

## Teil III:

# Ausblick

## 7 Anwendung von Überblicksdiagrammen in Texten: Folgerungen

### 7.1 Zur Verallgemeinerung der Befunde

Die Befunde lassen sich auf Text-Bild-Kombinationen übertragen, in denen der Text hierarchisch strukturierte Zusammenhänge darstellt (und nicht z.B. assoziative Zusammenhänge) und in denen das Diagramm ebenfalls hierarchische Relationen abbildet (vgl. Kap. 3.2.3). Somit sind die Befunde u.U. auch auf expositorische Texte mit hierarchischen Outlines (siehe S. 25) anwendbar.

Desweiteren wurden in diesen Untersuchungen andere wichtige Variablen durch Konstanthaltung kontrolliert (siehe S. 43); diese Variablen müssen bei einer Übertragung der Befunde ebenfalls gegeben sein:

- Die Leser verfügten über ein ausreichendes bereichsspezifisches Vorwissen, um den Text zu verstehen, jedoch konnten sie konkrete Inhalte nicht vorhersagen. Keiner der Versuchsteilnehmer gab an, sich bereits intensiv mit der Thematik des Versuchstextes auseinandergesetzt zu haben. Diese Voraussetzungen entsprechen „typischen“ Situationen beim Lesen expositorischer Texte (vgl. S. 21).
- Außerdem verfügten die Versuchsteilnehmer nicht über besondere strategische Fertigkeiten im Umgang mit Überblicksdiagrammen bzw. mit Hypertexten.
- Die Leser hatten die Aufgabe, den Text ganz zu lesen und den Kerninhalt des Textes zu wiederzugeben.
- Der Versuchstext enthielt keine „verführerischen Details“, z.B. außergewöhnliche und motivierende Beispiele etc. Solche Details werden insbesondere in Essays eingesetzt, und können die Kohärenzbildung zusätzlich erschweren (siehe S. 60).
- Die Behaltensleistungen wurden 15 Minuten nach dem Lesen erhoben. Es bleibt zu klären, wie sich die experimentellen Bedingungen bei längeren Latenzzeiten auf das Behalten auswirken. So konnten z.B. Robinson & Schraw (1994) feststellen, daß Überblicksdiagramme sich negativ auf das längerfristige Behalten ausgewirkt haben.

Eine Verallgemeinerung der Befunde auf die Anwendung von Überblicksdiagrammen in Lehrtexten oder Hypertexten ist nur dann zulässig, wenn obige Bedingungen gegeben sind. Häufig ist es nicht das Ziel von Lesern eines Hypertextes, den Kerninhalt des Textes zu erfassen, sondern den Text nach einzelnen Informationen im Sinne des „Information retrieval“ zu durchsuchen (Guthrie & Dreher, 1990). Selbst wenn die obigen Bedingungen erfüllt sind, können die Befunde nicht rezeptartig übernommen werden – es bedarf hier einer Feinabstimmung zwischen Textdarbietung und Lesermerkmalen (Cziko, 1989). Bei der Entwicklung von Hy-

pertexten ist z.B. auch die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle bedeutsam (Farbabstimmung, Navigationselemente etc.). Auch Ladezeiten und Berechnungszeiten beim Netzbetrieb sind ein wichtiger Faktor. Eine Berücksichtigung solcher Faktoren würde den Rahmen dieser Untersuchung sprengen, sollte jedoch bei zukünftigen Anwendungen berücksichtigt werden. Die Befunde zeigen zumindest, daß der Faktor der Strukturierung und der Gestaltung des Textes allein keine Vorhersage über seine Wirkungsweise erlaubt. Die Ziele und Verarbeitungsstrategien der Leser sind ebenso maßgeblich an dem Effekt eines Überblicksdiagramms beteiligt.

Daraus ergibt sich die methodologisch relevante Folgerung, daß prozeßorientierte Messungen bei der Erforschung der Kohärenzbildung unerläßlich sind. In beiden Experimenten hat die Verhaltens- bzw. Strategiekomponente einen bedeutenden Teil der Varianz der Kohärenzbildungsmaße aufgeklärt: Im ersten Experiment zeigte sich ein Effekt des Überblicksdiagramms nur, wenn es häufig genutzt wurde, und im zweiten Experiment hatte die experimentell variierte Strategieinstruktion einen signifikanten Effekt, wenn gleichzeitig ein Diagramm dargeboten wurde. Durch diese Befunde kann wiederum auf theoretischer Ebene die Aussage getroffen werden, daß nicht die Variation bzw. die Aufbereitung des Lernmaterials der entscheidende Faktor ist, sondern der Umgang des Menschen mit den Materialien. Es bedarf also einer Abkehr von einer rein „reizorientierten“ Perspektive bei der Gestaltung von Texten und Überblicksdiagrammen. Die „reizorientierte“ Forschungsstrategie in der Medienforschung trägt unter dem Deckmantel der Aussage „the medium is the message“ immer noch behavioristische Züge (vgl. die Kontroverse zwischen Clark, 1983, und Kozma, 1991). Eine ähnliche Trendwende wurde bereits Anfang der 80er Jahre in der Textverständlichkeitsforschung vollzogen – Modelle der Textverständlichkeit bzw. des Textverstehens sind gleichzeitig Modelle von Verarbeitungsstrategien (van Dijk & Kintsch, 1983), welche sich aus dem Vorwissen und den Zielen der Leser ergeben. Eine leserunabhängige Textverständlichkeit ist prinzipiell nie gegeben (Groeben, 1982).

## 7.2 Überblicksdiagramme in Printmedien

In Printmedien ist die bisherige Praxis problematisch, Überblicksdiagramme nur am Textanfang darzubieten. Empirische Befunde haben gezeigt, daß Überblicksdiagramme als „Vorschauen“ weniger gut geeignet sind (vgl. Kap. 2.4.3), vermutlich weil sie zu diesem Zeitpunkt noch nicht das relevante Vorwissen des Lesers aktivieren. Die Befunde aus Experiment 1 zeigen außerdem, daß Leser an späteren Textstellen nur selten darauf zurückgreifen werden. Dies ist prinzipiell auch sinnvoll, da sie zurückblättern müßten, und durch langwierige Suchprozesse die Kerninhalte vergessen würden – die Kohärenzbildung wäre in einem solchen Fall beeinträchtigt (Lorch, 1995). Wenn Organisationshilfen nur vor dem Lesen dargeboten werden,

dann bieten sich verbalisierte „Organizer“ eher an, da sie vor dem Lesen verständlicher sind. Empirische Befunde bestätigen den positiven Effekt von vorangestellten Organisationshilfen in Textform (Corkill, 1992; Murray & McGlone, 1997).

Die Befunde zeigen, daß das Überblicksdiagramm idealerweise simultan mit dem Text sichtbar sein sollte. Dies ist in Drucktexten jedoch technisch schwer realisierbar. Eine Möglichkeit besteht darin, in Büchern ein aufklappbares Inhaltsverzeichnis anzubieten, das die Leser neben dem eigentlichen Text sehen. Eine andere Möglichkeit, die technisch einfacher und bzgl. der Verfügbarkeit besser geeignet ist, ist die Strukturübersicht in einer Kopfzeile. In traditionellen Medien zeigen die Kopfzeilen meist die Seitenzahl und das aktuelle Kapitel (auf höchster Ebene). Stattdessen könnte in der Kopfzeile ein hierarchisches Outline angeboten werden, z.B. alle Überschriften bis zur niedrigsten Hierarchieebene. Die folgende Abbildung zeigt eine solche Orientierungsleiste:

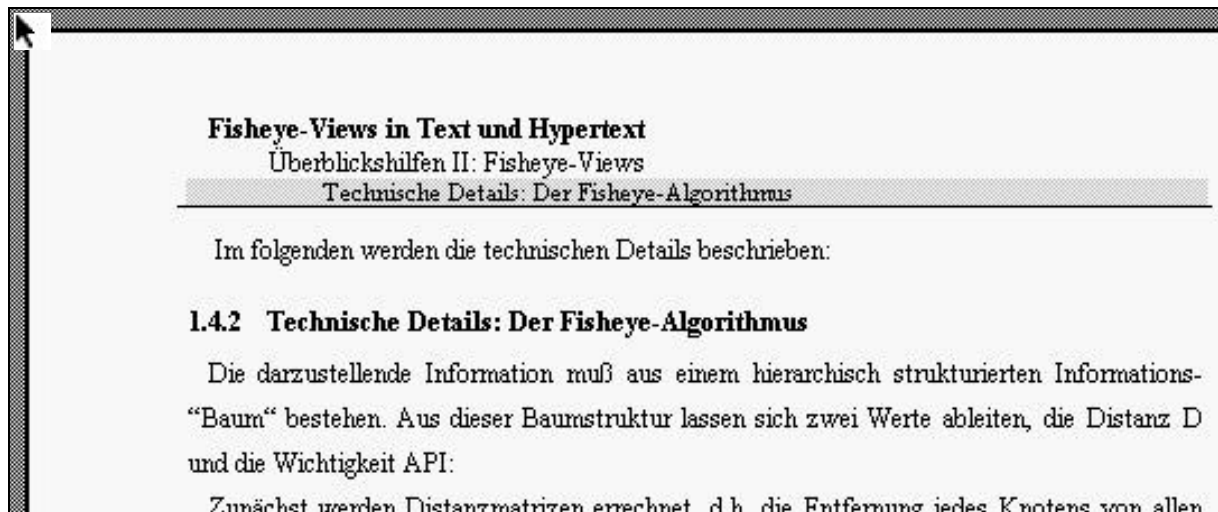


Abbildung 74: Orientierungsleiste in Form eines Outlines

Der lokale Kontext „technische Details“ ist durch Schattierung hervorgehoben. Die jeweiligen übergeordneten Kapiteleinträge „Überblickshilfen II: Fisheye-Views“ sowie auf höchster Ebene „Fisheye-Views in Text und Hypertext“ können unmittelbar zugeordnet werden. Die Kopfzeile gibt also immer den aktuellen „Ast“ in der Hierarchie wieder.

Das Problem ist hier jedoch, daß nur der lokale Kontext und die zugehörige hierarchiehöhere Einordnung gezeigt wird. Einen Schritt weiter könnte man gehen, indem man ein Fisheye-View in der Kopfzeile anbietet: Es werden der aktuelle „Ast“ und hierarchiehohe Nebenüberschriften gezeigt. Das folgende Beispiel zeigt ein durch Fisheye-View gefiltertes Überblicksdiagramm in der Kopfzeile:

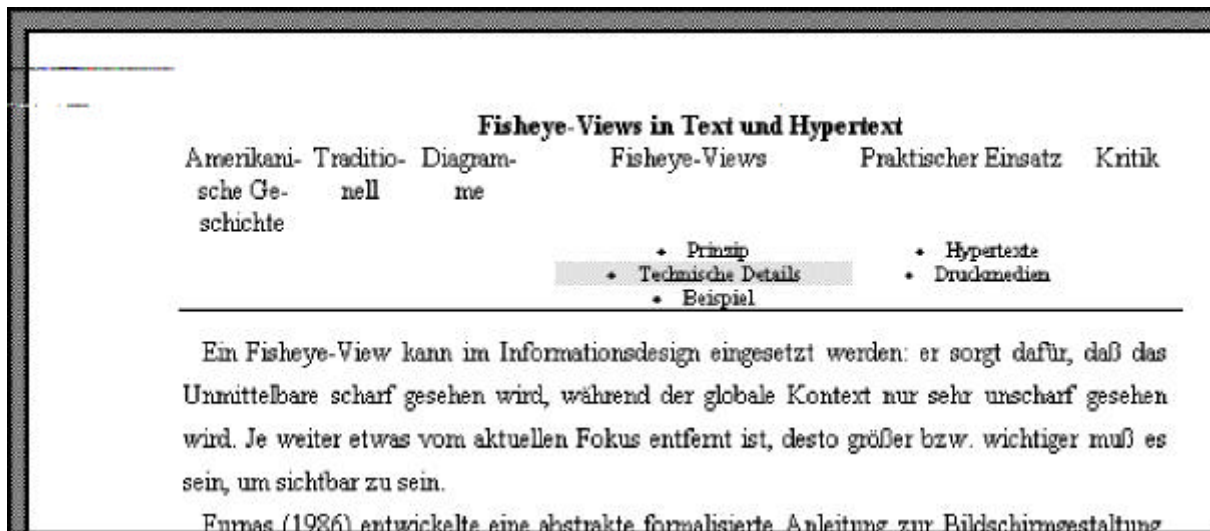


Abbildung 75: Ein tabellarisches Überblicksdiagramm, das nach dem Fisheye-View-Algorithmus gefiltert wurde

Es sind nicht nur die Knoten im aktuellen ‚Ast‘ sichtbar, sondern auch andere Überschriften auf höherer Ebene, z.B. „Diagramme“ oder „Praktischer Einsatz“.

In dieser Form ist ein Fisheye-View prinzipiell also auch in Drucktexten umsetzbar. Insgesamt bleibt jedoch fraglich, ob sich solche ‚modernen‘ Strukturierungshilfen den bereits vorhandenen Strukturierungshilfen in Drucktexten als überlegen erweisen. Im Kap. 2.2.1 wurde dargestellt, daß textbasierte Strukturierungshilfen wie Kernsätze, Diskurs-Cues o.ä. seit langem eingesetzt werden. Dies birgt den Vorteil, daß die Leser daran gewöhnt sind und dementsprechend viele Fertigkeiten besitzen, die bei ‚neuen‘ Strukturierungshilfen erst ausgebildet werden müßten.

Insgesamt zeigen die empirischen Befunde in anderen Untersuchungen (vgl. Kap. 2.4.3) und auch hier, daß sowohl traditionelle als auch ‚moderne‘ Strukturierungshilfen nur beim Einsatz entsprechender Verarbeitungsstrategien erfolgreich sind. Der Schulung der Leser kommt also eine ebenso große Bedeutung zu wie dem Design.

### 7.3 Überblicksdiagramme in Hypertexten

Ein Überblicksdiagramm wie das in dieser Untersuchung verwendete wird insbesondere in elektronischen Texten eingesetzt, weil gerade dort die Kohärenzbildung gefährdet ist (Kuhlen, 1991; Tergan, 1996; Gerdes, 1997). Anders als im Drucktext ist das Diagramm ein zentrales Navigationsinstrument, meist in Form einer „homepage“ (Reinking & ChanLin, 1994). Wie im Drucktext wird das Diagramm auch hier an den Textanfang gestellt – eine Praxis, die nach den bisherigen empirischen Befunden zumindest für ‚durchschnittliche Leser‘ eher fragwürdig ist (siehe Kap. 7.2). Für Leser mit wenig Vorwissen sind Überblicksdiagramme besser als „Rückschauen“ geeignet (Moore & Readence, 1984; Hasebrook, 1994). Sinnvoller erweist sich daher

die Praxis, Diagramme im Zentrum des Textes als graphische Browser (siehe S. 27) anzubieten, auf die der Leser während der Lektür jederzeit Zugriff hat. Fast alle Lehrwerke zur Gestaltung von Hypermedien führen Überblicksdiagramme als notwendige Strukturierungshilfen auf (Conklin, 1987; Kuhlen, 1991; Nielsen, 1995). Insbesondere im World-Wide-Web wird versucht, aus großen Hypertextbasen 'automatisch' Überblicksdiagramme zu erzeugen (z.B. Mukherjea & Foley, 1995). Browser wie NCSA Mosaic oder Suchmaschinen wie AltaVista unterstützen diese Technik bereits. Wie sich jedoch in Experiment 1 gezeigt hat, werden Überblicksdiagramme von den Lesern meist nicht spontan genutzt (vgl. Kap. 2.4.3).

Die Befunde aus Experiment 1 sprechen außerdem dagegen, inkohärente Textbasen durch ein Diagramm kompensieren zu wollen: Es wurde gezeigt, daß bei diskontinuierlichem Text ein Überblicksdiagramm nicht zur globalen Kohärenzbildung genutzt werden kann – den Lesern wird lediglich die schlechte Textstruktur bewußt, was wiederum zu einer Abwertung des Textes führt. Wenn das Hypertext-Prinzip – nämlich daß Leser thematisch ungeordnete Texteinheiten selbstgesteuert „durchwandern“ (Spiro & Jehng, 1990; vgl. Kap. 2.2.1) – beibehalten werden soll, müssen also für durchschnittliche Leser auch textbasierte Strukturierungshilfen gegeben werden, z.B. verbalisierte Topic-Übersichten oder eine vorgegebene Sequenz der Einheiten („guided Tours“). Außerdem macht die starke AG-Beanspruchung bei getrennter Text-Bild-Darstellung es notwendig, daß ein Diagramm stattdessen gleichzeitig mit dem Text sichtbar sein sollte. Dies wiederum macht es erforderlich, daß die begrenzte Bildschirm-Fläche ökonomisch ausgenutzt wird. Der Fisheye-View, in dem jeweils irrelevante Diagrammelemente ausgeblendet werden, verdient daher besonders bei längeren Texten eine stärkere Beachtung. Die Befunde im Experiment 2 zeigen jedoch, daß ein Fisheye-View ohne strategischen Umgang das Lesen verlangsamt und die Kohärenzbildung verschlechtert. Mit der technischen Innovation muß also notwendigerweise eine kognitionspsychologisch fundierte Schulung der Leser im Umgang mit diesen Technologien verknüpft sein. Die Tatsache, daß ein Fisheye-View insbesondere bei Einsatz einer Rückschau-Strategie zu positiven Ergebnissen führte, deutet an, daß eine Kombination beider Maßnahmen die optimale Bedingung darstellt. Dies kann technisch z.B. durch „erzwungenes Rückschauen“ realisiert werden (Moore & Scevack, 1994). Ein anderer Ansatz, der der Hypertext-Idee wesentlich näher kommt<sup>29</sup>, besteht in einer Optimierung der „Backtrack“-Funktionen von Hypertext-Browsern (vgl. Nielsen, 1995). Wenn man im Hypertext auf das bereits Gelesene zurückblickt (im einfachsten Fall durch Anklicken des „Zurück“-Knopfes), so sollten nicht nur lineare Ordnungen von bereits gelesenen Topics gezeigt werden, sondern hierarchische Ordnungen, idealerweise noch durch den Fisheye-View-Algorithmus gefiltert. Dies soll an einem Beispiel illustriert werden.

Eine „typische“ Struktur bei Hypertexten besteht in einer Start- oder Titelseite, dann einem Inhaltsverzeichnis, von dem aus zur Einleitung oder zu den Kapiteln verwiesen wird. Die inhaltliche Struktur ist in der rechten Abbildung dargestellt:

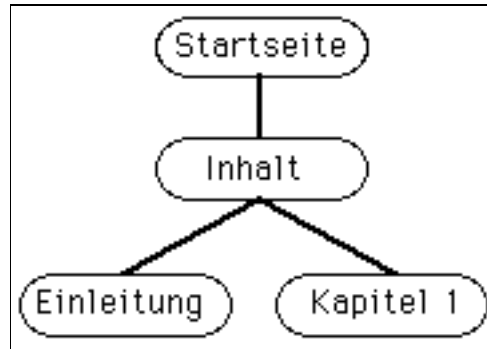


Abbildung 76: Hypothetische inhaltliche Struktur eines Hypertextes

Wenn die Textseiten im Hypertext entsprechend verknüpft sind, dann können Leser diese Seiten nacheinander lesen. Eine mögliche Sequenz ist auf der rechten Seite abgebildet:

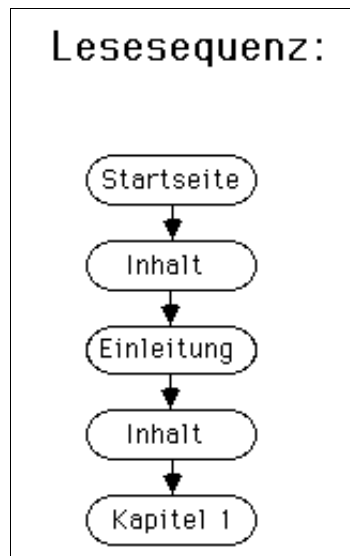


Abbildung 77: Hypothetische Lesesequenz

Wenn Leser nun am Ende dieser Sequenz zurückblicken wollen, so gibt es verschiedene mögliche Varianten: Der einfachste Algorithmus zur Berechnung der anzuspringenden Textseiten ist der „chronologische“ Backtrack, bei dem einfach jede gelesene Karte in der umgekehrten Reihenfolge gezeigt wird. Dieser Algorithmus wird beispielsweise vom Netscape-Navigator (Versionen 2.x-4.x) verwendet. Er ist in der folgenden Abbildung links dargestellt.

<sup>29</sup> Ein Hypertext definiert sich als Medium mit maximaler Benutzerkontrolle. Bei stärkerer Systemkontrolle, wie sie z.B. im programmierten Lernen eingesetzt wurde, handelt es sich um Intelligente Tutoren (Jonassen, 1992).

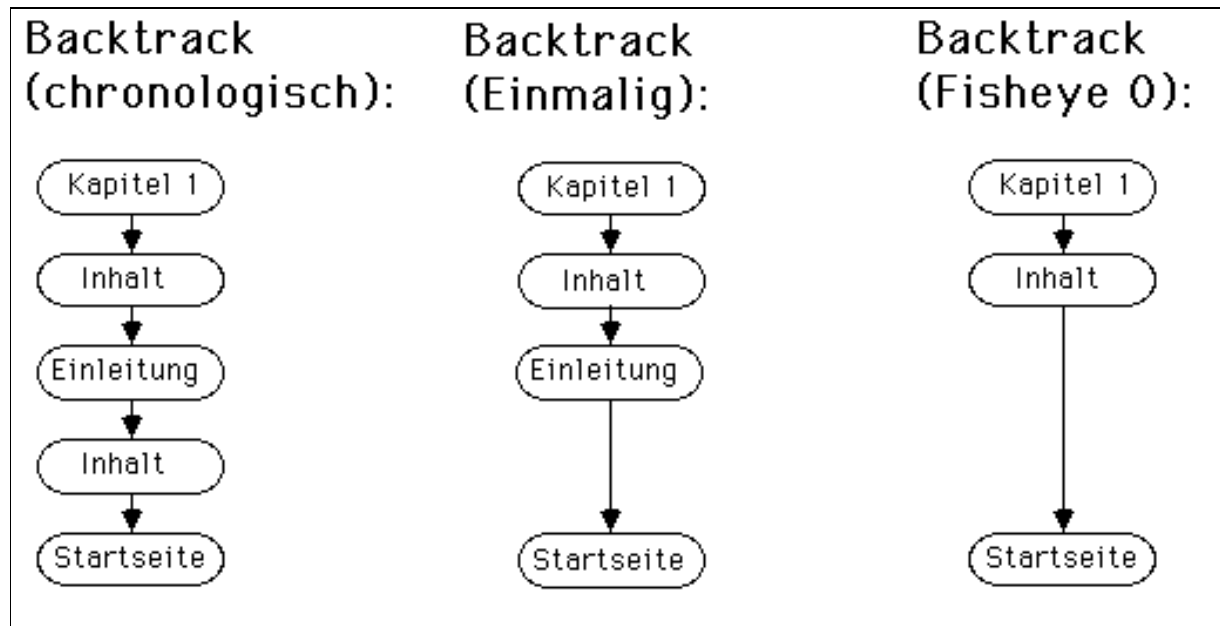


Abbildung 78: Drei mögliche Backtrack-Varianten

Der Nachteil dieser Variante ist, daß u.U. einige Seiten (wie hier die „Inhalts“-Seite) mehrmals gezeigt werden. Um dies zu vermeiden, schlägt Nielsen (1995, 250) den „einmaligen“ Backtrack vor, bei dem jede Seite nur einmal gezeigt wird. Diese Möglichkeit ist in der Mitte der obigen Abbildung gezeigt. Die Inhaltsseite wird beim zweiten Mal nicht gezeigt. Der Nachteil dieser Variante ist jedoch, daß die Detailseite „Einleitung“ überhaupt gezeigt wird. Wenn die Leser den gesamten Hypertext nicht aus den Augen verlieren sollen, dann wäre es besser, nur die Inhaltsseite zu zeigen. Diese dritte Möglichkeit läßt sich mit Hilfe eines Fisheye-Views nullter Ordnung (vgl. S. 97) berechnen. Ein solches Vorgehen verbindet elegant die ökonomische Darstellungsform des Fisheye-View mit der (sich im Experiment 2 als notwendig erwiesenen) Rückschau. Eine ähnliche Funktion skizziert auch Nielsen (1995), der allerdings die technische Realisierbarkeit nicht in Betracht zieht<sup>30</sup>.

Neben der „Backtrack“-Funktion eines Browsers könnte die Rückschau auch durch eine „History-List“ realisiert werden, die auf Tastendruck aktiviert würde (vgl. Nielsen, 1995, 252ff). Eine solche History-List könnte beispielsweise ein Fisheye-View-Outline wie das in Abbildung 74 (siehe S. 132) sein, nur daß dieses Outline die jeweils gelesenen Einträge aufführt. Durch ein solches rechnergesteuertes „Backtracking“ oder durch solche „History-lists“ wäre eine Rückschau auf den lokalen und globalen Kontext für den Leser erheblich leichter. An dieser Stelle zeigt sich, wie der Grundgedanke der computergestützten „kognitiven Werkzeuge“ (Jonassen, 1992) im Hypertext-Design weitergeführt werden kann. Hier stehen empirische Untersuchungen jedoch noch aus.

<sup>30</sup> In Anlehnung an Bieber & Wan (1994; zit. in Nielsen, 1995, 252) nennt er dies „detour-removing backtrack“.

#### 7.4 Weitere Präsentationsmedien

Fisheye-Views sind nicht an elektronische Medien gebunden, wie im Kap. 5.1.1 dargestellt wurde. Sie sind außerdem nicht nur in der Textrezeption anwendbar, sondern auch in der Textproduktion.

Ursprünglich war das Modell von Kintsch & van Dijk (1978) nicht nur ein Modell des Textverstehens, sondern auch der Textproduktion. Ebenso können die hier erzielten Ergebnisse auf die Textproduktion übertragen werden. Schon Furnas (1986) realisierte seinen Fisheye-View als Autorenumgebung: Autoren hierarchisch strukturierter Texte sollen durch Fisheye-Views in der Lage sein, jederzeit den übergreifenden Kontext 'im Blick' zu haben. Wie für die Leser muß hier jedoch auch für die Autoren angenommen werden, daß ein Fisheye-View nur mit konsequenter Rückschau auf die Kerninhalte einen positiven Effekt hat.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Präsentation: Auch bei mündlichen Vorträgen (z.B. auch Lehrervorträgen) können Fisheye-Views als Strukturierungshilfen eingesetzt werden. Dies bietet sich aus zwei Gründen besonders an: Zum einen ist die globale Kohärenzbildung bei akustischer Textrezeption schwieriger als bei schriftlicher Textrezeption, z.B. weil im schriftlichen Text flexibler navigiert werden kann (Hasebrook, 1994). Zum anderen kann akustisch dargebotene Information u.U. besser auf ein Diagramm bezogen werden – dies deuten Befunde von Mayer & Moreno (1998) zur Rolle von physikalischen Illustrationen bei akustisch dargebotenem Text an. Auch hier ist die Befundlage jedoch widersprüchlich (Mayes, 1992a). Zumindest läßt sich annehmen, daß Vortragende bei akustischer Darbietung besser als in schriftlichen Texten die Leser zur Rückschau mittels Fisheye-View auffordern können. Ein solches Vorgehen bietet sich immer dann an, wenn große Informationsmengen präsentiert werden sollen, ohne daß die Zuhörer den Überblick verlieren. Im schulischen Kontext ist dies vielleicht weniger relevant als im universitären Kontext. Prinzipiell ist dafür aber sogar eine „klassische“ Wandtafel als Präsentationsmedium hervorragend geeignet.

#### 7.5 Strategische Schulung der Leser

Eine übliche Strategie von Lesern bei expositorischen Texten besteht darin, den Text mehrmals zu lesen (Britton, Glynn & Smith, 1985). Dieses aufwenige textbasierte Vorgehen kann durch konsequente und strategische Diagrammnutzung vermieden werden. Einerseits fördert das Diagramm die Memorierung von Kerntopics, und andererseits bietet es eine Orientierungsgrundlage für die Erstellung bzw. für die permanente Modifikation von Handlungsplänen während des ersten Lesens. Zukünftige Forschung sollte also klären, wie ein Diagramm, das konsequent zur Rückschau genutzt wird, helfen kann, expositorische Texte schon beim ersten Lesen in ihrem Kerninhalt zu erfassen.



Entsprechende Befunde wurden von Murray & McGlone (1997) für verbale Topic-Übersichten vorgelegt: Sie zeigten, daß verbale Vorstrukturierungen generell das Behalten der Kerninhalte verbessern und auch das Lesetempo beschleunigen. Insbesondere bei Topic-Wechseln stellten sie fest, daß die Gruppen mit Vorstrukturierungen erheblich schneller lasen als Gruppen ohne Vorstrukturierungen. Offensichtlich können neue Topics dadurch wesentlich schneller als solche erkannt werden. Die Vorstrukturierungen erzeugen nach Sicht der Autoren eine „Resonanz“, d.h. die Leser werden beim erneuten Vorkommen des Topics an die Vorstrukturierung erinnert (vgl. Albrecht & O'Brien, 1993) beschrieben. Ähnliche Befunde stellten Cordero, Madruga, Vilaseca & Santamaria (1991) zur Rolle von verbalen Outlines vor dem Lesen eines Textes fest.

Wie im Kap. 6 dargelegt wurde, ist eine Schulung der Leser in der Nutzung eines Überblicksdiagramms für die Kohärenzbildung generell notwendig, insbesondere wenn designtechische Optimierungen wie Fisheye-Views eingesetzt werden. Die Frage ist nun, wie die Schulung der Leser konkret aussehen soll. Generell sollen die Leser zum Einsatz von Kontrollprozessen, z.B. zur Rückschau bzw. zur inneren Wiederholung, angeregt werden. Kontrollprozesse wiederum sind strategische Operationen, um ein Verarbeitungsziel zu erreichen. Es treten zwar auch Kontrollprozesse ohne ein explizites Verarbeitungsziel auf (Kintsch & van Dijk, 1978), jedoch führt die Induktion eines Verarbeitungsziels eher zum Einsatz von Verarbeitungsstrategien als keine Induktion (Belmont & Butterfield, 1977). Für die globale Kohärenzbildung wurde gezeigt, daß Leser, die das Ziel haben, einen Text zusammenzufassen und wiederzugeben, die Kerninhalte langsamer lesen (Carpenter & Just, 1981) und somit besser reproduzieren (Lorch, Lorch & Matthews, 1985).

Der Effekt der Strategie der inneren Wiederholung wurde häufig nachgewiesen (z.B. Atkinson & Shiffrin, 1971; Craik & Lockhart, 1972) und ist somit eines der wichtigsten Beispiele für kognitive Strategien. Insbesondere bei der Kohärenzbildung ist die Wiederholung von Bedeutung (Kintsch & van Dijk, 1978). Innere Wiederholungen werden von Erwachsenen meist spontan gezeigt, wenn sie das Ziel haben, Wissen zu erwerben.

Glynn, Muth & Britton (1990) untersuchten die Rolle von Lernzielen beim Lesen. In einem Experiment variierten sie die Induktion von Lernzielen (allgemeine / spezifische / keine). Bei spezifischen Lernzielen handelte es sich um konkrete Fragen zum Text. Um die Aufmerksamkeitsbeanspruchung zu erfassen, wurde während des Lesens eine Zweitaufgabe gegeben (auf Signalton eine Taste drücken). Sie fanden, daß insbesondere die spezifischen Lernziele die Aufmerksamkeit stark beanspruchten und das Lesen verlängerten - aber sie verbesserten auch die Wiedergabe. Um nun online zu untersuchen, wie diese spezifischen Lernziele eingesetzt werden, ließen sie ihre Versuchsteilnehmer lesen und wandten dabei die Methode des lauten Denkens an. Eine Kategorisierung der verbalen Protokolle zeigte, daß die spezifischen Lernziele vor allem zur inneren Wiederholung von Makropropositionen führten. Diese Wiederholungen traten meist in Form von zusammenfassenden Aussagen oder Paraphrasen auf. Daraus leiteten sie ab, daß das innerliche „Murmeln“ wichtiger Textstellen die Kohärenzbildung fördert. Festzuhalten bleibt jedoch, daß diese Strategie nur bei einer entsprechenden Zielvorgabe eingesetzt wurde.

Die Induktion von Verarbeitungszielen durch Instruktionen ist somit der am meisten gewählte Weg zur Induktion von Verarbeitungsstrategien (vgl. Belmont & Butterfield, 1977). Bzgl. des Erfolgs von Instruktionen sind jedoch folgende Einschränkungen zu beachten:

- Verarbeitungsziele beanspruchen die Verarbeitungskapazität (Glynn, Muth & Britton, 1990). Leser mit niedriger AG-Kapazität können deshalb durch solche Instruktionen überfordert werden (Hacker, 1994).
- Den Verarbeitungszielen stehen stark automatisierte Verarbeitungsgewohnheiten entgegen. Die einfache Induktion eines Ziels, insbesondere in abstrakter Formulierung, wird daher nicht ohne weiteres in einer Ausrichtung der Aufmerksamkeit (Heineken & Quathamer, 1996) oder im Einsatz von Verarbeitungsstrategien resultieren (Cordero, Madruga, Vilaseca & Santamaria, 1991; Schnotz, 1991; De Jong, 1991; Chi & Ceci, 1987; Friedrich, 1992). Dies haben auch Forschungen zum *Comprehension Monitoring* gezeigt: Leseeziele ("Standards") werden beim Lesen häufig nicht beibehalten (Hacker, Plumb, Butterfield, Quathamer & Heineken, 1994; Hacker, 1994). Es wurde beobachtet, daß Strategien, die durch Instruktionen induziert wurden, nur stabil eingesetzt werden, wenn sie häufig und erfolgreich angewandt werden (Belmont & Butterfield, 1977; Quathamer, 1994).
- Verarbeitungsziele beim Lesen sollen Kontrollprozesse in Gang setzen. Diese wiederum sind jedoch auch abhängig von Bewertungen und der Neugier der Leser. Ein uninteressanter Text wird nicht durch einfache Induktion eines Verarbeitungsziels strategisch gelesen. Die ästhetische Bewertung eines Textes z.B. beeinflußt die Kontrollprozesse und Strategien der Leser (Bock, 1984).
- Für den Einsatz von Strategien sind auch motivationspsychologische Aspekte bedeutsam: Nur Leser, die ihr Verhalten und ihren Erfolg auf Anstrengung (und nicht auf Fähigkeit) attribuieren, werden Strategien langfristig einsetzen (Borkowski, Carr, Rellinger & Pressley, 1990).
- Die Instruktion selbst ist eine wichtige Variable. Man kann zwischen direkter und indirekter Instruktion unterscheiden (Pearson & Raphael, 1990); bei direkter Instruktion werden Ziele und Strategien explizit beschrieben und begründet. Das Problem dabei ist oft, daß Instruktionen abstrakt formuliert sind und deshalb nicht handlungsrelevant werden (siehe z.B. S. 44). Bei indirekter Instruktion werden Ziele in konkrete Teilziele zerlegt, und jedes Teilziel wird anhand von Beispielen eingeübt (Palincsar & Brown, 1984; Pearson & Raphael, 1990). In diesen Übungsdurchgängen sollten die Verhaltensweisen in dem Kontext stattfinden, in dem sie später auch benötigt werden (Bransford et al., 1990; Renkl, 1996). Ist der (Ziel-) Kontext nicht festgelegt, so sollte der Kontext in der Instruktionsphase variiert werden (Spiro, Vispoel, Schmitz, Samarapungavan & Boerger, 1987).

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß Verarbeitungsziele maßgeblich zur Kohärenzbildung beitragen können, indem durch die Ziele Kontrollprozesse induziert werden. Anhand der als bedeutsam erachteten Strategie der „inneren Wiederholung“ wurden jedoch auch Risiken dieses Vorgehens erörtert: Die Aufmerksamkeitskapazität der Leser kann überfordert werden, oder das Verhalten wird nicht oder nicht langfristig auf konkrete Texte übertragen. Einerseits ist die Art der Instruktion bedeutsam (direkt oder indirekt), und andererseits sind motivational-emotionale Faktoren ebenfalls zu berücksichtigen.

## 8 Zusammenfassung

Es wurde die Nutzung und Funktion von Überblicksdiagrammen für die globale Kohärenzbildung beim Lesen von expositorischen Texten untersucht. Überblicksdiagramme („graphic organizers“), so die Annahme, bilden hierarchische Zusammenhänge übersichtlicher ab als Texte allein, fungieren als „mnemonische Stütze“ und aktivieren die für die Kohärenzbildung notwendigen Verarbeitungsstrategien. Empirische Befunde aus der Praxis bestätigen dies jedoch nicht, sondern zeigen eher, daß Leser die Diagramme nicht angemessen nutzen. Dies läßt sich durch fehlende Text-Bild-Komplementarität erklären: Das Überblicksdiagramm ist bei thematisch geordnetem Text redundant und stellt nur bei ungeordnetem Text eine Verständnishilfe dar. Eine andere Erklärung ist, daß das Arbeitsgedächtnis bei der Integrierung von Text und Diagramm überlastet wird.

Um zur Klärung der nach bisherigem Forschungsstand ungelösten Frage beizutragen, wie Überblicksdiagramme die Kohärenzbildung verbessern können, wurden zwei Experimente durchgeführt, in denen insgesamt  $n = 121$  Studierende einen „kartenweise“ dargebotenen expositorischen Text zum Thema Demoskopie (ca. 1000 Worte) am Bildschirm lasen. Im ersten Experiment ( $n=60$ ) wurde erfaßt, wie Leser von sich aus bei jeweils thematisch geordnetem oder ungeordnetem Text mit Überblicksdiagrammen umgehen, und welche Effekte dies auf die Kohärenzbildung hat. Es zeigte sich entgegen der Erwartung, daß ein Überblicksdiagramm nur dann die Kohärenzbildung fördert, wenn der Text thematisch geordnet ist; außerdem muß es häufig bzw. lange genutzt werden. Dies zeigt, daß nicht die bloße Darbietung eines Überblicksdiagramms sondern die häufige Nutzung zu besserer Kohärenzbildung führt.

Im zweiten Experiment ( $n=61$ ) wurde bei gleichem Versuchsmaterial geprüft, ob eine designtechnische Verbesserung der Text-Bild-Integration oder die Induktion einer Strategie der Diagrammnutzung die Nutzbarkeit eines Überblicksdiagramms verbessern. Dazu wurden Text und Diagramm gleichzeitig dargeboten; variiert wurde die Darbietung eines Überblicksdiagramms als herkömmliches Diagramm bzw. als *Fisheye-View*, und die Instruktion einer Rückschau-Strategie. Beim *Fisheye-View* wurde nur der jeweils lokale und globale Kontext bei gleichzeitiger Ausblendung irrelevanter Information im Überblicksdiagramm abgebildet. Bei der Rückschau-Strategie achteten die Leser auf bereits gelesene Kerntopics im Überblicksdiagramm. Die Befunde zeigten eine Wechselwirkung des Diagrammtyps und der Rückschau-Strategie: Ein *Fisheye-View* förderte die Kohärenzbildung, wenn gleichzeitig eine Rückschau-Strategie vermittelt wurde. Umgekehrt förderte die Rückschau-Strategie nur in Kombination mit einem Überblicksdiagramm die Kohärenzbildung.

Insgesamt zeigten die Befunde, daß nicht der (komplementäre) Text-Bild-Bezug die Nutzung eines Überblicksdiagramms verbessert, sondern eine designtechnische Erleichterung der Ver-

ffügbarkeit relevanter Topics im Diagramm und eine Schulung der Leser zur effizienten Rückschau mittels Diagramm. Die Befunde werden in Hinblick auf die praktische Gestaltung von Überblicksdiagrammen in Texten und Hypertexten diskutiert.

## 9 Literaturverzeichnis

- Albrecht, J.E & O'Brien, E.J. (1993). Updating a mental model: maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19(5), 1061-1070.
- Alvermann, D.E. (1981). The compensatory effect of graphic organizers on descriptive text. *Journal of Educational Research*, 75, 44-48.
- Alvermann, D.E. (1988). Effects of spontaneous and induced look-backs on self-perceived high-and low-ability comprehenders. *Journal of Educational Research*, 81, 325-331.
- Aßfalg, R. & Hammwöhner, R. (1992). Eine Navigationshilfe nach dem fish-eye-Prinzip für das Konstanzer Hypertextsystem. In H. Zimmermann & H.D. Luckhardt,(Hrsg.). *Mensch und Maschine. Informationelle Schnittstellen der Kommunikation*. 3. Internationales Symposium für Informationswissenschaft. Konstanz: Universitätsverlag, 287-304.
- Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 225(2), 82-90.
- Baddeley, A.D. (1979). Working memory and reading. In P.A. Kolers, M.E. Wrolstad & H. Bouma (Hrsg.). *Processing of visible language, Vol. I*. New York: Plenum Press, 355-370.
- Baddeley, A.D. (1986). Applications of working memory: fluent reading. In A.D. Baddeley, *Working memory*, N.Y.: Oxford Univ.Press, 169-192.
- Baker, L. (1984). Spontaneous versus instructed use of multiple Standards for evaluating comprehension: effects of age, reading proficiency, and type of standard. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 289-311.
- Ballstaedt, S.-P. (1988). Wenn Hören und Sehen vergeht: Grenzen der audiovisuellen Integration. Tübingen: DIFF Forschungsbericht 52.
- Ballstaedt, S.-P. (1997). *Wissensvermittlung*. Weinheim: PVU.
- Ballstaedt, S.-P., Schnotz, W. & Mandl, H. (1981). Zur Vorhersagbarkeit von Lernergebnissen auf der Basis hierarchischer Textstrukturen. In H. Mandl (Hrsg.). *Zur Psychologie der Textverarbeitung*. München: Urban & Schwarzenberg, 251-306.
- Begeman, M.L. & Conklin, J. (1988). The right tool for the job. *Byte*, 10, 255-266.
- Belmont, J.M. & Butterfield, E.C. (1977). The instructional approach to developmental cognitive research. In: R.V. Kail jr. & J.W. Hagen(Hrsg.). *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum., 437-482.
- Bernard, R.M. (1990a). Effects of processing instructions on the usefulness of a graphic organizer and structural cueing in text. *Instructional Science*, 19, 207-217.
- Bernard, R.M. (1990b). Using extended captions to improve learning from instructional illustrations. *British Journal of Educational Technology*, 21, 215-225.
- Bernstein, M. (1988). The bookmark and the compass: Orientation tools for hypertext users. *SIGOS Bulletin Vol. 9 (4)*, 34-45.

- Bock, M. (1978). Wort-, Satz-, Textverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bock, M. (1981). Eine aufmerksamkeitstheoretische Interpretation sprachlicher Selektionsprozesse. In H. Mandl (Hrsg.). *Zur Psychologie der Textverarbeitung*. München: Urban & Schwarzenberg, 63-107.
- Bock, M. (1983a). The influence of pictures on the processing of texts: reading time, intelligibility, recall, aesthetic effect, need for rereading. In G. Rickheit & M. Bock (Hrsg.). *Psycholinguistic studies in language processing*. Berlin: deGruyter, 218-236.
- Bock, M. (1983b). Zur Repräsentation bildlicher und sprachlicher Information im Langzeitgedächtnis - Strukturen und Prozesse. In L.J. Issing & J. Hannemann (Hrsg.). *Lernen mit Bildern*. Gründwald: Inst. f. Film und Bild, 61-94.
- Bock, M. (1984). Der ästhetische Reiz des Verstehens. In J. Engelkamp (Hrsg.). *Psychologische Aspekte des Verstehens*. Berlin: Springer, 77-90.
- Borkowski, J.G., Carr, M., Rellinger, E. & Pressley, M. (1990). Self-regulated cognition: Interdependence of metacognition, attributions and self-esteem. In B.F. Jones & L. Idol (Eds.). *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 53-92.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bransford, J.D. & Johnson, M.K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: some investigations for comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717-726.
- Bransford, J.D., Sherwood, R.D., Hasselbring, T.S., Kinzer, C.K. & Williams, S. M. (1990). Anchored instruction: why we need it and how technology can help. In D. Nix & R. Spiro (Hrsg.). *Cognition, education, and multimedia: exploring ideas in high technology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 115-141.
- Bridwell-Bowles, L., Johnson, P. & Brehe, S. (1987). Composing and computers: Case studies of experienced writers. In A. Matsushashi (Ed.). *Writing in real time*. Norwood, NJ: Ablex, 81-107.
- Britton, B.K. (1996). Understanding expository text. In M.A. Gernsbacher (Hrsg.). *Handbook of psycholinguistics*. Orlando, FL: Academic Press, 641-674.
- Britton, B.K., Glynn, S.M. & Smith, J.W. (1985). Cognitive demands of processing expository text: a cognitive workbench model. In B.K. Britton & J.B. Black (Hrsg.). *Understanding expository text*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 227-248.
- Britton, B.K. & Gulgoz, S. (1991). Using Kintsch's computational model to improve instructional text: effects of repairing inference calls on recall and cognitive structures. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 329-345.
- Bush, V. (1945). As we may think. *Atlantic Monthly*, 176(1), 101-108.
- Carpenter, P.A. & Just, M.A. (1981). Cognitive processes in reading: models based on readers' eye fixations. In A.M. Lesgold & C.A. Perfetti (Hrsg.). *Interactive processes in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 177-213.
- Chi, M.T.H. & Ceci, S.J. (1987). Content knowledge: Its role, representation, and restructuring in memory development. *Advances in Child Development*, 20, 91-142.

- 
- Chi, M.T.H., Glaser, R. & Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. Sternberg (Hrsg.). *Advances in the psychology of human intelligence*. (Vol.1). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 7-76.
- Clark, H.H. (1975). Bridging. In R. Schank & B. Nash-Webber (Hrsg.). *Theoretical issues in natural language processing*. Proceedings of a conference at the MIT, Cambridge, MA., 188-193.
- Clark, R.E. (1983). Reconsidering research in learning from media. *Review of Educational Research*, 53, 445-459.
- Collins, A., Brown, J.S. & Larkin, K.M. (1980). Inference in text understanding. In R. J. Spiro & W.F. Brewer (Hrsg.). *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 385-407.
- Conklin, J. (1987). Hypertext: an introduction and survey. *Computer*, 20, 17-41.
- Cordero, J.M., Madruga, J.A.G., Vilaseca, J.L.L. & Santamaria, C. (1991). Improving learning and recall from text in distance education: some experimental results. In M. Carretero, M. Pope, R.-J. Simons & J.I. Pozo. (Hrsg.). *Learning and instruction. European research in an international context*. Vol.3. Oxford: Pergamon, 255-272.
- Corkill, A.J. (1992). Advance Organizers: facilitators of recall. *Educational Psychology Review*, 4, 33-67.
- Craik, F.I.M. & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Cziko, G.A. (1989). Unpredictability and indeterminism in human behavior: Arguments and implications for educational research. *Educational Researcher*, 18(3), 17-25.
- Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Daum, I. & Markowitsch, H.J. (1998). Zur Bedeutung der Neuropsychologie für die Allgemeine Psychologie. *Psychologische Rundschau*, 49(3), 122-131.
- de Beaugrande, R. -A. & Dressler, W.U. (1981). *Einführung in die Textlinguistik*. Tübingen: Niemeyer.
- De Jong, F.P.C.M. (1991). Executive control trained during text processing. In M. Carretero et al. (Hrsg.). *Learning and instruction*. Vol. 3. Oxford: Pergamon, 337-350.
- Dede, C.J. (1987). Empowering environments, hypermedia and microworlds. *The Computing Teacher*, 15(3), 20-24, 61.
- Dee-Lucas, D. & Larkin, J.H. (1995). Learning from electronic texts: effects of interactive overviews for information access. *Cognition and Instruction*, 13(3), 431-468.
- Drewniak, U. (1992). *Lernen mit Bildern in Texten. Untersuchung zur Optimierung des Lernerfolgs bei Benutzung computerpräsentierter Texte und Bilder*. Münster: Waxmann.
- Duchastel, P.C. (1990). Discussion: Formal and informal learning with hypermedia. In D.H. Jonassen & H. Mandl (Hrsg.). *Designing hypermedia for learning*. Berlin: Springer, 135-143.
- Edwards, J.E. & Wilkins, W. (1981). Verbalizer-Visualizer Questionnaire: relationship with imagery and visual-verbal ability. *Journal of Mental Imagery*, 5(2), 137-142.



- Engelkamp, J. (1994). Episodisches Gedächtnis: Vom Speichern zu Prozessen und Informationen. *Psychologische Rundschau*, 45, 195-210.
- Fairchild, K.M., Poltrock, S.E. & Furnas, G.W. (1988). SEMNET: Three-dimensional graphic representations of large knowledge bases. In R. Guindon (Hrsg.). *Cognitive Science and its applications for human computer interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 201-233.
- Farah, M.J. (1989). Knowledge from text and pictures: a neuropsychological perspective. In H. Mandl & J.R. Levin (Hrsg.). *Knowledge acquisition from text and pictures*. North Holland: Elsevier, 59-72.
- Fischer, P.M. & Mandl, H. (1983). Ansätze und Maßnahmen zur Förderung der Lernregulation und der Lernkompetenz. *Forschungsbericht Nr. 20*. Tübingen: Deutsches Institut für Fernstudien.
- Flavell, J.H. & Wellman, H.M. (1977). Metamemory. In: Kail, R.V. & Hagen, J.W. (Hrsg.). *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, N.J.
- Flower, L., Stein, V., Ackermann, J., Kantz, M., McCormick, K. & Peck, W.C. (1990). *Reading to write: exploring a cognitive and social process*. New York: Oxford University Press.
- Frase, L.T. (1969). Paragraph organization of written materials: the influence of conceptual clustering upon the level and organization of recall. *Journal of Educational Psychology*, 304-311.
- French, J.W., Ekstrom, R.B. & Price, L.A. (1963). *Kit of reference tests for cognitive factors*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Friedrich, H.F. (1992). Vermittlung von reduktiven Textverarbeitungsstrategien durch Selbstinstruktion. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Hrsg.). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe, 193-212.
- Friedrich, H.F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien - ein Problemaufriß. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Hrsg.). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe, 3-54.
- Furnas, G.W. (1986). Generalized fisheye views. *CHI Proceedings*, April, 16-23.
- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading*. Norwood, NJ: Ablex.
- Gerdes, H. (1997). *Lernen mit Text und Hypertext*. Lengerich: Pabst.
- Glenberg, A. M. & Epstein, W. (1985). Calibration of comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 702-718.
- Glenberg, A. M. & Kruley, P. (1992). Pictures and anaphora: evidence for independent processes. *Memory & Cognition*, 20(5), 461-471.
- Glenberg, A.M. & Langston, W.E. (1992). Comprehension of illustrated text: pictures help to build mental models. *Journal of Memory and Language*, 31, 129-151.
- Gloor, P.A. (1991). CYBERMAP - Yet another way of navigating in hyperspace. In *Association for Computing Machinery (Hrsg.). Hypertext '91 Proceedings*. New York: ACM, 107-122.
- Glynn, S.M., Muth, K.D. & Britton, B.K. (1990). Thinking aloud about concepts in science text: how instructional objectives work. In H. Mandl, E. de Corte, N. Bennett, H.F. Friedrich (Hrsg.). *Learning and instruction*. Vol. 2.2, Oxford: Pergamon, 215-224.

- 
- Glynn, S.M. & Di Vesta, F.J. (1977). Outline and hierarchical organization as aids for study and retrieval. *Journal of Educational Psychology*, 69(2), 89-95.
- Gordon, S., Gustavel, J., Moore, J. & Hankey, J. (1988). The effects of hypertexts on reader knowledge representation. In: *Proceedings of the Human Factors Society 32nd Annual Meeting*, 1988, 296-300.
- Grabowski, J. (1991). *Der propositionale Ansatz der Textverständlichkeit: Kohärenz, Interessantheit und Behalten*. Münster: Aschendorff.
- Graesser, A. C. & Britton, B.K. (1996). Five metaphors for text understanding. In B.K. Britton & A.C. Graesser (Hrsg.). *Models of understanding text*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 341-352.
- Graesser, A., Millis, K.K. & Zwaan, R.A. (1997). Discourse comprehension. *Annual Review of Psychology*, 48, 163-189.
- Graesser, A.C., Bertus, E.L. & Magliano, J.P. (1995). Inference generation during the comprehension of narrative text. In R.F. Lorch & E. J. O'Brien (Hrsg.). *Sources of coherence in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 295-320.
- Graesser, A.C., Haberlandt, K. & Koizumi, D. (1987). How is reading time influenced by knowledge-based inferences and world knowledge? In B.K. Britton & S.M. Glynn (Hrsg.). *Executive control processes in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 217-252.
- Groeben, N. (1982). *Leserpsychologie: Textverständnis - Textverständlichkeit*. Münster: Aschendorff.
- Guindon, R. & Kintsch, W. (1984). Priming macropropositions: evidence for the primacy of macropropositions in the memory for text. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 508-518.
- Guri-Rozenblit, S. (1989). Effects of a tree diagram on students' comprehension of main ideas in a multi-thematic expository text. *Reading Research Quarterly*, 24, 236-247.
- Guthrie, J.T. & Dreher, M.J. (1990). Literacy as search: explorations via computer. In D. Nix & R. Spiro (Hrsg.). *Cognition, education, and multimedia: exploring ideas in high technology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 65-114.
- Hacker, D. (1994). *Comprehension monitoring of written discourse*. Unveröffentlichte Dissertation, University of Washington, Seattle, WA.
- Hacker, D., Plumb, C., Butterfield, E.C., Quathamer, D. & Heineken, E. (1994). Text revision: Detection and correction of errors. *Journal of Educational Psychology*, 86, 65-78.
- Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie: psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern: Huber.
- Hacker, W. & Osterland, D. (1995). Mentale Koordinationskapazität - Einfluß von Text- und Arbeitsgedächtnismerkmalen auf das Verstehen von Instruktionstexten. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, XLII, 646-671.
- Hasebrook, J.P. (1994). *Vermittlung und Erwerb von Strukturwissen*. Marburg: Dissertation.
- Hawk, P., McLeod, N.P. & Jonassen, D.H. (1985). Graphic organizers in texts, courseware, and supplemental materials. In D.H. Jonassen (Hrsg.). *The technology of text*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 158-186.

- Hayes, J.R. & Flower, L.S. (1980). Writing as problem solving. *Visible Language*, 13(4), 388-399.
- Hegarty, M. & Just, M.A. (1993). Constructing mental models of machines from text and diagrams. *Journal of memory and language*, 32(6), 717-742.
- Heineken, E. (1975). Organisation und Behalten. Erfassen von Reihen binärvariabler Sukzessivdaten. Meisenheim am Glan: Hain.
- Heineken, E. (1977). Ordnungsgrad des Lernmaterials und Reproduktionsleistung im Vorschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 9, 265-269.
- Heineken, E. (1984). Zur ökologischen Validität gerontopsychologischer Gedächtnisforschung. *Zeitschrift für Gerontologie*, 17, 285-293.
- Heineken, E. (1986). Bewußtsein und Gedächtnis. Erlebnisdaten in der Gedächtnisforschung. Eschborn: Fachbuchhandlung für Psychologie.
- Heineken, E. (1996). Wissen und Handeln. Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (Hrsg.). *Handbuch der Ergonomie*. Band 1. München: Hanser.
- Heineken, E. & Quathamer, D. (1996). Aufmerksamkeit und Handlungsregulation. Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (Hrsg.). *Handbuch der Ergonomie*. Band 1. München: Hanser.
- Hyönä, J. (1995). An eye movement analysis of topic-shift effect during repeated reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21(5), 1365-1373.
- Issing, L.J. & Klimsa, P. (Hrsg.) (1997). *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: PVU.
- Jenkins, J.J. (1979). Four points to rememeber: a tetrahedral model and memory experiments. In L.S. Cermak & F.I.M. Craik (Hrsg.). *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 429-446.
- Jonas, H. (1954). The nobility of sight. A study in the phenomenology of the senses. *Philosophy and Phenomenological Research*, 14, 507-519.
- Jonassen, D.H. (1986). Hypertext principles for text and courseware design. *Educational Psychologist*, 21(4), 269-292.
- Jonassen, D.H. (1992). What are cognitive tools? In P.A. Kommers, D.H. Jonassen & J.T. Mayes (Hrsg.). *Cognitive tools for learning*. Berlin: Springer (NATO), 1-6
- Jonassen, D.H., Beissner, K. & Yacci, M. (1993). Structural knowledge: techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jonassen, D.H. & Grabowski, B. (1993). *Handbook of individual differences, learning and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonassen, D.H. & Mandl, H. (1990). Toward a psychophysics of hypermedia. In D.Jonassen & H. Mandl (Hrsg.). *Designing hypermedia for learning*. Berlin: Springer, 19-25.
- Jonassen, D.H. & Wang, S. (1993). Acquiring structural knowledge from semantically structured hypertext. *Journal of Computer-Based Instruction*, 20(1), 1-8.

- 
- Just, M.A. & Carpenter, P.A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kiefer, M., Weisbrod, M. & Spitzer, M. (1998). Zur funktionellen Neuroanatomie und Psychopathologie des semantischen Gedächtnisses. *Psychologische Rundschau*, 49(3), 132-143.
- Kieras, D.E. (1978). Good and bad structure in simple paragraphs: effects on apparent theme, reading time, and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 13-28.
- Kieras, D.E. (1985). Thematic processes in the comprehension of technical prose. In B.K. Britton & J.B. Black (Hrsg.). *Understanding expository text*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 89-108.
- Kintsch, W. (1986). Learning from text. *Cognition and Instruction*, 3, 87-108.
- Kintsch, W. (1988). The use of knowledge in discourse processing: a construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163-182.
- Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49, 294-303.
- Kintsch, W. & Franzke, M. (1995). The role of background knowledge in the recall of a news story. In R.F. Lorch & E. J. O'Brien (Hrsg.). *Sources of coherence in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 321-334.
- Kintsch, W., Mandel, T.S. & Kozminsky, E. (1977). Summarizing scrambled stories. *Memory and Cognition*, 5, 547-552.
- Kintsch, W. & van Dijk, T. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363-394.
- Kintsch, W. & Vipond, P. (1979). Reading comprehension and readability in educational practice and psychological theory. In L.G. Nilsson (Hrsg.). *Perspectives on memory research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kintsch, W. & Yarbrough, J.C. (1982). The role of rhetorical structure in text comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 74, 824-834.
- Kirby, J.R., Moore, P.J. & Schofield, N.J. (1988). Verbal and visual learning styles. *Contemporary educational psychology*, 13, 169-184.
- Kozma, R.B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61, 179-212.
- Kozma, R.B. (1992). Constructing knowledge with learning tool. In P.A. Kommers, D.H. Jonassen & J.T. Mayes (Hrsg.). *Cognitive tools for learning*. Berlin: Springer (NATO), 23-32.
- Kruley, P., Sciana, S.C. & Glenberg, A.M. (1994). On-line processing of textual illustrations in the visuospatial sketchpad: evidence from dual-task studies. *Memory & Cognition*, 22, 261-272.
- Kuhlen, R. (1991). *Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Berlin: Springer.
- Kulhavy, R.W., Stock, W.A. & Kealy, W.A. (1993). How geographic maps increase recall of instructional text. *Educational Technology Research and Development*, 41(4), 47-62.

- Landauer, T., Egan, D., Remde, J., Lesk, M., Lochbaum, C. & Ketchum, D. (1993). Enhancing the usability of text through computer delivery and formative evaluation: the SuperBook project. In C. McKnight, A. Dillon & J. Richardson (Hrsg.). *Hypertext: a psychological perspective*. New York: Ellis Horwood, 71-136.
- Larkin, J.H. (1983). The role of problem representation in physics. In D. Gentner & A.L. Stevens (Hrsg.). *Mental Models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 75-89.
- Larkin, J.H. & Simon, H.A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11, 65-99.
- Levie, H.W. & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: a review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 195-232.
- Levin, J.R., Anglin, G.J. & Carney, R.N. (1987). On empirically validating functions of pictures in prose. In D.M. Willows & H.A. Houghton (Hrsg.). *The psychology of illustration*, Vol. I. New York: Springer, 51-86.
- Levin, J.R. & Lesgold, A.M. (1978). On pictures in prose. *Educational Communication and Technology Journal*, 26, 233-243.
- Levin, J.R. & Mayer, R.E. (1992). Understanding illustrations in texts. In B. Britton (Hrsg.). *Learning from textbooks*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 95-113.
- Lodewijks, H. (1982). Self-regulated versus teacher-provided sequencing of information in learning from text. In A. Flammer & W. Kintsch (Hrsg.). *Discourse processing*. Amsterdam: North-Holland, 509-520.
- Lorch, R. F. jr. (1995). Integration of topic information during reading. In R.F. Lorch & E. J. O'Brien (Hrsg.). *Sources of coherence in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 279-294.
- Lorch, R.F., Klusewitz, M.A. & Lorch, E.P. (1995). Distinctions among reading situations. In R.F. Lorch & E.J. O'Brien (Hrsg.). *Sources of coherence in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 375-398.
- Lorch, R.F. jr. & Puzles-Lorch, E. (1995). Effects of organizational signals on text processing strategies. *Journal of Educational Psychology*, 87(4), 537-544.
- Lorch, R.F., Puzles-Lorch, E.P. & Matthews, P.D. (1985). On-line processing of the topic-structure of a text. *Journal of Memory and Language*, 24, 350-362.
- Mandl, H. (1981). Einige Aspekte zur Psychologie der Textverarbeitung. In H. Mandl (Hrsg.). *Zur Psychologie der Textverarbeitung*. München: Urban & Schwarzenberg, 1-40.
- Mandl, H., Picard, E., Henninger, M. & Schnotz, W. (1991). Knowledge acquisition with texts by means of flexible computer-assisted information access. Technical report Nr. 54, Tübingen: Deutsches Institut für Fernstudien.
- Mandler, G. (1967). Organization and memory. In K.W. Spence & J.T. Spence (Hrsg.). *The psychology of learning and motivation*, Vol. 1. New York: Academic Press.
- Mayer, R.E. (1987). Instructional variables that influence cognitive processes during reading. In B. C. Britton (Hrsg.). *Executive control processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 177-200.
- Mayer, R.E. (1994). Visual aids to knowledge construction: Building mental representations from pictures and words. In W. Schnotz & R. W. Kulhavy (Hrsg.). *Comprehension of Graphics*. Amsterdam: Elsevier, 125-138.

- 
- Mayer, R.E. & Gallini, J.K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 715-726.
- Mayer, R.E. & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: evidence for dual processing in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 312-320.
- Mayer, R.E. & Sims, V.K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 389-401.
- Mayes, J.T. (1992a). The 'M-Word': Multimedia interfaces and their role in interactive learning systems. In A.D.N. Edwards & S. Holland (Hrsg.). *Multimedia interface design in education*. Berlin: Springer, 1-22.
- Mayes, J.T. (1992b). Cognitive tools: a suitable case for learning. In P.A. Kommers, D.H. Jonassen & J.T. Mayes (Hrsg.). *Cognitive tools for learning*. Berlin: Springer (NATO), 7-18.
- Mayes, T., Kibby, M.R. & Anderson, T. (1990). Signposts for conceptual orientation: some requirements for learning from hypertext. In R. McAleese & C. Green (Hrsg.). *Hypertext: state of the art*. Oxford: intellect, 121-129.
- McKnight, C., Dillon, A. & Richardson, J. (1990). A comparison of linear and hypertext formats in information retrieval. In R. McAleese & C. Green (Hrsg.). *Hypertext: State of the art*. London: intellect, 10-19.
- McKoon, G. (1977). Organization of information in text memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 247-260.
- McNamara, D.S., Kintsch, E., Songer, N.B. & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, 14(1), 1-43.
- Meyer, Bonnie J.F. (1977). The structure of prose: effects on learning and memory and implications for educational practice. In R.C. Anderson, R.J. Spiro & W.E. Montague (Hrsg.). *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale: Erlbaum, 179-200.
- Meyer, B.J.F. (1985a). Prose analysis: purposes, procedures, and problems. In B.K. Britton & J.B. Black (Hrsg.). *Understanding expository text*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 11-64.
- Meyer, B. J.F. (1985b). Signaling the structure of text. In D.H. Jonassen (Hrsg.). *The technology of text*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 64-89.
- Meyer, B.J.F., Brandt, D.M. & Bluth, G.J. (1980). Use of top-level structure in text: key for reading comprehension of ninth-grade students. *Reading Research Quarterly*, 16, 72-103.
- Monk, A.F. (1990). Getting to known locations in a hypertext. In R. McAleese & C. Green (Hrsg.). *Hypertext: state of the art*. London: intellect Ltd., 20-27.
- Monk, A.F., Walsh, P. & Dix, A.J. (1988). A comparison of hypertext, scrolling and unfolding as mechanisms for program browsing. In D.M. Jones & R. Winder (Hrsg.). *People and Computers IV*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 421-435.

- Moore, D.W. & Readence, J.E. (1980). A meta-analysis of the effects of graphic organizers on learning from text. In M.L. Kamil & A.J. Moe (Hrsg.). Perspectives in reading research and instruction. Twenty-Ninth Yearbook of the National Reading Conference.
- Moore, D.W. & Readence, J.E. (1984). A quantitative and qualitative review of graphic organizer research. *Journal of Educational Research*, 78(1), 11-17.
- Moore, P.J., Chan, L.K.S. & Wing, K.A. (1993). High school students' use of diagrams during reading. *Journal of Research in Reading*, 16(1), 57-71.
- Moore, P.J. & Scevack, J.J. (1994). Systematic forced processing of text and graphic information. In W. Schnotz & R.W. Kulhavy (Hrsg.). Comprehension of graphics. Amsterdam: North-Holland, 303-320.
- Mukherjea, S. & Foley, J.D. (1995). Visualizing the world-wide web with the navigational view builder. *Computer networks and ISDN Systems*, 27(6), 1075-1087.
- Murray, J.D. & McGlone, C. (1997). Topic overviews and the processing of topic structure. *Journal of Educational Psychology*, 89(2), 251-261.
- Nelson, T.H. (1965). A file structure for the complex, the changing and the indeterminate. *ACM Proceedings of the 20th National Conference*, Cleveland, Ohio, 84-100.
- Nielsen, J. (1995). *Hypertext and Hypermedia*. New York: Academic Press.
- Otero, J. & Kintsch, W. (1992). Failures to detect contradictions in a text: what readers believe versus what they read. *Psychological Science*, 3, 229-235.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations. A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Paivio, A. & Csapo, K. (1971). Short-term sequential memory for pictures and words. *Psychonomic Science*, 24, 50-51.
- Palincsar, A.S. & Brown, A.L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1(2), 117-175.
- Pearson, P.D. & Raphael, T.E. (1990). Reading comprehension as a dimension of thinking. In B.F. Jones & L. Idol (Eds.). *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 209-240.
- Peeck, J. (1993). Increasing picture effects in learning from illustrated texts. *Learning and Instruction*, 3(3), 227-238.
- Pieters, J.M. & de Bruijn, H.F.M. (1992). Learning environments for cognitive apprenticeship: from experience to expertise. In P.A. Kommers, D.H. Jonassen & J.T. Mayes (Hrsg.). *Cognitive tools for learning*. Berlin: Springer (NATO), 241-248.
- Quathamer, D. (1994). *Kognitive Strategien bei der Revision von Texten - eine experimentelle Untersuchung*. Unveröffentlichte Examensarbeit, Duisburg.
- Quathamer, D. (1997). *Verstehensstrategien beim Lesen von Texten: Nutzung und Funktion von Überblicksdiagrammen*. Vortrag auf der 28. Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Linguistik „Medium Sprache“ 25. -27.9.1997 in Bielefeld
- Quillian, M.R. (1968). Semantic memory. In M. Minsky (Ed.). *Semantic information processing*. Cambridge, MA: MIT Press, 216-270.

- 
- Rada, R. (1989). Writing and reading hypertext: an overview. *Journal of the American Society for Information Science*, 40(3), 164-171.
- Reinking, D. & ChanLin, L.-J. (1994). Graphic aids in electronic texts. *Research and Instruction*, 33(3), 207-232.
- Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H. & Prenzel, M. (1994). *Computerunterstützte Lernumgebungen: Planung, Gestaltung und Bewertung*. Erlangen: Publicis-MCD-Verlag.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78-92.
- Richardson, A. (1977). Verbalizer- Visualizer: a cognitive style dimension. *Journal of Mental Imagery*, 1, 109-126.
- Robinson, D.H. & Kiewra, K.A. (1995). Visual Argument: Graphic Organizers are superior to outlines in improving learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 455-467.
- Robinson, D.H. & Schraw, G. (1994). Computational efficiency through visual argument: do matrices communicate relations in text too effectively? *Contemporary Educational Psychology*, 19,399-415.
- Robinson, D.H. & Skinner, C.H. (1996). Why graphic organizers facilitate search processes: fewer words or computationally efficient indexing? *Contemporary Educational Psychology*, 21, 166-180.
- Roe, K.V., Case, H.W. & Roe, A. (1962). Scrambled versus ordered sequence in autoinstructional programs. *Journal of Educational Psychology*, 53, 101-104.
- Rossi, J.P. & Erbou, B. (1990). Information selection strategies in the reading of scientific texts. In: H. Mandl, E. de Corte, N. Bennett, H.F. Friedrich (Hrsg.). *Learning and instruction*. Vol. 2.2, Oxford: Pergamon, 225-234.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Salomon, G. (1988). AI in reverse: computer tools that turn cognitive. *Journal of Educational Computing Research*, 4, 123-139.
- Salomon, G. (1989). Learning from texts and pictures: reflections on a meta-level. In H. Mandl & J.R. Levin (Hrsg.). *Knowledge acquisition from text and pictures*. Amsterdam: North-Holland,73-82.
- Samarapungavan, A. & Beishuizen, J. (1992). Hypermedia and knowledge acquisition from non-linear expository text. In B. van Hout-Wolters & W. Schnotz (Hrsg.). *Text comprehension and learning from text*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 53-69.
- Santa, J.L. (1977). Spatial transformations of words and pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 418-427.
- Sawyer, M.H. (1991). A review of research in revising instructional text. *Journal of Reading Behavior*, 1991, 23(3), 307-333.
- Schallert, D.L. (1980). The role of illustrations in reading comprehension. In R. J. Spiro & W.F. Brewer (Hrsg.). *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 503ff.



- Schaumburg, H. (1996). Guided Tours vs. Guidance-Funktionen in hypertextuellen Multimedia- Lernprogrammen. Poster auf der 40. Jahrestagung der DGP, München, Sept.
- Schnotz, W. (1984). Comparative instructional text organisation. In H. Mandl, N.L. Stein & T. Trabasso (Hrsg.). Learning and comprehension of text. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 53-81.
- Schnotz, W. (1986). Kohärenzbildung beim Aufbau von Wissenstrukturen mit Hilfe von Lehrtexten. Tübingen: DIFF Forschungsbericht 39.
- Schnotz, W. (1987). Mentale Kohärenzbildung beim Textverstehen: Einflüsse der Textsequenzierung auf die Verstehensstrategien und die subjektiven Verstehenskriterien. Universität Tübingen, Deutsches Institut für Fernstudien (DIFF), Forschungsbericht 42.
- Schnotz, W. (1991). Metacognition and self regulation in text processing: some comments. In M. Carretero et al. (Hrsg.). Learning and instruction. European research in an international context, Vol. 3. Oxford: Pergamon, 365-378.
- Schnotz, W. (1993). On the relation of dual coding and mental models in graphics comprehension. Learning and Instruction, 3, 247-249.
- Schnotz, W. (1994a). Strategy-specific information access in knowledge acquisition from hypertext. Research Report 2, Universität Jena.
- Schnotz, W. (1994b). Aufbau von Wissensstrukturen. Weinheim: PVU.
- Schnotz, W. (1996). Theorien und Modelle des visuellen Lernens. Vortrag auf der 40. Jahrestagung der DGP, München, Sept.
- Schnotz, W. (1997). Wissenserwerb mit Diagrammen und Texten. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.). Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: PVU, 86-107.
- Schnotz, W., Ballstaedt, S.-P. & Mandl, H. (1981). Kognitive Prozesse beim Zusammenfassen von Lehrtexten. In H. Mandl (Hrsg.). Zur Psychologie der Textverarbeitung. München: Urban & Schwarzenberg, 108-167.
- Sidner, C.L. (1983). Focusing and discourse. Discourse Processes. 6. 107-130.
- Simpson, A. & McKnight, C. (1990). Navigation in hypertext: structural cues and mental maps. In R. McAleese & C. Green (Hrsg.). Hypertext: State of the art. London: intellect, 73-83.
- Spiro, R.J. & Jehng, J.-C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R.J. Spiro (Hrsg.). Cognition, education, multimedia. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 163-205.
- Spiro, R. J. , Vispoel, W.P., Schmitz, J.G., Samarapungavan, A. & Boerger, A.E. (1987). Knowledge acquisition for application: cognitive flexibility and transfer in complex content domains. In B. C. Britton (Hrsg.). Executive control processes. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 177-200.
- Spyridakis, J.H. & Standal, T.C. (1987). Signals in expository prose: effects on reading. Reading Research Quarterly, 22, 285-298.
- Stanton, N.A. & Stammers, R.B. (1990). Learning styles in a non-linear training environment. In R. McAleese & C. Green (Hrsg.). Hypertext: State of the art. London: intellect.

- 
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P. & Cooper, M. (1990). Cognitive load as a factor in the structuring of technical information. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 176-192.
- Tergan, S.-O. (1986). Modelle der Wissensrepräsentation als Grundlage qualitativer Wissensdiagnostik. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Tergan, S.-O. (1996). Kognitive Prozesse des Wissenserwerbs mit Texten, Hypertexten und Hypermedien. Vortrag auf der 40. Jahrestagung der DGP, München, Sept.
- Thimbley, H. (1992). Heuristics for cognitive tools. In P.A. Kommers, D.H. Jonassen & J.T. Mayes (Hrsg.). *Cognitive tools for learning*. Berlin: Springer (NATO), 161-168.
- Unz, D. & Hesse, F.W. (1996). Navigation in Hypertext. Vortrag auf der 40. Jahrestagung der DGP, München, Sept.
- Van Dam, G. & Brinkerink-Carlier, M. (1990). Recall of nonintegrated paragraphs from an text. In H. Mandl et al. (Hrsg.). *Learning and instruction*. Vol 2.2. Oxford: Pergamon, 271-282.
- Van den Broek, P., Ridsen, K. & Husebye-Hartmann, E. (1995). The role of readers' standards for coherence in the generation of inferences during reading. In R.F. Lorch & E.J. O'Brien (Hrsg.). *Sources of coherence in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 353-374.
- Van Dijk, T.A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Van Hout Wolters, B.H.A.M. (1990). Selecting and cueing key phrases in instructional texts. In H. Mandl, E. de Corte, N. Bennett, H.F. Friedrich (Hrsg.). *Learning and instruction*. Vol. 2.2, Oxford: Pergamon, 181-189.
- Van Patten, J., Chao, C.-I. & Reigeluth, C.M. (1986). A review of strategies for sequencing and synthesizing instruction. *Review of Educational Research*, 56(4), 437-471.
- Vipond, D. (1980). Micro- and Macroprocesses in text comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 276-296.
- Vogt, P. (1998). Datenlandkarten. Ordnung im Datenwust - neu Ansätze und Methoden. c't, 5, 204-208.
- Voss, J., Tyler, S.W. & Bisanz, G.L. (1982). Prose comprehension and memory. In C.R. Puff (Hrsg.). *Handbook of research methods in human memory and cognition*. New York: Academic Press, 349-393.
- Vygotsky, L.S. (1978). Tool and symbol in child development. In M.Cole, V. John-Steiner, S.Scribner & E.Souberman(Hrsg.). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Pr., 19-30.
- Wade, S.E. (1992). How interest affects learning from text. In K.A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.). *The role of interest in learning development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 255-277.
- Waller, R. & Whalley, P. (1987). Graphically organized prose. In E. de Corte et al. (Hrsg.). *Learning and instruction*, Vol. 1. Oxford: Leuven Univ. Press and Pergamon Press, 369-381.

- Weaver, C.A., Bryant, D. S. & Burns, K.D. (1995). Comprehension monitoring: Extensions of the Kintsch and van Dijk model. In C.A. Weaver, S. Mannes & C.R. Fletcher (Hrsg.). Discourse comprehension. Essays in honor of Walter Kintsch. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 177-194.
- Weidenmann, B. (1988). Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern. Bern: Huber.
- Weidenmann, B. (1997a). Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.). Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: PVU, 2. Aufl., 65-84.
- Weidenmann, B. (1997b). Abbilder in Multimedia-Anwendungen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.). Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: PVU, 2. Aufl., 107-122.
- Weinstein, C.E. & Mayer, R.E. (1986). The teaching of learning strategies. In: Wittrock, C. (Hrsg.). Handbook of research on teaching. 3. Aufl., N.Y., 315-327.
- Whalley, P. (1982). Argument in text and reading process. In A. Flammer & W. Kintsch (Hrsg.). Discourse processing. Amsterdam: North-Holland, 495-508.
- Whalley, P. (1990). Models of hypertext structure and learning. In D. H. Jonassen & H. Mandl (Hrsg.). Designing Hypermedia for learning. Berlin: Springer, 61-67.
- Winn, B. (1987). Charts, graphs and diagrams in educational materials. In D.M. Willows & H.A. Houghton (Hrsg.). The psychology of illustration, Vol. I. New York: Springer, 152-198.
- Winn, W. (1989). The design and use of instructional graphics. In H. Mandl & J.R. Levin (Hrsg.). Knowledge acquisition from text and pictures. North Holland: Elsevier, 125-144.
- Winn, W. (1994). Contributions of perceptual and cognitive processes to the comprehension of graphics. In W. Schnotz & R. Kulhavy (Hrsg.). Comprehension of graphics. Amsterdam: North-Holland, 3-28.
- Wright, P. (1993). To jump or not to jump: strategy selection while reading electronic texts. In C. McKnight, A. Dillon & J. Richardson (Hrsg.). Hypertext: a psychological perspective. New York: Ellis Horwood, 137-152.
- Wright, P. & Lickorish, A. (1990). An empirical comparison of two navigation systems for two hypertexts. In R. McAleese & C. Green (Hrsg.). Hypertext: State of the art. London: intellect, 84-93.
- Zabrucky, K. & Commander, N.E. (1993). Rereading to understand: the role of text coherence and reader proficiency. Contemporary Educational Psychology, 18, 442-454.
- Zydati, W. (1989). Types of texts. In R. Dirven, W. Zydati & W.J.Edmondson (Hrsg.). A user's grammar of English: Word, Sentence, Text, Interaction. Frankfurt a.M.: Lang, 723-788.

---

# Anhang

<b>Versuchsmaterial</b>	<b>158</b>
<b>Instruktion</b>	<b>158</b>
<b>Verbalisierer / Visualisierer-Fragebogen</b>	<b>159</b>
<b>Fragen zum Vorwissen</b>	<b>160</b>
<b>Versuchstext</b>	<b>160</b>
Kontinuierlicher Text	161
Diskontinuierlicher Text	166
<b>Hidden Figures Test</b>	<b>170</b>
<b>Befragung</b>	<b>170</b>
<b>Satzverifikationsaufgaben</b>	<b>172</b>
Makro-Items	172
Distraktoritems	173
<b>Weitere Fragen</b>	<b>173</b>