

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 71 (1993)

**Heft:** 6

**Artikel:** Grundlagen von Multimedia. Teil 1

**Autor:** Riner, Daniel

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875509>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Grundlagen von Multimedia, Teil 1

Daniel RINER, Bern

## 1 Einleitung

Im Rahmen des *Zwischenbereichs-Forschungsprojektes 232 Z* mit dem Titel «Multimedia-Applikationen» untersuchten die PTT Telecom in Zusammenarbeit mit *Intec* (Beratungsinstitut der *Ingenieurschule Bern ISBE*) die Bedeutung von multimedialer Informationsvermittlung. In einer ersten Phase wurde das Umfeld dieser neuen Technologien ausgeleuchtet. Die Ergebnisse dieser Umschau sind in diesem Artikel festgehalten. Damit ist der theoretische Teil des Projektes abgeschlossen. In einem weiteren Schritt werden zwei konkrete Multimedia-Anwendungen verwirklicht; gegenwärtig werden dazu die entsprechenden Grobspezifikationen erstellt. Die Entwicklung und der Betrieb dieser Anwendungen sollen eine Grundlage für die Klärung zahlreicher – aus der Warte der PTT relevanter – Fragen bezüglich Multimedia bereitstellen.

Noch vor wenigen Jahren beherrschten Schlagworte wie «Desktop Publishing», «Electronic Mail» oder «Desktop Presentation» die PC-Fachwelt. Man beschränkte sich darauf, den Computer als Werkzeug zur Herstellung von Endprodukten bzw. als mehr oder weniger nützlichen Helfer im Büro zu definieren. Allein die Entwicklung immer leistungsfähigerer Maschinen führt dazu, dass sich die Grenze zwischen den eigentlichen PC und den leistungsfähigeren «Workstations» immer mehr verwischt. Diese schnellen und gewaltigen Rechner sollen nun nicht mehr nur als teure Schreib- und Rechenmaschinen fungieren, ihre Kapazitäten sollen dafür eingesetzt werden, die Informationsbedürfnisse der Menschen «menschengerechter» zu befriedigen. Ein Schritt in diese Richtung ist in der heutigen Zeit des Informationsüberflusses grundsätzlich sicher zu begrüssen, auch wenn gewisse Produkte dieser neuen Dimension zum Teil sehr wichtige Fragen gesellschaftspolitischer, rechtlicher oder sozialer Art aufwerfen.

Eine zweite Rechtfertigung für die Erstellung multimedialer Erzeugnisse ist im Spannungsfeld der Umwelt (Stichworte: Verkehr, Energie) und Verfügbarkeitsproblematik (Stichworte: Ausbildung, Arbeitsplatz) zu finden. Werkzeuge der modernen Informationstechnologie (Videokonferenzen, multimedialer Arbeitsplatz) erlauben, Distanzen ökonomischer und schneller zu überbrücken. Auch die Präsenz der Arbeitskräfte am Arbeitsplatz kann zumindest in gewissen Bereichen vermindert werden (Telearbeitsplatz).

Abschliessend könnte man die These aufstellen, dass Multimedia nur ein Bindeglied zwischen «Desktop Pu-

blishing» einerseits und «Virtual Reality», der virtuellen Wirklichkeit, andererseits darstellt. Während im «Desktop Publishing» der Computer als Werkzeug zur Erstellung eines Mediums (meist in Papierform) verwendet wird, wird er im Multimedia-Bereich selber zum Medium; in der «Virtual Reality» braucht es schliesslich keine eigentlichen Medien mehr, da ja die künstliche Realität direkt erlebt werden soll.

Multimedia bedeutet, wie der Name antönt, die Vereinigung verschiedener Medienkanäle. Es handelt sich also nicht um etwas gänzlich Neues. Multimediale Vermittlung von Information kam bereits mit der Verbreitung des Fernsehens oder von Illustrierten auf. Allerdings kann dort der Benutzer keinen oder nur beschränkten Einfluss auf die Menge und die Reihenfolge des Informationsflusses nehmen. Diese Schranke wird beim Einsatz von Multimedia auf einem Computersystem aufgehoben. Wenn also im folgenden von Multimedia gesprochen wird, so sind damit *interaktive audiovisuelle Medienverbundsysteme* gemeint.

Der zentrale Punkt dieses Projektes bildet sicher der Aufbau des fachtechnischen Wissens im Bereich multimedialer Anlagen. Trotzdem sollen auch die erwähnten Aspekte nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Hat doch die Erfahrung gezeigt, dass bei der Einführung neuer Technologien vermehrt auch die auf den ersten Blick technologiefremden Fragen von entscheidender Bedeutung für den Erfolg des Einsteigers sind.

## 2 Klassifikation

Dieses Kapitel stellt die Diskussionsgrundlage zur Erarbeitung eines Multimedia-Systems dar. Es gilt, nicht allein die technische Seite zu betrachten, auch historische, methodische und sogar didaktische Aspekte müssen berücksichtigt werden. Nicht weniger Beachtung sollen die Begriffsdefinitionen finden, auch wenn diese letztlich Arbeitsdefinitionen bleiben müssen.

### 21 Wurzeln multimedialer Systeme

Oft wird angenommen, die Konzepte und Ideen, die hinter dem Begriff Multimedia stehen, seien Produkte unserer modernen Informationsgesellschaft. Tatsache ist allerdings, dass *Vannevar Bush* bereits 1945 in seinem Artikel «As We may Think» [6] eine Speichermaschine für alle wissenschaftlichen Schriften mit der Möglichkeit von Querverweisen skizziert. In dieser Maschine namens

«Memex» sollten als Medium Mikrofilme eingesetzt werden; allerdings wurde sie nie verwirklicht. 1962 nahm *Douglas Engelbart* das Ideengut von Bush wieder auf und begründete damit die zweite Generation interaktiver Multimedia-Systeme, die nun von einer digitalen Verarbeitung ausging. Er definierte Multimedia als Erweiterung des menschlichen Intellekts [8]. Kurz darauf entwickelte *Ted Nelson* diese Basis weiter und beschrieb als erster die Methode «Hypertext», die ein nicht-sequentielles bzw. nicht-lineares Schreiben und vor allem Lesen von Texten ermöglicht [16].

Informationen können auf verschiedene Arten übermittelt werden. Die einfachste Art war lange Zeit der direkte Kontakt von Mensch zu Mensch oder von Mensch zur Umwelt (Gebärden, Sprache, Beobachtung, Erzählung). Ein wichtiger Schritt stellte dann die Vermittlung von Informationen mit Zeichen, Zeichnungen, Kultgegenständen und schliesslich der Schrift dar. Menschen mussten sich nicht mehr zwingend gegenüberstehen, um Erkenntnisse auszutauschen; auch war gewährleistet, dass Inhalte nicht mehr durch subjektive Wertung des Erzählers gefärbt und so zwangsläufig verändert wurden. Die Entwicklung dieser Phänomene liess sich bis in die heutige Zeit verfolgen, die übrigens von vielen als Kommunikationszeitalter gepriesen wird. Dabei lässt sich unter anderem nachweisen, dass die Kommunikationsmittel immer mehr den menschlichen Bedürfnissen angepasst wurden, zum Beispiel durch die Bebilderung von Büchern oder Entwicklung von Piktogrammen. Diese Entwicklung hin zum leichteren Erfassen bzw. Vermitteln von Inhalten, die auch mit der zunehmenden Informationsfülle zu begründen ist, macht auch vor dem Computer, der ja an sich eine Informationsvermittlungsmaschine ist, nicht Halt. In einem Artikel über Multimedia beschreibt *Kemmler* [11] diese Vielschichtigkeit menschlicher Kommunikation und schliesst dann, dass «... die Reduktion der Welt auf einen kleinen alphanumerischen Bildschirm tatsächlich eine Zumutung und Multimedia die logische Konsequenz (sei)».

## 22 Definitionen und Begriffsklärungen

### 221 Vom Medium zu Multimedia

#### *Bedeutung/Verwendung des Begriffs Medium*

Der Begriff Medium stammt ursprünglich aus dem Lateinischen und wird von Sprachwissenschaftlern als substantiviertes Neutrum des Adjektivs *medius* (in der Mitte befindlich, mittlerer) betrachtet; die deutsche Übersetzung würde also in etwa *das Mittlere* lauten. Von dieser Wortwurzel lässt sich dann die eigentliche Bedeutung formulieren. Medium ist etwas, das eine Verbindung oder Beziehung zwischen mehreren Personen oder Gegenständen herstellt. Im modernen Gebrauch wird daraus häufig eine Einrichtung für die Vermittlung von Meinungen, Informationen und Kulturgütern oder ein Träger physikalischer oder chemischer Vorgänge (z. B. Luft als Träger von Schallwellen). Die beschriebenen Verdeutschungen und deren Synonyme zeigen sich auch in den modernen Kommunikationswissenschaften immer wieder, wie *Unterrichtshilfsmittel*, *Werbeträger*, *Massenmedien*, *Kommunikationsmittel*, *Nachrichtenträger* usw.

#### *Medienverbund*

Auch die Vorsilbe *multi* ist lateinischen Ursprungs, abgeleitet vom Wort *multus*, was soviel bedeutet wie viel stark oder gross. Dementsprechend ist die Bedeutung von *multi* eigentlich *ein Vielfaches an...*, ähnlich dem aus dem griechischen stammenden Vorwort *poly*. Fügt man diese zwei Wortbestandteile zusammen, ergibt sich sinngemäss ein Zusammenschluss verschiedener Verbindungen bzw. Beziehungen zwischen Personen oder Gegenständen, in der Kurzform Medienverbund, ein aus vielen Medien Zusammengesetztes.

Entsprechend den verschiedenen Bedeutungen des Begriffes *Medium* ergeben sich auch für den Begriff Medienverbund Varianten, die in erster Linie im Zusammenhang mit dem Computer von Bedeutung und Interesse sind:

- Mit dem Verbund der typischen Trägermedien Magnetband, Magnetplatte und Halbleiterspeicher ergeben sich für den Computer als Vermittler von Informationen Möglichkeiten, die den anderen Vermittlermedien in der Regel vorenthalten sind. Stichworte dazu sind etwa Interaktivität, volle Digitalisierung, Datenverteilung usw.
- Die verschiedenen Informationsarten (s. Abschnitt Informationsarten und Datentypen) können ebenfalls nur auf dem Computer beliebig verbunden werden (im Sinn von gleichzeitiger Darstellung und Referenzierung). Papier als Trägermedium von Zeitungen und Büchern kann nur diskrete Informationen enthalten, während das Radio nur Musik und Sprache ausgeben kann. Im Gegensatz dazu können der Fernseher und der Computer kontinuierliche und diskrete Information darstellen (im Verbund), wobei beim Computer der Aspekt Interaktivität (s. 222) das Anwendungsspektrum und die Anwendungsvielfalt wesentlich vergrössert.
- Computer können mit entsprechenden Peripheriegeräten Vermittlermedien ersetzen (*Fig. 1*), wenn das auch nicht das angestrebte Ziel sein kann. Der Verbund verschiedener Vermittlermedien macht dort einen Sinn, wo z. B. kontinuierliche und diskrete Daten vorliegen oder wo die Aktualität von Informationen von Bedeutung ist.

#### *Informationsarten und Datentypen*

Das Medium wird also definiert als ein *Träger für* oder *Vermittler von* Inhalten [21, S. 249]; dem Inhaltsspektrum sind theoretisch keine Grenzen gesetzt. Zum Punkt der Datentypen muss man vor Augen halten, dass der Mensch mit einem vielschichtigen Sensorium zur Wahrnehmung seiner Umwelt ausgerüstet ist. Er orientiert sich in seiner Umwelt mit Hilfe seiner Sinnesorgane (Sensoren); diese bestehen im wesentlichen aus Gehör (Akustik), Gesicht (Optik), Tastsinn (Tactus), Geschmack (Gustatus), Geruch (Olfaktorius) und Bewegungssensorium<sup>1)</sup>. Allein aus dieser Aufzählung geht hervor, wie der Mensch eigentlich gewohnt ist, multimedial zu interagieren.

<sup>1)</sup> Vereinzelt wird auch die Temperaturempfindlichkeit als Sinnesorgan interpretiert. Hier wird sie zum taktilen Empfinden gezählt.

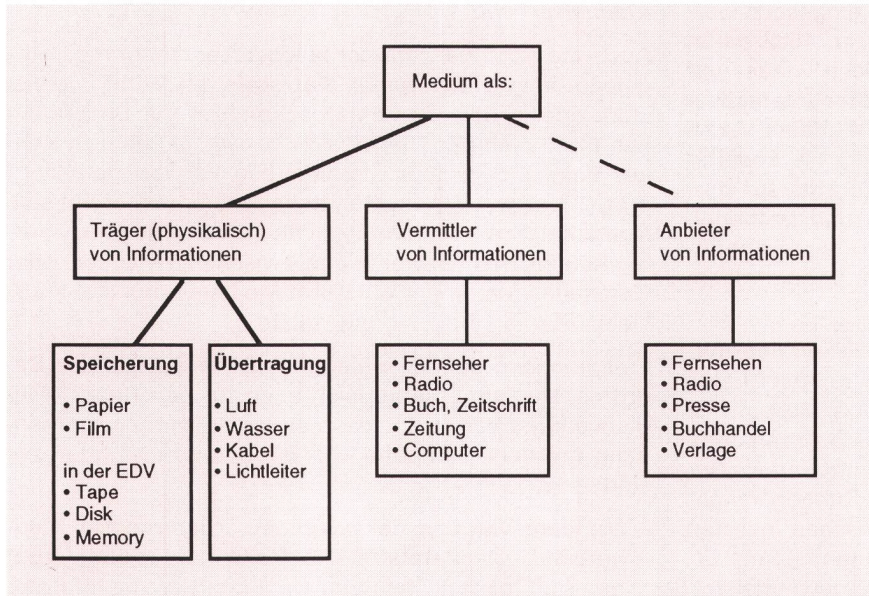


Fig. 1 Bedeutungsvielfalt des Begriffs Multimedia

Den Computer dazu zu bringen, Inhalte weiterzugeben, die das gesamte Sensorium des Menschen betreffen, wäre im heutigen Stand der Technik nur mit sehr grossem Aufwand an Peripheriegeräten möglich. Ausserdem müsste man sich fragen, ob dies auch wünschbar wäre. Deshalb wird hier die Darstellung von Informationsinhalten auf einige Datentypen eingeschränkt, die in der digitalen Welt bereits heute verankert sind oder beginnen, dort Fuss zu fassen. Es sind dies:

- *Grundtypen*: vom Computer darstellbare Zeichen und Zahlen; einfache Datentypen wie logische Werte (wahr oder falsch), werden durch besondere Bedienungs- und Dialogelemente wie «Check-Box» und «Pop-Up-List» dargestellt. Zusammenfassungen von Grundtypen werden als Datenstrukturen bezeichnet, wobei auch Strukturhierarchien möglich sind [27].
- *Textdaten*: numerische Zeichenketten variabler Länge; deshalb oft als unstrukturiert bezeichnet.
- *Grafikdaten*: «elektronisch» erzeugte und gespeicherte Bilddaten (Pixel- und vor allem Vektorzeichnungen).
- *Standbilddaten*: Hier handelt es sich primär um computerfremde Daten, die mit geeigneter Hardware («Scanner», «Frame Grabber» usw.) digitalisiert und im Computer allenfalls nachbearbeitet werden.
- *Animationssequenzen*: aneinandergereihte Einzelgrafiken (vgl. Grafikdaten oben), so dass dem menschlichen Auge der Eindruck eines Trickfilms vermittelt wird.
- *Bewegtbildsequenzen*: Film- bzw. Videosequenzen, die analog oder digitalisiert auf den Bildschirm gebracht werden.
- *Tondaten*: Analoge oder digitale Wiedergabe der menschlichen Stimme, von Geräuschen oder Musik.

Des weiteren können Daten unter Berücksichtigung des *zeitkritischen Elementes* unterschieden werden. Bei diesem Verfahren steht die Veränderung der Daten entlang der Zeitachse als Unterscheidungsmerkmal im Vordergrund. Die *diskreten Daten* zeichnen sich durch ihre Un-

abhängigkeit von der Zeit aus. In diesen Datentypen können also Texte, Grafiken oder digitalisierte Standbilder eingereiht werden. Im Gegensatz dazu stehen die *kontinuierlichen Daten*, die sich in einem definierten Zeitrahmen nach gewissen Regeln verändern. In diese Kategorie fallen Ton- und Bewegtbilddaten.

Ein Multimedia-System im engeren Sinne ist folglich ein System, das Informationen auf verschiedene Weise darstellen kann. Dies reicht allerdings zur endgültigen, für dieses Projekt vollständigen Bestimmung nicht aus. Auch «computerfremde» Medien wie das Buch oder das Fernsehen würden dieser Definition genügen. Deshalb werden noch zwei weitere wichtige Merkmale des Begriffes Multimedia erklärt.

## 222 Die Interaktivität

Mit dem Computer erhielt die Medienlandschaft erstmals ein Mittel, das einen Informationsaustausch in zwei Richtungen erlaubt. Die Mensch-Maschine-Kommunikation<sup>2)</sup> besteht im wesentlichen aus einem Abruf von Daten durch den Menschen mit gezielten Fragen. Diese Interaktivität, gekoppelt mit der Möglichkeit der Multimedialität, unterstützt die Hypothese, dass multimedial-interaktiv vermittelte Information vom Menschen wesentlich schneller und besser aufgenommen werden kann. Dies bestätigen auch Untersuchungen verschiedener Multimedia-Entwickler. Die erhöhte Aufnahmekapazität lässt sich unter anderem auch mit Ergebnissen aus der didaktischen Forschung belegen, die besagen, dass erhöhte Aktivität des Lernenden sich auf dessen Lernquantität und -qualität direkt auswirkt. Diese Erkenntnisse führten z. B. dazu, dass der bis vor 30 Jahren bevorzugte Frontalunterricht in den Schulen heute nur noch einen kleinen Teil des Gesamtunterrichts ausmacht.

<sup>2)</sup> Besser würde hier von Mensch-Maschine-Mensch-Kommunikation gesprochen, da ja der Computer eigentlich nur Mittler ist.

## 223 Die volle Digitalisierung

Die Verfasser vertreten die Ansicht, dass ein Multimedia-System nicht erst in Zukunft voll digitalisiert laufen sollte. Die Verwendung analoger Datenbestände zeitigt zwar heute noch bessere Qualitätsergebnisse (vor allem bei Bewegtbildsequenzen). Allerdings sollte bereits die Aufbereitung von Datenbeständen zu einem multimedialen Ganzen voll digitalisiert angegangen werden; dies u. a. auch aus Wirtschaftlichkeitsgründen. Dieses Vorgehen ist jedoch nicht für alle multimedialen Systeme geeignet. Da aber in der vorliegenden Arbeit die Frage der aktuellen technischen Möglichkeiten im Vordergrund steht, glauben die Verfasser an die Richtigkeit dieses Weges.

### 224 Arbeitsdefinition von Multimedia für dieses Projekt

Die Begriffsfindung für Multimedia ist nicht eben trivial. Die in Abweichung vom umgangssprachlichen Gebrauch gefundene, für das Projekt taugliche Definition lautet: *Multimedia ist ein interaktives, audiovisuelles und voll digitalisiertes Medienverbundsystem.*

## 23 Informationspräsentation und Navigation

### 231 Präsentation

Einen grossen Teil seiner Zeit verbringt der heutige Mensch mit Suchen und Aufarbeiten von Informationen. Dabei werden die Wissensquellen vermehrt danach beurteilt, wie leicht bzw. intuitiv sie Informationen vermitteln. Multimediale Darstellung von Information soll also ein neuer Schritt in Richtung dieser Vereinfachung sein; *Anderson* und *Veljkov* beschreiben dies folgendermassen: «Interactive Multimedia is not simply an extension of the written word. It is a conceptual tool – an extension of the human mind» (Interaktives Multimedia ist nicht einfach eine Erweiterung des geschriebenen Wortes. Es ist ein konzeptuelles Werkzeug – eine Erweiterung des menschlichen Geistes) [1]. Die Anforderungen an eine attraktive Multimedia-Produktion werden im Kapitel 3 noch eingehender besprochen. Hier soll vor allem gezeigt werden, wie Informationsvermittlungssysteme Informationen präsentieren und sich durch den Benutzer steuern (sprich navigieren) lassen. Dabei ist zu beachten, dass keines der folgenden vier Konzepte gänzlich neu ist, Multimedia ist nur eine andere technische Umsetzung davon:

- *Lineare Präsentation:* Die Inhalte werden Punkt für Punkt vermittelt, wobei der Informationsbezüger keine oder nur eingeschränkte Möglichkeiten hat, die Folgereihe zu unterbrechen oder zu verlassen (z. B. Tonbildschau, Film).
- *Selektive Präsentation:* Die Informationen sind baumartig verschachtelt; eine tiefere Ebene in dieser Struktur ist gleichbedeutend mit detaillierterer Information (z. B. menügesteuerte Applikationen).
- *Hypertext:* Diese Darstellungsart erlaubt Querverweise zwischen den einzelnen Inhalten (siehe Kapitel 231).

- *Komplexe Simulationen und Expertensystem:* Hier löst der Informationsbezüger durch seine Abfragen gewisse Reaktionen des Systems aus, die direkt auf den Suchweg Einfluss nehmen.

Ein interessantes Merkmal dieser vier Gruppen ist ihre Abwärtskompatibilität. Der jeweils zunehmende Vernetzungs- und Komplexitätsgrad integriert automatisch seinen Vorgänger. So können in Hypertextsystemen gewisse Inhalte durchaus linear präsentiert werden. Komplexere Informationsvermittlung heisst aber sofort auch (kosten-)intensivere Erarbeitung und Umsetzung der Materie, denn mögliche Bedienungsfehler oder falsch referenzierende Verweise nehmen natürlicherweise sprunghaft zu.

### 232 Hypertext und Hypermedia

Ein Multimedia-System kann dem Endbenutzer unterschiedliche Navigationsarten zur Informationsbeschaffung anbieten. Eine der meistdiskutierten ist Hypertext bzw. Hypermedia. Weitere Vertiefungen finden sich bei *Nielsen* [17, S. 1-14].

Der Begriff Hypertext steht für nicht-sequentiell aufgebauten Text zu einem bestimmten Thema oder Themengebiet. Im Gegensatz zu konventionellem Text (z. B. in einem Buch) ist Hypertext also nicht in einem Stück zu lesen, um den Informationsgehalt des Artikels zu erfassen; vielmehr lässt sich der Leser durch seine Intuitionen und Assoziationen leiten. Jedes Textstück oder jede Informationseinheit ist ein Knoten (Anker- und Zielknoten). Die einzelnen Knoten sind durch *Links* miteinander verbunden, wobei dies besonders in Hypertextgebilden selten für ganze Knoten zutrifft. Vielmehr referenziert ein Teil eines Knotens (z. B. Wort) auf den Teil eines anderen Knotens. Gute Hypertext-Applikationen verfügen über *Backtrack-Möglichkeiten*, d. h. der vom Leser gegangene Weg kann jederzeit «benutzerspezifisch» (=exakt) zurückverfolgt werden. *Frank Halasz* (Rank Xerox) fordert, dass die Struktur, die einer Hypertext-Applikation zugrunde liegt, dem Benutzer offen vor Augen geführt werden sollte (explicit representation of the network structure); und zwar so, dass der Benutzer an jedem Punkt (dynamic overview) sehen kann, woher er kam, wohin er gehen kann (one-directional links) und (z. Zt. in den wenigsten Applikationen verfügbar) wie er auch noch an seinen jetzigen Standpunkt hätte kommen können (bidirectional links).

Zum Schluss noch eine interessante Abgrenzungsmöglichkeit von Hypertext und Hypermedia. Wenn alle Knoten einer Hyper-Applikation mit dem Datentyp Text darstellbar sind, handelt es sich um Hypertext; sind die Knoten jedoch durch Bilder, Grafiken oder Ton darstellbar (die nota bene nicht nur zur Erklärung des geschriebenen Wortes, sondern als eigenständige Aussagen figurieren), ist von Hypermedia zu sprechen.

## 24 Technische Normen

### 241 Problematik grosser Datenvolumen

Bevor man sich mit den zahlreichen Normen, die die verschiedenen Computerhersteller zur Bearbeitung multimedialer Datentypen auf den Markt bringen, beschäf-

tigt, ist es nötig, einen Überblick zu schaffen, wie umfangreich diese Daten sind. Im besonderen muss man sich vor Augen führen, dass diese Datenmengen nicht nur am Bildschirm dargestellt, sondern auch über zum Teil sehr enge Kanäle innerhalb und ausserhalb des Computers geschleust werden müssen. In *Tabelle I* werden die Grössenordnungen der Hauptdatentypen verglichen. Dabei wird klar, dass die Datenmengen das Fassungsvermögen herkömmlicher Datenübermittlungskanäle bei weitem überschreiten, ja zum Teil sogar einzelne Bausteine im Computerinnern überlasten würden. Lokale Netze (z. B. Ethernet) mit einem Durchsatz von 10 Mbit/s oder Glasfasernetze (z. B. Fibre Distributed Data Interface FDDI) mit 100 Mbit/s leisten sicher gute Dienste beim Übertragen «herkömmlicher» Datentypen wie Text oder Standbild, spätestens beim Online-Zugriff auf digitalisierte Videodaten allerdings wären die Antwortzeiten vom ergonomischen Gesichtspunkt aus ge-

sehen nicht mehr befriedigend. Hier müssen auf Kosten der Wiedergabequalität Kompromisse zugunsten der Quantität gemacht werden.

Man unterscheidet zwischen verlustarmen und verlustreichen Kompressionsverfahren, bezogen auf die Menge der bei der Dekompression nicht wieder herzustellenden Bilddaten. Die meisten Anwendungen im Multimedia-Bereich ertragen eine verlustreiche Kompression, da vor allem das menschliche Auge und Gehör sehr gute Fähigkeiten besitzen, Teilbilder oder -informationen zusammensetzen. Verlustarme Kompressionsmethoden werden heute nur noch selten (z. B. bei der Übertragung von Röntgenbildern) verwendet. Verlustfreie Verfahren schliesslich müssen immer dann angewendet werden, wenn Grund-, Text- oder Grafikdaten zu komprimieren sind; hier würde der Verlust von nur einem Bit zu Fehlfunktionen oder nicht interpretierbaren Daten führen.

*Tabelle I. Datenvolumen*

Datentyp	Umfang	Benötigter Speicherplatz, wenn digital verarbeitet (nicht komprimiert)
Text (alphanumerische Zeichenkette)	● «Schreibmaschinenseite» (65 Zeichen à 70 Zeichen)	4,5 KB
Schwarzweissbild	● bildschirmfüllend ● hochauflösender Monitor (1024 × 768 Bildpunkte)	10 KB
Farbbild	● bildschirmfüllend ● hochauflösender Monitor (1024 × 768 Bildpunkte) ● 24 Bit Farbtiefe	2,3 MB
Filmsequenz	● hochauflösender Monitor (567 × 768 Bildpunkte) ● 3 Byte Bildpunkt-tiefe (Luminanz und Chrominanz) ● 25 Bilder pro Sekunde ● Länge: 30 Sekunden ● ohne Ton	979 MB
Tonsequenz	● CD-Qualität in Stereo (Abtastfrequenz: 44,1 kHz; 16 Bit pro Kanal) ● Länge: 30 Sekunden	5,1 MB

## 242 Komprimierungsnormen für Stand- und Bewegtbilder

Komprimierung beruht im wesentlichen auf dem Zusammenfassen redundanter Einzeldaten [18] («intra-frame-compression» oder «compression in space», z. B. gleichfarbige Flächen) oder der Analyse eines «Anfangsbildes» und anschliessender Reduktion der abzuspeichernden Information auf Koordinaten sich bewegender Bildteile (Differenzbildverfahren, «interframe-compression, compression in time»). Obwohl die Komprimierungsalgorithmen auch softwaremässig ausgeführt sein könnten, verlangen mindestens die enormen Datenmengen und die hohen Ansprüche an die Antwortzeiten eines Multimedia-Systems meist deren Ausführung in Hardware. Grundsätzlich lassen sich in diesem Zusammenhang zwei verschiedene Verfahren unterscheiden. Symmetrisch nennt man Verfahren, bei denen die Kompression und Dekompression durch den gleichen Mechanismus in Echtzeit geschehen; demgegenüber haben asymmetrische Verfahren den Vorteil, dass sie die Dekompression wesentlich wirkungsvoller (schneller und besser) tätigen. Asymmetrische Systeme brauchen jedoch oft teure Spezialhardware zur Kompression, die nicht in Echtzeit abläuft.

Die Leistungsfähigkeit eines Kompressionsverfahrens lässt sich durch zwei Kennzahlen ausdrücken:

- Die *Datenrate* (engl.: compression and decompression speed; meist quantifiziert mit der Einheit Mbit/s) beschreibt den Durchsatz beim Dekomprimieren und ist in entscheidender Weise von der Anwendungsart des Algorithmus (Hard- oder Software), der Geschwindigkeit der verwendeten Hardware (vor allem von Festplatte, Bildschirnkarte und Rechenleistung bzw. Taktfrequenz des Rechners), der Bildgrösse und Bildkomplexität abhängig.
- Die *Kompressionsrate* eines Algorithmus ist eine zuverlässige Vergleichsgrösse, sie gibt an, in welchem Grössenverhältnis unkomprimierte und komprimierte Bewegtbildsequenzen zueinander stehen.

Obwohl die Standardisierungen von Text- und Grafikdaten theoretisch ebenfalls in dieses Kapitel gehören, werden sie hier bewusst nicht weiter erwähnt, da sie ver-

hältnismässig stark etabliert sind (ASCII, «Computer Graphics Metafile» usw.) und meist betriebsystemspezifisch definiert werden. Zusätzlich zu diesen verhältnismässig einfach zu quantifizierenden Grössen kann man Kompressionsalgorithmen auch nach dem Gesichtspunkt der Bildqualität beurteilen.

Den Anfang in der Entwicklung von Kompressions- bzw. Dekompressionsalgorithmen machte *Intel* mit seinem PLV-Modus (Presentation Level Video). Dieses Werkzeug wurde in digitalen, interaktiven Videosystemen (DVI-Systeme, Digital Video Interactive) integriert, kann zur Ton- und Bewegtbildkompression verwendet werden und arbeitet asymmetrisch. Der von *DEC* verwendete Algorithmus SMP (Software Motion Picture) weist ähnliche Konzeption und Leistung wie PLV auf. Ebenfalls zu den ersten Kompressionsverfahren zählt RLE (Run Length Encoding); es wird zum Beispiel bei der Fax-Technologie verwendet.

Nebst dieser Entwicklung einzelner Hersteller beschäftigt sich ein *technisches Komitee JTC1* (Joint Technical Committee 1) der ISO (International Organization for Standardization) und der IEC (International Electrotechnical Commission) mit der weltweiten Normierung von Kompressionsroutinen. Innerhalb des Komitees bestehen mehrere Unterkomitees (Subcommittees SC), von denen hier besonders das SC2 (Zeichensätze und Informationscodierung) erwähnt sei. In diesem arbeiten nämlich die Entwickler der zwei in Zukunft wichtigsten Kompressionsverfahren, JPEG (Joint Photographic Expert Group) und MPEG (Motion Picture Expert Group)<sup>3)</sup>. Das Verfahren JPEG beruht im wesentlichen auf der Aufspaltung eines Bildes in dessen Helligkeits- (Luminanz) und Farbwerte (Chrominanz) sowie der Transformation nach der DCT-Technik (Discrete Cosine Transform). Diese erkennt regelmässige Muster bzw. Strukturen in einem Bild und beschreibt sie in kompakter Form [24, 25]. Die Definition von JPEG ist abgeschlossen, und heute sind bereits Softwarelösungen auf mehreren Plattformen zu finden, die diese Norm benützen, aber auch Hardwareausführungen sind bereits auf dem Markt erhältlich<sup>4)</sup>. JPEG wurde in erster Linie zur Komprimierung von Einzelbildern entwickelt, lässt sich aber auch bei Bildfolgen einsetzen, wobei es dann dort nur die Kompression jedes einzelnen Bildes vornimmt. Bei Bewegtbildsequenzen gibt es aber noch einen weiteren Ansatz, der hohe Kompressionsraten erwarten lässt. Es handelt sich um das Differenzbildverfahren, bei dem jeweils nur die veränderten Teile zweier aufeinanderfolgender Bilder einer Bildfolge abgespeichert werden. Dies geschieht in einfachen Fällen durch einen Punkt-Punkt-Vergleich dieser Bilder; anspruchsvollere Verfahren jedoch suchen nach zusammenhängenden Bildteilen, die auf zwei sich folgenden Bildern nur ihre Position ändern. Auch die geräteunabhängige Norm MPEG baut auf dem Differenzbildverfahren auf, das dann mit dem Einzelbildkompressionsverfahren JPEG verbessert werden soll, so dass schliesslich die in *Tabelle II* angege-

*Tabelle II. Leistungsvergleich Kompressionsverfahren*

Kompressionsmethode	Datenrate (Durchsatz) in Mb/s	Kompressionsrate
PLV	1,2	160:1
JPEG	5,0	10:1 bis 20:1
MPEG	1,5 (MPEG 1) bis 32 (MPEG 3)	bis 150:1 (MPEG 3)

bene Kompressionsrate von 150:1 erreicht wird. Weiter sollen mit MPEG komprimierte Sequenzen auch den dazugehörigen Ton enthalten, was in Multimedia-Anwendungen zu einer Entschärfung des Synchronisationsproblems führen kann. Die Definition von MPEG 1 wurde gerade abgeschlossen, und alle führenden Hersteller haben die Unterstützung dieser Norm angekündigt; zurzeit allerdings sind noch sehr wenige konkrete Produkte erhältlich<sup>5)</sup>.

### 243 Komprimierung von Audiodaten

Mit der Entwicklung der Audio-CD wurde schon vor mehreren Jahren der Grundstein zur digitalen Tonverarbeitung gelegt. Die vom Mikrophon abgegebenen Spannungsschwankungen werden einige tausend Mal je Sekunde gemessen. Aus einer Tonfolge wird so ein steter Strom von Zahlen, die im Computer problemlos weiterverarbeitet werden können. Die Qualität der digitalen Aufzeichnung wird einerseits durch die Abtastfrequenz (Anzahl Messungen je Sekunde, Samplingfrequenz) und andererseits durch die Genauigkeit der einzelnen Messungen (Anzahl erfassbarer Stufen, meist in Bit je Messung ausgedrückt) bestimmt. Heute marktkonforme Audio-CD-Systeme haben eine Abtastfrequenz von 44 kHz und eine Bittiefe von 16 Bit; bei einer Tonaufzeichnung mit diesen Parametern fallen je Minute rund 10 MByte Daten an.

Komprimierung von Tonsequenzen lassen sich verhältnismässig einfach über die Reduktion der Samplingrate und/oder der Bittiefe erreichen; man muss dabei Qualitätsverluste in Kauf nehmen. Ein erweitertes Verfahren, das u. a. in den CD-ROM XA- und CD-I-Techniken eingesetzt wird, ist die «Adaptive Delta Pulse Code Modulation» (ADPCM). Mit diesem Verfahren ist es möglich, um den Faktor 4 zu komprimieren, was die Klangqualität des UKW-Empfanges in einem Kofferradio ergibt; höhere Kompressionsraten sind nur noch für Sprachübertragung verwendbar. Ein vergleichbares Kompressionsverfahren auf denselben mathematischen Prinzipien ist seit Ende 1990 auch im Betriebssystem des Apple-Macintosh in Betrieb. Es wird dort MACE (Macintosh Audio

<sup>3)</sup> Dieses Subkomitee wird z. Zt. umorganisiert; die Arbeitsgruppen, die sich mit den Kompressionsverfahren für Bild und Ton beschäftigen, werden in einem eigenen SC29 (konkret also «ISO/IEC/JTC1/SC29») ausgelagert.

<sup>4)</sup> Beispiel CL-550-Chip der Firma *C-Cube*, der schnell genug arbeitet, um ein laufendes Videosignal mit voller Bewegung (full-motion, 20 bis 30 Bilder je Sekunde) mit einer Kompressionsrate von 25:1 zu komprimieren.

<sup>5)</sup> Im März 1991 zeigten die Firmen *C-Cube* und *JVC* einen Chip, der die Wiedergabe (jedoch nicht die Kompression) von nach dem JPEG-Standard komprimierten Bildfolgen in Echtzeit (25 bis 30 Bilder je Sekunde) erlaubt. Dabei wurde bei einer Kompressionsrate von 50:1 eine Bildqualität erzielt, die etwa der eines S-VHS-Videorecorders entspricht. Höhere Kompressionsraten sind möglich bei verringerter Bildqualität.

Compression and Expansion) genannt und erlaubt eine Kompression von 3:1 bzw. 6:1. Diese Routinen laufen auch auf dem leistungsschwächsten Macintosh-Modell noch schnell genug, um komprimierte Audiodaten zu dekomprimieren und gleichzeitig auf den eingebauten

## 244 Architekturen für die Medienintegration

Nebst den aufgeführten internationalen Normen gibt es mittlerweile auch eine Reihe herstellerspezifischer Konzepte zur Integration von Multimedia auf Computerplattformen. Erste Anwendungen auf diesem Gebiet wurden mit der Technologie IVT (Interactive Videotape) verwirklicht. Dem bekannten Videoband wurde eine zusätzliche Synchronisationsspur hinzugefügt, mit der eine entsprechende Steuereinheit beliebige Stellen auf dem Band anspringen kann. Auch konnte man die Steuersoftware auf dem Videoband unterbringen, was z. B. das Nachladen von Softwareteilen erlaubt. Solche Systeme arbeiten je nach Komplexität des Programms verhältnismäßig langsam, trotzdem bieten sie im Gegensatz zu früheren Multimedia-Erzeugnissen volle Interaktivität. Die Wiedergabetechnik war jedoch ausschliesslich analog.

Philips entwickelte hauptsächlich für den Heimelektronikbereich in den 80er Jahren das Verfahren CD-I (Compact Disk Interactive). Dieses sieht vor, dass der Anwender interaktive und multimediale Anwendungen brauchen kann, die gänzlich auf CD-ROM-Datenträger vertrieben werden. Ein CD-I-Wiedergabegerät besteht aus einem CD-ROM-Laufwerk mit integriertem Mikroprozessor und einem Bedienteil (Fernsteuerung per Infrarot); als Ausgabegerät für Bild und Ton dient ein herkömmlicher Fernseher. Konzeptionell ist bei der CD-I-Architektur keine Verknüpfung mit der Computerwelt vorgesehen; die Integration von Computeranwendungen und -daten ist nur zu einem ganz kleinen Teil oder überhaupt nicht gelöst; im Vordergrund stehen Anwendungen im Heimbereich mit Massenverbreitung.

Im Gegensatz zu CD-I ist DVI (Digital Video Interactive) von Intel an die PC-Architektur angepasst und für den (halb-)professionellen Gebrauch ausgelegt. In diesem Konzept, das 1986 erstmals vorlag, liegt der Schwerpunkt in der Definition mehrerer Dateiformate für die Speicherung multimedialer Datentypen. Auch hier steht die CD-ROM im Mittelpunkt. 1989 brachte Intel als erstes Produkt zwei Zusatzkarten für IBM-kompatible Rechner. Mit dem darauf eingesetzten i-750-Chip wird der PC in die Lage versetzt, in DVI-Formaten abgelegte Daten zu lesen; zwei weitere Karten machen es möglich, ebensolche Daten zu komprimieren und auf einem Massenspeicher abzulegen. Die DVI-Technologie hat z. Zt. einen schweren Stand, da neuere Verfahren mit weniger Hardwareaufwand auskommen und qualitativ bessere Ergebnisse bringen.

Microsoft hat die IBM-kompatible Systemsoftware Windows um entsprechende Multimedia-Komponenten erweitert; sie besteht aus insgesamt drei Teilen:

- der Beschreibung einer Mindestkonfiguration eines Multimedia-PC, die nötig ist, um mit Windows-Multimedia-Erweiterungen zu arbeiten

- der RIFF-Spezifikation (Resource Interchange File Format). Es handelt sich um ein Dateiformat, mit dem Einzelbilder, Animationen und digitalisierte Tonfolgen gespeichert werden können. Dazu gehören noch Programm Bibliotheken für die Implementation dieses Dateiformats in Multimedia-Applikationen.
- der MCI-Spezifikation (Media Control Interface). Dies ist ein einheitliches Protokoll zur Steuerung von Multimedia-Peripheriegeräten. Zurzeit unterstützt diese Spezifikation noch keine Verarbeitung von digitalisierten Realbildfolgen.

Apple schliesslich stellte 1991 mit QuickTime [2] ein vollständig auf Software beruhendes Konzept für die Integration von zeitkritischen Daten vor. Dieser kleine Zusatz zur Systemsoftware erlaubt einerseits auf praktisch allen Macintosh-Modellen die zeitgenaue und synchronisierte Wiedergabe zeitkritischer Datenströme. Andererseits legt QuickTime ein Protokoll zur Steuerung externer Videogeräte fest. QuickTime besteht im wesentlichen aus vier Modulen:

- Die Systemsoftware-Komponente fügt der Standard-Systemsoftware des Macintosh drei Module an:
  - die *Movie Toolbox*, ein Satz verschiedener Systemsoftwaredienste für die Implementierung von Abspielfunktionen in diversen Programmen
  - den *Image Compression Manager*, der die Schnittstelle zwischen Applikation und den Hardware- bzw. Algorithmen-unabhängigen Kompressionsroutinen bildet
  - den *Component Manager*, der verschiedene Peripheriegeräte («Frame Grabber», Laserdiskssysteme usw.) verwaltet.

Mit diesen Komponenten schafft Apple für die Macintosh-Linie eine de-facto-Norm für Multimedia-Peripheriegeräte, was vor allem für die Entwicklung dieser Geräte und die Übertragbarkeit multimedialer Datenbestände zwischen verschiedenen Applikationen ein entscheidender Vorteil sein dürfte.

- In den Spezifikationen für Dokumentformate wird der neue Typ *Movie* eingeführt, in dem alle zeitkritischen Daten untergebracht werden können. Die Stärke dieses Dateityps liegt in der Tatsache, dass aufgrund der Aufteilung der Daten auf verschiedene Kanäle eine völlig synchrone Wiedergabe möglich wird, und zwar unabhängig von den verwendeten Kompressionsalgorithmen und der Digitalisierungshardware. Zurzeit ist das Movie-Format auf zwei Kanäle (Video und Tonspur) beschränkt, bereits in der Version 1.5 aber ist ein zusätzlicher Kanal für Untertitel geplant. Des weiteren wird das schon lange verwendete PICT-Format um eine automatische Kompressions-/Dekompressionsmöglichkeit und eine Vorschaufunktion erweitert.
- In QuickTime werden verschiedene Kompressionsroutinen direkt eingesetzt.
  - Der *Photo Compressor* beruht auf der JPEG-Technologie und wird am besten zur Kompression von Realbildern verwendet.
  - Der *Animation Compressor* arbeitet nach RLE-Verfahren und dient der Kompression von computergenerierten Animationssequenzen.
  - Der *Video Compressor* umfasst eine von Apple entwickelte Kompressionsroutine und ist in der Lage,

- Realbildfolgen auch von verhältnismässig langsamen Wiedergabegeräten korrekt wiederzugeben.
- Der *Graphic Compressor* schliesslich ist von der verwendeten Basistechnologie her mit dem Video Compressor identisch, bringt aber vor allem bei der Kompression von Standbildern höhere Kompressionsraten.
  - Die Definitionen der Benützerschnittstellen wurden um den *Standard Movie Controller* und um die Möglichkeit einer Vorschau für in QuickTime komprimierte Bilder bzw. Sequenzen erweitert.

## Bibliographie

- [1] *Anderson C. J. und Veljkov M. D.*: Creating Interactive Multimedia. A Practical Guide. Scott, Foresman and Company, Glenview (Illinois), 1990.
- [2] Apple Computer, Inc.: QuickTime Developer's Guide (Draft). Auf der CD-ROM «QuickTime, Version 1.0 for Developers», 1991.
- [3] Apple Computer, Inc.: The Apple Guide to CD-ROM Titles. PR-Zusammenstellung von Apple, 1992.
- [4] Apple Computer, Inc.: Vorsprung durch Medienintegration. PR-Zusammenstellung von Apple, 1991.
- [5] *Breuer M.*: Rechner mit fünf Sinnen. Online 6/91.
- [6] *Bush V.*: As We may Think. The Atlantic Monthly, July 1945.
- [7] *Ebert M. et. al.*: Schwerpunkt Multimedia. Computerwoche Nr. 48, November 1992, S. 37–57.
- [8] *Engelbart D.*: A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect. 1962 (Paper).
- [9] *Ernst A.*: Telemed, Breitbandkommunikation in der Medizin. Techn. Mitt. PTT, Bern 70 (1992) 1, S. 2–11.
- [10] *Harney K. et. al.*: The i750 Video Processor: A Total Multimedia Solution. Communications of the ACM. April 1991, S. 65–78.
- [11] *Kemmler K.*: Abschied von der alphanumerischen Arbeitswelt? Computerwoche Extra Nr. 2., 1992, S. 44–46.
- [12] *Kuhlen R.*: Praktische und theoretische Visionen von Hypertext. Nachrichten für Dokumentation. Zeitschrift für Informationswissenschaft und -praxis, 42 (1991) 3, S. 222–224.
- [13] *Le Gall D.*: MPEG: A Video Compression Standard for Multimedia Applications. Communications of the ACM, April 1991, S. 47–58.
- [14] *Liebhold M. and Hoffert E. M.*: Toward an Open Environment for Digital Video. Communications of the ACM, April 1991, S. 104–112.
- [15] *Lippman A.*: Features Sets for Interactive Images. Communications of the ACM, April 1991, S. 93–101.
- [16] *Nelson T.*: ComputerLib/Dream Machines (rev. ed. Redmond). Tempus Books of Microsoft Press, Washington, 1987.
- [17] *Nielsen J.*: Hypertext and Hypermedia. Academic Press, Inc., San Diego, 1990.
- [18] *Peng H. et al.*: Video Compression makes big gains. IEEE Spectrum, 28 (October 1991), 10, p. 16–19.
- [19] Marktübersicht Autorensysteme. multi Media – Informationsdienst für Entwickler und Anwender. HighText Verlag, München, 1/92, S. 9–13.

- [20] *Sijstermans F. and Van der Meer J.*: CD-I Full-Motion Video Encoding on a Parallel Computer. Communications of the ACM, April 1991, S. 82–91.
- [21] *Steinmetz R. und Herrttwich R. G.*: Integrierte verteilte Multimedia-Systeme. Informatik Spectrum, Band 14 (1991), Heft 5 (Themenheft: Multimediale Systeme), S. 249–260.
- [22] The World of Macintosh Multimedia. Redgate Communications Corp., 1992.
- [23] Thesis. Zeitschrift zur Interaktion zwischen Theorie und Praxis in Marketing und Distribution. Themenheft «Interaktive elektronische Systeme». Thesis AG, St. Gallen, Jahrgang 6 (1989), Nr. 5.
- [24] Standards für die Kompression. multi Media – Informationsdienst für Entwickler und Anwender, HighText Verlag, München, 1/92, S. 3–5.
- [25] *Wallace G. K.*: The JPEG Still Picture Compression Standard. Communications of the ACM, April 1991, S. 30–44.
- [26] *Wattenberg U.*: Multimedia-Forschung im Ausland. Informatik Spectrum, Band 14 (1991), Heft 5 (Themenheft: Multimediale Systeme), S. 299–301.
- [27] *Wirth N.*: Algorithmen und Datenstrukturen. Teubner Verlag, Stuttgart, 1983.
- [28] *Bove T. and Rhodes C.*: Que's Macintosh Multimedia Handbook. Que Corporation, Carmel (Indiana), 1990.

## Glossar

ADPCM	Adaptive Delta Pulse Code Modulation – Adaptive Differential-Pulscodemodulation
CAV	Constant Angular Velocity – Konstante Winkelgeschwindigkeit
CBT	Computer Based Training – Computergestützte Ausbildung
CD	Compact Disk – Kompaktplatte
CD-A	Audio-Compact Disk – Kompaktplatte für Tondokumente
CD-I	Compact Disk Interactive – Interaktive Kompaktplatte
CD-ROM-XA	Compact Disk Read Only Memory Extended Architecture – Kompaktplatten-Festwertspeicher mit erweiterter Architektur
CLV	Constant Linear Velocity – Konstante Lineargeschwindigkeit
CSCW	Computer Supported Cooperative Work – Computergestützte Zusammenarbeit
CUL	Computerunterstütztes Lernen
CUU	Computerunterstützter Unterricht
DBMS	Database Management System – Datenbank-Verwaltungssystem
DCT	Discrete Cosine Transform – Diskrete Kosinustransformation
DTP	Desktop Publishing – Computersatz mit PC
DTVC	Desktop Video Conferencing – Videokonferenz am Schreibtisch
DVI	Digital Video Interactive – Interaktives Digital-Videosystem
FDDI	Fiber Distributed Data Interface – Datenanschluss mit Signalverteilung über Glasfaser

IEC	International Electrotechnical Commission — Internationale elektrotechnische Kommission	PAT	PC Aided Teaching (SKA) — PC-unterstützte Ausbildung
ISO	International Organization for Standardization — Internationale Normenorganisation	PLV	Presentation Level Video — Video auf Darstellungsebene
IVT	Interactive Videotape — Interaktives Videobandsystem	POI	Point of Information — Informationspunkt
JPEG	Joint Photographic Expert Group — Gemeinsame Expertengruppe für Fotografie	POS	Point of Sales — Verkaufspunkt
JTC1	Joint Technical Committee 1 — Gemeinsames technisches Komitee 1	RIFF	Resource Interchange File Format — Dateiformat für Ressourcenaustausch
LAN	Local Area Network — Lokales Netz	RLE	Run Length Encoding — Lauflängencodierung
MACE	Macintosh Audio Compression and Expansion — Tonkompression und -expansion im Macintosh-System	ROM	Read Only Memory — Nurlesespeicher
MCI	Media Control Interface — Mediensteuerschnittstelle	SC	Subcommittee — Unterkomitee
MPEG	Motion Picture Expert Group — Expertengruppe für Bewegungsbildsysteme	SC2	Unterkomitee für Zeichensätze und Informationskodierung
NTSC	National Television System Committee — Nationales Fernsehsystemkomitee	SECAM	Séquentiel en couleur à mémoire — Sequentielle Übertragung mit Zwischenspeicherung
PAL	Phase Alternation Line — Zeilenweiser Phasenwechsel (Fernsehsystem)	SMP	Software Motion Picture — Software-Bewegtbild
		WAN	Wide Area Network — Weitbereichsnetz
		WORM	Write Once Read Many — Einmal beschreiben, mehrmals lesen (Speichertechnik)

## Zusammenfassung

### *Grundlagen von Multimedia, Teil 1*

In einer ersten Phase des Zwischenbereichsforschungsprojektes Multimedia-Applikationen ging es darum, die Grundlagen dieser Thematik aufzuarbeiten; in diesem Artikel werden die Ergebnisse einer «Umschau» wiedergegeben. Nebst einigen allgemeinen Bemerkungen in der Einleitung versucht der Autor im zweiten Kapitel der recht grossen Begriffsverwirrung auf diesem Gebiet mit einer Klassifikation zu begegnen. Es wird gezeigt, welche Anforderungen multimediale Datenbestände an die Technik stellen und wie diese aktuell verarbeitet werden. Anschliessend wird dargestellt, wie multimediale Systeme aufgebaut sein müssen, damit sie ihren Zweck der Informationsvermittlung optimal erfüllen, und die möglichen Einsatzgebiete der neuen Technologie werden aufgezählt. Schliesslich wird anhand einiger exemplarischer Untersuchungen die Bedeutung und Entwicklungstendenz dieses neuen Marktes beschrieben.

## Résumé

### *Bases des multimédias, 1<sup>re</sup> partie*

Dans une première phase du projet de recherches interdisciplinaires concernant les applications multimédias, il s'agissait de mettre en lumière les bases de cette nouvelle thématique; dans cet article on récapitule les résultats. Pour compléter les remarques introductives générales, l'auteur tente de classifier dans le deuxième chapitre les notions passablement floues qui caractérisent ce domaine. Il montre à quelles exigences techniques doivent satisfaire les fichiers de données multimédias et comment on les traite actuellement. On examine ensuite quelle doit être l'organisation des systèmes multimédias pour qu'ils puissent transmettre l'information voulue de manière optimale. L'auteur énumère ensuite les domaines d'application possibles de la nouvelle technologie. L'importance et les tendances de développement de ce nouveau marché sont ensuite illustrées au moyen de quelques exemples typiques.

## Riassunto

### *Basi del progetto multimedia, 1<sup>a</sup> parte*

In una prima fase del progetto di ricerca intersettoriale «applicazioni multimedia» si trattava di elaborare le basi di questa nuova tematica; nel presente articolo l'autore illustra i risultati di questa «panoramica». Nell'introduzione egli fa alcune osservazioni di carattere generale e nel secondo capitolo cerca di ovviare alla grande confusione di termini in questo settore effettuando una classificazione. Egli descrive le esigenze tecniche degli effettivi dei dati multimediali e come essi vengono aggiornati. Mostra quindi come i sistemi multimediali devono essere strutturati affinché forniscano le informazioni in modo ottimale ed elenca i possibili campi d'applicazione delle nuove tecnologie. Descrive infine l'importanza e la tendenza di questo nuovo mercato sulla base di alcune analisi esemplative.

## Summary

### *Basics of Multimedia, Part 1*

In a first phase of the applied research project Multimedia Applications the basics of this new subject matter were elaborated. In this article the author describes the results of this review. In addition to general remarks in the introduction, the author attempts, in the second chapter, to counter the quite big confusion of concepts in this field with a classification. The demands multimedial data make on technology are shown and how these can be processed at present. Subsequently the author describes how multimedial systems must be set up so that they optimally fulfil their purpose of information, and the possible areas of application of the new technology are specified. Finally, by way of a few exemplary examinations, the importance and development trends of this new market are described.