

Diplomarbeit

TV-over-Internet im Zeitalter der Digitalen Konvergenz

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
Dipl.-Ing. (FH) für Telekommunikation und Medien
am Fachhochschul-Studiengang Telekommunikation und Medien St. Pölten
Vertiefungsrichtung Medientechnik

von

Günther WEIDinger

tm971078

Hauptstrasse 142

A-3032 Eichgraben

Begutachter:

Dkfm. Stephan Köhl

Zweitbegutachter:

Mag. Dr. Herbert Habersack

St. Pölten, im Juni 2001

Name: Günther WEIDIner

Vertiefungsrichtung: Medientechnik

Personenkennzahl: tm971078

Approbation des
Erstbegutachters:

Dkfm. Stefan Köhl

Unterschrift

Approbation des
Zweitbegutachters:

Mag. Dr. Herbert Habersack

Unterschrift

Die Diplomarbeit ist gesperrt Ja Nein

Wir bestätigen den Erhalt von 5 gebundenen Exemplaren der Diplomarbeit
mit dem Titel

TV-over-Internet im Zeitalter der Digitalen Konvergenz
.....

Zusammenfassung (Conclusion)

Fernsehen und Internet verschmelzen ebenso wie die Realität die Science Fiction einholt. Letztere voneinander zu unterscheiden fällt jedoch meist schwer, spricht man vom Internet, der digitalen Konvergenz oder den damit verbundenen Möglichkeiten (nicht nur in bezug auf Fernsehen).

Die digitale Konvergenz ist nicht länger Freaks vorbehalten, sondern begegnet uns in unserem täglichen Leben. Sei es durch Email, Palm-Tops (PDA) oder mobiles Telefonieren in einem Global-Positioning-System-ausgestatten (GPS) Auto.

Während das digitale Fernsehen noch in den Anfängen steckt und keine präzise Aussage über den Erfolg der einen oder den Misserfolg der anderen Strategie getroffen werden kann, wird in dieser Arbeit der Distributionskanal „Internet“ auf seine medialen Eigenschaften und Vorteile gegenüber anderen in bezug auf Fernsehen und Video untersucht.

Abstract

As the television, telecommunication and entertainment industry converge, it is hard to separate hype from reality. The digital convergence is no longer just an excitement of some freaks. The daily electronic mail, our everywhere personal digital assistant (pda) or the communication via mobile while driving in a gps-directed car are entities we almost deal with.

TV-over-Internet is in its beginning as the evolution of digitising data precedes. Predicting winners and losers may be too early, since technology and market seems to change almost daily, but there is a great chance learning about what the distribution channel “internet” can be (not just for television).

**Im Gedenken an
Elfriede Schrenk
und Max Weidinger**

Inhaltsverzeichnis (Contents)

Zusammenfassung (Conclusion)	3
Abstract	3
Abbildungsverzeichnis (List of Figures)	7
Tabellenverzeichnis (List of Tables)	8
1 Einleitung (Introduction)	9
2 Medien heute	10
2.1 Fernseh- und Videotechnik (Grundlagen)	10
2.1.1 Fernseh-Analogtechnik	11
2.1.2 Prinzipien der Fernsehbildübertragung	11
2.1.3 Rückumwandlung und Darstellung des Fernsehbildes	13
2.1.4 Digital TV (DTV)	14
2.1.5 Fernsehdistribution – einst und jetzt	17
2.2 Internet	19
2.2.1 Entstehung und Geschichte	20
2.2.2 Intranet vs. Internet	21
2.2.3 Einige Hinweise zu Rechtsfragen im Internet (Freie Meinungsäußerung)	22
2.3 Zusammenfassung Kapitel 2	23
3 Die digitale Konvergenz	24
3.1 Motive der Konvergenz	24
3.2 Strategie und Struktur der digitalen Konvergenz	27
3.3 Die substituierende Konvergenz	29
3.4 Die ergänzende Konvergenz	30
3.5 Erfolgreiche und gescheiterte Strategien	31
3.6 Killer Applikationen	34
3.7 Die Bedeutung des Content	36
3.8 Die Rolle der Marke	38
3.9 Zusammenfassung Kapitel 3	39

4	Standardisierung und sozi-ökonomische Auswirkungen	40
4.1	Die Bedeutung von Standards	40
4.1.1	Standards in der Unterhaltungsindustrie	40
4.1.2	Wer bestimmt Standards?	42
4.1.3	Proprietäre Rechte	42
4.1.4	Einfluss von Regierungen / EU-Behörde	43
4.2	Gesellschaft der Medien	45
4.2.1	Geändertes Verbraucherverhalten	46
4.2.2	Telearbeit	48
4.3	Zusammenfassung Kapitel 4	49
5	Internet-Video (iVideo)	50
5.1	Produktion	51
5.2	Kompressionsverfahren	53
5.2.1	Bildkompression	54
5.2.2	Videokompressionen	57
5.2.3	Audiokompression	60
5.3	Übertragung	61
5.3.1	Transmission Companies	61
5.3.2	Die Frage der Bandbreite	64
5.3.3	Was ist Streaming	66
5.3.4	VoD – Video-on-Demand	68
5.4	Recipients - Endgeräte	70
5.5	Die Bedeutung des E-Commerce für iVideo	72
5.6	Fallbeispiele	73
5.6.1	BMWfilms.com	73
5.6.2	Vignette.com	74
5.6.3	n-tv.de	75
5.7	Zusammenfassung Kapitel 5	76
6	Zusammenfassung und Ausblick	77
	Glossar (Glossary)	79
	Literaturverzeichnis (Selected Bibliography)	88

Abbildungsverzeichnis (List of Figures)

Abbildung 2-1: Sinuswelle der Farbträgermodulation (Quelle Mäusl R)	11
Abbildung 2-2: Zeilenverkämmung; orange markiert ist das Spektrum des Farbsignals (Quelle Mäusl R)	12
Abbildung 2-3: Prinzip der Braun'schen Röhre (Quelle Mäusl R)	13
Abbildung 2-4: Digitales Heimnetzwerk (Quelle: Vevers; Chairman DVB-CP)	16
Abbildung 2-5: Ären der Fernsehdistribution (Quelle Timothy M. Todreas)	18
Abbildung 2-6: Strukturen von Netzen (Quelle GEO)	20
Abbildung 3-1: Wertschöpfungskette im Word Wide Web (Quelle: T.M. Todreas)	28
Abbildung 5-1: Lieferkette im MediaBusiness (simplifiziert).....	50
Abbildung 5-2: MPEG Standards Set	59
Abbildung 5-3: Neuralcast von RealNetworks (Quelle: c't)	68
Abbildung 5-4: Video-on-Demand Netzwerk (Quelle: c't)	69
Abbildung 5-5: Internetzugriff am PC und anderen Geräten (Quelle: Smyth B.)	71
Abbildung 5-6: BMWfilms.com	73
Abbildung 5-7: Vignette.com	74
Abbildung 5-8: n-tv.de	75

Tabellenverzeichnis (List of Tables)

Tabelle 2-1: Vorteile von Intranets.....	22
Tabelle 3-1: Industrie-Segmente und Vertreter	32
Tabelle 5-1: Anwendungen und benötigte Bandbreiten (Quelle: H. P. Alesso) ...	65

1 Einleitung (Introduction)

Oscar Wild hat einmal gesagt, „Die Gefängnisse sind ein Spiegelbild unserer Gesellschaft“. Ähnliches ließe sich über das Fernsehen sagen. Die heute 15 bis 30 Jährigen sind in einer MTV-Popkultur aufgewachsen, die ihr Gesellschafts-, Polit- und Denkverhalten nachhaltig geprägt hat.

Doch nicht dem Fernsehen alleine, sondern in zunehmendem Maße auch dem Internet sagt man diese Eigenschaft nach.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, inwiefern Fernsehen mit dem Übertragungskanal „Internet“ Vorteile, neue Services und Erleichterungen bringt. Es soll aufgezeigt werden, welche Voraussetzungen dafür notwendig sind, wer das Hauptklientel ist und wer davon profitiert.

Weiteres Augenmerk soll auf die Konvergenz von Medien sowohl hinsichtlich ökonomischer wie auch gesellschaftspolitischer Hintergründe gelegt werden. Kommerzielle Initiatoren, die untereinander in Konkurrenz stehen, halten das Hauptengagement in neuen Technologien und Vertriebskanälen.

Auf der anderen Seite hat die Vergangenheit gezeigt, dass neue Medien alte nicht verdrängen, sondern in der Regel ergänzen. Mit dieser Gelassenheit sollen hier eine Übersicht und Ausblicke auf zukünftig Mögliches geschaffen werden.

2 Medien heute

Technologieerweiterung bedeutet Bewährtes verwenden um Besseres zu schaffen. Geht man von der Technik aus, die wir bereits heute nutzen, so liegt der Schluss nahe (und ist auch längst vorgedacht), Technologien zu verschmelzen um Kosten zu reduzieren und den Nutzen zu steigern.

Dazu ist es jedoch notwendig, die vorhandenen Technologien zu kennen, um Schnittpunkte und Synergien zu finden.

2.1 Fernseh- und Videotechnik (Grundlagen)

Das Fernsehen und die Videotechnik basieren im wesentlichen auf dem Erfassen, Umwandeln und Übertragen von Helligkeitsunterschieden. Mit dem Farbfernsehen wurde in der Vergangenheit ein großer Schritt in Richtung Qualität gemacht, aber ebenso selbstverständlich ist heute ein flimmerfreies Bild, ein klarer Stereoton oder eine große Auswahl an Fernsehsendern.

Die Videotechnik auf der anderen Seite umgibt uns überall. Im täglichen Leben erfahren wir Video beim Warten auf die U-bahn, beim Aufzeichnen von Fernsehsendungen und auch im Internet. Video ist das bewegte Bild, dessen Qualität (und Größe) in erster Linie von der Bandbreite abhängt. Es ist auf sogenannten Pixel aufgebaut. Herkömmliches Video (oder Fernsehen) hat 768 x 576 Pixel (H x B) und wird im sogenannten VHS- (Video Home System) Verfahren aufgezeichnet.

2.1.1 Fernseh-Analogtechnik

Analog bedeutet, dass Daten in Form einer kontinuierlichen, elektromagnetischen Sinuswelle (siehe Abbildung 2-1), die pro Zeiteinheit unterschiedlich oft oszilliert – man nennt diesen Änderungszustand „Frequenz“ [Hz] – übertragen werden.

Analoge Signale haben den Nachteil, dass sie über lange Distanzen an Pegel verlieren und so in regelmäßigen Abständen verstärkt werden müssen. Man kann analogen Signalen unterschiedliche Spektren zuweisen:

Sprache: 300 bis 3300 Hz

Kabel-TV: 54 MHz bis 750 MHz

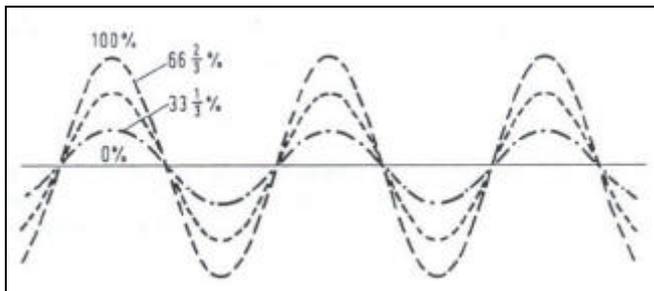


Abbildung 2-1: Sinuswelle der Farbträgermodulation (Quelle Mäusl R)

2.1.2 Prinzipien der Fernsehbildübertragung

Die heutige Bildübertragung beim Fernsehen basiert auf der Umwandlung, Übertragung und Rückumwandlung von Helligkeitsunterschieden als elektrische Signale. Die Auflösung des Bildes wird dabei durch eine genormte Zeilenzahl und Bildpunkte pro Zeile definiert.

Es ergibt sich aus empirischer Erfahrung, dass eine Mindestzeilenzahl von 500 bei 700 Bildpunkte pro Zeile und einer Bildwiederholungsfrequenz von 16 Bilder pro Sekunde beim Zuseher den Eindruck einer Bewegung erweckt.

Es haben sich dazu folgende Normen durchgesetzt:

- Video (in Europa: SECAM und PAL: Phase Alternation Line): 25 Vollbilder pro Sekunde bei 50 Hz Stromnetzfrequenz

- Video (in US: NTSC: National Television System Committee): 30 Vollbilder pro Sekunde bei 60 Hz Stromnetzfrequenz
- Kino: 24 Bilder pro Sekunde (doppelt projiziert)

Ein Bild, das von einer Kamera eingefangen und anschließend in ein Videosignal umgewandelt wird, muss unter anderem aus Gründen der Störanfälligkeit auf eine hochfrequente Trägerfrequenz aufmoduliert werden. Dies kann frequenzmoduliert (bei fixer Amplitude und fixer Phase), amplitudenmoduliert (bei fixer Frequenz und fixer Phase) oder phasenmoduliert (bei fixer Frequenz und fixer Amplitude) passieren (siehe dazu die entsprechende Fachliteratur¹).

Um das Signal sendefähig zu machen und um auf dem zur Verfügung stehenden Frequenzband unterschiedliche Sender unterzubringen, werden definierte Trägerfrequenzen im VHF- (very high frequency im Bereich von 47 bis 223 MHz) und UHF-Bereich (ultra high frequency im Bereich von 470 bis 790 MHz) verwendet. Die Bandbreite eines Übertragungskanals liegt dann zwischen 7 MHz bei VHF und 8 MHz bei UHF. Um eine geringere Signalbreite des zu übertragenden Signals beim Fernsehen zu erhalten wird zusätzlich eine sogenannte „Zeilenverkämmung“ angewendet, bei der jedes einzelne Bild in zwei Halbbilder für gerad- und ungeradzahlige Zeilen zerlegt wird. Es ergibt sich daraus für Europa eine Halbbildfrequenz von 50 Hz bei 25 Vollbildern (60 Hz und 30 Vollbildern bei NTSC in USA).

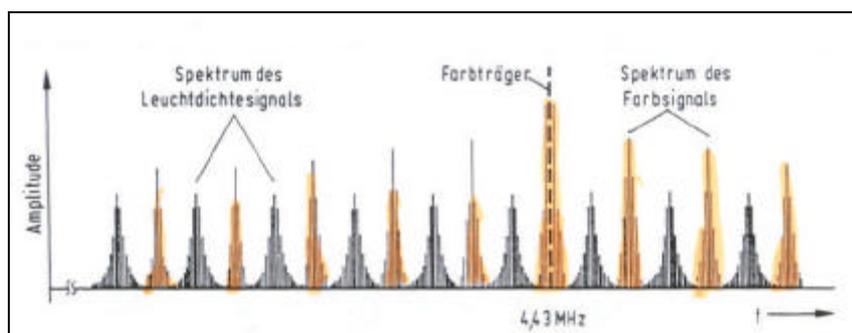


Abbildung 2-2: Zeilenverkämmung; orange markiert ist das Spektrum des Farbsignals (Quelle Mäusl R)

¹ Mäusl R., „Repetitorium – Fernsehtechnik“, Rohde & Schwarz, 1979

2.1.3 Rückumwandlung und Darstellung des Fernsehbildes

1897 entwickelte Ferdinand Braun die nach ihm benannte „Braun'sche Röhre“, eine Einheit, die durch Ablenken von Elektronen Helligkeitsunterschiede darstellen konnte. Mit der Weiterentwicklung zur Farbbildröhre schaffte der Fernseher seinen Siegeszug, aber auch in Computermonitoren oder bei Oszilloskopen finden die Grundzüge dieser Art der Darstellung von Bildern Anwendung.

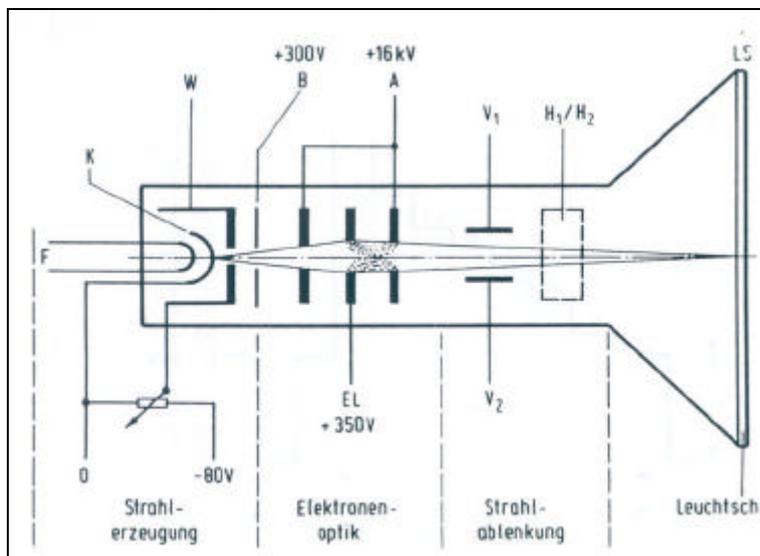


Abbildung 2-3: Prinzip der Braun'schen Röhre (Quelle Mäusl R)

Eine sogenannte Strahlenerzeugungseinheit produziert einen Strom von Elektronen, die durch einen Elektronenoptik und eine elektromagnetische Strahlablenkung in vertikaler und horizontaler Richtung umgelenkt werden. Durch eine Lochmaske hindurch, treffen die Elektronen auf einen Leuchtschirm und regen eine Phosphorschicht zum Leuchten an.

Bei Farbbildröhren werden für jede Grundfarbe (Rot, Grün, Blau) ein Elektronenstrahl erzeugt und je nach Technik (bei RCA-Bildröhren in den US getrennt, bei Sony Trinitron-Röhren über ein gemeinsames Spiegelprisma) abgelenkt.

2.1.4 Digital TV (DTV)

Die bisher besprochene Technik basiert auf der klassischen, noch auf Edison zurückgehenden Erfindung, elektrische Signale mit all seinen Vor- und Nachteilen analog zu übertragen. Heute geht man dazu über, Daten in digitaler Form, d.h. über diskrete Zustände (0, 1) zu übertragen. Dies hat den Vorteil der leichten Manipulierbar- und Komprimierbarkeit, der Fehlerkontrolle und -korrektur, sowie das verlustfreie Kopieren und Speichern auf einheitliche Systemen (wie CD, DVD oder Harddisk). Dadurch wird eine schnellere Übertragung und insgesamt bessere Qualität erzielt.

1990 entschied in den Vereinigten Staaten die Federal Communication Commission (FCC), dass für Amerika digitale Signale in der Übergangszeit parallel zu analogen ausgesendet werden sollen. Selbiges gilt für Europa. Einige Firmen, darunter MIT, Philips, AT&T und Thomson, schlossen sich zu einer „Grand Alliance“ zusammen, um Lösungsvorschläge für die Umsetzung zu entwickeln. 1997 wurde vom FCC MPEG-2 als Kompressionsverfahren beschlossen und als Stichtermin für die digitales Fernsehen in den Vereinigten Staaten 2006 festgelegt.

Seit 1997 gab es einige bemerkenswerte Veränderungen:

- Die PC-Revolution machte digitale Nachbearbeitung durch Programme von Adobe, Ulead und Avid (Video, Audio) einfach und brachte Multimedia in viele Haushalte (Macromedia).
- Die CD-Rom-Industrie brachte interaktive Multimedia-Anwendungen.
- Satelliten-Fernsehen wurde populärer und brachte in Konkurrenz zu Kabelfernsehen unzählige „Gratis“-Kanäle ins Haus.
- Es ist eine Mischung aus digitalen und analogen Geräten und Anwendungen wie zum Beispiel DV-Camcorder und herkömmliche Hi8-Kameras, Compact Discs und Schallplatten, digitale und traditionelle analoge Fotoapparate etc. entstanden, die zu einer tendenziellen Verschmelzung führt.
- Das Internet hat(te) einen ernsten Einfluss auf die Fernseh-, im speziellen auf die Werbeindustrie, da Benutzer vermehrt Zeit im Internet verbringen (und der Fernseher nur nebenbei läuft).

Die Summe dieser Veränderungen führt möglicherweise unter anderem zum digitalen Fernsehen, das durch Kompression (MPEG-2) in der Bandbreite eines analogen Fernsehsenders 4 bis 5 digitale Kanäle unterbringt. DTV macht dabei höhere Auflösungen möglich und verhindert Interferenz zwischen den Kanälen. Damit sind aus Gründen der (analogen) Interferenz weniger leere Kanäle nötig und die Anzahl der Sender kann erhöht werden. Durch Fehlerkorrektur im digitalen Signalstrom kann die Bildqualität auch bei kleineren Fehlern in der Übertragung erhalten bleiben. Fernsehen digital zu übertragen kann man mittel- und langfristig betrachten. Mittelfristig gehen Fernsehanstalten dazu über, digitales Fernsehen in Form von terrestrischen oder Kabelsignalen in die Haushalte der Kunden zu führen. Langfristig scheint gerade im Video-on-Demand-Segment das Internet seine Stärken auszuspielen, da mit zunehmender Bandbreite und Verschmelzung von TV und PC der Weg des Internet als Videoübertragungsmedium geebnet wird.

Die mittelfristige Variante der Übertragung von digitalen Fernsehen basiert auf den Kanälen:

- *Satellit (DVB-S)*
- *Kabel (DVB-C)*
- *Terrestrisch (DVB-T)²*
- *Hochgeschwindigkeits-Telefonleitungen (DSL)*

² Für nähere Informationen siehe auch <http://www.dvb.org>

Nach einer Vision der Organisation für Digitales Fernsehen (DVB) sieht ein zukünftiges Unterhaltungsnetzwerk im eigenen Heim wie folgt aus:

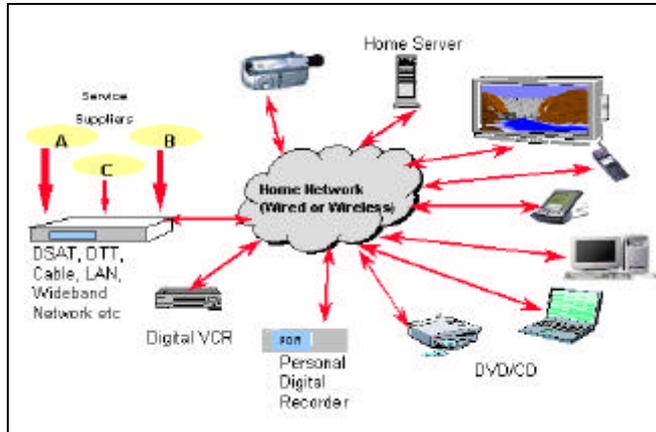


Abbildung 2-4: Digitales Heimnetzwerk
(Quelle: Vevers; Chairman DVB-CP)

Unterschiedliche digitale Normen im Detail:

- *DVB-T – Digital Video Broadcasting Transmission*³

Ist eine Übertragungsmethode für digital terrestrisches Fernsehen, wie es bereits in England seit Dez. 1998 von ONdigital auf dem Markt ist⁴. Diese setzen Settop-Box kombiniert mit herkömmlichen Antennen und dem Komprimierungsverfahren „MPEG-2“ ein. Auf der Messe „CeBit 2001“ wurde das mobile Fernsehen in Form von sogenannten „Walk-TVs“ erneut präsentiert. Diese sind teure tragbare Flachbildschirm-Fernsehgeräte, die allerdings bei höheren Geschwindigkeiten zum Beispiel im Auto noch Probleme mit dem Empfang haben.

Als realistischer Zeithorizont für deren Einsatz wird für Europa das Jahr 2010 angesehen.

In Spanien, Schweden und Finnland ist digitales Fernsehen bereits etabliert, in Frankreich, Deutschland und Irland wird getestet.

Österreich – im speziellen der ORF – arbeitet ebenfalls an der Umrüstung seiner Sendeanlagen, hat jedoch mit freien Frequenzbändern zu kämpfen.

³ Bericht: Eberhard Büssern aus ORF-Technikmagazin „Modern Times“, April 2001

⁴ Referenz siehe <http://www.ondigital.co.uk>

- *HDTV – High Definition Television*
Ist ein digitales Fernsehformat im nordamerikanischen Raum mit Auflösungen von 1920 x 1080 Pixel. HDTV wurde in den frühen 80ern erstmals von Japan vorgestellt (damals unter dem Namen „NHK Hi-vision“) und in den Vereinigten Staaten lang diskutiert. Es wurde 1996 vom „Advanced Television Systems Committee“ (ATSC) in den Vereinigten Staaten beschlossen und soll die analoge Fernsehnorm NTSC erweitern. Der Fernsehsender CBS sendet bereits in HDTV. Da das Umrüsten der Fernsehanstalten und -sender kostenintensiv ist, wird sich der angepeilte Zeithorizont von 2006 verzögern.
- *DAB – Digital Audio Broadcast*
Pionierexperiment beim Übertragen von digitalen Signalen auf terrestrischem Weg war das Radio. DAB verwendet als Audiokompression MPEG1-Layer 2⁵.

2.1.5 Fernsehdistribution – einst und jetzt

Während die Inhalte verhältnismäßig konstant geblieben ist, erfährt die Distribution des Fernsehens eine Revolution. Die Art wie Fernsehen distribuiert wird und wurde lässt sich nach Timothy M. Todreas⁶ in drei zeitliche Abschnitte einteilen, die sich vor allem in den Vereinigten Staaten, aber auch in Österreich, charakterisieren lassen (siehe Abbildung 2-5).

1. *Die Broadcast Ära*
2. *Die Kabel (Satelliten) Ära*
3. *Die Digitale Ära*

⁵ Tony Spath, „Audio Systems for DTV“, Dolby Laboratories, ts@dolby.com

⁶ Timothy M. Todreas, „Value Creation and Branding in Television’s Digital Age“, Quorum Books, 1999

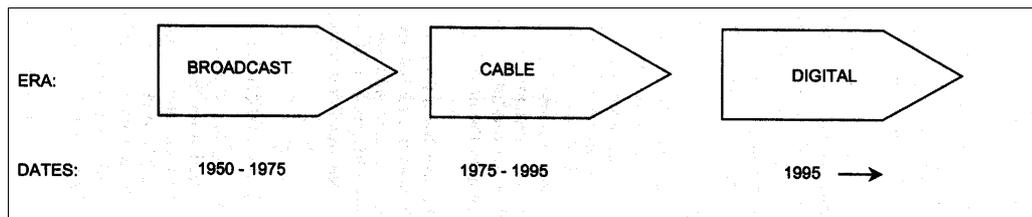


Abbildung 2-5: Ären der Fernsehdistribution (Quelle Timothy M. Todreas)

ad 1 – die Broadcast Ära: Vladimir Zworykins Kinescope, Philo Farnsworths elektrische Kamera und Allen B. Dumonts Empfangseinheit machten Fernsehen möglich. Die erste Fernsehstation wurde 1928 in den USA von General Electric gebaut. In den 30ern und 40ern folgte der Boom.

Als Fernsehen aufkam war es jedoch nicht das erste Medium, das dem Publikum Bewegtbilder brachte.

Der Distributions-„Flaschenhals“, der Kinos bis dato die Zuseher und den Major Studios die Einnahmen brachte, wurde bald durch das neue Medium „Fernsehen“ abgelöst. Die Technologie der Fernsehübertragung brachte jedoch neue Distributionsengpässe, da nur eine begrenzte Anzahl an Frequenzbändern für Fernsehkanäle zur Verfügung stand.

ad 2 – die Satelliten Ära: In der Kabel- (Satelliten-) Ära, die für amerikanische Verhältnisse mit den 70ern bis 90ern angegeben werden kann, beginnt der Aufbruch von der Broadcast Ära, wo Fernsehanstalten auch gleichzeitig Produzenten waren, in die Digitale Ära mit ihren Segmenten der Erzeugung von Inhalten (Autoren), Produktion und Distribution. Diese Segmente werden von Unabhängigen, teils kleinen Firmen abgedeckt, die sich zum Teil schon in der Zeit vor der Kabel Ära zum Beispiel in den Bereichen der Fernsehproduktion etablieren konnten.

Ist Österreich könnte man von der Kabelära auch als „Satellitenära“ sprechen, zumal gerade in den ländlichen Gebieten Mitte der 90er Jahre ein regelrechter Boom auf Satellitenanlagen eingesetzt hat, der ebenso ein erweitertes Programmangebot an Fernsehsendern aus Deutschland brachte.

ad 3 – die Digitale Ära: Was die digitale Ära so besonders macht ist, dass bestehende Kanäle der Distribution effektiver genutzt und komplett neue Wege eröffnet werden. Nachdem Medien einen öffentlich-rechtlichen Auftrag haben, führten regulative Eingriffe von Behörden zu einem Flaschenhals der Distribution. In der Broadcast- und Kabel-Ära sind Inhalte auf analoger Basis übertragen worden, eingeschränkt durch die Bandbreite der analogen Frequenzen. Technologien zur Kompression verkleinern heute digitale Inhalte und schaffen damit Platz für mehr Information. Ein größeres Angebot bietet mehr Vielfalt und damit ein kundenfreundlicheres Service für das Profit gemacht werden kann.

In der digitalen Ära sind Inhalte nicht länger an lediglich eine Technologie gebunden, sondern stehen austauschbar nach Bedarf zur Verfügung. Zeitungen können Video einbinden und Nachrichtensendungen bieten detaillierte Artikel als Hintergrundinformation an.

Die Frage des Copyright nimmt zu und der Technologiewechsel beeinflusst die Distribution.

2.2 Internet

Als Tim Berners-Lee 1989 die Grundsteine des heutigen multimedialen Raums auf Basis eines Universitätsnetzwerks begründete dachte noch niemand daran, dass 10 Jahre später zigmal mehr Menschen mit der Sicherung von Daten beschäftigt sind, als 30 Jahre zuvor mit der Erschaffung des Internet selbst.

Die Relativität des Raums und damit die Überbrückung von Distanzen und Barrieren gleicht einer dritten industriellen Revolution in einem nicht regierbaren System.

2.2.1 Entstehung und Geschichte

Der Ursprung des Internets, wie wir es heute kennen, liegt in den 60er Jahren (Oktober 1969, Kalifornien). Damals errichtete das Amerikanische Pentagon unter Leitung von Bob Taylor⁷ in Zusammenarbeit mit einem Team der Beraterfirma BBN ein Computernetz von 4 Großcomputern, das die Sicherheit der Vereinigten Staaten schützen sollte. Der Entwicklung gingen Überlegungen der Netzstruktur voraus, die weg von einem zentralistischen System zu einem Netzwerk mit verteilten Netzwerkknoten führte. Abbildung 2-6 zeigt die drei grundlegenden Netzwerktypen des zentralistischen (A), dezentralistischen (B) und verteilten (C) Netzwerks. Mit zunehmender Ausdehnung wurde das Netzwerk im Laufe der Zeit zu einer Fundgrube für Hacker, die sich Zugang zu diesem Verbund verschafften und dabei Staatsgeheimnisse ausspionieren konnten. Das Pentagon beschloss daraufhin, wieder aus diesem Netzwerk auszusteigen und überließ dessen Infrastruktur weniger brisanten Behörden (Universitäten). Diese bauten das Netz weiter aus.

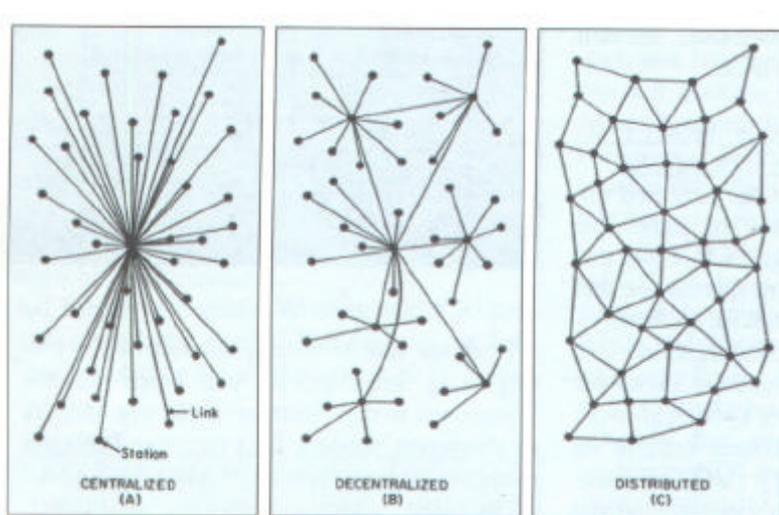


Abbildung 2-6: Strukturen von Netzen (Quelle GEO)

Der Durchbruch gelang in den 90ern mit der Entwicklung von Programmen, die Internetinformation visuell und übersichtlich darstellen konnten. Waren

diese Infos zuerst nur Textdateien, in Ordnern untergebracht, ging die Entwicklung weiter bis zur absoluten Multimedia-Seite mit Programmen wie "Netscape Navigator".

Mehrere Millionen Rechner spannen das Internet auf und sie sind auf die unterschiedlichste Art und Weise vernetzt. Vom einfachen direkten Kabel über herkömmliche Leitungsverbindungen über Richtfunkstrecken bis hin zu Satellitenverbindungen und Unterseekabel – jede Möglichkeit taucht auf. Hinter diesen Millionen von Rechnern sitzen einige Hundert Millionen Internet-Nutzer.

2.2.2 Intranet vs. Internet

Das Internet ist ein „Global Player“ im Pool der weltweiten Kommunikation. Seinen kleinen Bruder stellt das Intranet dar, unter dem zwar dieselbe Konfiguration, jedoch in kleinerer Ausdehnung als das Internet verstanden wird.

Die Anbindung des Intranets an das Internet erfolgt verhältnismäßig einfach und erlaubt den mobilen (=externen) Zugriff auf interne Unternehmensdaten. Mittlerweile beschränkt sich das Intranet nicht mehr damit, die Ergänzung zu bestehenden Strukturen zu sein, sondern beginnt selbige zu ersetzen. Dazu zählen etwa Desktop- und Netzwerk-Betriebssysteme, Middleware, Dokumenten-Verwaltungssysteme aber auch Groupware-Produkte wie Lotus Notes. Die Vor- und Nachteile von Intranets sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt.

⁷ Cay Rademacher, „Das Netz der Netze, GEO Nr. 3, März 2001

Vorteile	Nachteile
Standard Groupware-Prinzipien	Sicherheitsproblem
Kostensparende Alternative	Mitarbeiterschulung notwendig
Leicht implementier- & nutzbar	Nicht so mächtig wie Group-Ware
Web-Server brauchen wenig Leistung	Andere soziale Regeln im Web
Web-Browser überall vorhanden	HTML nicht sehr leistungsfähig
Leicht skalier - & portierbar	
Plattform-unabhängig	

Tabelle 2-1: Vorteile von Intranets

2.2.3 Einige Hinweise zu Rechtsfragen im Internet (Freie Meinungsäußerung)

Das Internet ist durch seine länderübergreifende, teils chaotisch anmutende Struktur, die von keiner Organisation (etwa einer Regierung) überblickt oder gar kontrolliert werden kann, traditionell ein sehr freies Medium. Bis heute ist es geprägt vom nordamerikanischen Raum und der dort vorherrschenden Vorstellung vom Recht jedes Menschen auf freie Meinungsäußerung. Dies führt zu einigen Besonderheiten im Internet, auf die ich hier ein wenig eingehen will:

Durch den länderübergreifenden Aufbau des Internets und die Möglichkeiten der weltweiten Datenübertragung ergeben sich völlig neue Probleme etwa in der Anwendung von Gesetzen oder in der Verfolgung von vermeintlichen oder tatsächlichen Gesetzesbrechern durch die Behörden eines Landes. Es vermag kein Land wirklich zu kontrollieren, was seine Bürger im Internet tun oder lassen und da es keine international verbindliche Rechtsprechung gibt, kommt es im Internet zu vielfältigen Problemen:

In Land A kann etwas verboten sein, was in Land B völlig legal ist. Was passiert nun, wenn ein Bürger von Land A dort verbotene Informationen von einem Server in Land B herunterlädt oder auf diesen Server stellt? Welche Aufsichtspflicht kommt den verschiedenen Netzbetreibern zu? Was kann die Polizei in Land A gegen den Serverbetreiber in Land B unternehmen? Etc...

So kommt es beispielsweise zu folgenden Problemen: In Deutschland verbotenes rechtsradikales Propagandamaterial darf in einigen US-Bundesstaaten völlig frei publiziert werden. Eine polizeiliche Verfolgung, um zu verhindern, daß dieses Material von Deutschland aus gesehen wird, ist unmöglich (zumindest nicht gegen den Betreiber der Seite). Entgegen der Berichterstattung in vielen Zeitungen und Magazinen ist die Anzahl der rechts- oder linksradikalen Propagandaseiten im Internet aber eher gering, dennoch sind diese nicht zu vernachlässigen, da sich z.B. sogar Anleitungen zum Bombenbau finden lassen.

2.3 Zusammenfassung Kapitel 2

Grundlagen zu erforschen erweist sich oft als trocken, doch geht es darum verstehen zu lernen, wohin heutige Strömungen weisen. Dafür ist es notwendig, basierend auf bestehenden Technologien, Bewährtes zu beleuchten und Hintergründe zu kennen.

In diesem Kapitel 2 ging es sowohl um die technischen Details des Fernsehens, als auch um die Entwicklung und Entstehung des Internets.

Der folgende Abschnitt – Kapitel 3, „Die digitale Konvergenz“ – zeigt in Grundzügen auf, weshalb es zwischen den Bereichen der Telekommunikation, Unterhaltungsindustrie und PC-Dienstleistern zu konvergierenden Bestrebungen kommt und wie man diese strukturieren kann.

3 Die digitale Konvergenz

Realität von Hype zu unterscheiden erweist sich als schwierig, spricht man über das Thema der digitalen Konvergenz.

Das Verschmelzen von auch heute nicht mehr zur Gänze getrennten Kanälen wie Telekommunikation, Unterhaltungs- und Computerindustrie erweist sich als die Zukunft schlechthin. Konvergierende Märkte, überschneidende Produkte und ergänzende Dienstleistungen – sie alle tragen zu dem Bild einer „schönen, neuen digitalen Welt“ bei und erschaffen durch neue Visionen und Kooperationen neue Geschäftsfelder, Kundensegmente und Bedürfnisse.

Motiv und Struktur der Konvergenz scheinen manchmal in Vergessenheit zu geraten.

Bei näherer Betrachtung lassen sich Motive (Kapitel 3.1, S. 24), Strategien (Kapitel 3.2, S. 27) und Modelle zur Erklärung (Kapitel 3.3, S.29) recht anschaulich darstellen.

3.1 Motive der Konvergenz

In Hinblick auf die digitale Konvergenz gibt es drei nennenswerte Motive:

1. *Engagement der Industrien der Microprocessorhersteller, Softwareproduzenten und digitalen Telekommunikationsfirmen zur Konvergenz*
2. *Deregulierung durch Regierungen*
3. *Kreative technologieübergreifende Anwendungen*

ad 1: Durch die spiralenartige Beschleunigung der Rechnerkapazität im Bereich der Mikroprozessoren und der damit verbundene immer günstiger werdenden Rechenleistung übernehmen Mikroprozessoren immer mehr Funktionen vormals anderer Geräte wie beispielsweise Fax, Multimedia-

Anwendungen im Video- und Audibereich oder Videospiele-Konsolen. Dadurch steigt der Bedarf an passenden Softwarelösungen an. Das sogenannte „Moore'sche Gesetz“⁸ besagt, dass sich die Rechenkapazität alle 18 (bis 24) Monate verdoppelt. Heute ist man bei einer Verdoppelung der CPU-Leistung alle 2 Jahre, doch das Gesetz besagt, dass innerhalb von nur weniger Jahre Rechner das können, was vormals nur Mainframe-Computer erreichten. Damit steigt nicht nur die Vielzahl an Anwendungen im Software- und Hardwarebereich, es sinken vor allem auch die Kosten. Auf der anderen Seite steigen durch die Weiterentwicklung der Softwareanwendungen auch die Anforderungen an Hardwareplattformen, sodass realistisch betrachtet der Zugewinn an Rechenleistung nur wenig effektive Vorteile für den Endkunden bedeutet.

ad 2: Eine Kombination aus Gesetzesderegulierung, neuen Software-Technologien und einheitlichen Übertragungsmöglichkeiten von Information hat eine Reduzierung der Kosten für Information eingeläutet, die umso ausgeprägter ist, je stärker Telekommunikationsfirmen von Monopolisten zu Service-Providern werden.

In dem Ausmaß, in dem Telekommunikationsfirmen mehr Multimediadienste bieten und Kabelbetreiber zu Telekommunikationsfirmen werden, in dem regulatorische Gesetze wegfallen und Software-Kompression besser wird, sollte Bandbreite ebenso kostengünstig werden, wie heute Rechenkapazität. Ist das Übertragen von Daten in ausreichender Bandbreite möglich, ist die Palette an Echtzeit-Anwendungen endlos.

ad 3: Trotzdem sind es nicht die Deregulierung und Technologieerweiterung, die alleine die Motive zur Konvergenz darstellen. Die Kosten für Kommunikation und die Steigerung der Rechenkapazität finden schon seit geraumer Zeit statt, doch nicht in den Siebzigern, Achtzigern oder frühen Neunzigern hat eine Konvergenz, wie wir sie heute feststellen, stattgefunden. Es braucht einer dritten treibenden Kraft: den technologieübergreifenden Anwendungen. Start-Up-Firmen sind die Pioniere von technologisch übergreifenden Anwendungen. Sie entstanden dort, wo Big Players entweder zu langsam zum Reagieren waren, nicht auf einen einzelnen technologischen Pfad setzen

wollten oder zu fixiert auf einen bestehenden Kundenstamm waren. Start-Up-Firmen können und konnten sich in Markt-Nischen etablieren, die heute hauptsächlich rund um das Internet angesiedelt sind.

Tatsächlich ist das Internet jene Erfindung, die uns heute die Konvergenz „real“ werden lässt.

Kreative Kombinationen aus bestehenden Technologien, alten und neuen Distributionskanälen und Geschäftsmodellen haben speziell in der Computerbranche erfolgreich gezeigt, wie durch neue Modelle des „Doing Business“ rascher, günstiger und vorteilhafter gewirtschaftet werden kann.

Kreative Kombinationen und radikale Innovationen ergaben und ergeben (Beispiel PDA) neue Produkte und Geschäftsfelder, die alte Strategien verdrängen und im Sinne der „kreativen Zerstörung“ wirken.

Diese Idee der „kreativen Destruktion“ von Joseph Schumpeter⁹ bedeutet, dass nicht die Innovation in der Technologie selbst zum Erfolg führt, sondern die kreativ kombinatorische Anwendung von Bestehenden, die dann alte ersetzen.

Die Dynamik von solch neuen Produkten oder Services ist, dass sie komplett neue Märkte erschaffen können, während sie einen höheren Grad an Fähigkeiten und Kompetenz ermöglichen und fordern.

In einer konvergierenden Welt, in der Kommunikation essentiell ist, wird auf der anderen Seite Kompatibilität in zunehmendem Ausmaße notwendig. Strategien, die bestehende, komplementäre Produkte, Services oder Technologien vereinen, haben den Vorteil, genau jenes Maß an Kompatibilität zu bieten.

⁸ Gordon Moore, in den 60ern Vorsitzender von Intel Corp.

⁹ W. J. Abernathy und K. B. Clark, „Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction“, Research Policy 14, 1985

3.2 Strategie und Struktur der digitalen Konvergenz

Die Strategie in einer turbulenten, konvergierenden wirtschaftlichen Situation ist für das Überleben von entscheidender Bedeutung.

Horizontale vs. vertikale Frage

Die horizontale Frage befasst sich mit der Konkurrenz auf gleicher Ebene. Wie in Abbildung 3-1 dargestellt gibt es Konkurrenz auf der Ebene der Content Produzenten, wie auch im Packaging oder in der Distribution.

Parallel dazu stellt sich die vertikale Frage, die sich damit befasst wo Profite höher sind – in der Content-Erzeugung oder in der Verteilung des selben. Horizontal bedeutet weiter, dass die drei Medien „Fernsehen“, „Radio“ und „Printmedien“ miteinander konkurrieren, da sie beispielsweise alle drei Nachrichten bringen. Jeder von uns hat nur eine bestimmte Menge an Zeit, die er/sie zum Konsumieren von Nachrichten aufwenden kann. Während Zeitungen meist in der Früh gelesen werden, läuft das Radio untertags im Büro und am Abend wird der Fernseher genutzt.

Damit werben alle drei Medienkanäle um Anwender, genauer um „zu bewerbende Kunden“. Während im Fernsehen jedoch zu bewerbende Produkte „in Aktion“ gezeigt werden und Printprodukte nähere Informationen anführen können, ist Radio für Autofahrer ansprechend, die quasi „nebenbei“ auf zum Beispiel Aktionen aufmerksam gemacht werden können. Damit unterscheiden sich die Medien hinsichtlich ihrer Anwendung, ihres Aufbaus (Audio, Video) und der Zeit des Konsums.

Im Zeitalter der digitalen Ära verschwimmen diese Grenzen, da nun ein Medium – das Internet – alle drei Bereiche abzudecken vermag. Auf horizontaler Ebene ergibt sich damit ein „Killerkanal“, der in der Distribution revolutionäres Ausmaß annehmen kann, während sich auf vertikaler Ebene bei den Content-Erzeugern (und Produzenten) mit Ausnahme einer angepassten Ausrichtung nicht viel ändert.

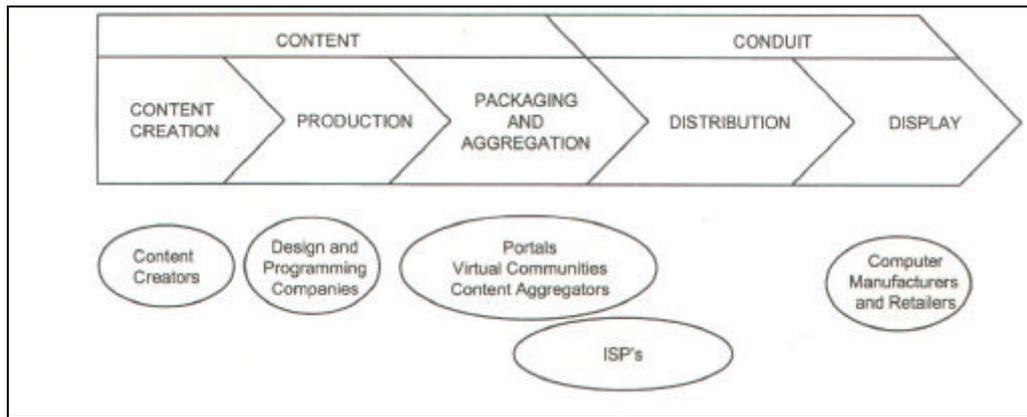


Abbildung 3-1: Wertschöpfungskette im World Wide Web (Quelle: T.M. Todreas)

Horizontal bedeutet in der Zulieferindustrie Konkurrenz zwischen Komponentenherstellern – fragmentierte Konkurrenz.

Vertikal bedeutet Konkurrenz auf allen Segmenten. Man kann sagen, dass Hersteller pionierartige Produkte meist vertikal integriert sind, da die Komponenten beispielsweise eines Unterhaltungselektronik-Herstellers nicht auf dem offenen Markt verfügbar sind und daher selbst (in-house) erzeugt werden. Eine vertikale Struktur bedeutet in der Regel geringere Koordinationskosten, weil ein Anbieter Verantwortung übernimmt.

Auf der anderen Seite, in einer horizontalen Struktur wird ein hohes Maß an Koordination und Standards erfordert, um die einzelnen Komponenten zusammen wirken zu lassen. Eine Folge dieser Notwendigkeit ist die heutige sogenannte „Plug and Play“-Strategie. Nicht nur in Windows, auch in der Unterhaltungselektronik kann man jeden CD-Player mit einem Verstärker eines anderen Herstellers verbinden.

In dem Ausmaß, in dem eine Standardisierung von Komponenten zunimmt, steigt die Wahrscheinlichkeit einer horizontalen Struktur des Industriezweiges.

Es soll hier keine allgemein gültige Aussage über die Strukturierung eines Industriezweiges oder die optimale Position für Profite getroffen werden. Vielmehr geht es darum aufzuzeigen, dass durch revolutionäre Technologiewechsel, wie jene der digitalen Ära, neue Segmente geschaffen aber auch Teile bestehenden bleiben.

3.3 Die substituierende Konvergenz

Um die Auswirkungen der Konvergenz zwischen unterschiedlichen Industrien – im Speziellen der Computer-, Kommunikations- und Unterhaltungsindustrie – verstehen zu lernen ist es unerlässlich zu begreifen, dass die Grenzen zwischen diesen Bereichen verschwimmen. Konvergenz und Konkurrenz liegen sehr nahe beisammen.

Shane Greenstein und Tarun Khanna¹⁰ schlagen vor, die Konvergenz von Industriebereichen – nicht ausschließlich die der Medienindustrien – in zwei Arten von Konvergenz zu sehen.

Die *substituierende* Konvergenz und die sich *ergänzende* Konvergenz.

Die substituierende Konvergenz tritt auf, wenn unterschiedliche Firmen ähnliche Produkte entwickeln, deren Funktionen sich ebenfalls nur marginal von einander unterscheiden. Als Beispiel dient Microsofts Word, das man zum Verfassen einer Diplomarbeit verwenden kann, zur Korrespondenz eingesetzt wird oder in dem ein Bericht geschrieben werden kann. Bei jeder dieser Aufgaben werden unterschiedliche Funktionen des Programms verwendet, die auch ein alternatives Konkurrenzprodukt, wie etwa WordPerfect, bietet. Der Kunde kann ein Produkt für alle Aufgaben oder mehrere Produkte für mehrere Aufgaben nutzen.

Es gibt demnach zwei Szenarien in denen Produkte konvergieren: einige Kunden benutzen mehrere Programme für unterschiedliche Aufgaben, während andere für mehrere Aufgaben immer das selbe Produkt verwenden.

¹⁰ Shane Greenstein und Tarun Khanna, „What does industry convergence mean“, HBS Press 1997

3.4 Die ergänzende Konvergenz

Man spricht von einer sich ergänzenden Konvergenz, wenn unterschiedliche Firmen unterschiedliche Produkte innerhalb eines Standards entwickeln, die zusammengeführt ein größeres System ergeben. Das passiert beispielsweise dann, wenn einzelne Komponenten zusammengefügt mehr Funktionen bieten, als jede einzelne allein.

Beispiel: eine Feder und ein Tintenfass. Die Feder alleine kann man für nicht sehr viel verwenden, in Kombination mit einer Tinte jedoch kann man Briefe schreiben.

Ein weiteres Beispiel aus der Computer-Industrie:

In einem lokalen Netzwerk arbeiten PCs unterschiedlicher Hersteller zusammen, die zueinander in Beziehung einer substituierenden Konvergenz stehen. Die Clients haben jedoch gemeinsam, dass sie alle auf einen Server eines Drittanbieters zugreifen und so ein neues System mit neuen Funktionen ergeben, das in ergänzender Konvergenz (Komplementärbeziehung) zueinander steht.

3.5 Erfolgreiche und gescheiterte Strategien

Um eine strukturierte Aussage über mögliche Gewinner und Verlierer in einer konvergierenden Wirtschaftssituation treffen zu können ist es notwendig, sich die einzelnen Industriebereiche anzusehen.

Eine in der Literatur gefestigte Ansicht über die Evolution der Medienindustrie in den nächsten zwanzig Jahren ist, dass es einen fließenden Übergang von den heute drei vertikalen Industrien Telefon, Fernsehen und Computer zu fünf horizontalen Industriesegmenten – Content (Inhalt), Packaging, Manipulation, Übertragung und Terminals (Endgeräte) – geben wird.

Betrachtet man zunächst die bestehenden vertikalen Industriesegmente, so hat der Effekt der Digitalisierung von Information und die Distribution über einen einzelnen Kanal eine gravierende Auswirkung. Das Verschmelzen von Eingabe und Ausgabe – wie bei Videokonferenzen von Audio und Video über den selben Kanal – oder Sprach- und Schrifterkennung waren der Anfang der digitalen Revolution, in der Daten unabhängig von Zeit und Ort je nach Benutzernotwendigkeit und -vorlieben abgerufen werden konnten. Die klassischen Industriezweige haben dabei Wege für Allianzen gefunden und damit die Dynamik aufgezeigt, die durch Konvergenz entsteht und neue Produkte und Services hervorbringt.

Die Konvergenz führt zu einer Content-unabhängigen Verteilung von Information, die durch eine einheitliche Infrastruktur ermöglicht wird.

Damit ergeben sich nach David J. Collins, P. William Bane und Stephen P. Bradley¹¹ jene fünf Segmente, die für

1. *Inhalt (Content)*
2. *Packaging (wie an PCs gebundene Software)*
3. *Übertragung (Transmission)*
4. *Manipulation (wie Speichersysteme oder Betriebssysteme)*
5. *Darstellung (Terminals)*

verantwortlich sind.

¹¹, David B. Yoffie, "Competing in the age of digital convergence", Chapter 4, David J. Collis, P. William Bane, Stephen P. Bradley, "Winners and Losers

Business Segment	Firmen
Content	Disney Profil Kulturszene Wien
Packaging	Time Warner MTV
Transmission	AT&T Telekom Telekabel
Manipulation	Microsoft Compaq Oracle
Terminals	Sony IBM Compaq

Tabelle 3-1: Industrie-Segmente und Vertreter

ad 1 – Content: die Produktion von Inhalt (Audio, Video und Daten wie Printprodukte) ist ein separiertes Segment der Multimediaindustrie, bei dem die einzelnen Produzenten hoch spezialisiert sind, auch wenn die erzeugten Inhalte im Zuge der Konvergenz über ein und die selbe Leitung zu den Kunden gelangen. Ein Nachrichtensender benötigt beispielsweise mehr Logistik als ein Tonstudio.

Content-Produzenten haben durch die Konvergenz den Vorteil der sich noch vereinfachenden Expansion in unterschiedlichen Märkten – eine Marke (zum Beispiel ein Film) wird durch Merchandising auch als Videospiel herausgegeben. Umgekehrt werden aus Computerspielen Kinofilme, wie das Beispiel „Tomb Raider“ zeigt.

Die Erzeugung von Inhalt ändert sich weniger drastisch durch die Konvergenz und Profite sind durch gute Qualität bei niedrigen Produktionskosten zu erwirtschaften.

ad 2 – Packaging: kann man grundsätzlich in zwei Arten unterteilen, wonach die einen Hardwarekomponenten zu Gesamtpakten (und günstigen Preisen) anbieten, während die andere Art des Packaging sich auf gebündelte Serviceangebote (wie etwa Telekabel mit Fernsehen, Internet und Telefon aus einer Hand) bezieht.

Packaging ist die Übergabestelle von Content Produzenten zu Übertragungsfirmen wie Kabelbetreiber. Packaging kann dabei eine eigene Marke sein (zum Beispiel MTV) und ist auf Content-Qualität angewiesen. Durch Allianzen zwischen Content-Produzenten und Transmission Companies sowie durch Markenbildung und Know-How ist Packaging ein profitreiches Segment.

ad 3 – Übertragung: dieses Segment kann unterteilt werden in Mobilfunk-, Kabel- und Telefonbetreiber. Unabhängig von der Art der Übertragung ist eine Erweiterung in Richtung Breitband der Schlüssel zum Erfolg. Gepaart mit Packager-ähnlichen Angeboten ist es für Übertragungsfirmen relevant, ein kundenorientiertes Service anzubieten.

Während Mobilfunkunternehmen ein komplementäres (also sich ergänzendes) Produkt zu Kabelbetreibern anbieten, gehen Telefonfirmen vor allem mit der DSL-Technologie in Richtung kabelkonkurrierendes Breitband.

Auf der anderen Seite expandieren Anbieter von Netzwerk-Geräten in Richtung Telekommunikation und erweiterte Lan-Technologien.

ad 4 – Manipulation: Betriebssysteme und Applikationen sind einer Standardisierung unterworfen, die einen ansteigenden Umsatz abwerfen. Die Gewinner sind jene Firmen, die durch ihre Anwendungen einen Quasi-Standard setzen können und damit auch den konvergierenden Markt dominieren. Diese sogenannten „First-Mover“, also jene Allianzen von Firmen, die gemeinsam Standards definieren, wie zum Beispiel die „Motion Pictures Experts Group“ (MPEG) – haben eine vorteilhafte Position, weil sich früh etablierende Standards nur schwer durch andere ablösen lassen. Im Manipulationssektor sind aber auch Akquisitionen, Joint Ventures und Vertragspartnerschaften zwischen Software- und Hardwarefirmen zu erwarten.

ad 5 – Darstellung (Terminals): Der Markt der Terminals ist stark von Kundenanforderungen abhängig und als solcher gespalten zwischen hoher und niedriger Qualität, Einzel- und Multifunktionen, tragbar und fix montiert und vor allem in Zukunft drahtlos und drahtgebunden.

Es gibt Firmen, die exquisite Marktnischen betreuen (wie zum Beispiel Bang and Olufsen) und jene, die einheitliche Komponenten liefern; beispielsweise

günstige Flachbildschirme, die von anderen Firmen angekauft und unter ihrem Label weiter vertrieben werden. Aber unter „Terminalfirmen“ versteht man all jene Hersteller, die Produkte zur Wiedergabe produzieren, wie Sega, IBM oder Sony. Während Sony durch die Akquisition von Columbia versuchte auch als Content-Anbieter zukünftige Terminalstandards (wie früher für die Minidisk und heute für die DVD oder SuperAudio-CD) zu beeinflussen, geht der Einfluss zurück, je stärker Content über ein einheitliches Netz distribuiert wird.

3.6 Killer Applikationen

Was sind sogenannte „Killer Applikationen“ und warum verhelfen sie neuen Technologien immer wieder zum Durchbruch?

Spricht man heute von Killer Applikationen, so meint man jene Anwendungen, Geräte oder Dienstleistungen, die für neue Technologien den Unterschied zwischen Überleben und Sterben bedeutet.

Charakteristiken

- *Breitenwirkung*

Obwohl Killer Applikationen nur Kundensegmente ansprechen (nicht jeder hat ein Handy oder Auto), haben sie Elemente für sehr große Gruppen von Anwendern.

- *Hohe Frequentierung*

Killer Applikationen haben entweder eine häufige Wiederholungsrate oder verändern sich in kurzen Zyklen.

- *leichte Handhabung (Usability)*

Ihre Verwendung erfordert ein geringes Maß an Schulung - intuitive Nutzung steht im Mittelpunkt und ist die Grundlage für eine große Verbreitung.

- *Leistbarkeit*

Um einen hohen Grad an Verbreitung zu erreichen müssen Killer Applikationen für eine große Gruppe von Anwendern verfügbar und kostenmäßig erreichbar sein (wie etwa der Videorekorder in den Achzigern).

- *Flexibilität*

Killer Applikationen sind variabel und ständig in Evolution begriffen, ohne ihren ureigenen Nutzen zu verlieren. Ihre Veränderung findet auf flexibler Basis statt und erweitert ihre Anwendungsmöglichkeiten.

- *selbstverstärkende Massenwirkung*

Durch ihre Zunahme an Anwendern verstärkt sich der Einsatz der Killer Applikation. Beispiel: der Einsatz von Email oder SMS verstärkt sich mit Zunahme an Anwendern (registrierten Usern).

Killer Applikationen sind kein Produkt technologischer Errungenschaften, sondern finden auf marketingtechnischer Ebene statt. Zu Erkennen, dass nicht die besseren Spezifikationen alleine, sondern das Gesamtpaket auf Basis der oben beschriebenen Charakteristiken den Kunden überzeugen muss, ist das Dilemma, in dem Marketingstrategen stecken.

Daraus ergeben sich 3 Segmente, die für den Aufbau von profitablen Applikationen von Bedeutung sind:

1. *Content Strategie*
2. *Revenue Modelle*
3. *Preisbildung (Kosten)*

ad 1: Content Strategie bedeutet, entwickeln und anbieten von genau geplanten Inhalten, für die Kunden, ähnlich wie bei Zeitschriften- oder Telekabel-Abos, regelmäßig bezahlen und so am laufenden bleiben. Das Model, wonach beispielsweise im Internet für bestimmte Inhalte bezahlt wird, setzt sich kaum durch.

ad 2: Bezogen auf das Internet basieren momentane Revenue Modelle auf dem Prinzip der Registrierung von Neukunden und dem Messens des Verwendungsgrades (z.B. die Zeit, die man online ist). Zu wissen, was

potentielle Killer Applikationen sind, ist jedoch nicht mehr genug – es wird notwendig auch verstehen zu lernen, wie diese miteinander arbeiten.

ad 3: Eine Optimierung des Preis- / Leistungsverhältnisses ist nur aus Blickwinkel des Konsumenten zu erreichen und unerlässlich für die Profitabilität und Verbreitung von Killer Applikationen.¹²

3.7 Die Bedeutung des Content

Was ist „Content“? Vom dem lateinischen Wort „Contentum“ abgeleitet bedeutet es soviel wie „das was beinhaltet ist“, aber eigentlich gibt es keine präzise Definition. Allgemein kann man sagen es handelt sich um mediales Material, das professionell gestaltet als Massenmedium – Bücher, Zeitschriften, Filme und selbstverständlich im Internet – distribuiert wird.

Während gerade im Internet-Zeitalter von Medienbetrieben Content als das Treibmittel schlechthin präsentiert wird, soll hier von diesem kommunizierten Leitbild der Industrie der Fokus auf die tatsächliche Rolle von Content gelegt werden.

Tatsache ist dass oftmals mehr für Punkt-zu-Punkt-Verbindung bezahlt wird, als für Content. Auf der anderen Seite dominiert Content im Internet in bezug auf den Umfang von Daten. Man kann von Content als ein Magnet für neue Technologien sprechen, wo durch webbasierende Services mehr Benutzer ins Internet geholt oder früher mehr Haushalte dazu gebracht wurden, sich ein Fernsehgerät anzuschaffen.

Doch auch wenn neue Technologien (wie das Internet als Fernseh-Distributionskanal) Vorteile gegenüber alten haben, dauert es üblicherweise dennoch etwa 10 Jahre, bis diese den Markt – und vor allem die Gesellschaft – dominieren. Handys haben etwa 15 Jahre gebraucht, um den heutigen Level zu erreichen; CDs ähnliche Zeitspannen. Die Entwicklung des Internet setzte 1967 ein, doch erst 1993 wurden erste Webbrowser entwickelt, die den Weg ins Internet für die breite Masse ebneten und den Boom gegen Ende der Jahrtausend-Wende einläuteten.

¹² Simon-Kucher & Partners, Financial Times, „In search of stickiness and killer applications“, 29. March 2001

Das Internet birgt viele unvorhersehbare Chancen, nicht effiziente Vorgänge im momentanen System der Distribution von Medienprodukten zu beseitigen und Kosten zu senken. Es ist wichtig zu sehen, dass heutige Gebühren für Kommunikations- und Medienprodukte wie Kabel-TV, GSM-Telefone, Radio, Zeitschriften, u.dgl. zu 2/3 für die Infrastruktur des Netzwerks und nur zu 1/3 für Inhalt (Content) entrichtet werden.

Buchautoren, beispielsweise, bekommen oft weniger als 1/10 des Verkaufspreises. In der Musikindustrie, die nicht zu Unrecht um ihre Einnahmen fürchtet und nun beginnt dem Beispiel Napsters zu folgen¹³, ist die Preisverteilung ähnlich.

Die „Bedrohung“ des Internet für derzeitige Content-Produzenten ist möglicherweise weniger die Piraterie als eher die intermediale Anwendung des Internets im Sinne der Konvergenz durch neue Unabhängige, die flexiblere und günstigere Angebote für beide Seiten – kreativen Künstler wie partizipierenden Rezipienten – anbieten können.

Dies gilt gleichsam für die Musik-, wie für die Verlags-, Fernseh- und Telefonindustrie, sowie für all jene Bereiche, der durch die digitale Konvergenz der Medien Chancen, aber vor allem Veränderungen, bevorstehen.

Wie vorher angedeutet gehen diese Veränderungen jedoch langsam vor sich, auch wenn der Internet Ära eine gewisse „Schnelllebigkeit“ nachgesagt wird. Ein Medium ist immer nur so schnell wie seine Anwender.

Es bedeutet jedoch auch, dass ein andauernder Konkurrenzkampf zwischen traditionellen und neuen Medien stattfindet.

¹³ ZDnet News Deutschland, „Musik-Dienst von Bertelsmann, AOL und EMI“, 03. April 2001

3.8 Die Rolle der Marke

Was ist eine Marke? Eine Marke ist ein Produkt (oder eine Dienstleistung), das sich durch Design, Name, Vorstellung oder einer Kombination aus allen von Konkurrenten unterscheidet. Durch Marketing wird versucht, eine Loyalität des Kunden zum Produkt aufzubauen, indem sich das Produkt von anderen differenziert und mit positiven Attributen verbunden wird. Eine Marke steht über dem eigentlichen physikalischen Nutzen des Produkts und gibt ihm einen kommerziellen Reiz.

Eine erfolgreiche Marke herauszubilden erweist sich als äußerst schwierig und gelingt nur den wenigsten Fällen. Dort wo es jedoch gelingt hat die Marke eine lange Verweildauer wie Beispiele von CocaCola über Kodak bis zu Gillette zeigen, die bereits 1925 Marktführer waren und es noch heute sind.

Im Medienbereich ist die Herausbildung von Marken ähnlich schwer. „Der Standard“, der sich als die „Zeitung für Leser“ preist hebt sich durch die Papierfarbe von seinen Konkurrenten ab. Er ist als Finanzzeitung positioniert, wird von Entscheidungsträgern gelesen und steht für High-Quality Journalismus. Das „Look-and-Feel“ entspricht einer Qualitätsmarke, deren Wert über dem der Drucksorte oder anderen physikalischen Eigenschaften steht. Aber Markenbildung (Branding) wird nicht nur bei greifbaren, sondern auch bei imaginäre Produkten wie Dienstleistungen – Internetzugänge (AON, etc.), alternative Telefon- und Mobilfunkanschlüsse, Kreditkarten, Internetauktionen, etc. – angewendet

Die Palette der Anwendungsmöglichkeiten von Markenbildung ist nur vom finanziellen Rahmen begrenzt, der für Marketing & Branding zur Verfügung steht. Gerade im digitalen Zeitalter, wo Kunden (wie wir alle) von Informationen und Angeboten überhäuft werden, ist für Firmen das Herausbilden und Halten von Vertrauen (der Kunden zum jeweiligen Produkt) von unschätzbare Bedeutung. Je größer das Angebot und die Konkurrenz, desto wichtiger die Marke.

3.9 Zusammenfassung Kapitel 3

Man kann die 70er und 80er Jahre als die Dekade der Konsumelektronik, die späten 80er und 90er als die Periode des Personal Computers bezeichnen. Jetzt beobachtet man ein Zusammengehen des früheren Arbeitsgerätes „Computer“ mit Vorteilen der Unterhaltung und Kommunikation. Eine Konvergenzbewegung, die ganze Industrien mitreißt, Strukturen umwirft und neue Wege eröffnet.

Die Evolution der digitalen Konvergenz, in der „Kommunikation – immer und überall“ der Slogan für eine Armee von Handhelds (PDAs), Mobiltelefonen, Notebooks und drahtlosen (und tragbaren) Geräten zu sein scheint, ist voll im Gange.

In diesem Kapitel 3 „Die digitale Konvergenz“ ging es um die Motive, Strukturen und Konsequenzen des Verschmelzens von Telekommunikation, Computer- und Fernsehindustrie.

Schon 1977 hat der japanische Konzern NEC die Digitalisierung von Daten und die Konvergenz der involvierten Industrien vorausgesehen. Viele Firmen sind mit Visionen nachgezogen, doch heute befinden wir uns dank stetig steigender Rechenleistung und Übertragungskapazitäten in der Lage, die Aufgaben des PC von der stupiden Rechenmaschine zur steuernden Multimediazentrale auszubauen. Mit der Erweiterung der Funktionalität von Audio und Video nimmt der Computer immer mehr den Platz einer All-in-one-Lösung ein. Gleichzeitig etablieren sich spezialisierte tragbare Lösungen zur Kommunikation (Mobiltelefone, PDA) und für Entertainment (z.B. MP3-Player), die ihrerseits im Begriff sind zu verschmelzen.

Die digitale Konvergenz ist die Summe aller Bestrebungen, Synergien zu nutzen und Kosten zu senken. Gleichermäßen vereint sie die Vorteile der Partizipierenden mit der Ergänzung von daraus Möglichem.

4 Standardisierung und sozi-ökonomische Auswirkungen

4.1 Die Bedeutung von Standards

Standardisierung ist das Schlüsselwort zur Etablierung einer Führungsposition in neuen Technologien. Standards garantieren Kunden Kompatibilität von Hardware, Verfügbarkeit von Software (Inhalt) und geben Entwicklern die Chance, eine breite Masse an Nutzern zu erreichen. Standards dienen als Basis für neue Produkte und Dienstleistungen. Ihre Schaffung ist für Beteiligte von entscheidender Bedeutung für die spätere Führungsposition in diesen neuen Bereichen.

4.1.1 Standards in der Unterhaltungsindustrie

Es gibt einige gute Beispiele aus der Hard- und Softwareindustrie der Vergangenheit, wo sich Standards durchgesetzt haben und wo sie gescheitert sind. Generell kann man sagen, dass in der Anfangsphase von Technologien oder Produkten Firmen versuchen, über proprietäre oder semiproprietäre Standards gebündelte Gesamtpakete von Hard- und Software zu verkaufen. Dies war bei der Entwicklung der CD so und kann auch heute bei der DVD beobachtet werden, wo unter anderem Sony Mitentwickler und über Columbia auch Contentanbieter ist. Dennoch stellt sich ein hoher Profit erst dann ein, wenn sich separierte Hard- und Softwareindustrien entwickeln. Eine Erklärung ist, dass Konkurrenz die Adaptierung zu einem technisch ausgereiften Produkts beschleunigt und für Kunden der Wert des Gesamtproduktes aus Hard- und Software auch durch den Preis bestimmt wird. Standards und die Werteinschätzung von Seiten des Kunden werden aber auch entscheidend durch den „Masseneffekt“ geprägt. Dieser kommt

zustande, wenn andere Kunden auch das neue Produkt benutzen und war in den letzten Fällen der Einführung neuer Technologien wie VHS, Audiokassetten, Compact Discs, DVDs und PDAs (Personal Digital Assistant) von Bedeutung.

Standards beeinflussen weiter das Kaufverhalten in dem Ausmaß, in dem sie vorhanden sind. Solange kein klarer (Hardware-) Standard besteht und Software nicht in ausreichender Verfügbarkeit und zu konkurrenzfähigen Preisen erhältlich ist, widerstehen Kunden der Versuchung des Kaufs. Auf der anderen Seite wird eine Varianz an unterschiedlicher Qualität und anderen Eigenschaften solange akzeptiert, solange sich diese an einen kompatiblen Standard halten. Ein einziger Standard ist dabei eine Alternative zu mehreren inkompatiblen, properhithehren Geräten, die meist Imitationen eines „First-Movers“ darstellen.

Ein anderer Gesichtspunkt ist die Rückwärtskompatibilität von neuen Technologien. Bestehende (Hardware-) Standards werden aus Kompatibilitätsgründen in Nachfolgenerationen (von Software) berücksichtigt. Ein gutes Beispiel ist die Einführung des Farbfernsehers, der zum Schwarz-/Weiss-TV kompatibel sein musste. Zuseher wären verärgert gewesen, hätten sie nicht die neuen Farbsendungen auch auf ihren Monochrombildschirmen verfolgen können.

Standardisierung beeinflusst aber auch die Verfügbarkeit von sich ergänzenden Technologien. Das bedeutet, dass es einen schnellen technologischen Wechsel gibt, wenn Produkte nach Standards produziert und leicht adaptiert werden können. Im Gegenzug wird ein langsamer Wechsel beobachtet, wenn technische Standards nicht klar definiert sind und es schwierig ist, auf bestehenden Technologien neue Produkte zu entwickeln.

4.1.2 Wer bestimmt Standards?¹⁴

Eine der schlagkräftigsten Eigenschaften bei der Etablierung von Standards ist die Geschwindigkeit, mit der Firmen die technologische Führung übernehmen. Diese sogenannte „First-Mover“ entwickeln dabei Hard- und Software, ehe sie sich spezialisieren und durch diese Dynamik Profite machen. Diese Firmen haben es in neuen Kategorien dabei umso leichter, je weniger Mitstreiter es gibt. Imitationen sind bei weniger Konkurrenz geringer, während zum Beispiel bei der Entwicklung von Fernsehen und Videorekordern das genaue Gegenteil der Fall war. Hier hat eine Gruppe von Konkurrenten durch massive Promotion eine alternative Plattform geschaffen und sich durchgesetzt. Ähnliches gilt für die Führungsposition bei digitalen Videostandards, die durch Apples „Quicktime“-Format begründet und von Microsoft abgelöst wurde.

First-Mover können aber auch Allianzen von Firmen sein, die ihre Synergien nutzen und gemeinsame Strategien entwickeln.

Die Geschichte der Unterhaltungselektronik zeigt, dass First-Mover einen Vorteil im Markt haben, sofern sie offene Standards entwickeln und eine Adaption von ergänzender Infrastruktur unterstützen.

Grundsätzlich versuchen Firmen immer bei der Standardisierung maßgeblich beteiligt zu sein oder – im Idealfall – proprietäre Rechte zu erlangen.

4.1.3 Proprietäre Rechte

Wenn keine proprietären Rechte bestehen und technologisches Wissen als „open code“ zu Verfügung steht, kann sich ein konkurrenzierender und mit der Zeit auch wieder konvergierender Markt bilden, sobald neue Anbieter einsteigen.

¹⁴ Anita M. McGahan, Leslie L. Vadasz und David B. Yoffie, *Competing in the Age of digital Convergence*, „Creating Value and Setting Standards“, Quorum Books, 1997

Auf der anderen Seite, wenn proprietäre Rechte in der Hand eines einzelnen Anbieters (oder der einer Gruppe) bestehen, hängt die Evolution des Marktes von der Strategie des Einzelnen ab.

Ein weiterer Schritt in Richtung Marktbeherrschung ist das Lizenzieren von Komponenten alternativer Anbieter. Damit wird nicht nur das proprietäre Recht erweitert, sondern auch das markenbewusste Denken des Konsumenten geschnürt.

Zusammenfassend kann man sagen dass dort, wo proprietäre Rechte existieren, die Dynamik des Marktes in bezug auf sich ergänzende Konvergenz schwer vorherzusagen ist.

4.1.4 Einfluss von Regierungen / EU-Behörde

In einer industrialisierten Welt ist der Einfluss von Regierungen in bezug auf Übernahmen resultierend aus Konvergenz-Strömungen nicht zu unterschätzen. Dieser Einfluss geht in die Richtung, sich positiv auf die gesunde Kooperation von Unternehmen zur Förderung der Wirtschaftlichkeit und hemmend auf das Entstehen proprietärer Rechte einzelner Firmen oder Gruppen (Monopole) auszuwirken.

Regierungen können auf zwei Arten Einfluss auf die Konvergenz von Industrien nehmen: 1) sie können das Entfernen von Regeln beeinflussen und 2) sie können, müssen aber nicht, das Zusammengehen von Firmen verhindern.

Die EU-Behörde diskutiert die Schaffung von Arbeitsplätzen und den Wachstum der Wirtschaft durch die Konvergenz der Industrien der Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie¹⁵. Vor allem durch den elektronischen Geschäftsverkehr, aber auch über interaktives Fernsehen daheim und zahlreiche andere Aspekte, werden die Auswirkung an sich positiv bewertet. Die EU sieht außerdem das Potential der Weiterbildung

¹⁵ EU Kommission Generaldirektion X: Zusammenfassung der Ergebnisse der öffentlichen Konsultation zum Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologien und Themen für weitere Überlegungen, 1998

beispielsweise im Fernunterricht und betont die Qualifikation (das heißt Schulung) in Informationstechnologien. Es ist allerdings eine Trennung zwischen privater und geschäftlicher Nutzung zu erkennen, die sich in Form von PC-gestützter Tätigkeit vs. Unterhaltung daheim ausdrückt. Aus Sicht der EU-Behörde gibt es hinsichtlich Preisbildung, Verfügbarkeit von Inhalten, Urheberrechtsschutz, Rechtsunsicherheit und Zugangsaspekte wie Funkfrequenzen bei Sendeanstalten Beschränkungen der Entwicklung der Konvergenz.

Außerdem wird vor dem Missbrauch der Marktposition von vertikalen Unternehmen durch Wettbewerbsvorschriften (statt durch Rechtsvorschriften) vorgebeugt. Eine Zugangskontrolle, das heißt rechtliche Regelung zum Zugang zu Kunden und Netzen um Investitionen wieder zu amortisieren, steht in inhärenten Widerspruch zu der Notwendigkeit, eine Vielfalt an Angeboten (d.h. Konkurrenten) zuzulassen. Genehmigungen sollen deshalb transparent und offen sein.

Die EU-Behörde setzt sich auch mit der Frage der Haftungskette in einem digitalen Umfeld und mehreren zuständigen Regulierungsbehörden auseinander. Dabei wird vor allem auf Verbraucherverbände eingegangen, die das Problem von angebotenen Diensten über das Internet aus Drittländern erkennen. Die Wahrung der Verbraucherinteressen, sowie diverse Sicherheitsmaßnahmen für Digitalsignaturen, Datenschutz und den Schutz der Privatsphäre sind Thema etlicher Richtlinien der EU, die das Verbrauchervertrauen in neue Medien stärkt.

Interoperabilität auf globaler Ebene spricht die technologische Standardisierung an, wie sie am Beispiel der DVD oder des zukünftigen Mobil-Standards UMTS Anwendung findet. In Europa spezifiziert die Normenorganisation ETSI (European Telecommunications Standards Institute)¹⁶ derartige zukünftige Richtlinien.

Ein neues Regelungsmodell sollte aus Sicht der Telekommunikations-, Medien- und Informationstechnologiebranchen technologie- und plattformneutral sein. Während von Seiten der Verbraucherverbände eine einzige Regulierungsbehörde begrüßt wird, steht die Industrie in der EU auf dem Standpunkt der Reduzierung von Zuständigkeiten und der intensiveren Koordinierung von Behörden.

¹⁶ Für nähere Informationen siehe auch <http://www.etsi.org>

In Österreich gibt es diesem Trend folgend derzeit eine heiße Debatte um eine neue Regulierungsbehörde – die KommAustria¹⁷.

Durch sie sollten drei Kommissionen – Medien, Infrastruktur und Wettbewerb – die Regulierungsaufgaben im Medien- und Telekommunikationsbereich übernehmen. Wegen einem Ungleichgewicht der Mitglieder von Medien und Telekommunikation innerhalb der Kommission und der Gefahr einer lediglich „scheinunabhängigen“ Medienbehörde, trat nun ein Gesetz in Kraft, das die bestehende „Telekom Kontroll Kommission“ als „Rundfunk und Telekom Regulierungs GmbH“ (RTR GmbH) mit zwei Geschäftsführern aus Medien und Telekom weiterführen wird¹⁸.

4.2 Gesellschaft der Medien

Das Konzept der Informationsgesellschaft ist die Basis der Konvergenz. Sowohl politische, als auch wirtschaftliche Entwicklungen zeigen ihre Auswirkungen in der Gesellschaft, ähnlich der industriellen Revolution vor hundert Jahren (ungeachtet der Tatsache, dass die heute stattfindenden Bewegungen besser als Phase einer Evolution gedeutet werden).

Technologische Markttendenzen haben das Potential sich auf jeden Aspekt unseres Lebens auszuwirken. Simple Beispiele wie Online-Banking und -Shopping oder Internet-Telefonie sind der Anfang sich verändernder Gesellschaftsstrukturen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass die Benutzer mit den neuen Technologien vertraut werden und diese einfach anwenden können. Nur wenn die Anwendung entgegenkommend und der praktische Nutzen ersichtlich ist, können sich neue Dienstleistungen oder Produkte durchsetzen.

Man kann sagen, dass in dem Ausmaß, in dem Kommunikation in einer Gesellschaft zunimmt, die Wichtigkeit der einzelnen Nachricht und damit auch die Aufmerksamkeit des Benutzers sinkt. Beobachtungen zeigen auf der anderen Seite, dass genau jene Kommunikationskanäle, die diese

¹⁷ Für nähere Informationen siehe auch <http://www.ispa.at>

¹⁸ Quelle siehe <http://www.presetext.com/open.php?pte=010201001>

„unwichtigen Nachrichten“ als ihr Hauptgeschäft sehen, die erfolgreichsten sind – SMS, E-Mail, Telefon.

4.2.1 Geändertes Verbraucherverhalten

Neue konvergenzbedingte Produkte und Dienstleistungen werden von den Verbrauchern nur verwendet, wenn sie nützlich und preisgünstig sind. Der Start neuer Dienstleistungen muss deshalb die Nachfrage berücksichtigen und dabei speziell die Sicht der Verbraucher einbeziehen.

Ein wesentlicher Faktor ist die Durchdringung von PCs in den Häusern der Benutzer. 1998 wurden erstmals weltweit mehr PCs als Fernseher verkauft (was allerdings durch den Einsatz der Computer in den Büros verfälscht wurde). Eine erwähnenswerte Veränderung fand in den Haushalten mit dem Übergang vom gemeinsamen Familienfernsehen zu alleine konsumierenden Familienmitgliedern statt. Durch die Mehrkanalauswahl und das Angebot an Videospiele wuchsen Jugendliche mit der Selbstverständlichkeit des aktiven Tuns statt passiven Zusehens auf. Einer aktuellen Studie¹⁹ zur Folge nimmt der Rechner heute ähnlich dem Fernseher früher eine zentralere Position im Haushalt ein. Die Hälfte der 1500 Befragten gaben an, ihre Möbel zugunsten des Rechners umgestellt zu haben. Weiters sehen Eltern den Einfluss des Netzes als positiver an den des Fernsehers an.

Angesichts des sich weiter verändernden Verbraucherverhaltens, konkurrieren Fernseh- und Computerindustrie zunehmend. Das belegt auch eine Studie von Price Waterhouse, die das Fernsehen (im Gegensatz zu Büchern oder Zeitschriften) als Hauptverlierer im Bezug auf PC-Benutzung sieht.

Unter diesem Druck arbeiten Fernsehanstalten und -hersteller daran, zusätzliche Dienstleistungen vor allem in Richtung Digitaltechnik anzubieten, um die Attraktivität des TVs zu steigern. Auf der anderen Seite bieten PCs längst ausreichend Multimediafähigkeiten, um Fernsehen darzustellen.

In jeder Hinsicht ändert sich durch die Konvergenz der Industrien auch die Anforderung und das Verbraucherverhalten in Informationstechnologieprodukten.

¹⁹ Zdnet, "Studie: Internet soll Lebensqualität fördern", 11. Mai. 2001

Nicht erst seit dem Internet, aber durch die Vernetzung verstärkt, begegnen Verbraucher heute zunehmend einem „Information Overload“ (Informationsüberangebot). Dieses Synonym für die Schwierigkeit konkrete Informationen in angemessener Zeit zu finden wird aktueller, je mehr Informationen digital verarbeitet und präsentiert werden. Tendenziell wird deshalb versucht, beispielsweise bei Digital TV mittels „personalized electronic program guides“ (pEPG) nur relevante Informationen anzuzeigen.

Im Internet ist das gang und gebe, etwa bei Amazon.com, wo Büchervorschläge nach vorher getroffenen Suchabfragen angeboten werden.

Ein personalisierte Angebot bedeutet präzise Lieferung von benutzerspezifischer Information durch automatisches Lernen von individuellen Verhaltensmustern. Daraus lässt sich sowohl die zukünftige Suche als auch die Präsentation von relevanter Information ableiten.

In bezug auf Internet-Video kann damit jeder Benutzer spezifisch die Nachrichten ansehen, die ihn interessieren. Ähnlich einer Webpage mit Artikel zu lokalen wie weltpolitischen Themen werden Beiträge nach den Vorlieben des einzelnen ein- und aus-„geblendet“.

Auch für die Industrie ist das individuelle Anbieten von Produkten und Dienstleistungen von unschätzbarem Wert, weil damit auch Werbung zielgerichteter platziert werden kann.

Ein Gegenargument zu diesem individuellen Angebot ist, dass sich jeder einzelne (und damit die Gesellschaft) immer mehr in spezifischen Fachbereichen spezialisiert und die übergreifenden allgemeinen Informationen auf der Strecke bleiben.

In einer Welt, in der ausschließlich „personalisierte Informationen“ den Empfänger erreichen, ist die Gefahr der Manipulation der Meinung durch Medien um so größer.

4.2.2 Telearbeit

Es ist keineswegs visionär, sich die Frage zu stellen, „Wann sind wir heutzutage nicht bei der Arbeit?“

Telearbeit hat mehr in unseren Alltag Einzug gehalten, als es manchmal bewusst wird. Ob mit dem Notebook in der Wartehalle des Flughafens oder mit dem Handy beim Einkaufen – die mobile Erreichbarkeit und das ständige Mitführen des eigenen Büros hat auch eine Frage der Sicherheit und des persönlichen Zeitmanagements aufgeworfen.

Wenn Arbeit nicht länger an einen Ort gebunden ist, wo sind dann die Grenzen?

Tatsache ist, dass Telearbeit rechtlich, ähnlich wie das Internet, noch in den Kinderschuhen steckt. Ein Gericht in Utah hat²⁰ verfügt, dass Angestellten, die zu Hause arbeiten, die selbe Versicherung gebührt wie jenen, die in konventionellen Büros tätig sind - selbst wenn es sich um Aktivitäten handelt, die nur indirekt mit der Arbeit zu tun haben.

Daraus ergibt sich ein interessantes Bild, das weiter gespinnt Millionen von Telearbeitern – derzeit sind es beispielsweise in Amerika etwa 24 Millionen – hoffnungsvolle Aussichten und etlichen Firmen den Konkurs bringen würde, gelte das Gesetz überall.

²⁰ Patti Waldmeir, Financial Times, „When work is not a place“, 29. März 2001

4.3 Zusammenfassung Kapitel 4

Dieses Kapitel hat die Bedeutung der Standardisierung in neuen Technologien beleuchtet und Aktivitäten aus der Unterhaltungsindustrie mit ableitbaren Gesetzmäßigkeiten (First-Mover) kombiniert, sowie die Vorteile der Kompatibilität aufgezeigt. Es hat weiter die politische und wirtschaftliche Repräsentation durch die EU-Behörde angeschnitten und sie vor den Hintergrund der Informationsgesellschaft gestellt.

Außerdem wurde eine realistische Sichtweise des Verbraucherverhaltens aus den Tendenzen der Konvergenzbewegung extrahiert und als Beispiel die Telearbeit herausgegriffen.

Im folgenden wird nun der Fokus auf die Killerapplikation „Video-over-Internet“ gelegt. Es soll ein Überblick über die Technologie sowie über die beteiligten Segmente geschaffen werden.

Hat Internet-Video eine Chance?

5 Internet-Video (iVideo)

Vergleicht man Generationen, so stellt man schnell fest, dass die sogenannte „Babyboom“-Generation eine Generation der „Einwegkommunikation“ im Sinne des Massenmediums „Fernsehen“ ist. Die nächste Generation – die sogenannte „Next-Generation“ – lässt sich dagegen als „Zweiweggeneration“ bezeichnen, die durch interaktive Videospiele maßgeblich geprägt wurde. Unter Internet-Video kann man die Verschmelzung beider Generationen erkennen. Auf der einen Seite ist es ein Massenmedium, das viele Endkunden (one-to-many) anspricht, auf der anderen Seite kann der Benutzer selbst eingreifen, interaktiv werden. Er muss es aber nicht – und das ist der entscheidende Punkt, denkt man an das bewährte Pantoffelkino daheim, das lieber passiv genossen als aktiv genutzt wird.

Bis es jedoch soweit ist über die Homekonsole Internet-Video zu bestellen, anzusehen und vielleicht aufzunehmen, werfen wir einen Blick auf die Hintergründe.

In diesem Kapitel 5 wollen wir die Rolle der Produktion (5.1) analysieren und sehen, wie Internet-Video bis zum Kunden kommt. Es geht um Begrifflichkeiten wie „Streaming“ (5.3.3), Bandbreiten (5.3.2) oder die Bedeutung des E-Commerce (5.5). Abbildung 5-1 zeigt die drei wesentlichen Segmente der Produktion, der Distribution und des Endkunden, wie sie in diesem Kapitel behandelt werden.

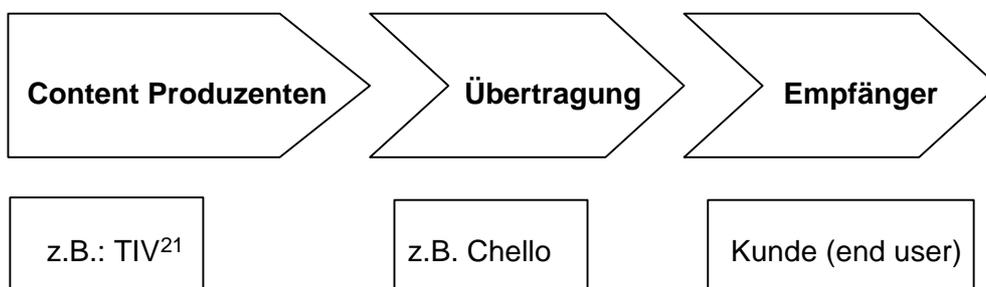


Abbildung 5-1: Lieferkette im MediaBusiness (simplifiziert)

²¹ siehe Interview mit Thomas Madersbacher S. 51

5.1 Produktion

Video oder Fernsehen über das Internet zu übertragen ändert im wesentlichen nichts daran, wie Inhalte produziert werden. Lediglich die Art der Verteilung und vor allem die entsprechende Aufbereitung ist bei WebVideo unterschiedlich.

Content Produzenten

Vorreiter aller Anbieter von Video-Inhalten im Internet war die Erotikbranche. Doch während nach und nach auch Nachrichtensender ihre Dienste über das Internet anbieten, findet gerade die Filmbranche Gefallen an diesem potentiellen Vertriebskanal. In erster Linie Trailer, aber auch Filme werden für WebVideo optimiert.

Bereits im September letzten Jahres startete MTV einen Versuch, Musikvideos von den Zuschauern interaktiv über das Internet bestimmen zu lassen²².

Untersuchungen der Zuschauer des Senders ergaben, dass etwa 70% einen PC benutzen, während MTV im Hintergrund läuft. Grund genug für den Content Produzenten auf das konvergierende Verhalten seiner Zuschauer einzugehen, auch wenn die Technologie noch etwas hinterher hinkt.

In Österreich produziert bereits eine handvoll Betrieben zumindest unter anderem für das Internet. TIV ist eine kleine Produktionsfirma im vierten Wiener Gemeindebezirk, die hier als Beispiel herausgegriffen werden soll.

Zusammenfassung eines Interviews mit Thomas Madersbacher, CEO von TIV GmbH

„Internetfernsehen kommt bestimmt, aber es ist nur in einem wirtschaftlichen Rahmen zu machen“ – so könnte man die Sicht eines kleinen, erfolgreichen österreichischen Content-Anbieters zusammenfassen.

Das Internet entwickelt sich vom textbasierten Medium zu einem Bildmedium und wie bei jedem Bildmedium ist die Produktion aufwendiger und der

²² Michael Marriott, The New York Times online, „Merging TV with the Internet“, September 28, 2000

Eindruck ein emotioneller. Dennoch steigt der Bedarf, da in erster Linie Service Provider ein zusätzliches Angebot und damit Content suchen. Die Produktion von Bildmaterial, insbesondere die von Film und Film-Beiträgen, ist im Vergleich zu einem Textmedium teurer und aufwendig. Es wird Equipment und Logistik benötigt, die ungleich kostenintensiver sind. Aus diesem Grund kann die Produktion von Bild-Content nur in einem wirtschaftlichen Rahmen, das heißt mit Profiten und nicht kostenlos, erfolgen. Auf der anderen Seite ist das Internet schon heute ein ernst zu nehmendes Geschäftsfeld, in dem es zur Zeit noch verhältnismäßig wenig Konkurrenten gibt.

In Österreich (Wien) beschränkt sich die Zahl auf eine Hand voll (webfreetv.com).

Status Quo – Wer ist TIV?

TIV ist eine Fernsehproduktionsfirma, die ihren Schwerpunkt in Werbespotproduktion mit hohem Computeranimationsanteil sieht. Mit wöchentlichen (Kurz-) Livesendungen über das Internet versucht man sich in neuen Geschäftsfeldern zu etablieren.

TIV wurde vor 3 Jahren als Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet und hat heute 10 fixe, sowie etwa 25 freie Mitarbeiter.

Was macht TIV?

- Werbespots mit Schwerpunkt Computeranimation (Cinema 4d) z.B. ORF On; Spot in einer Woche erstellt, Kosten etwa 750 000 ATS.
- Konzeption von Werbespots, Organisation und Durchführung
- Produktion von Live-Content für z.B. WienWeb.at (1x wöchentlich) als Real-Stream; Server & Einspeisung ins Internet administriert WienWeb.at
- klassisches Fernsehen eingespeist in das Wiener Telekabel

Der Live-Stream über das Internet wird als „RealVideo“-Stream angeboten. Hauptaugenmerk von TIV liegt allerdings weniger auf der Distribution als auf der Produktion.

TIV-Ausblick

Man sieht ein Potential bei großen Providern, die wie Telekabel in Wien, neben dem Kabelfernsehen auch Internetzugänge anbieten. Eine Verschmelzung der beiden Medien ist aus Sicht von TIV nur bedingt zu erkennen, wohl aber ein zunehmendes Interesse an WebContent.

Die große Frage ist, wie lässt sich über das Internet, im speziellen über das Anbieten von Bild-Content, Geld verdienen. Ein erfolgreiches Konzept kann aus Sicht von TIV nur über ein partnerschaftliches Unternehmen mehrerer Firmen (und Mitstreiter) erreicht werden.

Eine große Chance für das Internet ist sicherlich, als Beitrag-Archiv für Produktionen zu dienen, die bereits gesendet wurden.

5.2 Kompressionsverfahren

Kompression nennt man den Vorgang, wenn redundante Information entfernt wird und der Output-Datenstrom eine kleinere Größe hat als die Eingangsdaten. Es kann dies auf zwei Arten passieren: verlustfrei oder verlustbehaftet. Verlustfrei bedeutet, dass Daten zwecks schnellerer Übertragung so komprimiert werden, dass sie beim Empfänger wieder ohne Verlust dekodiert werden können (beispielsweise beim Übertragen einer Kontoüberweisung). Verlustbehaftete Kompression wird hauptsächlich im Audio-, Video- und grafischen Bereich (Einzelbildkompression) verwendet. Man macht sich hier zum Teil die Trägheit menschlicher Organe (Auge, Ohr) zu nutze um Informationen z.B. in einem Musikstück wegzulassen, die das Ohr ohnehin nicht wahrnehmen kann (hohe Frequenzanteile, Masking-Effekte, etc.). Kompression ist die Antwort des Menschen auf physikalische Beschränkungen der Übertragungsmedien (hinsichtlich Übertragungsgeschwindigkeit und Bandbreite).

Methoden der Kompression sind²³:

- *Run Length Encoding (RLE)*

²³ H. Peter Alesso, „e-Video“, Addison Wesley, 2000

Basiert auf dem Zählen von gleichen Einheiten. Wenn ein Datenpaket x y mal vorkommt ersetzt man es schlicht durch xy

- *Statistisches kodieren*
Ersetzt häufig vorkommende Ereignisse durch kürzere Codes (z.B. Huffman, Shannon-Fano)
- *Wörterbuch Kodierung*
Wählt Zeichenfolgen von Symbolen aus und ersetzt diese auf Basis eines Wörterbuchs durch andere.

Die meisten Kompressionsverfahren arbeiten in kontinuierlicher Weise. Ein Datenstrom wird in Echtzeit bearbeitet und wieder ausgegeben. Manche Verfahren benutzen einen sogenannten „Block“-Modus, wo die eingehenden Daten blockweise eingelesen und komprimiert werden.

Die Kompressionsleistung kann in mehreren Parametern angegeben werden:

- *Kompressionsrate*
 $(\text{Größe der Ausgangsdaten}) / (\text{Größe der Eingangsdaten})$
- *Kompressionsfaktor*
 $1/\text{Kompressionsrate}$
- *Kompressionsleistung*
 $100 \times (1 - \text{Kompressionsrate})$

5.2.1 Bildkompression

Grundsätzlich unterscheidet man Bilder in Vektor- und Bitmap-Grafiken. Vektorgrafiken sind auf Befehlen wie „Rechteck“ oder „Kreis“ aufgebaut und sind verlustfrei skalierbar. Sie haben jedoch den Nachteil, dass sie bei komplexen Bildern (wie Fotos) zu speicherintensiv werden.

Bitmaps sind auf zweidimensionalen Feldern (Pixel) aufgebaut, wobei jedem Feld eine Farbe zugewiesen werden kann. Bitmaps können qualitativ hochwertige Bilder liefern (Speicherplatz für ein Bild 800 x 600 mit 72 dpi und 24 bit Farben: 1,44 MB).

Unglücklicherweise führen die 3 traditionellen Kompressionsmethoden (siehe oben) bei der Bildkompression zu keinem befriedigenden Ergebnis, weshalb

einige neue Methoden, in erster Linie eine Vektor Quantisierung wie JPEG, entwickelt wurden.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) teilt das Bild in Blöcke von 8×8 Pixel, wandelt es von RGB in Luminanz/Chrominanz-Werte (Helligkeitsunterschied und Farbschattierungen) um und verwendet eine Kombination aus Huffman-Kodierung und RLE zur Kompression.

Huffman ist vergleichbar mit dem Morsecode und funktioniert nach dem Prinzip, dass die Länge des kodierten Charakters umgekehrt proportional zu seiner Häufigkeit seines Vorkommens ist (vgl. beim Morsen haben Zeichen, die oft vorkommen, kurze Symbole).

Generell kann die Kompression *symmetrisch* oder *asymmetrisch* erfolgen. Symmetrisch bedeutet, dass ebenso viel Rechenleistung für die Kompression der Daten, wie für die Dekompression benötigt wird. Motion JPEG ist ein Beispiel dafür. Das Kompressionsverfahren der DVD (MPEG-2) ist asymmetrisch und spart damit Rechenleistung im DVD-Player und Kosten beim Endkunden.

Videokompression ist eine dreidimensionale Reduktion mit Intraframe und Interframe Kodierung. Intraframe behandelt Pixel in einem Bild, Interframe die Sequenz von nachfolgenden Bildern.

Algorithmen der Videokompression sind:

- *DCT – Discrete Cosinus Transformation*
Benutzt Kosinus-Funktionen zur Dekompression und ist, obwohl sie eine vereinfachte Variante der Fast Fourier Transformation (FFT) ist, rechenintensiv. Heutige Videokompressionen wie MPEG-1 und MPEG-2 basieren dennoch auf DCT.
- *DWT – Discrete Wavelet Transforms*
Benutzt weniger komplizierte Funktionen und ist daher weniger rechenlastig. Es erreicht bessere Bildqualität und höhere Kompressionsraten. Es wird für skalierbares Video verwendet.
- *Fraktale Kompression*

Fraktalkompression ist eine objekt-basierende Kodierung, die sehr hohe Datenkompression und visuelle Qualität erreicht. Es wird ein Bild-Segmentations-Algorithmus benötigt, dessen Berechnungen auf heutigen Systemen unrealistisch sind.

- *Hybrid Wavelet-Fractal Transforms*

Dieser Algorithmus verbindet DWT mit der Fraktalkompression. In quadratischen Bereichen wird objekt-basiert kodiert.

Das Finden von Rändern von Objekten bringt Information über das Bild und ermöglicht extrem hohe Kompression (1000:1). Der Rand gibt Aufschluss darüber wo sich Objekte befinden, deren Größe, Form und Textur. Dies ist gerade bei der Fraktalkompression von entscheidender Bedeutung und wird bei Farbbildern durch das Finden von Luminanz-Unterbrechungen möglich. Bei Videos kann so zwischen Vorder- und Hintergrund unterschieden werden. Während der Vordergrund, in dem die Handlung passiert, höher aufgelöst wird, kann im Hintergrund stärker komprimiert werden. Aktuelle Kompressionsverfahren wie MPEG-2 arbeiten noch nach dem traditionellen „Blocking“-Verfahren, während sich die nächste Generation der Kodierungen auf Objekte statt Blöcke konzentriert.

5.2.2 Videokompressionen

Der Algorithmus für die Kompression von bewegten Bildern basiert im wesentlichen auf dem der Bildkompression (5.2.1).

Während sich die Gruppe der „Motion Pictures Experts Group“ (MPEG) darauf spezialisiert, offene Standards zu schaffen, arbeiten die 3 großen der Branche – RealNetworks, Microsoft und Apple – an proprietären Kompressionsverfahren, wie sie im folgenden beschrieben sind. Dennoch sind die Verfahren miteinander vergleichbar, basieren sie doch alle auf der bewegungskompensierenden Hybrid-Kodierung und einer Kombination aus verlustloser Redundanzreduktion und verlustbehafteter Irrelevanzreduktion. Die stärkste Kompression erhält man aber über eine Technik genannt „bewegungskompensierende Vorhersage“ (Prädiktion), die Ähnlichkeiten aufeinanderfolgender Videobilder ausnützt und das aktuell zu kodierende Bild aus bereits übertragenen vorhersagt.

MPEG arbeitet weiters mit „psychooptischen Effekten“ und damit nicht mit RGB-Farben, sondern zerlegt diese in Helligkeitswerte (Luminanz) und Farbdifferenzen (Chrominanz), wie sie aus der Fernsehübertragung bekannt sind. Da das menschliche Auge Helligkeitswerte besser wahrnehmen kann, als Farbdifferenzen, behandelt die MPEG-Kompression letztere mit einer geringeren Auflösung.

Heute erreicht man mittels dieser Techniken bereits bei 500 kBit/s VHS-Qualität.

Somit zu den einzelnen Verfahren:

- *MPEG-1*: kommt eigentlich noch aus der Zeit der CDi (ein Philips-Produkt). Es ist entworfen für 1,5 Mbps bei einer Auflösung von 352x288 Pixel und benutzt die „Diskrete Kosinus Transformation“.
- *MPEG-2*: ist eine Erweiterung zum MPEG-1-Codec. Es unterstützt bis zu 15 Mbps und ist entworfen für qualitativ hochwertiges Video. MPEG-2 wird neben der DVD auch bei der digitalen Satellitenübertragung und in Studios verwendet. Es ist in sieben Profile unterteilt, wobei am häufigsten „Main Profile at Main Level“ (MP@ML) im TV-Bereich verwendet wird. MPEG-2

führt einen Mehrkanalton ein, der zu MPEG-1 abwärtskompatibel ist, allerdings im Heimkinobereich von Dolby Digital oder Sonys DTS abgelöst wurde. MPEG-2 beinhaltet eine Fehlerkorrektur, die FEC (Forward Error Correction) genannt wird.

- *MPEG-4*²⁴: Während MPEG-3 als Erweiterung zu MPEG-2 für High Definition Television (HDTV) angedacht war und wieder verworfen wurde, da MPEG-2 diese Aufgabe bereits erfüllte, wird MPEG-4 als zukunftssträchtiger, skalierbarer Video-Codec der nächsten Generation angesehen. Er unterstützt neue Kompressionsverfahren wie objektbasierendes Komprimieren (siehe oben) und konzentriert sich auf die flexible Rekonstruktion von komprimierten audiovisuellen Daten mit geringen Bandbreiten bis zu 2 Mbps. MPEG-4 schließt im besonderen die Lücke seiner Vorgänger bei niedrigen Bitraten, wie sie bei Internet-Übertragungen von audiovisuellen Daten häufig vorkommt.
- *MPEG-7*: Im Gegensatz zur konventionellen Zählmethode handelt es sich bei der aktuellen Entwicklung der Motion Pictures Expert Group um ein sogenanntes „Multimedia Description Scheme“ (MDS), das zur Indizierung audiovisueller Inhalte dienen soll. Es ist kein MPEG-4 Nachfolger, sondern soll es ermöglichen, über Meta-Daten nach bestimmten Inhalten zu suchen oder zu filtern. Ein weiteres Gesamtkonzept soll MPEG-21 werden, das aus heutiger Sicht bis Herbst 2002 vorgestellt wird.

²⁴ Quelle siehe <http://www.cseit.it/mpeg/standards>

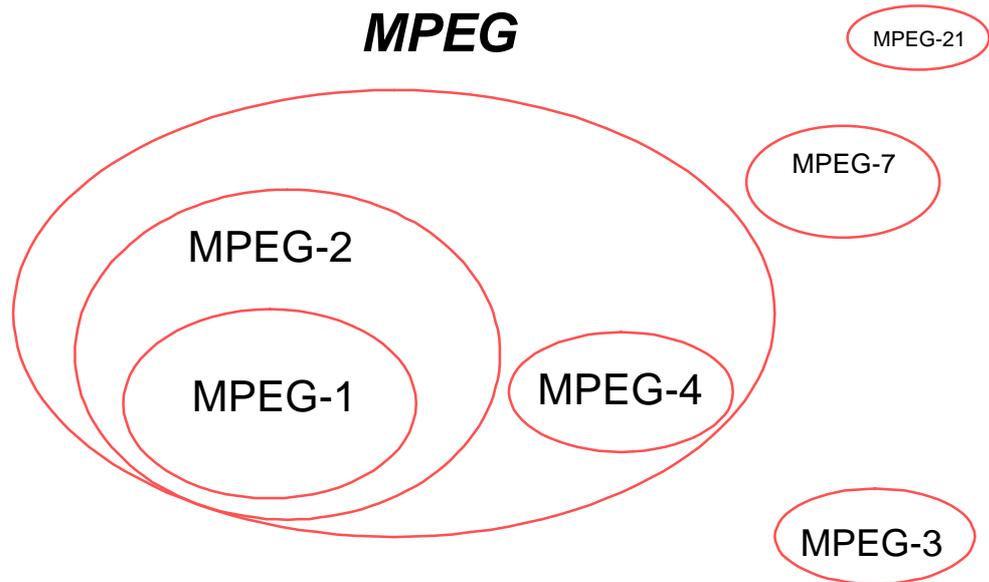


Abbildung 5-2: MPEG Standards Set

- *RealVideo*: Ist ein proprietäres Streamingformat der Firma RealNetworks – dem Pionier in diesem Bereich. Das Format arbeitet mit diskreter Wavelet-Transformation und setzt eine Technik genannt „Surestream“ ein. Diese erlaubt es, Qualitätsabstufungen (bis zu 20) je nach Verbindungsqualität im Videostream unterzubringen. RealVideo benötigt einen eigenen Videoplayer, ist aber auf nahezu allen Plattformen – Windows, Mac und Linux – verfügbar.
- *QuickTime*²⁵: Apple hatte 1992 mit Quicktime einen der ersten Digitalvideostandards und ist mit dem Randprodukt “QuickTime VR” der Pionier im Bereich der Erzeugung von 360° Panoramas. Mit QuickTime VR lassen sich ohne aufwendige Kameratechniken 3D-Filme erzeugen, die beim Benutzer interaktiv und frei drehbar sind.
Im Gegensatz zu anderen Videoformaten vereinen QuickTime Movies (.MOV) bis zu 20 unterschiedliche Videotypen. Da auch QuickTime ein proprietäres Format ist, lässt sich über den Kompressionsalgorithmus nicht viel aussagen.

²⁵ Quelle siehe <http://www.apple.com/quicktime/qtvr>

- *Windows Media Video*²⁶: ist eine Weiterentwicklung des "Advanced-Streaming-Formats" (ASF), das Microsoft mit der Version 4 eingeführt hatte und im MPEG4-Gremium als Standard etablieren wollte. WMV nutzt ein „Surestream“-ähnliches Verfahren mit 5 unterschiedlichen Videoströmen zur Qualitätsabstufung je nach Verbindungsqualität. Es kann mit kostenlosen Encodern erzeugt werden und hat eine ähnlich gute Qualität wie DivX (siehe weiter unten). Mit der neuen Version 8 erreicht Microsoft eine DVD-nahe Qualität und implementiert erstmals variabler Bitratenkodierung. Aktueller Codec: MS-MPEG4 V2
- *DivX;-) - und MP4v3*²⁷: ist in erster Linie in der Raubkopier-Szene im Internet anzutreffen und fußt auf Microsofts MP4v3-Codec. Es ist nach dem DVD-Kopierschutzverfahren „Divx“ benannt und nutzt einen Fraunhofer-MP3-Codec für Audio. Erstellt werden DivX;-)-kodierte Filme mit VirtualDub oder ähnlichen Tools, die im Internet frei verfügbar sind. Die Qualität der erzeugten Videos kommt vor allem beim Abspielen in Microsofts Media Player zum Tragen, da dieser einen Deblocking-Filter anwendet und ungewollte Artefakte ausblendet. Das aktuelle Projekt des DivX;-)-Schöpfers „Gej“ heißt „OpenDivX“ und verwendet echte MPEG-4-Codecs, allerdings steckt die Entwicklung noch in der Betaphase²⁸.

5.2.3 Audiokompression

Die Audiokompression ist im wesentlichen in den gängigen Kompressionsalgorithmen für Video in unterschiedlicher Qualität enthalten.

MPEG-1 unterstützt beispielsweise klassischen Zweikanal-Stereoton, während MPEG-2 Dolby Digital 5.1, also 6 diskrete Kanäle, erlaubt. Während MPEG die Audiokompression quasi vorgibt und lediglich Qualitätsparameter

²⁶ Quelle siehe <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia>

²⁷ Dr. Volker Zota & Ulrich Benzler, c't, „Kino aus dem Netz“, Heft 10, 2001

²⁸ Quelle und weitere Hinweise siehe <http://www.projectmayo.com>

einstellen lässt, kann bei den anderen Streaming Videoformaten der Audio-codec sehr wohl gewählt und konfiguriert werden. Microsofts „ASF“-Format wartet beispielsweise mit etliche vordefinierten Einstellungen auf und verwendet VoxWare und ACELP-Audiocodecs. Quicktime verfügt über frei einstellbare Codecs und Parameter wie Samplingfrequenz und Bitrate, während RealVideo ähnlich Microsoft mit fertigen Profilen und der Angabe der zu integrierenden Datenströme aufwartet.

Videos, die mit DivX;-) kodiert werden sind gewöhnliche AVI-Dateien, bei denen meist MP3 als Audiocodec eingesetzt wird. Allerdings handelt es sich dabei nicht um ein Streaming Format.

5.3 Übertragung

5.3.1 Transmission Companies

Historisch bedingt waren früher Telefonbetreiber für Audio-Daten, Kabelanstalten für Video-Übertragung und Internet Service Provider für den Netzzugang verantwortlich. Eine vierte Gruppe sind Betreiber von Mobiles (Handy). Im Zuge der allgemeinen Digitalisierung, bei der jegliche Art von Daten, sei es Audio, Video oder Text, über den selben Kanal – das Internet – vertrieben werden können, ist es heute eine rein bürokratische Frage, diese traditionelle Trennung aufrecht zu halten.

Das Rennen um die Transmission Companies ist voll im Gange zumal klar ist, dass wer auch immer diese Distributionskanäle inne hat, das Sagen und den Wettbewerbsvorteil auch auf Endgeräte besitzt.

Das Interesse zur sich ergänzenden Konvergenz besteht jedoch nicht ausschließlich zwischen Betreibern von Distributionskanälen und Produzenten von Endgeräten, sondern auch zwischen Transmission Companies selbst. Eine Kabelbetreiberfirma ist beispielsweise daran interessiert, ein Telefonservice in ihr Angebot aufzunehmen und möchte deshalb von dem Wissen über Switching-Technologien einer Telefonfirma profitieren. Umgekehrt möchte die Telefonfirma über ihre Leitungen möglichst viele Services anbieten, die im Zuge der Digitalisierung von Daten (Audio, Video, etc.) nur einen Kanal benötigen. Dazu kommt, dass traditionelle Telefonanbieter

zunehmend unter den Druck der mobilen Kommunikation durch Handynetz-
betreiber geraten, wodurch auch hier eine denkbare Konvergenz der
Telekommunikation entsteht.

Es ist keine Überraschung, dass bereits Allianzen zwischen Produzenten von
Endgeräten und Transmission Companies, sowie zwischen letzteren
geschlossen wurden und werden.

- *Telefonnetze*

Telefonnetze haben eine ideale Architektur für interaktive (Zweiweg-) Services. Das bedeutet, dass durch die Stern-Struktur des Telefonnetzes eine Zweikanal-Kommunikation ermöglicht wird, die für Internetzugänge, aber auch für interaktives Fernsehen notwendig ist.

Nicht von ungefähr ist, dass vor allem die private Benützung des Internet speziell in den Anfängen der digitalen Ära beinahe ausschließlich über Telefonleitungen passierte. Das Telefonnetz ist weit verbreitet, hat aber den Nachteil der niedrigen Übertragungsgeschwindigkeit von maximal 64 kbit/s.

Für Video wird zumindest 1,5 Mbps benötigt.

Eine Option ist die sogenannte „Asymmetrical Digital Subscriber Line“-Technologie, kurz ADSL. Über Kompressionsverfahren kann der „Downstream“ (im Gegenzug zum „Upstream“) auf die für Video notwendige Bandbreite angehoben werden. Generation-Eins-Geräte waren begrenzt auf 1,5 Mbps, die der neuen Generation haben Übertragungsgeschwindigkeiten von 4 bis 10 Mbps, womit theoretisch auch Actionvideo (max. 6 Mbps) machbar wird.

Eine High-Speed-Variante, die sogenannte „Very-High-Bit-Rate Digital Subscriber Line“ (VDSL), schafft über kurze Distanzen bis zu 52 Mbps und reicht damit an die Geschwindigkeiten moderner Lan-Netzwerke von 100 Mbps heran.

Eine andere Option zur Steigerung der Verbindungsgeschwindigkeit über das Telefonnetz ist der Ausbau von fiber-optischen Verkabelungen. Im Gegensatz zur „DSL“-Technologie ist der fiber-optische Ausbau eine weit weniger kosteneffiziente Option, die allerdings Geschwindigkeitsvorteile in beiden Richtungen – Downstream und Upstream – bringt und zudem

höhere Bandbreiten erreicht. Der Tag wird kommen wo diese Option attraktiv aussieht, aber im Moment baut man auf die andere Möglichkeit.

- *Kabel*

Während Telefonnetze die erste Zugangsmöglichkeit zum Internet waren, brachte und bringt (vor allem in den US) das Kabel schon sehr früh die unterschiedlichsten Fernsehkanäle ins Haus. Neben den Fernsehanstalten (in Österreich der ORF, in den Vereinigten Staaten eine Vielzahl von Broadcast Companies), die das Recht zur terrestrischen Übertragung von Information (TV, Radio) auf diversen Frequenzbändern haben, sehen sich Kabelbetreiber im Vorteil ein Hochgeschwindigkeitsnetz bis zum Endkunden zu besitzen. Dass darüber nicht nur Fernseh- und Radiosignale transportiert werden können, sondern auch der Breitband-Zugang zum Internet und der Anschluss ans Telefonnetz möglich wird, lässt Kabelbetreiber zur „All-in-one“-Kommunikationslösung werden. Mit einem, vor allem im Stadtgebiet verbreiteten Netz von Koaxialkabel, erreichen Kabelkunden Internetzugangsgeschwindigkeiten von bis zu 10 Mbps zu kostengünstigen „Flat Rates“ (in Österreich, Wien, Telekabel mit 590.- pro Monat für Internet).

- *Satelliten*

Der Kommunikationskanal „Satellit“ bekam erstmals in den frühen 60ern in den Vereinigten Staaten, später auch in Österreich, Bedeutung, als das Raumfahrtprogramm durch militärische Zwecke den Weg für kommerzielle Satellitenbenützung ebnete.

Es ist eine, im Vergleich zu Kabellösungen über große Distanzen, kosteneffizientere Art der Kommunikation, die sich im privaten Bereich hauptsächlich durch das Satelliten-Fernsehen als Alternative zum städtischen Kabelfernsehen etabliert hat. Heute werden Satellitenzugänge auch für das Internet benutzt, wobei der „Upstream“-Kanal über herkömmliche Telefonleitungen passiert. Da Satelliten zwar an eine große Masse Informationen verteilen, aber nur von Sendestationen (mit hoher Sendeleistung) Daten empfangen (und weiterleiten) können, ist das Anfordern von Daten, wie es im Internet stattfindet nur über traditionelle Wege möglich. Das bedeutet, dass ein Client (PC mit Browser) eine WWW-Site über den

Kanal „Modem -> Telefonleitung -> Provider“ anfordert und den entsprechenden Daten-Downstream via Satellit erhält.

Dass diese „Quasi“-Interaktivität nicht die gewünschte Usability bietet heißt aber nicht, dass die Entwicklung im Satellitenbereich nicht weiter fortgeführt wird.

- *Fernsehsender*

Die in dieser Arbeit vielleicht wichtigste Gruppe sind traditionelle Rundfunksender (broadcast television), die ihre Informationen – Fernsehen, Radio – über terrestrische Wege an die Benutzer verteilen. Auch Fernsehanstalten gehen dazu über, ihr Angebot digital zu machen und zusätzliche Services anzubieten. Im speziellen das mobile Fernsehen, das durch die Digitaltechnik einen Aufschwung erfahren wird, aber auch der klassische Empfang über die (Wohn-) Zimmerantenne gewinnt in der digitalen Ära an Qualität.

5.3.2 Die Frage der Bandbreite

Die Bandbreite ist, gemessen am Paradebeispiel Internet-Video (iVideo) das Entscheidungskriterium für Qualität schlechthin. Abhängig von der benötigten Qualität sind heute unterschiedliche Business-Modelle für die kurz-, mittel- und langfristige Zukunft denkbar. Für die nahe Zukunft beispielsweise ist ein Anwendungsgebiet für iVideo im Videokonferenz- und Ausbildungsbereich durchaus denkbar, wo nicht Bildqualität im Vordergrund steht, sondern die direkte Verbindung an sich zählt. Auch für Online-Kataloge reicht die heutige Übertragungsbandbreite durchwegs aus. Die mittel- und langfristigen Ziele dürften im Bereich von Internet Video bei Unterhaltungs- und „On-Demand“-Video, sowie bei professionellen Studio-, aber auch Medizinanwendungen liegen, doch die Palette an Einsatzmöglichkeiten ist lang. Einigkeit herrscht jedoch darüber, dass Live- und Sportübertragungen mittelfristig nicht zuletzt wegen der benötigten Bandbreite eine Domäne des klassischen Fernsehens bleiben.

Eine Vorreiterrolle in Sachen Bandbreite spielen in jedem Fall Firmennetze, die nicht selten den Globus umspannen und lokal beschränkt mit

Netzwerkgeschwindigkeiten von durchwegs 10 bis 100 Mbps aufwarten können. Man kann sagen, dass in der Business-to-Business -Kommunikation schon heute an Bandbreite das möglich ist, was morgen für B-to-C (Business-to-Customer) zu Verfügung stehen wird.

Die sogenannte „Last Mile“ wird dabei immer entscheidender. Man versteht darunter die letzte Meile zur Anbindung des Endkunden ins Internet. Die Bandbreiten, die hier erreicht werden, liegen abhängig von Provider und Zugangsart zwischen 56 kbps (Modem) und 10 Mbps (Kabel).

Betrachtet man den Umfang des Internet-Verkehrs auf den sogenannten „Backbones“ – den „Hauptleitungen“ des Internet – stellt man eine jährliche Verdoppelung des Datenumfangs fest. Mit dem weiteren Ausbau von fiberoptischen Netzen kann man annehmen, dass es auch in den nächsten Jahren zu einer jährlichen Verdoppelung des Internet-Verkehrs kommt.

Während man bei Microprozessoren nach dem bereits erwähnten „Moor’schen Gesetz“ mit einer Verdoppelung der Rechnerkapazität alle 18 bis 24 Monate rechnet, kann man bei besagter 100% Wachstumsrate der Internetkapazität bald von realen Internet Video-Anwendungen sprechen.

Applikation	Benötigte Bandbreite [Mbps]	Kompressions-Faktor
Videokonferenz	0,384	300:1
Video Online-Schulung	1,5	100:1
Video Katalog	1,5	100:1
Corporate LAN	1,5	100:1
Digital TV - On Demand	1,5	100:1
Digital TV - Live	3	50:1
Digital TV - Sportübertragung	6	25:1
Unterhaltungs Video (HDTV)	19,3 ... 38,6	100:1
Medizinische Anwendung	20	50:1
Professionele Videostudios	20	50:1

Tabelle 5-1: Anwendungen und benötigte Bandbreiten (Quelle: H. P. Alesso)

Während Echtzeit-Anwendungen wie Videokonferenzen oder Internet-Radio einen hohen Anspruch an die Bandbreite stellen, sehen wir heute immer öfter ein anderes Model der Implementierung des Internets als Multimedia-Kanal – die simple Dateübertragung. Napster hat vorgemacht, wofür die heutige Bandbreite bereits ausreicht, nämlich zum Herunterladen von Musikstücken

auf die lokale Festplatte, die dann auf andere Geräte wie portable MP3-Player, Handys u.dgl. übertragen und konsumiert werden können. Das sich dieses Model bereits bewährt hat zeigen nicht nur unzählige Klagen, sondern vor allem auch Nachahmungsprojekte der Industrie.

5.3.3 Was ist Streaming

Streaming nennt man die Technik im Internet, Audio- und Videoinhalte abzuspielen noch bevor die Datei vollständig herunter geladen ist. Der „Stream“ kommt eigentlich von „Standard Tensioned REplenishment Alongside Method“. Streaming ist vergleichbar mit dem Ausstrahlen einer Fernseh-sendung (live oder aufgezeichnet), wo der Empfänger immer nur jene Sequenz zu sehen bekommt, die gerade gesendet wird und der Zuseher nicht den gesamten Film herunterladen muss, ehe er den Beginn ansehen kann.

Als Alternative zu „echtem“ Streaming, wo entweder Live-Inhalte oder eine Kopie vom Server wiedergegeben wird, existiert der sogenannte „progressive Download“. Bei diesem spielt der Player das Video ab, während es herunter geladen wird. Dieses Verfahren findet hauptsächlich bei Trailern Anwendung.

Streaming hingegen ist ein Echtzeit-Abspielen von Medieninhalten. Es bietet jedoch im Gegensatz zu Fernsehen den Komfort, gleich am Anfang zum Ende (oder einer anderen beliebigen Stelle im Film) zu springen.

Aber Streaming ist mehr als das Ansehen und Aufzeichnen von Medieninhalten. Es ermöglicht, im Gegensatz zum klassischen Fernsehen, eine Interaktion zwischen Sender und Empfänger.

Zuseher können beispielsweise einen Ted abgeben oder online Fragen stellen. Sie können über Voice-over-IP direkt über das Internet telefonieren – die Endgeräte dafür gibt schon heute in Form klassischer Telefone, die am PC angesteckt werden²⁹.

²⁹ Hans Stieger, „Computer-Telefon-Integration“, Report, Ausgabe 2, März 2001

Netzwerktechnisch ist Streaming eine enorme Belastung, bei der eine definierte Bandbreite sichergestellt werden muss. Anders als beim herkömmlichen Download von Dateien via FTP, kann man im Streaming Verfahren jedoch auf ein sogenanntes „UDP“-Protokoll (User Datagram Protocol) ausweichen, dass nicht für die Vollständigkeit der Übertragung garantiert und so Bandbreite schont.

Geeignete Echtzeiterweiterungen und Synchronisation bietet das „Internet Realtime Transport Protocol“ (RTP). Es wurde von der Firma RealNetworks erweitert und ist als Quasi-Standard unter dem Namen „RTSP“ (Real-Time Streaming Protokoll) bekannt. Damit können auch verloren gegangene Datenpakete anhand ihrer Zeitstempel sortiert und der Inhalt wiedergegeben werden.

Ein weiteres Problem im Kampf um gesteigerte Multimedia-Erlebnisse ergibt sich durch die Client-Server-Architektur des Internet. Derzeit arbeiten die Architekturen im sogenannten „Unicast“-Verfahren. Unicast verschwendet Bandbreite, indem es mehrere Kopien des gleichen Datenpakets (für jeden Client, der es anfordert, eines) verschickt, während Broadcast zwar nur eine einzelne Kopie sendet, diese aber an alle Clients verteilt wird (auch an jene, die es nicht angefordert haben). Multicast hingegen schickt nur eine einzelne Kopie eines Datenpaketes an jene Clients, die es anfordern und verbindet somit die Vorteile beider Methoden. Multicast³⁰ wird für Live-Übertragungen verwendet.

RealNetworks hat noch eine weitere Technik, genannt „Neuralcast“, entwickelt. Dabei handelt es sich um Peer-to-Peer (P2P) vernetzte Server an „Knotenpunkten“ im Internet – von Real „Neurales Netz“ (siehe Abbildung 5-3) genannt – die Videoinhalte näher an den Konsumenten bringen sollen. Weiters kann von diesen miteinander kommunizierenden Servern gleichzeitig gestreamt werden, wodurch ausreichend Serverleistung zur Verfügung steht.

³⁰ siehe auch <http://www.ipmulticast.com/community/whitepapers/howipmcworks.html>

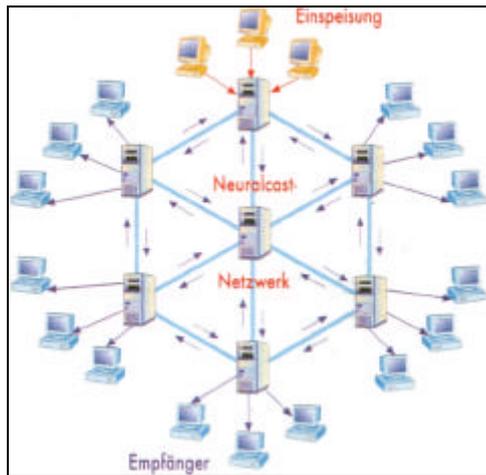


Abbildung 5-3: Neuralcast von RealNetworks (Quelle: c't)

5.3.4 VoD – Video-on-Demand

Dieses Schlagwort existiert schon seit geraumer Zeit in der IT- und Entertainment Welt und beschreibt die Möglichkeit, Wunschfilme per Mausklick abzurufen und anzusehen. Während Österreich mit diesem Angebot noch in den Kinderschuhen steckt, gibt es in Deutschland erste Kooperationen zwischen Kabel-, sowie Satellitenbetreibern und VoD-Anbietern.³¹

Die Senkung der Distributionskosten ist auch für Filmstudios reizvoll, da im Gegensatz zu Videotheken, bei denen meist nur 25 Prozent aus Sicht der Studios abgeschöpft werden können, laut einer Forrester Studie bei VoD immerhin 40 bis 45 Prozent geltend gemacht werden können.

Technisch funktioniert VoD so, dass je nach Angebot ein gewünschter Film als Stream auf die Festplatte eines PCs oder Settop-Box übertragen wird und dann für eine bestimmte Zeit – etwa 14 bis 48 Stunden – zur Betrachtung zur Verfügung steht, ehe die Daten wieder automatisch gelöscht werden. Das Rechtekmanagement und die Dekodierung der verschlüsselt gesendeten Daten übernimmt dabei die Box (respektive der PC). Ein Vorteil von VoD im Vergleich zu herkömmlichen Videotheken ist, dass Filme nicht vergriffen sein können, liegen sie doch als Kopie auf einem Server. Weiters erspart man sich das Zurückbringen der Videos, da diese automatisch von der Settop-Box

des Kunden wieder gelöscht werden. Bestellt wird über die Fernbedienung der Settop-Box, geliefert wird je nach Verbindung entweder über einen Kabelanschluss, per DSL-Leitung oder via Satellit (siehe Abbildung 5-4). Langfristig bedeutet VoD das Aus für klassische Videotheken, momentan wird jedoch an der technischen Lösung gearbeitet, die selbe Videoqualität – DVDs bieten schließlich MPEG-2 Video in Dolby Digital-Ton – zu liefern, was eine Frage der Bandbreite ist. Genau in diese Kerbe schlägt die Theorie der asynchronen Datenübertragung, wie sie bereits vorhin beschrieben wurde. Eine Möglichkeit wäre, synchrone Übertragungen – also quasi Live-Streaming – in geringerer Qualität (das heißt beispielsweise schlechter aufgelöst oder stärker komprimiert) durchzuführen. Eine andere Idee der get AG in Deutschland ist, täglich neue Filme ohne Vorbestellung auf die Settop-Boxen zu übertragen. Das bedeutet jedoch eine permanente Grundlast und trifft nicht immer den Geschmack des Kunden.

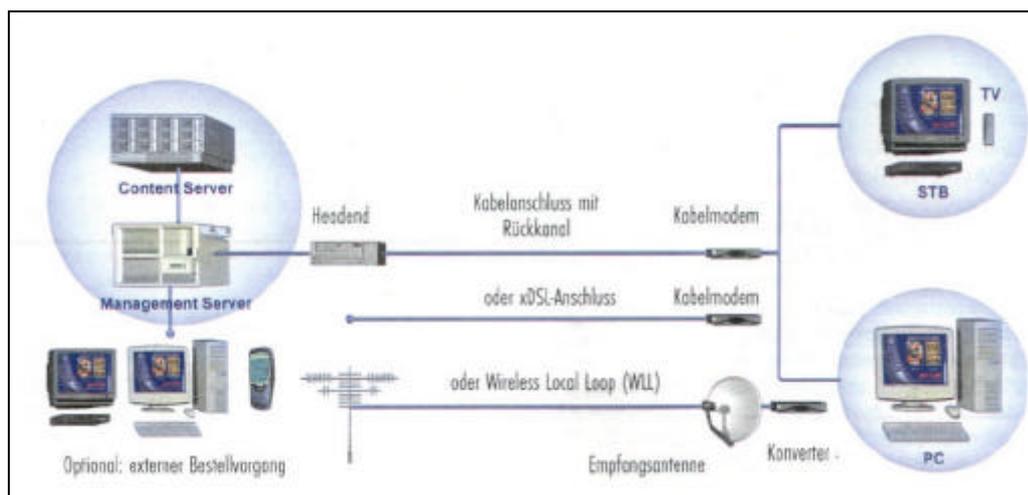


Abbildung 5-4: Video-on-Demand Netzwerk (Quelle: c't)

Ob sich diese Art des neuen Fernsehens durchsetzen wird hängt nicht zuletzt vom Angebot und zweifellos vom Preis ab. Ersten Kalkulationen zufolge soll es für die Miete der Settop-Box und den Anschluss eine monatliche Gebühr von umgerechnet etwa 15 € geben. Filme kosten zwischen 1,5 und 5 €. Die Bandbreitenprobleme können relativiert werden, denkt man an den Ausbau der Breitbandnetze und die jährlichen Verdoppelung des

³¹ Nico Jurrán, c't, „Virtuelle Videothek im Netz“, Heft 10, 2001

Internetverkehrs. Diese findet nicht zuletzt deswegen statt, weil der Austausch illegaler Kopien von Videofilmen im Internet seit geraumer Zeit zunimmt. Die Raubkopier-Szene macht vor, was möglicherweise morgen kommerziell wird.

5.4 Recipients - Endgeräte

Was diese Entwicklung der Endgeräte so interessant macht ist die Tatsache, dass auf Grund der vielen unterschiedlichen Terminals wie PCs, TV + Set-top-Box, PDAs, UMTS-Mobiles, etc. und Übertragungskanäle – Telefonleitung, Kabelnetzwerk, Stromnetz, etc. – die unter anderem schon heute unseren Markt überschwemmen, nicht klar ist, welche sich durchsetzen werden bzw. ob eines oder mehrere profitabel sein wird.

Jakob Nielsen, Usability-Experte aus den US meint gar, dass die Stunde des Handys (Mobile), wie wir es heute kennen, schon geschlagen hat und begründet es mit zu kleinen Displays und zu umständlicher Handhabung speziell im Bezug auf WAP.

Er kommt zu dem Schluss, dass vergleichbar dem BTX-ähnlichen Onlinesystem „Minitel“ in den Achtzigern, die Usability das entscheidenden Kriterium bei Durchsetzung und Vermarktbarkeit von Endgeräten ist.³²

Im Vergleich zum traditionellen Internetzugriff am PC leiden alternative Internetterminals wie der Fernseher, der PDA oder das Handy an zu kleinen Displays (siehe auch Abbildung 5-5). Während ein Fernseher etwa 1/5 dessen darstellt, was auf einem Computermonitor angezeigt wird, ist die Anzeige eines Palm 50 mal und die eines Wap-Handys gar 200 mal kleiner (auch wenn ein Vergleich hier nur bedingt zulässig ist).

³² Hannes Stieger, „Das Telefon ist bald tot“, Report Ausgabe Nr. 2, März 2001

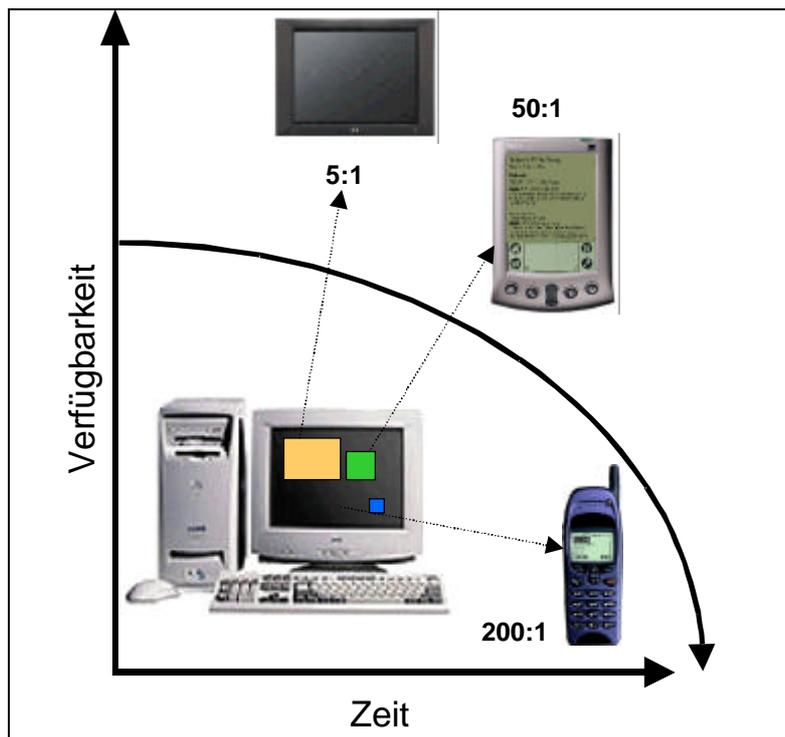


Abbildung 5-5: Internetzugriff am PC und anderen Geräten (Quelle: Smyth B.)

Ein weiterer Vorstoß in Richtung „Internet Devices“ wagt Ericsson mit seinem erst kürzlich vorgestellten „Internet Radio“³³. Dieses Gerät ist über das wireless-Verfahren „Bluetooth“ mit einer, ans Internet angeschlossenen, Basisstation im Umkreis von 100 Metern verbunden und bietet mit der damit hohen Anzahl von verfügbaren Internet-Radiosendern eine echte Alternative zum üblichen Küchenradio. Das Wagnis besteht dabei weniger in der Tatsache, dass es ebenso kabellos wie tragbar ist, als mehr in der Technik, die statt dem herkömmlichem UKW-Band das paketbasierende Bluetooth verwendet und mit der Anbindung ans Internet weltweite Radiosender empfangen kann.

Die Palette der angekündigten aber auch bereits erhältlichen Anwendungen ist lang.

³³ Robert Wanderer, „CeBIT 2001 - Internet Radio“, WCM, Ausgabe 146, April 2001

5.5 Die Bedeutung des E-Commerce für iVideo

E-Commerce beinhaltet alle Aspekte des bestehenden Geschäfts, von Marketing über Verkauf bis zu Produktion und Distribution. Es erlaubt den direkten Kontakt des Produzenten zum Kunden (aktuelle Angebote, etc.) und umgekehrt (Beschwerden, Feedback). E-Commerce reduziert damit Kosten und Wartezeit und steigert so die Kundenzufriedenheit, sowie das Kaufverhalten. Aus Firmensicht wird es in Zukunft immer wichtiger, den Endkunden mit zusätzlichen Services wie etwa Video-Demonstrationen, in denen der Kunde ein zum Kauf angebotenes Produkt „erleben“ und nicht nur betrachten kann, zu binden. Es wird damit das sogenannte „Berühren-Fühlen-Sehen“-Erlebnis substituiert, dem mittels Video und Audio über das Internet Rechnung getragen werden kann.

5.6 Fallbeispiele

5.6.1 BMWfilms.com



Ist eine Promotionseite für BMW und unbekannte Regisseure.

BMWfilms.com bietet nur eine kleine Auswahl an Filmen, diese sind jedoch professionell erstellt und aufbereitet. Die Seite hat ein schlichtes, aber übersichtliches Design und ist für 800 x 600 Pixel optimiert.

Zur Auswahl stehen drei Player – MS MediaPlayer, RealPlayer und Quicktime – für Verbindungsgeschwindigkeiten von jeweils 56 kB/s, 100 kB/s und 300 kB/s.

Am unkompliziertesten funktioniert am PC Microsofts MediaPlayer, da dieser in Windows bereits inkludiert ist, aber auch mit den dessen Pendanten erreicht man nach deren Installation zufriedenstellende Ergebnisse.



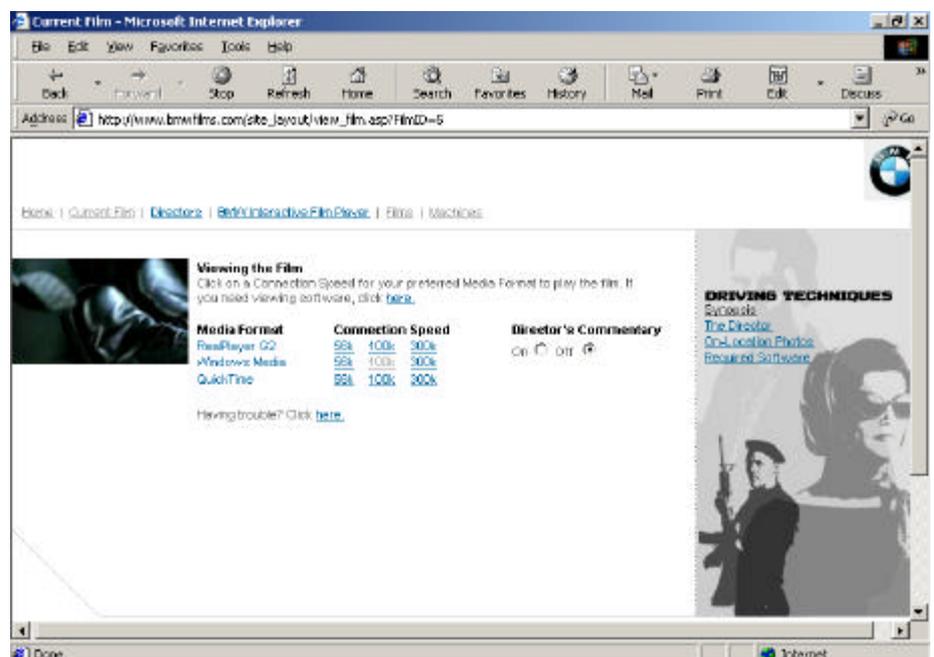
Bereits bei einer Verbindungsgeschwindigkeit von 56 kB/s ist die Bildqualität für den angezeigten Ausschnitt von 300 x 130 Pixel erstaunlich gut.

Bei höherer Bandbreite kann ohne weiteres der Vollbildmodus aktiviert werden und es entsteht damit ein fernseh-ähnlicher Eindruck.

Ein zusätzliches Service, das auch auf DVDs angeboten wird, ist die Funktion des zuschaltbaren Kommentars des Regisseurs. Schaltet man dieses ein, so wird statt der herkömmlichen Tonspur der Regisseur mit

Kommentaren

und Erklärungen wiedergegeben.



5.6.2 Vignette.com



Vignette ist ein Anbieter von Gesamtlösungen für Internet Applikationen, der neben eBusiness auch Content-Management und Webvideo zur Verfügung stellt.



Die Seite ist sehr umfangreich und beschränkt sich nicht nur mit Video. Dieses ist allerdings professionell eingebunden. Die Qualität kann zwischen „High Band“ und „Low Band“ eingestellt werden, wobei die Bildgröße vorgegeben ist. Auch bei Vignette macht mit der höheren Bandbreite ein Vollbild durchwegs Sinn.

Als Player wird ebenfalls Microsofts MediaPlayer eingesetzt, der auch ein Scrollen (Vorspulen) zulässt. Zumal Vignette wie schon BMWfilms.com zuvor keine Live-Inhalten sondern meist Interviews oder Promotionvideos zeigt, liegt das Hauptaugenmerk für Videoanwendungen in der Archivfunktion. Die einzelnen Beiträge sind übersichtlich aufgelistet und in Anlehnung an ein Fernsehgerät sowohl grafisch, als auch strukturell über „Channels“ gegliedert.



Abbildung 5-7:
Vignette.com

5.6.3 n-tv.de



n-tv setzt auf RealNetworks „RealPlayer“, weshalb das Betrachten hinter einer Firewall zu Problemen führen kann (sofern der entsprechende Port nicht geöffnet ist). Die Seite bietet ein erwartungsgemäß reichhaltiges Angebot an weltpolitischen Nachrichten und ist gut strukturiert aufgebaut.

N-tv's „Medienfenster“ ist an und für sich sehr übersichtlich. Der Benutzer findet sich schnell zurecht, jedoch funktionieren zum Zeitpunkt der Untersuchung leider weder ein sich selbstständig öffnendes und einladendes Linkfenster zu aktuellen Themen noch einer der Livestreams.

Als besonders wäre sicherlich jener aus dem Bundestag anzusehen, den n-tv neben live Events und einer Videogalerie anbietet, doch trübt das reichhaltige Angebot an Informationen die Tatsache, dass der Anwender ausschließlich mit dem zu installierenden RealPlayer zum vermeintlichen Videogenuss gelangt. Dass dies über gesperrte Proxyports oft nicht funktioniert würde eine Alternative wie Microsofts MediaPlayer, der auf anderen Seiten ohne Probleme

eingebettet ist, rechtfertigen.



Abbildung 5-8: n-tv.de

5.7 Zusammenfassung Kapitel 5

Dieses Kapitel hat mit der Einteilung von Internet Video in die drei maßgeblichen Bereiche der Produktion, Distribution und dem Konsum eröffnet.

Feststellend, dass die Produktion von Content für das Netz den selben Regeln entspricht wie beim klassischen Fernsehen, ging es dann um die Aufbereitung durch Kompression und die Frage der Bandbreite.

Eine reale Chance für das Internet in naher Zukunft Konkurrent für klassisches Fernsehen zu werden ist eher gering. Das große Problem des Internet ist die erfolgreiche kommerzielle Nutzung, denn während in der Raubkopierszene die technologischen Möglichkeiten des Netzes ausgelotet und Musiktitel und Filme herunter geladen werden, steckt Video-on-Demand noch in den Kinderschuhen. Solange weder das Angebot, noch die Qualität der Leistung über dem des kostenlosen (wenn auch illegalen) Downloads liegt, ist die Frage von Profiten illusorisch.

Die Zeit des Internet-Video wird kommen, aber vorerst nur in Marktnischen oder über kostenlose Angebote wie frei herunter zu ladende Trailer, Promotivideos oder archivierte Beiträge von Fernsehsendern.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Hervorgehend aus den drei Medienindustrien der Telekommunikation, Computer- und Unterhaltungsindustrie stammen Visionen zur und Kooperation der digitalen Konvergenz, wie sie in Produkten (PDA) und Dienstleistungen (VoD) bereits Realität sind. Die Beobachtung der Verschmelzung des Arbeitsgerätes „Personal Computer“ mit Vorteilen der Unterhaltung und Kommunikation zeigt eine Konvergenzbewegung vor allem in der Distribution auf. Ihre Auswirkungen sind gleichermaßen revolutionär wie unvorhersehbar. Auf der anderen Seite gibt es einen fließenden Übergang der heute drei vertikalen Industrien Telefon, Fernsehen und PC zu fünf horizontalen Bereichen in den nächsten 20 Jahren, die von Content-Erzeugung über Verpackung hin zur Distribution reichen. Erfolgreiche wie nicht erfolgreiche Strategien unterscheiden sich dabei in der Frage der geglückten oder weniger geglückten Standardisierung ihrer Produkte oder Dienstleistungen. Standardisierung bündelt Kreativität in vermarktbar Kanäle. Sie hemmt damit die uneingeschränkte Entwicklung von Produkten und garantiert andererseits durch Kompatibilität und Verfügbarkeit Entwicklern eine breite Masse an Nutzern. Der Durchbruch von neuen Technologien oder Produkten liegt oft in Killer Applikationen wie SMS oder eMail. Sie sind das Sprungbrett für neue Technologien. Durch ihre leichte Handhabung und Flexibilität generieren sie einen Masseneffekt, der sogartige Auswirkungen auf Produkte wie Profite hat. Diese technologischen Markttendenzen haben das Potential sich auf jeden Aspekt des gesellschaftlichen Lebens auszuwirken und damit das Verbraucherverhalten zu beeinflussen. Eine Vernetzung, die die Nachfrage auch für mobiles Video befriedigen kann.

Die tendenzielle Bewegung in Richtung Digitalisierung ist in bezug auf Fernsehen in zwei Arten feststellbar. 1) DVB, der Standard zur Übertragung von digitalem Fernsehen und 2) das Internet, das für Marktnischen bzw. im Video-on-Demand-Segment Möglichkeiten bietet. Während die Kosten für den Umbau der Fernsehanstalten auf Digitalfernsehen hoch und damit evolutionshemmend sind, liegt der Nutzen des Internet bedingt durch

begrenzte Bandbreiten im kostenlosen Herunterladen von Trailern oder Kurzfilmen. Eine Chance für das Internet in naher Zukunft Konkurrent zum klassischen Fernsehen zu werden ist nicht zuletzt wegen der minderen Qualität der übertragenen Filme eher gering. Auf der anderen Seite wächst der Internetverkehr stetig, sodass der Flaschenhals der Bandbreite durch den Ausbau der Netze über kurz oder lang verschwindet. Mit zusätzlichen, bereits von der DVD bekannten, Services wie unterschiedliche Sprachen, Hintergrundinformation oder Regisseurkommentaren kann das Internet dank seiner Multimedialität punkten. Mit der Verbreitung und Erweiterung neuer Kompressionsalgorithmen steigt nicht nur die Qualität bei gleichbleibender Bandbreite, es wird auch ein weiterer Grundstein für das Internet als Multimedia- und Videokanal gelegt. Durch intelligente Indexierungsverfahren über Meta-Daten in Multimediadateien könnte das Manko des Internet, in dem man alles findet und immerhin auch manchmal das was man sucht, minimiert werden.

Der Ausblick für Webvideo ist sicherlich im Bereich von Produktpräsentationen, Videoarchiven, Onlineschulungen, Videokonferenzen, Promotionaktionen wie Trailern oder Video-on-Demand zu suchen, wenngleich ebenfalls ein Boom in Richtung Livestreaming von Events feststellbar ist. Doch weniger das klassische Fernsehen als der interaktive, alltägliche Gebrauch eines einheitlichen Terminals – sei es TV-PC oder PC-TV – zur Entfaltung eigener und Konsumierung anderer Kreativität macht die Wahrscheinlichkeit für das Internet als Einheitsmedium langfristig real.

Letztlich setzt sich durch, was unkompliziert, günstig und mit Vorteilen behaftet ist – und das betrifft uns alle.

Glossar (Glossary)³⁴

A

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line Standard für hohe Datenübertragung über herkömmliche Telefonleitungen.
AES/EBU	Informeller Name für einen digitalen Audio Standard, entwickelt von „Audio Engineering Society (AES) und „European Broadcasting Union“ (EBU).
Analog	Information wird in Form von kontinuierlichen Wellen übertragen z.B. Telefon, Fernsehen oder Radio
ARPANET	Vorgänger zum Internet, das von der ARPA 1969 entwickelt wurde.
Artifakte	Sind Fehler in einem Videobild.
ATM	Asynchronous Transfer Mode – ist ein Paket-switching Schema, das grosse Mengen von Daten bearbeiten kann.

B

Backbone	Hochgeschwindigkeitsleitung, die eine Hauptleitung in einem Netzwerk darstellt.
Bandbreite	Die Menge von Daten die an einem Punkt einer Verbindung durchgebracht wird. Sie ist gemessen in „Bits per Second“ (bps).
Binäre Daten	Mathematische Sprache aus 0 und 1
Bit	Binary Digit – kleinste Einheit von Computerdaten mit Basis 2
Bluetooth	Ist jene Technologie, mit der unterschiedliche Geräte drahtlos miteinander kommunizieren können.
Bps	Bit pro Sekunde

³⁴ für Online-Abfragen siehe auch <http://www.acronymfinder.com>

Byte Eine Serie von Bits die einen einzelnen Charakter bilden.
8 Bit bilden ein Byte.

C

Carrier Ein Signal das Information trägt.

CD Compact Disc – ein laserkodierter, optischer Datenspeicher mit 13 cm Durchmesser. Entwickelt von Philips und Sony mit bis zu 650 MB Kapazität.

CDi CD-interactive – eine Entwicklung von Sony und Philips um Audio und Video auf einer optische Disk zu speichern. CDi-Player haben einen eingebauten Mikroprozessor zum Abspielen der Videofilme.

Charakter Ein Buchstabe, Leerzeichen oder Nummer

Cinepak Ein digitale Kompressionsverfahren von Compression Technologies Inc.

Client Computer der auf Dienste eines Servers zugreift

Coaxial Cable Kabel für hohe Bandbreite, häufig verwendet bei Fernseh- oder Videoapplikationen.

Codec Compression-decompression algorithm – transformiert analoge Signale in digitale Daten und umgekehrt.

Compression Kompression – die Reduktion der Größe von Dateien um Übertragung und Speicherung schneller und einfacher zu machen.

Content Inhalt und Information die (im Sinne von z.B. Fernsehen) angesehen wird.

CPU Central Processing Unit – ist das „Gehirn“ des Computers. Auch genannt „Prozessor“ oder „Mikroprozessor“. Die CPU leistet die Hauptrechenarbeit.

Cryptography Der mathematische Prozess, der Information zwecks Datenschutz verschlüsselt.

D

DAB Digital Audio Broadcasting – Radiogeräte, die digitales Radio empfangen und Zusatzinformation darstellen können.

DAT Digital Audio Tape

dB	decibel – eine Maßeinheit
DCT	Discrete cosine transform – eine Methode zur Datenkompression von digitalem Video
Decoder	Ein Gerät oder Programm, das kodierte Signale in ihr Originalformat zurück wandelt.
Digital	Eine Art, Information in Form von 0 und 1 zu speichern.
Dolby Digital	Auch bekannt als „AC-3“. Ein Audiostandard für 5.1 Kanäle
Downstream	Die Route des Signals vom ISP zur eigentlichen Bestimmung (Kunde).
DSL	Digital Subscriber Line – Eine Technologie, die Bandbreite bis 1,5 Mbps über herkömmliche Telefonleitungen erlaubt.
Digital TV	Sammelbegriff für Fernsehen auf digitaler Basis wie HDTV oder DVB.
DV	Digitales Videoformat.
DVB	Digital Video Broadcast – Ein Konsortium von über 200 Firmen in 30 Ländern, die einen globalen Standard für digitales Fernsehen entwickelt haben.
DVB-S	DVB-Standard für Satelliten
DVB-T	DVB-Standard für terrestrisches Fernsehen
DVD	Digital Versatile Disc – Eine Weiterentwicklung zur CD mit höherer Speicherkapazität (bis 17 GB) für qualitativ hochwertige Wiedergabe von Video.
E	
Encoding	Komprimieren von Daten vor der Übertragung
Error Correction	Methoden zur Fehlerkorrektur bessern Übertragungsfehler bei digitalen Signalen aus
Ethernet	Eine Netzwerkstruktur standardisiert als IEEE 802.3. Computer benutzen TCP/IP zur Datenübertragung
F	
FCC	Federal Communications Commission – Eine amerikanische Agentur die für die Regulierung der Telekommuni-

	nikation und Fernsehübertragung im nordamerikanischen Raum verantwortlich ist.
FEC	Forward Error Correction – Eine Methode der Fehlerkorrektur, bei der korrigierende Information mit dem eigentlichen Datenstrom mitgeschickt wird. Ist in MPEG-2 eingebaut.
FPS	Frames per Second – Bilder pro Sekunde
Frame	Einzelbild oder ein Paket von Daten oder ein Bereich einer Website
Frequenz	Die Anzahl von Ereignissen in einer gewissen Zeiteinheit.
FTP	File Transfer Protocol – Ein Standard-Protokoll zur Dateiübertragung im Internet.
G	
GIF	Graphic Interchange Format – Ein Dateiformat für Bilder mit bis zu 256 Farben
GoP	Group of Pictures – kommt in der MPEG-Kompression zum Einsatz
GUI	Graphical User Interface – Grafische Benutzeroberfläche
H	
HDTV	High Definition Television – Ein digitales Fernsehformat, das im amerikanischen Raum eingeführt wird.
Host	Im Internet ein angeschlossener Computer
HTML	Hypertext Markup Language – Programmiersprache im Internet, die es erlaubt, Inhalte zu verknüpfen (Link)
Huffman Coding	Ein Kompressionsverfahren, das für Video und Bilder verwendet wird
I	
Interaktiv TV	Fernsehen, das es dem Zuseher erlaubt, aktiv mitzuwirken
Internet	Eine Sammlung von Netzwerken zwischen Regierungen, Universitäten und andere Institutionen. Zugang bieten Internet Service Provider (ISP). 1969 wurde mit der Entwicklung begonnen.

Internet TV	Ein allgemeiner Ausdruck für Fernsehen über das Internet
IP Adresse	Eine im Internet einzigartige Nummer bestehend aus 4 Teilen, die das adressieren eines Rechner erlaubt.
ISDN	Integrated Services Digital Network – Digitale Datenübertragung über Telefonleitungen mit 64 kBit/s
ISP	Internet Service Provider – Eine Institution, die Zugänge zum Internet anbietet.
J	
Java	Plattformenabhängige Programmiersprache von SUN Microsystems. Im Internet und bei Set-top-Boxen verwendet.
JPEG	Joint Picture Experts Group – Ein Standard für die verlustbehaftete Kompression ein einzelnen Bildern.
K	
Kilobyte	tausend Byte; 10^3
L	
LAN	Local Area Network – Ein Computernetzwerk mit limitierter Ausdehnung
Letterbox	Stellt 16:9-Videos auf 4:3-Fernsehern mit schwarzen Balken oben und unten dar
Live-streaming	Liveübertragung (siehe auch „Streaming“)
M	
MB	MegaByte; 1024 Kilobyte
MHP	Multimedia Home Plattform – Ein Standard für interaktives Fernsehen.
Modulation	Ein Prozess, der ein Signal auf ein Trägersignal transformiert.
Motion-JPEG	Benutzt JPEG-Einzelbilder für eine Animation
MOV	Dateiformat für Video für Apple's QuickTime-Player
MP3	= MPEG1-Layer3; gängig für Musikdateien im Internet

MPEG	Motion Pictures Experts Group – digitale Videokompression-Standards von einer Gruppe von Industrieexperten. Entwicklung von MPEG-1 für CDi, MPEG-2 für DVD, MPEG-4 für Internetvideo und MPEG-7 für „Multimedia Content Description Interface“
Multimedia	Wenn unterschiedliche Arten von Medien (Audio, Video, Print) zu einer Gesamtkomposition kombiniert werden.
N	
NTSC	National Television System Committee – Fernsehstandard für US.
Nonlinear	Ein Ausdruck für Speichern und Bearbeiten von Video, das nicht in Echtzeit geschieht.
O	
Offline	Wenn ein Computer nicht mit einem Netzwerk verbunden ist.
Online	Wenn ein Computer mit einem Netzwerk verbunden ist.
Optische Disc	Speichermedium, das optische Techniken benutzt wie etwa die CD oder DVD.
P	
Packet	Ein Block von Daten, der über ein Netzwerk gesendet wird.
Page	Seite; Webseite
PAL	Phase Alternating Line – Ein Fernsehstandard, der in Mitteleuropa Anwendung findet.
PALplus	Ein erweiterter europäischer Fernsehstandard mit besserer Qualität.
Pay TV	Verschlüsselte Fernsehprogramme, für deren (entschlüsselte) Betrachtung Gebühren zu zahlen sind.
PCM	Pulse Code Modulation – Eine Methode zur digitalen Aufnahme und Wiedergabe von Ton.
PDA	Personal Digital Assistant – Ein kleines, tragbares Gerät zur Verwaltung des Kalenders und anderen digitalen Informationen.

PDF	Portabel Document Format – Ein Dateiformat von Adobe zum Austausch von Printprodukten (ohne Formatierungsverluste)
Peer-to-Peer	Ein Netzwerk, bei dem die einzelnen Computer miteinander auf gleichberechtigter Basis kommunizieren.
Pixel	Zweidimensionales einfärbiges Feld, aus sich dem Bilder zusammensetzen.
PVR	Personal Video Recorder – digitaler Videorekorder zur Aufzeichnung von digitalen Fernsehinhalten auf Festplatte.
Protcol	Eine Reihe von Regeln oder Standards, die für das Austauschen von Nachrichten (oder Daten) befolgt werden müssen. Z.B. TCP/IP, FTP
Q	
QuickTime	von Apple entwickelte Technologie für digitales Video (am PC oder Macintosh)
R	
Real Time	Echtzeit. Ereignisse, die jetzt gerade passieren.
Resolution	Auflösung – Sind die beim Fernsehen die Linien und Punkte pro Linie. Computer haben Bildauflösungen von 640 x 480 bis 1920 x 1080 Pixel
S	
Sampling	Ein Prozess, bei dem ein analoges Signal gemessen (oder abgetastet) wird.
Satellite TV	Fernsehen, das über Satellitenübertragung empfangen wird.
SECAM	Sequential Couleur Avec Memoire – Fernsehnorm für Frankreich
Server	Ein Computersystem, das anderen (Clients) Dienste zur Verfügung stellt.
Set-top-Box	Receiver – Ist ein Gerät, das zwischen Antenne und Fernseher geschaltet wird, um ein Signal in sein Original-

	format zurück zu wandeln und auf dem Bildschirm darzustellen.
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol – Ein Protokoll zu Übertragung von elektronischen Nachrichten
Streaming Video	Eine Videodatei, die komprimiert über das Internet versendet und beim Empfänger dekomprimiert und dargestellt wird. Streaming bedeutet, dass das Abspielen noch vor dem fertigen Herunterladen beginnt.
S-VHS	Super Video Home System – Eine Erfindung von JVC mit besserer Qualität als herkömmliches VHS-Video
T	
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol – von der DARPA 1969 entwickelt. IP sagt wie Datenpakete gesendet werden, TCP überprüft diese Pakete auf Fehler.
Terminal	Ein Gerät zur Eingabe und Darstellung von Information
U	
UDP	User Datagram Protocol – Ein Protokoll, das keinen sicheren Datentransfer garantiert. Wird für Videoübertragung verwendet (wo ein Geschwindigkeitsvorteil entsteht und Fehlerkorrektur verlorene Datenpakete ausgleicht).
Unicast	Einzelne Videoströme werden an jeden Benutzer einzeln geschickt.
Upstream	Datenübertragung vom Client zum Server
V	
VGA	Video Graphics Array – ein Monitor-Display-Standard
VHS	Video Home System
Video CD	Eine einfache Version der DVD. Auch CDi genannt.
Video Conference	Echtzeitübertragung von Bild und Ton (ähnlich eines Telefonanrufs).
Video on Demand	VoD – Ein Service, das Zusehern das Auswählen und Betrachten von bestimmten Filmen (oder Fernsehangeboten) erlaubt, für das sie Gebühren zahlen.

Voice Recognition Eine Software zur Spracherkennung, mit der Befehle erteilt oder Briefe diktiert werden können.

W

WAN Wide Area Network – Ein Netzwerk, das mehr als ein Gebäude abdeckt.

WAV Dateiformat für Töne

Webcast Eine Methode zur Präsentation von Multimedia über das Internet.

WebTV Ein allgemeiner Ausdruck, der für die Interaktion mit dem Internet über den Fernseher steht.

Wireless Steht für kabellose Übertragung von Daten. Siehe auch Bluetooth

WYSIWYG What You See Is What You Get

X

xDSL ein anderer Ausdruck für DSL

XML eXtensible Markup Language – ermöglicht komplexere Interaktion mit digitalem Inhalt als vormals HTML

Literaturverzeichnis (Selected Bibliography)

Fachliteratur

- Abernathy W. J. und Clark K. B., „Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction“, Research Policy 14, 1985
- Alesso H. P., „e-Video“, Addison Wesley, 2000
- Collis D. J., Bane P. W., Bradley S. P., „Winners and Losers“ aus
Yoffie D. B., „Competing in the Age of Digital Convergence“, HBS Press
1997
- Greenstein S. und Khanna T., „What does industry convergence mean“, aus
Yoffie D. B., „Competing in the Age of Digital Convergence“, HBS Press
1997
- Jurran N., „Virtuelle Videothek im Netz“, c't, Heft 10, 2001
- Mäusl R., „Repetitorium – Fernsehtechnik“, Rohde & Schwarz, 1979
- Rademacher C., „Das Netz der Netze, GEO Nr. 3, März 2001
- Simon-Kucher & Partners, Financial Times, „In search of stickiness and killer applications“, 29. March 2001
- Stieger H., „Computer-Telefon-Integration“, Report, Ausgabe 2, März 2001
- Stieger H., „Das Telefon ist bald tot“, Report, Ausgabe Nr. 2, März 2001
- Robert Wanderer, „CeBIT 2001 - Internet Radio“, WCM, Ausgabe 146, April
2001
- Todreas T. M., „Value Creation and Branding in Television's Digital Age“,
Quorum Books, 1999
- Waldmeir P., „When work is not a place“, Financial Times, 29. März 2001

Internet-Links

- BMWfilms <http://www.bmwfilms.com>
- CNN.com <http://www.cnn.com>
“Digital TV: Struggling to change channels”
- DivX;-) <http://www.projectmayo.com>
- DVB <http://www.dvb.org>
- ETSI <http://www.etsi.org>
- ISPA <http://www.ispa.at>
- MPEG <http://www.cselt.it/mpeg/standards>
- Multicast <http://www.ipmulticast.com/community/whitepapers/howipmcworks.html>
- n-tv <http://www.n-tv.de>
- New York Times online, Marriott M., „Merging TV with the Internet”
28. September, 2000
- OnDigital <http://www.ondigital.co.uk>
- Presstext <http://www.presstext.com/open.php?pte=010201001>
- QuickTime <http://www.apple.com/quicktime/qtvr>
- The Centre for the Study of Technology and Society
<http://www.tecsoc.org/convergence/convergence.htm>
- Vignette <http://www.vignette.com>
- Windows Media <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia>
- ZDnet News <http://www.Zdnet.de/news>
“Musik-Dienst von Bertelsmann, AOL und EMI“, 03. April 2001,
“Studie: Internet soll Lebensqualität fördern“, 11. Mai. 2001

Andere Quellen

Büssern E., aus ORF-Technikmagazin „Modern Times“, April 2001

Europäische Kommission, „Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie und ihren ordnungspolitischen Auswirkungen“, Brüssel, Dezember 1997

EU Kommission Generaldirektion X, „Zusammenfassung der Ergebnisse der öffentlichen Konsultation zum Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologien und Themen für weitere Überlegungen“, 1998

Marshall P., „Business Models for Digital Television“,

Odlyzko A., „Content is not king“, FirstMonday, Nr. 6, Jänner 2001

Peek, T. H., „The Success Story of DVB: State of the Project“, März 2001

Smyth B., „Advanced Personalization Technologies for the Digital TV Age“,
Campus Innovation Centre Dublin, 2000

Spath T., Präsentation „Audio Systems for DTV“, Dolby Laboratories,
ts@dolby.com