

**Sonja Schenk**

## **Führen alle Wege nach ... ROM?**

**Lernprogramme auf CD-ROM in der Schul- und  
Erwachsenenbildung**

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 1996 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783832433642

**Sonja Schenk**

## **Führen alle Wege nach ... ROM?**

**Lernprogramme auf CD-ROM in der Schul- und Erwachsenenbildung**



---

Sonja Schenk

# Führen alle Wege nach ... ROM?

*Lernprogramme auf CD-ROM in der Schul- und  
Erwachsenenbildung*

**Diplomarbeit**

**an der Hochschule für Druck und Medien Stuttgart (FH)**

**Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen für Verlage**

**Lehrstuhl für Verlagswirtschaft und Verlagsherstellung**

**April 1996 Abgabe**



***Diplom.de***

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 3364

Schenk, Sonja: Führen alle Wege nach ... ROM?: Lernprogramme auf CD-ROM in der Schul- und Erwachsenenbildung / Sonja Schenk - Hamburg: Diplomica GmbH, 2001  
Zugl.: Stuttgart, Fachhochschule, Diplom, 1996

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH  
<http://www.diplom.de>, Hamburg 2001  
Printed in Germany



## Wissensquellen gewinnbringend nutzen

**Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität** zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Magisterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

**Wettbewerbsvorteile verschaffen** – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

**<http://www.diplom.de>** bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

**Individueller Service** – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit.

### Ihr Team der Diplomarbeiten Agentur

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

# INHALTSVERZEICHNIS

0 Einleitung	
1 Die CD-ROM	4
1.1 Entwicklungsgeschichte der CD	4
1.2 CD-Formate	7
1.3 Physikalische Eigenschaften einer CD-ROM	10
1.4 Allgemeine Standards	12
1.5 Betrachtung verschiedener Speichermedien	13
1.6 CD-ROM als multimedialer Datenträger	15
2 Systeme und Plattformen	19
2.1 Plattformen und Konfigurationen	19
2.1.1 Die AV-Technologie von Apple	20
2.1.2 Die IBM-kompatiblen PCs	21
2.1.3 Multimedia Personal Computer (MPC)	22
2.2 Autorensysteme	24
2.3 Momentaufnahme des Marktes	29
2.3.1 Marketingaspekte	31
3 Klassifikation der CD-ROM Titel	32
4 Die Prozesse der Wahrnehmung und Speicherung von Informationen	33
4.1 Die Aufnahme und Verarbeitung von Informationen	33
4.2 Die Speicherung im Gedächtnis	34
4.3 Die Speicherung von Bild- und Textinformationen	36
4.4 Mentale Denkmodelle und ihre Konsequenzen bei der Erstellung multimedialer Anwendungen	37
4.5 Ist eine Medienkombination wirklich sinnvoll?	40

5 Wissensvermittlung mittels verschiedener Medien	42
5.1 Eigenschaft und Wirkung von Text bei der Wissensvermittlung	43
5.2 Eigenschaft und Wirkung von Bildern	44
5.3 Die Rolle des Tons	45
5.4 Bewegtbilder – Video und Animationen	47
5.5 Informationsübermittlung und Mediennutzung	49
6 Lernen, Lernsoftware und multimediale Lernprogramme	50
6.1 Lernen	50
6.2 Lernsoftware	51
6.3 Multimediale Lernprogramme	52
7 Lerntheorien und deren Einfluß bei der Entwicklung von Lernprogrammen	54
7.1 Der Behaviorismus	54
7.2 Die Kognitive Theorie	55
7.3 Der Konstruktivismus	56
7.4 Die Künstliche Intelligenz	56
7.5 Bedeutung der Lernprozesse in Lernprogrammen	58
7.6 Lernen am Computer	59
7.7 Lernen im Medienverbund	62
8 Didaktische Überlegungen	63
8.1 Welche Ziele lassen sich mit Hilfe der Lernprogramme erreichen?	63
8.2 Mediendidaktik	63
9 Planung und Konzeption eines interaktiven Lernprogrammes	66
9.1 Entwicklungsprozeß	66
9.1.1 Der Auftrag	66
9.1.2 Lernprogramm-Planung	67
9.1.3 Lernprogramm-Erstellung	69

9.2 Interaktive Erlebniswelten	72
9.2.1 Von der Linearität zur Vernetzung	73
9.2.2 Strukturelle Planung	75
9.2.3 Perspektiven zum Strukturbaum – Objektorientierte Programmierung	76
10 Die Vorzüge eines «echten» interaktiven Lernprogrammes	77
10.1 Struktur von interaktiven Lernsituationen	77
10.2 Die Grundformen der Interaktion	79
10.2.1 Die Interaktionsform 1 und ihre Realisierungsmöglichkeit in einem Lernprogramm	80
10.2.2 Die Interaktionsform 2	81
10.3 Die individuelle Gestaltung eines Lernprogrammes	84
10.4 Hypertext	86
11 Deutscher Bildungssoftware-Preis «digita»	88
12 Beurteilungskriterien	90
12.1 Der programmtechnische Aspekt	91
12.2 Fachlich und inhaltlicher Aspekt	92
12.3 Didaktisch-pädagogischer Aspekt	93
12.4 Mediendidaktischer Aspekt	94
13 Ausblick: «Lernen ohne Grenzen»	105
Schlußbetrachtung	
Anhang	

## 0 EINLEITUNG

Die Zunahme der Informationsmenge hat in den letzten Jahrzehnten eine atemberaubende Höhe erreicht: Allein in den Jahren zwischen 1972 und 1980 wurden soviele Informationen gesammelt wie in den gesamten 2000 Jahren zuvor. Heute werden beispielsweise weltweit mehr als 3000 Bücher täglich publiziert, also weit über eine Million im Jahr. Doch die Menge der angebotenen Informationen führt nicht automatisch zu immer besser informierten Menschen. Laut Angaben der Vereinten Nationen ist das Analphabetentum in den armen Ländern auf dem Vormarsch. Aber auch in den Industrienationen breitet sich der funktionale Analphabetismus aus, d.h. die Unfähigkeit, trotz eines Schulbesuchs Druckerzeugnisse wie z.B. Tageszeitungen zu lesen und sich schriftlich auszudrücken. Die Schätzungen liegen für die Bundesrepublik zwischen einem und acht Prozent, für die USA sogar bei bis zu zwanzig Prozent.

Ein besonders starker Anstieg der Informationsflut ist vor allem im wissenschaftlich-technischen Bereich zu beobachten: In den 90er Jahren verdoppelte sich die wissenschaftliche und technische Informationsmenge etwa alle 5½ Jahre, was aus einer immer schnelleren Folge an technischen Neuerungen resultiert. Schätzungen für die 90er Jahre besagen, daß das technische Wissen in den meisten Bereichen etwa alle fünf bis sieben Jahre weitgehend erneuert ist, Tendenz fallend. Diese Entwicklung wird starke Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt haben. Decker Walker vertrat auf einer internationalen Konferenz 1985 zur beruflichen Bildung in den USA, die These, daß Arbeitnehmer heute damit rechnen müssen, mindestens zwei oder drei unterschiedliche Karrieren in ihrem Berufsleben durchlaufen zu müssen. Auf der Konferenz wurde auch deutlich, daß die Bildungssysteme der Industrienationen darauf nicht vorbereitet sind.<sup>1</sup>

Daraus ergeben sich unter anderem Forderungen nach *offenem Lernen* und *Lernen zu lernen*, die zu neuen Zielen im Bildungssystem erneuert werden. Lernen soll kein Lebensabschnitt in abgeschirmten Bildungseinrichtungen mehr sein, sondern der Erwerb grundlegender Lernstrategien, um jederzeit und überall angepaßte Bildungsangebote wahrnehmen zu können. Längst ist in Ländern wie Kanada und Schweden, die weit verstreut wohnende Schülergruppen zusammenbringen müssen, das *offene Lernen* ein fester Bestandteil des Bildungssystems geworden. Vor allem der Computer hat die Hoffnungen auf universelle Bildung neu belebt. Immer mehr Schulen kooperieren über Computernetzwerke miteinander, weit verzweigte Unternehmen bilden ihre Mitarbeiter mit Hilfe computerunterstützter Lernsysteme aus.

Nicht nur die Berufsbildung, auch das gesamte Bildungs- und Medienangebot ist einem tiefgreifenden Wandel unterworfen. Nach einer Studie der Europäischen Union werden bis zum Jahr 2000 mindestens zehn Prozent aller Printprodukte in

---

<sup>1</sup> Walker D.F., 1985

Europa durch elektronische Medien ersetzt. Der Börsenverein des Deutschen Buchhandels rechnet sogar damit, daß bis zur Jahrtausendwende rund ein Viertel des deutschen Buchmarktes durch elektronische Medien abgedeckt sein wird. Die Forschung über das Lernen und Arbeiten am Computer ist noch am Anfang: Unterschiedliche Meinungen und Forschungsansätze erschweren die Orientierung und werfen oft mehr Fragen auf, als sie beantworten.

Das Wissen über die Möglichkeiten der Zusammenarbeit und der menschlichen Kommunikation muß Bestandteil und Maßstab der «elektronischen Revolution» werden. Dabei kann das Grundlagenwissen der allgemeinen Psychologie über den Umgang des Menschen mit Informationen einen großen Beitrag leisten. Die neue Herausforderung ist es, dieses Wissen in die Aufbereitung von Informationsmedien einfließen zu lassen und die unterschiedlichen Medien zu kombinieren. Dieser Herausforderung bei der Gestaltung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien kann man sich stellen, indem die Methoden verbessert, bestehende Anwendungen überprüft und Grundlagenwissen konsequent umgesetzt werden.

Ein wesentlicher Punkt ist auch die Auseinandersetzung mit den Mahnungen, die jedesmal laut werden, wenn ein neues Medium beginnt sich durchzusetzen. Vor Büchern wurde gewarnt, weil sie das Volk aufrührerisch machen, vor der Kinematographie wurde gewarnt, weil sie die Moral untergräbt, vor dem Fernseher und vor dem Computer wird gewarnt, weil sie in die soziale Vereinsamung treiben. Untersuchungen aus den USA und Europa zeigen, daß Fernsehkonsum allein nicht zu sozialer Vereinsamung führt. Meistens kommen eine ganze Reihe sozialer Belastungen wie Verarmung, Suchterkrankung, Arbeitslosigkeit oder Scheidung zum massiven Medienkonsum hinzu. Nicht die Medien, sondern die vielschichtigen sozialen Bedingungen schaffen Probleme. Die Zukunftsaussichten und Freizeitmöglichkeiten der Kinder und Jugendlichen müssen verbessert werden, der Schulunterricht attraktiver gestaltet und der Umgang mit Medien trainiert werden. Wie es bei früheren Generationen das Radio, der Fernseher, die Videos waren, wird nun der Computer stärker in den Medienverbund integriert werden. Jedes Medium hat seine Stärken und Schwächen. Deshalb ist es erforderlich, sich differenziert mit den Möglichkeiten der Neuen Medien auseinanderzusetzen, diese nicht über- bzw. unterzubewerten, um dadurch die Chance ihrer sinnvollen Nutzung zu gewährleisten. Gerade im Bereich Lernen bietet der Computer eine gute Ergänzung zu den bisherigen Formen des Medieneinsatzes. Er soll nicht den Lehrer ersetzen, sondern ihn in seiner Funktion als Wissensvermittler unterstützen. Werden die Stärken, die das Neue Medium bietet, erkannt und in einen didaktischen Kontext gestellt, so kann sich daraus ein qualitativ hochwertiges Produkt entwickeln. In diesem Zusammenhang gewinnen multimediale CD-ROM-Anwendungen im Bildungsbereich immer mehr an Bedeutung. Diese neue Technik der Wissensvermittlung eröffnet ein breites Anwendungsfeld: Bildung soll und kann auch Spaß machen. Kontinuierliche Aus- und Weiterbildung – das lebenslange Lernen – bekommen einen zentralen Stellenwert in unserer heutigen Entwicklung.

Im Jahre 1993 hat die UNESCO, die Organisation für sozio-kulturelle Entwicklung der Vereinten Nationen, und ihre angeschlossenen Organisationen in einer

Konferenz in Bratislava weitreichende Forderungen für die elektronische Verbreitung von Informationen aufgestellt. Die Konferenz sah vor allem für die industriell wenig entwickelten Ländern ein große Chance darin, daß Breitenbildung über vergleichsweise billige Kommunikationskanäle angeboten werden kann. Computerunterstützte Lehr- und Trainingsprogramme sowie Informationsdienste in Computernetzen bieten die Chance, aktuelles Wissen weltweit verfügbar zu machen. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß Informationen und Kommunikationsdienste frei zugänglich sind und die weltweit zusammengetragenen Informationen nicht nur technisch verfügbar, sondern auch vom Menschen einfach zu handhaben sind.

In der Hoffnung auf den wachsenden Multimedia-Markt haben sich in den letzten Jahren viele Medienkonzerne aus den verschiedensten Wirtschaftsbereichen zu strategischen Allianzen und Kooperationen zusammengefunden. Dieses Zusammenwachsen der traditionellen Medien, wie Presse, Verlage, Computerhersteller und Telekommunikationsdienste, hat mächtige neue Industrien entstehen lassen. Die politische Einflußnahme der unterschiedlichen gesellschaftlichen Interessengruppen wird darüber entscheiden, ob computerunterstützte Informationsdienste von vielen für die Arbeit, Bildung und Forschung sinnvoll eingesetzt werden können, oder ob sie nur wenigen *Eingeweihten* zur Verfügung stehen.

Ob der Aufbruch ins Informationszeitalter gelingt, wird nicht nur von der technischen Entwicklung bestimmt werden, sondern von der Fähigkeit, soziale Gerechtigkeit und Chancengleichheit herzustellen und die geistigen und sozialen Fähigkeiten des Menschen ausreichend zu entwickeln.

Mittlerweile ist die CD-ROM als multimedialer Datenträger fester Bestandteil des Medienmarkts. Im Rahmen dieser Arbeit werden Entwicklung, technischer Aufbau und Verwendung der CD-ROM beschrieben. Dabei werden Anforderungen und Grenzen multimedialer Anwendungen aufgezeigt, sowie die Probleme der unterschiedlichen Systeme und Plattformen erläutert.

Die Integration verschiedener Medien soll differenziert dargestellt werden, um Perspektiven und Möglichkeiten bei der Umsetzung in Lernprogramme zu zeigen. Basierend auf wahrnehmungspsychologischen Erkenntnissen und verschiedenen Lerntheorien wird die Entwicklung von Lernprogrammen beschrieben. Wo liegen die Stärken und Schwächen eines «interaktiven» Lernprogrammes? Wie sind diese in bestehenden Lernprogrammen realisiert?

Führen wirklich alle Wege nach...?