

Sebastian Daul / Ingo Ehrmann

Die Digitalisierung des deutschen Fernsehmarktes

Entwicklung und potenzielle Auswirkungen auf die
Marktakteure

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Fachhochschule Stuttgart
Hochschule der Medien
Fachbereich Electronic Media
Studiengang Medienwirtschaft

Die Digitalisierung des deutschen Fernsehmarktes:

Entwicklung
und potenzielle
Auswirkungen auf
die Marktakteure

Diplomarbeit
vorgelegt von

Sebastian Daul

und

Ingo Ehrmann

Stuttgart, 12.05.2003

Erstprüfer: Prof. Dr. Martin Gläser
Zweitprüfer: Prof. Dr. Mike Friedrichsen



Danksagung

Der besondere Dank der Verfasser gilt zunächst ihren beiden Betreuern Prof. Dr. Martin Gläser und Prof. Dr. Mike Friedrichsen für deren freundliche und umfassende Unterstützung; des Weiteren geht der Dank an die zahlreichen Experten aus den Branchen Fernsehen, New Media, Vermarktung, Werbung, Distribution und Regulierung, für deren rege und konstruktive Teilnahme an der durchgeführten schriftlichen Befragung; ferner an die zahlreichen Mitarbeitern bei RTL Television für deren Rat und die Möglichkeit, von ihrer umfangreichen Erfahrung und ihren Fachkenntnissen profitieren zu können, den Sender RTL Television GmbH für seine großzügige Unterstützung, insbesondere beim Druck dieser Arbeit; und – nicht zuletzt an die Professoren, Mitarbeiter und Angestellten der HdM Stuttgart.

Sebastian Daul:

Der erste und wichtigste Dank gilt meinen großartigen Eltern, dafür, dass sie mir das Studium ermöglichten, es nie am nötigen Rückhalt fehlen ließen und ihre Bedürfnisse oft genug hinter den meinen anstellten; meinem Bruder und seiner Familie für ihre nachhaltigen und langjährigen Support bei meiner Berufswahl und meinem bisherigen Lebensweg; meinen langjährigen Freunden aus Baden-Baden, insbesondere Alexander Trauthwein dafür, dass er immer für mich da ist, wenn ich ihn brauche; meinen während des Studiums hinzugewonnenen Freunden für deren Unterstützung und ihr Verständnis, wenn ich mal wieder nicht dazu komme, mich bei ihnen zu melden; dem SWR Stuttgart und dem SWR Baden-Baden für ihr langjähriges Vertrauen in meine Arbeit und die Vermittlung der beruflichen Fachkenntnisse im TV-Bereich und schließlich zahlreichen Lehrern des Markgraf-Ludwig-Gymnasiums Baden-Baden, die in der Phase der Jugend in vielerlei Hinsicht meinen Geschmack und meine Weltanschauung mitprägten. Ein ganz besonderer Dank gilt meinem lieben Freund und Co-Autor Ingo Ehrmann.

Ingo Ehrmann:

Der mit Abstand herzlichste Dank für die bisherige Begleitung, das besondere und freundschaftliche Verhältnis sowie das in mich gesetzte Vertrauen gilt meiner Familie – speziell Dad & Mum – ohne deren beider tatkräftige, in jeder Hinsicht großartige Unterstützung es mir nicht möglich gewesen wäre, zu studieren; meiner Schwester & meinem Schwager für deren weitreichenden Support; des Weiteren danke ich Frau Prof. Dr. Petra Grimm von der HdM Stuttgart für ihre freundliche Unterstützung sowie die Ermöglichung der langjährigen und stets angenehmen Tätigkeit als studentische Hilfskraft, meinen Freunden fürs Dasein und deren Rückhalt – hier speziell meinem langjährigen Freund und Co-Autor Sebastian Daul – und last but not least meiner Freundin Sabrina und der kleinen Zoé.

Köln und Stuttgart, 12.05.2003

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	12
Digitales Fernsehen: Grundlagen und Rahmenbedingungen	
1 Basiswissen digitales Fernsehen	15
1.1 Begriffsdefinition ‚Digitales Fernsehen‘	15
1.2 Entwicklung des deutschen Fernsehmarktes in der Retrospektive	16
1.3 Technische Grundlagen	18
1.3.1 Übertragungstechnische Standards	18
1.3.1.1 Analoge Fernsehübertragung	18
1.3.1.2 Datenreduktion und –kompression digitaler Signale nach den MPEG-Standards	19
1.3.1.3 Variable Signalqualität: Von HDTV bis LDTV	23
1.3.1.4 Digitale Modulation und Multiplexing	25
1.3.1.5 API: Application Programm Interface	27
1.3.1.6 MHP: Multimedia Home Platform	28
1.3.1.7 Conditional-Access-Systeme (CA)	31
1.3.1.8 Das Common Interface (CI)	33
1.3.1.9 Die Set-Top-Box	34
1.4 Digitale Übertragungswege	37
1.4.1 DVB-T: Terrestrische Übertragung	37
1.4.2 DVB-C: Breitbandkabel-Verteilnetze	38
1.4.3 DVB-S: Satellitennetze	41
1.4.4 Konvergenz zwischen TV und Internet?	43
1.4.4.1 Telefonkabelnetz	43
1.4.4.2 UMTS	45
1.4.4.3 Wireless LAN	47
1.4.4.4 Stromnetz	47

2	Technische Determinanten und Trends	49
2.1	Technologische Evolution: Digitalisierung im Consumer-Markt und im Segment der Professionellen Produktionsmittel	49
2.1.1	Die Digitalisierung im Consumer-Markt	49
2.1.2	Die Digitalisierung der professionellen Produktionsmittel	52
2.2	Frequenzknappheit in der Terrestrik und im Kabel	55
2.2.1	Knappe Frequenzen in der Terrestrik	56
2.2.2	Knappe Frequenzen im Kabel	57
2.3	Konvergenz der Informations-, Kommunikations- und Rundfunktechniken	60
2.4	Techniken für eine mobile Gesellschaft: Neue Möglichkeiten für M-Commerce	64
3	Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	71
3.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	71
3.1.1	Urheberrecht	71
3.1.2	Rundfunkrecht und Medienrecht im digitalen Zeitalter	74
3.1.2.1	Nationale Ebene	74
3.1.2.1.1	Verfassungsrecht: Rundfunkfreiheit	74
3.1.2.1.2	Bund: Rundfunkstaatsvertrag und BVG	74
3.1.2.1.3	Bund: MediendiensteStaatsvertrag (MDStV)	76
3.1.2.1.4	Informations- und Telekommunikationsdienstegesetz (IuKDG)	77
3.1.2.1.5	Länder: Landesmedienanstalten (LMA)	78
3.1.2.1.6	Gestaltungsräume im Rundfunkrecht	80
3.1.2.2	EG und EU: EG-Fernsehrichtlinie Europäisches Übereinkommen über das grenzüberschreitende Fernsehen	82
3.1.2.3	Kartellrecht und digitales Fernsehen	84
3.1.2.3.1	Kartellgesetz und Kartellaufsicht	84
3.1.2.3.2	EU: Die Kartellaufsicht der EU-Kommission	84
3.1.2.4	Fazit für die Aufsicht über das digitale TV in Europa	85
3.2	Politische Rahmenbedingungen	86
3.2.1	Zeitplan für den analogen Switch-off	86
3.2.2	Die Initiative ‚Digitaler Rundfunk‘ (IDR)	88

3.2.3	Sicherung wettbewerblicher Strukturen auf Seiten der Programmveranstalter	89
3.2.4	Frequenzverwaltung: Wie lassen sich Lizenzvergabeverfahren ökonomisch sinnvoll gestalten?	90
3.2.4.1	Praxis der Lizenzvergabeverfahren	90
3.2.4.2	Konsequenzen wirtschaftlich ineffizienter Lizenzvergabeverfahren	91
3.2.4.3	Verbesserungsmöglichkeiten	92
4	Ökonomische Determinanten und Trends	93
4.1	Weltwirtschaftliche Entwicklung	93
4.2	Auswirkungen der Konjunkturschwäche auf den Mediensektor	95
4.3	Verschärfung des Wettbewerbs hin zum Hyperwettbewerb	97
4.4	Fixkostendegression im Zuge der Digitalisierung	99
4.4.1	Durchschnittskostendegression	99
4.4.2	Größenvorteile (economies of scale)	101
4.4.3	Verbundeffekte (economies of scope)	102
4.5	Kosteneinsparungspotenziale generiert durch die Digitalisierung der Produktionsmittel	103
4.6	Marktsegmentierung, Geschäftsmöglichkeiten und Erfolgsfaktoren der interaktiven Breitbandwelt	107
4.7	Die digitale Wertschöpfungskette / Kosteneinsparungspotenziale durch die Digitalisierung	108
5	Gesellschaftliche Determinanten und Trends	114
5.1	Hedonismus, Selbstverwirklichung, Individualisierung, Cocooning: Herausforderung für die Milieuforschung	114
5.2	Mobilitätsansprüche	119
5.3	Entwicklung zur Wissensgesellschaft und Informationsflut	119
5.4	Demographie	120
5.5	Fehlendes Unrechtsbewusstsein bei Content-Piraterie	121
5.6	Fazit	123

Auswirkungen auf die Marktakteure

6	Der digitale Fernsehmarkt aus Sicht der Rezipienten	125
6.1	Einleitung: hoher Informationsbedarf über ‚Digital-TV‘ in der Bevölkerung	125
6.2	Die Angebotsseite: Angebotsspektrum des digitalen TV	128
6.2.1	Verbesserte Bild- und Tonqualität	128
6.2.2	Transparenz durch Programmführer und Navigatoren	129
6.2.3	Digitale Bouquets	135
6.2.3.1	Bestehende und neue Programme als ‚bundle‘	135
6.2.3.2	Spartenprogramme	137
6.2.3.3	TV anytime – Inhalte auf Abruf	138
6.2.3.3.1	Video-on-Demand	138
6.2.3.3.2	Near-Video-on-Demand	140
6.2.4	Interaktives Fernsehen	141
6.2.4.1	Enhanced Television	146
6.2.4.2	Einflussnahme auf Sendungen	147
6.2.4.3	Personalisierbarkeit der Angebote durch interaktives Fernsehen	147
6.2.4.4	Transaktion und interaktives Home-Shopping	148
6.2.4.5	Eigenständige Entertainment-Plattformen	151
6.2.4.6	Konvergenz mit dem Internet in Teilbereichen	152
6.2.4.7	Fazit zu den Möglichkeiten des interaktiven Fernsehens	155
6.2.5	Jugendmedienschutz im digitalen Fernsehen	156
6.3	Die Nachfrageseite: Marktverhalten der Konsumenten	159
6.3.1	Akzeptanz des digitalen Angebots	159
6.3.1.1	Erkenntnisse der Zuschauerforschung zur Akzeptanz digitaler TV-Angebote	159
6.3.1.2	Notwendigkeit von ‚Killer-Applications‘ für eine schnelle Marktdurchdringung	163
6.3.1.3	Weitere für die Entwicklung des digitalen Fernsehens interessante Erkenntnisse	164
6.3.2	Heterogenität der Zuschauerpräferenzen	164

7	Der digitale Fernsehmarkt aus Sicht der technischen Distributoren	166
7.1	Marktstruktur und Rolle der technischen Distributoren in ausgewählten europäischen Ländern und in den USA	166
7.1.1	Marktstruktur und Rolle der Betreiber in ausgewählten europäischen Ländern	166
7.1.1.1	Verbreitung der Empfangsarten: Gesamteuropäische Zahlen	166
7.1.1.2	Kabel-TV in Europa: Verbreitung und Marketplayer	167
7.1.1.3	Verbreitung von Satelliten-TV in Europa	168
7.1.2	Marktstruktur und Rolle der Betreiber in den USA	168
7.2	Marktstruktur und Rolle der technischen Distributoren in Deutschland	174
7.2.1	Terrestrik: Revival eines totglaubten Ausstrahlungsweges?	175
7.2.1.1	Ausgangslage	175
7.2.1.2	Das Einführungsszenario	178
7.2.1.3	Marketing und Marktmodelle für DVB-T	181
7.2.2	Das Kabelnetz	184
7.2.2.1	Privatisierung und Eigentümerstruktur	184
7.2.2.2	Fehler der neuen Kabelnetzbetreiber am Beispiel von ish	189
7.2.2.3	Der problematische Verkauf der Kabel Deutschland GmbH (KDG)	191
7.2.2.4	Ausbau: Notwendigkeit und Kosten	192
7.2.2.5	Zukünftige Rolle der Kabelnetzbetreiber	197
7.2.3	Das Satellitennetz	202
7.2.3.1	Betreiber	202
7.2.3.1.1	SES ASTRA	202
7.2.3.1.2	EUTELSAT	207
7.2.3.2	Investitionen für das digitale Fernsehen	212
7.2.3.3	Zukünftige Rolle der Satellitenbetreiber	213
7.2.4	Das Internet	215
7.3	Gatekeeper-Funktion der digitalen Netzbetreiber: Schlussfolgerungen zur Sicherung marktwirtschaftlicher Strukturen auf der Ebene der Programmdistribution	216
7.4	Fazit zur Entwicklung der Verbreitung der digitalen Übertragungswege in Deutschland und in Europa	218
7.4.1	Entwicklung des digitalen Fernsehens in Deutschland	218

7.4.2	Entwicklung des digitalen Fernsehens in Europa	221
7.4.3	Ergebnisse der Expertenbefragung	222
7.4.4	Abschließendes Fazit	222
8	Der digitale Fernsehmarkt aus Sicht der Werbewirtschaft	224
8.1	Basiswissen zum deutschen TV-Werbemarkt	224
8.2	Aktuelle Betrachtung des Werbemarktes Deutschland	226
8.3	Neue und alte Werbeformen im digitalen Fernsehen	229
8.3.1	Überblick über die neuen Werbeformen und die aktuelle Werberichtlinien	229
8.3.1.1	Die Werberichtlinien	229
8.3.1.2	Klassische Werbespots	230
8.3.1.3	Split-Screen-Verfahren	231
8.3.1.4	Special Advertising	231
8.3.1.5	Sponsoring und virtuelle Werbung	232
8.3.1.6	Interaktive Werbung und Crossmedia	234
8.3.1.6.1	Interaktive Werbung	234
8.3.1.6.2	Crossmedia	237
8.3.2	Fazit zur heutigen Rolle der Werbeformen und deren künftiger Bedeutung im digitalen TV-Zeitalter	238
8.4	Zukunftsszenario: Entwicklung des Werbemarktes im digitalen TV-Zeitalter	239
8.5	Ergebnisse der Expertenbefragung	246
9	Der digitale Fernsehmarkt aus Sicht der Programmveranstalter	247
9.1	Auswirkungen der Digitalisierung auf ökonomische Eintrittsbarrieren, Wettbewerbsintensität und Konzentrationsverhalten	249
9.1.1	Marktstrukturelle Bedingungen des Oligopols auf dem deutschen Digital-TV-Markt und dessen Kostenentwicklung auf Programm- und Distributionsebene	249
9.1.2	Wettbewerbsintensität	252
9.1.3	Konzentrationsprozesse	253
9.1.4	Kostenentwicklung auf der Ebene der Distribution	254
9.2	Veränderung der Finanzierungsoptionen durch die Digitalisierung	256

9.2.1	Entgeltfinanzierte Programmangebote	257
9.2.1.1	Pay-TV: Abonnentenfernsehen	257
9.2.1.2	Pay-per-view	260
9.2.1.3	Pay-per-channel	260
9.2.1.4	Faktoren der Preisgestaltung	261
9.2.2	Werbefinanzierte Angebote	263
9.2.3	Transaktionsfinanzierte Programmangebote	266
9.2.3.1	Home-/ Teleshopping	267
9.2.3.2	Telefonmehrwertdienste	272
9.2.3.3	Interaktionsfinanzierte Angebote	274
9.2.4	Mischfinanzierung als meistgenutztes Finanzierungsmodell	274
9.2.5	Weitere Erlö squellen fü r Digital-TV-Veranstalter	276
9.2.5.1	Co-Produktion	276
9.2.5.2	Programmrechtehandel	277
9.2.5.3	EXKURS: Inter-Company-Erlö sgenerierung am Beispiel ‚DSDS‘	278
9.2.5.4	Merchandising und Licencing	281
9.2.5.5	Clubs	282
9.2.5.6	New Media und Erlö squellen durch interaktive Plattformen	282
9.2.6	Das US-Modell der contntorientierten (Abnahme-) Finanzierung durch die digitalen Netzbetreiber	283
9.2.6.1	Vorstellung des US-Modells	283
9.2.6.2	Prü fung einer Übertragbarkeit auf Deutschland	288
9.3	Konsequenzen der Digitalisierung fü r das Programm der TV-Sender	289
9.3.1	Erhö hter Contentbedarf	289
9.3.2	Konsequenzen des erhö hten Programmbedarfs fü r Programmbeschaffung und Programmrechtehandel	291
9.3.2.1	Wachsende Bedeutung starker Senderfamilien bei Content-Erwerb und –Verwertung	292
9.3.2.2	Notwendigkeit zum effektiven Bestandsmanagement nimmt zu	294
9.3.2.3	Budgets fü r Programmbeschaffung werden durch Ausweitung des Programmvolumens kleiner	295
9.3.2.4	Wachsender Kostendruck fü hrt zu mehr Wettbewerb	295

9.3.2.5	Wachsende Konzentration auf einzelne, imagerächtige Premiumprogramme bei großen Sendern	297
9.3.2.6	Steigende Preise für Content durch steigende Nachfrage	298
9.3.2.7	Wachsende Bedeutung von Eigen- und Auftragsproduktionen	299
9.3.2.8	Internationaler Programmmarkt bleibt wichtige Beschaffungsquelle	299
9.3.2.9	Wachsende Bedeutung von unique-selling-propositions	300
9.3.2.10	Änderungen in der Wertschöpfungskette durch die Digitalisierung	301
9.3.2.11	Wachsende Bedeutung des Barterings	302
9.4	Strategische Optionen der Sender und Sedergruppen auf dem Weg ins Digitale TV-Zeitalter	303
9.4.1	Konsequenzen der Digitalisierung für die öffentlich-rechtlichen Anstalten	304
9.4.1.1	Auswirkungen der digitalen Entwicklung auf das Rundfunkgebührenmodell	304
9.4.1.2	Strategische Optionen der ARD	307
9.4.1.3	Strategische Optionen für das ZDF	310
9.4.2	Strategische Optionen von RTL und der RTL-Group	313
9.4.3	Strategische Optionen der ProSiebenSat.1 Media AG	316
9.4.4	Konsequenzen der Digitalisierung für das Pay-TV	319
9.4.5	Konsequenzen der Digitalisierung für einzelne bundesweit oder regional agierende Sender	321
	Schlussbetrachtung und Ausblick	323
	Abkürzungsverzeichnis	325
	Literaturverzeichnis	329
	Abbildungsverzeichnis	355
	Tabellenverzeichnis	360
	Anhang: Fragebogen und Auswertung	361

„Eine neue Technologie
fügt nichts hinzu und
zieht nichts ab.
Sie verändert vielmehr alles.“

Neil Postman

Der deutsche TV-Markt wird sich nach Meinung vieler Experten in den nächsten zehn Jahren grundlegend verändern. Auslöser und eine der treibenden Kräfte dieses Prozesses wird die komplette und unwiderrufliche Umstellung der technischen Verbreitung der TV-Signale von der analogen auf die digitale Distribution sein.

Diese technologische Evolution wird mit ihren Auswirkungen aber nicht auf die technischen Dienstleister beschränkt bleiben. Vielmehr wird es ausgehend von den neuen technologischen Parametern zu Veränderungen in allen Bereichen und bei allen Akteuren des deutschen, europäischen und auch internationalen Fernsehmarktes kommen.

Für die Konsumenten bedeutet das digitale Fernsehen zunächst einmal eine Ersatzinvestition, um analoge (TV-) Geräte empfangstauglich zu machen. Einem Großteil der Bevölkerung erschließt sich jedoch aufgrund des bislang unzureichend kommunizierten Zusatznutzens und der Sinnhaftigkeit der Grund für eine solche Investition noch nicht in wünschenswertem Maße. Dabei wird die Einführung von Digital-TV in ihrer Konsequenz für die Zuschauer aber eigentlich eine deutliche Aufwertung des Angebots mit sich bringen. Diese Verbesserung des Angebots wird sicher nicht nur auf Art und Umfang der TV-Programme beschränkt bleiben, sie bedeutet darüber hinaus auch die Erschließung der ‚heimischen Wohnzimmer‘ durch die Einführung von Applikationen im Konvergenzbereich von TV, Internet und Telekommunikation.

Nach dem notwendigen Ausbau der technischen Infrastruktur durch die Netzinhaber, die zunehmend versuchen werden, sich als Anbieter von Programminhalten und Zusatzdiensten durch den Aufbau

eigener digitaler Plattformen zu positionieren, werden sich den Konsumenten umfangreiche interaktive Möglichkeiten bieten.

Gerade die durch einen integrierten Rückkanal mögliche ‚Interaktivität‘ erlaubt die Erschließung bislang nicht nutzbarer Potenziale für neue Geschäftsmodelle in den Bereichen Content, Assets, Applikationen und Werbung. Hier liegen für die TV-Veranstalter große Chancen, aber auch nicht zu unterschätzende Risiken bis hin zu existenziellen Bedrohungen. Vorrangige Aufgabe des Managements dieser Sender wird es sein, ihr Unternehmen in den nächsten Jahren strategisch bestmöglich auf die veränderten Parameter des Marktes neu auszurichten und es so auf die Herausforderungen des digitalen Wettbewerbs vorzubereiten.

Die Veranstalter werden mittelfristig die Entscheidung zu treffen haben, ob sie ihr Angebot einfach beizubehalten versuchen, eine vertikale Diversifikation entlang der Wertschöpfungskette anstreben oder horizontal expandieren sollen.

Es besteht die Gefahr, dass die bisherige Kongruenz des Wachstums der Werbeeinnahmen und der Vermehrung der Programmangebote in der digitalen Zukunft keinen Bestand mehr haben wird: Es ist davon auszugehen, dass der Werbemarkt - wenn überhaupt - nicht mit der gleichen Geschwindigkeit Maße wachsen wird, wie sie sich für die Zunahme der Programmangebote abzeichnet. Dies hat zur Konsequenz, dass die Refinanzierbarkeit dieser Inhalte in Frage gestellt wird. Letztendlich wird es darum gehen, ob der deutsche Markt überhaupt in der Lage ist, eine deutliche Vermehrung der Angebote unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu tragen.

Zwar gibt es bereits und wird es im Werbemarkt auch diverse, ebenfalls erst durch die Digitalisierung mögliche, neue Werbeformen und somit neue Einnahmepotenziale geben, jedoch werden diese wohl eher zu Lasten bereits bestehender Werbespendings in klassischen Werbeformen (z. B. Spotwerbung) gehen.

Somit werden neue Formen der Finanzierung (z. B. Provisionen aus interaktiven, transaktionsbasierten Umsätzen), vor allem aber auch die konsequente Nutzung bereits bekannter und bislang nicht optimal ausgeschöpfter Einnahmequellen bei gleichzeitiger Reduktion der Kosten in nahezu allen Bereichen eine tragende Rolle in der digitalen Fernsehlandschaft der Zukunft spielen.

Ziel dieser Arbeit ist es, Eckpunkte der Veränderung und mögliche, durch die Digitalisierung bedingte Entwicklungstendenzen des deutschen Fernsehmarktes für alle Marktakteure aufzuzeigen und auch Vorschläge für deren Handlungsoptionen zu entwerfen.

Dazu befasst sich Kapitel sechs mit dem digitalen Fernsehmarkt aus Sicht der Rezipienten, Kapitel sieben legt seinen Fokus auf die technischen Distributoren und Kapitel acht versucht, Auswirkungen der Veränderungen im TV-Markt aus der Perspektive der Werbewirtschaft zu betrachten. Kapitel neun schließlich beschäftigt sich mit den Konsequenzen für künftige digitale Programmveranstalter.

Dies kann nicht ohne eine Berücksichtigung des aktuellen Status quo und die zur Zeit auf den TV-Markt und seine Akteure einwirkenden Faktoren geschehen. Dazu gehört sowohl eine Einführung in die technischen Grundlagen der Digitalisierung und die zugehörigen Begrifflichkeiten in Kapitel eins, als auch die Darstellung technischer Determinanten und Trends in Kapitel zwei. Das dritte Kapitel befasst sich mit rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen. In Kapitel vier werden einige ökonomische Parameter betrachtet und das fünfte Kapitel geht näher auf gesellschaftliche Aspekte ein.

Eine über die Skizzierung hinausgehende Betrachtung der Determinanten und Trends würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit verfolgten die Verfasser lediglich das Ziel, mit den Erläuterungen die Vielfältigkeit der Einflüsse auf den heutigen Markt, der sich in der Übergangsphase zwischen analogem und digitalem Zeitalter befindet, zum Ausdruck zu bringen.

Die Komplexität der interdependenten Faktoren äußert sich beispielsweise darin, dass die großen deutschen Sender technisch schon seit einigen Jahren in der Lage sind, ihre Programme digital auszustrahlen und dies auch – praktisch unter Ausschluss der Öffentlichkeit - tun. De facto gibt es hier also Markteinflüsse, die weit über die rein technische Realisierbarkeit hinausgehen.

Nur langsam setzt sich auf Rezipientenseite dieses „neue Medium“ durch. Die oben genannten und in den Kapiteln dieser Arbeit ausgeführten Aspekte sind ein wesentlicher Grund hierfür.

Mit Hilfe eines schriftlichen Fragebogens wurde außerdem die Meinung von Experten zu den Teilbereichen dieser Arbeit eingeholt. Die Ergebnisse finden sich an passender Stelle in den jeweiligen Kapiteln und in detaillierter, übersichtlicher Form unter ‚Auswertung der Rückläufe des Fragebogens‘ im Anhang.

“There is nothing more difficult to initiate,
more perilous to conduct,
or more uncertain in its success,
than the introduction of a new order of things.”

Machiavelli (1509)



1.1 Begriffsdefinition ‚Digitales Fernsehen‘

Für das digitale Fernsehen in Europa steht stellvertretend generell die Abkürzung *DVB*, die dann noch um die Kurzbezeichnung der Distributionsweise (per Satellit [*DVB-S*], Kabel [*DVB-C*] oder Terrestrik [*DVB-T*]) erweitert angegeben wird. Hinter *DVB* verbirgt sich ein international vereinbarter Standard für die Übertragung



Quelle: Deutsche TV-Plattform 2001

digitaler Signale, welcher 1993 durch die Zusammenführung der einzelnen Forschungs-, Entwicklungs- und Feldversuchsprojekte im sogenannten *European DVB Project*, also *European Digital Video Broadcasting Project*, entstand. Vorrangige Aufgabe des Projektes war und ist nach wie vor die Ausarbeitung der technischen Grundlagen für den konkreten Normierungsprozess und die Unterstützung bei der Einführung neuer Dienste (vgl. digital fernsehen [Internetpräsenz] 2002).

Je nach Übertragungsqualität und -bedarf kann auf einem Kanal für analoges TV-Programm ein Mehrfaches an digitalen Fernsehprogrammen übertragen werden. *DVB* erlaubt zusätzlich den Empfang von Radioprogrammen, Computerdaten bzw. Internet- und (multimedialen) Zusatzdiensten (vgl. Messmer 2002, S. 19). Die entsprechenden Informationen werden zunächst auf Senderseite durch den Einsatz von Analog/Digital-Wandlern in einen Binärcode aus Einsen und Nullen zerlegt, codiert und auf Empfängerseite wieder decodiert, um zu Bildern, Tönen, Texten oder sonstigen Daten zusammengesetzt und schließlich dargestellt werden zu können. Der Begriff des ‚digitalen Fernsehens‘ erscheint in der Literatur häufig neben Begriffen wie ‚Multimedia‘ oder ‚interaktives Fernsehen‘. In ähnlicher Weise hat die Gleichsetzung des ‚digitalen Fernsehens‘ mit dem Abonnementfernsehen (*Pay-TV*) im Sprachgebrauch der deutschen Öffentlichkeit mehr und mehr zugenommen. Beide hier genannten Vorgehensweisen sind dazu geeignet, Verwirrung zu stiften. In der hier vorliegenden Arbeit möchten die Verfasser der ungenauen Begrifflichkeit mit einer Definition des ‚digitalen Fernsehens‘ entgegenwirken, mit deren Hilfe eine Eingrenzung des Begriffs insbesondere hinsichtlich der Problemstellung im Zusammenhang mit dem Übergang zu einem vollständig digitalisierten Fernsehsystem in Deutschland erfolgen soll. Unter digitalem Fernsehen in diesem Sinne verstehen die Verfasser in erster Linie Angebote, die

- in Form digitaler Daten über verschiedene Distributionsmedien vom Sender zum Empfänger transportiert und im Falle audiovisueller Inhalte besonderen Datenkompressions- und Datenreduktionsverfahren unterzogen werden,
- mit Ausnahme der reinen ‚1-to-1‘-Individual-Kommunikationsdienste Anwendungen, Programme bzw. Dienste darstellen, die zu den bereits heute bekannten und künftig hinzukommenden Interaktivitätslevels zugerechnet werden können und
- nur mit einer digitalen Set-Top-Box empfangen werden können, die in der derzeitigen Marktentwicklungsphase als Zusatzgerät zum Analogempfänger vertrieben wird und später herstellerabhängig als Bauteil in einem digitaltauglichen Fernsehgerät integriert sein kann (*Integrated Television*). (Definition in Anlehnung an Messmer (vgl. Messmer 2002, S. 63).

1.2 Entwicklung des deutschen Fernsehmarktes in der Retrospektive

Als das öffentlich-rechtliche Fernsehen am 25. Dezember 1952 mit dem Vorgänger des ersten Programms der *ARD* seinen regulären, damals noch in ‚Schwarz-Weiss‘ ausgestrahlten Sendebetrieb aufnahm, war es noch weit vom Status eines Massenmediums entfernt (der offizielle Beginn des Farbfernsehens in der BRD fand erst 1967 statt, vgl. Grünwald 2001, S. 7). Da zudem die Empfangsgeräte in der damaligen Zeit aufgrund noch nicht einsetzender Serien- bzw. Massenfertigung noch sehr teuer waren, blieb der Empfang von Fernsehsendungen lediglich auf eine recht kleine, privilegierte Bevölkerungsgruppe beschränkt. Dies änderte sich in den folgenden Jahren, als die Herstellung von TV-Empfangsgeräten immer kostengünstiger wurde und zur Folge hatte, dass ein Fernsehgerät bald mit zur Standardausstattung beinahe eines jeden bundesdeutschen Haushalts gehörte. Der Umstand, dass die Fernsehprogramme damals nur ausschließlich terrestrisch ausgestrahlt werden konnten, machte den aufwändigen Aufbau entsprechend ausgelegter Sendernetze erforderlich, so dass durch deren Transportkapazität im Jahre 1965 die Übertragung von insgesamt drei Fernsehprogrammen möglich war (vgl. Messmer 2002 S. 15). Dieser Zeitabschnitt zu Beginn der Geschichte des Fernsehens in der damals noch jungen Bundesrepublik Deutschland, kann im Hinblick auf die Rundfunkveranstaltung als ‚erste Revolution‘ bezeichnet werden. In den Jahren von 1980 bis 1990 wurden dann durch Politik und technologische Entwicklung die Rahmenbedingungen für eine Reihe neuer, nun privatwirtschaftlich organisierter Rundfunkprogramme geschaffen. Durch die Möglichkeit der Stationierung von *LEOS*-Satelliten (Low-Earth-Orbiter-Satellites) (*LEOS* kreisen in einer relativ niedrigen Flughöhe von 500–1500 km um die Erde, so dass die Signale auch mit geringer Sendestärke

übertragbar sind) auf erdnahen Orbitalpositionen und *GEOS*-Satelliten (Geo-Stationary-Orbiter-Satellites) (*GEOS* kreisen auf einer Umlaufbahn in 36000 km Höhe) auf geostationären Orbitalpositionen und der daraus resultierenden Bereitstellung von Transpondern auf den Satelliten, den Satellitendirektempfang und den Ausbau der Kabelverteilnetze war es von da an prinzipiell möglich, in Deutschland etliche neue Programme zu empfangen. Damit konnte die ‚zweite Revolution‘ ihren Siegeszug antreten. Darüber hinaus wurde Anfang 1991 mit dem von Bertelsmann gegründeten Abonnentenfernsehsender Premiere das bis dahin in Deutschland völlig unbekannte entgeltfinanzierte Fernsehen, welches in den Folgejahren als *Pay-TV* bekannt wurde, eingeführt. Mit der von der *KirchGruppe* im Juli 1996 am Markt eingeführten Pay-TV-Plattform *DF1*, dem ersten deutschen Anbieter digitaler Fernsehprogramm bouquets, vollzog sich der Beginn der ‚dritten Revolution‘ im Bereich des Fernsehens. Ein Novum der TV-Plattform *DF1* bestand darin, dass deren Angebot ausschließlich digital und nur mit Hilfe entsprechender vor den Fernsehempfänger zu schaltender Geräte, sogenannter „Set-Top-Boxen“, die das digitale Eingangssignal in ein für die herkömmlichen Fernsehgeräte verständliches, abbildbares analoges Signal zurückwandeln, zu empfangen war. Die *DF1*-Abonnenten bezahlten eine monatliche, vom jeweiligen Umfang der geordneten Programmpakete abhängige Gebühr und erhielten dafür im Gegenzug eine Zusammenstellung verschiedener Spartenprogramme (dies wird mit *Pay-per-channel* bezeichnet). Die beiden am Markt konkurrierenden TV-Programm bouquet-Anbieter *PREMIERE* und *DF1* wurden dann im Oktober 1999 unter der Führung der *KirchGruppe* zum Digitalbouquet *PREMIERE WORLD* zusammengeführt, das seither in Deutschland eine marktbeherrschende Stellung einnimmt. Eine von der Bundesregierung eingesetzte Expertenkommission, die *Initiative Digitaler Rundfunk (IDR)*, sprach sich angesichts der technischen Entwicklung dafür aus, spätestens im Jahr 2010 die analoge terrestrische Distribution von Fernsehveranstaltungen in Abhängigkeit von der bis dahin realisierten Haushaltsreichweite endgültig auslaufen zu lassen und vollständig durch die digitale Distributionstechnik zu ersetzen (vgl. *Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie* 1998, S. 1ff). Früher könnte hier in Deutschland die Umstellung nur über den Distributionsweg Satellit erreicht werden. In den USA dagegen wurde beschlossen, dass dort bereits im Jahr 2006 die analoge vollständig von der digitalen Fernsehsignalverbreitung abgelöst sein soll (vgl. Messmer 2002, S. 16). Ob dieser von der Bundesregierung dem deutschen Markt aufoktroyierte Zeitplan eingehalten werden kann, ist unklar. Es stellt sich in der Tat die Frage, wie lange die Übergangsphase bis zum analogen *Switch-off* tatsächlich noch dauern wird.

1.3.1 Übertragungstechnische Standards

1.3.1.1 Analoge Fernsehübertragung

Verglichen mit der analogen Signalübertragung ist das digitale Fernsehen erst einmal nicht mehr als ein neues Verfahren zur Übertragung von Fernsehsignalen vom Sender hin zum Empfänger. Kommen bei der analogen Technik dabei elektromagnetische Schwingungen zum Einsatz, greifen digitale Standards auf die aus der Computertechnik bekannten Datenströme zurück, die durch die Abfolge von Nullen und Einsen, den so genannten Binärcodes, entstehen (vgl. dazu Lenz/Reich 1999, S. 29). Werden auch in Konsequenz dieser Verfahrensanwendung erweiterte Anwendungsformen von Fernsehdiensten ermöglicht, ist die Digitalisierung „des Fernsehens“ prinzipiell allein die Veränderung des Übertragungsverfahrens. Bei der analogen Fernsehübertragung wird zunächst das zu sendende Objekt durch eine Kamera elektronisch „abgetastet“, die das Bild in eine Vielzahl einzelner Zeilen zerlegt (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 24). Das generierte Signal wird einer sogenannten Trägerwelle per Amplitudenmodulation „aufgesetzt“ und von der Sendeantenne ausgestrahlt. Außer den Bildsignalen selbst werden dabei auch sogenannte Synchronisierwellen gesendet, die den Gleichlauf des Elektronenstrahls in der Empfangsröhre mit dem Elektronenstrahl der Senderöhre sicherstellen. Das zum jeweiligen Bild gehörende Tonsignal wird auf einer eng benachbarten Trägerwelle übertragen (vgl. dazu Grünwald 2001, S. 9). Nachdem diese Signale von der Empfangsantenne aufgefangen wurden, macht der Elektronenstrahl der Braun'sche Röhre das Bild im TV-Empfangsgerät des Zuschauers sichtbar (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 13ff). Bei der analogen Distribution werden jede Sekunde 25 Bilder übertragen, die als jeweils zwei Halbbilder auf dem Fernsehschirm dargestellt werden. Zuerst wird jeweils in den ungeraden Zeilen (1,3,5,...) das erste Halbbild vom Elektronenstrahl der Braun'schen Röhre abgebildet. Ist der Elektronenstrahl am unteren Ende des Bildschirms angekommen, wird nach der horizontalen und vertikalen Austastücke mit den geraden Zeilen (2,4,6...) das fehlende zweite Halbbild dargestellt.

Im Gegensatz zur Videorekorder-Technik, bei der sich das VHS-System gegenüber Video 2000 und Betamax jedenfalls im so genannten ‚Consumerbereich‘ (Heim- bzw. Privatbereich) als weltweiter Standard etabliert hat, konkurrieren beim analogen Farbfernsehen nach wie vor drei verschiedene Systeme miteinander. Diese sind PAL (Phase Alternating Line), NTSC (National Television Systems Committee) und SECAM (Séquentiel Couleur Avec Memoire) (Ziemer 1997, S. 13ff). Das letztgenannte System ist in Frankreich und den meisten osteuropäischen Ländern sehr stark verbreitet, NTSC in den

USA und Japan und PAL im restlichen Europa. Die drei Standards sind zueinander jeweils nicht kompatibel, weil alle drei Systeme bei der Abbildung farbiger Bilder auf unterschiedliche Art und Weise vorgehen (vgl. dazu Grünwald 2001, S. 9). In Konsequenz dessen bildeten sich im Bereich der TV-Geräte drei vollkommen eigenständige Märkte heraus, da zum Beispiel ein PAL-Gerät ein im NTSC-Modus übertragenes Bild nicht verarbeiten und folglich auch nicht darstellen kann. Die einzelnen analogen Fernsehstandards unterscheiden sich ferner nicht zuletzt in der Qualität der Bilddarstellung.

So setzt sich bei PAL und SECAM das Fernsehsignal aus 50 Halbbildern pro Sekunde mit je 625 vertikalen Bildpunkten zusammen, während NTSC bei 60 Halbbildern mit 525 vertikalen Bildpunkten arbeitet. Daraus resultiert ein unterschiedlicher Kapazitätsbedarf der jeweiligen Signale bei der Übertragung. Dieser beläuft sich bei NTSC auf 6 MHz pro Fernsehsignal (Bild, Ton- und Farbinformation eines einzelnen Programms), während bei PAL und SECAM je 7 MHz dafür benötigt werden (vgl. dazu Grünwald 2001, S. 9). Analoge Signale haben die Eigenschaft, wert- und zeitkontinuierlich zu sein, d.h. ein analoges Signal kann theoretisch zu jedem beliebigen Zeitpunkt jeden beliebigen Wert annehmen. Im Unterschied dazu sind digitale Signale wert- und zeitdiskret, d.h. jedem digitalen Signal ist, nachdem es durch Abtastung und Quantisierung digitalisiert wurde, zu jedem Zeitpunkt genau ein Wert zugeordnet, der beibehalten wird, bis eine neue Signalinformation erfolgt (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 27).

1.3.1.2 Datenreduktion und –kompression digitaler Signale nach den MPEG-Standards

Ein bewegtes Bild in Fernsehen oder Film ist prinzipiell nichts anderes als die Aneinanderreihung von 25 Einzelbildern pro Sekunde unter Ausnutzung der Augenträgheit. Bereits seit Jahren wird im Computer- und Grafikbereich für einzelne (Stand-) Bilder das durch die *Joint Picture Expert Group* (kurz: *JPEG*) standardisierte und unter der Kurzbezeichnung JPEG bekannt gewordene Datenreduktionsverfahren angewendet. Durch die Digitalisierung der TV-Signale war es nur noch eine Frage der Zeit, bis ein ähnliches Verfahren auch für den Einsatz für digitale Fernsehbildsignale entwickelt werden würde. Das Ergebnis war ein inzwischen weltweit anerkannter und verbreiteter Datenreduktionsstandard, der unter der Bezeichnung *MPEG* bekannt ist. Dieser Standard wurde durch die *Motion (bzw. Moving) Picture Expert Group* entwickelt, die sich mit der digitalen Codierung von Bewegtbild und dazugehörigem Ton beschäftigt (vgl. Ziemer 1997, S. 236).

Die Gemeinsamkeit zwischen Datenkompression und Datenreduktion ist die Tatsache, dass die Trägheit menschlicher Augen und Ohren es erlaubt, ‚überflüssige‘, also redundante Informationen bei Bildern und

Tönen zusammenzufassen bzw. wegzulassen. Entscheidender Unterschied zwischen Datenkompressions- und Datenreduktionsverfahren ist die Behandlung der redundanten Informationen. Im Falle der Datenkompression werden die Daten ohne Informationsverlust auf ein Höchstmaß zusammengepresst (komprimiert). Man kann diesen Vorgang mit dem „Zippen“ von Computerdateien vergleichen. Nach dem „Entpacken“ stehen die Daten wieder in ursprünglicher Form zur Verfügung. Datenkompressionsverfahren spielen im Bereich des digitalen Fernsehens eine nachrangige Rolle (siehe dazu Messmer, 2002, S. 21ff). Im Gegensatz dazu kommt die Datenreduktion, auch Quellcodierung genannt, in Form des MPEG 2-Verfahrens für die digitale TV-Signalverarbeitung und Distribution zum Einsatz. Bei der sogenannten *Irrelevanzreduktion* werden die überflüssigen, redundanten Bild- und Toninformationen bei der Übertragung einfach weggelassen. In der Praxis bedeutet das, dass lediglich nur noch die Bild- und Toninformationen übermittelt werden müssen, die sich zum vorhergegangenen Bild verändert haben, was als *Redundanzeliminierung* bezeichnet wird (vgl. dazu Lenz/Reich 1999, S. 33ff). Wenn sich im Bild im Vergleich zum vorherigen nichts ändert, ist es ausreichend, nur jedes zwölfte Bild zu übertragen. Grund dafür ist auch in diesem Falle die Visions- und Auralpersistenz, also die Trägheit der menschlichen Augen und Ohren.

Um den Grad der Datenreduktion noch weiter zu erhöhen, können zusätzlich verschiedene Verfahren der *Bewegungskompensation* (vgl. dazu Lenz/Reich 1999, S. 33ff) angewendet werden. Dabei wird die Bewegung zwischen zwei Bildern abgeschätzt und dies als zusätzliche Information den Daten hinzugefügt. Gleichzeitig wird die Bewegung in den Bildern kompensiert und die Differenz zwischen den Bildern gebildet. Diese Differenz beinhaltet dann nur noch die Änderungen zwischen den Bildern, die nicht durch Bewegung entstanden sind. Ein Beispiel: Ein Nachrichtensprecher sitzt im Studio vor einem *Blue Screen*, einem blauen Hintergrund, und trägt eine politische Meldung vor. Am Hintergrund ändert sich mehrere Minuten lang nichts, folglich muss nur jedes zwölfte Bild zum Zuschauer übertragen werden. Lediglich die wenigen Bewegungen, die der Sprecher mit Kopf, Mund und ggf. seinen Händen macht, müssen in jedem Bild übermittelt werden. Im Gegensatz dazu ändern sich bei einer Fußballübertragung die Bildinhalte permanent. Folglich können diese wegen möglichen *Blocking-* oder *Burst-Fehlern* nicht so stark datenreduziert werden, was bedeutet, dass ein digitaler Sportkanal einen größeren Datenstrom zum Rezipienten übertragen muss als ein reiner Nachrichtenkanal. Daher benötigt ein Sportkanal eine erheblich größere Bandbreite bzw. Übertragungskapazität. Für das digitale Fernsehen ist bisher ausschließlich MPEG 2 relevant. Nachfolgend sind die einzelnen MPEG-Varianten aufgeführt:

MPEG 1: Für Anwendungen hauptsächlich im Computer- und Audibereich (z. B. MPEG 1 Layer 3 = mp3 für Internetmusikdateien) mit einer Datenrate bis zu 1,5 Mbit/s (vgl. Messmer 2002, S. 22).

MPEG 2: Für Anwendungen im Fernsehbereich, Reduktion auf Datenraten von 2 bis 15 Mbit/s möglich. MPEG 2 erlaubt die Codierung von Bildern mit Standardauflösung (720x576 Pixel) bis hin zur HDTV-Auflösung (1920x1152 Pixel) (vgl. Messmer 2002, S. 22; siehe dazu auch Ziemer 1997, S. 365).

MPEG 3: Sollte die digitale Codierung für hochauflösendes Fernsehen (HDTV) ermöglichen. Jedoch nicht weiterverfolgt, da HDTV bereits bei MPEG-2 umgesetzt wurde (vgl. Messmer 2002, S. 22).

MPEG 4: Für Anwendungen im Multimediabereich vorgesehen. Kleine Datenraten von maximal 10kBit/s möglich (vgl. Messmer 2002, S. 22.). Mit MPEG 4 soll eine gegenüber MPEG 2 erhöhte Codiereffizienz erreicht werden, des Weiteren wird durch die Einführung von Objekten und Objektebenen ein interaktiver Umgang ermöglicht. Darüber hinaus wird ein universeller Zugriff auf die Daten über verschiedenste Speichermedien und Netzwerke unterstützt. Der Normierungsprozess dauert an (vgl. Schmidt 2003, S. 149ff.).

MPEG 5 und MPEG 6: ist nicht definiert (Schmidt 2003, S. 149ff).

MPEG 7: Knüpft an die Errungenschaften von MPEG 4 an, wobei MPEG 7 nicht das Ziel einer weiteren Erhöhung der Datenreduktion verfolgt, sondern das des Content Managements. MPEG 7 wird im Standard als *Multimedia Content Description Interface* ausgezeichnet und bietet eine Beschreibung dessen, was die bislang entwickelten MPEG-Standards liefern. Basis dafür sind die sogenannten *Metadaten* (Daten über Daten), die entweder zusammen mit dem Programm oder unabhängig davon gespeichert werden können. MPEG 7 hat aber den Anspruch, weit über die proprietäre (geschlossene) Verwendung von Metadaten hinauszugehen (vgl. Schmidt 2003, S. 149ff).

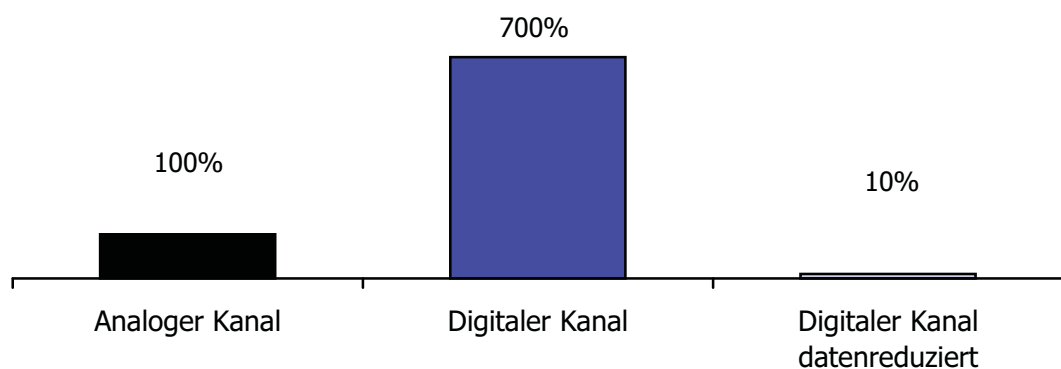
MPEG 8 bis MPEG 20: ist nicht definiert (Schmidt 2003, S. 149ff).

MPEG 21: Bindet zusätzlich die Verwaltung digitaler Rechte (*Digital Rights Management*) mit ein. Mit Hinblick auf Interoperabilität auf Anwenderseite, also die Kompatibilität in Bezug auf Formate, Codecs und Metadaten in dynamischen Business-Systemen zielt MPEG 21 auf die Bereitstellung eines *Multimedia Frameworks* ab. Hierbei wird versucht, verschiedene Elemente der Infrastruktur vom Lieferanten des Contents bis zum Rezipienten und ihre Beziehungen zueinander zu beschreiben (vgl. Schmidt 2003, S. 149ff).

Beim digitalen Fernsehen werden die Bild- und Toninformationen vor der Übermittlung digitalisiert (sofern sie nicht schon in digital aufgezeichneter Form vorliegen), d. h. das jeweilige Eingangssignal wird in eine Abfolge von Binärzahlen (Nullen und Einsen) zerlegt (die Einzelschritte im prozessualen Ablauf der

Digitalisierung nennt man *Abtastung* und *Quantisierung*, vgl. Ziemer 1997, S. 26ff). Eine solche Folge von je vier Zeichen wird als ein ‚Bit‘ bezeichnet. Nach Abschluss des Digitalisierungsprozesses ist das Ergebnis ein kontinuierlicher Datenstrom (*Bitstrom*), der in Bits pro Zeiteinheit (Sekunden) gemessen wird. Ein digitalisiertes, nicht datenreduziertes Video- und Audiosignal in PAL-Qualität (SDTV) verursacht einen Datenstrom von etwa 220 Mbit/s, bei HDTV sogar einen von über 1,1 Gbit/s. Via Satellit oder Kabel steht aber lediglich eine Übertragungskapazität von weniger als 40 Mbit/s pro Kanal zur Verfügung, im Falle terrestrischer Übertragung sogar nur etwa 20 bis 25 Mbit/s.

Abb. 1: Datenraten bei analogem, digitalem und datenreduziertem digitalen Signal



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Lenz/Reich 1999, S. 33

Anstatt einem Datenstrom von 270Mbit/s müssen dann nur noch zwischen 2 und 8 Mbit/s übertragen werden. Beim Rezipienten ist am TV-Anschluss noch vor dem Fernsehempfänger ein entsprechendes Gerät, eine sogenannte Set-Top-Box, installiert, welches die binär codierten Daten aus Bits und Bytes dann wieder decodiert und in Bilder, Töne und sonstige Daten umsetzt und schließlich auf dem Fernsehschirm sichtbar macht. Je höher der Datenreduktionsfaktor gewählt wird, desto weniger Daten müssen folglich übertragen werden (vgl. dazu Messmer 2002, S. 21).

Die Datenreduktionstechnologie ermöglicht somit eine Vervielfältigung der nutzbaren Kanäle auf das Sechs- bis Zehnfache (siehe Abb. 1). Mit den neuen Technologien verringert sich der Aufwand zur Verbreitung von Fernsehprogrammen. Dies ermöglicht auch Kleinanbietern die Ausstrahlung von Programmen in akzeptabler Bild- und Tonqualität (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 357).

1.3.1.3 Variable Signalqualität: Von HDTV bis LDTV

Durch den Einsatz von Irrelevanzreduktion, Bewegungskompensation und Statischer Redundanz ist es aufgrund der starken Komprimierung nach dem heutigen Stand der Technologie möglich, auf einem Übertragungskanal, auf dem bisher nur ein Fernsehprogramm Platz hatte, je nach erforderlicher Bandbreite zwischen sechs und zehn Programme in erheblich besserer Qualität und zudem absolut störungsfrei zu übertragen. Datenreduktionsverfahren erzeugen je nach Ausgangssignal Übertragungsraten in erheblich unterschiedliche Höhe. Diese höheren Datenraten sind z. B. bei Sportübertragungen infolge des ständig wechselnden Bildinhalts erforderlich. Die entsprechend notwendige Bandbreite zur Übertragung des digitalen Fernsehsignals sollte somit sinnvollerweise variabel sein. Die variable und temporäre Zuteilung ist heute bereits möglich. Im Folgenden sind die verschiedenen Qualitätsebenen aufsteigend sowie die dazugehörigen korrespondierenden Datenraten bei datenreduziertem Digitalen Fernsehen beschrieben:

- *LDTV* (Limited [bzw. Low] Definition Television) ist die Qualitätseinstufung von Fernsehdiensten, die auf kleinen Geräten bzw. Bildschirmen wiedergegeben und in einfacher Bild- und Tonqualität ausgestrahlt werden, die etwa einer bekannten Standard-VHS-Aufzeichnung entspricht. Programme in LDTV, bei denen die horizontale und vertikale Auflösung jeweils etwa halbiert werden, wodurch sich ein System mit 288 Zeilen ergibt, haben also qualitativ herabgesetzte Wiedergabeeigenschaften gegenüber dem heute üblichen Fernsehsystem nach PAL-Norm. Die erforderliche Datenrate für LDTV beträgt 1,5 bis 2 Mbit/s (vgl. Messmer 2002, S. 23 und Ziemer 1997, S. 426ff).
- *SDTV* (Standard Definition Television) ist vorgesehen für TV-Programme, welche die Qualitätseinstufung mit etwa gleichen Wiedergabeeigenschaften wie beim heutigen PAL-Fernsehsystem aufweisen und auf Standard-TV-Geräten wiedergegeben werden (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 426ff). Die Datenraten bei SDTV liegen bei 3 bis 4 Mbit/s (vgl. Messmer 2002, S. 23).
- *EDTV* (Enhanced Definition Television) dient als Qualitätseinstufung für Fernsehprogramme, die auf mittleren bis großen Fernsehgeräten und Bildschirmen wiedergegeben und mit verbesserter Bild- und Tonqualität im Vergleich zur PAL-Norm ausgestrahlt werden, wobei jedoch die vertikale Auflösung mit effektiv 576 Zeilen beibehalten wird. EDTV-Formate sollen auch das neue

Bildverhältnis 16:9 unterstützen (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 426ff). Die Datenrate bei EDTV beträgt 6 bis 9 Mbit/s (vgl. dazu Messmer 2001, S. 23).

- HDTV (High Definition Television) ist das hochauflösende Fernsehsystem, das mit mehr als 1000 Zeilen und mit einem Bildformat von 16:9 eine mit Kino vergleichbare Bildqualität erreicht. Die japanische Industrie entwickelte ein Konzept mit 1125 Zeilen/60 Hz und versuchte es weltweit durchzusetzen, woraufhin in Europa im Rahmen des Eureka-EU-95-Projekts ein alternatives System mit 1250 Zeilen/50Hz entwickelt wurde (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 426ff). Vorgesehen ist HDTV für TV-Programme, die in besonders hoher Ton- und Bildqualität gegenüber dem heutigen PAL-System auf Geräten mit großen bis sehr großen Bildschirmen (einschließlich entsprechender Projektion) mit Verwendung stationärer Parabol- und Dachantennen wiedergegeben werden. Die Datenraten von HDTV liegen bei 20 bis 30 Mbit/s (vgl. dazu Messmer 2002, S. 23).

Doch auch der Datenreduzierung digitaler Signale sind Grenzen gesetzt. Bei zu geringen Datenübertragungsraten werden die Manipulationen an Bild- und Tonqualität schließlich doch für die menschlichen Sinnesorgane erkenn- und wahrnehmbar. Die Datenrate steigt proportional mit der Zunahme der zu übertragenden Detailinformationen. Aufgrund des per se fehlenden Qualitätsniveaus des digitalen Fernsehens ist es möglich, verschiedene Bildqualitätsstufen mehr oder weniger frei zu definieren. Dies ist von den Vorgaben des Programmanbieters, von den Bildinhalten und vom jeweiligen Qualitätsanspruch abhängig. Es ist beispielsweise möglich, auf einem 8-MHz-Fernsehsenderkanal lediglich ein Programm in HDTV-Qualität oder aber jeweils 16 Programme in LDTV-Qualität digital zu übertragen. Entsprechende Verfahrenstechnologien, welche die Übertragungsdatenraten dynamisch je nach Bedarf innerhalb eines Programms bzw. Programm bouquets laufend anpasst, befinden sich derzeit bereits in der Entwicklungsphase, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Nutzung der dann zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle nach Markteinführung einer derartigen Technik noch effizienter vonstatten gehen wird (vgl. Ziemer 1997, S. 147). Eine weitere bei der Datenreduzierung ebenfalls eingesetzte Technik, nämlich die des Fehlerschutzes, gestattet es, die bei der Übertragung zum Rezipienten verlorengegangenen Teile der Bild- und Toninformationen durch eine Mittelwertberechnung ohne sichtbaren Qualitätsverlust erneut zu generieren und gemeinsam mit dem übrigen Fernsehsignal zu übertragen (vgl. Lenz/Reich 1999, S. 24ff).

1.3.1.4 Digitale Modulation und Multiplexing

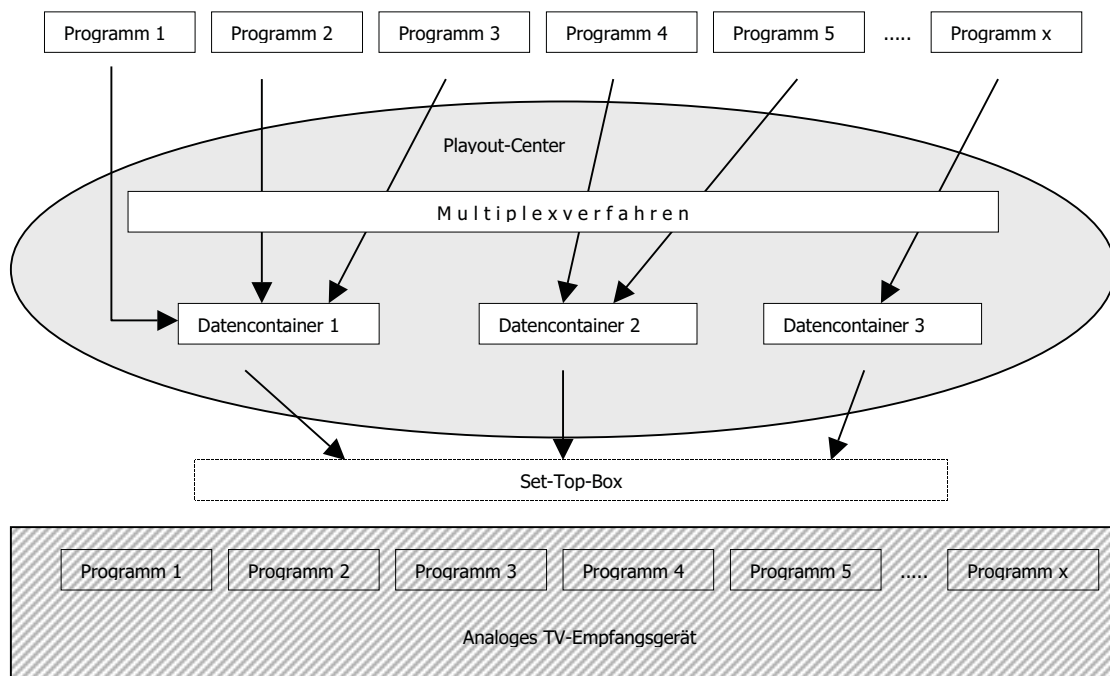
In Zukunft werden weitere denkbare Komponenten wie EPG, interaktive Dienste u. ä. bei der Übertragung von Fernsehprogrammen neben den üblichen Bild- und Tondaten in einem einzigen Kanal vom Sender zum Empfänger übertragen (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 188ff). Ein datenreduziertes Fernsehsignal benötigt inklusive Stereo-Audiosignal und sonstiger programmspezifischer Daten wie z. B. Video- oder Teletext in der bisher nach dem PAL-System üblichen Bildqualität eine Datenübertragungsrate von 4,6 bis 4,7 Mbit/s. Auf einem Übertragungskanal im Breitbandkabel und via Satellit sind derzeit Datenraten zwischen 33,8 Mbit/s und 38,0 Mbit/s erreichbar (vgl. Messmer 2002, S. 25). Durch diese Übertragungskapazität wird die Übertragung von sechs bis acht digitalen Programmen möglich. Um die gesendeten Daten durch die Empfangsgeräte verarbeiten lassen zu können, müssen die Daten bereits in einer bestimmten Art und Weise vordefiniert gegliedert sein. Es ist erforderlich, dass die Audio-, Video- und Zusatzdaten vor der Distribution transportgerecht verpackt werden (vgl. dazu Ziemer 1997, S. 188ff).

Dabei kommt dem sogenannten Multiplexverfahren eine bedeutende Aufgabe zu. Diese besteht darin, alle Übertragungskomponenten in einem einzigen Datenstrom zu vereinigen. Das Multiplexverfahren gliedert sich in zwei Schritte: Erst werden die sogenannten *Packetized Elementary Stream* (Elementardatenströme) erstellt, welche in einem zweiten Schritt zu einem einzigen *Transport Stream* (Transportdatenstrom), auch als Programmdatenstrom bezeichnet, zusammengeführt werden. Dieser Transportdatenstrom beinhaltet neben den jeweiligen Programmangeboten auch die entsprechenden Steuerinformationen, die via entsprechendem Kanal distribuiert werden sollen. Die nach der MPEG 2-Norm bearbeiteten und in einem einzigen Transportstrom zusammengeführten Daten bekommen somit eine Paketstruktur. Für ein sogenanntes Transportpaket, welches aus dem *Header*, der hauptsächlich Informationen zur Identifikation der Daten enthält, und dem *Payload*, also den Nutzdaten in Form von Video-, Audio- und Zusatzdaten, besteht, wird dann jeweils nur eine Sendefrequenz benötigt (vgl. Messmer 2002, S. 25). Im sogenannten *Playout-Center*, einer Art Sendezentrum für das digitale Fernsehen, wird das Multiplexing abgewickelt. Hier werden alle Programme von leistungsfähigen Rechnern digitalisiert („gemultiplexed“) und die Transportpakete, auch als *Container* oder *Multiplexe* bezeichnet, auf den Weg zum Zuschauer gebracht. Folglich ist der *Multiplexer* ein Bestandteil der Senderseite. Sein Gegenstück ist der *Demultiplexer* auf der Empfängerseite. Dessen Aufgabe besteht darin, die mit dem vereinigten Transportdatenstrom empfangenen Komponenten wieder in den bereits beschriebenen Payload und den Header zu extrahieren. Daher sollen die einzelnen Komponenten mit ihren Bitraten im

Multiplexer sehr flexibel gehandhabt werden können. Das Zusammensetzen beim Multiplexing sowie das Trennen beim Demultiplexing der in Paketen zu übertragenen Programmkomponenten erfordert zwischenzeitliche Datenspeicherung, zeitliche Synchronisierung der Datenpakete und schließlich die Überwachung der ordnungsgemäßen seriellen und zeitlichen Strukturierung der einzelnen Datenpakete. Im Folgenden ist eine schematische Darstellung dieses Prozesses samt Demultiplexing, also dem Decodiervorgang beim Empfänger durch die Set-Top-Box dargestellt (vgl. dazu Messmer 2002, S. 26).

Die Multiplexe (Transportpakete) können sowohl für die bundesweite Ausstrahlung via Satellit, wie von den Playout-Centern von *ARD*, *ZDF* und *Premiere* genutzt, als auch für die Versorgung der Kabelnetze zusammengestellt werden. Kabelnetzbetreiber, die daran interessiert sind, die Vorteile ihres Distributionsmediums bereits bei der Zusammenstellung des Angebots nach jeweiligen regionalen Kriterien zu nutzen, benötigen ein regionales Playout-Center, indem dann die via Satellit an der Kabelkopfstation angelieferten Daten von bundesweiten Programminhalten mit regionalen TV-Angeboten oder/und Onlinediensten zu einem neuen Angebotsbouquet konfiguriert werden.

Abb. 2: Multiplexing im Playout-Center und Demultiplexing beim Empfänger



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ziemer 1997, S. 188

Damit digitale Fernsehsignale auf den bekannten gängigen Distributionswegen (Satellit, Kabel, Terrestrik) übertragen werden können, muss der ‚gemultiplexte‘ Transportdatenstrom, genau wie analoge Signale, mit einer hochfrequenten Trägerschwingung zusammengeführt werden. Diesen Vorgang, der bei analoger Übertragung als Modulation bezeichnet wird (vgl. Kap. 1.3.1.1) nennt man in Anlehnung daran entsprechend *digitale Modulation*. Auf Empfängerseite der Übertragungstrecke ist es dann erforderlich, aus dem modulierten, digitalen Fernsehsignal wieder ein brauchbares Nutzsignal extrahieren zu können (vgl. dazu Lenz/Reich 1999, S. 50ff. und Ziemer 1997, S. 198ff).

1.3.1.5 API: Application Program Interfaces

Die Set-Top-Box besitzt wie jeder Computer ein Betriebssystem sowie verschiedene sogenannte *Applikationen* (Anwendungen), welche das Gerät steuern und bestimmte Zusatzfunktionen ermöglichen. Sollen mehrere Programm- und Diensteanbieter ihre individuellen Dienstleistungen generieren können, die auf der gleichen Set-Top-Box beim teilnehmenden Zuschauer als Anwendungsprogramme ablaufen, so sind standardisierte Software-Schnittstellen, sogenannte *Application Program Interfaces* (API), erforderlich. Auf dem Markt sind bisher im Bereich der Anwendungen als auch im Bereich der Betriebssysteme sowohl *propriäre*, also geschlossene Systeme, als auch *nicht-propriäre*, d.h. offene Systeme. Wie es in den Jahren bis heute die Hersteller von Computer-Betriebssystemen taten, so konkurrieren auch verschiedene Unternehmen um die Etablierung und Durchsetzung ihrer jeweiligen API als Standardsystem für die Software der Set-Top-Boxen. (vgl. dazu Messmer 2002, S. 31ff und Ziemer 1997, S. 327ff).

Von grundsätzlicher Bedeutung ist nun hierbei, dass diese Set-Top-Boxen nicht nur für den Empfang und die Umwandlung der digitalen Fernsehsignale sorgen, sondern darüber hinaus weitere Funktionen erfüllen. Dazu gehören z. B. die Prüfung der Zugangsberechtigung zum Pay-TV Programm (*Conditional Access - CA*), die Abrechnung oder auch neue Funktionen, wie z. B. die Darstellung von elektronischen Programmführern (Electronic Program Guide - EPG) oder von noch weitergehenden (interaktiven) Multimedia-Funktionen (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FKTG e. V.* 2001). Zur Lösung dieser Aufgaben gab es zunächst keinerlei Vorschriften in den DVB-Standards, so dass jeder Anbieter sein eigenes System entwickelte. Gemeinsam ist allen Anbietern, dass dabei in der Anfangszeit nur Systeme mit proprietären APIs (Application Programming Interface) 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 später das vom *F.U.N.-Projekt* eingeführte System auf Basis des *OpenTV-API* und *OpenTV-Common Interface*. Die

aktuellen Bestrebungen gehen dahin, in Zukunft diese proprietären APIs durch ein einziges für alle ‚offenes‘ DVB-API, die *Multimedia Home Platform (MHP)* abzulösen. Damit ist gewährleistet, dass alle Anwendungen und alle Inhalte in Zukunft mit allen Geräten empfangen und dargestellt werden können (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FKTG e. V.* 2001). 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 – eben das Application Programming Interface (API). Jede Anwendung muss passend zu dieser Schnittstelle geschrieben werden (siehe dazu auch Messmer 2002, S. 31ff). Deshalb ist es erforderlich, dass für diese Schnittstelle eine eindeutige Vereinbarung oder eine verbindliche Standardisierung existiert. Ebenso wichtig ist, dass die Daten dieser Schnittstelle allen Anwendern bekannt sind und frei zur Verfügung stehen. In diesem Zusammenhang spricht man dann von einer ‚offenen‘ Schnittstelle. 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 Set-Top-Box (vgl. Ziemer 1997, S. 327ff). Ist dort jedoch ein anderes API vorhanden, so wird die Anwendung von der Box nicht verstanden.

Dieser Umstand beschränkt z. B. gegenwärtig teilweise (noch) die Darstellung von Applikationen von Free-TV-Anbietern. D.h., unverschlüsselt übertragene Anwendungen wie z. B. derzeit der EPG von *ARD* und *ZDF*, welche unter einem anderen API erstellt wurden, können auf der *d-Box* von *Premiere* nicht dargestellt werden. Umgekehrt können ebenso Applikationen, die auf Basis des *BetaNova*-API von *Premiere* entwickelt wurden, auf einer Set-Top-Box mit *F.U.N.*-Spezifikation (*OpenTV*-API) nicht dargestellt werden (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FKTG e. V.* 2001).

1.3.1.6 MHP: Multimedia Home Platform

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 (an dem diese Standards Anwendung finden) empfangen kann. Doch die Basisstandards allein genügen nicht, um auch die neuen Zusatzangebote wie z. B. Programmführer, Hintergrundinformationen, Pay-TV oder Pay-per-view, *On-demand*-Programme und –Dienste, *eCommerce*-Dienste oder interaktive Anwendungen und allgemeine Datendienste für private oder

kommerzielle Nutzung empfangen zu können. Diese neuen Dienste und Anwendungen bilden ein wesentlich breiteres Spektrum von Inhalten als bisher (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001). Hinzu kommt das Zusammenwachsen von Unterhaltungselektronik, Telekommunikation und Informationstechnik. Auch dies wird völlig neue, heute noch gar nicht überschaubare Programmformen, Inhalte und Geräte hervorbringen.

Alle diese zusätzlichen Funktionen und Inhalte sind ihrer Natur nach ja nichts anderes als Datenpakete, die diese Empfangsgeräte künftig verarbeiten können müssen (vgl. Ziemer 1997, S. 327ff). Für diese Inhalte waren in den DVB-Standards zunächst keine Festlegungen getroffen worden. Es kann zwar bereits seit (der Einführung der *d-Box*) 1996 mit jeder DVB-kompatiblen Set-Top-Box jedes (im DVB-Standard verbreitete) Fernsehprogramm empfangen werden, nicht aber automatisch auch alle Zusatzdienste, die jeder Anbieter nach eigenen Vorstellungen und Anforderungen erstellen kann und in der Anfangszeit auch getan hat (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001). So wurde von der damaligen *KirchGruppe* das *BetaNova*-System entwickelt und in Gestalt der *d-Box* seit 1996 am Markt eingeführt (vgl. Messmer 2002, S. 31ff). Alle bisherigen Set-Top-Boxen empfangen zwar alle Zusatzdienste des eigenen Systems, sind aber inkompatibel zu jedem anderen System. Ein Zuschauer, der Wert auf die Nutzung eines möglichst breiten Programmangebots legt, müsste sich demnach mehrere Set-Top-Boxen - eine für jedes System - kaufen, was keinesfalls zufriedenstellend wäre. Grundlage für die freie Entwicklung eines regulären Marktes ist die Möglichkeit, dass alle Geräte auch alle Programme, einschließlich der Zusatzdienste, von allen Anbietern empfangen können.

Die Vorteile für alle Beteiligten liegen darin begründet, dass die Inhalteanbieter nicht an einen bestimmten Programm- und Diensteanbieter gebunden sind und dass die „Reichweite“ der Programmanbieter schneller wächst, wenn sie mit allen im Markt befindlichen Geräten empfangen werden können. Ferner werden durch die schnellere Marktentwicklung die Verteilnetze der Netzbetreiber besser ausgelastet und ihnen entstehen neue Geschäftsfelder. Für die Geräteindustrie sind größere Serien und damit niedrigere Kosten möglich, und die Zuschauer profitieren von den günstigeren Preisen und dem größeren Inhalteangebot und benötigen nur noch ein Gerät, um alle Programme bzw. Inhalte empfangen und darstellen zu können.

So entstand bereits 1997 innerhalb des DVB-Projektes ein erstes Konzept für die *Multimedia-Home-Plattform (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 neben allen Fernsehprogrammen auch alle zukünftigen neuen Dienste von allen Anbietern auf allen Empfangsgeräten zugänglich gemacht werden können. Neben progressiven interaktiven TV-Anwendungen 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. Der MHP-Standard ist der einzige, der allen Fernsehzuschauern einen diskriminierungsfreien Zugang zum digitalen Fernsehen garantiert und unterscheidet sich inzwischen in drei sogenannte *Profiles*: Innovativer Rundfunk, Interaktivität mit Rückkanal und Internet-Fähigkeit (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001). In den Jahren 2000 bis 2002 tauschten Hardware-Entwickler und Anwendungs-Programmierer ihre Erfahrungen in mehreren sogenannten ‚Interoperability Workshops‘ aus und diskutierten über optimale Systemauslegungen. Erste Prototypen von MHP-Anwendungen und MHP-Geräten waren bereits auf der *IFA 2001* zu sehen, so z. B. eine Kombination aus digitaler Set-Top-Box mit Festplatte, genannt *Personal Video Recorder (PVR)* (vgl. Wynn 2002), die digitale TV-Aufzeichnungen speichert. Ein solches Modell von Panasonic im gehobenen Preissegment befindet sich bereits seit Herbst 2002 auf dem Markt. Derartige Kombinationen sind die Vorgänger für spätere Heim-Server-Systeme, die neben Audio- und Videoprogrammen auch digitale Fotos, Internet-Seiten und Multimedia-Anwendungen speichern und zum Abruf über ein Heimnetzwerk bereithalten. Nachdem sich die Beteiligten eines Spitzengesprächs von *ARD, ZDF, RTL, KirchGruppe* und den Landesmedienanstalten für eine zügige Einführung des MHP-Standards, der künftig ein *Fernsehen ohne Grenzen* möglich machen soll (vgl. epd/Kifu 2003) ausgesprochen hatten, wurden erste interaktive Dienste auf MHP-Basis ab Herbst 2002 angekündigt und tatsächlich auch angeboten. Die Multimedia Home Platform könnte im Rahmen der steigenden Verbreitung des digitalen Fernsehens als einheitliche neue Norm für Multimediaanwendungen demnächst in Deutschland einen nachhaltigen Reichweitenschub erhalten. (vgl. digitalfernsehen [Internetpräsenz] 2003).

In der sogenannten *Mainzer Erklärung* (vgl. Deutsche TV-Plattform e. V. o. J.) vom 19. September 2001, die vom *ARD*-Vorsitzenden Fritz Pleitgen, dem damaligen Intendanten des *ZDF*, Dieter Stolte, dem stellvertretenden Vorsitzenden der damaligen *KirchGruppe*, Dieter Hahn, dem Vorsitzenden der Geschäftsführung von *RTL*, Gerhard Zeiler sowie dem Vorsitzenden der Direktorenkonferenz der Landesmedienanstalten, Norbert Schneider unterzeichnet wurde, einigten sich die Sender darauf, gemeinsam auf die Durchsetzung der offenen Programmierschnittstelle (API) MHP hinzuwirken. Dies wurde von der Industrie als „Entscheidung zugunsten der Konsumenten“ einhellig begrüßt. Neben den Sendern stellten sich auch die *Deutsche Telekom*, die Medienanstalt Berlin-Brandenburg, Vertreter der

Medienwissenschaften, der Wohnungswirtschaft sowie der *Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHK)* ausdrücklich hinter MHP (vgl. Deutsche TV-Plattform e. V. o. J.). MHP ist auch international auf dem Vormarsch. Ähnlich positiv wie in Deutschland verlief die Entwicklung für MHP auch im europäischen und internationalen Bereich. Kurz vor Jahresende 2001 erfolgte die Verabschiedung des „Telekom-Pakets“ in zweiter Lesung durch das Europäische Parlament. Damit schlug sich das Parlament auf die Seite der Europäischen Kommission, die sich für die Realisierung des MHP-Standards ausgesprochen hatte. Die *Cable Television Laboratories, Inc.* (kurz: *CableLabs*), Technologiezentren der Kabelnetzbetreiber in Nord- und Südamerika, übernahmen die von DVB entwickelte MHP unter der Marke *OpenCable*. Damit ist MHP fester Bestandteil der *OpenCable Application Platform (OCAP)*. Die Mitglieder der CableLabs versorgen ca. 85% der Kabelhaushalte in den USA und Kanada und 12% in Mexiko (vgl. Deutsche TV-Plattform e. V. o. J.).

1.3.1.7 Conditional-Access-Systeme (CA)

Mit dem Aufkommen neuer Programmformen, wie Pay-TV oder Pay-per-view wurde auch ein System erforderlich, das den Zugang des Zuschauers, der die Inhalte zur Rezeption abonnieren will, zu diesen Programmen kontrolliert und steuert. Beim sogenannten *Conditional Access (CA)*, werden die Daten senderseitig zunächst nach einem festen vorgegebenen Schlüssel verwirbelt („gescrambled“). Beim Empfänger werden sie dann – sofern der Schlüssel bekannt ist – wieder entschlüsselt (decodiert) und auf diese Weise die ursprüngliche Datenfolge wieder rekonstruiert (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001).

Beim digitalen Fernsehen nutzen alle verwirbelten Programme einen einheitlichen, von DVB entwickelten, den sogenannten 'Common Scrambling' Algorithmus (CSA) (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001). Als Nachweis für die Autorisierung des Endkunden dient in der Praxis eine so genannte *Smartcard*, also eine Chipkarte, die in ein speziell dafür vorgesehenes Lesegerät (das Conditional-Access-Modul) in der Set-Top-Box eingeschoben wird. Ein entscheidender Vorteil der digitalen Übertragung ist die besonders einfache Möglichkeit, beliebige Signale zu verschlüsseln. Diese Verschlüsselung ist für das Zugangs- und Kosten-Management von Pay-TV-Angeboten erforderlich, also zur Selektion der berechtigten Zuschauer als auch zur Erfassung und Abrechnung der Gebühren. Aber auch bei Free-TV kann es 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. Im Falle der Grund- oder Basisverschlüsselung muss allerdings in jedem Empfänger automatisch eine Entschlüsselung erfolgen, was auch einfache *Low-End*-Geräte aufwändiger und teurer macht (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001). Derzeit gibt es weltweit eine Vielzahl unterschiedlicher CA-Systeme. In Europa zum Beispiel nutzen Sender der ehemaligen Kirch-Gruppe ein anderes CA als etwa *CANALplus* in Frankreich oder *BSkyB* in Großbritannien. Der Grund für diese Vielfalt liegt hauptsächlich darin, dass dem CA-System über die technische Funktion der Zugangsregelung zu bestimmten Programmteilen hinaus noch eine weitere, ganz entscheidende Bedeutung zukommt. Über das CA-System kann der Marktzutritt in diesem Bereich kontrolliert werden. Bei den genannten Beispielen handelt es sich in allen Fällen um so genannte ‚proprietäre‘ Systeme, die sozusagen ‚im Besitz‘ und damit unter der Kontrolle eines einzigen Anbieters sind. In solchen Fällen kann dieser Anbieter das gesamte System kontrollieren. 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 (theoretisch) als Werkzeug zur Abschottung des Marktes gegen Wettbewerber eingesetzt werden (vgl. Lenz/Reich 1999, S. 145). Dies kann in der Pionierphase eines neuen Marktes durchaus sinnvoll sein, z. B. um den ersten Anbietern, die den Markt durch hohe und riskante Investitionen überhaupt erst in Gang gebracht haben, eine Möglichkeit zu bieten, ihre Investitionen z. B. gegen Nachahmer zu schützen. Anders stellt sich die Situation dar, wenn der Markt von der Pionierphase in die Wachstums- und Sättigungsphase übergeht. Dann sind proprietäre Systeme eher hinderlich, weil der Markt durch diese segmentiert und der freie Wettbewerb eher eingeschränkt und behindert wird.

Das DVB-System sieht grundsätzlich zwei Möglichkeiten für die Realisierung eines offenen CA-Systems vor, die sich in ihrer Struktur und Funktion wesentlich unterscheiden (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001). 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* (vgl. Messmer 2002, S. 29ff. und Ziemer 1997, S. 342) 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 Programm bouquet der Teilnehmer empfangen will, mit je einem CA-Modul und einer Smart-Card für jeden gewünschten Pay-TV-Anbieter ausgestattet sein. Um flexibel zu sein, insbesondere wenn Programm bouquets 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 sogenannte *Common Interface* (CI). Beim zweiten Verfahren, mit *Simulcrypt* (vgl. Ziemer 1997, S. 341 sowie Messmer 2002, S. 29) bezeichnet, werden dem Programmsignal die CA-Kennungen aller verwendeten CA-Systeme hinzugefügt, so dass im Markt alle Set-Top-Boxen, in denen eines 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. Multicrypt und 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 (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FKTG e. V.* 2001).

1.3.1.8 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 Experten der ehemaligen *KirchGruppe* 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 neue Konfiguration. 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 Smartcard darstellt, von außen steckbar (vorzugsweise mit mehreren Steckplätzen) ausgeführt (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FKTG e. V.* 2001).

Technisch ist dies nach DVB mit einer sogenannten *PC-Card* (der 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, so genannte ‚Embedded CA-Lösungen‘, bei denen auf eine CI-Schnittstelle verzichtet werden kann. Beide Lösungen stellen keinen Widerspruch dar, sondern ergänzen sich komplementär (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V. 2001*). 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 Inhalteanbieter, Netzbetreiber und Endgeräthehersteller gleichermaßen führt, muss sichergestellt 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
- alle Diensteanbieter 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“ (*Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V. 2001*).

Das „Nebeneinander“ verschiedener Implementierungen oder unterschiedlicher CA-Systeme führt zu einem freien Wettbewerb, der in der Regel nach kurzer Zeit zu sinkenden Preisen für den Kunden führt. 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 (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V. 2001*).

1.3.1.9 Die Set-Top-Box

Damit der Zuschauer, der auf Digitalempfang umsteigen will, nicht gezwungen ist, sich gleich einen komplett neuen Fernseher zu kaufen, verständigten sich Gerätehersteller auf die sogenannte *Set-Top-Box*. Diese ist ein Zusatzgerät und wird, ähnlich wie ein Satelliten-Receiver, zwischen Antennen-,

Kabelanschluss oder die Satelliten-Parabolantenne und das Fernsehgerät angeschlossen. Kü nftig kö nnte die Set-Top-Box auch in das dann digitale TV-Gerät mit integriert sein (*Integrated Television*). Die Set-Top-Box empfängt die (digital codierten) Signale, verarbeitet sie zusätzlich auch weiter, ähnlich wie ein Computer. Die eigentliche Bild- und Tonwiedergabe kann weiterhin auf dem bereits vorhandenen Fernsehgerät beliebiger Bauart und Größe erfolgen (vgl. Ziemer 1997, S. 31ff. sowie Messmer 2002, S. 27).

Bei der Einführung des digitalen Fernsehens in ganz Europa spielten die Pay-TV-Anbieter die Vorreiterrolle, die ihren Kunden zusammen mit dem Programmabonnement auch die erforderliche Set-Top-Box lieferten. Das hat bis heute zu einer Segmentierung des Marktes in mehrere nicht miteinander kompatible Systeme mit jeweils eigenständigem, proprietärem API gefü hrt. In Deutschland erwarben oder mieteten auf diesem Wege seit 1996 bis März 2003 etwa 2,6 Millionen Pay-TV-Zuschauer von Premiere die so genannte d-box (I oder II), die speziell auf das Programm- und Inhalteangebot der Sender der ehemaligen KirchGruppe sowie deren Systemeigenschaften zugeschnitten ist (vgl. Evert 2003). Ein entsprechender Markt für Kaufboxen entwickelt sich erst seit etwa zwei Jahren mit unterschiedlichen Preis- und Leistungsklassen. Die meisten der bisher zu kaufenden Geräte arbeiten mit dem von der F.U.N.-Gruppe (Free Universe Network) eingefü hrt System auf der Basis des *OpenTV*-API und *OpenTV*-Common Interface. Dieser deutsche Markt lässt sich derzeit in vier Segmente unterteilen:

- d-box I und II
- F.U.N.-Boxen
- (FTA) *Free-to-air*- bzw. *Zapping*-Boxen ohne API und ohne bzw. mit integriertem CA-System (vgl. *Ziemer* 1997, S. 341 sowie *Messmer* 2002, S. 29).
- Set-Top-Boxen mit neuem MHP-API und modularem CA-System

Im Folgenden sollen diese bisher existierenden Systeme kurz vorgestellt werden:

Bei der auf dem *BetaResearch*-System basierenden von der ehemaligen KirchGruppe in Zusammenarbeit mit Nokia entwickelten d-Box stehen die eigenen Pay-TV Angebote von *Premiere* im Mittelpunkt und werden durch verschiedene Maßnahmen, wie z. B. den elektronischen Programmfü hrer (EPG) und den Navigator unterstützt. Prinzipiell können mit der *d-Box* zwar auch alle übrigen unverschlüsselt ausgestrahlten Fernsehprogramme empfangen werden, allerdings nur die reinen Programme, nicht aber die Zusatzanwendungen, denn diese funktionieren nur mit Unterstützung der speziell dafür entwickelten Betriebssoftware des jeweiligen Anbieters (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001).

Das 1999 gegründete *Free Universe Network (F.U.N.)* entwickelt Set-Top-Boxen mit DVB-CI und dem API der amerikanischen *OpenTV* Inc. Das *F.U.N.* steht grundsätzlich allen potenziellen Marktteilnehmern offen. Das Ziel-API von *F.U.N.* ist jedoch MHP, das DVB-API. Alle *F.U.N.*-Decoder sind mit mindestens einem CI ausgestattet (vgl. Ziemer 1997, S. 341 sowie Messmer 2002, S. 29). Entsprechende Geräte werden von diversen Herstellern am Markt angeboten. Zusammen mit *OpenTV* stellen die *F.U.N.*-Boxen nach aktuellem Stand der Diskussion, da man sich in Deutschland auf den MHP-Standard geeinigt hat (siehe „Mainzer Erklärung“).

Zapping- bzw. Free-to-air-Boxen, welche bis zur Einführung von MHP die einzigen waren, die ohne proprietäre Elemente auskamen, können zwar alle unverschlüsselten digitalen Programme empfangen, nicht aber die Zusatz-Applikationen. Ein wesentliches Funktionselement dieser Decoder ist der Basisnavigator, der die *S/I*-Daten aller verfügbaren Programme auswertet. Die FTA-Boxen decken somit also nur die Grundfunktionen des digitalen Fernsehens ab. Man kann mit ihnen Fernsehen und Hörfunkprogramme empfangen, aber keine multimedialen Inhalte oder Pay-TV darstellen. Für viele (via DVB-T versorgten) Zuschauer mag dies aber heute wie in Zukunft eine völlig ausreichende Funktionalität sein, was darauf schließen lässt, dass es auch nach erfolgter Einführung des MHP-Standards einen relevanten Markt für Zapping- bzw. FTA-Boxen geben wird, da diese Endgeräte wegen geringerer Anforderungen an Prozessorleistung und Speichergröße mit niedrigeren Kosten hergestellt und angeboten werden können als Boxen mit proprietären oder MHP-APIs (vgl. *Deutsche TV-Plattform e. V. / FK TG e. V.* 2001).

MHP-Boxen befinden sich aktuell in der Markteinführung: Erste entsprechende Set-Top-Boxen, die mit der neuen, offenen Programmierschnittstelle MHP ausgestattet sind, wurden von *Humax*, allerdings bislang nur für den Empfang für DVB-S und DVB-T, auf dem 5. Nationalen Kabelkongress in Leipzig angekündigt und befinden sich bereits im Handel (vgl. *WEB-MEDIA.at* 2003). Die einschlägige Konkurrenz hat darauf reagiert und bietet ihrerseits neben MHP-kompatiblen Geräten auch bereits Systeme mit integriertem Festplattenspeicher und zahlreichen Zusatzfunktionen an.

1.4.1 DVB-T: Terrestrische Übertragung

Bis zum Jahr 2010 soll in Deutschland die terrestrische TV-Distribution auf das digitale Übertragungsformat DVB-T (auch als *ÜberallFernsehen* bezeichnet, siehe www.ueberall-tv.de) umgestellt werden, welches in Europa im Februar 1997 vom ETSI (European Telecommunications Standards Institute) normiert wurde und sich an den Vorgaben für die digitale Kabel- und Satellitenverbreitung orientiert (vgl. Messmer 2002, S. 47).

Die Vorteile von DVB-T liegen auf der Hand: Der störungsfreie Empfang in portablen und mobilen Geräten, die Möglichkeit der Verbreitung von Lokalprogrammen und die sich daraus ergebende Erhöhung der Programmvielfalt sowie diverse, zum Teil neuartige Applikationen wie Verkehrsinformationen, *Location Based Services* (Informationen rund um den Aufenthaltsort), usw. Der analoge terrestrische TV-Rundfunk nutzt in Deutschland zur Zeit noch Kanäle mit Bandbreiten zwischen 7 MHz im VHF- und 8 MHz im UHF-Bereich, wobei die Programme über Sender ausgestrahlt werden, die in höhergelegenen Positionen wie z. B. auf Bergen, in Fernsehtürmen, etc. installiert sind (vgl. Ziemer 1997, S. 133). Mit der bisherigen analogen Distribution via terrestrischer Senderketten (Grundnetz- und Füllsender) können flächendeckend nur 3 bis 4 Programme übertragen werden, was in der hohen Sendeleistung begründet ist. Für den Betrieb von DVB-T im *Gleichwellennetz* (Single Frequency Network, [SFN]), das allerdings erst etwa ab dem Jahr 2015 nach der Umstellung der Mehrfrequenznetze auf DVB-T aufgebaut werden wird, lässt sich die Sendeleistung erheblich reduzieren. Um die daraus resultierenden technischen Probleme zu beseitigen, werden verschiedene Modulationsverfahren (COFDM, QPSK, 16-QAM, 64-QAM) (vgl. Ziemer 1997, S. 136ff) eingesetzt. Die sich hieraus und aus der gewünschten Empfangsart (stationär, portabel, mobil) ergebenden möglichen Übertragungsraten liegen zwischen 4,98 Mbit/s und 31,67 Mbit/s, was theoretisch die Übertragung von bis zu 80 Programmen in SDTV-Qualität ermöglicht (vgl. Messmer 2001, S. 48f).

Da jedoch zum flächendeckenden Aufbau eines Netzes zur digitalen TV-Verbreitung freie Kanäle benötigt werden, die aber in der gegebenen Situation nicht verfügbar sind, wurde von der *Initiative Digitaler Rundfunk* für die Übergangszeit bis zur Abschaltung der analogen Frequenzen (*analoger Switch-off*) im Jahr 2010 ein sogenannter *Simulcast-Betrieb*, also die parallele Programmausstrahlung in analoger sowie digitaler Technik, beschlossen (vgl. BMWA o. J.). In der Terrestrik kann der Simulcast-Betrieb aufgrund