

Universität Potsdam  
Institut für Informatik  
Prof. Dr. Schwill  
Proseminar Grundlagen hypermedialer Lernsysteme

Potsdam, 10. Januar 2003

# ***Multimedia – Eine Definition***

Autor: Malwina Prokopczyk

## *Inhaltsverzeichnis*

1. Einleitung
2. Multimedia und ihre Definition
  - 2.1. Datentechnische Kriterien und Digitalisierung
  - 2.2. Multisensorische Rezeption
  - 2.3. Botschaft und Information
  - 2.4. Rechnergesteuerte Verarbeitung
  - 2.5. Interaktivität
  - 2.6. Hypermedia
3. Neudefinition der Multimedia – Architektur
  - 3.1. Der Multimedia Raum
    - 3.1.1. Umgebung
    - 3.1.2. Darstellungsraum
    - 3.1.3. Bedeutungsraum
    - 3.1.4. Ereignisraum
  - 3.2. Die Multimedia Objekte
    - 3.2.1. Oberfläche der Multimedia – Objekte
    - 3.2.2. Tiefenstruktur der Multimedia – Objekte
    - 3.2.3. Funktion von Bildern
    - 3.2.4. Funktion des Tons
    - 3.2.5. Methoden der Multimedia – Objekte
    - 3.2.6. Sinndimension
    - 3.2.7. Das Gestaltproblem
4. Die Rolle des Lerner im Multimedia – System
  - 4.1. Mensch – Computer Interaktion
  - 4.2. Mensch – Programm Interaktion
  - 4.3. Konstruktivismus und Computer
  - 4.4. Interpretationen
  - 4.5. Individuelle Lernstile
5. Zusammenfassung und Ausblick
6. Quellen

# **1. Einleitung**

Der Bereich des computerunterstützten Lernens ist ein Teilbereich der Informatik, in dem schon immer eine Vielzahl von Projekten durchgeführt wurden. Dabei wurden bisher in der Regel Autorensysteme als Entwicklungsplattform eingesetzt, was aber zu wenig befriedigenden Ergebnissen geführt hat. Daher werden in den letzten Jahren verstärkt Hypertext- und Hypermediasysteme als alternative Entwicklungsplattform genannt. Es lässt sich aber feststellen, dass vielen Anwendern diese Begriffe und deren Unterschiede zu anderen Begriffen wie z.B. Multimedia nicht klar sind, was sich z.B. in einer Gleichsetzung "Hypermedia = Multimedia" beobachten lässt. Im vorliegenden Arbeit sollen Hypermediasystem, ausgehend von einer Definition und Abgrenzung des Begriffs und einer Beschreibung der Werkzeuge, mit Autorensystemen verglichen und als eine Alternative für die Entwicklung von computergestützten Lernsystemen vorgestellt werden.

## **2. Multimedia und ihre Definition**

Multimedia begann als man das erste Klavierspiel im Stummfilm gehört hat. Danach wurde Multimedia als eine Kombination verschiedener Medien definiert:

- als Kombination von Text und Bild (*Animation, Film*)
- als Kombination von Text und Ton (*Musik, Sprache*)
- als Kombination von Text, Bild und Ton.

Für viele Wissenschaftler sind Multimedia eine Datenmischung aus Text, Ton und Bild auf digitaler Basis. Diese Beschreibung reicht aber nicht.

### **2.1. Datentechnische Kriterien und Digitalisierung**

Wenn wir über Multimedia sprechen, sollten wir auch über hardwaretechnischen Aspekten nachdenken. Die genauere Definition sagt, dass Multimedia die Kombination digitaler Daten durch einen Computer oder die technische Integration vorher separater Datenträger auf einem digitalen Datenträger, z.B. einer CD-ROM. Das lässt aber viele weiter unbeantwortete Fragen, wie: Ab wann spricht man eigentlich über Multimedia? Die Digitalisierung ist kein guter

Maßstab für Multimedia. Ich glaube, dass niemand heutzutage einen Videofilm wegen seiner digitalisierter Form als interaktive Medium bezeichnen würde.

## **2.2. Multisensorische Rezeption**

Ein Wissenschaftler Namens Galbreath hat die schon bekannte Multimedia Definition um zwei neue Elemente verbreitert: Dem Aspekt der Datenmischung fügt er den Aspekt der multisensorischen Rezeption dieser Daten hinzu. Für ihn konstituiert sich Multimedia erst in der Wahrnehmungsperspektive des Benutzers. Er erwähnt außerdem eine Informationsumgebung ( *information enviroment* ). Der Begriff der Information bleibt aber so wie bei allen anderen Autoren unerklärt. Nach dieser Definition ist der Film bislang das technisch beste Multimedia-Medium. Er bietet flüssige Bildbewegungen mit natürlichem Ton und hinterlässt einen nachhaltigem Sinneseindruck auf den Betrachter.

## **2.3. Information und Botschaft**

Grimes und Potel kritisieren, dass die Medien „*physically colocated, but not integrated*“ sind. Die zwei Wissenschaftler betrachten nicht nur die physikalische Konstitution der Daten, sondern sehen das aus der Kombination entstandene Produkt als ein neues Gesamtgebilde an. Sie überlegen, was die multiple Medien von Multimedia unterscheidet und kommen zum folgenden Gedanke: Eine auf Papier gedruckte Multimedia-Anwendung stellt keine Multimedia-Anwendung mehr dar. Bei der Definition von Multimedia spielt sowohl die Integration der Medien als auch die Software eine Rolle. Das Ziel dieser Integration wird von Grimes und Potel als „*message*“ bezeichnet. Wenn wir softwaretechnische Aspekte mit in die Definition von Multimedia einbeziehen, wird die Kombination verschiedener Medien also zu einer Informationsumgebung mit einer „*message*“, einer Botschaft an den Benutzer.

## **2.4. Rechnergesteuerte Verarbeitung**

Für Steinmetz sollte Multimedia eine Kombination von diskreten und kontinuierlichen Daten beinhalten. „Ein Multimedia-System ist durch die rechnergesteuerte, integrierte Erzeugung, Manipulation, Darstellung, Speicherung und Kommunikation von unabhängigen Informationen gekennzeichnet, die in mindestens einem kontinuierlichen (zeitabhängigen) und einem diskreten (zeitunabhängigen) Medium kodiert sind“. In dieser Definition wird ein neues Element erwähnt, nämlich die Steuerung und Verarbeitung der Daten durch den Rechner.

## 2.5. Interaktivität

Die Sequenzialität der verschiedenen Medien wird durch die Digitalisierung und die Rechnermanipulation aufgehoben. Ihre Reihenfolge kann willkürlich manipuliert werden. Die Medien können aufgrund der Integration im Computer über eine Schnittstelle interaktiv zugänglich gemacht werden. Ohne diesen Aspekt der Interaktivität zwischen Benutzer und System ist die Definition von Multimedia unzureichend. Man sollte Multimedia stets als eine interaktive Medium betrachten. Man unterscheidet folgende Kategorien zur Klassifikation:

Informationstechnische Kategorien	Multimedia besteht aus Dokumenten, Multimedia besteht aus Datentypen
Kategorien der Softwaretechnik	Multimedia besteht aus Datenbanken und Netz-Strukturen
Kategorien der Hardwaretechnik	Multimedia ist eine Kombination von Computer und Bildplatte
Informationstheoretische Aspekte	Informationsumwelt, Botschaft
Benutzer als Kriterium	Wahrnehmung, Multisensorik, Interaktivität

Abb. 1: Klassifikation von Multimedia

## 2.6. Hypermedia

Einige Autoren betrachten Hypermedia als Hypertext mit zusätzlichen multimedialen Funktionen. Der Hypertext bezeichnet eine nicht-lineare Darstellung von Wissen. Das Hypermedia - System beinhaltet zusätzlich ein kontinuierliches und ein diskretes Medium. Dieser Art von Medien ist eigentlich noch viel mehr als ein Subset von Hypertext, es enthält nicht nur Text, sondern auch Bild- und Tonkomponenten. Letztendlich kommt man zur folgenden Definition: Hypermedia ist ein Subset von Hypertext, und Hypermedia ist zugleich ein Subset von Multimedia. Um das besser zu verstehen, Multimedia und Hypertext sollte man als zwei unabhängige Entitäten mit einer Schnittmenge betrachten, die man als Hypermedia bezeichnen könnte.

## 3. Neudefinition der Multimedia-Architektur

In der objektorientierten Welt der Computerprogramme sind Texte, Knöpfe, Bildelemente, Inhaltskomponenten und Komponenten der Benutzerschnittstelle in einer Hinsicht gleich. Es

sind alles Objekte, die durch Berührung ein Skript und dadurch eine Handlung auslösen oder eine Botschaft ( *message* ) an andere Objekte senden können.

### 3.1. Multimedia-Raum

#### 3.1.1. Umgebung

Die Umgebung in einem Multimedia-System kann als Arbeits- bzw. Lernumgebung bezeichnet werden. Damit wird zugleich der institutionelle, soziale und kommunikative Kontext gemeint, in dem ein Multimedia-Programm eingesetzt wird, wobei das Multimedia-System lediglich das Programm im Rechner meint. Aber auch das ist eine Umgebung mit bestimmten thematischen Kontext. Genannte Umgebung besteht aus einem visuellen Darstellungsraum, einem Bedeutungsraum und einem Ereignisraum.

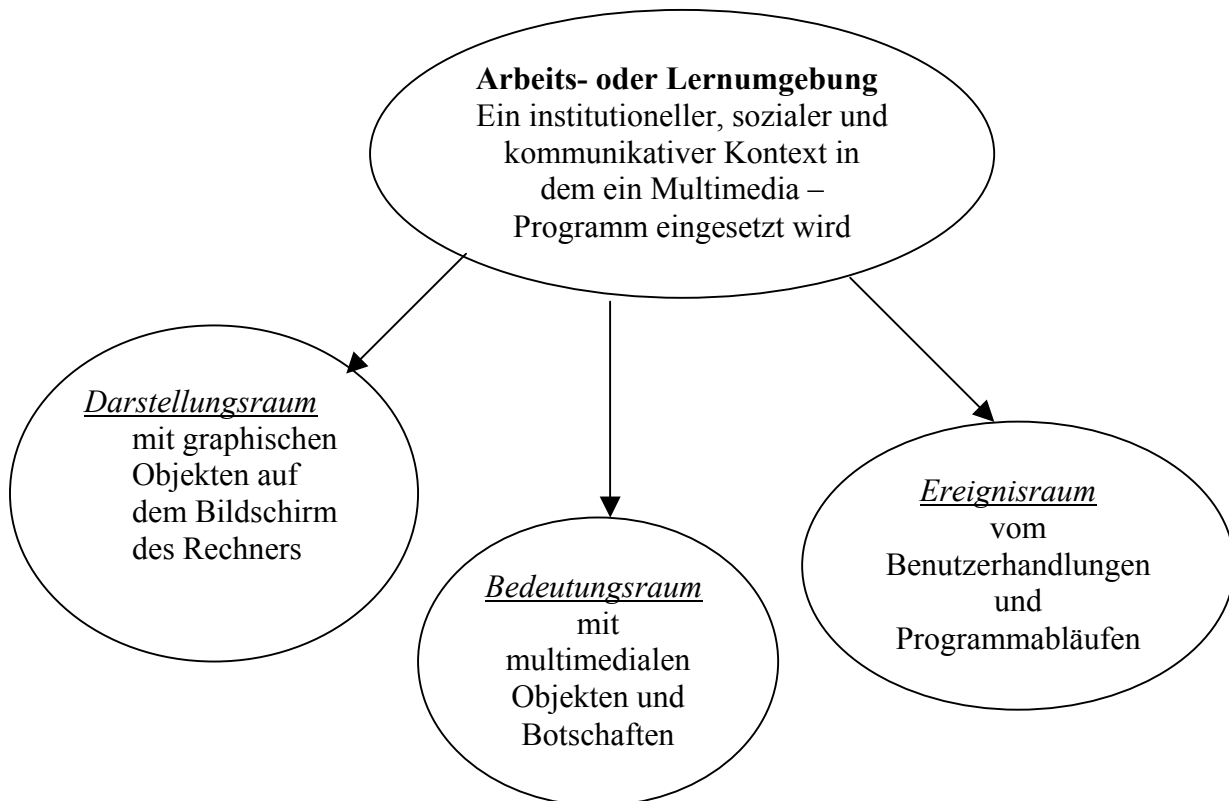


Abb. 2. Multimediale - Umgebung mit zugehörigen Räumen

#### 3.1.2. Darstellungsraum

Der Darstellungsraum ist eine Repräsentationsschicht, die im allgemeinen als grafische Benutzerschnittstelle bezeichnet wird. Dieser Darstellungsraum kann mimetische Qualitäten (Isomorphie, Repräsentation von realen Objekten, die Welt, das Territorium, die Szene)

besitzen, er verweist auf einen Bedeutungsraum. Seine Objekte können durch symbolische Formen abstrakte Entitäten oder rein grafische Merkmale ohne Semantik repräsentieren. Der Multimedia – Darstellungsraum weist auf spatiale (Raum, Lokalität) und/oder eine temporale Dimension (Bewegung, Zeit, Story) auf. Viele Wissenschaftler bezeichnen ihm als Mikrowelt (*microworld*).

### **3.1.3. Bedeutungsraum**

Der Bedeutungsraum erscheint im Darstellungsraum als Metapher der Repräsentation für abstrakte oder Konkrete Welten, für den Sinngehalt der Repräsentation. Aus der Sicht des Lernenden kann er auch imaginative, kreative oder soziale, politische und psychologische Dimensionen annehmen. Der Bedeutungsraum enthält die Pläne und Intentionen seines Designers, er enthält auch Lernpläne und Lernziele für die Benutzer. Dieser Raum besteht zugleich aus den Konstruktionen und Interpretationen, aus der Kreativität und Phantasie der Benutzer. Die Wissenschaftler Mayes und Kibby et al sehen den Unterschied zwischen Multimedia – Präsentationen und Multimedia – Schnittstellen. Der Wert der Multimedia – Umgebung wird erst bei der Kommunikation zwischen Lerner und System ausgeübt. Das erklärt uns auch eine große Differenz zwischen Präsentationen und interaktiven Multimedia – Programmen.

### **3.1.4. Ereignisraum**

Der Ereignisraum wird oft als Schnittstelle oder Lernumgebung bezeichnet, in dem die Interaktion des Benutzers mit Multimedia – Objekten stattfindet. Daraus ergeben sich zwei Dimensionen, die des Benutzers bzw. Lernalters und die der Interaktion bzw. der Kommunikation mit dem Programm. Der Ereignisraum ist programmtechnisch gesehen nichts anderes als ein Ereigniszyklus, der auf Aktionen wartet und darauf reagiert. Dieser Raum hat sowohl spatiale als auch temporale Aspekte. Der Ereignisraum bietet den Zugang zu einer Welt der Daten, Informationen bzw. zu der semantischen Ebene, dem Bedeutungsraum an. Die Interaktion ist entscheidend für die Verbindung von Darstellungsraum und Bedeutungsraum, ohne sie wird keine Information/Bedeutung transportiert. Erst in der Interaktion realisiert sich die Bedeutung der Multimedia – Objekte im interpretativen Handeln des Benutzers. Das zeigt die relevante Rolle der Interaktion in Multimedia und

zusätzlich öffnet den Ereignisraum für pädagogische Intentionen und Interpretationen. Der Ereignisraum ist also für dem Benutzer immer zugleich ein Lernraum.

## **3.2. Die Multimedia - Objekte**

Die Multimedia – Objekte können sich sowohl im Darstellungsraum als auch im Bedeutungsraum befinden. Sie bestehen aus interaktiv manipulierbaren Oberflächenobjekte (Vordergrund, Repräsentation), die auf Handlungen reagieren und über bestimmte Methoden verfügen. Diese Methoden werden bei entsprechenden Aktionen ausgelöst. Die Multimedia – Objekte besitzen noch eine Tiefenstruktur, die aus den vom Autor oder Benutzer zugeschriebenen Komponenten besteht. Objekte in Multimedia sind visuelle oder akustische Objekte, die Gegenständliches oder Abstraktes realisieren.

### **3.2.1. Oberfläche der Multimedia – Objekte**

Die Oberfläche der Multimedia – Objekte gehört zum Darstellungsraum. Sie besteht in der Regel aus grafischen Repräsentationen von Tiefenobjekten wie Text, Zahlen, Grafik, Ton, Musik, Bild und Film, aber auch von Relationen und Prozeduren. Die Oberfläche – Objekte verfügen über eigene Eigenschaften und Methoden. Die Objekte in Darstellungsraum sind in der Regel Textobjekte oder Knopf – Objekte (button), aber auch grafische Objekte wie Diagramme und Bilder, seltener kommen Pfade und Polygone. Zur Oberflächenstruktur gehören grafische Objekte wie Felder, Cursor, Buttons, Icons, Etiketen, Bilder, Diagramme und Karten. Ihre Gestalt besitzt eine besondere Funktionalität für die Benutzernavigation. Das ganze grafische Repräsentationen soll als besonders günstige Umgebungen für das entdeckende Lernen.



### 3.2.2. Tiefenstruktur der Multimedia – Objekte

Die Objekte im Darstellungsraum verweisen auf Objekte in der Tiefenstruktur, auf Medien.

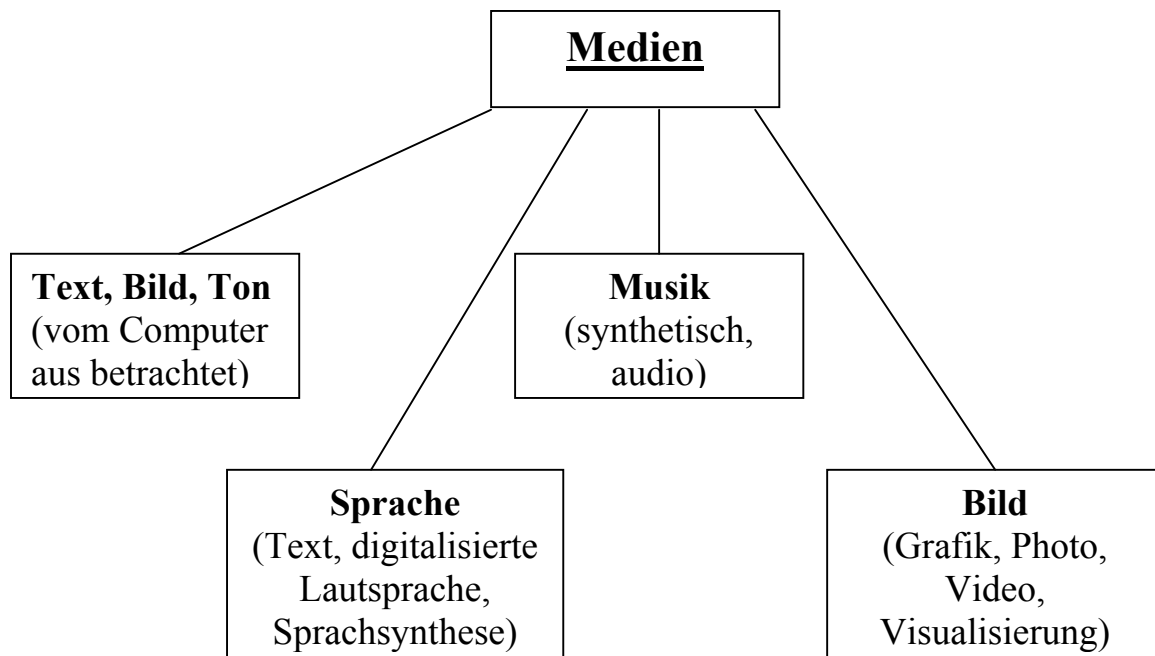


Abb. 3. Objekte in der Tiefenstruktur – Medien

Medien können unterschieden werden nach dem Grad der Interaktivität, den sie erlauben: Lineare Medien, Feedback – Medien, adaptive Medien, kommunikative Medien. Medien können statisch und dynamisch sein. Text, Zahlen und Grafik sind statisch. Animationen, Lautsprache, Musik und Video führen eine dynamische, temporale Dimension ein. Multimedia – Objekte in der Tiefenstruktur gehen auf bestimmte Relationen ein, die man als Demonstration, Veranschaulichung, Kommentar, Beispiel, Beleg, Kausalität, Narration, Argumentation, usw. bezeichnen könnte. Nur durch Betrachtung der Oberflächenstruktur kann man nicht zwischen verschiedenen Typen von Multimedia - oder Hypermedia - Anwendungen differenzieren. Hierfür ist die Gestalt der gerichteten Graphen in der Tiefenstruktur entscheidend. Sind die Objekte untereinander in Form von Knoten (nodes) und Kanten (links) vernetzt, so sprechen wir von Hypermedia.

### 3.2.3. Funktion von Bildern

Zur Funktion von Bildern in Texten und Lernprogrammen existiert eine eigene Forschung. Issing und Haack sind zu den folgenden Erkenntnissen gekommen, die Bilder dienen:

- dem Ausdruck persönlicher Erfahrung
- zur Lernkontrolle
- zur Veranschaulichung von Unanschaulichem
- als Ersatz für Realität.

#### **3.2.4. Funktion des Tons**

Ton kann in Multimedia auf die Oberflächenschicht beschränkt bleiben, keine semantische Funktion haben und trotzdem wichtig für die Akzeptanz der Anwendung sein.

#### **3.2.5. Methoden der Multimedia – Objekte**

Die Methoden von Multimedia – Objekte sind autoren – gesetzte, konstante oder benutzer – definierte, temporäre Methoden mit denen die Objekte auf automatische oder benutzer – generierte Ereignisse reagieren. Die Manipulationsformen können indirekte und direkte, symbolische und manuelle Interaktionen sein. Die Kanäle, auf denen Objekte Informationen transportieren, können auditiv oder visuell sein. Die Objekte, die auf verschiedenen Interaktionen reagieren, sind in der Lage mit anderen Objekten die Botschaften bzw. die Mitteilungen zu tauschen.

#### **3.2.6. Sinndimension**

Eine Multimedia – Anwendung sollte eine Funktionalität für das Lernen aufweisen, sie muss einen Sinn, einen Mehrwert für das Lernen ergeben. Den Mehrwert können wahrnehmungs- und lernpsychologische Faktoren bilden. Der Mehrwert kann aber auch in den von der Multimedia – Umgebung angeregten kognitiven Konstruktionen und Interpretationen des Lernenden bestehen, in der geistigen Auseinandersetzung mit den vorgestellten Inhalten. Dazu gehört auch die Kontextualität, die Einordnung des Inhalts in den weiteren Kontext von Umwelt, Gesellschaft und Geschichte und deren Interpretation durch den Lernenden.

#### **3.2.7. Das Gestaltproblem**

Multimedia dient vor allem der Motivierung einer Simulation für ein Realexperiment, also der Begründung einer Lernform. Außerdem realisiert Multimedia den willkürlichen Zugriff auf eine visuelle Sprache, die sonst schlecht nachvollziehbar wäre. Zusätzlich macht Multimedia ein serielles Medium interaktiv erlebbar und vernetzt es mit Interpretationen. Aber was ist mit dem speziellen Aspekt der Integration der Medien, nämlich mit dem Gestaltproblem der

Integration? Welche Kombination von Medien sollte akzeptiert werden? Kann man überhaupt eine sinnvolle Entscheidung treffen zwischen notwendigen und nicht-notwendigen Kombinationen? Solche und viele andere Fragen bleiben noch ungelöst. In vielen Fällen reicht das was Multimedia erreicht, nicht über das hinaus aus, was in einem guten Unterricht mit Lehrer und mehreren nicht integrierten Medien immer schon stattgefunden hat.

## **4. Die Rolle des Lerners im Multimedia – System**

### **4.1. Mensch – Computer Interaktion**

In der menschlichen Kommunikation ist es jeder Zeit möglich, die einer Kommunikation unterliegenden Annahmen zu klären und in einen Diskurs überzugehen, wobei die Klärung zu weiteren Annahmen führen kann, die wieder geklärt werden müssen. So eine Art von einer Metakommunikation kann ein Computerprogramm nicht führen. Ein anderer Nachteil ist, dass die Benutzerhandlungen durch das Design des Programms eingeschränkt werden. Die Analyse Mensch – Computer Interaktion mit Plänen und Zielen ist die Analyse einer zielgerichteten Aktion oder eines Planungsmodells für zweckrationales Handeln. Ein Gutteil des Lerners mit dem Computer findet im Dialog statt, und dieses interaktive Lernen ist vermutlich der wirkungsvollste und nachhaltigste Faktor des Lernens.

### **4.2. Mensch – Programm Interaktion**

Wenn wir uns mit Multimedia befassen, interessiert uns weniger die Mensch – Computer Interaktion als vielmehr die Mensch – Programm Interaktion. Wenn Software in der Benutzermodellierung eine Rolle spielt, dann handelt es sich in der Regel um das System, um Werkzeugprogramme oder um Textverarbeitung. Die Multimedia – Anwendungen, die für den Lernenden den *Konversationspartner* bilden, sollten den Computer als Maschine oder sein System unsichtbar hinter die Anwendung zurücktreten lassen.

### **4.3. Konstruktivismus und Computer**

Die Vorstellung, dass der Computer immer noch eine Maschine ist und dass die Kommunikation mit dem Computer unter anderen Gesetzmäßigkeiten als die Kommunikation von Menschen betrachtet wird, ist weit verbreitet. Das führte zur Reduktion der Betrachtungsweise der Interaktion als maschinelle Kommunikation, Befehlssprache oder Instruktion. Der Computer ist Teil der Erfahrungswelt des Lernenden, und er ist zugleich das Medium für ein Lernprogramm, in das sein Autor bestimmte Absichten investiert hat. Diese Absichten sollten auch beim Lernen dem Lernenden vermittelt werden. . Dadurch ist der Computer kein bloßes Werkzeug, sondern ein „kulturell situiertes Objekt“.

### **4.4. Interpretationen**

Die eigenen Interpretationen, aber auch die eigenen Lernstrategien der Lernenden fließen in diese Hypothesenbildung ein und beeinflussen die Strategien der Interaktion mit dem jeweiligen System. Das hat zur Folge die Bevorzugung bestimmter Systeme bei alternativer und freier Auswahl sowie die Wahrnehmung der Strukturen des Multimedia – Produkts.

### **4.5. Individuelle Lernstile**

Dieser Aspekt der Interaktion zählt zu den wichtigsten Aspekten der Forschung zur Gestaltung der Dialogkomponente oder der Lernmodelle. Die Forschungen zu kognitiven Lernstilen und Lernstrategien wurden wenig berücksichtigt. Viele Wissenschaftler weisen auf die wichtige Interaktion von Lernfähigkeit und Lernstil oder Lernmethode und ihre Bedeutung für den Lernerfolg hin. Es gibt bislang nur wenige Studien, die Lernstil – Konzepte im Zusammenhang mit den Effekten von Multimedia – Programmen untersucht haben und einen empirischen Beitrag liefern könnten.

## **5. Zusammenfassung und Ausblick**

Es lässt sich feststellen, dass sich hypermediale Systeme als Alternative zur Entwicklung computergestützter Unterrichtseinheiten gegenüber den bisher verwendeten Programmsystemen anbieten. Ihr Vorteil liegt in ihrer Unterstützung des kognitiven statt des z.B. von Autorensystemen unterstützen behavioristischen Lernmodells. Durch die Darstellung

der Informationen in einem Netzwerk mit einer Vielzahl von Möglichkeiten zur Bewegung durch die Informationsmenge erhält der Autor eines Systems die Möglichkeit eines der jeweiligen Anwendungssituation angepassten Lernsystem, dass einerseits den Lernprozess soweit notwendig steuert, andererseits den Lernenden vielmehr dazu herausfordert, sich mit dem System und vor allem seinen Inhalten auseinanderzusetzen.

## 6. Quellen:

- R. Schulmeister: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Oldenbourg Verlag 1997
- [www-is.informatik.uni-oldenburg.de/~dibo/teaching/pg-mpig/endbericht-b/node163.html](http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/~dibo/teaching/pg-mpig/endbericht-b/node163.html)
- [www.incthings.de/mm/Multimedia/Profil.htm](http://www.incthings.de/mm/Multimedia/Profil.htm)
- [userpage.fu-berlin.de/~cassis2/studium/ws9697/issing/imain.htm](http://userpage.fu-berlin.de/~cassis2/studium/ws9697/issing/imain.htm)
- [www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de/~pgse96/Seminar/ALucks.html](http://www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de/~pgse96/Seminar/ALucks.html)