

Multimedia vor dem Start? Eine Einführung

Im Jahr 1995 muß die Beschäftigung mit dem Thema Multimedia nicht mehr begründet werden. Multimedia ist in aller Munde. Jeder meint zu wissen, was Multimedia ist, doch kaum ein Begriff wird in so vielfältigen Zusammenhängen benutzt. Ganz ähnlich steht es mit dem Begriff der »Datenautobahn«. Für dieses einführende Kapitel gibt es deshalb einigen Klärungsbedarf. Wir versuchen zunächst, den Begriff »Multimedia« genauer abzugrenzen und in einige grundlegende technische Konzepte einzuführen. Es folgt eine Diskussion über Infrastrukturalternativen. Wir schließen mit Ausführungen zu den Akteuren und Märkten.

1.1 Multimedia und das Beispiel Telefon: Nichts bleibt, wie es ist!



Video: 1

Was ist Multimedia?
Timecode 00.07
7.25 min

Eine Antwort auf die Frage, was »Multimedia« ist, fällt sogar den Multimedia-Experten nicht ganz leicht, wie das einführende Video zeigt (vgl. Video 1). Neben Definitionsversuchen einer Reihe von Fachleuten und einer kleinen Umfrage bei Besuchern der Frankfurter Buchmesse enthält das Video auch einige erste Anwendungsbeispiele.

Wie in einem Kaleidoskop erscheint »Multimedia« immer bunt, doch mit jeder Drehung wieder anders. Einige Facetten haben wir zusammengestellt (vgl. Box 2). Im Kern geht es heute bei Multimedia um die Interaktion mit computerbasierten Anwendungen, in denen unterschiedliche Medientypen integriert sind. Bei Multimedia lassen sich allgemeine technikvermittelte und gesellschaftliche Entwicklungen besonders plastisch studieren. Technisch geht es um eine umfassende Digitalisierung; was die Produkte und Anwendungen betrifft, haben wir es einerseits mit Integrationsprozessen zu tun, andererseits mit einer Vielfalt neuer Optionen; zeitlich stellen wir eine ungeheure Dynamisierung fest; wirtschaftlich entwickeln sich neue Konkurrenzbeziehungen und Vertriebskanäle, teilweise geht es auch um Privatisierungs- und Kommerzialisierungsprozesse; gesellschaftlich sind es Individualisierungstendenzen einerseits und die Auflösung etablierter »Institutionen« andererseits, die sich beobachten lassen. Am Beispiel des Telefons wollen wir dies im folgenden zeigen.

Telefonieren kann man heute mit dem herkömmlichen Telefonapparat oder mit dem schnurlosen bzw. mobilen Telefon. Daß die Sprache auf ihrem Weg zwischen den beiden Gesprächspartnern meist irgendwo bereits digitalisiert übertragen wird, ist für den einzelnen kaum zu bemerken. Nun gibt es aber auch Telefonapparate, mit denen man faxen kann (oder Faxapparate, mit denen man telefonieren kann). Es gibt Telefone mit Bildschirm (»Multitel«), mit denen man per Btx-Dienst textliche und grafische Informationen abrufen und natürlich auch telefonieren kann. Als neueste Errungenschaft gelten Videofone (Bildtelefone), bei denen zum Ton das bewegte Bild des Gesprächspartners hinzukommt. Dies mag noch alles als Erweiterung des herkömmlichen Telefonapparates durchgehen.

Man kann aber statt mit dem Telefon auch mit dem Computer telefonieren. Im einfacheren Fall bedient man sich eines Computers, der mit einem Telefon verkabelt ist, um zu »wählen«. Zum Telefonieren werden noch Telefonapparat und Telefonnetz verwendet.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, ganz auf Computer und Datennetze umzusteigen. Einiges Aufsehen hat jüngst die Telefonsoftware »Internet Phone« der israelischen Firma »Vocaltec« erregt. Damit kann man im Internet – Mikrofon und Lautsprecher am Computer vor-

Was ist »Multimedia«?

Box 2

- Wörtlich genommen, bedeutet »Multimedia« die Kombination unterschiedlicher Medien.
- Vor noch nicht so langer Zeit wurde auch die Ton-Dia-Show oder ein Lehrpaket mit Lehrtext, Übungsheften, Video- und Fotomaterial als multimedial bezeichnet.
- Heute wird der Begriff Multimedia fast nur noch für digitale Medien verwendet, die über einen Computer abgerufen werden können.
- Technisch wird Multimedia deshalb heute als Kombination von mindestens einem digitalen kontinuierlichen Medium (z.B. Ton oder Film) mit einem diskreten Medium (z.B. Text) definiert, die interaktiv nutzbar sind.
- Eine wichtige Unterscheidung bezieht sich darauf, ob Multimedia-Angebote lokal (offline), z.B. auf CD-ROM, oder über Telekommunikationsnetze (online) verfügbar sind.
- Multimedia ist keine neue Technologie an sich, sondern die Zusammenführung bisher getrennter Technologien und Anwendungen:
 - Interaktive Computeranwendungen werden um Ton und Video ergänzt.
 - Das Fernsehen soll sich vom Massen- und Verteilmedium zum individualisierbaren Informations- und Unterhaltungsmedium mit »Rückkanal« wandeln.
 - Auch im Bereich der persönlichen Kommunikation werden »unimediale« Kommunikationsmittel um weitere Medien ergänzt (z.B. beim Bildtelefon), oder die direkte Zusammenarbeit wird durch Tele-Kooperation ersetzt.
- Multimedia eröffnet auf Grundlage der fortgeschrittenen Technologie und der Integrations- und Kombinationseffekte ganz neue Anwendungsfelder und Potentiale.

ausgesetzt – telefonieren. Ein solcher Fall ist vermutlich in keinem »Telefongesetz« geregelt. Er stellt das noch existierende Telefonmonopol – zwar nicht wirtschaftlich, aber faktisch – in Frage. Die finnische Telefongesellschaft hat einen noch weitergehenden Schritt angekündigt. Während man beim »Internet Phone« nur mit Partnern im Internet telefonieren kann, die die gleiche Software nutzen, ermöglicht das finnische System das Telefonieren aus dem Internet heraus mit Partnern im normalen Telefonnetz. Für das Telefonieren im unternehmensinternen Bereich, über die dort verfügbaren lokalen Computernetzwerke, gibt es, weniger spektakulär als im weltweiten Internet und vom Sprachübertragungsmonopol der Telekom nicht betroffen, schon länger eine Reihe kommerzieller Softwareprodukte.¹

Es kann aber auch sein, daß der »Gesprächspartner« ein Computer ist, der einen z.B. auffordert, eine Nachricht in einer »Voice-Box« zu hinterlassen, oder der einem im »Dialog« ermöglicht, spezifische Informationen abzurufen, ohne daß dazu noch ein menschlicher Partner eingeschaltet werden müßte. Die Bundesbahn bietet z.B. einen solchen automatischen Auskunftservice, über dessen Grenzen allerdings der in der Box abgedruckte Dialog Auskunft gibt (vgl. Box 3, Seite 11).

Box: 3

1 Vgl. zum »Internet Phone« BORCHERS, D.: Nun spricht das Netz. Die Zeit vom 10.3.1995, S. 96; zum finnischen System: Finnish telco joins IP phone rush. Communications Week vom 10.4.95; zum Telefonieren in lokalen Computernetzwerken; KAMUS, A.: Telefonieren über Novell-Netzwerke. Funkschau 7/1995, S. 52-53; sowie GRO-NERT, E.: Neuer Markt: PC/Telefon-Integration. Funkschau 6/1995, S. 66-69.

Das digitalisierte Telefonieren bietet aber auch Möglichkeiten ganz anderer Art. Das Telefongespräch läßt sich auf dem eigenen Computer mitspeichern, bearbeiten und in anderen Kontexten wieder verwenden. Die digitale Sprache kann sowohl als eine Art »Ausweis« zur Identifizierung der eigenen Person verwendet werden als auch bei der Telefonüberwachung maschinell nach bestimmten Worten systematisch abgesehen werden.²

Daß wir längst nicht mehr auf die Kabel der ehemaligen »Post« angewiesen sind, sondern über Funk und unter Einschaltung von Satelliten telefonieren können, ist schon zum Allgemeingut geworden. Weniger bekannt ist, daß prinzipiell auch die Breitbandkabel, über die bei uns bisher allein Rundfunkprogramme (Fernsehen und Hörfunk) übertragen werden, zum Telefonieren geeignet sind. In England gibt es solche Angebote schon, und in den USA drängen die Kabelgesellschaften darauf, daß vorhandene gesetzliche Einschränkungen, die dies momentan noch verbieten, gelockert werden (vgl. Box 4). Daß es in Deutschland bisher diesbezüglich nur geringe Aktivitäten gibt, mag damit zusammenhängen, daß sich Telefon- und Fernsehnetz zum überwiegenden Teil bei der Telekom in einer Hand befinden.

Box: 4

Wie weitreichend die Pläne sind, zeigen Projekte, in wenigen Jahren über ein Satellitensystem ein globales »Telefonnetz« zu etablieren, mit dem man von überall auf dieser Erde unter einer einzigen Nummer und mit Hilfe eines mobilen Kleingeräts erreichbar wäre. Eine Vielzahl von Unternehmen plant und installiert bereits solche Systeme.

Für den einzelnen wird es vielfältige Optionen geben, mit anderen in Kontakt zu treten. Es ist durchaus nicht auszuschließen, daß das Telefon seine Monopolstellung für die direkte, mündliche Individualkommunikation über räumliche Distanzen verlieren bzw. sich sein Leistungs- und Nutzungsprofil grundlegend verändern wird.

Das Telefon ist heute über 100 Jahre alt. Es hatte anfänglich eine Weile gedauert, bis sich die Telefontechnik als Mittel der Individualkommunikation – und nicht als Verteilmedium, z.B. zur Übertragung von Opern – herausgebildet hatte. Es hat weitere 50 Jahre gedauert, bis sie zum weit verbreiteten, »ubiquitären« Massenmedium wurde – zu einer »gesellschaftlichen Institution«. Wir haben am Beispiel des Telefons aktuelle Prozesse der Differenzierung, der Grenzüberschreitung, der Konvergenz oder gar der Auflösung aufgezeigt, die uns typisch für Entwicklungen im Multimedia-Bereich erscheinen. Solche Prozesse wurden theoretisch schon lange behauptet. Heute ist es vielleicht zum ersten Mal so weit, daß diese allgemeinen Tendenzen an konkreten Beispielen und für jeden nachvollziehbar plastisch aufgezeigt werden können.

2 Vgl. SEIFERT, J.: Der große Lauschangriff im Äther. Die Tageszeitung vom 4.5.1993, S. 12.

Automatische Bahnauskunft per Telefoncomputer**Box 3**

Computer: Guten Tag, hier ist die automatische Fahrplanauskunft. Von wo nach wo möchten Sie fahren?

taz: Guten Tag, ich wollte für ein paar Tage nach Wien fahren.

Computer: Von wo möchten Sie um 21 Uhr fahren?

taz: Wie kommen Sie denn auf 21 Uhr? Ich möchte übers Wochenende nach Wien. Da brauch' ich also für Samstag 'nen Zug von Berlin nach Wien.

Computer: Wann möchten Sie von Berlin Hauptbahnhof nach Kiel Hauptbahnhof fahren?

taz: Wieso denn Kiel? Ich möchte nach Wien!

Computer: Wann möchten Sie von Aachen Hauptbahnhof nach Wien Westbahnhof fahren?

taz: Aachen? Ich lebe in Berlin.

Computer: Entschuldigung, ich habe Sie nicht verstanden, wohin Sie von Aachen Hauptbahnhof fahren möchten.

etc.

Quelle: FLOTHMANN, K.: Es fährt ein Zug nach Nirgendwo. Die Tageszeitung vom 21.3.1995, S. 20.

Die Situation in den USA: Wer darf was?**Box 4**

In Deutschland haben wir die Situation, daß sich die unterschiedlichen Netze (Telefonnetz, Datenetz, Fernsehnetz) im wesentlichen alle in der Hand der Deutschen Telekom befinden. In den USA kam es 1984 aufgrund eines Gerichtsentscheids zur Entflechtung des damaligen Monopolisten AT&T mit weitgehenden Auflagen. So haben die sieben neu gebildeten regionalen Telefongesellschaften (sog. RBOCs wie US West, Bell South, Bell Atlantic etc.) ein Monopol auf das Geschäft mit Telefon- und Telekommunikationsdiensten in ihrer Region, dürfen aber weder Ferngespräche noch Fernsehdienste anbieten. Im Bereich der Ferngespräche gibt es die sogenannten »Long Distance Carriers«, die in Konkurrenz zueinander stehen. Wichtige Vertreter sind AT&T, Sprint oder MCI. Die »Kabelgesellschaften« (Kabelfernsehen) verfügen dagegen wiederum über regionale oder lokale Monopole (Lizenzen), dürfen aber keine Telekommunikations- und Telefondienste anbieten. Große amerikanische Kabelgesellschaften sind z.B. TCI, Comcast oder Cox Cable.

Es gibt heute politische Bestrebungen, diese strengen Regelungen aufzuheben und z.B. den »Kabelgesellschaften« das Telefongeschäft zu erlauben und umgekehrt den Telefongesellschaften den Einstieg in das Fernsehgeschäft. Eine Reihe der spektakulären Ankündigungen von Unternehmenszusammenschlüssen bzw. Gründungen von Gemeinschaftsunternehmen zwischen »RBOCs« und Kabelgesellschaften – teilweise realisiert, teilweise auch gescheitert – sind vor diesem Hintergrund zu sehen. Wird dabei auch auf »Multimedia« Bezug genommen, so ist das erste Interesse zunächst immer das herkömmliche Telefongeschäft (vgl. auch Abschnitt 3.2.5 und die Tabelle 8, S. 81).

In Deutschland wird 1998 das Telefonmonopol der Telekom aufgehoben. Vergleichbare Entflechtungen wie in den USA, die die lokalen und regionalen Telefondienste, Ferngespräche und das Fernsehbreitbandkabel betreffen, sind nicht zu erwarten. D.h. ein Unternehmen kann in allen drei Bereichen, eventuell auch über die gleichen Netze, aktiv werden.

Quellen: REINHARD, A.: Building the data highway. Byte 19(1994)3, S. 46-74; BOOZ, ALLEN & HAMILTON: Zukunft Multimedia. Frankfurt a.M.: IMK 1995, S. 103ff, sowie eine Reihe von Artikeln in der Zeitschrift Digital Media aus den letzten beiden Jahren.

Tab.: 8

1.2 Einige zentrale technische Konzepte

Im folgenden wollen wir versuchen, anhand einiger zentraler Konzepte die vielfältigen Ausprägungen multimedialer Systeme in eine gewisse Ordnung zu bringen. Wir gehen dabei auf die Unterscheidung in lokale und vernetzte Anwendungen ein, kommen zu dem Schluß, daß es die Anwendungen im Netz sind, die politisch von besonderer Brisanz sind, stellen kurz die drei für Multimedia in Frage kommenden Netze vor – das Telefonnetz, das Breitbandverteilsnetz und die Datennetze – und weisen darauf hin, daß kabellose Technologien für Multimedia-Anwendungen in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen werden; schließlich behandeln wir das Problem des großen Datenumfangs von Multimedia – insbesondere Video – und wie man damit umgehen kann.

1.2.1 Lokale und vernetzte Anwendungen

Eine erste Grundunterscheidung betrifft die Frage, ob die Anwendung für sich steht und rein lokal funktioniert, oder in ein Netzwerk eingebunden ist und auf entfernte Ressourcen zugreift. Das erste wird oft auch »portable database«, »offline«- oder »stand alone«-Anwendung genannt, während das zweite auch unter »online«- oder »remote«-Anwendung läuft.

Eine lokale Multimedia-Anwendung läuft heute normalerweise auf einem Personal Computer, der mit einem CD-ROM-Laufwerk und einer Hardware für die Ein- und Ausgabe von Ton ausgestattet ist, evtl. auch mit einer besonderen Video-Schnittstelle, z.B. für den Empfang von Fernseh- oder Videodaten (vgl. Abb. 1 sowie Video 8 in Kapitel 3).

Die CD-ROM gehört zu einer ganzen Familie von CD-basierten Formaten (Audio-CD, CD-I, Photo-CD, Video-CD etc.), die alle auf der gleichen Technik beruhen und sich nur in der Art der Speicherung und Organisation der Daten unterscheiden. Neben der Audio-CD, die die Langspielplatte fast völlig verdrängt hat, ist die CD-ROM das im Computer-Bereich am weitesten verbreitete Format. Ihre Speicherkapazität von rund 600 MB und die Tatsache, daß CD-ROM-Abspielgeräte heute schon ab 200 DM erhältlich und außerdem beim Neukauf eines Computers oft bereits eingebaut sind, macht sie derzeit zur dominierenden Speicher- und Vertriebsplattform für multimediale Anwendungen – seien dies Spiele, Lexika, Lernsysteme, kulturelle oder künstlerische Produkte, Archive oder Fachinformationen unterschiedlichster Art. Vor allem neue und traditionelle Verlage sind in diesem Sektor weltweit aktiv (vgl. die kleinen Abbildungen am Rand).

Obwohl technisch möglich und auch schon in vielfältigen Anwendungen vorhanden, ist die Film- bzw. Videospeicherung noch problembehaftet. Drei Probleme stehen dabei im Vordergrund:

- Zum ersten reicht der Speicherplatz der CD-ROM nicht aus, um ei-



A Hard Days Night



taz-Archiv



Politik-CD

Abb.: 1



Video: 8

Fernsehen am
ComputerTimecode 27.09
1.01 min

Multimedia Computer

Abb. 1



Quelle: IBM

Man sieht einen Personal Computer, der mit einem CD-ROM-Laufwerk und zwei Lautsprechern, Kopfhörer und Mikrofon ausgestattet ist.

Video-CD: Auf der Suche nach einem einheitlichen Standard

Box 5

Die Film-, Unterhaltungs- und Computerindustrie ist momentan dabei, ein neues Format für eine Video-CD zu kreieren, auf der mindestens zwei Stunden Film speicherbar sein sollen. Die Qualität soll deutlich besser sein als die derzeitige VHS-Qualität der analogen Videokassette. Die Speicherkapazität müßte dabei im Vergleich zur CD-ROM nochmals deutlich erhöht werden.

Es stehen sich zwei konkurrierende Vorschläge gegenüber: einerseits schlagen Sony und Philips, die bisher gemeinsam die wesentlichen CD-Formate entwickelten und veröffentlichten, die High Density CD (HD-CD) mit einem Speicherplatz von 3,7 Gigabyte für 135 Minuten Film vor; andererseits gibt es von Matsushita, Hitachi, Toshiba, Pioneer, Thomson, Time Warner und MCA den Vorschlag für die Digital Video Disc (DVD), die beide Seiten der CD mit je fünf Gigabyte nutzt, um darauf jeweils 142 Minuten Film unterzubringen.

Nach den für einzelne Unternehmen desaströsen Erfahrungen mit konkurrierenden (analogen) Video-Formaten aus den 70er Jahren ist klar, daß für die Etablierung dieses Marktes eine Einigung auf einen gemeinsamen Standard von eminenter Wichtigkeit sein wird. Dabei ist es keine Frage, ob diese Technologie kommen wird, sondern nur wie schnell. Daß sie dann die analoge Videokassette genauso ablösen wird, wie die Audio-CD die Schallplatte abgelöst hat, steht fast außer Frage.

Quelle: Vgl. Süddeutsche Zeitung vom 7.2.1995 (nach einer Recherche beim Host GBI vom 23.2.95) und Funkschau 5/1995, S. 32.

nen ganzen Spielfilm von zwei Stunden Länge in einer angemessenen Qualität (komprimiert) auf der CD-ROM abzuspeichern. Es sind z.Z. verschiedene Weiterentwicklungen der CD-ROM in der Diskussion – eine High Density CD und eine Digital Video Disc –, die dieses Problem beheben sollen (vgl. Box 5).

- Zum zweiten gibt es kein einheitliches, allseits akzeptiertes Speicherformat für Videodaten, was den Austausch zwischen den Geräten und Anwendungen erschwert. Gängige Formate sind z.Z. QuickTime, Video for Windows, MPEG, DVI u.a.
- Zum dritten ist die Verarbeitungskapazität der Computer gerade im Heim- und Bürobereich, sofern sie nicht über spezielle Hard-

Box: 5

ware für die Videoaufbereitung verfügen, noch nicht ausreichend, um Filme in guter Qualität und angemessener Größe darzustellen. Der »lokale«, »Offline«-Multimedia-Bereich spielt für die Entwicklung, Verbreitung und Nutzung von multimedialen Anwendungen für Verlage, Multimedia-Entwickler sowie die Computer- und Unterhaltungsindustrie eine wichtige Rolle. Der Umsatz mit CD-ROM-Titeln in Deutschland lag 1994 bei 178 Millionen DM und weist weiterhin hohe Zuwachsraten auf.³ Da es sich aber um einen politisch weitgehend unregulierten Bereich handelt und um ein Anwendungsfeld, in dem eher kleine Innovationen probierend implementiert werden können, steht er nicht im Zentrum unseres Interesses.

1.2.2 Multimedia im Netz ist der eigentlich politisch brisante Bereich

Der »online-« oder netzorientierte Multimedia-Bereich ist dagegen politisch viel brisanter. Es gibt drei Gründe, warum er im Mittelpunkt der allgemeinen Diskussion und auch unserer Untersuchung steht:

1. Die in Frage kommenden oder neu zu errichtenden Telekommunikationsnetze unterliegen in allen Ländern gesetzlichen Auflagen und Regulierungen und werden traditionell von (öffentlichen oder privaten) Monopolen betrieben. Sowohl der Monopolbetrieb als auch die staatliche Regulation sind momentan in einem deutlichen Wandel begriffen. Wenn auch in diesem Zusammenhang überall von Deregulierung gesprochen wird, so müssen sowohl die Verfahren der Deregulierung geregelt als auch der angestrebte neue Zustand in gewisser Weise re-reguliert werden.⁴
2. Netzbasierte Systeme sind Großsysteme, was ihre interne Komplexität, die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Beteiligten, die technischen Probleme, die Investitionssummen, die langfristige Wirksamkeit von Entscheidungen und ihre zeitliche Dauer betrifft.
3. In der Telekommunikationsbranche im allgemeinen und in der netzbasierten Multimedia-Branche im besonderen wird ein gewaltiges Marktvolumen gesehen. Dieser erhofften wirtschaftlichen Entwicklung entsprechen strukturelle und gesellschaftliche Wandlungsprozesse, die abzuschätzen, zu bewerten und zu gestalten sind.

1.2.3 Telefonnetz, Breitbandverteilstrom, Datennetze

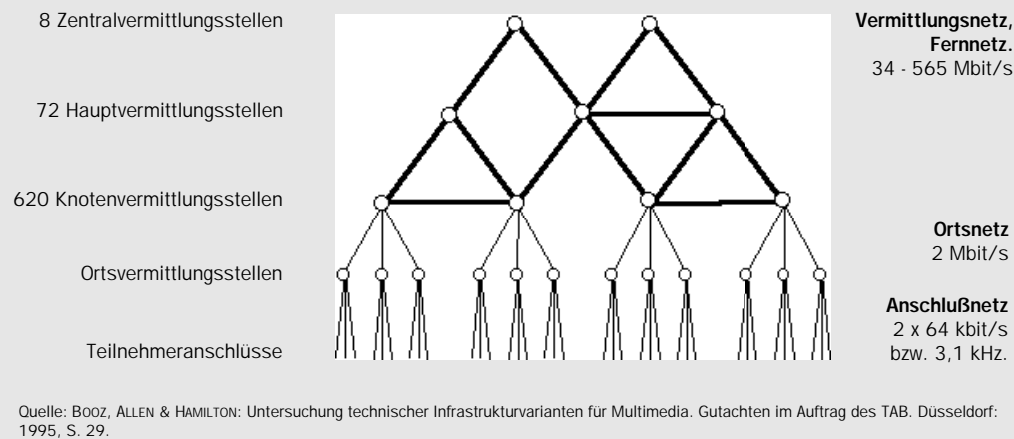
Versuchen wir – ohne in die Details zu gehen – die Netzlandschaft zu entwirren. Doch das was als »Netz« bezeichnet wird, ist gar nicht so

3 Vgl. Password 3/1995, S. 2.

4 Vgl. zur Re-Regulierungs-Diskussion KUBICEK, H.u.a. (Hrsg.): Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft. Heidelberg: C. F. Müller 1994.

Aufbau des deutschen Telefonnetzes

Abb. 2



einfach zu fassen. Netze bestehen zunächst aus Kabel unterschiedlicher physikalischer Qualität; diese Netzkabel bilden bestimmte Strukturen oder Topologien; schließlich definieren sich Netze auch über Netz-Protokolle und Netz-Dienste.

Wir betrachten zuerst das **Telefonnetz**, das auf Basis einer Kupfer-Doppelader in (fast) jeden Haushalt führt (35 Millionen Anschlüsse in der Bundesrepublik). Diese Kupfer-Doppelader in Verbindung mit herkömmlicher analoger oder digitaler Technik erlaubt Übertragungsraten bis zu 64 kbit/s bis zum einzelnen Anschluß. Das Telefonnetz ist ein Vermittlungsnetz, mit dem man eine direkte und exklusive Verbindung zu einem anderen Teilnehmer herstellen kann. Hierarchisch aufgebaute Vermittlungsstellen sind im gesamten Netz verteilt. Die Verbindungen zwischen diesen Vermittlungsstellen, das Orts- und Fernnetz des Telefonnetzes, können ein Vielfaches (bis zu 565 Mbit/s) transportieren und beruhen heute schon weitgehend auf Glasfaserkabel (vgl. Abb. 2).

Abb.: 2

Das zweite große Netz in der Bundesrepublik Deutschland ist das **Breitbandverteilstromnetz**, oft auch nur als »Kabelnetz« bezeichnet, über das heute rund 14 Millionen Haushalte Rundfunk (Fernsehen und Hörfunk) empfangen können. Wer sich an die Debatte um die »Verkabelung« der Bundesrepublik Anfang der 80er Jahre zurückerinnert, weiß, daß es sich um ein Kupferkabel (genauer ein Kupfer-Koaxialkabel) handelt. Damals stand als Alternative schon das Glasfaserkabel zur Debatte, wurde aber aus Kostengründen nicht verwirklicht. Dieses Breitbandnetz ist ein reines Verteilnetz, das von einer Zentrale aus dieselben Informationen an alle angeschlossenen Empfänger transportiert. Es ist aber so »breit«, daß heute darüber typischerweise 37 Fernsehprogramme, 36 analoge Rundfunkprogramme und weitere 16 digitale Rundfunkprogramme verteilt werden können – ohne daß damit die

letzten Reserven schon ausgeschöpft wären.⁵ Doch wichtiger als die unterschiedliche Kabelart oder die Frage nach der Glasfaser ist die grundsätzliche Unterscheidung zwischen dem Telefonnetz als **Vermittlungsnetz**, über das Punkt-zu-Punkt-Kommunikation erfolgt, und dem Breitbandkabelnetz als **Verteilnetz**, in dem dies – so wie es derzeit ausgebaut ist – nicht möglich ist.

Schließlich soll als dritter großer Bereich noch das Datennetz angesprochen werden. Beispielanwendungen im **Datennetz** sind der relativ verbreitete Datex-J-Dienst der Telekom (ehemals Btx). Eine häufige und fast jedem geläufige Anwendung ist der interaktive Zugriff von Computerterminals in Bankfilialen, Reisebüros oder Bundesbahnschaltern auf deren zentrale Informationsressourcen. Bei einer anderen Variante geht es um die Übertragung großer Datenmengen, z.B. die Daten einer Zeitung aus dem Redaktionssystem zur Druckerei. Der Zugriff aus entfernten Orten auf Hochleistungsrechenzentren wäre ein weiteres Beispiel. Schon daran zeigt sich die Vielfalt der Möglichkeiten und Anforderungen. Technologisch ist das Datennetz viel uneinheitlicher als das Telefon- und das Breitbandnetz. Es befindet sich auch nicht zentral in einer Hand – wie das Telefon- und Breitbandnetz, das im wesentlichen (noch) der Telekom gehört. Auf jeden Fall ist es ein Vermittlungsnetz. Je nach eingesetzter Technologie lassen sich in den Datennetzen Bitraten bis zu einigen Hundert Mbit/s verwirklichen.

Die von der Telekom öffentlich angebotenen Datendienste sind beispielsweise der Datex-P-Dienst mit einer Bitrate von 300 bit/s bis 64 kbit/s, das ISDN (64 kbit/s bis 2 Mbit/s) oder VBN und DATEX-M mit einer Bitrate bis zu 140 Mbit/s.

Am sogenannten Datennetz läßt sich am deutlichsten zeigen, was im Prinzip auf alle Netze zutrifft. Entscheidend für die Leistungsfähigkeit eines Netzes sind weniger die physikalischen Eigenschaften des Kabels – diese stecken nur einen mehr oder weniger großen Leistungsrahmen ab –, viel wichtiger sind die Technologien, die an die Kabel angeschlossen, und die Protokolle und Dienste, die über die Netze abgewickelt werden.

1.2.4 Ohne Kabel: Funk, Satellit

Bei der Entwicklung der Kommunikations- und Massenmedien gab es schon immer den Verbreitungsweg über Kabel und den anderen ohne Kabel. Zur kabelgebundenen Telegrafie gesellten sich die »drahtlosen«

5 Die »Bandbreite« des Kabels beträgt insgesamt 450 MHz. Eine Umrechnung in die digitale Maßeinheit »Bitrate« hängt vom Modulationsverfahren ab. Derzeit realisierte Modulationsverfahren haben eine Bandbreiten-Effizienz von deutlich unter 10 bit/s/Hz. Das heißt in einem 7 MHz-Kanal, den ein analoges Fernsehprogramm beansprucht, läßt sich beispielsweise (mit dem 64 QAM-Modulationsverfahren) eine Datenrate von maximal 42 Mbit/s verwirklichen. Vgl. ZIEMER, A. (Hrsg.): Digitales Fernsehen. Heidelberg: Decker 1994, S. 105-115.

OTA Projekt: Wireless technologies and the National Information Infrastructure (NII)**Box 6**

Drahtlose Technologien und Systeme – wie Fernsehen und Radio, neue personenbezogene Kommunikationsdienste und viele Arten der Satellitenkommunikation – werden einen integralen Bestandteil der NII bilden, aber weder ihre genaue Rolle noch die Auswirkungen ihrer breiten Einführung sind geklärt. Die meisten Visionen für die NII konzentrieren sich auf die Fortentwicklung der benötigten Infrastruktur durch die Erweiterung des bestehenden Telefonnetzwerkes, des Fernsehkabelsystems oder der nationalen Computernetzwerke. Aber drahtlose Technologien werden auch eine wichtige Rolle in der Entwicklung der NII spielen.

Die folgenden Fragen sollen in diesem Projekt behandelt werden:

- Welche Bedeutung hat die Konvergenz von drahtloser und kabelbasierter Technologie auf die Regulation von Kommunikations- und Informationsdiensten?
- Wie können die drahtlosen Technologien die Angebotsvielfalt für die Bewohner der USA erweitern?
- Welche sozialen Implikationen, welche Implikationen bezüglich des Datenschutzes und der Datensicherheit sind durch umfassende drahtlose Kommunikationsdienste zu erwarten?
- Was sind die wichtigsten politischen Optionen, um zu erreichen, daß drahtlose Technologien ein effektiver Bestandteil der NII werden?

Das Projekt begann im Februar 1994, der Projektbericht ist mittlerweile veröffentlicht.

Quelle: Aus der im Internet verfügbaren Projektbeschreibung des OTA, vgl. die Internet-Liste OTANEWS bei LISTSERV@OTA.GOV, bzw. den GOPHER-Dienst bei MARVEL.LOC.GOV ebenfalls im Internet. U.S. CONGRESS, OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT: Wireless technologies and the National Information Infrastructure. Washington D. C.: U.S. Government Printing Office 1995

Rundfunkdienste. Auch das Fernsehen wurde bereits in seinen Anfängen in den 30er Jahren sowohl »terrestrisch« (also über Funkwellen) als auch über Kabel verbreitet. Der rasante Durchbruch des Mobilfunks, d.h. der mobilen, drahtlosen Telefonie, ist das jüngste Beispiel, wie sich ein etabliertes Medium über einen neuen Verbreitungsweg mit neuen Eigenschaften (»Mobilität«) einen neuen Markt erschließt. »Kabellose« Dienste gibt es momentan schon in allen wichtigen Varianten:

- im Verteilverfahren (»broadcast«), z.B. bei Fernsehen und Hörfunk,
- im Vermittlungsverfahren, z.B. beim Funk- und Mobiltelefon,
- sowohl im »breitbandigen« (z.B. Fernsehen) als auch im »schmalbandigen« Bereich (z.B. Datenfunk),
- und auch hier ist die Digitalisierung im vollen Gang (digitaler Mobilfunk, digitale Rundfunksatelliten, digitales Radio etc.).

Die Diskussion um Multimedia-Dienste und deren Infrastruktur scheint momentan deutlich »kabelastig« zu sein. Wieviel Glasfaserkabel soll bis wohin verlegt werden? Was läßt sich mit den bestehenden Telefon- und Breitbandkabelnetzen bewerkstelligen? Auch wenn kabellose Multimedia-Dienste nicht auf breiter Front marktreif verfügbar sind, so spricht bei der Dynamik der Entwicklung und den schon angekündigten Projekten und Entwicklungen nichts dafür, daß funk- oder satellitengestützte Alternativen nicht möglich sein werden – auch wenn es um interaktive Dienste geht. So ist es kein Wunder, daß zur Zeit das Amt für Technikfolgenabschätzung beim Kongreß der Vereinigten Staaten (OTA) an einer entsprechenden Studie arbeitet (»Wireless technologies and the National Information Infrastructure«, vgl. Box 6).

Box: 6

Für den Kunden ist es letztlich gleichgültig, auf welchem Weg er die ihn interessierenden Dienste empfängt. Wichtig sind für ihn bei der Auswahl eines Systems die Kosten und die Nutzungseigenschaften. Bei der Vielfalt der Übertragungswege wird immer wichtiger, daß die Endgeräte und die Standards möglichst alle Übermittlungsformen unterstützen, oder daß Übergänge ermöglicht werden. Beispiele hierfür sind die Übergänge vom Mobilfunk zu Teilnehmern im »Festnetz« (zu erhöhten Gebühren) oder die Berücksichtigung der verschiedenen Übermittlungswege (terrestrisch, satellitengestützt, über das Breitbandkabel, über das Telefonnetz, von der CD-ROM) bei der Spezifikation des neuen digitalen Kompressionsstandards für Video und Fernsehen (MPEG).

Im Rahmen dieses Buchs ist es nicht möglich, in die technischen Details vorhandener und zukünftiger kabelloser Multimedia-Dienste zu gehen und technisch-ökonomische Bewertungen dieser Alternativen vorzunehmen. Gegebenenfalls wäre dieses Thema im Rahmen weitergehender Studien zu behandeln. Um die Relevanz dieses Themas zu belegen, mag es genügen, auf einige internationale Entwicklungen hinzuweisen. Die amerikanische Firma Metricom bietet einen drahtlosen Dienst für eine sehr günstige monatliche Nutzungsgebühr von 20 Dollar an, der über eine Bandbreite von 56 kbit/s verfügt, was fast dem ISDN-Standard (64 kbit/s) entspricht. Eine Erweiterung auf 77 kbit/s ist vorgesehen. Damit sind im begrenzten Umfang auch Bildtelefonie oder Videodienste vorstellbar.⁶

Drahtloses, interaktives Fernsehen bietet die amerikanische Firma EON mit ihrem ursprünglich »TV-Answer« genannten Dienst an. Das Programm wird über Satellit zu lokalen Sendern verteilt, die über terrestrische Frequenzen das Programm zum Endkunden verteilen. Dieser hat über ein spezielles Empfangs- und Sendegerät die Möglichkeit, interaktive Dienste wie Abfrage in Lexika, elektronische Buchungen, Spiele etc. zu tätigen. Die zugrundeliegende Technologie nennt sich IVDS (Interactive Video and Data Service). Gegenüber einer Glasfaserstrategie für das interaktive Fernsehen wird von EON die schnellere Einsatzfähigkeit, die kostengünstigere Installation und die höhere Akzeptanz ihres Dienstes hervorgehoben.⁷

In Japan strebt man die Etablierung eines mobilen Multimedia-Funk-Standards unter dem Namen FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunications Systems) an. Ein auf zwei Jahre ausgelegter Feldversuch der japanischen Post beginnt 1995. Das Besondere ist der Austausch von Bildern und Daten zwischen mobilen Endeinrichtungen.⁸

6 Vgl. SANTELESA, R.: Metricom – Forging a new wireless world? Digital Media 3(1994)11, S. 11-14.

7 Vgl. HÖING, M.: Marktübersicht Interaktives Fernsehen. München: High Text 1994, S. 88ff.

8 Vgl. Funkschau 7/1995, S. 22.

Die in England ansässige Firma Inmarsat bietet bereits heute unterschiedliche mobile, satellitengestützte Telefon- und Datendienste im Bereich von 9,6 kbit/s bis 64 kbit/s an, die z.B. von Korrespondenten der Rundfunkanstalten genutzt werden. An Inmarsat sind eine Vielzahl von Telefongesellschaften, u.a. auch die Deutsche Telekom bzw. ihre Tochter Detemobil, beteiligt. Mit Inmarsat-P wird ein satellitengestütztes globales Funksystem geplant, das im Jahr 2000 in Betrieb gehen und den weltweiten mobilen Telefon- und Datenverkehr erlauben soll. Mammut-Projekte dieser Art werden auch verfolgt von GlobalStar (mit einer Beteiligung der DASA), Iridium (mit einer Beteiligung der VEBA), und von Bill Gates (Microsoft) zusammen mit der Telekommunikationsgesellschaft McCaw unter dem Namen Teledesic.⁹

1.2.5 Welche Datenmengen und wie damit umgehen?

Die Datenmengen für multimediale Anwendungen steigen schnell in gigantische Größenordnungen. Für einen zweistündigen Spielfilm braucht man ein Speichermedium, das etwa 50 bis 100 Gigabyte faßt.¹⁰

Das würde der Kapazität von 100 bis 200 CD-ROM-Scheiben entsprechen. Doch nicht nur ein entsprechend großes Speichermedium muß verfügbar sein, sondern auch ein Übertragungsweg – im einfachsten Fall von der lokalen Speicherplatte oder CD-ROM auf den Bildschirm –, der »breit« und »schnell« genug für die Darstellung ist. Denn im Gegensatz zu statischen Medien, z.B. Bildern, auf die man gegebenenfalls beim Abruf auch einige Sekunden warten kann, sind bei dynamischen Medien wie Ton und Film solche Wartezeiten nicht akzeptabel. Angenommen man würde die heute verfügbare CD-ROM-Technologie benutzen, so würde das »Abspielen« des Zweistundenfilms rund 30 Stunden dauern.¹¹ Spielfilme in »slow-motion« sind sicherlich nicht jedermanns Sache.

Durch die Beeinflussung einer Reihe von Parametern kann man allerdings digitales Video heute schon möglich machen. Diese Parameter sind im wesentlichen:

- Bildqualität,
- Bandbreite,

9 Vgl. Funkschau 3/1995, S. 78ff; Funkschau 14/1994, S. 70 und (nach einer Recherche bei GBI am 2.3.95) Focus vom 13.2.1995, S. 210, Neue Zürcher Zeitung vom 9.2.1995, S. 28 sowie vom 25.1.1995, S. 28.

10 Eigene Berechnungen nach STEINMETZ, R.: Multimedia-Technologie. Berlin u.a.: Springer 1993, S. 29; WING, T.: Compression. In: The European Multimedia Yearbook 1992. London: Interactive Media Publications 1991, S. 79; YAGER, T.: Information's human dimension. Byte 16(1991)12, S. 153-160.

11 Zum Nachrechnen hier die Angaben und Annahmen für diese Überschlagsrechnung. Wir gehen von 50 Gigabyte Speicherbedarf für einen Spielfilm aus. Ein »modernes« CD-ROM Laufwerk hat eine Übertragungsrate zum Computer von 500 Kilobyte pro Sekunde. Wir rechnen überschlägig 50 GB in 50.000.000 KB um und dividieren durch die Übertragungsrate von 500 KB/s. Das Ergebnis ist 100.000 Sekunden, was aufgerundet 30 Stunden ergibt.

- Kompression und
- Datenübertragungszeit.

Wir wollen einige Größenordnungen und Zusammenhänge diesbezüglich aufzeigen und können dabei einige technische Details und weitere Berechnungen nicht ganz vermeiden.

In bezug auf die **Bildqualität** ist aus eigener Erfahrung der Qualitätsunterschied zwischen einem Kinofilm und einem Fernsehbild bekannt. Wer Video am PC-Bildschirm schon gesehen hat, weiß, was an weiterer Verschlechterung noch möglich ist. Doch für bestimmte Zwecke mag dies auch ausreichen. Die zwei Bilder rechts am Rand zeigen beispielhaft den Qualitätsverlust und die Reduktion des Speicherbedarfs durch eine Kompression.¹²

Die wesentlichen Parameter der Bildqualität sind die Größe und Auflösung des Bildes, die Anzahl darstellbarer Farben, die Bildwiederholfrequenz. Geht man von der herkömmlichen Fernsehqualität aus, so liegt der Speicherbedarf für eine Studioqualität 5- bis 10mal höher, während grobauflösende, kleinformatische Filme mit niedrigerer Bildwiederholfrequenz (weniger als 25 Bilder pro Sekunde) einen Speicherbedarf von nur noch bis zu einem Zehntel der Fernsehqualität aufweisen.

Beim obigen CD-ROM-Beispiel sind wir von einer »**Bandbreite**« von 500 Kilobyte pro Sekunde ausgegangen. Rechnet man dies auf die Datenübertragungsrate in Netzen um, die normalerweise in Kilobit pro Sekunde (kbit/s) angegeben wird, dann ergibt dies 4.000 kbit/s. Dies ist deutlich höher als z.B. ein ISDN-Basisanschluß von 64 kbit/s. Durch Kombination mehrerer ISDN-Kanäle kann einem Anwender jedoch eine Bandbreite von 2.000 kbit/s zur Verfügung gestellt werden, mit der man fast in eine ähnliche Größenordnung gelangt. Breitbandige Übertragungswege (z.B. der Telekom-Dienst Datex-M oder VBN) erreichen heute eine Bandbreite von bis zu 140 Mbit/s. Das wäre ungefähr das 35fache unseres Ausgangsbeispiels. Über solche Leitungen lassen sich dann Videos in bester Qualität übertragen, während man bei den eher schmalbandigeren Diensten deutliche Abstriche an der Qualität vornehmen müßte – wenn nicht, und dieser Faktor wurde bisher noch nicht berücksichtigt, die Daten komprimiert werden.

Für die **Videokompression** gibt es mittlerweile eine Reihe von Verfahren. Die Kompression eliminiert z.B. redundante Information, verteilt Datenspitzen in Datentäler, nutzt menschliche »Sehchwächen« aus (Irrelevanzreduktion), schätzt Nachfolgebilder aus ihren Vorgängern und bedient sich anderer Verfahren, um so zu Reduktionsfaktoren zu gelangen, die heute zwischen 5:1 und 100:1 liegen können.



Original
65.536 Bytes



Kompression 38:1
1705 Bytes

¹² Nach HARRISON, L.: A review of multimedia technology and dissemination systems. EPodd 7(1994)3, S. 140. Im Beispiel geht es um das JPEG-Kompressionsverfahren.

Kompressionsverfahren MPEG (ISO/IEC 11172 bzw. 13818)**Box 7**

MPEG1 behandelt einen niedrigen Videostandard, vergleichbar der VHS-Qualität. MPEG1 hat als Anwendungsfeld z.B. Videos auf CD-ROM mit Datenraten bis zu 1,5 Mbit/s.

MPEG2 umfaßt die ganze Palette möglicher Fernsehqualitäten, angefangen bei einer HDTV-Studioqualität von 80 bis 100 Mbit/s bis hinab zu einem LDTV (low definition TV). Momentan wird an MPEG4 gearbeitet.

MPEG4 zielt auf einen Standard für audiovisuelle Kommunikation (Bildtelefonie, Videokonferenzen) mit Übertragungsraten im schmalbandigen Bereich unter 64 kbit/s.

Quelle: GRIGAT, R. R. UND IBENTHAL, A.: Audio- und Videodatenkompression mit MPEG2. Funkschau 3/1995, S. 26-33.

Dabei ist zu unterscheiden, ob die Kompression die Bildqualität unangetastet läßt, oder ob durch die Kompression auch die Bildqualität vermindert wird. Das wichtigste Verfahren, das in diesem Kontext heute diskutiert wird, ist das MPEG-Verfahren, mittlerweile eine internationale Norm (ISO/IEC 11172 MPEG1 bzw. ISO/IEC 13818 MPEG2). MPEG ist sowohl im Kontext neuer digitaler Hör- und Fernsehsysteme als auch im Computer-Videobereich als auch im Bild- und Videokommunikationsbereich von Bedeutung (vgl. Box 7).

Box: 7

Der vierte Faktor in dieser Betrachtung bezieht sich auf die **Zeit**. Wie lange ist man bereit, auf die Übertragung der Daten zu warten? Denn der Zusammenhang zwischen Bandbreite des »Kanals« und Übertragungszeit ist offensichtlich. Nimmt man das heftig diskutierte Thema »video on demand« für eine Beispielrechnung, so ergibt sich folgender Zusammenhang: Eine MPEG-komprimierte Fernsehqualität, die »isochron«, d.h. gleichzeitig mit der Datenlieferung, gezeigt werden soll, benötigt eine Bandbreite im Anlieferungsnetz von mindestens 4 Mbit/s. In diesem Fall – unter der Voraussetzung einer geeigneten Netztechnologie – würde der gewünschte Film »auf Knopfdruck« starten. Ist man aber bereit, eine Wartezeit in Kauf zu nehmen, und in der Lage, die eingehenden Daten zwischenzulagern, käme man mit einer deutlich geringeren Bandbreite aus. Für eine heute problemlos verfügbare und relativ günstige ISDN-Basisleitung mit 64 kbit/s und für einen Film von einer Stunde Länge soll dies einmal verdeutlicht werden.

Der lokale Zwischenspeicher müßte 1,7 GB beinhalten. Dies ist immer noch eine gewaltige, aber nicht mehr unerfüllbare Forderung. Es gibt heute wiederbeschreibbare magneto-optische Speichermedien mit einer Kapazität von 1,3 GB, die nicht mehr als 200 DM kosten. Mit einer ISDN-Leitung müßte man aber immer noch 63 Stunden warten, bis der Film vollständig übertragen wäre!¹³

13 Zum Nachrechnen: Eine Stunde Film wird mit einem Speicherbedarf von 1.800 Mbyte (nach MPEG2 SDTV) veranschlagt. Auf Kilobit umgerechnet ($\times 1.000 \times 8$) sind das 14.400.000 kbit. Dividiert durch 64 kbit/s ergibt 225.000 Sekunden oder 63 Stunden.

Tab.: 1

Erst mit einer Anschlußrate von 10 Mbit/s, wie sie heute in lokalen Computernetzen üblich sind, käme man in realistischere Größenordnungen (24 Minuten Übertragungszeit). Die Tabelle 1 zeigt die wesentlichen Parameter nochmals im Zusammenhang. Man sieht also, daß Multimedia-Anwendungen (hier das Beispiel Film) zwar höchste technische Anforderungen stellen, daß aber durch Veränderungen an zentralen Parametern diese Anforderungen beeinflussbar sind. Bei gleicher Bildqualität variiert der Speicherbedarf zwischen einem unkomprimierten und einem komprimierten PAL-Signal in der Größenordnung von 1:40. Nimmt man Abstriche an der Bildqualität hin (MPEG2 LDTV), dann kann man einen Reduktionsfaktor von etwa 1:100 im Vergleich zum unkomprimierten PAL-Signal erreichen. Das Verhältnis zwischen der Übertragungszeit im schmalbandigen ISDN und im breitbandigen VBN ist nochmals größer. Der Faktor liegt hier bei 1:2.400.

1.2.6 Drei Markt- und Technologiebereiche für Multimedia

Zusammenfassend wollen wir drei Markt- und Technologiebereiche unterscheiden, die sich relativ gut abgrenzen lassen:

1. Zum ersten gibt es den »Offline«-Multimedia-Markt, der sowohl den privaten als auch den geschäftlichen Bereich umfaßt und sich im wesentlichen auf Personal Computer und die CD-ROM abstützt. Anwendungen für diese »Plattform« entwickeln sich sprunghaft in allen denkbaren Bereichen.
2. Dann gibt es den Markt mit Anwendungen im **schmalbandigen Netzbereich**, dessen obere Grenze man heute bei einem ISDN-Basisanschluß von 64 kbit/s ansetzen muß. Dieser Sektor entwickelt sich als reiner Daten- und Kommunikationsdienst sehr dynamisch, schließt aber immer mehr auch »einfache« multimediale Elemente mit ein. Obwohl der Kundenstamm zunächst im geschäftlichen Bereich, auch im Bereich der selbständig und freiberuflich Tätigen liegt, wird der Privatbereich doch immer wichtiger.
3. Schließlich gibt es den Markt mit Multimedia-Anwendungen im Bereich **breitbandiger Netze** oberhalb der ISDN-Grenze. Dieser wird bisher nur im geschäftlichen Bereich, im Bereich der Medizin oder Forschung für einzelne Spezialanwendungen verwendet. Aufgrund der hohen, in Deutschland immer wieder kritisierten Leitungskosten handelt es sich auch im geschäftlichen Bereich in keinem Fall um flächendeckende Anwendungen.

| Filmqualität, Speicherbedarf und Übertragungszeiten | | | | |
|---|-------------------------|---|-----------------|------------------|
| 1 h Film als ... | Speicherbedarf in MB | Übertragungszeit bei einer Bandbreite von | | |
| | | 64 kbit/s (ISDN) | 10 Mbit/s (LAN) | 140 Mbit/s (VBN) |
| PAL unkomprimiert | 75.000 | 2.616 h | 1020 Min | 3.600 sec |
| MPEG2 komprimiert HDTV | 18.000 | 624 h | 240 Min | 1.020 sec |
| MPEG2 komprimiert SDTV (PAL) | 1.800 | 63 h | 24 Min | 100 sec |
| MPEG2 komprimiert LDTV | 675 | 23 h | 9 Min | 39 sec |

Tab. 1

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben in DAMBACHER, P.: Digitale Technik für Hörfunk und Fernsehen. Heidelberg: v. Decker 1994; STEINMETZ, R.: Multimedia-Technologie. Berlin u.a.: Springer 1993.

1.3 Erste Bewertungen technischer Infrastrukturvarianten

Die Diskussion um die technischen Möglichkeiten multimedialer Anwendungen in Netzen konzentriert sich momentan auf die Frage, ob solche Anwendungen über das Telefonnetz oder das Fernsehkabelnetz verwirklicht werden sollen, oder ob dafür eine ganz neue Technologie (Glasfaser) in die Haushalte verlegt werden muß. Das TAB hat deshalb ein Gutachten in Auftrag gegeben, in dem die wichtigsten gegenwärtig diskutierten Alternativen dargestellt und erste Bewertungen vorgenommen wurden. Wir stützen uns in den folgenden Ausführungen weitgehend auf dieses Gutachten.¹⁴

Betrachtet man die vorhandenen Netze, dann liegen die Vorteile des Telefon- und Kabelnetzes in seiner weiten Verbreitung. Telefonanschlüsse sind in fast 100 Prozent der (West-)Haushalte vorhanden, und rund 50 Prozent der Haushalte sind an das Kabel angeschlossen oder anschlussbereit. Für die vorgesehenen Anwendungen, z.B. interaktive Filme oder »video on demand« (vgl. das Kapitel 3), wären die breitbandigen Datenetze am besten geeignet. Diese sind aber nur im geschäftlichen oder Forschungsbereich verfügbar und bieten damit keine ausreichende Kundenbasis für die angestrebten Massendienste.¹⁵

Beim Ausbau des Telefonnetzes für Multimedia muß man zunächst das Fernnetz und das lokale Anschlußnetz unterscheiden.

14 BOOZ, ALLEN & HAMILTON: Untersuchung technischer Infrastrukturvarianten für Multimedia. Gutachten im Auftrag des TAB. Düsseldorf: 1995.

15 1994 gab es in Deutschland insgesamt 39 Millionen Telefonanschlüsse. 1994 waren in Deutschland 14,6 Millionen Haushalte ans Kabelfernsehen angeschlossen, anschließbar insgesamt aber 23,2 Millionen. 1995 werden möglicherweise 2 Millionen ISDN-Anschlüsse erreicht, während der (breitbandige) VBN-Dienst nur wenige tausend Anschlüsse umfaßt und wahrscheinlich demnächst in dem neuen Datex M-Dienst aufgehen wird. Vgl. TELEKOM: Das Geschäftsjahr 1993. Bonn: 1994; TELEKOM: Das Geschäftsjahr 1994. Bonn: 1995.

Das Fernnetz wird bereits digitalisiert und auf die leistungsfähige Glasfasertechnologie umgestellt und mit den sogenannten SDH-Verfahren im Übertragungsbereich und ATM-Verfahren im Vermittlungsbereich ausgerüstet.¹⁶

Die größeren Probleme treten im lokalen Anschlußnetz auf. Auch hier könnte man die Glasfasertechnologie einsetzen, eine Variante, die im englischen Sprachraum unter dem Stichwort »fibre to the home« (FTTH) bekannt ist. In den neuen Bundesländern plant die Telekom bis 1996 immerhin den Anschluß von 1,2 Millionen Haushalten an das Glasfasernetz. Da in diesen Fällen sowieso neue Leitungen verlegt werden müssen, sind die höheren Kosten des Glasfaserkabels im Vergleich zum Kupferkabel nicht so entscheidend. Außerdem soll nach den Planungen der Telekom in den Multimedia-Pilotversuchen in Leipzig, Bonn und Stuttgart Glasfaser zum Einsatz kommen. Generell wird allerdings, im wesentlichen aus Kostengründen, weder in den USA noch in Deutschland eine »FTTH-Strategie« verfolgt. Solche Bestrebungen gibt es dagegen in Japan und in Frankreich, wo Pläne und Vorschläge für eine Glasfaserstrategie vorsehen, im Jahr 2015 alle Haushalte ans Glasfaserkabel angeschlossen zu haben.¹⁷

Eine **modifizierte Glasfaserstrategie** führt das Glasfaserkabel nur in das Wohngebiet und verwendet dann auf den »letzten Metern« bis zum Anschluß in den Haushalten die bereits vorhandenen Kupfer-Doppeladern (Telefonanschlüsse) oder Koaxial-Kabel (Fernsehkabel). Diese Variante wird als »fiber to the curb« (FTTC) bezeichnet.

Es gibt aber auch Strategien, die eine Aufrüstung des Telefonnetzes präferieren. Wir haben oben bereits gesehen, daß das Telefonnetz für interaktive Dienste bestens geeignet und nur in bezug auf die Datenübertragungskapazitäten begrenzt ist. Durch den Einbau von Zusatzgeräten könnten diese Kapazitäten beträchtlich gesteigert werden. Die beiden wichtigsten Technologien in diesem Zusammenhang sind »Asymmetrical Digital Subscriber Line« (ADSL) und »High Bit Rate Digital Subscriber Line« (HDSL). ADSL bietet eine Datenrate von bis zu 6 Mbit/s in Richtung des Endkunden, was für Videodienste, wie wir oben gesehen haben, durchaus ausreichend wäre. Der Rückkanal ist allerdings nur schmalbandig ausgelegt (9,6 bis 16 kbit/s), was für einfache Abrufdienste (»video on demand«, »teleshopping« etc.) aber genügen würde. Der weitere Vorteil von ADSL liegt darin, daß 98 Prozent der Haushalte über die notwendige Kupfer-Doppelader bereits verfü-

16 »Synchronous Digital Hierarchy« (SDH) wie »Asynchronous Transfer Mode« (ATM) sind Verfahren (und internationale Normen), die auf den digitalen Telefonverkehr, Datendienste, Fernsehen und Multimedia-Kommunikation ausgerichtet sind.

17 Für Japan vgl. MacUp 11/1994, S. 41 und FAZ vom 7.12.1994, S. 22 (nach einer Recherche beim Host GBI am 12.12.1994), für Frankreich vgl. Financial Times vom 27.10.1994, S. 2.

gen. ADSL soll nach Aussagen der Telekom in den Multimedia-Pilotversuchen in Nürnberg eingesetzt werden. HDSL benötigt dagegen drei Kupfer-Doppeladern, die normalerweise in keinem Privathaushalt in Deutschland zur Verfügung stehen. HDSL erlaubt die Übertragung von 2 Mbit/s in beide Richtungen.¹⁸

Im **Kabelnetz** bestehen für interaktive Multimedia-Dienste zwei Hauptprobleme. Zum einen ist es nicht auf Interaktion ausgerichtet, verfügt also nicht über einen »Rückkanal«. Dieser ließe sich aber im ungenutzten Frequenzbereich des Kabels unterbringen. Das Endgerät (bisher der Fernseher) müßte dazu außerdem um eine entsprechende Sendeeinrichtung ergänzt werden. Zum anderen wird bisher im Kabel an alle immer die gleiche Information ausgesandt (»broadcast«-Prinzip). Um einen individuellen und gezielten Abruf und Versand zu ermöglichen, müßte das Kabelnetz mit Vermittlungstechnik aufgerüstet werden. Dafür käme ebenfalls die oben schon erwähnte ATM-Technik in Betracht. Auf den Fernleitungen des Kabelnetzes wäre außerdem eine Glasfaseraufrüstung notwendig. Dies würde dann genau der Netztechnologie des Telefonnetzes im Fernbereich entsprechen.

Eine vergleichende Übersicht der Technologiealternativen mit Kostenabschätzungen für den Endanschluß zeigt die Tabelle 2 auf Seite 26. Eine genauere Analyse zeigt allerdings, daß für bestimmte Alternativen die Anschlußkosten stark mit der Anzahl der Teilnehmer (der »Anschlußdichte«) korrelieren. Während ADSL und HDSL konstante Kosten pro Teilnehmer verursachen, fallen die Kosten für FTTH, FTTC und die Hybridlösung (Glasfaser/Koaxial) mit einer steigenden Anschlußdichte deutlich ab.

Tab.: 2

Bei einer vergleichenden Bewertung der verschiedenen Alternativen stellt sich heraus, daß diese insbesondere deshalb problematisch ist, weil zu den in Frage kommenden Technologien oft noch wenige praktische Erfahrungen vorliegen, die eine technische und wirtschaftliche Bewertung auf verlässlicher Grundlage möglich machen würden. Große Unsicherheiten bestehen auch in bezug auf die Art des Angebots von Diensten, deren Kosten und Preise sowie in bezug auf die Nachfrage nach diesen Diensten. Außerdem fließen in eine solche Bewertung strategische Faktoren ein, die z.B. für die Telekom anders aussehen als für neu auftretende industrielle Anbieter. Die derzeit weltweit anlauenden Pilotversuche sollen einen genaueren Aufschluß zu allen diesen offenen Fragen liefern.

Auf Basis vorliegender Daten und begründeter Experteneinschätzungen wurden im Gutachten von Booz, Allen & Hamilton zwei beispielhafte Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für den Ausbau zu einem

18 Vgl. GAIDA, K.: Die Architektur des Information-Highway. Funkschau 7/1995, S. 26-31.

| Technologiealternativen für ein Multimedienetz für private Haushalte | | Tab. 2 |
|--|---|--|
| Netzarchitektur | Beschreibung | Kosten pro Anschluß |
| FTTH (»fiber to the home«) | <ul style="list-style-type: none"> - Glasfaser bis zum Endgerät - technisch optimal, aber auch aufwendigste Lösung - hohe Kosten durch Verlegen neuer Kabel und optoelektronische Bauelemente - Kosten fallen mit einer Zunahme der »Anschlußdichte« | 5.000 - 8.000 DM |
| FTTC (»fiber to the curb«) | <ul style="list-style-type: none"> - Glasfaser bis zum Kabelverteiler - Bevorzugt bei < 50 Haushalten pro km - Neue Koaxialanschlüsse bis zum Endgerät erforderlich - Keine Kapazitätseinschränkungen gegenüber FTTH - Kosten fallen mit einer Zunahme der »Anschlußdichte« | 2.500 - 5.000 DM |
| Hybridstruktur (Glasfaser/Koaxial) | <ul style="list-style-type: none"> - Bevorzugt bei > 50 Haushalten pro km - Bestehende Koaxialanschlüsse können genutzt werden - Kosten fallen mit einer Zunahme der »Anschlußdichte« | 2.500 - 5.000 DM |
| ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) | <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung herkömmlicher Kupferdoppeladern (Telefonleitung) in 98 % aller Haushalte unmittelbar möglich - Kapazität zum Endgerät bis zu 6 Mbit/s - Rückkanal 9,6 bis 16 kbit/s - Einfache Installation und Abbau möglich - Kosten sind unabhängig von der »Anschlußdichte« | 1.000 - 1.500 DM |
| HDSL (High Bit Rate Digital Subscriber Line) | <ul style="list-style-type: none"> - Benötigt werden drei Kupferdoppeladern (Telefonleitung), die in Privathaushalten nicht verfügbar sind - Kapazität in beide Richtungen 2 Mbit/s - Mögliche Distanz zwischen Endanschluß und Verteiler 4 km - Kosten sind unabhängig von der »Anschlußdichte« | 4.000 - 5.000 DM |
| ATM (Asynchronous Transfer Mode) | <ul style="list-style-type: none"> - Standard für die Vermittlung breitbandiger Kommunikation - Sowohl in Telefon- als auch Kabelnetzen einsetzbar | keine Angaben verfügbar |
| Rückkanal im Kabelnetz | <ul style="list-style-type: none"> - Bandbreiten bis zu mehreren Mbit/s möglich - Wird in den USA von Kabelgesellschaften (z.B. TCI) installiert - Kopplung mit Telefonnetz möglich, d.h. Telefonie per Kabelanschluß | keine Angaben verfügbar |
| Rückkanal im Satellitennetz | <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung des Telefonnetzes als Rückkanal für Satelliten-Fernsehdienste - Bandbreite des Rückkanals durch Kapazität der Telefonleitung vorgegeben - Bereits verfügbar in USA unter dem Namen DirectTV | Kosten der »set top box« 600 Dollar (bei DirectTV) |

Quelle: BOOZ, ALLEN & HAMILTON: Untersuchung technischer Infrastrukturvarianten für Multimedia. Gutachten im Auftrag des TAB. Düsseldorf: 1995, S. 38; GAIDA, K.: Die Architektur des Information-Highway. Funkschau 7/1995, S. 26-31.

Box: 8

Multimedia-Netz für den Privatkundenmarkt vorgenommen (vgl. Box 8). Es ist wichtig darauf hinzuweisen, daß es hier nur um erste grobe Abschätzungen gehen kann, und es wichtiger erscheint, die einzelnen beeinflussenden Parameter zu beachten als das Gesamtergebnis. Beim ersten Beispiel geht es um eine Aufrüstung des Kabelnetzes der Telekom. Der betrachtete »video on demand«-Dienst würde sich für die Telekom nicht rechnen. Dagegen zeigen die Berechnungen von Booz, Allen & Hamilton für einen neuen Netzeanbieter, der über eine ähnliche Netzinfrastruktur verfügen würde, ein besseres Ergebnis. Dieses zunächst erstaunliche Resultat ist darauf zurückzuführen, daß der neue Netzeanbieter über die Multimedia-Infrastruktur nicht nur »video on demand« anbieten würde, sondern auch in das Telefonge-

Wirtschaftlichkeitsrechnung für »video on demand«

Box 8

Die wichtigsten Annahmen:

- Kosten Netzausbau pro Teilnehmer: 1.000 DM, Preisverfall 5 Prozent pro Jahr.
- Kosten der »set top box«: 500 DM – eine relativ optimistische Annahme –, Preisverfall 10 Prozent pro Jahr.
- Kosten des Video-Servers pro Videokanal für je 4 Teilnehmer: 1.000 DM, Preisverfall 10 Prozent pro Jahr.
- Laufende Betriebskosten pro Kunde und Jahr: 120 DM.
- Kundenstamm steigt jährlich um 250.000.
- Einmalige Anschlußgebühr: 150 DM.
- Monatliche Grundgebühr: 10 DM.
- Nutzungsabhängige Gebühr je Monat bei 5 Filmen: 25 DM.

Unter diesen Annahmen würde nach vier Jahren der »break-even-point« erreicht, nach acht Jahren ein positiver kumulierter Einnahmeüberschuß, bei einem Kalkulationszinssatz von 20 Prozent ergäbe sich aber trotzdem keine Wirtschaftlichkeit, der Kapitalwert bleibt mit 8 Millionen DM negativ.

Werden die obigen Annahmen um die folgenden Bedingungen erweitert:

- Anteil der Telefonkunden an den VoD-Kunden: 30 Prozent,
- Umsatz pro Telefonkunde im Monat: 50 DM,
- davon Abführungen an Telekom für Verbindungskosten: 50 Prozent, dann ergibt sich das folgende Bild: Der »break-even-point« wird bereits im dritten Jahr erreicht und im vierten Jahren ein positiver kumulierter Einnahmeüberschuß. Bei einem Kalkulationszinssatz von 20 Prozent ergäbe sich eine Wirtschaftlichkeit mit einem positiven Kapitalwert von 281,8 Millionen DM.

Quelle: BOOZ, ALLEN & HAMILTON: Untersuchung technischer Infrastrukturvarianten für Multimedia. Gutachten im Auftrag des TAB. Düsseldorf: 1995.

schäft einsteigen könnte – das bei der Telekom ja auf einem parallel betriebenen Netz abgewickelt wird. (Zu dieser Strategie, Telefon- und »video on demand«-Dienste gemeinsam über ein Netz anzubieten, vgl. auch Abschnitt 3.2.5). Die Autoren des Gutachtens schreiben abschließend zu diesem Vergleich:¹⁹

Diese Beispielrechnungen sollen vor allem zwei Dinge verdeutlichen: Dieselben Netzinfrastrukturvarianten sind aus Sicht unterschiedlicher Marktteilnehmer durchaus verschieden zu bewerten. Diese Unterschiede sind keineswegs bloß marginal, sondern können ein jeweils anderes Bild der Rentabilität der einzelnen Ausbauvarianten ergeben. Zudem wird deutlich, welche hohe Bedeutung dem reinen Telefongeschäft in der Multimedia-Diskussion zukommt. Vor diesem Hintergrund wird auch deutlich, wie die vielen Aktivitäten einzelner Anbieter im US-amerikanischen Markt zu verstehen sind.

¹⁹ BOOZ, ALLEN & HAMILTON: Untersuchung technischer Infrastrukturvarianten für Multimedia. Gutachten im Auftrag des TAB. Düsseldorf: 1995, S. 47.

1.4 Akteure, Prognosen, Märkte

Es sind nicht nur eine Fülle von Tagungen und Veröffentlichungen, die das Thema Multimedia in den Schlagzeilen hält, sondern auch politische Programme, unternehmerische Entscheidungen, Pilotversuche und neue Dienste in fast atemberaubender Anzahl (vgl. Box 9). Man könnte fast den Eindruck gewinnen, Multimedia stünde auf breiter Front vor dem Start, gar vor dem Durchbruch. Wieder ist es wichtig, genauer abzuklären, um was es in den einzelnen Fällen wirklich geht, was Fassade und was die wirkliche Substanz ist.

Box: 9

Betrachtet man die Liste der aktiven Unternehmen und die angezielten Aktivitätsbereiche genauer, so ergibt sich das folgende Bild.

Es sind vor allem große nationale wie internationale Konzerne, die im Bereich der »Netze« und der heute schon weitgehend liberalisierten Telekommunikationsmärkte sowie auf dem liberalisierten Telefonmarkt (Sprachübertragung) ab 1998 aktiv werden wollen. Besonders die **Energieunternehmen**, die bisher schon große unternehmensinterne Datennetze besitzen, wollen diese nun öffentlich anbieten. Interessant ist auch, daß **kommunale Unternehmen** in diesem Bereich aktiv werden wollen. Wir haben oben gesehen, daß das Problem des Anschlusses der Haushalte an den »Datenhighway« noch weitgehend ungelöst ist. Hier spekulieren die Kommunen auf gewisse »Wegerechte« und eigene Kompetenzen. Alle diese Allianzen und neuen Gemeinschaftsunternehmen werden zwar mit dem Prädikat Multimedia geschmückt, in den meisten Fällen geht es aber ganz allgemein um Telekommunikations-, Daten- und Telefondienste. Die allgemeine Digitalisierung der Telefon-, Daten- und Rundfunknetze muß auch nicht in jedem Fall mit neuen Multimedia-Anwendungen in Verbindung gebracht werden. Hauptantrieb für diese Aktivitäten ist oft die Erweiterung der Kapazitäten (für die herkömmlichen Dienste) und Spar- und Rationalisierungsziele für den laufenden Betrieb dieser Netze.

Natürlich werden auch **industrielle Großkonzerne** in diesem zukunftssträchtigen Markt aktiv, sei es, weil sie finanzkräftig genug sind, um sich diesen Bereich zu erschließen, sei es, daß sie aufgrund des industriellen Strukturwandels gezwungen sind, sich neue Betätigungsfelder zu suchen. Im Bereich des Mobilfunks könnte man Mannesman und Thyssen als ein solches Beispiel ansehen. Die Aktivitäten von Daimler Benz (DASA) deuten ebenfalls in diese Richtung. Daß die **Netzeausrüster**, die **Elektronikindustrie** und natürlich auch die **Computerindustrie** im Multimedia-Geschäft aktiv sind, versteht sich von selbst. Teilweise wird behauptet, die Computerindustrie würde die Multimedia-Euphorie massiv fördern, um bei den Kunden den Übergang auf neue Hard- und Softwaregenerationen voranzutreiben.

Das Multimedia-Jahr 1994/95 in Europa und Deutschland**Box 9**

Auf der politischen Bühne:

- Im Mai 1994 legt eine Gruppe europäischer Persönlichkeiten um EU-Kommissar Bangemann die Empfehlung an den Europäischen Rat »Europa und die globale Informationsgesellschaft« vor.
- Im Juli 1994 folgt die Kommission der EU mit ihrem Aktionsplan »Europas Weg in die Informationsgesellschaft«.
- Im Dezember 1994 beschließt der Landtag Baden-Württembergs die Einsetzung einer Enquete-Kommission »Multimedia«.
- Im Januar 1995 erscheint der zweite Teil des Grünbuchs der EU zur Liberalisierung der Telekommunikationsmärkte.
- Im Februar 1995 tagt der G7-Gipfel in Brüssel zum Thema »Informationsgesellschaft«.
- Im März 1995 legt Bundesminister Rüttgers auf der CeBit die Dokumentation »Multimedia – Chance und Herausforderung« vor und fordert gleichzeitig zu einer breiten öffentlichen Diskussion zu diesem Thema auf.
- Zum 1.1.1996 will die EU die bestehenden Restriktionen für die Nutzung der Fernseekabelnetze für Multimedia-Dienste aufheben.

Im Bereich unternehmerischer Zusammenschlüsse und der Gründung von Gemeinschaftsunternehmen:

- RWE gründet mit den Pfalzwerken eine gemeinsame Gesellschaft für Kommunikationsdienste und strebt eine Zusammenarbeit mit Mannesmann und der Deutschen Bank auf diesem Gebiet an.
- Thyssen gründet Thyssen Telekom und kooperiert mit Bell South.
- Die Veba-Tochter Vebacom will mit der Deutschen Bahn ein eigenes Glasfasernetz aufbauen. Veba strebt eine Allianz mit dem britischen Telekommunikationskonzern Cable and Wireless (C&W) an.
- Viag gründet mit der British Telecom die gemeinsame Tochter Viag InterKom.
- Die Daimler-Benz-Tochter DASA plant ein Gemeinschaftsunternehmen mit der kanadischen Northern Telecom.
- Die Deutsche Telekom schließt Vereinbarungen mit dem Weltmarktführer im Bereich Software für Personal Computer Microsoft.
- Die Deutsche Telekom strebt eine globale strategische Allianz mit France Telecom und dem amerikanischen Telekommunikationsunternehmen Sprint an.
- Die Stadtwerke Düsseldorf gründen mit der Westdeutschen Landesbank das Gemeinschaftsunternehmen ISIS, das im Bereich regionaler Telekommunikationsleistungen aktiv werden soll.
- Im gleichen Bereich will die Multinet Köln, ein Zusammenschluß der Stadtwerke, der Stadtparkasse und der Verkehrsbetriebe, Geschäfte machen.
- Siemens will mit dem Computerhersteller SUN und dem führenden Ausrüster für Kabelfernsehsysteme Scientific Atlanta ein weltweites Netz für Multimedia aufbauen und betreiben.
- Die Deutsche Netz AG soll noch 1995 u.a. vom Badenwerk, der Energieversorgung Schwaben, HEW, RWE Energie, VIAG, VEW gegründet werden.

In bezug auf neue Produkte und Dienste:

- In Deutschland sollen neben den existierenden Online-Diensten Datex-J (ehemals Btx, zukünftig Telekom Online) und CompuServe noch in diesem Jahr Europe Online (von den Verlagen Burda, Hachette, Pearson), der neue Dienst von Bertelsmann und America Online und ein entsprechender Dienst von Microsoft (The Microsoft Network) sowie von Apple (eWorld) auf den Markt kommen. Außerdem wird das Internet zunehmend an Privatkunden vermarktet.
- In mindestens 6 Städten und Regionen ist 1995 der Start von Pilotversuchen zum interaktiven Fernsehen vorgesehen (vgl. Abschnitt 3.2.5).
- In mehreren Bundesländern sollen Pilotversuche für das Digital Audio Broadcasting (digitales Radio) starten; außerdem ist der Markteintritt von Pay-Radio und von ADR (Astra Digital Radio) geplant (vgl. Kapitel 7).
- 1995 sollen mehrere Rundfunksatelliten starten, die für die digitale Übertragung von Fernsehkanälen vorgesehen sind (u.a. Astra 1E).
- Mehr als zehn neue Fernsehkanäle (meist Spartenkanäle) haben Lizenzen beantragt und warten auf ihre Zulassung.

Quelle: Artikel aus der Tagespresse.

Undeutlich ist noch die Haltung der **Unterhaltungsgeräteindustrie**. Diese hat in den letzten Jahren einige schmerzliche Erfahrungen mit übereilten oder falschen Einführungsstrategien bei neuen Gerätegenerationen hinter sich (Video-Standard, digitales Tonband, Digitales Satelliten Radio). Gleichzeitig wird sie von der Computerindustrie massiv im Kernbereich ihres Geschäftes attackiert. Denn eine der spannenden Fragen wird sein, wie das Endgerät einer Multimediawelt aussehen wird – ein PC mit Multimediafähigkeiten oder ein Fernseher mit eingebautem PC – und welche strukturellen Auswirkungen diese »Entscheidung« auf die Zukunft der betroffenen und beteiligten Industriezweige haben wird (vgl. Abschnitt 3.2.3).

Nicht zu vergessen sind die **Medienunternehmen**, die Verlage, Rundfunkunternehmen, Pressehäuser, die eine ganz wichtige Rolle im Multimedia-Geschäft der Zukunft spielen werden. Denn letztlich geht es um Inhalte, die in der einen oder anderen Form multimedial transportiert und kommuniziert werden sollen. Über solche Inhalte verfügen die Netzbetreiber, die Computer- und Elektronikindustrie nicht, wenn sie auch deutliche Anstrengungen unternehmen, sich durch Aufkäufe und Allianzen Positionen in diesem wichtigen Bereich zu sichern. Die deutschen und europäischen Medienunternehmen verfügen über solche Inhalts-Ressourcen, und sie sind gut beraten, mit diesem Schatz nicht leichtfertig umzugehen. In diesem Kontext gewinnt die Regelung der durch die technische Entwicklung bedrohten Urheberrechte für die Zukunft eine besondere Bedeutung.

Die **öffentliche Hand** besitzt nicht unerhebliche Ressourcen ähnlicher Art. Der gesamte Kulturbereich (Theater, Orchester, Museen etc.) ist ein Beispiel hierfür. Aber auch andere Daten – man denke an Umweltinformationen, Planungsdaten, Statistiken usw. – könnten öffentlich gemacht, eventuell multimedial »veredelt« und sogar vermarktet werden. Die öffentliche Hand besitzt als Gesetzgeber und Regulationsinstanz aber auch Ressourcen ganz anderer Art. Die in den USA praktizierte Versteigerung von Funk- und Rundfunklizenzen ist ein Beispiel für den Umgang mit diesen Ressourcen. Die jüngst abgeschlossenen Auktionen der amerikanischen Zulassungsbehörde FCC für mehr als 100 Lizenzen im Bereich interaktives Video und schmal- bzw. breitbandiger Kommunikationsdienste haben fast neun Milliarden Dollar eingebracht.²⁰

In jüngster Zeit sind es in Deutschland einzelne kommunale Unternehmen, die aktiv werden, um am erhofften Telekommunikations- und Multimediaboom teilzuhaben.

20 POLATSCHKEK, K. im Internet NETZFORUM bei MAISER@MEDEA.WZB-BERLIN.DE am 15.3.1995 und (recherchiert in Textline bei Datastar am 1.5.1995) Business Wire vom 17.3.1995; PR-Newswire vom 13.3.1995; Reuters News Service vom 1.3.1995.

Der Multimedia-Markt: ein Markt für Prognoseinstitute Tab. 3

| Prognoseinstitut | Prognosebereich | Jahr | Umsatz | Jahr | Umsatz | Zeitraum | Steigerung |
|-----------------------------|---|------|-----------------|------|------------------|----------|------------|
| Prognos | MM-Markt in Westeuropa | 1991 | 0,4 Mrd. ECU | 1995 | 2,5 Mrd. ECU | 4 Jahre | 7-fach |
| Telekom | MM-Dienste für Geschäftskunden in Deutschland | 1994 | 0,3 Mrd. DM | 2000 | 7,0 Mrd. DM | 6 Jahre | 23-fach |
| Frost & Sullivan | MM-Markt für Hard- und Software in USA | 1990 | 3,0 Mrd. Dollar | 2000 | 22,0 Mrd. Dollar | 10 Jahre | 7-fach |
| Market Vision | MM-Markt weltweit | 1993 | 3,0 Mrd. Dollar | 1998 | 35,0 Mrd. Dollar | 5 Jahre | 11-fach |
| Ovum | MM-Markt für Geschäftskunden in Europa | 1993 | 0,2 Mrd. Dollar | 2000 | 21,7 Mrd. Dollar | 7 Jahre | 109-fach |

Quellen: DELPHO, H.: Der Multimediemarkt in West Europa und USA. In: Multimedia 2000. Stuttgart: Messe- und Kongreßgesellschaft 1992, S. 7-13; Manager Magazin 6/1994, S. 118; Multimedia Publisher September 1994 (recherchiert bei NewsNet am 29.8.1994); Multimedia Week vom 29.8.1994 (recherchiert bei NewsNet am 12.9.1994); Ovum: Networked Multimedia: The business opportunity. London: 1993.

Außerdem kann man eine Fülle von **Neugründungen** von (Klein-) Unternehmen im Dienstleistungsbereich für die Produktion multimedialer Anwendungen beobachten – nach Schätzungen des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) sind dies z.Z. 300 Unternehmen mit 1.800 Arbeitsplätzen und jährlichen Steigerungsraten von 10 Prozent.²¹

Das Schicksal solcher Unternehmen ist, wie man aus vielen vergleichbaren Entwicklungen weiß, immer sehr wechselhaft. Einige können ganz groß und erfolgreich werden, andere werden von Großen übernommen, wieder andere können sich in Nischenmärkten einrichten, und nicht wenige werden die ersten fünf Jahre nicht überstehen.

Daß der Telekommunikations-, Medien- und Multimediemarkt ein internationaler Markt ist, muß kaum besonders betont werden. Die Fernsehausstrahlung über Satelliten und die Vernetzung der Computer macht schon lange an nationalen Grenzen keinen Halt mehr. So sind viele der Multimedia-Projekte und -Allianzen von vornherein international ausgerichtet. Dies macht nationale – oder gar regionale – Regelungen und Steuerungsversuche nicht einfacher.

Alle diese Aktivitäten, so unterschiedlich sie im Einzelfall auch sind, wollen an einer Entwicklung partizipieren oder diese aktiv gestalten, die neben tiefgreifenden soziokulturellen und gesellschaftlichen Veränderungen ein großes wirtschaftliches Wachstumspotential verspricht. Daß dieses im einzelnen schwierig abzuschätzen ist, zeigen die vorliegenden »Prognosen« (vgl. Tab. 3). Wichtiger als die konkrete

Tab.: 3

21 Vgl. Screen Multimedia 2/1995, S. 20.

Marktzahl erscheinen uns deshalb strategische Einschätzungen von Entwicklungspfaden und Entwicklungshemmnissen. Kritische Faktoren sind insbesondere

- die Qualität der Angebote,
- die Nachfrage nach Multimedia-Diensten,
- die technologischen Rahmenbedingungen und
- das regulatorische Umfeld.

Vielleicht ist auch ein spekulativer Blick in die Zukunft ganz hilfreich. Wir haben diesbezüglich zweierlei anzubieten. Im Video wird die Multimedia-Zukunft aus der Sicht von Microsoft ausgemalt. Die Themen sind Familie, Schule, Medizin, Kriminalität und interaktiver Film (vgl. Video 2). In der Box beginnen wir ein Multimedia-Szenario, das vom Institut für Zukunftsstudien und Technikfolgenabschätzung in Berlin im Auftrag des TAB erstellt wurde, und das in fast jedem Kapitel unseres Berichtes mit einem bestimmten Aspekt wieder aufgegriffen werden wird. Hier geht es zunächst um die Ausgangssituation und erste Informationen zur Familie M. im Jahr 2015 (vgl. Box 10).

Keht man zu den heutigen Verhältnissen zurück, so ist bei einer Betrachtung des Marktgeschehens eine doppelte Differenzierung wichtig: einerseits eine Unterscheidung nach Anwendungsbereichen, andererseits eine Unterscheidung nach den technischen Anforderungen. So unterscheiden wir den Markt für Multimedia-Dienste im geschäftlichen, im privaten und im öffentlichen Bereich auf Basis von netzunabhängiger Technologie sowie auf Basis von schmalbandigen bzw. breitbandigen Netzen. In den folgenden Kapiteln werden wir im einzelnen darauf eingehen. Die Tabelle 4 gibt im Rahmen dieser Aufteilung eine erste Übersicht zu typischen Multimedia-Diensten. Diese zweidimensionale Darstellung könnte im Einzelfall weiter differenziert werden.

- In bezug auf die Online- oder Netz-Dienste wären die wesentlichen Trägermedien Telefonkabel, Fernseekabel, Datennetz, Funk und Satellit zu unterscheiden.
- In bezug auf die zeitlichen Anforderungen an die Übertragung der Multimedia-Daten gibt es die Unterscheidung nach asynchroner, synchroner und isochroner Übertragung. Asynchron bedeutet »so schnell wie möglich«, aber ohne eine genaue zeitliche Vorgabe. Bei einer synchronen Übertragung ist eine maximale Übertragungszeit definiert, die nicht überschritten werden darf (»nicht später als«). Im isochronen Fall ist sowohl eine maximale als auch eine minimale Übertragungszeit definiert, das Zeitintervall der Übertragung ist also exakt vorherbestimmt.
- Schließlich können die »Kommunikations«-Beziehungen unterschieden werden: Entweder ist nur der Sender aktiv und der Empfänger passiv, oder der Empfänger hat auch gewisse eingeschränkte Rechte oder ist dem Sender sogar völlig gleichgestellt.



Video: 2

Tag im Jahr 2004
Timecode 07.32
4.56 min

Box: 10

Tab.: 4

»Szenario 2015« Teil 1: Familie M.

Box 10

Herr und Frau M. sind beide berufstätig. Sie wohnen mit ihren beiden Kindern, sieben und vier Jahre alt, in einem Einfamilienhaus am Rande einer Großstadt. Eine Zeitlang hatten sie ihre Kinder über das Vidifon beaufsichtigt. Die Kinder hatten jedoch nach kurzer Zeit zahlreiche Schlupfwinkel in der Wohnung entdeckt, die von keinem der Vidifons einsehbar waren. So wurde doch wieder eine Studentin als Babysitterin engagiert, die die meiste Zeit anwesend ist. Gut bewährt hat sich der »Elternruf«. Durch einen einzigen Knopfdruck am Telegerät zu Hause können die Kinder umgehend eine Vidifonverbindung mit dem Multihandy herstellen, das ein Elternteil immer bei sich hat. Das wird immer wieder eingesetzt, um bei den Hausaufgaben zu helfen oder Streit zu schlichten.

Der Alltagseinkauf ist weitgehend geregelt. Was Familie M. täglich bzw. immer wieder braucht, bekommt sie schon seit einigen Jahren zum größten Teil durch den firmenübergreifenden Lieferdienst aus einem der regionalen Auslieferungslager direkt ins Haus. Seit einiger Zeit bestellen die Ms. zunehmend auch andere und teurere Artikel am Telegerät. Sie schätzen dabei die Vorteile des direkten Produkt- und Preisvergleichs, den spezielle Agenturen anbieten.

Trotzdem gibt es auch noch Einkaufszentren mit »Erlebnisqualität«. Dort gehen die Kinder manchmal in die »Französische Feinbäckerei«, um sich eine Tüte ofenwarme Croissants zu holen, wenn sie mal wieder genug von den aufgebackenen Brötchen aus dem Lieferabonnement haben.

Quelle: GASSNER, R. u.a.: Multimedia im Privathaushalt. Gutachten im Auftrag des TAB. Berlin: 1994. Das Szenario wird in den folgenden Kapiteln fortgeführt.

Multimedia-Dienste und -anwendungen

Tab. 4

Es sind beispielhaft – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – Multimedia-Dienste und -anwendungen aufgeführt, wobei die Abgrenzungen zwischen den Anwendungsbereichen und den technischen Anforderungen fließend sind.

| | Geschäftlicher Bereich | Privater Bereich | Öffentlicher Bereich |
|--------------------------------|--|--|---|
| PC und CD-ROM (offline) | <ul style="list-style-type: none"> - Berufliche Aus- und Weiterbildung - Präsentation, Marketing - Kataloge - Technische Anleitungen | <ul style="list-style-type: none"> - Spiele - Nachschlagewerke, Sach- und Fachinformation, Ratgeber - Lernsoftware - Filme | <ul style="list-style-type: none"> - Stadt-/Landesinformation - Kulturelle Inhalte (Museen, Theater, Konzert) - Lernsoftware für Schulen und Universitäten |
| schmalbandige Netze | <ul style="list-style-type: none"> - Bildtelefonie - Multimedia-Mail - Desktop-Videokonferenz - Tele-Arbeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bildtelefonie - Multimedia-Mail - Tele-Arbeit - Tele-Shopping - Tele-Spiele - Online-Information - »audio on demand« | <ul style="list-style-type: none"> - Bildtelefonie - Multimedia-Mail - Bürgerinformationssysteme - Umweltinformationssysteme - Verkehrsinformationssysteme |
| breitbandige Netze | <ul style="list-style-type: none"> - Kooperatives Arbeiten - Videokonferenzen - Visualisierung und Simulation | <ul style="list-style-type: none"> - »video on demand« - interaktives Fernsehen | <ul style="list-style-type: none"> - Tele-Learning - Tele-Medizin - Verwaltungskooperation - Virtuelle Museen |

1.5 Zusammenfassung

Multimedia wird oft nur als eine Chiffre verwendet und weniger als ein klar definierter Begriff. Es lassen sich heute drei durch die Technik bestimmte Anwendungsbereiche unterscheiden. Zunächst der sogenannte »Offline«-Bereich mit der CD-ROM (und einem zukünftigen Video-CD-Standard) als wichtigstem Speichermedium. Dann der schmalbandige Netz-Bereich, der sich massiv im Markt verbreitet, aber aufgrund der engen Bandbreiten nur einige multimediale Ergänzungen erlaubt. Schließlich der breitbandige Netz-Bereich, der als Massendienst noch lange nicht verfügbar sein, sich aber in einzelnen geschäftlichen oder öffentlichen Bereichen weiter entwickeln und durchsetzen wird.

Bereits heute werden eine Verschmelzung bisher getrennter Bereiche und Anwendungen, eine starke Dynamisierung der Entwicklung und eine Zunahme von Optionen für die Lösung einzelner Probleme deutlich. Telefonieren mit dem Telefon oder direkt am Computer, Verschicken von Bildern auf CD oder per ISDN, »electronic banking« am (interaktiven) Fernseher oder per Btx, Nutzung von kabelgebundenen, terrestrischen oder Satelliten-Netzen – alles ist möglich. Die Vielfalt an Möglichkeiten macht für die Endkunden die Orientierung aufwendiger und schwieriger, wenn sie auch die Chance zu einem kundenspezifischen Mix bietet. Die Entwicklung neuer Dienste und Märkte kann durch diese Vielfalt auch behindert werden, wenn für die einzelne Lösung hohe Vorlaufinvestitionen aufzubringen sind und nur in abgeschlossenen »Welten« statt an gemeinsame Standards gedacht wird.

Eine Bewertung einzelner technischer Lösungsvarianten für Multimedia – hier der Netzausbau für »Video on demand«-Dienste – zeigt die Komplexität einer solchen Bewertungsaufgabe und die noch völlig unzureichende Erfahrungs- und Datengrundlage. Wichtiger als die globale Bewertung ist das Herausarbeiten kritischer Faktoren, die Entscheidungshilfen geben können, z.B. was die angestrebte Anschlußdichte oder den Dienste-Mix betrifft.

Prognosen zur »Multimedia-Markt-Entwicklung« sind solange nutzlos wie nicht genauer spezifiziert wird, was unter dem »Multimedia-Markt« verstanden wird. Klare Abgrenzungen zum allgemeinen Telekommunikationsmarkt, zum Hard- und Softwaregeschäft, zum Medienmarkt sind sowieso kaum vorstellbar. Vorliegende Prognosen sind mit hohen Unsicherheiten behaftet und zeigen dementsprechend auch eine große Bandbreite möglicher Marktentwicklungen auf.

In dieser Situation scheint es deshalb sinnvoller, den technikzentrierten Blick auf den »Multimedia-Markt« zu verlassen und von einzelnen Anwendungsbereichen und Anwendungsfeldern her zu argumentieren. Damit soll versucht werden, den heute absehbaren

Stellenwert von Multimedia-Anwendungen in diesen Kontexten besser zu verstehen. Mit der in den folgenden drei Kapiteln vorgenommenen Differenzierung nach drei Anwendungsbereichen, dem geschäftlichen, dem privaten und dem öffentlichen, wurde dieser Weg in dieser Studie versuchsweise eingeschlagen.