ein umfassendes Angebot aus unterschiedlichen Quellen zu erhalten.

Es würde den Zugang kleinerer Anbieter erschweren, wenn nicht ausschließen, wenn auch solche Programme im Paket vermarktet würden, bei denen auch ein Einzelangebot entsprechend dem Vertrieb gedruckter Zeitschriften und Zeitungen möglich ist. Der Einzelanbieter müßte mit dem Paketanbieter über die Aufnahme in das Paket verhandeln, wobei seine Chancen um so schlechter stehen, je eher der Paketanbieter selbst entsprechende Angebote überlegt.

Es ist Prüfstein für die Offenheit digitaler Dienstleistungen und Vertriebsstrukturen, ob auch Veranstalter, die nicht ganze Bouquets von Programmen, sondern ein einzelnes Programm anbieten, chancengleichen Zugang haben. Mit spezifischen Regelungen im Bereich des digitalen Fernsehens soll das zugunsten kultureller Vielfalt und gegen die Konzentration von Meinungsmacht erreicht werden, was die Struktur des Pressevertriebs und die Preisbindung im Buchhandel für diejenigen Verlagszeugnisse bewirken, die sich keinen eigenen Vertrieb leisten können und geringere Auflagen haben.

Der Bürger muß die Wahl haben, ein Angebot aus der einen Mediengruppe mit dem einer anderen zu kombinieren, so wie er Zeitschriften aus unterschiedlichen Verlagen bezieht. Er darf auch nicht durch eine Gestaltung der Konditionen veranlaßt werden, Angebote eines bestimmten Veranstalters unabhängig von ihrem Inhalt zu bevorzugen.

Diese Sicherung ist um so notwendiger, als die im Printvertrieb übliche Preisbindung im elektronischen Bereich entfällt, sich damit aber nicht ihre Zielsetzung erledigt, auch den Zugang kleinerer Verlage und auflagenschwächerer Erzeugnisse zu sichern.

Die Interoperabilität ist eine selbstverständliche Forderung für Telekommunikationsnetze. Von jedem Netz muß man jeden Teilnehmer anrufen können, ohne dafür bestraft oder belohnt zu werden, daß man selbst ein bestimmtes Netz nutzt. Für den Medienbereich ist die Interoperabilität um so gewichtiger, als es sich hier um für die öffentliche Meinungsbildung relevante Inhalte handelt, deren unbehinderte Zugänglichkeit Voraussetzung für das Funktionieren der öffentlichen Meinungsbildung ist.

Entgegen manchen Versuchungen der Anfangsphase, als sich insbesondere die im Pay-TV marktbeherrschenden Unternehmen versucht sahen, über die Technologie auch die Inhalte zu kontrollieren, bestehen nun Aussichten dafür, dass offenere Pakete geschnürt werden. Dazu hat nicht zuletzt die Entwicklung bei den Vertriebsstrukturen beigetragen, insbesondere aber die konkurrierende Entwicklung des Internet.

### 13.7.6. Wettbewerb in den Vertriebsstrukturen

Die breite Einführung von Digital-TV setzt neben der Entwicklung eines Navigationssystems Vertriebsstrukturen voraus, mit denen die differenzierte Programmvielfalt gegenüber dem Bürger vermarktet werden kann, unter Einschluß der technischen Voraussetzung der für seinen Empfang notwendigen Set-Top Box.

Der „elektronische Kiosk“ ist als Zielvorstellung für die breite Auswahl und die Neutralität des Zugangs geeignet; wie im Pressebereich können daneben Abonnementbeziehungen bestehen, bei denen langfristige Kundenbeziehungen zwischen Veranstalter und Haushalt begründet werden. Der Zuschauer muß aber die Wahl haben, ob er solche Beziehungen eingehen will oder ob er Sendungen wie beim Erwerb von Zeitungen am Kiosk einzeln beziehen will. Die technischen Voraussetzungen für Pay-per-view und Near Video-on-demand sind verfügbar.

Durch die Differenzierung des Angebotes und die Entgeltlichkeit künftiger Dienste nähert sich der elektronische Vertrieb demjenigen der gedruckten Medien an.

Beim Vertrieb der gedruckten Medien sind zum Schutz der Informationsfreiheit des Bürgers und des chancengleichen Zugangs besondere Sicherungen entwickelt worden, insbesondere das System des verlagsneutralen Pressegrossos. Sie dienen dem Zugang solcher Presseerzeugnisse und Verlage, die kleinere Auflagen haben, dennoch aber für die breite öffentliche Meinungsbildung essentiell sind.

Die Sicherungen des Printvertriebs lassen sich nur begrenzt auf den „elektronischen Kiosk“ übertragen. Mittelständische Strukturen werden sich nicht entwickeln können, weil Beschaffung und Vertrieb der Set-Top Boxen Aufwendungen in Milliardenhöhe fordern. Wettbewerbsbeschränkungen wie das regionale Monopol des Pressegrossos oder die Preisbindung, die allein schon dem Paketvertrieb gedruckter Medien entgegenwirkt, wird es im elektronischen Bereich nicht geben.

Um so dringender ist die Entwicklung spezifischer Sicherungen für die Einhaltung der verfassungsrechtlichen Grundsätze. Vertriebsmodelle müssen sowohl die umfassende Auswahl des Bürgers sichern als auch den Zugang solcher Veranstalter, die nicht in der Lage sind, ganze Programmpakete anzubieten.

Die Konkretisierung des § 53 Abs. 3, der den Zugang zu Programmplattformen regelt, wird künftig eine der zentralen Aufgaben der Landesmedienanstalten sein.

Eine Mißbrauchsaufsicht wird allerdings immer begrenzt bleiben; vorzuziehen sind Strukturen, in denen sich Wettbewerb entwickelt.

Zunächst hatten sowohl Premiere als auch die Deutsche Telekom AG darauf bestanden, jeweils Monopole beim Vertrieb zu haben und den Kunden so zu beherrschen, dass er nicht die Wahl des Anbieters haben sollte. Die Landesmedienanstalten haben sich von vornherein für einen Wettbewerb eingesetzt, mit entsprechenden Auswahlmöglichkeiten des Verbrauchers.

Dieses Modell hat sich mit mehrjähriger Verzögerung durchgesetzt; nun kann z. B. Premiere sowohl bei dem Veranstalter selbst als auch bei der Vermarktungsgesellschaft der Deutschen Telekom AG bezogen werden.

### **13.7.7. Regionale Kabelgesellschaften zur Sicherung von Neutralität und Wettbewerb**

Die Landesmedienanstalten als föderale Institution haben eine besondere Verantwortung für die Entwicklung regionaler und lokaler Strukturen. Die elektronischen Vertriebssysteme anderer Staaten zeigen, daß solche regionalen Vertriebsformen wirtschaftlich sind und sowohl dem Verbraucher als auch dem technischen Fortschritt nutzen.

Die Landesmedienanstalten haben schon vor Jahren gefordert, das Monopol der Telekom durch einen Wettbewerb der Netzstrukturen abzulösen. Nur ein solcher Wettbewerb rechtfertigt es, dem Kabelbetreiber mehr Funktionen zu erlauben als die reinen Transportfunktionen.

Die Vermarktung von Programmen sowie Service- und Orientierungsfunktionen sind grundsätzlich unvereinbar mit Monopolfunktionen.

Die Telekom hat sich inzwischen zur Ausgliederung und Regionalisierung und zur Beteiligung anderer Investoren entschlossen. Die eigentliche Chance zur Entwicklung von Wettbewerb wurde allerdings verpaßt; der richtige Zeitpunkt wäre die Privatisierung der Telekom gewesen. Nun nimmt die Telekom als Privatunternehmen legitime eigene Rechte wahr.

Daneben müsste es vornehmste Aufgabe der Infrastrukturpolitik sein, für einen Wettbewerb der Infrastrukturen zu sorgen, der letztlich dem Verbraucher zugute kommt.

### 13.7.8. Der Zugang zum Kabel als zentrale Frage der Zukunft

Das Kabel bleibt auf längere Sicht der wichtigste Weg für die öffentliche Meinungsbildung. Auf ihn sind die Anbieter von Fernsehprogrammen ebenso angewiesen wie die des breitbandigen Internet. Sie können nicht auf Satelliten verwiesen werden: nur die Kumulation der Übertragungswege schafft die notwendige Reichweite für die Refinanzierung ihrer Angebote. Aber auch der Verbraucher hat in den meisten Fällen nicht die Wahl, ob er über Kabel und Satellit empfangen will. Kabelgesellschaften erhalten damit eine dominierende Stellung, es wird sich wesentlich weniger Wettbewerb entwickeln als in der Geschäftskommunikation oder in der Sprachtelefonie.

Durch die Digitalisierung, die eben mehr ist als digitales Fernsehen und ebenso das breitbandige Internet umschließt, verändert sich die Funktion von Kabelgesellschaften.

Daher können auch nicht ohne weiteres die in Amerika für die Vermarktung analoger Programme entwickelten Strukturen auf moderne Kabelnetze in Deutschland übertragen werden. Deren Betreiber haben zwar das vordergründige Interesse, die Kundenbeziehung alleine zu kontrollieren. Aber warum sollte der Kunde, der Internet über Telefonleitungen einschließlich ADSL bezieht, seinen Provider auswählen dürfen, während im Kabel ein entsprechender Wettbewerb nicht besteht? Nur durch offenen Netzzugang und einer Trennung der Funktionen des Netzbetriebs einerseits, der Vermarktung von Inhalten andererseits wird sich die Dynamik entwickeln, die die Entwicklung des Internets über Telefonleitungen bisher begleitet hat.

Beim Zugang zum Kabel kommen Medien-, Telekommunikations- und Kartellrecht zusammen, und es ist eine Herausforderung an alle Regulierer, hier für offene Lösungen zu sorgen, die einerseits die Entwicklung von Inhalten begünstigen, andererseits dem Verbraucher einen kostengünstigen Zugang zu breitbandigen Inhalten verschaffen. Dies kommt wiederum den Anbietern von Inhalten zugute.

Das Pay-TV, also die Vermarktung von Filmen gegen Entgelt, ist nur ein kleiner Teil der künftig großen Welt des electronic commerce. Und unsere künftigen Infrastrukturen dürfen nicht von partikularen Interessen bestimmt werden, sondern von der Dynamik der Kommunikationsindustrie.

\* \* \*



# Konvergenz: Industriezweige wachsen zusammen

# Register 14

## 14. Industriezweige wachsen zusammen

### 14.1. Die Technik wächst zusammen – und die Inhalte?

Die Digitalisierung von Hörfunk und Fernsehen ist – wie jedermann inzwischen weiß – keine Einzelentwicklung: Neben den Informationstechniken, die von Natur aus digital arbeiten, ist auch die Telekommunikation von einer Digitalisierungswelle geradezu überrollt worden, und zwar in den Festnetzen gleichermaßen wie in den Mobilfunknetzen (ISDN, x-DSL, GSM, UMTS, ...).

Wenn aber unterschiedliche Medien und Systeme nach demselben physikalischen Prinzip und mit gleicher oder vergleichbarer Technik arbeiten, liegt der Gedanke an eine Verknüpfung nicht fern: Finanzexperten hoffen auf Kosteneinsparungen, Marketing-Strategen schwelgen und übertreffen sich in der Erfindung neuer Anwendungen, Techniker träumen von einer grenzenlosen Spielwiese für neue Entwicklungen.

Und so kam, was kommen musste: Rundfunk, Telekommunikation und Informationstechnik rückten technisch immer näher zueinander und begannen, getrieben von Anwendern und Geräteindustrie gleichermaßen, sich Schritt für Schritt miteinander zu verbinden. Computer tauschten über Telefonnetze Daten aus (so begann es ...), Internet-Inhalte kommen über Rundfunksatelliten auf den Bildschirm (heute Realität) und Fernsehprogramme kommen aus der Telefondose (in Kürze?).

Die damit einhergehende Frage, ob denn all' diese Segnungen in Zukunft auf dem Fernseher oder auf dem PC ablaufen, beschäftigt seither die Gemüter allerorten. Kein Seminar, kein Kongress, auf dem nicht dieses Thema auf wissenschaftlichem Niveau diskutiert würde. Von *lean back* und *lean forward* ist da die Rede, von (passiver) Unterhaltung und Entspannung im Wohnzimmer und (Inter-) Aktivität im Arbeitszimmer, von *Entertainment* hier und *Infotainment* dort.

Gleichwohl gibt es bei aller Hitzigkeit der Diskussionen auch Gemeinsamkeiten: Einigkeit herrscht mittlerweile z.B. darüber, daß Surfen im World Wide Web nicht unbedingt die Sache des Fernsehers ist, und daß umgekehrt Fernsehprogramme aus dem Internet zu beziehen die Wiedergabequalität nicht unbedingt attraktiver macht.

Noch nicht! – Aber die Zukunft wird uns ohne Zweifel auch für das Fernsehen bessere – weil hochauflösendere – Bildschirme bringen, größere Bandbreiten auch in den Telekommunikationsnetzen und an die jeweiligen Medien angepasste Inhalte und Anwendungen. Völlig neue Inhalte und Anwendungen und weiterentwickelte Techniken werden – aufeinander abgestimmt – sich ergänzen und uns in wenigen Jahren eine neue Medienwelt bescheren, die wir uns heute in allen Einzelheiten noch gar nicht vorstellen können.

\* \* \*

Werner Lauff \*)

### 14.1.1. Die Zukunft des Fernsehens

Überall in der Welt beginnt ein neues Zeitalter der Medien, das Zeitalter des Aneinanderrückens von Internet und Fernsehen, das Zeitalter der Konvergenz.

Da liegt es in der Tat nahe, die Frage zu stellen: "Wo liegt die Zukunft des Fernsehens?"

Dies ist bekanntlich das Thema des heutigen Vormittags. Und der Veranstalter hat gleich eine Alternative formuliert. Sie lautet "Internet-TV" oder "Digital-TV"?

Da hat er es allen heutigen Referenten relativ einfach gemacht. Die Antwort heißt natürlich: "Sowohl als auch". Und beides mit hohen Wachstumsraten.

Denn da sind ja immer zwei Welten zu unterscheiden, die Broadcast- und die Point-to-Point-Welt. Die Einordnung hängt davon ab, welches Netz verwendet wird, um Internet und Fernsehen zu kombinieren.

Point to Point-Netze ermöglichen es, Bewegtbilder in TV-Qualität individuell abzurufen, so wie Sie es eben ansatzweise sehen konnten. Nur das aufgerüstete Fernsehkabel, DSL und Wireless Local Loop sind im Moment geeignet, das zu leisten. Denn nur dort ist auch die Netzstruktur "point to point" oder wenigstens "point to a limited number of points". Nur dort kann Fernsehen nach den Mechanismen des Internet funktionieren.

In Broadcast-Netzen hingegen – dazu gehören der Satellit sowie terrestrische Übertragungswege – wird weiterhin "Digital-TV" dominieren. Diese Netze versorgen ja gleichzeitig zu viele Haushalte, um Fernsehbilder individuell zustellen zu können. Beispielsweise wäre ein europaweit ausstrahlender digitaler Satellitenkanal mit einer Übertragungskapazität von 38 Mbit/s schon ausgebucht, wenn nur 25 Haushalte gleichzeitig unterschiedliche Angebote darüber abrufen.

Damit habe ich nicht gesagt, dass man in Broadcast-Netzen nicht Fernsehen und Internet miteinander kombinieren kann. Doch, kann man.

Zum Beispiel, indem man eine Box an seinen Fernseher anschließt, die mit der schmalbandigen Telefonleitung verbunden ist.

Da gibt es zum einen Boxen, die das World Wide Web auf dem TV-Gerät darstellen, also den Fernseher als Monitor benutzen, ohne einen Bezug zum Fernsehprogramm herzustellen. Solche Boxen bekommen Sie auch in Deutschland im Handel.

Zum anderen gibt es vor allem in den USA Dienste, die Fernsehen und Internet-Angebote intelligent verknüpfen. Dazu gehören Web TV und das demnächst startende AOL TV.

---

\*) Autor: Werner Lauff, Geschäftsführer, Bertelsmann Broadband Group, Hamburg  
Vortrag beim Handelsblatt-Kongress am 21. März 2000 in München

Aber: Alle diese Lösungen sind proprietär, erfordern also spezielle Boxen. Außerdem sind sie nur schmalbandig; es entstehen also hohe Telefonkosten – und das sich durch die Wohnung kräuselnde Telefonkabel sieht auch nicht sehr schön aus.

Weitere multimediale Anwendungen in der Broadcast-Welt sind die sogenannten Karussell-Dienste, die Push-Dienste und die digitalen Videorekorder.

Karussell-Dienste sind hier in Deutschland auch als "Mediendienste" bekannt; je zwei davon werden in Kürze T-Online, Homenet und die Bertelsmann Broadband Group veranstalten.

Karussell-Dienste strahlen Daten konsekutiv aus. Das ist wie beim Videotext, oder – für die Japaner im Saal – wie in einer Rolling-Sushi-Bar. Der Nutzer kann Informationen frei auswählen, muß aber warten, bis die gewünschte Seite das nächste Mal vorbeikommt. Erst dann kann sie auf dem Fernseher dargestellt werden.

Dieser Weg ist erprobt, unter anderem durch Canal plus in Frankreich und "Open" in Großbritannien. Er ermöglicht auch interessante Zusatzinformationen zum Fernsehen, zum Beispiel aus den Bereichen Wetter, Nachrichten und Spiele. Selbst hochauflösende Bilder und kleine Videofilme können übertragen werden.

Aber: Karussell-Dienste erlauben aus praktischen Gründen nur die Übertragung einer geringen Datenmenge. Denn wenn man beispielsweise vier Videos zu je drei Minuten Länge ins Karussell aufnehmen würde, müßte der Nutzer auf die später im Karussell kommenden Informationen zwölf Minuten warten, was natürlich die Lust an Multimedia auf Null reduziert. Außerdem muß für Rückmeldungen, beispielsweise den Kauf einer Ware oder eine Banküberweisung, wieder eine Telefonleitung aufgebaut werden, was lästig und kostentreibend ist.

Es ist daher nur Pseudo-Bandbreite und auch nur Pseudo-Interaktivität, die dadurch entsteht.

Ähnlich verhält es sich, wenn man parallel zu einer Fernsehsendung Zusatzangebote wie etwa Multimedia-Präsentationen auf lokale Festplatten überträgt. Solche Push-Dienste werden kaum den Geschmack des einzelnen treffen, denn alle Haushalte bekommen dabei das gleiche Angebot; nichts ist individuell. Push-Dienste sind wohl eher für die Business-Welt interessant – Stichwort: point to multipoint – für die Konsumenten aber bringen sie nicht wirklich Vorteile.

Übrigens: Das aus meiner Sicht durchsetzungsfähigste Workaround um das Broadcast-Dilemma ist es, dem Zuschauer die Möglichkeit zu geben, aus dem Fernsehprogramm heraus sein eigenes Programm zu erzeugen. Das können die digitalen Videorekorder, die beispielsweise von Philips und Sony in den USA hergestellt und vertrieben werden und dabei die Lizenz und die Programmdateien von Tivo nutzen.

Abgesehen davon, dass man eine Live-Sendung "anhalten" und später weitersehen kann, ermöglichen diese bandlosen Harddisk-Recorder auch, kommende Sendungen des gleichen Genres oder aus der gleichen Serie automatisch aufzuzeichnen.

Wer dies intensiv nutzt, der wird vom laufenden Fernsehprogramm unabhängig. Wenn er fernsehen will, schaut er einfach eine der vorher automatisch aufgezeichneten Sendungen an, wobei er dann noch die Werbung mit schnellem Vorlauf überspringen kann.

Das stört die amerikanischen TV-Sender übrigens sehr. Aber sie können dagegen nichts machen. Also haben sich einige von ihnen an Tivo beteiligt.

If you can't beat them, join them.

Solche Boxen können zwar theoretisch auch eingesetzt werden, um spezielle Inhalte – zum Beispiel aus dem Internet – auf den Fernseher zu pushen. Auch könnte man sie mit einem Schmalband-Zugang kombinieren. Aber die Tivo-Lösung ist in erster Linie eine Box zur Erhöhung der Individualität des Fernsehkonsums in einer für Individualität eigentlich nicht geeigneten Umgebung.

Soweit zur Broadcast-Welt. Wechseln wir nun in die Point-to-Point-Welt.

Da gibt es zunächst schnellen Internet-Zugang und die entsprechenden Portals hierfür. Die Anbieter kennen Sie: @Home, Roadrunner und Chello seien hier genannt, der ADSL-Dienst der Telekom fällt in die gleiche Kategorie, aber auch die Bertelsmann Broadband Group bietet in Zusammenarbeit mit MediaWays Kabelnetzbetreibern an, für sie einen Fast-Internet-Zugang zu realisieren.

Solche Dienste sind in erster Linie für den PC konzipiert. Der Nutzer erhält in der Regel eine always-on-Verbindung ins Internet. Sie ist deutlich schneller als eine Telefonverbindung. Allerdings stößt der Nutzer bei bandbreitenintensiven Anwendungen wie Musik und Videos schnell an die Grenzen des Backbones, zumal sein Provider in der Regel aus Kostengründen eine Geschwindigkeitsgrenze eingebaut hat. Und vor allem macht eine schnelle letzte Meile die vielen Meilen davor leider nicht schnell. Der Stau auf dem Zubringer ist also behoben, der Stau im Fernverkehr hingegen nicht.

Daher ist auch dies nicht wirklich eine Integration von Fernsehen und Internet.

Wirklich integrativ sind daher nur Anwendungen, die auf der letzten Meile selbst liegen. Dort sind die Angebote von Intertainer in den USA, Homechoice in Großbritannien und in wenigen Wochen auch das interaktive Fernsehen der Bertelsmann Broadband Group beheimatet.

Nur Inhalte auf der letzten Meile machen es möglich, bei der Kombination von Fernsehen und Internet beide Medien zu repräsentieren, ohne eines davon nur zu imitieren. Nur dann sehen Fernsehbilder auch wie Fernsehbilder aus (und nicht wie animierte Polaroids) und das Internet wie das Internet (und nicht wie verbesserter Videotext).

Wenn man Anwendungen "auf die letzte Meile" legt, hat dies auch zur Folge, daß künstliche Tempolimits nicht mehr nötig sind, denn der teure Backbone wird ja gar nicht erst erreicht. Damit kann die Deutsche Telekom auch ihre prohibitive ADSL-Begrenzung auf 768 kBit/s alsbald aufheben. Dass sie dies jetzt noch nicht macht, liegt auch daran, dass sie nicht so gerne hört, das ADSL eine Alternative zum Kabel ist, denn das wäre für das Kabel ein wenig wertmindernd.

Das Londoner Marktforschungsunternehmen Data Monitor prognostizierte soeben, innerhalb von drei Jahren werde europaweit jeder fünfte Haushalt solche interaktiven Fernsehangebote nutzen.

Und Price Waterhouse Coopers kommt in einer gerade erschienenen Studie zu dem Ergebnis, die Integration von Internet und Fernsehen werde sich – übrigens im Gegensatz zu Pay TV – dauerhaft durchsetzen. Produzenten täten schon jetzt gut daran, sich mit individuellem "One-to-One-Marketing" zu befassen.

So optimistisch diese Prognosen auch sind: Vorsichtshalber besetzen wir mal alle drei Felder der Konvergenz-Tabelle.

Funktional verändern diese Angebote einiges.

Bisherige PC-Dienste wie Mail, eCommerce und die meisten Web-Angebote bieten viel Service, aber wenig Entertainment. Vielleicht abgesehen von Instant Messaging und Chat, wo oft der Zeitvertreib im Vordergrund steht.

Ist die Internet-Welt also eher service-orientiert, so gilt für die Fernsehwelt das Gegenteil. Zwar unterscheiden sich Free-TV, Pay-TV und das an alle gesendete Pay per View durch den Grad der Auswahlmöglichkeiten; dennoch bleibt die Unterhaltung im Vordergrund. Dies liegt auch daran, daß Spartenkanäle wegen der hohen Kosten für ein umfassendes Programm rar sind.

Die neuen interaktiven Bewegtbilddienste vereinigen nun Service und Unterhaltung. Denn sie ermöglichen nicht nur die Auswahl des genau jetzt interessierenden Inhalts unabhängig von einem "Programm", sondern erlauben auch kostengünstige Spartenangebote – es muss ja eben kein ganzes Programm mehr gemacht werden – und sie ermöglichen die Vertiefung und die Begleitung des scheinbar passiven Fernsehens durch gelegentliche Aktivität: mehr Informationen, mal eben eine Mail lesen, mit der Freundin chatten und vor allem natürlich: direkt etwas bestellen.

Bisher konnte man diese Tätigkeiten nur in unterschiedlichen Medien verwirklichen. Beispielsweise gab es ein Reisevideo bei VOX, eine Buchung beim Travel Channel, Hintergrund zum Reiseziel bei AOL und die Restaurantempfehlungen in einer Newsgroup. Unterschiedliche Dienste, unterschiedliche Endgeräte, unterschiedliche Zeiten. Das hört nun auf. Interaktive Fernsehdienste bieten alles aus einer Hand, auf dem gleichen Gerät, zur gleichen Zeit, und diese Zeit bestimmt der Nutzer selbst.

Wissenschaftler nennen das interaktive Fernsehen ein Meta-Medium.

- Ein Medium, das sowohl passive wie auch aktive Nutzung erlaubt.
- Ein Medium, das sowohl Programme wie auch individuelle Auswahl bringt.
- Ein Medium, das die Tiefe der Information dem Nutzer selbst überlässt.

Meine Damen und Herren,

dies ist auch eine Chance für die Netzbetreiber, und zwar unabhängig vom Netz.

Ob Kabel, ADSL oder WLL: Die letzte Meile bietet enorme Möglichkeiten.

Eben nicht nur für Internet-Zugang und für Telefonie.

Sondern auch für interaktive Fernsehdienste.

Allerdings: Netzbetreiber, Diensteanbieter und Endgerätehersteller müssen intensiv zusammenarbeiten, um diese Chancen zu nutzen. Keiner von ihnen kann dieses neue Medium allein verwirklichen. Wir brauchen eine Breitband-Allianz.

Stellen wir uns bitte nichts zu einfach vor:

Es ist eine gewaltige Leistung, ein Netz so zu konfigurieren und zu vermarkten, dass neue Medien auch wirklich funktionieren und vom Publikum angenommen werden.

Dies erfordert Profis aus der Welt der Netze.

Es ist eine nicht minder große Leistung, Set Top Boxen zu produzieren, die mehr können als nur Digital-TV und Conditional Access; in Wahrheit sind sie nämlich einfach zu bedienende Netzwerk-Computer.

Dies erfordert die Besten der Besten aus der Hardware-Welt.

Und es ist eine ebenso schwierige Angelegenheit, Inhalte so zu bündeln und zu gestalten, dass daraus ein attraktives und immer aktuelles Produkt wird, eine Symbiose aus Handwerk und Kunst. Dies erfordert große Erfahrung, und zwar sowohl aus der Online-, wie auch aus der Fernsehwelt.

Niemand, der einer dieser drei Berufsgruppen angehört – Kabelnetzbetreiber, Gerätehersteller, Inhalteanbieter – sollte sich Illusionen machen: Versuchen wir nicht, ein bisschen Multimedia einzuführen.

Ein Netzbetreiber mit einem tollen Netz und einem bisschen Inhalt, das funktioniert ebensowenig wie ein Inhalteanbieter mit tollen Inhalten und einem bisschen Netz.

Solche Versuche würden drastisch scheitern. Damit würde die Konvergenz in Deutschland versanden, im Keim ersticken, sie würde belächelt - und vertagt.

Nein, wir brauchen eine Breitband-Allianz.

Bertelsmann selbst verfährt übrigens so. Wir konzentrieren uns konsequent auf unsere Inhalte und ihre Vermarktung.

Und unsere Ausgangsbasis ist hervorragend. Wir sind weltweit die Nummer 1 bei Büchern, europaweit die Nummer 1 bei Fernsehen, Radio und Zeitschriften.

Wir sind in Europa und in den USA der zweitgrößte eCommerce-Anbieter. Und wir sind ein major player in der Musikindustrie mit starken Wachstumsambitionen – warten Sie's ab.

Wenn man so stark in Inhalten ist, muß man nicht unbedingt einen Online-Dienst besitzen. Man muß nur jemanden kennen, der einen besitzt.

Die Vereinbarungen, die wir vor vier Tagen mit AOL USA getroffen haben, ermöglichen uns, einerseits unsere AOL-Anteile für insgesamt 18 Mrd. Mark zu verkaufen, andererseits alle unsere Produkte über AOL weltweit zu vertreiben. Das schafft uns Zugang zu den 23 Mio. AOL-Kunden und den 135 Mio. Nutzern von AOL-Diensten wie Instant Messenger und ICQ.

Übrigens ist auch Bestandteil der Vereinbarung, dass AOL die Plattform der Broadband Group nutzt und die Broadband Group die Kommunikations- und Communityfeatures von AOL in das Breitbandangebot integriert. Wir werden also nach wie vor ganz enge Partner bleiben.

Mit dem AOL-Deal tauschen wir Cyber-Cash wieder in harte Währung um. Es ist also doch möglich! Allen Unkenrufen zum Trotz.

Meine Damen und Herren,

ich habe bisher gesagt: Digital-TV und Internet-TV, das wird nicht ein Entweder-Oder sein, sondern ein Sowohl-als-Auch. Und ich habe gesagt, dass wir für die Einführung der interaktiven Dienste eine Allianz brauchen aus Netzbetreibern, Inhalteanbietern und der Unterhaltungselektronik.

Was ich noch nicht gesagt habe, ist, ob wir denn dazu in Deutschland auf gutem Wege sind. Unsere Ausgangsposition ist ja nicht gerade günstig.

Wir haben eine völlig zersplittete Kabellandschaft, bestehend aus mehreren Netzebenen, unzähligen Netzbetreibern und einer Deutschen Telekom, die hinsichtlich des Kabelverkaufs gute Chancen hat, ins Guinness-Buch der Rekorde zu kommen, Kategorie "Die längste Pokerpartie aller Zeiten".

Und wir haben eine etablierte d-Box, die auch in ihrer zweiten Version nicht in der Lage ist, die Broadcast-Grenzen zu überschreiten und breitbandige Punkt-zu-Punkt-Anwendungen zu ermöglichen. Erst die dBox III wird dies können.

Nun hat die Telekom vor, 51 % von Beta Research zu übernehmen. Also wird sie noch lange maßgeblichen Einfluss auf das deutsche Kabel nehmen. Denn sie behält erstens nicht nur überall 25 % der Regionalgesellschaften – Stichwort: "divide et impera" –, sondern sie wird zweitens mit ihrer 100-Prozent-Tochter MSG und drittens mit Beta Research weiterhin Inhalte und Technologie bestimmen.

Nun könnte man den BetaResearch-Deal ja so sehen: Es ist allemal besser, dass ein Kabelunternehmen die d-Box steuert als ein Programmanbieter, der ja überhaupt kein



Interesse daran haben kann, dass neue Technologien und neue Angebote entstehen. So wurde die Box ja bisher eingesetzt: Nach wie vor ist sie keine offene Plattform; nach wie vor kann ihr Conditional Access-System faktisch auf keine andere Box transferiert werden.

In Wirklichkeit aber scheint die Allianz von Kirch und Telekom in der jetzigen Phase des Kabelverkaufs dazu zu führen, dass die neuen Investoren bereits von Anfang an daran gehindert werden, die Technik einzusetzen, die sie für optimal halten. Dies würde bestimmte Anbieter begünstigen, raten Sie mal wen, und andere benachteiligen. Ein klarer Fall für eine intensive Prüfung durch das Kartellamt.

Mit solchen protektionistischen Spielchen kommen wir in Deutschland nicht weiter, sondern verpassen den Anschluss. Wir sind ohnehin bereits staunende Zuschauer, wenn junge Internet-Firmen etablierte Medienkonzerne übernehmen. Wir sehen überrascht zu, wie alteingesessene deutsche Unternehmen feindlich übernommen werden. Und wir reiben uns verwundert die Augen, dass Parameter wie Gewinn und Gehalt durch neue Kategorien wie Börsenwerte und stock options abgelöst werden.

Wir müssen daraus die Konsequenzen ziehen. Wir brauchen jetzt eine konsequente Nutzung neuer Technologien. Ohne Protektionismus und Verzögerungstaktik. Mit moderner und für jedermann offener Technologie. Mit leistungsfähigen Netzen. Und mit einer gemeinsamen Überzeugung: Wir wollen die Möglichkeiten der Konvergenz nutzen. Und zwar jetzt.

Vielen Dank.

\* \* \*

## 14.2. Märkte und Erwartungen

Nach einer ersten Phase euphorischer Erwartungen und gedanklicher Multi-Milliarden-Spiele um die Dimensionen des Multimedia-Marktes von morgen herrschten Mitte der 90er Jahre nüchterne Betrachtungsweisen vor, in denen die Stichworte 'Akzeptanz' und 'Bezahlbarkeit' einen hohen Stellenwert hatten. Völlig zu Recht, denn kaufmännische Nüchternheit ist angesichts vielfältiger Unwägbarkeiten und Unsicherheiten dringend geboten.

Soviel freilich ist sicher: Information und Kommunikation (I+K) bilden schon heute nach den Faktoren Arbeit, Boden und Kapital den vierten großen Produktionsfaktor. Die Kommunikations- und Medienwirtschaft dürfte, wie häufig prognostiziert wird, zur wichtigsten Wachstumsbranche des neuen Jahrzehnts werden. Zwei der grundlegenden Voraussetzungen für dieses Wachstum sind allerdings der dafür nötige Freiraum und ein liberaler ordnungspolitischer Rahmen, wie Dr. Johannes Schmitz, KirchGruppe, anmerkt.

Gab es 1995 etwa 1,8 Millionen Arbeitsplätze im Bereich Information und Kommunikation (wobei eine saubere Abgrenzung den Statistikern zweifellos erhebliche Mühe bereitet), so sollten nach damaligen optimistischen Schätzungen bis zum Jahr 2000 mehr als zwei Millionen neue Arbeitsplätze hinzukommen. Ob dieser Wert erreicht worden ist, darum streiten sich heute nicht nur die Statistiker.

Die Gesamtzahl würde sich nach dieser Vorausschätzung binnen fünf Jahren mehr als verdoppeln. Andere, vorsichtiger Prognosen gingen von einer Million neuer Arbeitsplätze aus. Prognos in Basel sieht solche Schätzungen mit einem hohen Grad an Unsicherheit behaftet, zumal dabei bestimmte Substitutionswirkungen bis in den Printmedienbereich hinein, auf die auch Booz·Allen & Hamilton hinweist, unberücksichtigt geblieben sind.

Will man den Schätzungen über den Multimedia-Markt eine verlässliche Basis geben, so gehört dazu einleitend die Betrachtung jener Branchen, welche die wichtigsten Anbieter auf dem Multimedia-Markt sein werden. Dazu zählen führende Unternehmen der Telekommunikations-, Computer-, Medien- und Unterhaltungsindustrie, aber natürlich auch die Industrie der Unterhaltungselektronik, die sich hier in einer Pionierrolle sieht, sowie – als große Anwender – der Versandhandel und die Touristikbranche. Zusammen repräsentieren diese von der Multimedia-Entwicklung betroffenen Branchen weltweit ein Marktvolumen von rund 500 Mrd. DM. Je nach Schwerpunkt der Wertschöpfung in den jeweiligen Segmenten wird sich der jeweilige Anteil der Industrien herausbilden. Im Segment der privaten Anwendungen werden daher vor allem die Medien- und Unterhaltungsindustrie, die für die Produktion und Aufbereitung der Inhalte sorgen, im geschäftlichen Bereich hingegen Softwarehersteller und die Netzbetreiber dominieren.

### 14.3. MultiMedia – für strategische Allianzen prädestiniert

Unterhaltungselektronik-, Telekommunikations- und Computerindustrie, Medien- und Unterhaltungsindustrie werden die wichtigsten Anbieter auf dem sich abzeichnenden Multimedia-Markt sein. Weil Multimedia-Produkte und -Dienstleistungen praktisch immer Ergebnisse eines engen Zusammenwirkens mehrerer Wertschöpfungsstufen sind (Netzinfrastruktur, Netzbetrieb, Server, Inhalte, Service-Providing, Endgeräte-Produktion und Vertrieb, Software), erwarten Experten eine zunehmende Kooperation der einzelnen Anbieter der Teilleistungen der Wertschöpfungskette, weil die vollständige Eigenrealisierung ökonomisch nicht sinnvoll ist.

Aus diesen Sachzwängen zur Zusammenarbeit ergeben sich die unterschiedlichsten Formen der Kooperation, von der einfachen Lieferbeziehung über die ein- oder wechselseitige Beteiligung bis hin zur hundertprozentigen Übernahme von Unternehmen. Die Wirklichkeit in den USA, aber auch in Europa, bestätigt diese Überlegungen mit einer Welle von Kooperationen auf den unterschiedlichsten Niveaus der Verflechtung.

Die Entwicklung des Multimedia-Marktes wird den Trend des Zusammenwachsens verschiedener Industrien verstärken, von denen sich viele zugleich in komplexen Transformationsprozessen auf dem Wege zur Globalisierung befinden.

Der Multimedia-Markt wird von den Anbietern als Chance begriffen, ihre jeweiligen Kernaktivitäten zu stärken und durch innovative Produkte und Dienstleistungen zu flankieren, auf die Zukunft auszurichten und abzusichern.

Die verschiedenen Telekommunikations- und Multimedia-Aktivitäten der Konzerne (um solche handelt es sich in erster Linie) werden organisatorisch zusammengefaßt und einer einheitlichen Leitung unterstellt. Gleichzeitig jedoch hält sich die Risikobereitschaft der Unternehmen beim Einstieg in die neuen Marktaktivitäten angesichts der bestehenden Unsicherheiten der Entwicklung zumindest in Europa noch in relativ engen Grenzen.

In der geradezu verwirrenden Fülle der strategischen Allianzen, der Joint Ventures, der Kooperationen ohne Kapitalverflechtung und der abgesicherten Lieferantenbeziehungen lassen sich drei Grundrichtungen der Entwicklung erkennen:

- Telekommunikations-, Computer- und Medienunternehmen gehen Allianzen mit dem Ziel der Globalisierung, der Internationalisierung des Geschäfts ein, um ihre Produkte und Dienstleistungen überall dort anbieten zu können, wo sie von ihren Kunden erwartet werden.
- Hardware- und Softwarehersteller gehen wechselseitig strategische Allianzen ein, um mehrere Stufen der Wertschöpfungskette abzudecken und so ihre Angebote zu komplettieren.
- Telekommunikations-Netzbetreiber schließen strategische Allianzen mit Content-Providern, also den 'Lieferanten' der Inhalte.

# Technologien für das Fernsehen der Zukunft

# Register 15

## 15. Technologien für das Fernsehen der Zukunft

Der rasante Fortschritt der Mikroelektronik hat seit dem Einzug der Digitaltechnik in die Unterhaltungselektronik zu einer Steigerung der Kapazitäten von Speicherbausteinen bzw. der Komplexität von Prozessoren um etwa den Faktor 100 innerhalb von wenig mehr als einem Jahrzehnt geführt.

Für die Realisierung des digitalen Fernsehens allerdings würde das allein bei weitem nicht genügen. Digitales Fernsehen ist technisch erst möglich geworden, seit es gelungen ist, durch geeignete Reduktionsverfahren die ursprünglichen Datenmengen der Originalbilder z.B. für die Speicherung und/oder die Übertragung erheblich zu verringern, ohne den Bildeindruck dadurch wesentlich zu verändern (vgl. hierzu auch Abschnitt 15.2: "Datenreduktion").

Erst beide zusammen – die Digitaltechnik und die Datenreduktion – machen digitales Fernsehen möglich und eröffnen damit völlig neue Dimensionen: Bei der Übertragung können z.B. in den vorhandenen Kanälen entweder mehrere Programme – in ungefähr der heutigen Qualität – oder etwa gleichviel Programme in deutlich besserer Bild- und Tonqualität übertragen werden. Darüber hinaus wird eine Fülle neuer Anwendungen möglich, die heute in ihrer Vielfalt noch gar nicht voll überschaubar sind.

In den folgenden Abschnitten werden die häufig in diesem Zusammenhang verwendeten Begriffe "**Analog**" und "**Digital**" (15.1) präzise erläutert, das Prinzip der **Datenreduktion** (15.2) beschrieben sowie neue Speicher-Techniken, wie z.B. der **Video-Server** (15.3), vorgestellt.

### 15.1. Analog – Digital

Der Begriff "digital" ist – nicht zuletzt durch den Erfolg der CompactDisc im Audio-Bereich – innerhalb eines Jahrzehnts überaus populär geworden, um nicht zu sagen: in Mode gekommen. Viele Verbraucher verbinden damit die Vorstellung von einer quasi automatisch besseren Qualität.

In der Tat bieten voll-digitale Systeme eine Reihe von Vorteilen. Zum einen kann die Störsicherheit bei der Übertragung durch Verwendung geeigneter Codes mit Fehlererkennung und sogar Fehlerkorrektur nahezu beliebig hoch getrieben werden, zum anderen kann die digitale Ausstrahlung individuell an die Eigenschaften des jeweiligen Übertragungsweges (Satellit, Kabel oder terrestrisch) angepaßt werden. Durch die Digitaltechnik können die vorhandenen Kanäle wesentlich flexibler (z.B. mehrere Programme, wählbare Qualitätsstufen) und auch ökonomischer genutzt werden. So sind mit entsprechenden Multiplex-Modulationsverfahren bei terrestrischer Ausstrahlung sogenannte Gleichwellennetze (SFN = Single Frequency Network) möglich, die besonders frequenzökonomisch sind und erstmals auch komfortablen Mobilempfang möglich machen.

"Analog" und "digital" sind jedoch, auch wenn sie fast ausschließlich im Zusammenhang mit High-Tech und moderner Elektronik verwendet werden, keine neuen Begriffe. Beide Wörter entstammen der lateinischen Sprache und beziehen von dort auch ihre Bedeutung:

- **Analog** heißt übersetzt: "*entsprechend*",
- **Digital** heißt wörtlich: "*die Finger betreffend*",  
oder abstrakter formuliert: durch Zahlen (oder Zeichen) codiert.

### Analoge und digitale Übertragung

Bei der Übertragung von Fernsehsignalen gilt die folgende Zuordnung: Alle klassischen Übertragungsverfahren, wie AM (Amplitudenmodulation), FM (Frequenzmodulation) oder PM (Phasenmodulation) sind **analoge Verfahren**, bei denen jeweils der Momentanwert der darstellenden Größe (also in den oben genannten Beispielen Amplitude, Frequenz oder Phase der elektromagnetischen Welle) dem momentanen Wert der zu übertragenden Größe entspricht.

Bei den **digitalen Verfahren**, die grundsätzlich auf dem gleichen Prinzip der Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen basieren, werden zunächst durch Abtastung und Quantisierung diskrete Werte erzeugt, die anschließend nach einem in dem betreffenden "Digitalcode" festgelegten Schema codiert, d.h. in eine Zeichenfolge (= "Codewort") umgesetzt werden.

Wie schon der Begriff ist übrigens auch die technische Anwendung digitaler Übertragungsverfahren keineswegs neu. Bereits unsere Großväter kannten und nutzen sie. Das in den Anfangszeiten der Funktechnik verwendete Morse-Verfahren ist eines der wohl bekanntesten und anschaulichsten Beispiele für digitale Übertragung: Jedem Buchstaben des Alphabets entspricht ein bestimmtes Codewort, das seinerseits aus einer festgelegten Folge von Codezeichen (ta-ta-ta-tüüüt) besteht und umgekehrt. Diese Zeichenfolge und nur diese wird übertragen und am Empfangsort wieder in Buchstaben bzw. den sich daraus ergebenden Text zurückgewandelt.

Heute allerdings sind die Datenmengen erheblich größer und es wäre völlig unmöglich, sie noch manuell zu senden. Bei modernen Verfahren werden die einzelnen Codezeichen durch bestimmte, festgelegte Signalzustände einer elektromagnetischen (oder auch optischen) Welle dargestellt (z.B. Phase  $90^\circ/180^\circ/270^\circ/360^\circ$  gegenüber dem Träger, jeweils mit einem bestimmten Toleranz-Spielraum). Dabei müssen dies nicht zwangsläufig immer binäre (also zweiwertige) Signale sein, wie das genannte Beispiel verdeutlicht.

Die aufeinanderfolgenden Codezeichen werden am Empfangsort zunächst gespeichert, wieder zu den ursprünglichen Codewörtern zusammengesetzt und dann "decodiert", d.h. gewissermaßen "rückwärts" wieder in ein Signal umgesetzt, das dem Originalsignal weitgehend entspricht.

(ACHTUNG: Binäre Signale und Digitale Signale sind nicht dasselbe!! Es können durchaus auch zweiwertige, also *binäre* Signale *analog* sein [z.B. amplitudenbegrenzte FM], ebenso müssen digitale Signale nicht zwangsläufig binär, also nur zweiwertig sein [Beispiel: 16QAM arbeitet mit 16 verschiedenen Codewerten])

### Prinzipelle Eigenschaften, Vor- und Nachteile

In Anlage II sind je drei Beispiele für analoge und digitale Darstellungsweise gegenübergestellt. Im Allgemeinen kann man feststellen, daß immer dann, wenn es um die schnelle visuelle Erfassung bestimmter Funktionen oder Werte geht, die analoge Darstellung überlegen ist, weil sie visuell schneller erfassbar ist (Zifferblatt einer Uhr, Zeigerausschlag eines Meßinstrumentes, Balkenlänge eines Diagramms). Darüber hinaus läßt sie bei Veränderungen den jeweiligen Trend (größer/kleiner, schneller/langsamer) deutlicher, weil sinnfälliger, erkennen.

Bei hohen Genauigkeitsanforderungen kehrt sich dies allerdings um: die analoge Darstellung wird hier sehr unübersichtlich (Beispiel: eine Stoppuhr für 1/100 s benötigt bis zu fünf Zeiger auf verschiedenen Skalen!).

Bei der Übertragung von Funksignalen (Telefon, Radio, Fernsehen, ...) zeichnen sich analoge Verfahren durch vergleichsweise einfache technische Realisierbarkeit aus. Sie sind allerdings – je nach Modulationsverfahren – mehr oder weniger stör anfällig und ermöglichen im Prinzip keine Datenreduktion. Für eine bestimmte Informationsmenge wird also grundsätzlich eine entsprechende (unveränderbare) Kanalbandbreite benötigt.

Digitale Verfahren sind demgegenüber – da nur diskrete Werte übertragen werden – weniger stör empfindlich. Zudem kann die Fehlerrate beim Empfang durch Verwendung entsprechender Korrektur-Codes auf nahezu Null verringert werden.

Durch die einheitliche digitale Struktur ist es völlig unerheblich, *was* übertragen wird: Computerdaten, Rundfunk- oder Fernsehprogramme, Katalogangebote, Daten von Bankkonten oder anderes. Neben Fernseh-Programmen können also auch beliebige andere "Dienste" in den Übertragungskanälen zum Empfänger 'transportiert' werden.

Für manche Anwendung ist allerdings die Eigenschaft von digitalen Systemen nachteilig, daß bei schlechter werdender Empfangsqualität lange Zeit keine Veränderung der Wiedergabequalität zu bemerken ist. Erst wenn die Empfangsqualität ein bestimmtes Maß unterschreitet, d.h. so schlecht geworden ist, daß auch die Fehlerkorrektur die Störungen nicht mehr beseitigen kann, bricht die Wiedergabe schlagartig zusammen: – die Informationsübertragung ist dann gleich Null. Im Gegensatz dazu tritt bei analoger Übertragung eine allmähliche Verminderung der Qualität ein, bei der die übertragene Information aber immer noch, zumindest teilweise, verstanden oder ausgefiltert werden kann. Fachleute sprechen bei diesem Effekt von "graceful degradation".

## Digitaltechnik im Studio

Digitale Verfahren bieten aber nicht nur bei der Übertragung, sondern auch im Studio handfeste Vorteile: Im Produktionsbereich stellen sie bei der Bild-Be- und Verarbeitung eine wesentlich bessere Qualität und einfachere Handhabung bereit.

Überspielungen, Kopiervorgänge und Schnitte bedeuten bei digitaler Bearbeitung keinen Qualitätsverlust mehr. Auch die zehnte oder 20. digitale Kopiergeneration ist visuell nicht von der Qualität des Ausgangsmaterials zu unterscheiden. Der Vorgang der Bearbeitung wird durch die Digitaltechnik entscheidend vereinfacht. Moderne sogenannte 'non-linear-editing'-Systeme ermöglichen es, Programme mit Mausunterstützung an einem PC zusammenzumischen und den Sendeablauf bildgenau zu programmieren.

Schließlich ermöglichen digitale Verfahren auch die perfekte Realisierung von Trick-Aufnahmen und Animationen in einem bisher nicht gekannten Ausmaß. Stichworte wie 'Virtuelle Welten' und 'Virtuelles Studio' kennzeichnen den jüngsten Entwicklungsstand.

\* \* \*



## Definitionen

**Analog:** Von einer analogen Darstellung spricht man dann, wenn die zu übertragende Größe (meist kontinuierlich verlaufend, z.B. Spannung oder Strom, Tonhöhe oder Lautstärke, Helligkeit oder Farbe, aber auch Zeit ... ) durch eine andere physikalische Größe dargestellt wird (z.B. Amplitude, Frequenz oder Phase einer elektromagnetischen Welle), die sich gemäß einer festen Beziehung *entsprechend* der zu übertragenden Größe verhält. Die Beziehung muß nicht linear sein !

**Digital:** Von einer digitalen Darstellung spricht man dann, wenn die zu übertragende Größe in diskrete Werte zerlegt wird und diese durch eine Ziffern- oder Zahlen- oder sonstige Zeichenfolge dargestellt werden, wobei eine festgelegte, eindeutige Beziehung – "**Codierung**" – zwischen der zu übertragenden Größe und dem Codewort existiert. Dabei entspricht jedes digitale Codewort genau einem Wert der darzustellenden Größe und umgekehrt.

### Achtung:

Die Begriffe "analog" und "digital" sind NICHT an andere Eigenschaften, wie z.B. "*quantisiert*" (Größe kann nur diskrete Werte annehmen) oder "*binär*" (=zweiwertig) gekoppelt.

Nicht jedes *quantisierte* Signal ist auch automatisch *digital*  
(Beispiel: Bahnhofsuhr mit "springendem" Zeiger ist analog!)

Nicht jedes *binäre* Signal auch automatisch *digital*  
(Beispiel: Frequenzmodulation. Durch Amplitudenbegrenzung entsteht binäres Signal, die Information steckt aber in der Frequenz, d.h. in der Aufeinanderfolge der 'Nulldurchgänge')

\* \* \*

## Beispiele

Darzustellende Größe

**ANALOG**

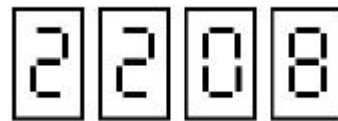
**DIGITAL**

=====

Zeit



Darstellung erfolgt durch die physikalische Größe: Winkel (= Zeigerausschlag)



Darstellung erfolgt durch Dezimalziffern (im 12h- oder 24h-Code)

Klang



Schallplattenrinne

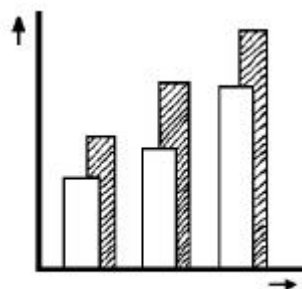
Darstellung von Lautstärke und Tonhöhe erfolgen durch Amplitude und Geschwindigkeit der Nadelauslenkung



"Pits" auf einer CompactDisc

Darstellung erfolgt durch Binärsignale: Jeweils xx Pits bilden ein Codewort, das einem bestimmten Momentanwert entspricht

Mengen



Darstellung erfolgt durch Balkenlänge

	1998	1999	2000
G1	65	84	97
G2	28	52	79

Darstellung erfolgt durch Dezimalzahlen

## 15.2. Datenreduktion

Der eigentliche Schlüssel zum digitalen Fernsehen – das ist bereits mehrfach deutlich geworden – heißt "Datenreduktion". Im Originalzustand wären die Datenmengen, die gespeichert, bearbeitet und übertragen werden müssen, viel zu groß, um eine effektive Handhabung zu ermöglichen. Um beispielsweise ein übliches 625-Zeilen Programm in der von PAL gewohnten Qualität digital zu übertragen, wäre eine Datenrate von mehr als 200 MBit/s erforderlich. Solche Werte können weder über Satellit noch im Kabel und schon gar nicht bei terrestrischer Ausstrahlung realisiert werden. Hochgerechnet würde ein 90-Minuten-Programm mehr als 1.000 Gbit Speicherplatz beanspruchen!

Deshalb ist bei allen digitalen Systemvorschlägen eine Datenreduktion vorgesehen. Mit anderen Worten: Das digitale Fernsehen ist überhaupt erst durch die Entwicklung leistungsfähiger Datenreduktionsverfahren technisch möglich geworden.

Gerade in den letzten Jahren wurden verschiedene Verfahren entwickelt, die jedoch auf unterschiedliche Anwendungen ausgerichtet sind. Sie machen es möglich, die ursprüngliche Datenmenge ohne für den Zuschauer sichtbare Qualitätseinbußen auf 1/20 bis 1/50, ja sogar bis zu 1/100 (je nach Programm) zu reduzieren. Noch geringere Werte sind ebenfalls möglich, allerdings müssen dann Einbußen bei Bild- und/oder Tonqualität in Kauf genommen werden.

Mit der Datenreduktion besonders intensiv beschäftigt sich die 'Motion Picture Experts Group', abgekürzt MPEG, eine 1988 gegründete gemeinsame Arbeitsgruppe der ISO (International Standardisation Organisation) und der IEC (International Electrotechnical Commission). Sie hat sich zum Ziel gesetzt, eine ganze Familie von Reduktions-Verfahren und -Standards für unterschiedliche Anwendungsfälle zu entwickeln.

Der erste Standard - MPEG-1 - wurde schon 1992 verabschiedet. Er findet seither im Computerbereich und bei der Speicherung auf Video-CD's und der CD-i Anwendung. Die typische Datenrate liegt bei 1,15 Mbit/s; damit ist etwa die Qualität von Video-recorder-Wiedergabe erreichbar.

Am bekanntesten ist zweifellos MPEG-2, der inzwischen weltweit akzeptiert ist und auch bei den DVB-Standards konsequente Anwendung findet. Er ist speziell für bewegte Videobilder heute üblicher Auflösung konzipiert und enthält Vorschriften sowohl für die Datenreduktion von Bild- und Ton-Signalen (Quellencodierung) als auch für die Zusammenstellung von Bild-, Ton- und Zusatzdaten zu einem kompletten Ensemble (Multiplexing).

MPEG-2 ermöglicht es, "normale" Programme mit nur noch 4 bis 9 MBit/s zu übertragen. Dabei ist die Datenrate grundsätzlich flexibel (je nach Programm) und kann von 1,5 Mbit/s bis zu 100 Mbit/s betragen. MPEG-2 ist ohne Zweifel die derzeit am weitesten entwickelte Kompressionstechnik. Sie deckt weite Anwendungsbereiche von

der Aufzeichnung bis zur Ausstrahlung ab und schließt auch unterschiedliche Auflösungsverhältnisse (von LDTV bis HDTV) ein.

Kern des MPEG-2 Standards ist das sogenannte *Main Profile at Main Level* ('MP @ ML'). Es wurde für die Verteilung von Videosignalen mit Standard-Auflösung und Datenraten bis etwa 15 Mbit/s optimiert.

Dieses Verfahren findet auch bei der mittlerweile am Markt eingeführten Digital Video Disc (DVD) Anwendung.

Weitere geplante Standards sind MPEG-3 und MPEG-4. MPEG-3 war ursprünglich für HDTV vorgesehen, wird aber, wie sich inzwischen herausgestellt hat, nicht mehr benötigt, da diese Anwendung bereits von MPEG-2 mit abgedeckt wird.

MPEG-4 ist für Speicherung bzw. Übertragung mit extrem geringen Datenraten (kleiner 1,5 Mbit/s, z.B. auf Telefonleitungen) vorgesehen.

### Prinzipielle Wirkungsweise der Datenreduktion

Alle bekannten Kompressions- bzw. Reduktionstechniken nutzen im Prinzip die gleichen Effekte und Verfahren, unterscheiden sich aber in ihrer Auslegung, der technischen Realisierung und ihrer Optimierung.

Grundsätzlich gibt es zwei Ansatzpunkte: die sogenannte

**"Redundanz-Reduktion"**, bei der die Ähnlichkeit aufeinanderfolgender Bildinhalte genutzt wird, und die

**"Irrelevanz-Reduktion"**, bei der das Bild gewissermaßen an die Leistungsfähigkeit des menschlichen Auges angepasst wird.

Die Redundanz-Reduktion kann man sich bildhaft etwa so vorstellen: Die vielen schnell aufeinanderfolgenden Einzelbilder weisen – je nach Bewegung – in weiten Bereichen unveränderte Bildinhalte auf. Das bedeutet praktisch, daß nicht jedes Mal die gesamte Information neu übertragen werden muß. Stattdessen setzt man (digitale!) Speicher ein, die die Daten eines jeden Bildes für kurze Zeit zwischenspeichern. Dann genügt es, für das nächste Bild jeweils nur den Teil zu übertragen, der sich gegenüber dem vorhergehenden verändert hat, und ihn zu dem gespeicherten Bild hinzuzufügen. Auch bei schnell bewegten Szenen ist dies nur ein winziger Bruchteil der Gesamt-Information. Zusätzliche sogenannte "bewegungsadaptive" Verfahren ermöglichen eine weitere Reduzierung.

Der zweite Ansatzpunkt ist die sogenannte Irrelevanz. Nahezu alle Bildfolgen enthalten irrelevante Signalinhalte, die allerdings nicht einfach zu definieren sind und grundsätzlich vom Wahrnehmungsvermögen des einzelnen Menschen abhängig sind. Dies können z.B. feine Bilddetails sein, die jedoch aufgrund einer schnellen Bewegung vom Betrachter nicht wahrgenommen werden können. Man spricht in diesem Zusammenhang - wie bei der Kompression im Audio-Bereich - von einem 'Maskierungseffekt'.

Die vollständige Datenreduzierung erfolgt in den meisten Fällen – bei hoher Kompression immer – in mehreren Etappen. Der erste Schritt ist im allgemeinen die sogenannte "Quellencodierung", bei der sowohl redundante als auch irrelevante Anteile aus dem Signal entfernt werden.

Die zweite Stufe der Reduktion erfolgt im Zusammenspiel mit der Fehlerkorrektur, der Multiplexbildung und der digitalen Modulation (Anlage I). Bei den DVB-Standards finden hier unterschiedliche Verfahren Anwendung, die für den jeweiligen Übertragungsweg (Satellit, Kabel oder terrestrisch) und seine spezifischen Eigenschaften (Bandbreite, Störanfälligkeit, Dämpfung...) optimiert sind (vgl. auch Kapitel 3: Das DVB-Projekt).

\* \* \*

---

Dieses Kapitel basiert auf Informationen von Prof. Dr. U. Reimers, Vorsitzender des 'Technical Modules' des DVB-Projektes, sowie auf einem Vortrag von Dr.-Ing. Detlev Teichner, Thomson Multimedia, veröffentlicht in FKT Nr. 6/1995, S. 347 ff

### 15.3. Video-Server: Vom Band zur Platte

Interaktive "on-demand"-Dienste erfordern nicht nur aufwendige Übertragungs-Netze mit Rückkanal, sondern auch eine völlig neue Speichertechnologie. Der Direktzugriff einer großen Teilnehmerzahl auf ein differenziertes Dienstleistungsangebot verlangt nicht nur extrem große, sondern auch extrem schnelle Speichermedien, die den gleichzeitigen Zugriff mehrerer Teilnehmer ('random access') auf jeden beliebigen Dienst ermöglichen. Magnetband-Recorder, wie sie heute allgemein in der Fernseh-Studio-technik eingesetzt werden, sind, weil sie 'linear', also sequentiell aufzeichnen und deshalb keinen schnellen wahlfreien Zugriff erlauben, prinzipiell nicht geeignet, auch nicht die Digital-Recorder der jüngsten Generation.

Die beschriebenen Anforderungen (kurze Zugriffszeiten, hohe Datenraten und interaktiver Multi-Channel Betrieb) lassen sich beim heutigen Stand der Technik am besten mit einem System von mehreren zusammengeschalteten Festplattenspeichern erfüllen, die von einem sogenannten 'Video-Server' gesteuert und verwaltet werden. Alle Dienste (z.B. Video-Programme, Spiele, Katalogseiten, Kontendaten) werden zunächst digitalisiert, anschließend in den "Medien-Pool" eingelesen und stehen dann mit extrem schnellem Zugriff – praktisch online – zur Verfügung.

Erste Entwicklungen von Systemen dieser Art wurden bereits von mehreren Anbietern vorgestellt (z.B. BTS, General Electric, Hewlett Packard, Sony u.a.) oder sind schon im Einsatz. Sie bieten Speicherkapazitäten in der Größenordnung von einigen -zig bis zu mehreren hundert GByte, die durch Kaskadierung mit weiteren Festplatten bis in den TeraByte-Bereich erweiterbar sind. Bei Speicherung von Videoprogrammen erzielt man damit Spielzeiten von sechs bis zu einigen hundert Stunden, je nach Kompressionsgrad der Programme.

Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der Datensicherheit gewidmet. Die Systeme sind in der Regel doppelt ausgelegt und verwenden das aus der Computertechnik bekannte RAID-System (Redundant Arrays of Independent Drives). Die Daten werden dabei in kleine Pakete aufgeteilt und so über die einzelnen, voneinander unabhängigen Platten-Laufwerke verteilt, daß im Havariefall sogar einzelne Module während des laufenden Betriebs ausgetauscht werden können, ohne das laufende Programm zu unterbrechen.

Video-Server werden aber auch mehr und mehr im Studio-Betrieb eingesetzt (vgl. Kapitel 4.2 und 15.4), z.B. im Bereich der Schnittsysteme, der Nachbearbeitung und vor allem der Sendeablaufsteuerung. Bei diesen Ausführungen kommt es nicht so sehr auf den gleichzeitigen Zugriff durch mehrere Nutzer an, als vielmehr auf Flexibilität hinsichtlich der Datenkompression und auf hohe Transferrate, da die Programme aus Qualitätsgründen hier nur wenig oder gar nicht komprimiert sind.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Direkter Zugriff auf jede beliebige Szene, ja sogar auf Einzelbilder (ohne das Band umspulen zu müssen). Video-Server sind häufig Kernstück eines sogenannten "Non-Linear-Editing"-Systems. Dabei handelt es sich um komplette Bearbeitungs- und Schnittsysteme, die oftmals auf PC-Basis arbeiten und nahezu beliebig ausbaubar sind. Über die Schnittbearbeitung hinaus ermöglichen sie häufig auch eine computergesteuerte Zusammenstellung und Automatisierung des kompletten Sendeablaufs.

\* \* \*

Dieses Register wurde absichtlich  
für spätere Ergänzungen  
und/oder neue Themen frei gehalten

# Register 16



# Anhang A

## Institutionen und Organisationen

# Register

# 17

## A. Institutionen und Organisationen

### A.1. Deutsche TV-Plattform e.V.

#### Vorstand

Jürgen Sewczyk (Vorsitzer) ..... RTL NewMedia  
Dr. Dieter Hoff (Stellv. Vors.) ..... WDR (für ARD)  
Dr. Georg Lütteke ..... Philips  
Prof. Dr. Ulrich Reimers ..... FK TG  
Dr. Helmut Stein (Stellv. Vors.) ..... Nokia

#### Anschrift

Deutsche TV-Plattform e.V.  
c/o ZVEI  
Postanschrift: Postfach 70 12 61 60591 Frankfurt am Main  
Besuchsanschrift: Stresemannallee 19 60596 Frankfurt am Main  
Tel: 069 / 6302-229  
Fax: 069 / 6302-361

#### Geschäftsführer

Dr. Michael Klein

#### Referat Öffentlichkeitsarbeit

Dr. Michael Thiele  
c/o PR4U  
Clausewitzstraße 6  
10629 Berlin  
Tel: 030 / 88.67.96.94  
Fax: 030 / 88.67.96.93  
eMail: info@tv-plattform.de

Die Deutsche TV-Plattform e.V. wurde im November 1990 auf Anregung des Bundesministers für Forschung und Technologie als 'Nationale HDTV-Plattform Deutschland' gegründet. Der Grundgedanke, so unterschiedliche Gruppierungen wie Geräteindustrie, Programmproduzenten und Sendeanstalten, aber auch Netzbetreiber und Telekommunikationsunternehmen an einen Tisch zu bringen, war damals noch nicht so selbstverständlich wie heute. Aber er war zwingend, weil ein Forum geschaffen werden mußte, wo gemeinsame Lösungen für neue Fernsehsysteme entstehen konnten.

Das ursprüngliche Ziel – die Einführung von hochauflösendem Fernsehen (HDTV) – war freilich etwas zu eng gesteckt. Spätestens Anfang der 90er Jahre wurde unübersehbar, daß die Zukunft des Fernsehens weit mehr Neues bringt als hochauflösendes Fernsehen. Daher verwandelte und erweiterte sich die HDTV-Plattform – mit neuer Satzung und neu formulierten Zielen – in 1993 zur 'Deutschen Plattform für HDTV und neue Fernsehsysteme'.

1999 erfolgte dann die endgültige Umbenennung in die heute gültige Kurzform Deutsche TV-Plattform e.V.

Damit bietet sich die Plattform nun endgültig als ein Forum an, wo im permanenten Dialog effiziente, weil gemeinsam erarbeitete Lösungen für die Fernseh Zukunft gefunden und - ebenso wichtig - Fehlentwicklungen vermieden werden können.

#### **A.1.1. Wer oder was ist die Deutsche TV-Plattform ?**

Die "Deutsche TV-Plattform" ist ein Zusammenschluß von Programmherstellern und -anbietern, privaten und öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, Netzbetreibern und Industrieunternehmen, Universitäten und Forschungsinstituten, Bundesministerien, Landesregierungen und Medienanstalten sowie anderen, mit dem Fernsehen der Zukunft befaßten Unternehmen, Verbänden und Institutionen.

Mit dieser bereichs- und branchenübergreifenden Zusammensetzung ist die TV-Plattform die einzige Institution in Deutschland, in der Mitglieder aus allen Bereichen der Medienwirtschaft an einem Tisch sitzen.

Sie sieht ihre wichtigste Aufgabe darin, zum einen den Informationsaustausch zwischen diesen Gruppen zu fördern und deren verschiedenartige Interessen bei der Einführung des digitalen Fernsehens zu koordinieren, zum anderen die Öffentlichkeit über die neuen technischen Entwicklungen, über Programmformen und neue Inhalte und Anwendungen zu informieren.

Durch die rasante Entwicklung in den letzten Jahren haben sich Zielsetzung und Aufgaben der 'Plattform' mehrfach erweitert: So befaßt sie sich heute natürlich auch mit dem Prozeß der Konvergenz zwischen Unterhaltungselektronik, Informationstechnik und Telekommunikation.

In speziellen Arbeitsgruppen (AG) werden neue Möglichkeiten nicht nur für das Fernsehen von morgen, sondern auch für künftige Multimedia-Dienste, für Datenrundfunk und Online-Anwendungen diskutiert. Die geballte fachliche Kompetenz, die besonders aus der interdisziplinären Zusammensetzung dieser AG's resultiert, ist der wohl herausragendste Vorteil der Plattform. In konstruktiver Zusammenarbeit werden hier Lösungsvorschläge und Szenarien entwickelt und diskutiert als Grundlage für technische, wirtschaftliche oder politische Entscheidungen der zuständigen nationalen Gremien.

### **A.1.2. Aufgaben und Ziele**

Strategiepapier der Deutschen TV-Plattform

Unterhaltungselektronik und Informations- und Kommunikationsindustrie befinden sich in einer Phase des Umbruchs. Sie ist gekennzeichnet durch die Annäherung dieser bisher getrennten und unabhängigen Industriezweige ('Konvergenz').

Dieser Konvergenzprozeß findet im wesentlichen auf technischer Ebene statt und ist eine Folge der rasanten Entwicklung der Mikroelektronik und insbesondere der Digitaltechnik: Verfahren für Datenreduktion, für Codierung und Modulation digitaler Daten und Informationen bilden die Grundlage moderner Systeme der Informations- und Kommunikationsindustrie ebenso wie der Unterhaltungselektronik.

In dem Bewußtsein, daß die Einführung eines neuen Fernsehsystems und seine multimediale Ausgestaltung nicht losgelöst von den Entwicklungen in den anderen genannten Bereichen und ebenso nur über europaweit einheitliche Standards geschehen kann, macht es sich die Deutsche TV-Plattform zur Aufgabe, die unterschiedlichen Interessen aller Beteiligten zu koordinieren und abzustimmen.

Die TV-Plattform ist die einzige Institution in Deutschland, in der Mitglieder aus allen an der Wertschöpfungskette des Fernsehens beteiligten Bereichen vertreten sind. Dazu gehören Universitäten und Forschungsinstitute, öffentlich-rechtliche und private Rundfunkanstalten, Netzbetreiber sowie Unternehmen der Geräte-Industrie und dazugehörige Verbände, aber auch Bundesministerien und Länderregierungen sowie Landesmedienanstalten. Ein wichtiges Anliegen ist es, weitere Mitglieder aus dem Kreis der am Konvergenzprozeß Beteiligten – insbesondere auch aus den Bereichen künftiger Anwender sowie Inhalte- und Dienste-Anbieter – zu integrieren und sie am Abstimmungsprozeß zu beteiligen.

Die Entwicklung der technischen Standards für digitales Fernsehen ist durch die Arbeiten im europäischen DVB-Projekt weitgehend abgeschlossen. Deshalb konzentriert die TV-Plattform ihre Aktivitäten auf die Einführung der neuen Systeme, auf Art und Gestaltung von Inhalten, Diensten und Programmen sowie auf Aspekte der Entwicklung und Vermarktung serienmäßig herstellbarer Produktions- und Endgeräte.

### A.1.3. Aktivitäten der TV-Plattform

Während die Aktivitäten der Plattform in den Gründerjahren mehr politischer Natur waren, haben sich die Schwerpunkte zwischenzeitlich mehr und mehr auf die Umsetzung der neuen digitalen Konzepte in die Realität existierender audio-visueller und künftiger multimedialer Märkte verschoben.

#### Arbeitsgruppen

Die fachliche Arbeit wird in erster Linie in den diversen Arbeitsgruppen (AG) geleistet, die bei speziellem Handlungsbedarf vom Vorstand und/oder der Mitgliederversammlung eingesetzt werden und konkrete Aufgaben übernehmen.

Die AG's sind in der Regel branchenübergreifend besetzt und bearbeiten technische Aufgabenstellungen ebenso wie Fragen des Marketing und der Inhalte und Anwendungen. Zu den aktuellen Aufgaben gehören die Entwicklung und Diskussion von Szenarien zur Einführung des digitalen terrestrischen Fernsehens (DVB-T) ebenso wie von Multimedia-Anwendungen speziell für den mobilen Bereich (M<sup>3</sup>).

In der neuen AG 'Multimedia-Home-Plattform' (MHP) werden Migrationsstrategien und -szenarien entwickelt, die einen schnellen und reibungslosen Übergang aus den heutigen vertikalen Märkten in einen offenen horizontalen Markt gewährleisten sollen.

#### Publikationen

Die TV-Plattform ist Herausgeber zweier Informationsmedien:

**TV-Zukunft** berichtet viermal im Jahr in komprimierter Form über die neuesten Trends und Entwicklungen von Markt und Technik des digitalen Fernsehens. Sie erscheint in einer Auflage von rund 32.000 Exemplaren und richtet sich an alle Beteiligten der Medienwirtschaft, insbesondere aber an Handel / Handwerk sowie natürlich auch an den Endkonsumenten.

Das vorliegende Handbuch **FERNSEHEN HEUTE UND MORGEN** ist ein detailliertes Informations-Kompodium, in dem Grundlagen, Hintergründe und Zusammenhänge ausführlich und für Jedermann verständlich dargestellt werden. Dabei kommen technische Themen ebenso zur Sprache wie Fragen z.B. des Medienrechts, der Marktentwicklung oder nach den Inhalten und Anwendungen. Wegen der schnellen Entwicklung auf diesem Sektor ist dieses Werk als Loseblattsammlung konzipiert, so daß es jederzeit aktualisiert und ergänzt werden kann.

## A.1.6 Mitglieder der 'Deutsche TV-Plattform e.V.'

### Ordentliche Mitglieder

ANGA - Verband Privater Kabelnetzbetreiber .....	Bonn
Bayerische Medientechnik GmbH (bmt) .....	München
Bertelsmann Broadband Group (BBG) .....	Hamburg
Bosch GmbH, Robert .....	Hildesheim
Convergence Integrated Media .....	Berlin
Deutsche Telekom AG .....	Bonn
Deutsche Thomson Brandt GmbH .....	Hannover
Fachverband Unterhaltungselektronik im ZVEI .....	Frankfurt am Main
Fachverband Bauelemente der Elektronik im ZVEI .....	Frankfurt am Main
Fachverband Empfangsantennen und Breitbandverteilterchnik im ZVEI ..	Frankfurt am Main
Fujitsu Siemens Computer GmbH .....	Augsburg
F.U.N. - Free Universe Network .....	München
GMD – Forschungszentrum Informationstechnik .....	St. Augustin / Bonn
Grundig AG .....	Fürth
HomeNet GmbH .....	Hamburg
Infineon Technologies AG .....	München
Kirch Holding .....	Ismaning
Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (LfK) .....	Stuttgart
Loewe AG .....	Kronach
Metz Werke GmbH .....	Zirndorf
Nokia Multimedia Network Terminals .....	Düsseldorf
Panasonic Deutschland GmbH .....	Hamburg
Philips Consumer Electronics .....	Hamburg
Premiere Medien GmbH & Co. KG .....	Unterföhring
Radix Electronic Vertriebs GmbH .....	Friedrichsdorf
Rohde & Schwarz GmbH & Co KG .....	München
RTL Television .....	Köln
SAT.1 Satellitenfernsehen .....	Berlin
Scientific Atlanta Europe GmbH .....	Kronberg
Sony Wega Produktions GmbH .....	Fellbach
TechniDATA .....	Markdorf
TechniSat GmbH .....	Daun / Eifel
Thyssen Krupp Multimedia GmbH .....	Krefeld
VPRT - Verband privater Rundfunk- und Telekomunikation e.V. ....	Bonn
WDR - Westdeutscher Rundfunk (für ARD) ..	Köln
XSYS Interactive Research GmbH .....	VS-Villingen
ZDF - Zweites Deutsches Fernsehen .....	Mainz
ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V. ....	Frankfurt

### Außerordentliche Mitglieder

Bundesministerium für Bildung, und Forschung (bmb+f) .....	Bonn
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) .....	Berlin
Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) .....	Bonn
Landesregierung NRW, Staatskanzlei .....	Düsseldorf
Landesregierung Rheinland-Pfalz, Staatskanzlei .....	Mainz
Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft e.V. (FKTG) .....	Berlin
IRT – Institut für Rundfunktechnik .....	München

## A.2. European Platform Union: Mitglieder

### Präsident

Theo van Eupen

---

### BELGIUM

HDTV Platform	Mr. P. Devoldere
c/o FABRIMETAL	
Rue des Drapiers 21	Tel.: +32 / 2-510.23.58
B-1050 BRUSSELS	Fax.: +32 / 2-510.25.61

---

### DENMARK

Dansk HDTV-Plattform	Mr. Jarl Risum
c/o National Telecom Agency	
Holsteinsgade 63	Tel.: +45 / 35.43-03.33
DK-2100 COPENHAGEN	Fax.: +45 / 35.43-62.33

---

### FINLAND

Finnish Broadcasting Company	Mr. M. Saarelma
RTT OY c/o Yleisradio, PL 96	
P.O. Box 10	Tel.: +358 / 0-148.03-641
SF-00241 HELSINKI	Fax.: +358 / 0-148.03-588

---

### FRANCE

Télévision du futur	Mr. P. Gondrand
Ministère de l'Industrie	
3-5 Rue Barbet de Jouy	Tel.: +33 / 1-43.19.25.69
F-5253 PARIS	Fax.: +33 / 1-43.19.31.63

---

### GERMANY

Deutsche TV-Plattform e.V.	Dr. M. Klein
c/o ZVEI	
Postfach 70.12.61	Tel.: +49 / 69-6302-229
D-60591 Frankfurt/Main	Fax.: +49 / 69-6302-361

---

**ITALY**

Italian Consortium for  
the experimentation of HDTV  
CISAE  
c/o RAI CP TV  
Via Teulada 66  
IT-00195 ROMA

Mr. E. Castelli  
  
Tel.: +39 / 63735-1521  
Fax.: +39 / 63751-7341

---

**LUXEMBOURG**

Cellule de Coordination TVHD  
p/a Ministère de l'Economie  
Boulevard Royal 19-21  
L-2449 LUXEMBOURG

Mr. M. Walentiny  
  
Tel.: +352 / 478.41.62  
Fax.: +352 / 46.04.48

---

**The NETHERLANDS**

Stichting NP HDTV  
Mediacenter  
P.O. Box 431  
NL-1200 AK HILVERSUM

Mr. T. van Eupen  
Mr. C. Noort  
Tel.: +31 / 485.343.818  
Fax.: +31 / 485.341.328

---

**SPAIN**

CETEAD  
c/o Retevision  
P<sup>e</sup> de la Castellana 83-85  
E-28046 MADRID

Mr. J.A. Tartajo  
  
Tel.: +34 / 1-556.31.72  
Fax.: +34 / 1-556.52.41

---

**SWITZERLAND**

HDTV Platform  
OFCOM Droit et Affaires Int.  
Zukunftstraße 44  
CH-2503 BIEL-BIENNE

Mr. F. Riehl  
  
Tel.: +41 / 32-28.54.54  
Fax.: +41 / 32-28.55.55

---

**UNITED KINGDOM**

UK National Widescreen Television Forum  
c/o Royal Television Society  
Holborn Hall  
100 Grays Inn Road  
GB LONDON WC1X 8AL

Mr. B. Slamin  
  
Tel.: +44 / 71-430-1000  
Fax.: +44 / 71-430-0924

---



### A.3. Das DVB-Projekt: Mitglieder

List of Members - 20 March 2000

This membership list undergoes continual change due to developments in the history of the respective companies. Should you be sure that the information about your company, contained on this list, is incorrect - please contact Madam Lou Dutoit at the DVB Office.

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.  | ABS (ACADEMY OF BROADCASTING AND SCIENCE)                      |   |
| 2.  | ACT  | <a href="http://www.acte.be">http://www.acte.be</a>   |
| 3.  | ADAPTIVE BROADBAND CORP  | <a href="http://www.efdata.com">http://www.efdata.com</a>   |
| 4.  | ADHERENT SYSTEMS LTD   | <a href="http://www.adherent.com">http://www.adherent.com</a>   |
| 5.  | AGILENT  | <a href="http://www.agilent.com">http://www.agilent.com</a>   |
| 6.  | ALCATEL  | <a href="http://www.alcatel.com">http://www.alcatel.com</a>   |
| 7.  | AMSTRAD PLC  | <a href="http://www.amstrad.com">http://www.amstrad.com</a>   |
| 8.  | ARD/IRT/WDR  | <a href="http://www.irt.de">http://www.irt.de</a>   |
| 9.  | AT ENTERTAINMENT LTD (Wizja TV)                                | <a href="http://www.wizjatv.pl">http://www.wizjatv.pl</a>   |
| 10. | ATMEL  | <a href="http://www.atmel.com">http://www.atmel.com</a>   |
| 11. | AXEL SPRINGER VERLAG AG  | <a href="http://www.asv.de">http://www.asv.de</a>   |
| 12. | BANG & OLUFSEN A/S   | <a href="http://www.bang-olufsen.com">http://www.bang-olufsen.com</a>   |
| 13. | BARCO NV COMMUNICATION SYSTEMS                                 | <a href="http://www.barco.com">http://www.barco.com</a>   |
| 14. | BAY NETWORKS EMEA  | <a href="http://www.baynetworks.com">http://www.baynetworks.com</a>   |
| 15. | BBC  | <a href="http://www.bbc.co.uk">http://www.bbc.co.uk</a>   |
| 16. | BEKO ELEKTRONIK AS   |   |
| 17. | BERTELSMANN BROADBAND GROUP GmbH                               | <a href="http://www.bertelsmann.com">http://www.bertelsmann.com</a>   |
| 18. | BETA TECHNIK   | <a href="http://betatechnik.de">http://betatechnik.de</a>   |
| 19. | BITSTREAM INC.   | <a href="http://www.bistream.com">http://www.bistream.com</a>   |
| 20. | BRITISH DIGITAL BROADCASTING PLC                               | <a href="http://www.ondigital.com">http://www.ondigital.com</a>   |
| 21. | BRITISH INTERACTIVE BROADCASTING                               | <a href="http://www.bib.co.uk">http://www.bib.co.uk</a>   |
| 22. | BRITISH SKY BROADCASTING                                       | <a href="http://www.sky.co.uk">http://www.sky.co.uk</a>   |
| 23. | BRITISH TELECOM  | <a href="http://www.bt.com">http://www.bt.com</a>   |
| 24. | BROADCAST TECHNOLOGY LTD                                       | <a href="http://www.btl.com">http://www.btl.com</a>   |
| 25. | BROADCOM   | <a href="http://www.broadcom.com">http://www.broadcom.com</a>   |
| 26. | BROADLOGIC INC   | <a href="http://www.broadlogic.com">http://www.broadlogic.com</a>   |
| 27. | CANAL PLUS   | <a href="http://www.cplus.fr">http://www.cplus.fr</a>   |
| 28. | CANAL SATELLITE  | <a href="http://www.canalsatellite.fr">http://www.canalsatellite.fr</a>   |
| 29. | CASIL (China Aerospace International Holdings)                 | <a href="http://www.casil-group.com">http://www.casil-group.com</a>   |
| 30. | C-CUBE MICROSYSTEMS/ DIVICOM                                   | <a href="http://www.c-cube.com">http://www.c-cube.com</a> / <a href="http://www.divi.com">http://www.divi.com</a> |
| 31. | CENTRE DE TELECOMMUNICATIONS<br>DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA | <a href="http://www.gencat.es">http://www.gencat.es</a>   |
| 32. | CHANNEL FOUR TELEVISION  | <a href="http://www.channel4.co.uk">http://www.channel4.co.uk</a>   |
| 33. | CHROMATIC RESEARCH   |   |
| 34. | CISCO CABLE PRODUCTS & SOLUTIONS A/S                           | <a href="http://www.cisco.com">http://www.cisco.com</a>   |
| 35. | CLOSED JOINT STOCK COMPANY BONUM 1                             |   |
| 36. | CLT-UFA (DTS)  | <a href="http://www.clt-ufa.com/">http://www.clt-ufa.com/</a>   |
| 37. | COMATLAS S.A.  | <a href="http://www.comatlas.fr">http://www.comatlas.fr</a>   |
| 38. | COMBOX LTD   | <a href="http://www.combox-i.com">http://www.combox-i.com</a>   |
| 39. | COMPAQ COMPUTER CORPORATION                                    | <a href="http://www.compaq.com">http://www.compaq.com</a>   |
| 40. | CONEXANT SYSTEMS INC   | <a href="http://www.conexant.com">http://www.conexant.com</a>   |
| 41. | CONTINENTAL MICROWAVE LTD                                      | <a href="http://www.continental-microwave.co.uk">http://www.continental-microwave.co.uk</a>                       |
| 42. | CONVERGENCE INTEGRATED MEDIA GmbH                              | <a href="http://www.convergence.de">http://www.convergence.de</a>   |
| 43. | CROSNA-INVEST  |   |
| 44. | CROWN CASTLE INTERNATIONAL                                     | <a href="http://www.ctxi.com/">http://www.ctxi.com/</a>   |
| 45. | CSELT S.P.A.   | <a href="http://www.cselt.it">http://www.cselt.it</a>   |
| 46. | CZECH TELEVISION   | <a href="http://www.czech-tv.cz">http://www.czech-tv.cz</a>   |

47.	DAEWOOD ELECTRONIC MANUFACTURING	<a href="http://www.daewoo.fr">http://www.daewoo.fr</a>
48.	DANMARK RADIO	<a href="http://www.dr.dk">http://www.dr.dk</a>
49.	DASSAULT AUTOMATISMES ET TELECOMMUNICATIONS	<a href="http://www.dassault-at.fr">http://www.dassault-at.fr</a>
50.	DEPARTMENT OF TRADE & INDUSTRY	<a href="http://www.dti.gov.uk/infoage/dtisupport.htm">http://www.dti.gov.uk/infoage/dtisupport.htm</a>
51.	DEUTSCHE TELEKOM GROUP	<a href="http://www.telekom.de">http://www.telekom.de</a>
52.	DEUTSCHES SPORTFERNSEHEN GMBH	<a href="http://www.dfs.de">http://www.dfs.de</a>
53.	DIGITAL VISION AB	<a href="http://www.digitalvision.se">http://www.digitalvision.se</a>
54.	DIGITALXPRESS	<a href="http://www.digxpr.com">http://www.digxpr.com</a>
55.	DISCOVERY	<a href="http://www.flextech.co.uk">http://www.flextech.co.uk</a>
56.	DOCTOR DESIGN INC	<a href="http://www.doctordesign.com">http://www.doctordesign.com</a>
57.	DOLBY LABORATORIES	<a href="http://www.dolby.com">http://www.dolby.com</a>
58.	EACEM	<a href="http://www.eacem.be">http://www.eacem.be</a>
59.	EBU	<a href="http://www.ebu.ch">http://www.ebu.ch</a>
60.	ECCA	<a href="http://www.ecca.be">http://www.ecca.be</a>
61.	ECHOSTAR INTERNATIONAL	<a href="http://www.echostar.com">http://www.echostar.com</a>
62.	ECI	<a href="http://www.ecitele.com">http://www.ecitele.com</a>
63.	ELEMENT 14 LTD	<a href="http://www.acorn.com">http://www.acorn.com</a>
64.	ELETTRONICA INDUSTRIALE	<a href="http://www.elind.it">http://www.elind.it</a>
65.	ERICSSON LM	<a href="http://www.ericsson.com">http://www.ericsson.com</a>
66.	ESA - EUROPEAN SPACE AGENCY	<a href="http://www.estec.esa.nl">http://www.estec.esa.nl</a>
67.	ETRI	<a href="http://www.etri.re.kr">http://www.etri.re.kr</a>
68.	EUROPE ONLINE NETWORKS SA	<a href="http://www.europeonline.net">http://www.europeonline.net</a>
69.	EUTELSAT	<a href="http://www.eutelsat.org">http://www.eutelsat.org</a>
70.	FACTS	
71.	FRACARRO RADIOINDUSTRIE SpA	<a href="http://www.fracarro.it">http://www.fracarro.it</a>
72.	FRANCE 3	<a href="http://www.france3.fr">http://www.france3.fr</a>
73.	FRANCE TELECOM CABLE	<a href="http://www.francetelecom.fr">http://www.francetelecom.fr</a>
74.	FRANCE TELECOM, GRAND PUBLIQUE	<a href="http://www.francetelecom.fr">http://www.francetelecom.fr</a>
75.	FRAUNHOFER IIS	<a href="http://www.iis.fhg.de">http://www.iis.fhg.de</a>
76.	FUBA /GI	<a href="http://www.fuba.de">http://www.fuba.de</a>
77.	FUJI TELEVISION NETWORK INC.	<a href="http://www.fujitv.co.jp">http://www.fujitv.co.jp</a>
78.	FUJITSU MIKROELEKTRONIK GMBH	<a href="http://www.fujitsu-edc.com">http://www.fujitsu-edc.com</a>
79.	GASCOM	<a href="http://www.fas.org/spp/civil/russia/gazkom.htm">http://www.fas.org/spp/civil/russia/gazkom.htm</a>
80.	GEMPLUS	<a href="http://www.gemplus.com">http://www.gemplus.com</a>
81.	GILAT	<a href="http://www.gilat.com">http://www.gilat.com</a>
82.	GMD	<a href="http://www.gmd.de/imk">http://www.gmd.de/imk</a>
83.	GRUNDIG E.M.V.	<a href="http://www.grundig.com">http://www.grundig.com</a>
84.	HARMONIC DATA SYSTEMS	<a href="http://www.harmonicdata.com">http://www.harmonicdata.com</a>
85.	HARMONIC LIGHTWAVES 86. HARRIS BROADCAST DIVISION	<a href="http://www.harris.com">http://www.harris.com</a>
87.	HEINRICH-HERTZ-INSTITUTE	<a href="http://www.hhi.de">http://www.hhi.de</a>
88.	HELLENIC TELECOM ORGANISATION	<a href="http://www.ote.gr">http://www.ote.gr</a>
89.	HELSINKI TELEPHONE CORPORATION	<a href="http://www.rc.hpy.fi">http://www.rc.hpy.fi</a>
90.	HIRSCHMANN AUSTRIA GMBH	<a href="http://www.hirschmann.com">http://www.hirschmann.com</a>
91.	HISPASAT	<a href="http://www.hispasat.es">http://www.hispasat.es</a>
92.	HITACHI	<a href="http://www.hitachi-eu.com">http://www.hitachi-eu.com</a>
93.	HUGHES NETWORK SYSTEMS	<a href="http://www.hughes.com">http://www.hughes.com</a>
94.	HUMAX	<a href="http://www.humax.co.kr">http://www.humax.co.kr</a>
95.	INDEPENDENT TV COMMISSION	<a href="http://www.itc.org.uk">http://www.itc.org.uk</a>
96.	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE	<a href="http://www.itri.com">http://www.itri.com</a>
97.	INSIGNIA SOLUTIONS	<a href="http://www.insignia.com">http://www.insignia.com</a>
98.	INSTITUTE FÜR NACHRICHTENTECHNIK - TECHNISCHE UNIVERSITÄT / TUB	<a href="http://www.ifn.ing.tu-bs.de/home.html">http://www.ifn.ing.tu-bs.de/home.html</a>
99.	INTEL GMBH	<a href="http://www.intel.com">http://www.intel.com</a>
100.	INTELSAT	<a href="http://www.intelsat.com">http://www.intelsat.com</a>
101.	INTRACOM SA	<a href="http://www.intracom.gr">http://www.intracom.gr</a>

102.	ISKY INC	<a href="http://www.isky.net">http://www.isky.net</a>
103.	ITELCO SpA	<a href="http://www.itelco-usa.com">http://www.itelco-usa.com</a>
104.	ITIS	<a href="http://www.itis.fr">http://www.itis.fr</a>
105.	ITV NETWORK LTD	<a href="http://www.itv.co.uk">http://www.itv.co.uk</a>
106.	JVC - JAPAN VICTOR COMPANY	<a href="http://www.jvc.co.uk">http://www.jvc.co.uk</a>
107.	KATHREIN-WERKE KG	<a href="http://www.kathrein.com">http://www.kathrein.com</a>
108.	KENWOOD	<a href="http://www.kenwood.co.jp">http://www.kenwood.co.jp</a>
109.	LFK - LANDESANSTALT FÜR KOMMUNIKATION	<a href="http://www.lfk.de">http://www.lfk.de</a>
110.	LG ELECTRONICS INC.	<a href="http://www.lge.co.kr">http://www.lge.co.kr</a>
111.	LIBERATE TECHNOLOGIES INC	<a href="http://www.liberate.com">http://www.liberate.com</a>
112.	LOEWE OPTA GMBH	<a href="http://www.loewe.de">http://www.loewe.de</a>
113.	LSI LOGIC	<a href="http://www.lsilogic.com">http://www.lsilogic.com</a>
114.	LYONNAISE COMMUNICATIONS	<a href="http://www.tvcable.fr">http://www.tvcable.fr</a>
115.	LYSIS	<a href="http://www.lysis.ch">http://www.lysis.ch</a>
116.	M6 - METROPOLE TELEVISION	<a href="http://www.m6.fr">http://www.m6.fr</a>
117.	MACROVISION	<a href="http://www.macrovision.com">http://www.macrovision.com</a>
118.	MARCONI SPA	<a href="http://www.marconi.it/">http://www.marconi.it/</a>
119.	MATRA MARCONI SPACE	<a href="http://www.matra-com.fr">http://www.matra-com.fr</a>
120.	MATSUSHITA AUDIO VIDEO (DEUTSCHLAND) GMBH	
121.	MAURITIUS TELECOM	<a href="http://www.mt.intnet.mu">http://www.mt.intnet.mu</a>
122.	MEDIAKABEL BV	<a href="http://www.mediakabel.nl">http://www.mediakabel.nl</a>
123.	MICRONAS INTERMETALL GMBH	<a href="http://www.itt-sc.de">http://www.itt-sc.de</a>
124.	MICROSOFT	<a href="http://www.microsoft.com">http://www.microsoft.com</a>
125.	MINDPORT BV.	<a href="http://www.irdeto.nl">http://www.irdeto.nl</a>
126.	MINISTERE DE L'INDUSTRIES DES P&T & COMMERCE EXTERIEUR	<a href="http://www.industrie.gouv.fr">http://www.industrie.gouv.fr</a>
127.	MINISTERIA DE FOMENTO - DIRECCION GENERAL DE	
128.	MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI	
129.	MINISTRY OF TRANSPORT & WATERS (RIJKSWATERSTAAT)	
130.	MITEL SEMICONDUCTOR	<a href="http://www.mitelsemi.com">http://www.mitelsemi.com</a>
131.	MITSUBISHI ELECTRIC UK LTD	<a href="http://www.meuk.mee.com/ite/">http://www.meuk.mee.com/ite/</a>
132.	MODERN TIMES GROUP AB (VIASAT / TV 1000)	<a href="http://www.mtg.se">http://www.mtg.se</a>
133.	MODULAR TECHNOLOGY LTD	<a href="http://www.modulartech.com">http://www.modulartech.com</a>
134.	MOTOROLA INC.	<a href="http://www.motorola.com">http://www.motorola.com</a>
135.	MTV NETWORKS EUROPE	<a href="http://www.mtv.com">http://www.mtv.com</a>
136.	NAGRAVISION SA	<a href="http://www.nagra.com">http://www.nagra.com</a>
137.	NATIONAL SEMICONDUCTOR GMBH	<a href="http://www.national.com">http://www.national.com</a>
138.	NATIONAL TELECOM AGENCY	<a href="http://www.tst.dk">http://www.tst.dk</a>
139.	NC NUMERICABLE	<a href="http://www.ncnumericable.fr">http://www.ncnumericable.fr</a>
140.	NCUBE	<a href="http://www.ncube.com">http://www.ncube.com</a>
141.	NDS	<a href="http://www.ndsworld.com">http://www.ndsworld.com</a>
142.	NEC CORPORATION	<a href="http://www.nec.com">http://www.nec.com</a>
143.	NEC ELECTRONICS (UK) LTD	<a href="http://www.necel.com">http://www.necel.com</a>
144.	NERA SATCOM AS	<a href="http://www.satcom.nera.no">http://www.satcom.nera.no</a>
145.	NEWTEC CY NV	<a href="http://www.newtec.be">http://www.newtec.be</a>
146.	NILESAT	<a href="http://www.nilesat.com.eg">http://www.nilesat.com.eg</a>
147.	NOB	<a href="http://www.nob.nl">http://www.nob.nl</a>
148.	NOKIA MULTIMEDIA NETWORKS	<a href="http://www.nokia.com">http://www.nokia.com</a>
149.	NORSAT INTERNATIONAL (UK) LTD	<a href="http://www.norsat.com">http://www.norsat.com</a>
150.	NORSK RIKSKRINGKASTING (NRK)	<a href="http://www.nrk.no">http://www.nrk.no</a>
151.	NORTEL DASA NETWORK SYSTEMS GmbH	<a href="http://www.nortel-dasa.de">http://www.nortel-dasa.de</a>
152.	NORTEL PLC	<a href="http://www.nortel.com">http://www.nortel.com</a>
153.	NOS	<a href="http://www.nos.nl/nos">http://www.nos.nl/nos</a>
154.	NOZEMA	<a href="http://www.nozema.nl">http://www.nozema.nl</a>
155.	NTL (NATIONAL TRANSCOMMUNICATIONS LTD)	<a href="http://www.ntl.co.uk">http://www.ntl.co.uk</a>
156.	NTV PLUS TELEVISION	<a href="http://www.ntvplus.ru">http://www.ntvplus.ru</a>
157.	ONO	<a href="http://www.ono.com">http://www.ono.com</a>
158.	OPEN TV	<a href="http://www.opentv.com">http://www.opentv.com</a>

159.	ORBICOM	<a href="http://www.orbicom.com">http://www.orbicom.com</a>
160.	PACE MICRO TECHNOLOGY LTD	<a href="http://www.pace.co.uk">http://www.pace.co.uk</a>
161.	PANASONIC EUROPEAN LABORATORIES GMBH	<a href="http://www.pel.panasonic.de">http://www.pel.panasonic.de</a>
162.	PERFECTV CORPORATION ( DMC-JAPAN SATELLITE SYSTEMS)	<a href="http://www.skyperfectv.co.jp">http://www.skyperfectv.co.jp</a>
163.	PHILIPS DIGITAL NETWORKS	<a href="http://www.broadcast.philips.com/">http://www.broadcast.philips.com/</a>
164.	PIONEER ELECTRONIC (EUROPE) N.V.	<a href="http://www.pioneer-eur.com">http://www.pioneer-eur.com</a>
165.	PORTUGAL TELECOM S.A.	<a href="http://www.telecom.pt">http://www.telecom.pt</a>
166.	PREMIERE MEDIEN GMBH & CO KG	<a href="http://www.premiere.de">http://www.premiere.de</a>
167.	PRO-SIEBEN MEDIA AG	<a href="http://www.pro-sieben.de">http://www.pro-sieben.de</a>
168.	QUIERO TELEVISION SA	
169.	RADIX ELECTRONICS VERTRIEBS GMBH	
170.	RADYNE- COMSTREAM	<a href="http://www.comstream.com">http://www.comstream.com</a>
171.	RAI - RADIOTELEVISIONE ITALIANA	<a href="http://www.rai.it/larai/cr/">http://www.rai.it/larai/cr/</a>
172.	REGULIERUNGSBEHOERDE FÜR TELEKOMUNIKATION UND POST / BMWi,	<a href="http://www.regtp.de">http://www.regtp.de</a>
173.	RETEVISION	<a href="http://www.retevision.es">http://www.retevision.es</a>
174.	ROBERT BOSCH GmbH	<a href="http://www.bosch.de">http://www.bosch.de</a>
175.	ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. UK	<a href="http://www.rsd.de">http://www.rsd.de</a>
176.	ROYAL KPN NV	<a href="http://www.ptt-telecom.nl">http://www.ptt-telecom.nl</a>
177.	RTE - RADIO TELEVISION EIRANNE	<a href="http://www.rte.ie">http://www.rte.ie</a>
178.	RTI-RETI TELEVISIVE ITALIANE	
179.	RTL TELEVISION	<a href="http://www.cltmulti.com/html/frame_tv/TV/RTL4.html">http://www.cltmulti.com/html/frame_tv/TV/RTL4.html</a>
180.	RTVE - RADIOTELEVISION ESPANOLA	<a href="http://www.rtve.es">http://www.rtve.es</a>
181.	RUNCOM TECHNOLOGIES LTD	<a href="http://www.runcom.co.il">http://www.runcom.co.il</a>
182.	SAGEM	<a href="http://www.netconnect.sagem.com">http://www.netconnect.sagem.com</a>
183.	SAMSUNG CORP	<a href="http://www.ssc.samsung.co.kr">http://www.ssc.samsung.co.kr</a>
184.	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS	<a href="http://www.samsung.co.kr">http://www.samsung.co.kr</a>
185.	SAMSUNG ELECTRONICS RESEARCH INSTITUTE	<a href="http://www.ssc.samsung.co.kr">http://www.ssc.samsung.co.kr</a>
186.	SANYO ESPANA S.A.	<a href="http://www.sanyo.com">http://www.sanyo.com</a>
187.	SAT 1	<a href="http://www.sat1.de">http://www.sat1.de</a>
188.	SCIENTIFIC ATLANTA	<a href="http://www.sciatl.com">http://www.sciatl.com</a>
189.	SCM MICROSYSTEMS GMBH	<a href="http://www.scmmicro.com">http://www.scmmicro.com</a>
190.	SEACHANGE INTERNATIONAL	<a href="http://www.schange.com">http://www.schange.com</a>
191.	SENDA	<a href="http://www.senda.se">http://www.senda.se</a>
192.	SET	
193.	SHARP LABORATORIES OF EUROPE LTD	<a href="http://www.sharp.co.uk">http://www.sharp.co.uk</a>
194.	SHIRON SATELLITE	<a href="http://www.shiron.com">http://www.shiron.com</a>
195.	SICAN GMBH	<a href="http://www.sican.de">http://www.sican.de</a>
196.	SIEMENS AG	<a href="http://www.siemens.de">http://www.siemens.de</a>
197.	SIM 2 MULTIMEDIA SpA.	<a href="http://www.seleco.it">http://www.seleco.it</a>
198.	SKARDIN INDUSTRIAL (UK) LTD	<a href="http://www.skardin.com.tw">http://www.skardin.com.tw</a>
199.	SKYSTREAM	<a href="http://www.skystream.com">http://www.skystream.com</a>
200.	SNELL & WILCOX	<a href="http://www.snellwilcox.com">http://www.snellwilcox.com</a>
201.	SOCIETE EUROPEENNE DES SATELLITES	<a href="http://www.astra.lu">http://www.astra.lu</a>
202.	SOGECABLE, sociedad de TV canal+ Spain	<a href="http://www.csatelite.es">http://www.csatelite.es</a>
203.	SONERA LTD	<a href="http://www.tfi.net">http://www.tfi.net</a>
204.	SONY MANUFACTURING COMPANY UK	<a href="http://www.sony.com">http://www.sony.com</a>
205.	SPASE B.V.	<a href="http://www.spase.com">http://www.spase.com</a>
206.	ST MICROELECTRONICS (SGS Thomson changed name)	<a href="http://www.st.com">http://www.st.com</a>
207.	STATIC	<a href="http://www.static.co.uk">http://www.static.co.uk</a>
208.	STM WIRELESS, INC	<a href="http://www.stmi.com">http://www.stmi.com</a>
209.	STREAM SPA	<a href="http://www.stream.it">http://www.stream.it</a>
210.	SUN MICROSYSTEMS	<a href="http://www.sun.com">http://www.sun.com</a>
211.	SVERIGES TELEVISION AB (SVT)	<a href="http://www.svt.se">http://www.svt.se</a>
212.	SWISSCOM	<a href="http://www.swisscom.ch">http://www.swisscom.ch</a>
213.	SYMBONICS LTD	<a href="http://www.symbionics.com">http://www.symbionics.com</a>

214.	TADIRAN - SCOPUS LTD	<a href="http://www.scopus.co.il">http://www.scopus.co.il</a>
215.	TANDBERG TELEVISION AS	<a href="http://www.tandbergtv.com">http://www.tandbergtv.com</a>
216.	TCL KING ELECTRONICS	<a href="http://www.tclking.com">http://www.tclking.com</a>
217.	TDF (GRF)	<a href="http://www.tdf.fr">http://www.tdf.fr</a>
218.	TDK	<a href="http://www.tsc.tdk.com">http://www.tsc.tdk.com</a>
219.	TECHNISAT SATELLITENFERNSEHPRODUKTE GMBH	<a href="http://www.technisat.de">http://www.technisat.de</a>
220.	TECHSAN	<a href="http://www.techsan.com">http://www.techsan.com</a>
221.	TEKTRONIX UK LTD	<a href="http://www.tek.com">http://www.tek.com</a>
222.	TELECOM DANMARK AS	<a href="http://www.teledanmark.dk/english/english.htm">http://www.teledanmark.dk/english/english.htm</a>
223.	TELECOM ITALIA (SIP)	<a href="http://www.telecomitalia.it">http://www.telecomitalia.it</a>
224.	TELEDESIC COMMUNICATION SPAIN	<a href="http://www.teledesic.com">http://www.teledesic.com</a>
225.	TELEFONICA	<a href="http://www.telefonica.es">http://www.telefonica.es</a>
226.	TELENOR SATELLITE SERVICES AS	<a href="http://international.telenor.no">http://international.telenor.no</a>
227.	TELEPIU	<a href="http://www.telepiu.it">http://www.telepiu.it</a>
228.	TELESTE OY	<a href="http://www.teleste.fi">http://www.teleste.fi</a>
229.	TELETEXT LTD	<a href="http://www.teletext.co.uk">http://www.teletext.co.uk</a>
230.	TELEVES	<a href="http://www.televes.com">http://www.televes.com</a>
231.	TELEVISION CORPORATION OF SINGAPORE (TCS)	
232.	TELEWEST	<a href="http://www.telewest.co.uk">http://www.telewest.co.uk</a>
233.	TELIA AB	<a href="http://www.telia.se">http://www.telia.se</a>
234.	TELSTRA CORP	<a href="http://www.telecom.com.au">http://www.telecom.com.au</a>
235.	TEMIC	<a href="http://www.temic.de">http://www.temic.de</a>
236.	TERACOM	<a href="http://www.teracom.se">http://www.teracom.se</a>
237.	TERALOGIC	<a href="http://www.teralogic-inc.com">http://www.teralogic-inc.com</a>
238.	TEXAS INSTRUMENTS FRANCE	<a href="http://www.ti.com">http://www.ti.com</a>
239.	TF1 - TELEVISION FRANCAISE 1	<a href="http://www.tf1.fr">http://www.tf1.fr</a>
240.	THE FANTASTIC CORPORATION	<a href="http://www.fantastic.com">http://www.fantastic.com</a>
241.	THE INDUSTREE BV	<a href="http://www.industree.nl">http://www.industree.nl</a>
242.	THOMCAST	<a href="http://www.thomcast.thomson-csf.com">http://www.thomcast.thomson-csf.com</a>
243.	THOMSON MULTIMEDIA	<a href="http://www.thomson-multimedia.com/">http://www.thomson-multimedia.com/</a>
244.	TIERNAN	<a href="http://www.tiernan.com">http://www.tiernan.com</a>
245.	TIME WARNER INC	<a href="http://www.time-warner.com">http://www.time-warner.com</a>
246.	TONNA ELECTRONIQUE - CREDO	<a href="http://www.tonna.com">http://www.tonna.com</a>
247.	TOSHIBA CORPORATION EUROPE	<a href="http://www.toshiba.com">http://www.toshiba.com</a>
248.	TPS	<a href="http://www.tps.fr">http://www.tps.fr</a>
249.	TRW INC, SPACE & ELECTRONICS GROUP	<a href="http://www.trw.com">http://www.trw.com</a>
250.	TWO WAY TV LTD	<a href="http://www.twowaytv.co.uk">http://www.twowaytv.co.uk</a>
251.	UEC COMMERCIAL PTY LTD	<a href="http://www.uec.co.za">http://www.uec.co.za</a>
252.	UNI.COM	<a href="http://www.unicomspa.com">http://www.unicomspa.com</a>
253.	UNIVERSITAET PADERBORN - CENTRE FOR PARALLEL COMPUTING	<a href="http://www.upb.de/pc2">http://www.upb.de/pc2</a>
254.	URBANA TELEKOMMUNIKATION GMBH	<a href="http://www.urbana.de">http://www.urbana.de</a>
255.	VELA RESEARCH	<a href="http://www.vela.com">http://www.vela.com</a>
256.	VESTEL ELEKTRONIK SAN VE TIC AS	<a href="http://www.vestel.com.tr">http://www.vestel.com.tr</a>
257.	VIA DIGITAL	<a href="http://www.viadigital.net">http://www.viadigital.net</a>
258.	VIDEO NETWORKS LTD	<a href="http://www.videonetworks.co.uk">http://www.videonetworks.co.uk</a>
259.	VLSI TECHNOLOGY INC	<a href="http://www.vlsi.com">http://www.vlsi.com</a>
260.	VPRT - ASSOCIATION OF PRIVATE BROADCASTERS	<a href="http://www.vprt.de">http://www.vprt.de</a>
261.	VTECH COMMUNICATIONS LTD	<a href="http://www.vtech.com.hk/">http://www.vtech.com.hk/</a>
262.	WANDEL & GOLTERMANN	<a href="http://www.wg.com">http://www.wg.com</a>
263.	XCOM MULTIMEDIA	<a href="http://www.xcom-mc.fr">http://www.xcom-mc.fr</a>
264.	YLEISRADIO OY (YLE)	<a href="http://www.yle.fi">http://www.yle.fi</a>
265.	ZWEITES DEUTSCHES FERNSEHEN (ZDF)	<a href="http://www.zdfmsn.de">http://www.zdfmsn.de</a>

# Anhang B

# Grundlagen und Standards

# Register

# 18

## B. Grundlagen und Standards

### B.1. Grundlagen des klassischen Fernsehens

Das Grundprinzip des elektronischen Fernsehens ist bei allen heute auf der Welt verwendeten Systemen gleich: Genau wie beim Film wird Bewegung durch eine schnelle Abfolge von Einzelbildern dargestellt. Jedes Bild wird Zeile für Zeile in einzelne kleine Punkte zerlegt, die nacheinander abgetastet werden. Dabei wird ihre Helligkeit (= "Luminanz") und Farbe (= "Chrominanz") ermittelt und in ein entsprechendes (= "analoges") elektrisches Signal umgesetzt. Das so entstehende Bildsignal (= "Videosignal") kann entweder direkt übertragen oder auf Magnetband (MAZ = Magnetband-Aufzeichnung) aufgezeichnet, gespeichert, im Studio bearbeitet und schließlich mittels elektromagnetischer Wellen terrestrisch, über Kabel oder Satellit übertragen werden.

Auf der Empfangsseite spielt sich der gleiche Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ab: In der Bildröhre des Fernsehgerätes wird ein Elektronenstrahl in exakt dem gleichen Rhythmus wie bei der Aufnahme Zeile für Zeile über den Bildschirm geführt.

Dieser ist auf der Innenseite mit Leuchtstoffpunkten in den drei Komplementärfarben Rot, Grün und Blau (RGB) beschichtet. Beim Auftreffen des Elektronenstrahls leuchten diese Punkte auf und reproduzieren so Punkt für Punkt das ursprüngliche Bild. Die hohe Geschwindigkeit des Elektronenstrahls einerseits und die Trägheit des Auges andererseits bewirken den Eindruck eines zusammenhängenden Bildes. Und die schnelle Aufeinanderfolge der Bilder in gleicher Weise den Eindruck eines flüssigen Bewegungsablaufes.

#### B.1.1. Zwei Grund-Standards, drei Farbnormen

Weltweit gibt es heute zwei grundsätzlich unterschiedliche FernsehSysteme (FCC und CCIR), darauf aufbauend die drei Farbnormen PAL, Secam und NTSC mit einer Vielzahl von Varianten.

Wenn auch einige technische Parameter im Einzelfall voneinander abweichend sind, orientieren sich doch alle Systeme an den vier gleichen Grundprinzipien:

- Der kontinuierliche Bildeindruck wird durch eine schnelle Aufeinanderfolge von Einzelbildern simuliert;
- Die einzelnen Bilder werden zeilenweise Punkt für Punkt abgetastet;
- Die Punktgröße orientiert sich an der Physiologie des SehSinnes; und
- Die Farbübertragung erfolgt getrennt nach Helligkeit (Luminanz) und Farbart (Chrominanz).

Die wichtigsten Merkmale der Basis-Systeme sind die – ursprünglich durch die Netzfrequenz bedingten – Halbbildfrequenzen von 50 Hz (CCIR-Norm) und 60 Hz (FCC-Norm) sowie die unterschiedlichen Zeilenzahlen (625/525 Zeilen).

Diese Grundnormen legen den Aufbau und die Übertragung von Schwarz/Weiß-Bildern fest. Auf diesen Grundnormen aufbauend haben sich später drei Farbfernseh-Systeme herausgebildet, die jeweils kompatibel sind mit der jeweiligen Schwarz/Weiß-Norm.

### **Auf getrennten Wegen**

Zu Beginn der regelmäßigen Fernsehprogramme in Deutschland (1954) existierten weltweit noch vier unterschiedliche Fernsehstandards mit vier verschiedenen Zeilenzahlen. Eine Vereinheitlichung, zumindest in Europa, konnte erst nach Einführung des Farbfernsehens erzielt werden: Die britische Norm mit 405 Zeilen (zu geringe Auflösung) wurde ebenso wie die französische mit 819 Zeilen (zu hoher Frequenzbedarf) zugunsten der einheitlichen europäischen Zeilenzahl von 625 aufgegeben.

Mit dieser Zeilenzahl arbeiten das PAL- wie auch das französische Secam-System noch heute, während das in Amerika entwickelte NTSC-System mit 525 Zeilen auskommt. Die "krummen" Zeilenzahlen stammen aus der Anfangszeit des Fernsehens. Sie waren durch die damals verwendete Technik der Frequenzteiler und –vervielfacher in den Synchronsignalgeneratoren bedingt.

Die Bildwiederholfrequenz ist für einen natürlichen Bewegungseindruck und für flimmerfreie Wiedergabe entscheidend. Entsprechend den damals verfügbaren technischen Möglichkeiten war die Wiederholrate fest an die jeweilige Netzfrequenz gekoppelt. Diese beträgt in Europa 50 Hz, in Amerika und einigen Fernost-Ländern dagegen 60 Hz. Entsprechend unterscheiden sich auch heute noch die Fernsehstandards in diesen Ländern.

Dieser Unterschied der Bildfrequenz ist es auch, der den Technikern zu Beginn der Digitalentwicklungen bei ihrer Suche nach einem weltweit einheitlichen Standard noch große Schwierigkeiten bereitet hat. Obwohl die Signalverarbeitung im Studio wie auch in den Empfangsgeräten technisch längst nicht mehr an die Netzfrequenz gekoppelt ist, sondern quartzesteuert bzw. extern synchronisiert erfolgt, gibt es Probleme, wenn Bildwiederholrate und Netzfrequenz nicht übereinstimmen.

Beispielsweise kommt es immer dann, wenn mit künstlichem Licht, also z.B. Studio-beleuchtung oder Flutlicht im Stadion, gearbeitet wird, zu "Brummstörungen" und breiten Streifen, die von oben nach unten durch das Bild laufen, weil diese Lichtquellen – für das Auge unbemerkt – mit der Netzfrequenz pulsieren.



## Das Zeilensprungverfahren

Mit den genannten Werten 50 Bilder pro Sekunde und 625 Zeilen ergibt sich theoretisch eine Bandbreite für das "Videosignal" von mehr als 10 MHz.

Dieser Wert ist jedoch für den praktischen Betrieb zu hoch: deshalb hat man den Frequenzbedarf durch das sogenannte "Zeilensprungverfahren", das bereits 1927 von F. Schröter entwickelt worden war, auf die Hälfte reduziert.

Bei diesem Verfahren werden pro Sekunde nicht 50 komplette Bilder erfaßt und übertragen, sondern 2 x 25 sogenannte "Halbbilder": Im ersten Halbbild sind alle ungeraden Zeilen (1, 3, 5,...) enthalten, unmittelbar darauf folgen im zweiten Halbbild die (dazwischen liegenden) geraden Zeilen (2, 4, 6,..). Die so erzeugten 50 Halbbilder ergeben zusammengesetzt genau 25 Vollbilder pro Sekunde (Anlage 18-I). Diese Wiederholrate liegt ziemlich nahe bei der Bildfrequenz des Kinofilms (24 Bilder/s).

Mit dieser Technik wird eine Halbierung der erforderlichen Bandbreite bei akzeptabler Flimmerfreiheit erreicht. Darüber hinaus ist es heute mit den Mitteln der modernen Digitaltechnik möglich, die Bildwechselfrequenz im Empfänger – unabhängig von der Übertragung – auf 100 Hz zu verdoppeln. Dadurch wird insbesondere das bisher noch auftretende sogenannte Großflächenflimmern vollständig vermieden.

### B.1.2. Die Fernseh-"Kette"

Fernsehen ist, das machen schon die bisherigen, bewußt sehr vereinfachten Darstellungen deutlich, ein hochkompliziertes Gefüge aus zahlreichen ineinandergreifenden Elementen, von denen jedes hohe Anforderungen an die dort eingesetzte Technik stellt.

Entscheidend für die Güte von Bild und Ton auf dem häuslichen Bildschirm ist eben nicht nur die Qualität des Empfangsgerätes, sondern ebenso die im Studio verwendete Aufnahmetechnik, die einer verbindlichen Norm folgen muß, und schließlich auch die darauf abgestimmte Übertragungstechnik, mit der die Programme auf die Bildschirme transportiert werden.

Der gesamte Vorgang von der Aufnahme, der Aufzeichnung und Studiobearbeitung über die Verbreitung bis zum Empfang und Wiedergabe im Heim wird gerne als "Fernsehkette" bezeichnet.

Für jedes Glied dieser Kette gibt es spezielle Vorschriften, Normen und technische Mindestanforderungen, die erfüllt sein müssen, damit der Teilnehmer ein scharfes Bild und klaren Ton empfangen kann. Präzise muß man also einen Aufnahme- oder Produktions-Standard, einen Studio-Standard, einen Übertragungs-Standard und einen Aufzeichnungs-Standard unterscheiden.

Waren bei den bisherigen Systemen die Basis-Parameter aller dieser Standards gleich, so zeichnet sich heute schon ab, daß es sich bei der Entwicklung künftiger Systeme wohl nicht vermeiden läßt, unterschiedliche Standards für die verschiedenen Glieder der Fernsehkette zu definieren.

### B.1.3. Die Übertragungswege

Ein besonders wichtiges Glied in der Fernsehkette ist die Übertragung, d.h. der 'Transport' der Bild- und Tonsignale vom Sender zum Empfänger. Dafür haben sich im Laufe der Entwicklung verschiedene Wege mit unterschiedlichen Eigenschaften und qualitativen Möglichkeiten herausgebildet: Die Ausstrahlung über terrestrische Sender, über Satelliten und die Verteilung durch Kabelnetze. Eines allerdings war bisher allen drei Wegen gemeinsam: die analoge Übertragung im jeweils gleichen Standard, sei es PAL, Secam oder NTSC.

Im Gegensatz dazu müssen künftige digitale Übertragungssysteme an die spezifischen Eigenschaften der jeweiligen Übertragungswege angepasst werden, wenn man ihre Möglichkeiten optimal ausschöpfen will. Künftig wird es also unterschiedliche Standards geben für terrestrische, Satelliten- und Kabel-Übertragung. Darüber hinaus sind digitale Systeme so flexibel, daß auch andere, neue Übertragungswege genutzt werden können, wie z.B. das Telefon- oder das ISDN-Netz. Beides sind Netze, die – anders als bei Rundfunkausstrahlung – 'bidirektional', d.h. in beiden Richtungen genutzt werden können, sie bieten also einen Hin- und einen Rückkanal. Dadurch wird erstmals die sogenannte 'interaktive' Nutzung möglich, bei der die Teilnehmer selbst in das Geschehen eingreifen können.

#### Die terrestrische Ausstrahlung

Diese klassische Art der Übertragung arbeitet mit sogenannten "terrestrischen" Sendern (terrestris, lat: zur Erde gehörend). Elektromagnetische Funkwellen im VHF- und UHF-Bereich werden mit dem Videosignal, das die Bild- und Ton-Informationen enthält, "moduliert" und von einem auf der Erde, meist auf einer Anhöhe oder einem Berg stehenden Sendemast ausgestrahlt.

Je nach Entfernung vom Sender wird am Empfangsort eine Hausantenne mit mehr oder weniger starker Richtcharakteristik benötigt. Sie wird in den meisten Fällen auf dem Dach montiert und muß auf den jeweiligen Sender ausgerichtet sein. Häufig benötigt man für jedes Programm oder für jeden Frequenzbereich (VHF, UHF) eine eigene Antenne.

Diese älteste aller Übertragungsarten hat sich in vielen Jahrzehnten zig-millionenfach bewährt. Dennoch gibt es einige prinzipielle Einschränkungen. Zum einen ist die Reichweite von terrestrischen Sendern in diesem Frequenzbereich auf etwa 20 bis max. 60 km Umkreis begrenzt, je nach Höhe des Sendemastes, der Sendeleistung und natürlich der Topographie. Für eine flächendeckende Vollversorgung sind also viele über das ganze Land verteilte Sender erforderlich, wobei benachbarte Sender nicht auf der gleichen Frequenz arbeiten dürfen. Zum anderen ist der zur Verfügung stehende Frequenzbereich relativ eng begrenzt, so daß nur eine bestimmte Anzahl von Kanälen darin untergebracht werden kann.

Diese Kanäle sind seit der Einführung des Privatfernsehens und der damit verbundenen sprunghaften Vermehrung von Programmen praktisch alle belegt. Neue Anbieter finden keinen Platz mehr, ihre Programme auf diesem Weg zum Zuschauer zu bringen. Schon frühzeitig wurde deshalb nach anderen Wegen gesucht. Zwei Alternativen haben sich dabei herauskristallisiert: Die Kabel- und die Satelliten-Übertragung.

### **Die Satelliten-Übertragung**

Für die Satelliten-Übertragung werden sogenannte "geostationäre" Satelliten verwendet. Diese sind in einer Höhe von 36.000 km so positioniert, daß sie sich synchron zur Erdumdrehung bewegen und die Umlaufzeit um die Erde exakt einen Tag beträgt. Da sich aber im gleichen Zeitraum auch die Erde einmal um sich selbst dreht, scheint der Satellit vom Boden aus still zu stehen. Er kann deshalb mit einer entsprechend ausgerichteten Parabolantenne (im Volksmund: "Schüssel") von der Erde aus angepeilt werden, um seine Programme zu empfangen.

Prinzipiell gilt, daß die erforderlichen Abmessungen der Empfangs-Antenne von der Sendeleistung des Satelliten abhängig sind. Die zu Anfang der 80er- Jahre verfügbare Technik machte damals noch Hochleistungs-Satelliten mit mindestens 250 Watt Sendeleistung pro Transponder erforderlich, um die Empfangs-Antennen hinreichend klein halten zu können (maximal 60 cm Durchmesser). So entstand das TV-Sat Projekt der Deutschen Bundespost, das in der Folgezeit jedoch von vielen Pannen heimgesucht und immer wieder verzögert wurde.

Längst ist jedoch auch dieses Programm, bevor es richtig in die Praxis umgesetzt werden konnte, von der technischen Entwicklung überholt worden. Durch die Weiterentwicklung der sogenannten LNC's (Low-Noise-Converter) in den Satelliten-Antennen konnte deren Empfindlichkeit so gesteigert werden, daß auch Medium-Power Satelliten mit nur etwa einem Fünftel der Leistung von TV-Sat mit Antennen von nur 45 cm Durchmesser störungsfrei empfangen werden können. Dadurch ist es möglich geworden, weit mehr Programme zu übertragen als zu Beginn angenommen.

Zur Wiedergabe von Satelliten-Programmen ist ein Fernsehgerät mit speziellem Satellitentuner oder ein zusätzlicher Empfänger-Decoder erforderlich. Mit dieser technischen Ausrüstung können heute weit über 60 Fernseh-Programme und beinahe ebensoviele Hörfunk-Programme direkt empfangen werden, und mit jedem neuen Satelliten, der am Himmel auftaucht, werden es mehr.

Aus technischer Sicht bietet die Satelliten-Übertragung beinahe ideale Eigenschaften. Die Reichweite ist so groß, daß die Programme weit über die Landesgrenzen hinaus empfangen werden können, und Störungen wie bei der terrestrischen Übertragung, also z.B. Abschattungen oder Reflexionen, treten so gut wie nicht auf. Die Übertragungskanäle sind, da die Satelliten in sehr hohen Frequenzbereichen arbeiten (12 GHz-Bereich), wesentlich breiter als die terrestrischen Kanäle. Die Satelliten-Übertragung ist

also das ideale Medium für ein hochwertiges und zugleich technisch relativ einfaches und – zumindest für den Verbraucher – ökonomisches Verbreitungssystem für überregionale Programme.

### **Übertragung im Kabelnetz**

Der dritte der klassischen Übertragungswege ist das Kabelnetz. Schon frühzeitig entstanden in großen Wohnanlagen sogenannte "Großgemeinschaftsantennenanlagen", gewissermaßen die Vorläufer der heutigen kommunalen und regionalen Kabelnetze.

Ein wichtiger Vorteil dieser Kabelnetze besteht u.a. darin, daß der angeschlossene Teilnehmer keine Antenne benötigt und dennoch eine große Programmvielfalt in ausgezeichneter Qualität angeboten bekommt. Darüber hinaus ist ein Kabelnetz ein nach außen hin abgeschlossenes System, in das keine externen Störungen eindringen können. Interne Störungen, die möglicherweise von nicht vorschriftsmäßigen Empfangsgeräten ausgehen könnten, lassen sich durch entsprechende Maßnahmen an den sogenannten Übergabepunkten weitgehend unterdrücken.

Auf der Minusseite steht die in den meisten Fällen sehr aufwendige und kostenintensive Installation. Dennoch ist diese Installation von der Deutschen Bundespost in den Jahren bis etwa 1995 intensiv vorangetrieben worden. Im April 1995 waren in Deutschland nahezu 23,5 Mio Haushalte anschließbar, über 15 Mio davon (= 64 %) nutzten diesen Anschluß.

Die Programmzuführung zu den Kabelanlagen erfolgt in den sogenannten Kopfstationen, wobei die Signale häufig von einer Satelliten-Empfangsanlage geliefert werden. Kabelnetze eignen sich vorzüglich für regionale und lokale Programme.

### **ISDN und x-DSL: Der "Super-Information-Highway"?**

Mit der Einführung digitaler Übertragungsverfahren eröffnen sich neue Wege, Fernsehsignale vom Studio bzw. der Sendezentrale zum Zuschauer zu übertragen. So kann z.B. das analoge Zweidraht-Telefonnetz, mit dem heute fast alle Haushalte erreicht werden, durchaus ein Digitalsignal mit einer Bitrate von 1,5 bis 2 MBit/s (entspricht etwa VHS-Qualität) transportieren. Hin- und Rückkanal haben dabei gleiche Kapazität. Das Gleiche gilt auch für das ISDN-Netz, das ja von sich aus bereits digital arbeitet, aber eine wesentlich höhere Datenkapazität zur Verfügung stellt. Damit könnte es *das* ideale Medium zum Transport digitaler Fernseh-Dienste sein, gewissermaßen die erste Generation des künftigen "Super-Information-Highway".

Als nächste Generation steht aber bereits eine noch schnellere Variante in den Startlöchern: A-DSL – Asymmetric Dynamic Subscriber Line – ist eine neue Technik, rund 12x schneller als ISDN. Dieses "Turbo-Online"-System, das bis zu 768 kbps (downstream) schafft, wird derzeit unter dem Namen T-DSL von der Telekom in größeren Ballungszentren eingeführt und soll in wenigen Jahren flächendeckend verfügbar sein.

### **Kombinationen verschiedener Übertragungswege**

Im Rahmen verschiedener Pilotprojekte wird jedoch derzeit noch untersucht, ob es möglich und sinnvoll ist, verschiedene Übertragungswege miteinander zu kombinieren. So ist z.B. die Ausstrahlung der Programme über das Breitband-Kabelnetz oder über Satellit denkbar (Verteilfunktion), während das vorhandene Telekommunikationsnetz oder möglicherweise auch das GSM-Netz den zugehörigen Rückkanal zur Verfügung stellt.

Technisch wie auch für den Benutzer noch eleganter wäre natürlich die Möglichkeit, in das Breitband-Kabelnetz einen (ebenfalls möglichst breitbandigen) Rückkanal direkt zu integrieren. Damit wäre der Weg zur uneingeschränkten Interaktivität zumindest technisch geöffnet. Leider sind nicht alle vorhandenen Kabelnetze für eine solche Umrüstung geeignet. Und ob und ggf. wann eine solche Umrüstung erfolgt, ist derzeit völlig offen, da die Telekom vor dem Verkauf ihrer Kabelnetze steht.

Die Satellitennutzer sind da schon etwas besser dran: Seit etwa einem Jahr bietet ASTRA das ARCS: Astra Return Channel System. Dabei handelt es sich um eine Kombination von Ku-Empfang (mit Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 38 Mbps) und Ka-Rückkanal im 30 GHz Bereich. Der Rückkanal bietet Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 150 kbps (mit 60cm Parabolantennen) bzw. bis zu 2 Mbps (mit 120cm Schüsseln).

\* \* \*

### B.1.4-a Fernseh-Grundnormen

	CCIR-Norm	FCC-Norm
Zeilen/Vollbild	625	525
Halbbilder/s	50	60
Farbsystem(e)	PAL / Secam	NTSC
VF-Bandbreite	5 / 5,5 / 6 MHz	4,2 MHz
Farbträger	4,43 MHz	3,58 MHz

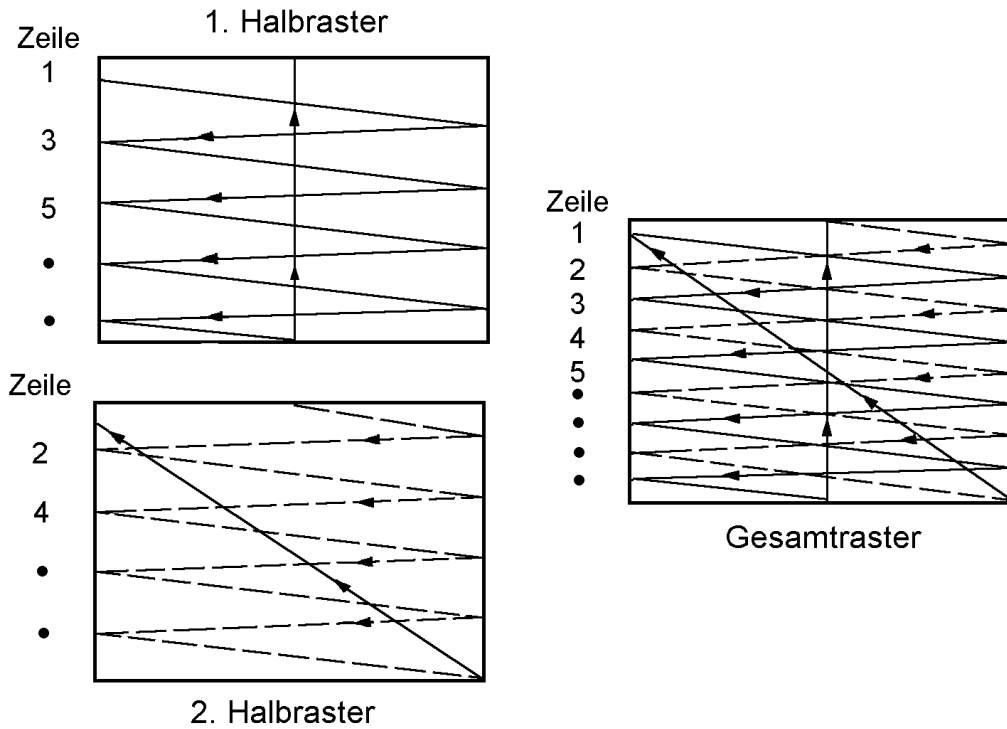
Die unterschiedlichen Werte für die Videobandbreite der CCIR-Norm ergeben sich durch die verfügbare Bandbreite in den TV-Senderkanälen.

### B.1.4-b. Farbfernsehsysteme

NTSC	1948	verwendet in den USA , Kanada und Japan
Secam	1957	eingesetzt in Frankreich, viele Ostblockländer, Afrika und Südamerika (ehem. franz. Kolonien)
PAL	1961	verwendet in Deutschland und anderen west-europäischen Ländern (Ausnahme: Frankreich), in China, Ostasien, Afrika und Südamerika;

Bei allen drei Systemen werden das Helligkeitssignal und die drei Farbauszüge Rot/Grün/Blau getrennt übertragen. Die Übertragung der Farbauszüge erfolgt als Differenzsignal zum Helligkeitssignal, wobei nur zwei Farbdifferenzsignale erforderlich sind. Das dritte entsteht durch eine elektronische Rechenoperation im Empfänger.

### B.1.4-c Zeilensprungverfahren



Schematische Darstellung des Zeilensprungverfahrens:

links: 50 Halbbilder,

rechts: 25 Vollbilder

(nach Unterlagen von Rhode & Schwarz)

\* \* \*

## B.2. Digitales Fernsehen: Die DVB-Standardfamilie

### B.2.1 Liste der wichtigsten Standards

#### ISO/IEC Specifications

ISO/IEC IS 13818-1	MPEG-2 Systems
ISO/IEC IS 13818-2	MPEG-2 Video
ISO/IEC IS 13818-3	MPEG-2 Audio

#### ETSI-Specifications / Publications

ETS 300 001	NET4: PSTN connection requirements
ETS 300 071 to 076	Videographic Services
ETS 300 118	Attachment to the public switched telephone network.
ETS 300 158	Satellite earth station (SES): Television Receive only (TVRO) satellite earth stations, operating in the 11/12 GHz FSS bands
ETS 300 249	Satellite earth station (SES): Television Receive only (TVRO) satellite earth stations, operating in the 11/12 GHz BSS bands
ETS 300 421	Digital Broadcasting Systems for television, sound and data services; Framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services
ETS 300 429	Digital Broadcasting Systems for television, sound and data services; Framing structure, channel coding and modulation for cable systems
ETS 300 468	Digital Broadcasting Systems for television, sound and data services; Specification for service information (SI) in Digital Video Broadcasting (DVB) Systems
ETS 300 469	Digital Broadcasting Systems for television, sound data services; Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems
ETS 300 472	Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Specification for conveying ITU-R System B Teletext in Digital Video Broadcasting (DVB) bitstreams
ETS 300 473	Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems
ETS 300 706	Enhanced Teletext specification
ETS 300 707	Electronic Programme Guide (EPG); Protocol for a TV Guide using electronic data transmission
ETS 300 708	Data transmission within Teletext
ETS 300 743	Digital Video Broadcasting (DVB); DVB Subtitling system



ETS 300 748	Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Framing structure, channel coding and modulation for multipoint Video Distribution Systems (MVDS) at 10 GHz and above
ETS 300 749	Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for MMDS systems below 10 GHz)
ETS 300 813	Digital Video Broadcasting (DVB); DVB interfaces to PDH networks (Public Enquiry until 07.1997)
ETS 300 801	Digital Video Broadcasting (DVB); Interaction channel through PSTN/ISDN
ETR 154	Implementation Guidelines for the use of the MPEG-2 Systems, Video and Audio in satellite and cable broadcasting applications in Europe
ETR 162	Digital broadcasting for television, sound and data services; Allocation of Service Information (SI) codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems
ETR 211	Guidelines on Implementation and Usage of Service Information (SI)
ETR 289	Digital Video Broadcasting (DVB); Support for use of scrambling an Conditional Access(CA) within digital broadcasting system

#### **CENELEC Specifications/Publications**

EN 50049-1	Domestic and similar electronic equipment interconnection requirements: Peritelevision connector
EN 50075	Euro power connector
EN 50083-3	CENELEC frequency allocation plans
EN 50083-7	Cable distribution systems requirements
EN 50083-9	Interfaces for CATV/MATV Headend and similar Professional Equipment
EN 50157-2-1	Domestic and similar equipment interconnection requirements: AV.link-Part 2-1: Signal quality matching and automatic selection of source devices
EN 50201	Interfaces for DVB-IRDs , release 1
prEN 50090	Home and Building Electronic Systems Note: This standard is currently under development within Cenelec TC105.^
prEN 50221	Common interface specification for conditional access and other digital video broadcasting decoder applications
prEN 50256	Characteristics of DVB receivers
EN 55013	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of broadcast receivers and associated equipment
EN 55020	Electromagnetic immunity of broadcast receivers and associated equipment.

# Anhang C

# Glossarien

# Register

# 19

## C. Glossar

### C.1. Begriffe

**Artefakt:** Störeffekt im Bild oder Ton, der durch digitale Signalverarbeitung hervorgerufen wird. Artefakte treten insbesondere bei schnellen Bewegungen an Kanten auf, wenn das Bild mit hoher Datenreduktion gespeichert oder übertragen wird.

**Austastlücke:** Zeitraum, während dessen beim Rücklauf des Elektronenstrahls am Ende jeder Fernsehzeile und am Ende eines jeden Halbbildes die Übertragung der Bildmodulation unterbrochen (= "ausgetastet") ist.

**Black Matrix:** Dunkle Beschichtung auf der Innenseite des Fernseh-Bildschirms. Sie bewirkt eine scharfe Trennung der verschiedenen Leuchtphosphore und erreicht damit größere Helligkeit, besseren Kontrast und erhöhte Bildschärfe.

**Breitbildformat** wird das neue Fernsehbildformat mit einem Breite-/Höhen-Verhältnis von 16:9 genannt. Das bisher gebräuchliche Fernsehbildformat hat ein Breite-/Höhen-Verhältnis von 4:3 (entsprechend 12:9).

**CCD - Charge Coupled Device:** Lichtempfindliche Halbleiter-Bildwandler, die in modernen Amateur-Videokameras wie auch in Profi-Kameras anstelle der früher verwendeten Bildaufnahmeröhre eingesetzt werden.

**Chrominanz:** Farbsignal bei der (analogen) Fernseh-Übertragung.

**CompuServe:** Kommerzieller Computer-Informationsdienst ("Online-Dienst")

**DBS - Direct Broadcasting Satellite:** Ein direkt-empfangbarer Rundfunksatellit zur Übertragung von Fernseh- und digitalen Hörfunk-Programmen. Seine Sendeleistung ist so ausgelegt, daß er mit vergleichsweise kleinen Parabolspiegel-Antennen "direkt" empfangen werden kann.

**Descrambler:** Elektronische Vorrichtung im Fernsehgerät (oder als Zusatzgerät zum Fernsehgerät), mit der verschlüsselt oder zerhackt gesendete Signale beim Empfang wieder richtig zusammengefügt werden. Für Pay-TV ist ein funktionstüchtiges Scrambling-/Descrambling-System eine wichtige Voraussetzung. Nur wer eine besondere Gebühr bezahlt, kann die verschlüsselten Bilder empfangen und störungsfrei wiedergeben.

**DirecTV:** Erstes US-amerikanisches digitales Satelliten-Fernsehen. Insgesamt zwei Satelliten strahlen seit Juni 1994 bis zu 150 Programme ab, die auf dem gesamten nord-amerikanischen Kontinent 'direkt' empfangen werden können.

- Display** ist ein sehr breit benutzter Begriff für Anzeigevorrichtungen, von der einfachen numerischen Anzeige auf dem Taschenrechner über den Computer-Bildschirm bis zum großen Fernseh-Bildschirm.
- D-VHS:** Ein auf der VHS-Cassette basiertes System zur Aufzeichnung digitaler Datenströme.
- D2-MAC:** (MAC = Multiplexed Analogue Components): Übertragungsstandard für Satellitenprogramme, der ursprünglich die europäischen Fernseh-Standards PAL und SECAM ablösen und eine Brücke zur HDTV-Welt bilden sollte. Farb- und Helligkeits-Informationen werden bei MAC zeitlich nacheinander übertragen. Der Zusatz D2 verweist auf die digitale Übertragung der Tonsignale. Insgesamt können bis zu acht verschiedene Tonkanäle übertragen werden.
- Eureka EU95-HDTV** hieß ein europäisches Forschungs- und Entwicklungsprogramm (im Rahmen von insgesamt mehr als 250 Eureka-Programmen), das für die Entwicklung eines europäischen hochauflösenden Fernseh-Systems (HDTV, Übertragungsstandard > *HD-MAC*) initiiert worden war. Das Projekt wurde 1994 abgeschlossen.
- EuroAV** bezeichnet ein 21poliges Steckersystem, das Fernseh-, Video- und HiFi-Geräte miteinander verbindet. (auch als SCART bezeichnet).
- FCC - Federal Communications Commission:** Oberste Fernmeldebehörde der USA, zuständig u.a. für die Vergabe und Kontrolle von Hörfunk- und Fernseh-Sendefrequenzen.
- Großflächenflimmern** kann bei den in Europa gebräuchlichen PAL- und SECAM-Systemen auftreten, denn sie arbeiten normalerweise mit einer Frequenz von 50 Hz. Dabei werden in jeder Sekunde 50 Halbbilder auf den Bildschirm "geschrieben". Verdoppelt man die Frequenz auf 100 Hz, so verschwindet das Großflächenflimmern vollständig.
- H.D.- High Definition:** Seit Jahrzehnten verwendete Bezeichnung für die jeweils nächste Stufe höherer (= besserer) Bildauflösung.
- HD-MAC** ist ein in Europa im Rahmen von > *EUREKA-95* entwickelter Satelliten-Übertragungsstandard für hochaufgelöste Fernsehbilder mit 1250 Zeilen und 50/100 Hertz Bildfolgefrequenz.
- Hundert Hertz-Technik** wird zur Vermeidung von Großflächenflimmern eingesetzt. Dazu speichert man das vom Sender übertragene Bild in einem Zwischen-Speicher und liest es mit doppelter Geschwindigkeit, in einer 50stel Sekunde also zweimal aus.
- Hyperband** nennt man einen Frequenzbereich von 300 bis 470 MHz für den Fernsehempfang, der in Kabelanlagen zusätzliche Empfangskanäle erschließt. Im Hyperband sollen vorzugsweise digitale Fernsehübertragungen stattfinden.

- IC:** Abkürzung für "Integrated Circuit". Komplexe elektronische Schaltkreise, bei denen viele tausend Funktionen auf einem Halbleiter-Chip zusammengefasst sind. Der Trend geht zu immer höheren Integrationsgraden bei immer kleineren Strukturen im Submikronbereich.
- Integrated Receiver-Decoder (IRD)** Zusatzgerät zum Empfang des digitalen Fernsehens. Es wandelt die komprimierten Datenpakete in ein Bildsignal um, das auf einem angeschlossenen Fernsehgerät oder Monitor wiedergegeben werden kann. (auch: > *Set-Top-Box*)
- Interleaving:** Verschachtelung von Worten eines Datenstroms auf verschiedene (Daten-) Blöcke. Dadurch können äußere Störungen, z.B. auf der Übertragungsstrecke, durch die Fehlerkorrektur besser eliminiert werden.
- Internet:** Verbund von Datennetzwerken in der ganzen Welt; geschätzte Teilnehmerzahl mittlerweile über 300 Mio. Entstanden aus einem zunächst militärischen Daten-netz, dann von Universitäten genutzt zum Austausch von Forschungsergebnissen, heute offen für Jedermann.
- LC - Liquid Cristal:** Englische Bezeichnung für Flüssigkristalle.
- LCD - Liquid Cristal Display:** Neue Flüssigkristall-Bildschirm-Technologie, die sich gegenwärtig für flache Bildschirme mit einer Diagonale bis max. 15 Zoll nutzen lässt. Größere Werte sind technisch möglich, aber wirtschaftlich noch nicht sinnvoll.
- Luminanz:** Helligkeitssignal beim (analogen) Fernsehen.
- MAC - Multiplexed Analogue Components:** Familie von eng miteinander verwandten Übertragungssystemen für die Satellitenausstrahlung. Allen MAC-Varianten ist gemeinsam, daß die verschiedenen Komponenten des Fernsehsignals (Helligkeit, Farbe und Ton) getrennt und nacheinander im sogenannten Zeitmultiplex-Verfahren übertragen werden. Die Übertragung des Tonsignals erfolgt digital.
- MAZ - Magnetische (Bild-) AufZeichnung** im Fernsehstudio. Dort bezeichnet man auch die Aufzeichnungsmaschinen als "MAZ".
- NAB - National Association of Broadcasters:** Zusammenschluß von mehr als 1000 Sendeanstalten in den USA. Unter der Bezeichnung NAB-Convention findet auch die Jahresversammlung dieser Vereinigung statt, der wiederum die weltgrößte Ausstellung für Fernsehausrüstungen angeschlossen ist.
- NHK - Nippon Hoso Kyokai:** Größte und bedeutendste Sendeanstalt in Japan mit öffentlich-rechtlichem Status, mit eigener Fernsehproduktion und eigenen technischen Laboratorien. NHK ist Mitentwickler und nach wie vor wichtigster Promotor des japanischen HDTV-Systems "Hi-Vision".

- Non-Linear (Editing):** von nicht-linearer Bearbeitung spricht man dann, wenn das Speichermedium kein Band ist (auf dem die Aufzeichnung 'linear' hintereinander erfolgt!), sondern beispielsweise ein > **Video-Server**, bei dem jede Szene direkt zugänglich ist (wahlfreier Zugriff).
- Optical Disc** Platte zur Datenspeicherung, bei der optische Verfahren, üblicherweise unter Verwendung eines Lasers, Anwendung finden.
- PAL - Phase Alternating Line:** In Deutschland entwickeltes, heute noch weitverbreitetes Farbfernsehsystem, das zur besseren Farbstabilität mit Phasenumschaltung von Zeile zu Zeile arbeitet.
- PALplus:** ein auf PAL aufbauendes, kompatibles Übertragungssystem, mit dem seit Januar 1994 Programme im Breitbildformat (16:9) auch über terrestrische Sender ausgestrahlt werden können.
- PAY-TV** ist eine Form der Programmausstrahlung in verschlüsselter Form, die nur von Besitzern eines entsprechenden "Descramblers" empfangen werden kann. Für diese verschlüsselten Sendungen wird eine besondere Gebühr erhoben. In Deutschland werden verschlüsselte Sendungen derzeit von "PremiereWorld" ausgestrahlt.
- Pay-per-View:** Neue Programmform, bei der der Teilnehmer Beiträge individuell auswählen kann, diese aber jeweils bezahlen muß.
- Pixel** heißt das kleinste Bildelement auf dem Fernsehbildschirm. Ein Standardfernsehbild in PAL hat etwa 120 000 Pixel.
- Positioner** wird ein Einstellgerät genannt, das in Verbindung mit der programmierten Steuerung eines Motorantriebs zur Ausrichtung einer Satelliten-Empfangsanlage auf feste, voreinstellbare Positionen benötigt wird.
- Random Access:** Wahlfreier Direktzugriff bei digitalen Computer-Speichern
- SCART** heißt ein genormtes, 21poliges Verbindungssystem für Fernseh-, Video- und HiFi-Geräte. Der gleiche Stecker ist auch unter der Bezeichnung Euro-AV bekannt.
- Scrambling:** Verschlüsselung von Pay-TV Programmen, die damit nur gesehen werden können, wenn der Teilnehmer ein entsprechendes Entschlüsselungsgerät benutzt (siehe auch > **Descrambler**)
- SECAM – Séquentiel Couleur à Memoire.** In Frankreich entwickeltes und in Konkurrenz zu PAL eingeführtes Farbfernsehsystem, das außer in Frankreich in verschiedenen früheren Ostblockländern eingeführt wurde – dort ursprünglich mit der Absicht, den Empfang von PAL-Sendungen zu verhindern bzw. zu erschweren. Deshalb hatte sich auch die ehemalige DDR für ein Secam-System entschieden.

**Set-Top-Box:** Bezeichnung für Empfangsgeräte für das digitale Fernsehen. Es sind Zusatzgeräte, die zur Wiedergabe an ein Fernsehgerät angeschlossen werden. Sie wandeln den komprimierten digitalen Datenstrom wieder in ein Bildsignal um. In vielen Fällen enthält die Set-Top-Box auch noch einen > *Descrambler*, damit verschlüsselte Sendungen empfangen werden können.

(s. auch: > *Integrated Receiver Decoder*)

**S-VHS,** ein aus VHS weiterentwickeltes Video-Aufzeichnungsverfahren aus Japan, das eine gegenüber VHS deutlich bessere Bildqualität bietet.

**VHS** (Video Home System) ist ein in Japan entwickeltes Video-Aufzeichnungsverfahren für Heim-Videorecorder. Es ist heute quasi weltweiter Industriestandard im Consumerbereich.

**Videokonferenz** ist eine spezielle Form der Telekommunikation, bei der Personen an verschiedenen Orten über eine gemeinsame Bild-, Ton- und Datenleitung miteinander kommunizieren können.

**Video-on-Demand (VoD):** Video auf Abruf Neue Programmform, bei der der Teilnehmer über einen Rückkanal bestimmte Programme anfordern kann. Die Übertragung erfolgt dann gegen Gebühr (> Pay-per-View)

**Video-Server:** Speicher für digitale Video-Signale, der durch intelligente Zusammenschaltung mehrerer Festplatten-Laufwerke entsteht. Seine Vorzüge gegenüber den bisher üblichen Bandspeichern sind: wahlfreier Direktzugriff auf beliebige Szenen oder Bilder, Möglichkeit des Parallelzugriffs und hohe Daten-Transferate.

**Vision 1250** nannte sich eine 1990 gegründete europäische wirtschaftliche Interessengemeinschaft der Fernsehindustrie, der Filmproduzenten und der Sendeanstalten, die mit europäischem HDTV-Equipment arbeitet und das Ziel hatte, die europäische HDTV-Produktionsnorm populär zu machen.

**VK-Netz** ist das Videokonferenznetz der Telekom AG.

\* \* \*

## C.2. Abkürzungen

<b>ABC</b>	American Broadcast Corporation
<b>ACATS</b>	Advisory Committee on Advanced Television Service
<b>ACTS</b>	Advanced Communications Technologies and Services (Forschungsgruppe der EBU)
<b>ACTV</b>	Advanced Compatible TeleVision
<b>ADC</b>	Analog/Digital Converter (auch: A/D)
<b>ADR</b>	Astra Digital Radio
<b>ADSL</b>	Asymmetric Digital Subscriber Line (Technologie für die Übertragung von Video-Signalen zwischen Video-Server und Multi-Media-Terminals)
<b>ADTV</b>	Advanced Digital TeleVision
<b>AES</b>	Audio Engineering Society
<b>AMD</b>	Apriori-Motion-Detector (Bewegungsdetektor, der bei der Umwandlung von Videosignalen in digitale Daten Bewegungen innerhalb der einzelnen Bildpartien erkennt)
<b>ANSI</b>	American National Standards Institut
<b>Antiope</b>	Acquisition numérique et télévisualisation d'images organisées en pages d'écriture
<b>ASCII</b>	American Standard Code for Information Interchange
<b>ASIC</b>	Application Specific Integrated Circuit
<b>ATEL</b>	Advanced Television Evaluation Laboratories
<b>ATM</b>	Asynchronous Transfer Mode
<b>ATRC</b>	Advanced Television Research Consortium
<b>ATRP</b>	Advanced Television Research Program (begonnen 1983 beim MIT)
<b>ATSC</b>	Advanced Television System Committee (in den USA)
<b>ATTC</b>	Advanced Television Test Center
<b>ATV</b>	Advanced TeleVision
<b>BBC</b>	British Broadcasting Corporation
<b>BIOS</b>	Basic Input/Output System



<b>BLM</b>	Bayerische Landeszentrale für Neue Medien, München
<b>BTS</b>	Broadcast Television Systems
<b>CA (C-A)</b>	Conditional Access (Zugangskontrolle für Pay-TV)
<b>CABSC</b>	Canadian Advanced Broadcast Systems Committee
<b>CAD</b>	Computer Aided Design
<b>CATS</b>	Center of Advanced Television Systems
<b>CATV</b>	Cable TeleVision
<b>CBC</b>	Canadian Broadcasting Corporation
<b>CBS</b>	Commercial Broadcasting Service
<b>CCD</b>	Charge Coupled Device
<b>CC-DC</b>	Channel-Compatible Digi-Cipher (Amerikanischer System-Vorschlag für ein digitales terrestrisches Fernsehsystem von GI/MIT)
<b>CCETT</b>	Centre Commun d'études de Télédiffusion et Télécommunications
<b>CCIR</b>	Comité Consultatif International des Radiocommunications (zwischenzeitlich in der >ITU als ITU-R aufgegangen)
<b>CCITT</b>	Comité Consultatif International de Télégraphique et Téléphonique
<b>CD</b>	Compact Disc
<b>CD-i</b>	CompactDisc interactive
<b>CD-ROM</b>	CompactDisc Read Only Memory
<b>CENELEC</b>	Comité Européenne de Normation Electrotechnique
<b>CI</b>	Common Interface (Schnittstelle für Decoder Systeme für Pay-TV)
<b>CIM</b>	Computer Integrated Manufacturing
<b>CIM</b>	Compuserve Information Manager
<b>COFDM</b>	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex
<b>CPU</b>	Central Processing Unit
<b>D2-MAC</b>	Duobinär codierte Multiplexed Analogue Components
<b>DAB</b>	Digital Audio Broadcasting
<b>DAC oder D/A</b>	Digital/Analog Converter

<b>DBS</b>	Direct Broadcast Satellite (direkt empfangbarer Rundfunk-Satellit)
<b>DCI</b>	Display Control Interface
<b>DCT</b>	(in Verbindung mit Kompression) Discrete Cosinus Transformation
<b>DCT</b>	(in Verbindung mit Geräten) Digital Component Technology
<b>DDE</b>	Dynamic Data Exchange
<b>DFÜ</b>	Daten-Fern-Übertragung
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung (auch: Deutsche Industrie-Norm)
<b>DOS</b>	Disk Operating System (Betriebssystem eines Computers)
<b>DRAM</b>	Dynamic RAM (Random Access Memory)
<b>DSR</b>	Digital Satellite Radio
<b>DTP</b>	DeskTop Publishing
<b>DTTB (dTTb)</b>	Digital Terrestrial Television Broadcast
<b>DVB</b>	Digital Video Broadcast (europäische Initiative zur Entwicklung und Einführung des digitalen Fernsehens, inzwischen weltweite Verbreitung, mehr als 260 Mitglieder aus über 43 Ländern)
<b>DVC</b>	Digital Video Cassette
<b>DVD</b>	Digital Versatile Disk
<b>DVE</b>	Digital Video Effects
<b>DVTR</b>	Digital Video Tape Recorder
<b>EBU</b>	European Broadcasting Union (im französischen auch: > UER: Union Européenne de Radiodiffusion)
<b>EDTV</b>	Extended-Definition TeleVision (auch: Enhanced Definition ...)
<b>EGA</b>	Enhanced Graphic Adapter
<b>EIA</b>	Electronic Industries Association
<b>ENG</b>	Electronic News Gathering
<b>ETS</b>	European Television Standard
<b>ETSI</b>	European Television Standardisation Institute
<b>EUREKA</b>	EUropean REsearch Coordination Agency

<b>FCC</b>	Federal Communications Commission (Oberste Fernmeldebehörde in den USA)
<b>FEC</b>	Forward Error Correction
<b>FTP</b>	File Transfer Protocol (Datentransfer-Protokoll im > <i>Internet</i> )
<b>GOST</b>	Normensystem der ehem. UdSSR
<b>GPI</b>	General Purpose Interface
<b>GUI</b>	Graphical User Interface
<b>HDD</b>	Hard Disc Drive (Festplattenlaufwerk zur Datenspeicherung)
<b>HDI</b>	High Definition Interface (Studio-Standard für die Aufzeichnung von digitalen HDTV-Signalen)
<b>HD-MAC</b>	High-Definition Multiplexed Analogue Components
<b>HDS-NA</b>	High-Definition System for North America
<b>HDTV</b>	High-Definition TeleVision (hochauflösendes Fernsehen)
<b>H<sub>D</sub>TV<sub>T</sub></b>	Hierarchical Digital TV Transmission (auch in der Schreibweise HDTV-T)
<b>HTML</b>	Hyper Text Markup Language (Themenorientierte Verknüpfungstechnik für Informationen zum 'Navigieren' im E-Netz)
<b>HTTP</b>	HyperText Transfer Protocol (Datentransfer-Protokoll im > <i>Internet</i> )
<b>IBC</b>	International Broadcast Convention (Radio-/Fernseh-Kongreß, seit 1992 in Amsterdam)
<b>ICE</b>	Information, Communication and Entertainment
<b>IDTV</b>	Improved-Definition TeleVision
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission
<b>IRD</b>	Integrated Receiver Decoder (Empfangsgerät für digitales Fernsehen)
<b>IRT</b>	Institut für Rundfunktechnik, München
<b>ISA</b>	Integrated System Architecture
<b>ISDN</b>	Integrated Services Digital Network
<b>ISM</b>	Interactive Storage Media
<b>ISO</b>	International Standardisation Organisation

<b>ITU</b>	International Telecommunication Union
<b>ITS</b>	International Television Symposium (TV-Kongreß und -Ausstellung in Montreux)
<b>JPEG</b>	Joint Photographic Experts Group
<b>LAN</b>	Local Area Network
<b>LDTV</b>	Limited Definition TeleVision
<b>LNB</b>	Low Noise Block (bei Satelliten-Empfangsanlagen, auch: < <i>LNC</i> )
<b>LNC</b>	Low Noise Converter
<b>LSB</b>	Least Significant Bit
<b>LTC</b>	Longitudinal TimeCode
<b>MABB</b>	Medienanstalt Berlin-Brandenburg, Berlin
<b>MAC</b>	Multiplexed Analogue Components
<b>MIT</b>	Massachusetts Institute of Technology
<b>MPEG</b>	Moving Picture Experts Group (Komitee der ISO und IEC)
<b>MSB</b>	Most Significant Bit
<b>MTBF</b>	Mean Time Between Failure
<b>MUSE</b>	<u>M</u> Ultiple sub-Nyquist <u>S</u> ampling <u>E</u> ncoding
<b>MUSICAM</b>	Masking Pattern Adapted Universal Subband Integrated Coding and Multiplexing (Datenreduktions-Verfahren für Audio)
<b>MUX</b>	Multiplex, Multiplexer
<b>NAB</b>	National Association of Broadcasters (in den USA)
<b>NADG</b>	North American Digital Group
<b>NBC</b>	National Broadcast Corporation
<b>NHK</b>	Nippon Hoso Kyokai (japanische staatliche Rundfunkanstalt)
<b>NII</b>	National Information Infrastructure
<b>NLM</b>	Niedersächsische Landes-Medienanstalt, Hannover
<b>NTSC</b>	National Television Systems Committee
<b>NVoD</b>	Near Video-on-Demand

<b>OFDM</b>	Optical Frequency Division Multiplex
<b>OIRT</b>	Organisation Internationale de Radiodiffusion-Télévision
<b>PAD</b>	Program Associated Data
<b>PAL</b>	Phase Alternating Line
<b>PCI</b>	Peripheral Component Interconnect
<b>PCM</b>	Pulse Code Modulation
<b>PCMCIA</b>	Personal Computer Memory Card Industry Association
<b>PIN</b>	Program Item Number (auch: Personal Item Number)
<b>QAM</b>	Quadratur Amplitude Modulation
<b>QPSK</b>	Quadratur Phase Shift Keying
<b>RACE</b>	Research and Development in Advanced Communication Technologies in Europe (Von der europäischen Industrie und der Europäischen Gemeinschaft gemeinsam geschaffenes und finanziertes Forschungsprogramm)
<b>RAI</b>	<u>RA</u> dio <u>T</u> elevisi <u>o</u> ne <u>I</u> taliana
<b>RAID</b>	Redundant Array of Independent Devices (auch: ...of Industry Standard Devices)
<b>RAM</b>	Random Access Memory
<b>RCA</b>	Radio Corporation of America
<b>RDS</b>	Radio Data System (Radio daten system)
<b>RGB</b>	Red - Green - Blue: Die drei Grundfarben, aus denen ein Fernsehbild zusammengesetzt ist
<b>RLC</b>	Run Length Coding
<b>SCSI</b>	Small Computer System Interface
<b>SCR</b>	System Clock Reference
<b>SDTV</b>	Standard Definition TeleVision
<b>Secam</b>	Séquentielle couleur à memoire
<b>SES</b>	Société Européenne des Satellites (Betreibergesellschaft der ASTRA-Satelliten)
<b>SFN</b>	Single Frequency Network

<b>SMPTE</b>	Society of Motion Picture and Television Engineers
<b>SNG</b>	Satellite News Gathering
<b>S/N</b>	Signal to Noise Ratio
<b>SPECTRE</b>	Special Purpose Extra Channels for Terrestrial Radio Communication Enhancements
<b>SRAM</b>	Static RAM (Random Access Memory)
<b>SUB</b>	Shared User Bus
<b>TBC</b>	TimeBase Corrector
<b>TDF</b>	Télédiffusion de France (französische Rundfunkanstalt)
<b>UER</b>	Union Européenne de Radiodiffusion (Union der Europäischen Rundfunkorganisationen)
<b>VADIS</b>	Video/Audio Digital Interactive Systems
<b>VBR</b>	Variable Bit-Rate
<b>VGA</b>	Video Graphics Adapter
<b>VHS</b>	Video Home System
<b>VLB</b>	Vesa Local Bus
<b>VLC</b>	Variable Length Coding
<b>VoD</b>	Video-on-Demand
<b>WAN</b>	Wide Area Network
<b>WARC</b>	World Administration Radio Conference
<b>WBU</b>	World Broadcast Union
<b>WORM</b>	Write Once/Read Many (einmalig beschreibbare optische Disc)
<b>WWW</b>	World Wide Web (Verfahren im > Internet zur Verknüpfung themengleicher Informationen)
<b>WYSIWYG</b>	What You See Is What You Get (Bildschirmdarstellung, die genau dem späteren Dokument entspricht)

\* \* \*

### C.3. Literaturverzeichnis

**ARD:**

ARD-Positionspapier zu Multimedia und neuen Spartenprogrammen.

In: Medienspiegel – Dokumentation 19 (1995) Nr. 36 (Positionspapier vom 24.8.1995)

**ARD:**

Horizontales wie vertikales Monopol.

Die ARD Stellungnahme für die Europäische Kommission zur Digital-Plattform.

In: epd medien 49 (1997) Nr. 67, S. 23-31 (Positionspapier vom 08.08.1997).

**Baack, C. und Kaiser, W. (Hrsg.):**

Wege zu besseren Fernsehbildern, Veröffentlichung des Münchener Kreis, Band 12, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-NewYork, 1987

**Baake, Dieter (Red.):**

Neue Medien – Neue Gesellschaft? (Tagungsbericht)

(Schriften zur Medienpädagogik; 25) GMK, Bielefeld, 1997

**Bangemann, Martin:**

Informationsgesellschaft – Konvergenz und Divergenz. Vortrag vom 28.02.1997

**Bangemann, Martin:**

Medienwandel in der Informationsgesellschaft.

Vortrag im Rahmen des Medienforums NRW (09.06.1997)

**Biedenkopf, Kurt:**

Kommunikationsordnung 2000 – Innovation und Verantwortung in der Informationsgesellschaft. Vortrag vom 10.09.1998

**Bischoff, Jürgen:**

Die politische Ökonomie von HDTV. Internationale Förderstrategien zur Durchsetzung einer neuen Fernsehtechnologie. Europäische Hochschulschriften, Reihe XL Kommunikationswissenschaft und Publizistik. Verlag Peter Lang, Frankfurt am Main, 1993.

**BMFT - Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg):**

Informationstechnik - Förderkonzept 1993 - 1996. Bonn, 1992

**BMPT - Bundesminister für Post und Telekommunikation (Hrsg):**

Initiative "Digitaler Rundfunk" – Markteinführung des digitalen Fernsehens in Deutschland; Bonn, 1997 (Arbeitspapier vom 18.11.1997)

(jetzt angesiedelt beim Bundesminister für Wirtschaft und Technologie – BMWi)

**Booz·Allen & Hamilton:**

Zukunft Multimedia - Grundlagen, Märkte und Perspektiven in Deutschland,  
Inst. für Medienentwicklung und Kommunikation GmbH (IMZ)  
in der Verlagsgruppe FAZ, Frankfurt, 1995

**Brepohl, Klaus:**

Telematik - Die Grundlage der Zukunft.  
Gustav Lübbe Verlag GmbH, Bergisch Gladbach, 1983.

**Brepohl, Klaus:**

Lexikon der neuen Medien. Deutscher Instituts-Verlag, Köln, 1989.

**Brockmeyer, Dieter und Eichholz, Erling (Hrsg):**

Die Digitale Wende - Der K(r)ampf um das Deutsche Fernsehen  
Infodienst Verlag GmbH, Hamburg, 1999.

**Brüssau, Werner, Stolte, Dieter und Wisser, Richard (Hrsg):**

Fernsehen - Ein Medium sieht sich selbst. - v.Hase & Koehler Verlag, Mainz, 1976.

**Bunz, Axel (Hrsg):**

Medien in der Europäischen Informationsgesellschaft.  
Europäische Dokumentation, 2/96, Bonn.

**Deutsche TV-Plattform (Hrsg.):**

Übergang vom analogen zum digitalen terrestrischen Fernsehen (DVB-T)  
Grundlagen – Anforderungen – Szenarien  
Bericht der Arbeitsgruppe: > DVB-T Einführung < der Deutschen TV-Plattform,  
(Leitung: Thomas Wächter) mit Auszügen aus dem Bericht der TWAG aus TV 2000,  
Deutsche TV-Plattform, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin, 1999

**Deutsche TV-Plattform (Hrsg.):**

Multimedia Home Platform (MHP) – Grundlage für die Konvergenz der Medien.  
Bericht der Arbeitsgruppe: > Runder Tisch - MHP < der Deutschen TV-Plattform,  
Leitung: Dr. Georg Lütteke; Deutsche TV-Plattform, Referat ÖA, Berlin, 1999

**Donaiski, Peter (Red.):**

MedienZukunft / ZukunftsMedien, Ausblicke in das Zeitalter digitaler Kommunikation;  
Fachtagung der Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn, am 11. November 1993;  
Tagungsbericht, 1994

**Drinkuth, Andreas (Red.):**

Multimedia und Datenautobahnen – Die Informationsgesellschaft mitgestalten.  
Union Druckerei, Frankfurt am Main, 1995.



**Dumitru, Petru:**

Die neuen Medien, - R.v.Decker & C.F. Müller, Heidelberg, 1985.

**Europäische Union / Kommission, (Hrsg):**

Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie und ihren ordnungspolitischen Auswirkungen.  
Ein Schritt in Richtung Informationsgesellschaft; 1997

**Freyer, Ulrich:**

DVB – Digitales Fernsehen, - Verlag Technik, Berlin, 1997.

**Glötz, Peter:**

Der Weg zum digitalen Fernsehen. (Vortrag vom 14.10.1998)

**Götz, Günter (Hrsg.):**

Fernsehen 2000: global, digital, interaktiv. Neue Mediengesellschaft Ulm, 1994.

**van Haaren, Kurt:**

Multimedia - Die schöne neue Welt auf dem Prüfstand Verlag Luchterhand, Hamburg, 1995.

**Höfer, Werner (Hrsg):**

Blick ins nächste Jahrtausend - Prognosen für die audiovisuelle Zukunft des Menschen,  
Econ Verlag, Düsseldorf Wien, 1970.

**Hoffmann-Riem, Wolfgang (Hrsg):**

Chancen, Risiken und Regelungsbedarf im Übergang zum Multi-Media-Zeitalter.  
Dokumentation zum Medienworkshop am 22. August '95, Tagungsbericht,  
Landesregierung Schleswig-Holstein, Kiel, 1995.

**Hoffmann-Riem, Wolfgang (Hrsg):**

Perspektiven der Informationsgesellschaft. - Nomos-Verlagsges., Baden-Baden, 1995.

**Jäckel, Michael (Hrsg):**

Mediale Klassengesellschaft? – Politische und soziale Folgen der Medienentwicklung;  
Verlag R. Fischer, München, 1996

**Jungbeck, Karlheinz:**

Digitales Fernsehen – Der Motor der neuen Wirtschaft,  
Münchener Reihe Medienentwicklung, 1998.

**Kleinsteuber, Hans J. (Hrsg):**

Der "Information Superhighway" – Amerikanische Visionen und Erfahrungen;  
Westdeutscher Verlag, Opladen; 1996

**Landesanstalt für Kommunikation (LfK) B-W**, (Hrsg.):

Netzplanung und Kosten von DVB-T - Wirtschaftlichkeitsanalyse regionaler und landesweiter DVB-T Netze in Baden-Württemberg,  
Schriftenreihe der LfK, Band 8, VISTAS Verlag, Berlin, 1999

**Institut für Nachrichtentechnik (IfN)**, TU Braunschweig (Hrsg.):

Bericht über die Arbeiten am BMBF-geförderten Vorhaben: MINT - TVplus – Stationäres Multimedia-Endgerät für die private Nutzung im Wohnbereich und Zweidraht-Datenübertragung ,  
Schriftenreihe der LfK, Band 8, VISTAS Verlag, Berlin, 1999

**Leggewie**, Klaus (Hrsg.):

Internet & Politik. Von der Zuschauer- zur Beteiligungsdemokratie?  
Bollmann, Köln, 1998

**Ludes**, Peter (Hrsg.):

Multimedia-Kommunikation – Theorien, Trends und Praxis,  
Westdeutscher Verlag, Opladen, 1997.

**Lüscher**, Kurt, **Paech**, Joachim und **Ziemer**, Albrecht:

HDTV - ein neues Medium ? - ZDF Schriftenreihe, Heft 41, Technik

**Müller-Römer**, Frank:

Entwicklungslinien digitaler Rundfunksysteme (Hörfunk und Fernsehen)  
und neuer Rundfunkdienste;  
Fachkongreß 'Digitales Fernsehen - Digitaler Hörfunk; Technologien von morgen'  
des Münchner Kreises am 25./26. November 1993 im Europäischen Patentamt,  
Hrsg: Bayerischer Rundfunk, Technische Direktion, 1994

**Müller-Römer**, Frank:

Digitales Fernsehen -Auswirkungen auf die Medienlandschaft,  
Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) vom 16.-20. Mai  
1994 in Nürnberg; Hrsg: Bayerischer Rundfunk, Technische Direktion, 1994

**NAB** - National Association of Broadcasters:

CONVERGENCE: - Transition to the Electronic Superhighway  
Office of Science and Technology, Washington, 1994

**Negroponte**, Nicolas:

Total digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation;  
C. Bertelsmann Verlag, Gütersloh, 1995

**Pape**, Martin (Hrsg.), **Posewang**, Wolfgang:

Wörterbuch der Medien; Luchterhand Verlag, Neuwied, Kriftel, Berlin, 1996

**Pitzer, Sissi:**

Neue Medien – Grundlagen, Techniken und Chancen der Neuen Medien;  
Heyne Sachbuch Nr. 19/4075, Wilhelm Heyne Verlag, München, 1995

**Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, (Hrsg):**

Chancen durch Multimedia. CD-ROM, Bonn, 1996

**Ratzke, Dietrich:**

Netzwerk der Macht - Die neuen Medien. Societäts-Verlag, Frankfurt am Main, 1975

**Ratzke, Dietrich:**

Lexikon der Medien - Elektronische Medien. Aktuelle Begriffe, Abkürzungen und Adressen. - Institut für Medienentwicklung und Kommunikation GmbH in der Verlagsgruppe Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt am Main, 1990

**Reimers, Prof. Dr.-Ing. Ulrich:**

Digitale Fernsehtechnik - Datenkompression und Übertragung für DVB,  
Springer-Verlag, Heidelberg, 2. Auflage 1998

**Rice, John F.:**

The Politics, Policies and Economics of Tomorrow's Television.  
Union Square Press, New York, 1990

**Ricken, Christof:**

Einsatz datenreduzierter Videosignale (MPEG-2, JPEG) in der Fernseh-Produktionstechnik - VDI Fortschrittsberichte, Reihe 10: Informatik/Kommunikationstechnik, Nr. 537, VDI Verlag, Düsseldorf, 1998

**Rundfunkkommission der LfR NRW:**

Multimedia – Medienlandschaft der Zukunft. Auswirkungen einer neuen Kommunikationstechnologie auf Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.  
Dokumentation der Klausurtagung am 03. November 1995 in Dortmund.  
Landesanstalt für Rundfunk Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1996

**Schanze, Helmut (Hrsg):**

Interaktive Medien und Ihre Nutzer  
Band 1: Voraussetzungen, Anwendungen, Perspektiven  
Band 2: Zugangsoberflächen: Türen zum Netz  
Nomos Verlags-Gesellschaft, Baden-Baden, 1998

**Schönfelder, Helmut:**

Fernsehtechnik im Wandel – Technologische Fortschritte verändern die Fernsehwelt.  
Springer Verlag, Berlin, 1996

**Schrabe, Klaus:**

Digitales Fernsehen – Marktchancen und ordnungspolitischer Regelungsbedarf.  
Studie im Auftrag der Bayerischen Landeszentrale für Neue Medien (blm), München  
und der Landesanstalt für Rundfunk (LfR), Düsseldorf;  
BLM-Schriftenreihe, (30); Verlag R. Fischer, München, 1995

**Schwarz-Schilling, Christian:**

Grenzenlose Kommunikation - Bilanz und Perspektiven der Medienpolitik.  
Institut für Medienentwicklung und Kommunikation, Frankfurt am Main, 1993

**Tillmann, Herbert:**

Der Weg zum digitalen Fernsehen – Chancen und Risiken für Digital-TV.  
Vortrag vom 14.10.1998

**Tvede, Lars, Pircher, Peter und Bodenkamp, Jens:**

DATA Broadcasting – The Technology and the Business  
John Wiley and Sons, Ltd., Chichester (Weinheim) 1999

**Vattima, Gianni (Hrsg):**

Medien – Welten – Wirklichkeiten; Verlag Fink, München, 1998

**VPRT, Verband Privater Rundfunk und Telekommunikation:**

Position des VPRT zur Ablösung des analogen terrestrischen Fernsehens durch DVB-T.  
Positionspapier vom 06.11.1997

**Weinerth, Hans:**

Schlüsseltechnologie Mikroelektronik - Investitionen in die Zukunft.  
Franzis Verlag GmbH, München, 1990

**Wieske, Annette (Hrsg):**

Kleines Multimedia ABC - Die gebräuchlichsten Begriffe aus der Multimedia-Welt;  
Bonn, 1996

**Zerdick, Axel:**

Die Internet-Ökonomie. Strategien für die digitale Wirtschaft.  
European Communication Council. Springer-Verlag, Berlin, 1999

**Ziener, Dr.-Ing. Albrecht (Hrsg.):**

Digitales Fernsehen - Eine neue Dimension der Medienvielfalt,  
R. v. Decker's Verlag, G. Schenck, Heidelberg, 2. Auflage, 1997

\* \* \*