

Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten

Ferran Suñer

2000 bis 2005 Studium der Germanistik an der Universitat de Barcelona, Spanien. Seit 2005 Arbeit an den Sprachlernprojekten der Deutsch Uni Online am Multimedia Forschungs- und Entwicklungslabor der Universität München. Daneben Lehrtätigkeit und Promotion am Institut für Deutsch als Fremdsprache. Email: ferrilan@hotmail.com.

Erschienen online: 1. Oktober 2008

© Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht 2008

Abstract. Über die textlinguistische Diskussion um den (Hyper)Textbegriff hinaus scheint für die Sprachlern- und -lehrforschung viel relevanter zu sein, wie Hypertexte im Vergleich zu herkömmlichen Texten kognitiv verarbeitet werden und welchen Mehrwert sie für das Textverstehen in der Fremdsprache haben können. Diese Erkenntnisse können hauptsächlich in zweierlei Anwendungsfeldern von Nutzen sein: erstens beim Einsatz von Hypertexten im Fremdsprachenunterricht (zum Beispiel Didaktisierung, Vermittlung von Lesestrategien etc.) und zweitens bei der Entwicklung von Hypertexten, die den kognitiven Prozessen der Textverarbeitung gerecht werden. Mit diesem letzten Punkt beschäftigt sich der vorliegende Artikel unter besonderer Berücksichtigung von Ansätzen, die auf der Basis kognitiv-psychologischer Erkenntnisse wichtige Gestaltungsprinzipien zum Einsatz von Visualisierungen in multimedialen Sprachlernumgebungen zu Grunde legen, wie zum Beispiel die *Cognitive Theory of Multimedia Learning* von Mayer (2001).

1. Einleitung

Den zahlreichen Studien über den Einsatz von neuen Medien ist zu entnehmen, dass diese aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken sind. Wir werden täglich mit multimedial dargestellten Informationen beschallt und unser Gehirn arbeitet sehr oft unter kognitiver Hochspannung, beispielsweise bei der Benachrichtigung neu eingehender E-Mails in unseren Accounts während des Verfassens einer E-Mail oder beim genauen Zuhören von Durchsagen in der U-Bahn, während eine Radiosendung im iPod abgespielt wird. Über den Alltag hinaus werden die neuen Medien vielfach als Lerntechnologie eingesetzt und besonders im universitären Bereich oder in der beruflichen Weiterbildung immer mehr gefordert und gefördert¹. Der Einsatz der neuen Medien ist aber noch lange keine Selbstverständlichkeit², und sie werfen noch immer sowohl bei den Benutzern als auch bei den Anwendern große Fragen bezüglich ihrer Tauglichkeit auf, was in vielen Fällen zu einer niedrigen Akzeptanz führt (Unz 2000: 10). Um diesem begründeten Misstrauen entgegen zu wirken, soll nicht mehr der Frage nachgegangen werden, ob die neuen Medien einen Mehrwert für das Lernen haben, sondern vielmehr, wann und wie sie sinnvoll eingesetzt werden können (Chun & Plass 1997: 72; Plass 2005: 77; Roche 2008). Der vorliegende Artikel soll

Ferran Suñer, Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 13:2, 2008, 17 S.

anhand von Ansätzen aus den Kognitionswissenschaften und dem multimedialen Lernen einen Beitrag zur Beantwortung dieser Frage im Bereich der Sprachlern- und -lehrforschung leisten. Im ersten Abschnitt des Artikels (2) werden das Phänomen Hypertext aus textlinguistischer und semiotischer Sicht erläutert und die Unterscheidungsmerkmale identifiziert, die ihn vom herkömmlichen Text abheben. Im zweiten Abschnitt (3) werden zunächst die allgemeinen kognitiven Prozesse beschrieben, die in das Textverstehen involviert sind, sowie die Unterschiede zwischen dem Textverarbeitungsprozess in der L1 und in der L2 (3.1.); anschließend werden die Besonderheiten (die Vor- und Nachteile), die mit dem Lesen von Hypertexten verbunden sind, unter besonderer Berücksichtigung des Aspekts der Multimedialität erläutert (3.2.). In Abschnitt 4 wird der potenzielle Mehrwert der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten in der L2 im Rahmen der *Cognitive Theory of Multimedia Learning* von Mayer (2001) diskutiert. Abschnitt 5 schließt mit Schlussfolgerungen und Ausblick ab.

2. Eine Begriffsbestimmung

Obwohl 'Hypertext' sehr oft fälschlicherweise bloß als elektronischer Text verstanden wird, handelt es sich dabei um eine Textform, die an sich bereits seit Jahrtausenden existiert. Die Tatsache, dass der Hypertext erst jetzt als solcher von anderen Textformen differenziert betrachtet wird, ist auf den technologischen Aufschwung und auf den daraus resultierenden Sichtwechsel in der Darstellung von Texten zurück zu führen. Der Vorläufer der modernen Idee des Hypertextes war Vannevar Bush, der Leiter des *Office of Scientific Research and Development*, der im Jahre 1945 in seinem Aufsatz *As we may think* über eine neue Maschine namens *Memex* schrieb, die den Wissenschaftlern aus allen Bereichen ermöglichen sollte, die wachsende Menge an Publikationen effizienter zu verwalten. *Memex* wurde also als eine Art elektronisch realisiertes *Content Management System* konzipiert. Mit diesem konnten sich zum Beispiel Wissenschaftler einen besseren Überblick über die schnell wachsende Menge an Publikationen aus einem bestimmten Forschungsbereich verschaffen und sie bei Bedarf mit wenig Aufwand abrufen, bearbeiten oder erweitern. Dieser Unternehmung von Vannevar Bush liegt der Gedanke zu Grunde, Wissen in vernetzter Form darzustellen und somit den Zugriff auf Wissensbestände anhand technisch realisierter Verweise zu erleichtern. Hier ist die oft angesetzte Analogie des netzwerkartig organisierten menschlichen Denkens zu erkennen. Der Begriff Hypertext wurde aber erst im Jahre 1967 von Ted Nelson geprägt, der ihn als nicht-sequentielles Schreiben auffasste und somit als eine Textform betrachtete, in der der Leser selber Entscheidungen über den Ablauf des Textkonstruktionsprozesses treffen kann. Aus diesem kurzen historischen Rückblick über die Entstehung des Hypertextes lassen sich bereits die drei wichtigsten Merkmale des Hypertextes ableiten, die ihn von den herkömmlichen Texten abheben und die nach Hendrich (2003: 54) folgendermaßen charakterisiert werden können:

- Die Manifestheit von Textverbindungen
- Eine neue Form der Bindung von Texten
- Die Operationalisierung und die daraus resultierende Interaktivität

Ein erstes wichtiges Merkmal der Hypertexte ist die starke Vernetzung der einzelnen Text(teil)knoten untereinander sowie mit anderen Texten. Durch Hyperlinks werden demnach Textverbindungen explizit, die der Rezipient sehr oft nur implizit – wenn überhaupt – während der Textkonstruktion hergestellt hätte. Weiterhin sind sich die meisten Hypertextforscher einig, dass zur Beschreibung der in Hypertexten vorkommenden Linkarten keine neue Verweiskategorie vonnöten ist, denn die dort anzutreffenden Verweise differieren in der Qualität nicht allzu sehr von denen in herkömmlichen Texten (Huber 2002: 29). Was aber die Quantität anbelangt, so ist festzustellen, dass einige Arten von Links in Hypertexten häufiger anzutreffen sind als in herkömmlichen Texten und umgekehrt. Während zum Beispiel assoziative Verweise in Hypertexten stärker vertreten sind als in herkömmlichen Texten, sind deiktische Verweise und insbesondere Diskursdeiktika eher in herkömmlichen Texten stärker ausgeprägt. Dieser Unterschied in der Quantität der einen oder anderen Verweiskategorie ist auf das Medium zurück zu führen. In herkömmlichen Texten werden zum Beispiel assoziative Verweise von einem Textknoten auf einen anderen nur selten eingesetzt, während diese im Hypertext aufgrund der schnellen Ausführung der Verweise sinnvoller

erscheinen (vgl. Huber 2002: 29). Deiktische Verweise sind hingegen in Hypertexten aufgrund der fragmentarischen Textrepräsentation gering vertreten. Es bleibt also festzuhalten, dass „das eigentlich Neue [...] die schnelle, direkte Realisierung der Links aufgrund der Möglichkeiten, die das elektronische Medium bietet“ (Huber 2002: 29), ist.

Ein weiteres Merkmal von Hypertexten ist die neue Form der Bindung von Texten. Hypertexte setzen sich in der Regel aus einer Vielzahl von Textknoten zusammen, die miteinander durch Links verbunden sind. Dabei wird im Gegensatz zu den herkömmlichen Texten beziehungsweise Büchern keine feste Sequenzierung der Informationseinheiten beziehungsweise Textabschnitte vom Autor vorgegeben, so dass dem Leser ermöglicht wird, sich den eigenen Lesepfad zurechtzulegen. Die Möglichkeit einer „Vielfachsequenzierung“ (Hendrich 2003: 54) gewährleistet eine Textkonstruktion nach logischen Kriterien, die im Falle des Hypertextes keineswegs von der physikalischen Struktur³ des Textes mitbestimmt wird.

Das Merkmal der Operationalisierung ist nach Hendrich (2003: 54) das ausschlaggebende Kriterium, nach dem sich der Hypertext von herkömmlichen Texten am meisten abhebt. Dieses Kriterium ist mit dem Merkmal der Vielfachsequenzierung sehr eng verbunden, denn Hypertexte sind, wie oben erwähnt, aufgrund der Auflösung einer strengen physikalischen Textstruktur und der daraus resultierenden Textfragmentarisierung in Knoten auf die Interaktion beziehungsweise Instruktion seitens des Lesers angewiesen, der sich den eigenen Lesepfad zurechtbastelt. Die Tatsache, dass erst durch die Navigationsentscheidungen des Lesers eine kohärente Textkonstruktion zustande kommt, macht die „Textrepräsentation in Hypertext interaktiv und dynamisch“ (Hendrich 2003: 42).

Über die drei bereits erwähnten Merkmale hinaus werden dem Hypertext oft noch weitere Merkmale wie die elektronische Realisierung oder die mediale Multidimensionalität zugesprochen (vgl. Berk & Devlin 1991). Diese Merkmale sind aber eher durch den technologischen Aufschwung – und genauer gesagt durch den Computer – stark bedingt und sind aus folgenden Gründen mit Vorsicht dem Hypertext zuzurechnen. Erstens ist nicht jede elektronische Textrepräsentation unbedingt ein Hypertext, und umgekehrt ist nicht jedes gedruckte Werk ein herkömmlicher Text. Zwei klare Beispiele dafür sind auf der einen Seite die in letzter Zeit weit verbreiteten wissenschaftlichen Online-Publikationen wie *e-books*, die nicht als Hypertexte betrachtet werden sollen, und auf der anderen Seite gedruckte Bücher wie der Talmud, die Bibel oder enzyklopädische Werke, die aus der textlinguistischen und semiotischen Perspektive dem Hypertext näher sind, obwohl sie nicht elektronisch präsentiert werden (vgl. Scholz & Eisenlauer 2008). Zweitens unterscheidet die mediale Multidimensionalität nicht Hypertexte von herkömmlichen Texten, weil Multimedialität nicht nur in Hypertexten auftritt beziehungsweise möglich ist, sondern in unterschiedlichsten Kommunikationssituationen, wie Filmen oder selbst bei mündlichen Texten, bei denen sowohl gesprochene Sprache (verarbeitet durch den auditiven Kanal) als auch nonverbale Kommunikation (verarbeitet durch den visuellen Kanal) zu einem kohärenten Ganzen zusammengefügt werden. Die Tatsache, dass Hypertext sehr oft anhand der bereits erwähnten Merkmale aufgefasst wird, ist darauf zurück zu führen, dass der Computer sich als ein sehr geeignetes Medium erwiesen hat, um multimediale Inhalte in einer vernetzten Organisationsform zusammenzusetzen. Im Computer „können Textstrukturen abgebildet werden, die das klassische Medium nicht leisten kann, die Zugriffsgeschwindigkeit beim Springen zwischen Texten ist wesentlich schneller, und distribuiertes Schaffen kann leichter integriert werden“ (Hendrich 2003: 49). Obwohl Multimedialität in Hypertexten nicht als Unterscheidungsmerkmal angesehen werden kann, ist dieser Aspekt für den Fremdsprachenunterricht sehr von Nutzen. Durch die lernfördernde Integration von Bildern können flexiblere, lernertypenspezifische⁴ Wissensrepräsentationen in Texten wie auch „sprachlich einfacher verwertbare Strukturen“ (Roche 2005: 170) bereit gestellt werden. Gerade deshalb wird im vorliegenden Artikel der Fokus auf den Mehrwert von multimedialen Hypertexten im Fremdsprachenunterricht und besonders auf deren kognitionsfreundlichen instruktionalen Designmaßnahmen gelegt.

Ferran Suñer, Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 13:2, 2008, 17 S.

Aus diesem Abschnitt sollen die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Das eigentlich Neue an Hypertexten ist die Manifestheit von Textverbindungen, die neue Form der Bindung von Texten und die Operationalisierung, die sich in der Interaktivität zwischen Text und Leser manifestiert.
- Die elektronische Realisierung und die mediale Multidimensionalität von Hypertexten sind keine wesentlichen Unterscheidungsmerkmale.
- Der multimediale Aspekt von Hypertexten bietet einen großen Spielraum für instruktionale Designmaßnahmen, die auf eine lerneradaptive Aufbereitung der Lernmaterialien abzielen.

3. Kognitive Aspekte der Textverarbeitung von Hypertexten in der L2

Vor dem Hintergrund der bereits erläuterten Merkmale des Hypertexts werden im Folgenden Ansätze zu allgemeinen kognitiven Prozessen der Textverarbeitung und Erkenntnisse der L2-Leseforschung präsentiert und für die Gestaltung von multimedialen Hypertexten hinsichtlich des Einsatzes von Visualisierungen nutzbar gemacht. Zu diesem Zweck werden zunächst einmal die kognitiven Prozesse, die am Textverstehen beteiligt sind, anhand allgemeiner Textverarbeitungsmodelle beschrieben. Anschließend sollen die Unterschiede in der mentalen Textrepräsentation zwischen den L1- und L2-Lesern erörtert werden. Dabei wird der Fokus auf den verschiedenen Ebenen der mentalen Textrepräsentation liegen, die dann gezielt durch instruktionale Designmaßnahmen wie Visualisierungen effizienter unterstützt werden können. Schließlich werden Aspekte des Lernens mit Hypertexten unter besonderer Berücksichtigung der Multimedialität dargelegt.

3.1 Modelle der Textverarbeitung

In der Forschung zu Textverstehensprozessen gehen die verschiedenen Ansätze davon aus, dass das Textverstehen nicht nur aus reinem Dekodieren von Wörtern und Erschließung ihrer Bedeutung besteht, sondern vielmehr aus dem Verknüpfen von Sätzen untereinander und deren Integration in ein kohärentes Ganzes. Kohärenz spielt also eine wichtige Rolle als leitendes Prinzip bei der Textkonstruktion, denn der Leser versucht nach seinen Sinnvorstellungen aus den Textbedeutungen Kohärenz herzustellen (vgl. Groß 2000: 10). So lässt sich die moderne Textlinguistik grundsätzlich unter kognitionswissenschaftlichen Aspekten fassen (vgl. etwa Roche 2007).

Weiterhin wird angenommen, dass der Prozess des Textverstehens on-line abläuft, das heißt die Verarbeitung neu eingehender Daten geschieht nicht *post hoc*, sondern kontinuierlich (vgl. van Dijk & Kintsch 1983: 5). Schließlich wird davon ausgegangen, dass der Leser mentale Repräsentationen des Textes bildet. Wie diese mentalen Repräsentationen des Textes genau aussehen und wie sie entstehen, wird je nach Ansatz unterschiedlich beschrieben (vgl. Ehlers 1998: 47). Zum Einen gibt es die elementaristischen Modelle der Textverarbeitung, die das Textverstehen als einen Bottom-up beziehungsweise durch den Text gesteuerten Prozess auffassen. Demnach entstehen aus den Bedeutungen von Wörtern und Sätzen elementare Informationseinheiten, die Propositionen⁵, die dann durch bestimmte Verarbeitungsprozesse in hierarchischen Strukturen organisiert werden. Zum Anderen vertreten holistische Verstehensmodelle die Ansicht, dass Textverstehen als ein Prozess aufzufassen ist, der von „oben“ gesteuert wird, beziehungsweise top-down abläuft; danach bildet der Rezipient eine gewisse mentale Repräsentation über die im Text enthaltene Information bereits vor seiner Verarbeitung. Diese mentale Repräsentation geht über den Text hinaus und entsteht aus umfassenden Konzepten im Weltwissen des Rezipienten, beispielsweise Frames, Scripts, Szenarien und kognitiven Schemata. Das Modell von Kintsch (1998)⁶ liefert eine solide Grundlage zur Erörterung der kognitiven Prozesse beim Textverstehen. Dabei wird die Verarbeitung der sprachlichen Daten aus dem Text und deren Aufbau in ein propositionales Netz sehr schlüssig beschrieben. Dennoch soll dieses Modell durch einen auf holistischen Auffassungen basierenden Ansatz ergänzt werden, und zwar durch die Theorie der mentalen Modelle von Johnson-Laird (1983). Dieses Modell gibt Aufschluss darüber, wie der Rezipient in

Ferran Suñer, Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 13:2, 2008, 17 S.

Analogie zur propositionalen Textrepräsentation eine weitere mentale Repräsentation aufbaut, die bereits Weltwissen enthält. Im vorliegenden Artikel wird also nicht von einem einzelnen Modell ausgegangen, sondern es werden Aspekte verschiedener Ansätze berücksichtigt, die in ihrem Zusammenschluss dem multifaktoriellen Textverstehensprozess gerecht werden (vgl. auch Groß 2000; Rouet & Potelle 2005; Weis 2000).

Obwohl das Construction-Integration-Modell von Kintsch (1988; vgl. auch Kintsch 1998) einige funktionale Aspekte wie die Rolle des Vorwissens oder die Existenz von Situationsmodellen aufweist und somit auch Top-down-Prozesse miteinbezieht (vgl. Kintsch 2005), wird es noch den elementaristischen Ansätzen zugerechnet (Hendrich 2003: 63). Kintsch unterscheidet drei verschiedene Ebenen der mentalen Textrepräsentation: eine Textoberfläche, eine propositionale Textbasis und ein Situationsmodell beziehungsweise ein mentales Modell.

Auf der ersten Ebene der mentalen Repräsentation, der Textoberfläche, werden die Wörter im Text dekodiert, syntaktisch und semantisch analysiert und ihre Bedeutung zu Sätzen zusammengefügt. Diese Repräsentation wird nur kurzfristig im Kurzzeitgedächtnis gespeichert und der nächsten Verarbeitungsstufe subsumiert.

Die propositionale Textbasis bildet die zweite Ebene der mentalen Textrepräsentation. Dort werden die an der Textoberfläche neu verarbeiteten Informationen zu elementaren Bedeutungseinheiten, den Propositionen. Sie setzen sich aus einer Relation und mehreren Argumenten zusammen; die Relation, von Kintsch (1998) auch *predicate* genannt, wird in der Sprache durch Verben, Adjektive oder Adverbien ausgedrückt (Kintsch 1998: 55f); die Argumente hingegen bilden sich meistens aus Substantiven oder auch anderen Propositionen. Kintsch (1998: 70f) begründet die psychologische Evidenz von Propositionen durch *cued and recall experiments, reading times and priming studies* aus der kognitiven Psychologie (Kintsch 1998: 70f). Die propositionale Textbasis wird in zyklischen Arbeitsprozessen beziehungsweise in zwei Schritten aufgebaut: Konstruktion und Integration. In einem ersten Schritt (Konstruktion) wird die Information aus dem Text zunächst einmal im Arbeitsgedächtnis in ein propositionales Netz überführt, das noch etwas chaotisch, unorganisiert, gegebenenfalls auch fragmentarisch wirkt und irrelevante Textknoten enthält. Es können mehrere propositionale Netzwerke existieren. In diesem assoziativen Netz sind Propositionen unter anderem durch Argumentüberlappungen und Argumenteinbettungen miteinander verbunden (vgl. Kintsch 1998: 55; van Dijk & Kintsch 1983: 122f). In einem zweiten Schritt (Integration) werden irrelevante Argumente beziehungsweise Propositionen deaktiviert, Kohärenzlücken geschlossen, um daraus eine konsistente Repräsentation des verarbeiteten sprachlichen Inputs zu bilden, die an das Langzeitgedächtnis weitergeleitet wird (vgl. Kintsch 1988: 168; vgl. auch Müller-Kalthoff 2006). Der Verarbeitungsprozess kann aber gegebenenfalls aufwändiger werden, wenn eine neue Proposition nicht mit einer alten noch im Arbeitsgedächtnis verfügbaren Proposition verknüpft werden kann; in diesem Fall muss eine Suche im Langzeitgedächtnis gestartet werden, um das passende Bindeglied zu finden (vgl. Schnotz 1994: 171). Noch aufwändiger wird der Verarbeitungsprozess, wenn das gesuchte Bindeglied für die neue Proposition sich auch nicht im Langzeitgedächtnis findet; in diesem Fall bildet sich beim Lerner eine Kohärenzlücke, die durch Inferenzen aus dem Vorwissen aufgefüllt werden muss (vgl. Schnotz 1994: 171). Weiterhin unterscheidet Kintsch (1998) zwei Ebenen der Kohärenz der propositionalen Textbasis: die Mikrostruktur und die Makrostruktur (vgl. auch Kintsch 1988; van Dijk 1980; van Dijk & Kintsch 1983). Weil nicht alle einzelnen aus einem Text abstrahierten Propositionen erinnert werden können, erweist sich eine abstraktere, hierarchisch strukturierte propositionale Repräsentation (Makrostruktur) aus folgenden Gründen als sehr hilfreich (van Dijk 1980: 14): erstens organisieren Makrostrukturen komplexe (Mikro-)Information wie Handlungssequenzen, Abschnitte etc., und sie ermöglichen somit eine effiziente Verwendung der gespeicherten Information, wie zum Beispiel das Abrufen einzelner Textfragmente aus dem Gedächtnis; zweitens reduzieren Makrostrukturen komplexe (Mikro-)Information, wodurch Aufgaben wie das Paraphrasieren, Zusammenfassen oder Problemlösen erleichtert werden können; drittens dient die Makrostruktur auch der Erschließung der Bedeutung von Sätzen und erleichtert somit die Kohärenzbildung auf lokaler Ebene. Der Mikro- und der Makrostruktur ist ihre propositionale Natur gemeinsam, so dass hier auch zwischen Mikro- und Makropropositionen unterschieden werden muss. Makropropositionen sind im Gegensatz zu den Mikropropositionen abstrakter, allge-

meiner, hierarchisch strukturiert und sind nicht direkt dem Text entnommen worden, sondern den bereits verarbeiteten Mikropropositionen. Van Dijk & Kintsch (1983: 190; vgl. auch van Dijk 1980: 46ff) haben bestimmte Regeln festgelegt, die so genannten *macrorules*, nach denen sich Makropropositionen aus Mikropropositionen zusammensetzen:

1. DELETION: Given a sequence of propositions, delete each proposition that is not an interpretation condition (e.g., a presupposition) for another proposition in the sequence.
2. GENERALIZATION: Given a sequence of propositions, substitute the sequence by a proposition that is entailed by each of the propositions of the sequence.
3. CONSTRUCTION: Given a sequence of propositions, replace it by a proposition that is entailed by the joint set of propositions of the sequence.

Darüber hinaus nennt van Dijk (1980: 48f), der sich umfassend mit dem Aspekt des Aufbaus der Makrostruktur beschäftigt hat, zusätzlich die *zero rule*, die dann angewendet wird, wenn eine Proposition aus der Mikrostruktur keinerlei Änderungen unterzogen und somit direkt in die Makrostruktur aufgenommen wird. Makropropositionen drücken also nicht die Bedeutung einzelner Sätze aus dem Text aus, sondern bilden die globale Textbedeutung und sind als eine Art schematische Textrepräsentation anzusehen. Dennoch weist dieser streng regulierte Aufbau der propositionalen Textbasis einige Schwächen auf: Da eine Proposition diesem Modell zufolge nur mit einer weiteren einzigen verknüpft werden kann, ist die mehrfache Verknüpfung zwischen Propositionen nicht möglich. Das steht nicht mit der Tatsache im Einklang, dass Texte sehr oft ein Beziehungsgeflecht aufweisen, das nur aus der Perspektive der mehrfachen Verbindung von einzelnen Propositionen realisierbar ist.

Auf der dritten Ebene der mentalen Textrepräsentation kommen der propositionale Textgehalt und das Vorwissen zu einem mentalen Modell (Johnson-Laird 1983) beziehungsweise einem Situationsmodell (van Dijk & Kintsch 1983) zusammen. Diese Ebene wurde besonders von holistischen Auffassungen von Textverarbeitungsmodellen vertreten, die davon ausgehen, dass Leser von Beginn an eine mentale Vorstellung ganzheitlichen Charakters haben. Dieses mentale Modell ist während des Verarbeitungsprozesses vorläufig und unvollständig und wird dann schrittweise durch die Interaktion zwischen der im Text enthaltenen Information und dem Vorwissen angereichert, modifiziert, spezifiziert (vgl. Ehlers 1998: 48; Schnotz 1994: 184). Hier spielen Inferenzen aus dem Vorwissen also eine wichtige Rolle bei der Konstruktion des mentalen Modells, indem sie die Leerstellen des unvollständigen Modells füllen oder ergänzen. Ein solches Modell behält im Gegensatz zur propositionalen Textrepräsentation wenig von der Textstruktur, sondern es bildet vielmehr den dargestellten Gegenstand analog ab. Nach Schnotz (1994: 181) eignen sich mentale Modelle deswegen eher für die Anwendung des Gelernten in neuen Situationen, da sie die Entnahme von Information aus dem Text ermöglichen, die nicht explizit vorhanden ist. Darüber hinaus können mentale Modelle auch bildhafte und sprachliche Information zu einer kohärenten Repräsentation des Gegenstands integrieren, was für die lernfördernde Funktion von Multikodalität (unterschiedlich kodierte Inhalte) bei der Darstellung komplexer Sachverhalte spricht. Obwohl die Modellkonstruktion einen höheren Arbeitsaufwand erfordert, sind mentale Modelle für ein längeres Behalten geeignet und werden im Gegensatz zur propositionalen Repräsentation, die eher für das reine Wiedergeben tauglich sind, als ein tiefergehendes Verstehen angesehen. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Leser beim Prozess der Kohärenzbildung nicht nur eine propositionale Repräsentation bildet, sondern auch ein darauf aufbauendes mentales Modell konstruiert, evaluiert und revidiert (vgl. Schnotz 1994: 179).

Genauso wie bei den allgemeinen Textverarbeitungsmodellen dargestellt können die Verarbeitungsebenen für das Textverstehen in der L2 angenommen werden. Hierbei ergeben sich aber Unterschiede zwischen L1- und L2-Lesern, die im Folgenden kurz skizziert werden sollen⁷.

Ferran Suñer, Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 13:2, 2008, 17 S.

Die Unterschiede an der Textoberfläche zwischen L1- und L2-Lesern sind besonders auf die Sprachdefizite in der L2 zurück zu führen, wobei Schwierigkeiten in Verarbeitungsprozessen, die sonst bei L1-Lesern automatisiert ablaufen und wenige kognitive Ressourcen in Anspruch nehmen, den Leseprozess verlangsamen. Auf der grapho-phonischen Ebene verläuft zum Beispiel die Erkennung von Wörtern als ganzheitlich zu verarbeitende Elemente bei L2-Lesern nicht so flüssig wie bei den L1-Lesern, was zu einem aufwändigen buchstabenweisen Lesen führt (Grotjahn 1995; vgl. auch Weis 2000). Weiterhin sind L2-Leser beim Erschließen unbekannter Wörter stärker an den Kontext gebunden als L1-Leser, bei denen sich Wortbedeutungen bereits verselbstständigt haben und somit eine automatische und kontextfreie Wortinterpretation ermöglichen (Huang & Liou 2007; Weis 2000). Auch bei der syntaktischen Dekodierung ergeben sich Unterschiede zwischen L1- und L2-Lesern: letztere investieren besonders bei komplexen syntaktischen Strukturen mehr Konzentration als L1-Leser, was zu längeren Fixationszeiten und einem verlangsamt Leseprozess führt (vgl. Clahsen & Felser 2006); wie die Studie von Farkas (2000) zeigt, kann es bei L2-Lesern mit mangelhafter Sprachbeherrschung dazu kommen, dass sie bei komplexen syntaktischen Strukturen sogar die syntaktische Dekodierung außer Acht lassen und sich auf die Satzverarbeitung durch Inhaltswörter beschränken (vgl. auch Felser, Roberts, Marinis & Gross 2003).

Mit diesen L2-spezifischen Verarbeitungsschwierigkeiten an der Textoberfläche hängt sehr oft eine defizitäre Konstruktion eines mentalen Modells des Textes zusammen, die im Gegensatz zu einer propositionalen Textrepräsentation als tiefergehendes Textverstehen angesehen wird. Die Studie von Jenkin, Prior, Rinaldo, Wainwright-Sharp & Bialystok (1993) zeigt, dass Leser in der L2 dazu tendieren, sich auf die Konstruktion der propositionalen Textrepräsentation zu konzentrieren, während in der L1 die Konstruktion einer analogisch-funktionalen, weniger textgebundenen Repräsentation, also ein mentales Modell, überwiegt. Selbst die propositionale Textbasis weist bei L2-Lesern mit eher geringen Sprachkenntnissen Unvollständigkeit und Fragmentierung auf, die sehr häufig den Aufbau der Makrostruktur erschweren (Horiba 1996; vgl. auch Oded & Walters 2001). Ein wichtiger Aspekt, der hier noch betont werden soll, ist der der Interaktion der drei Textrepräsentationsebenen miteinander: unterbrochene oder einfach nicht zustande gekommene Teilprozesse auf einer bestimmten Ebene wirken sich auch auf die anderen negativ aus (Horiba 1996: 437).

3.2 Lernen mit Hypertext

Das Lernen aus Hypertexten kommt den Anforderungen einer konstruktivistischen Lerntheorie entgegen, da erstens der Lerner dazu aufgefordert wird, seinen Lernprozess selbst zu verwalten, und zweitens durch die scheinbare (vordergründige) Unvollständigkeit der Texte motiviert wird (vgl. Roche 2005: 171). Denn der Hypertext wartet auf die Instruktion des Lerners (Prinzip der Interaktivität), der eine seinem Vorwissen gerecht werdende Textkonstruktion initiieren soll. In diesem aktiven Lernprozess steht der Lerner in der Sinnkonstruktion des Textes im Mittelpunkt und kann seine kognitiven Wissensstrukturen durch Auswahl eines individuellen Pfades an das zu Lernende anknüpfen. Dabei spielt die Variable des Vorwissens beim Lernen aus Hypertexten eine nicht zu unterschätzende Rolle; aus einer Studie von Gerdes (1997) geht hervor, dass Hypertexte für Lerner mit geringem Vorwissen weniger geeignet sind als für Lerner mit hohem Vorwissen. Die Integration neuer Wissensbestände in bereits vorhandene Wissensstrukturen beziehungsweise themenbezogene Schemata sind bei der Konstruktion einer kohärenten mentalen Repräsentation des Hypertextes von großer Bedeutung:

Linking new information to a knowledge structure is an inherently individualistic process. In order to accommodate text to the learner, rather than the learner to the text structure, then, the text and its structure and the sequence in which it is decoded by the learner should be malleable, rather than set. Therefore, readers should be encouraged by the hypertext to jump around and even alter the text in order to make it more personally meaningful. (Jonassen 1986: 270)

Die Unterschiede in den bereits vorhandenen Wissensstrukturen der Lerner spiegeln sich demnach auch beim Navigationsverhalten wider. Denn es bleibt bei Hypertexten dem Lerner überlassen, Entscheidungen über den Fortgang der Navigation zu treffen, die sich seinen Wissensstrukturen nach als logisch erweisen. Bei einem zu niedrigem Vorwissen ist der Lerner nicht mehr imstande, die neu eingehenden Information einzuordnen und nach ihrem Sinn und ihrer Relevanz innerhalb eines kohärenten Ganzen einzuschätzen (Müller-Kalthoff 2006: 50), was oft zu Navigationsproblemen führt (Lawless, Brown, Mills & Mayall 2003), wie zum Beispiel dem *Lost in Hyperspace*. Weiterhin stellt die Bildung globaler Kohärenz in Hypertexten besonders aufgrund der Kontrollfunktion des Lernalers sehr hohe kognitive Anforderungen (vgl. Krems 2001). Daraus resultiert, dass der Lerner in die Navigation durch das Beziehungsgeflecht der Textknoten mehr kognitive Ressourcen als bei herkömmlichen Texten investieren muss, die dann zur eigentlichen Textverarbeitung nicht mehr zur Verfügung stehen. Ausgehend von einer begrenzten Kapazität unseres *working memory* (Sweller 1991) kann sich also der scheinbare Vorteil eines offenen, flexiblen Textstrukturmerkmals aufgrund der kognitiven Überlastung als kontraproduktiv erweisen und folglich zu Lernstörungen führen (Groß 2000: 136ff; Storrer 2002). Dieser negative Effekt ist für das Textverstehen in der Fremdsprache noch schwerwiegender, denn L2-Leser benötigen für die Textverarbeitung – von der graphophonischen bis zur semantischen Ebene – aufgrund von Sprachdefiziten mehr kognitive Ressourcen als L1-Leser, bei denen viele Prozesse weitestgehend automatisiert ablaufen (Weis 2000: 41). Um dem negativen Effekt des *Lost in Hyperspace* und der kognitiven Überbelastung entgegen zu wirken, können, wie später gezeigt wird, Unterstützungsmaßnahmen in Form von Navigationshilfen eingesetzt werden, die sozusagen die externen Lernbedingungen gezielt verbessern (Brünken, Seufert & Zander 2005; Rouet & Potelle 2005).

Weiterhin erweist sich der multimediale Aspekt von Hypertexten (siehe Abschnitt 2) aus lernpsychologischer Sicht als sehr gewinnbringend. Denn die Möglichkeit der integrierten Aufbereitung von Lernmaterialien in verschiedenen Sinnesmodalitäten (Multimodalität) und Präsentationsmodi (Multikodalität) erlaubt es, unterschiedliche Lernertypen anzusprechen (Roche 2005). In der ATI-Forschung (*aptitude-treatment-interaction*) wurden unterschiedliche individuelle Lernermerkmale auf Lernertypendifferenzierung bei multimedialen Lernumgebungen hin untersucht; so fanden Chun & Plass (1996a, 1996b) sowohl im Wortschatzerwerb als auch im Textverstehen in der L2 einen signifikanten Effekt hinsichtlich der Differenzierung Verbalizer/ Visualizer, also Lerner die ihr Lernen eher auf sprachliche beziehungsweise piktoriale Information stützen. Diese Befunde deuten darauf hin, dass lerneradaptive Lernmaterialien effizienter sind als diejenigen, die nur streng und unflexibel (monokodal) gestaltet werden. Das Potenzial dafür besitzt der multimediale Hypertext – und selbstverständlich auch alle multimedialen Sprachlernumgebungen, die nach kognitionsgerechten Gestaltungsprinzipien (siehe Abschnitt 4) piktoriale und sprachlich kodierte Information kombinieren. Weiterhin kann der Einsatz von Bildern beim Lernen aber auch aus neuronaler Sicht interessant sein, denn sie fügen sich dem Lerngegenstand als neue Aspekte an und tragen zu einer Ausweitung der neuronalen Repräsentanz bei (vgl. Schirp 2006: 106). Somit wird der Lerngegenstand leichter über unterschiedliche Zugänge abgerufen, weil er mit unterschiedlichen Aspekten auch an unterschiedlichen Stellen unseres Gehirns neuronale Repräsentationen aufweist (vgl. Schirp 2006: 106). In diesem Sinne erweist sich zum Beispiel der Einsatz von Animationen zur Veranschaulichung der Kasuswahl bei bestimmten Verben als höchst lernfördernd, da der dynamische Aspekt des Lerngegenstandes durch bewegte Bilder und Text betont wird und somit dem aufzubauenden mentalen Modell weitere semantische Aspekte hinzufügt (Roche & Scheller 2008).

Zusammenfassend soll aus diesem Abschnitt Folgendes festgehalten werden:

- multimediale Hypertexte sind lerneradaptiv und bieten aus lernpsychologischer Sicht eine sinnvolle Aufbereitung des Lerngegenstandes, indem piktoriale und sprachlich kodierte Informationen effizient kombiniert werden.
- Das Vorwissen und die Lernpräferenzen beziehungsweise die individuellen Lernmerkmale sind für den Lernerfolg mit Hypertexten von großer Bedeutung.

- Die Textkonstruktion auf globaler Ebene und die Navigationsentscheidungen stellen hohe kognitive Anforderungen an den Lerner. Diese können besonders bei L2-Lernern zu negativen Effekten beim Lernen führen, wie zum Beispiel dem *Cognitive Overload* oder dem *Lost in Hyperspace*.

4. Visualisierungen als instruktionale Designmaßnahme

Damit sich Designmaßnahmen nicht als kognitiv ungünstige Inhaltsdarstellungen und somit als lernhemmend erweisen, sollen hier Erkenntnisse aus den Kognitionswissenschaften als Grundlage zur Gestaltung multimedialer Lernhilfen dienen. Einerseits gibt die *Cognitive Theory of Multimedia Learning* von Mayer (2001) Aufschluss darüber, wie piktoriale und verbale Informationen, die durch verschiedene Kanäle dargeboten werden, miteinander verknüpft und zu einem mentalen Modell integriert werden. Andererseits ist die *Theory on Visuo-Spatial Working Memory* (Logie 1995) ein ausschlaggebender Erklärungsansatz für die Verwendung von Visualisierungen beziehungsweise *advanced organizers* bei Hypertexten. Dabei werden die folgenden zwei Fragen im Vordergrund stehen:

- 1) Inwiefern können Visualisierungen einen Lernvorteil beim Aufbau der propositionalen Textbasis bei L2-Lernern bewirken?
- 2) Inwiefern können Visualisierungen als Orientierungshilfe den Leseprozess bei Hypertexten, sei es in der L1 oder in der L2, kognitiv unterstützen?

Ein Lösungsansatz für die L2-spezifischen Textverstehensprobleme und die Interaktionsprobleme mit Hypertexten im Allgemeinen liefern die Visualisierungen. Diese setzen sich meistens aus piktorialer Information, die durch sprachliche Information unterstützt wird, zusammen und sind deswegen nach Mayer (2001) als multimedial anzusehen (vgl. Keller & Grimm 2005: 169). Eine der Stärken von Visualisierungen ist die Möglichkeit der Explizierung von Relationen zwischen Konzepten beziehungsweise Propositionen in Form einer räumlichen Darstellung (vgl. Cañas, Carff, Hill, Carvalho, Arguedas, Eskridge, Lott & Carvajal 2005; Nilsson & Mayer 2002; Pohl & Purgathofer, 2004; Rouet & Potelle 2005; Tergan 2005, Ware, 2005: 29). Dieser Aspekt kann hinsichtlich der Visualisierung der von L2-Lesern oft unvollständig hergestellten Verbindungen zwischen den Texteinheiten auf makrostruktureller Ebene (siehe Abschnitt 3.1.) von großem Interesse sein. Weiterhin sind Visualisierungen als Orientierungshilfe in Hypertexten oder gar in computer-gestützten Lernumgebungen sehr geeignet, denn

the power of a visualization comes from the fact that it is possible to have a far more complex concept structure represented externally in a visual display than can be held in visual and verbal working memories. (Ware 2005: 29)

Durch Visualisierungen können also Effekte wie das *Lost in Hyperspace* minimiert werden. Die Effekte fasst die *Cognitive Theory of Multimedia Learning* von Mayer (2001) zusammen. Die Theorie des multimedialen Lernens von Mayer geht von drei Annahmen aus (Mayer 2002; Mayer & Moreno 2003: 44):

- *Dual channel assumption*. Auf der Grundlage der *dual coding theory* von Paivio (1986) wird angenommen, dass Menschen über zwei autonome, aber miteinander verknüpfte Verarbeitungskanäle im Arbeitsgedächtnis verfügen, nämlich den visuell-piktorialen Kanal und den auditiv-verbale Kanal. Danach werden einerseits Bilder durch die Augen wahrgenommen und im visuell-piktorialen Kanal als piktoriale Repräsentation verarbeitet und andererseits gesprochene Wörter durch die Ohren wahrgenommen und im auditiven-verbale Kanal als verbale Repräsentation verarbeitet. Hierbei wird also zwischen der Kodierungsform der Information (piktorial vs. verbal) und der sensorischen Modalität (visuell vs. auditiv) der präsentierten Lernmaterialien unterschieden. Wenn aber Wörter beziehungsweise sprachliche Information visuell präsentiert wird, wird diese zunächst einmal durch den visuell-piktorialen Kanal wahrgenommen

und dann im auditiv-verbale Kanal als verbale Repräsentation weiter verarbeitet. Gelesene Wörter nehmen demnach beide Verarbeitungskanäle in Anspruch. Bei den hierzu durchgeführten Experimenten von Mayer hat sich unter anderem eine signifikante Überlegenheit von bikodalen Materialien (verbal + piktorial) gegenüber den monokodalen (nur verbal) gezeigt. Dies wird als „Multimedia-Prinzip“ aufgefasst und spricht für den Einsatz von Visualisierungen. Ergänzend zum Modell von Mayer (2001) kann die *Theory on Visuo-spatial Working Memory* von Logie (1995) betrachtet werden, in der er eine weitere Unterteilung des visuell-piktorialen Kanals vornimmt⁸. Dadurch wird ein interessanter Erklärungsansatz für die kognitive Verarbeitung von Visualisierungen beige-steuert (vgl. Keller & Grimm 2005). Einerseits unterscheidet er den *visual cache*, in dem visuelle Informationen der Erscheinung von Objekten gespeichert werden (wie zum Beispiel die Farben), und den *inner scribe*, der räumliche und dynamische Aspekte von Informationen verarbeitet wie zum Beispiel Platzierung von Elementen oder räumliche Relationen (vgl. auch Keller & Grimm 2005). Es wird daraus ersichtlich, wie die verschiedenen visuellen Informationen einer Visualisierung verarbeitet werden: die räumlich dargestellten Beziehungen zwischen Konzepten beziehungsweise Propositionen im *inner scribe* und die farbliche Kodierung im *visual cache*. Logie (1995) begründet damit die Beziehung zwischen visuellen und räumlichen Informationen im Arbeitsgedächtnis. Diese zwei verschiedenen Subsysteme des *Visuo-spatial Working Memory* wurden später durch neurophysiologische Experimente bestätigt, in denen je nach Art der visuellen Information Gehirnaktivität in unterschiedlichen Regionen identifiziert wurde (vgl. Courtney, Ungerleider, Keil & Haxby 1996; Darling, Della Salla, Logie & Cantagallo 2006).

- *Limited capacity assumption*. Ausgehend von der *Cognitive Load Theory* von Chandler und Sweller (1991; Sweller 1999) wird angenommen, dass das Arbeitsgedächtnis nicht unbegrenzt viele Informationen verarbeiten kann. Sweller, van Merriënboer & Paas (1998) unterscheiden drei Arten der kognitiven Belastung, die bei Lernprozessen zustande kommen, nämlich den *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load* und den *germane cognitive load*. Der *intrinsic cognitive load* bezieht sich auf die kognitive Belastung, die durch die intrinsische Natur des Lernmaterials gegeben ist. Dabei ist der Aspekt der Interaktivität zwischen den zu lernenden Elementen von großer Bedeutung, denn je mehr Elemente gleichzeitig verarbeitet werden sollen, desto höher ist die kognitive Belastung im Arbeitsgedächtnis. Wenn aber die kognitive Belastung durch eine ungünstige Inhaltsdarstellung beziehungsweise -gestaltung der Lernmaterialien verursacht wird, spricht man von *extraneous cognitive load*. Er wird meistens durch Lernmaterialien verursacht, die redundante oder überflüssige Inhalte aufweisen und unübersichtlich gestaltet wurden. Schließlich wird der *germane cognitive load* als eine positive Art der kognitiven Belastung gesehen, der den Lernprozess beziehungsweise die Konstruktion von neuen Schemata und die Aktivierung bereits vorhandener fördert. Das Ziel des instruktionalen Designs ist demnach, durch Reduzierung des *intrinsic* und des *extraneous cognitive load* den *germane cognitive load* zu maximieren (vgl. Brünken, Plass & Leutner 2003). In diesem Sinne können Visualisierungen und besonders Übersichten dem Lerner dabei helfen, sich in der scheinbar unvollständigen Textstruktur von Hypertexten zurecht zu finden (Reduzierung des *extraneous cognitive load*) und gleichzeitig die globale Ebene der Kohärenz besser zu erschließen (Erhöhung des *germane cognitive load*).
- *Active processing assumption*. Es wird angenommen, dass sinnvolles Lernen sich aus der kognitiven Verarbeitung in beiden Kanälen ergibt, nämlich dem visuell-piktorialen und dem auditiv-verbale. Dabei sind Prozesse wie die Bildung einer kohärenten Struktur des präsentierten Materials und ihre Integration in das bereits vorhandene Wissen gemeint (vgl. Mayer & Moreno 2003: 44). Auch in dieser Hinsicht fördern Visualisierungen sinnvolles Lernen, da sie beide Kanäle in den Lernprozess einbeziehen.

In der Forschung zum Effekt von Visualisierungen beim Lernen aus Texten liegen aber sehr heterogene empirische Befunde vor (Jiang & Grabe 2007; Müller-Kalthoff 2006), die die vorherigen Ausführungen anhand theoretischer

Ferran Suñer, Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 13:2, 2008, 17 S.

scher Ansätze nur zum Teil bestätigen. Nach der Evaluation verschiedener empirischer Studien schließen Jiang und Grabe (2007), dass die Tauglichkeit von Visualisierungen mit der Art der graphischen Darstellung sehr stark verbunden ist. Jiang und Grabe (2007) fanden heraus, dass bei den meisten Studien, in denen sich positive Effekte von Visualisierungen auf das Lernen gezeigt haben, graphische Darstellungen mit dem Fokus auf die Textstruktur verwendet wurden. Dagegen schienen graphische Darstellungen mit dem Fokus auf den Relationen zwischen den Textknoten weniger effektiv zu sein. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Potelle und Rouet (2003), die in ihrer Studie eine *networked map* mit einer *hierarchical map* vergleichen. Allerdings erweist sich die Variable des Vorwissens der Lerner als ein wichtiger Prädiktor für die Tauglichkeit der einen oder anderen Art von Darstellung: während die *hierarchical map* besonders für Lerner mit niedrigem Vorwissen geeignet war, zeigte sich die *networked map* eher bei Lernern mit hohem Vorwissen als effektiver. Über die Art der Visualisierung hinaus stellt Mayer (2001) fest, dass die instruktionalen Designmaßnahmen einen viel größeren Effekt bei Lernern mit niedrigem Vorwissen haben als bei Lernern mit hohem Vorwissen (vgl. auch Müller-Kalthoff 2006: 138). Es ist dennoch anzumerken, dass die zahlreichen Studien zum instruktionalen Effekt von Visualisierungen meistens mit L1-Lernern durchgeführt wurden und deswegen nicht automatisch auf die L2-Lerner übertragbar sind. Trotzdem geben die bisherigen Erkenntnisse in der L1 interessante Hinweise für künftige Studien in der L2-Leseforschung.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Aus instruktional-psychologischer Sicht ist der potenzielle Mehrwert des Einsatzes von Visualisierungen bei Hypertexten in zwei verschiedenen Aspekten zu finden:

- erstens können sie bei fehlendem „Überblickswissen“ (Müller-Kalthoff 2006: 30) den Verbrauch von kognitiven Ressourcen minimieren, die in die Handhabung des Lernmaterials investiert werden. Und
- zweitens können sie den Textkonstruktionsprozess sinnvoll unterstützen und anreichern, ohne den sprachlichen Kanal einer zusätzlichen kognitiven Belastung auszusetzen.

Besonders der zweite Aspekt zeigt, dass der Leseprozess in der L2 von instruktionalen Designmaßnahmen hinsichtlich der Miteinbeziehung des visuell-piktoralen Kanals enorm profitieren kann. Obwohl das uneinheitliche Bild der bisher gelieferten empirischen Befunde noch wenige Schlüsse auf die tatsächliche Effektivität von Visualisierungen bei L2-Lernern zulässt, werfen diese Vorergebnisse interessante Forschungsfragen für künftige Studien zum instruktionalen Hypertextdesign auf. Es soll empirisch erprobt werden, inwiefern eine Modellierung der Verarbeitungsprozesse der Makrostruktur (Makroprozesse) durch eine Visualisierung einen Lernvorteil beim Lesen in der L2 bewirkt. Dabei soll sich auch herausstellen, ob der Einsatz einer solchen instruktionalen Designmaßnahme auf makrostruktureller Ebene einen positiven Top-down-Effekt auf die bei L2-Lesern oft defizitäre Verarbeitung der Mikrostruktur hat. Als konkrete Umsetzung bei Hypertexten kann der Einsatz einer Visualisierung in einer anklickbaren *concept map* als Navigationsoberfläche bestehen, durch die der Leser die einzelnen (Hyper-)Textknoten abrufen. Zugleich wird der Leser sowohl auf die visuell-räumlich dargestellten Relationen zwischen den verschiedenen (Hyper-)Textknoten als auch auf die (Hyper-)Textstruktur (vgl. Jiang & Grabe 2007) aufmerksam gemacht, so dass neu eingehende Informationen aus der Mikrostruktur in ein kohärentes Ganzes einfacher eingeordnet werden. Der *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (Mayer 2001) zufolge sollte sich auch bei L2-Lesern eine Überlegenheit der multikodalen Textpräsentation (*concept map* als Navigationsoberfläche) gegenüber einer monokodalen (zum Beispiel ein herkömmliches Navigationsmenü) zeigen. Zusätzlich sollen aufgezeichnete Daten zu den individuellen Navigationspfaden der Leser darüber Aufschluss geben, inwieweit L2-Leser Nutzen von der Reduzierung des *extraneous cognitive load* durch eine Visualisierung haben⁹. All diese Befunde können neues Licht auf den bisher wenig erforschten Einsatz von Visualisierungen als instruktionale Designmaßnahme beim Lesen von Hypertexten in der L2 werfen.

Ferran Suñer, Instruktionale Designmaßnahmen beim Lesen in der Fremdsprache: Die Rolle der Visualisierungen beim Lesen von Hypertexten. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 13:2, 2008, 17 S.

Literaturverzeichnis

- Alderson, J. Charles (1984), Reading in a foreign language: a reading problem or a language problem? In: Alderson, J.C. & Urquhart, A. H. (Hrsg.) (1984), *Reading in a Foreign Language*. London: Longman, 1-24.
- Baddeley, Alan D. (1986), *Working Memory*. New York: Oxford University Press.
- Berk, Emily & Devlin, Joseph (1991), What is Hypertext? In: Berk, Emily & Devlin, Joseph (Hrsg.) (1991), *Hypertext / Hypermedia Handbook*. New York: Intertext Publications McGraw-Hill, 3-7.
- Bernhardt, Elizabeth B. & Kamil, Michael L. (1995), Interpreting relationships between L1 and L2 reading: Consolidating the linguistic threshold and the linguistic interdependence hypotheses. *Applied Linguistics* 16: 1, 15-34.
- Brantmeier, Cindy (2006), Toward a multicomponent model of interest and L2 reading: Sources of interest, perceived situational interest, and comprehension. *Reading in a Foreign Language* 18: 2, 89-115.
- Brünken, Roland; Plass, Jan L. & Leutner, Detlev (2003), Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist* 38, 53-61.
- Brünken, Roland; Seufert, Tina & Zander, Steffi (2005), Förderung der Kohärenzbildung beim Lernen mit multiplen Repräsentationen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 19, 61-75.
- Bush, Vannevar (1945), As we may think. *The Atlantic Monthly* Vol. 176: 1, 101-108. [online: <http://www.theatlantic.com/doc/194507/bush>. September 2008].
- Cañas, Alberto J.; Carff, Roger; Hill, Greg; Carvalho, Marco; Arguedas, Marco; Eskridge, Thomas C.; Lott, James & Carvajal, Rodrigo (2005), Concept maps: Integrating knowledge and information visualization. In: Tergan, Sigmar-Olaf & Keller, Tanja (Hrsg.) (2005), 205-219.
- Chandler, Paul & Sweller, John (1991), Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction* 8, 293-332.
- Chun, Dorothy M. & Plass, Jan L. (1996a), Effects of multimedia annotations on vocabulary acquisition. *Modern Language Journal* 80, 183-198.
- Chun, Dorothy M. & Plass, Jan L. (1996b), Facilitating reading comprehension with multimedia. *System* 24: 4, 503-519.
- Chun, Dorothy M. & Plass, Jan L. (1997), Research in text comprehension in multimedia environments. *Language Learning & Technology* 1: 1, 60-81.
- Clahsen, Harald & Felser, Claudia (2006), How native-like is non-native language processing? *Trends in Cognitive Sciences* 10: 12, 564-570.
- Courtney, Susan M.; Ungerleider, Leslie G.; Keil, Katrina & Haxby James V. (1996), Object and spatial visual working memory activate separate neural systems in human cortex. *Cerebral Cortex* 6, 39-49.

- Darling, Stephen; Della Salla, Sergio; Logie, Robert H. & Cantagallo, Anna (2006), Neuropsychological evidence for separating components of visuo-spatial working memory. *Journal of Neurology* 253, 176-180.
- Ehlers, Swantje (1998), *Lesetheorie und fremdsprachliche Lesepraxis aus der Perspektive des Deutschen als Fremdsprache*. Tübingen: Narr Verlag.
- Farkas, Orsolya (2000), Textverstehen bei ungarischen Deutschlernern – Eine psycholinguistische Fallstudie anhand von Gedächtnisprotokollen. *Zeitschrift für Angewandte Linguistik* 32, 35-74.
- Felser, Claudia; Roberts, Leah; Marinis, Theodore & Gross, Rebecca (2003), The processing of ambiguous sentences by first and second language learners of English. *Applied Psycholinguistics* 24, 453-489.
- Gerdes, Heike (1997), *Lernen mit Text und Hypertext*. Lengerich: Pabst.
- Goodman, Kenneth S. (1967), Reading: A psycholinguistic guessing game. *Journal of the Reading Specialist* 6, 126-135.
- Goodman, Kenneth S. (1971), Psycholinguistic universals in the reading process. In: Pimsleur, Paul & Quinn, Terence (Hrsg.), *The psychology of second language learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 135-142.
- Groß, Annette (2000), *Verstehensprozesse beim Lesen fremdsprachlicher Hypertexte: Eine empirische Untersuchung*. Dissertation im Fachbereich Sprach- und Literaturwissenschaften der Bergischen Universität - Gesamthochschule Wuppertal. [online: <http://www.bib.uni-wuppertal.de/elpub/fb04/diss2000/gross>. September 2008].
- Grotjahn, Rüdiger (1995), Zweitsprachliches Leseverstehen: Grundlagen und Probleme der Evaluation. *Die Neuen Sprachen* 94: 5, 533-555.
- Hendrich, Andreas (2003), *Spurenlesen – Hyperlinks als kohärenzbildendes Element in Hypertext*. Dissertation. Elektronisch veröffentlicht an der Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München. [online: http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00003054/01/Hendrich_Andreas.pdf. September 2008].
- HIS, Hochschulinformationssystem GmbH (2006), E-Learning an deutschen Fachhochschulen. Fallbeispiele aus der Hochschulpraxis. HIS: *Forum Hochschule* 5/2006. [online: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200605.pdf. September 2008].
- Horiba, Yukie (1996), Comprehension processes in L2 reading. *Studies in Second Language Acquisition* 18: 4, 433-473.
- Huang, Hung-Tzu & Liou, Hsien-Chin (2007), Vocabulary learning in an automated graded reading program. *Language Learning & Technology* 11: 3, 64-82.
- Huber, Oliver (2002), *Hyper-Text-Linguistik. TAH: Ein textlinguistisches Analysemodell für Hypertexte*. Dissertation. Elektronisch veröffentlicht an der Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München. [online: <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn:de:bvb:19-9215>. September 2008].

- Institut für Medien- und Kompetenzforschung (2006), Weiterbildung und Digitales Lernen heute und in drei Jahren. Ergebnisse einer Expertenbefragung. *MMB-Trendmonitor* 1/2006. [online: http://www.mmb-institut.de/2004/pages/trendmonitor/Trendmonitor-Downloads/Trendmonitor_I_2006.pdf. September 2008].
- Jenkin, Heather; Prior, Suzanne; Rinaldo, Richard; Wainwright-Sharp, Ann & Bialystok, Ellen (1993), Understanding text in a second language: A psychological approach to an SLA problem. *Second Language Research* 9; 118-139.
- Jiang, Xiangying & Grabe, William (2007), Graphic organizers in reading instruction: Research findings and issues. *Reading in a Foreign Language* 19: 1, 34-55.
- Johnson-Laird, Philip. N. (1983), *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jonassen, David H. (1986), Hypertext principles for text and courseware design. *Educational Psychologist* 21: 4, 269-292.
- Keller, Tanja & Grimm, Matthias (2005), The impact of dimensionality and color coding of information visualizations on knowledge acquisition. In: Tergan, Sigmar-Olaf & Keller, Tanja (Hrsg.) 2005, 167-182.
- Kintsch, Walter & van Dijk, Teun A. (1978), Towards a model of text comprehension and production. *Psychological Review* 85, 363-394.
- Kintsch, Walter (1988), The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review* 95, 163-182.
- Kintsch, Walter (1998), *Comprehension: A Paradigm for Cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Kintsch, Walter (2005), An overview of top-down and bottom-up effects in comprehension: The CI Perspective. *Discourse Processes* 39: 2, 125-128.
- Koda, Keiko (2005), *Insights into Second Language Reading*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Krems, Josef F. (2001), Zur Gestaltung informativer Hypertexte. In: Boehnke, Klaus & Döring, Nicola (Hrsg.) (2001), *Neue Medien im Alltag: Die Vielfalt individueller Nutzungsweisen*. Lengrich: Pabst, 14-34.
- Lawless, Kimberly A.; Brown, Scott W.; Mills, Robert & Mayall, Hayley J. (2003), Knowledge, interest, recall and navigation: A look at hypertext processing. *Journal of Literacy Research* 35: 3, 911-934.
- Logie, Robert H. (1995), *Visuo-spatial Working Memory*. Hove: Erlbaum.
- Mani, Kannan & Johnson-Laird, Philip. N. (1982), The mental representation of spatial descriptions. *Memory and Cognition* 10, 181-87.
- Mayer, Richard E. (2001), *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, Richard. E. & Moreno, Roxana (2003), Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist* 38, 43-52.

- Müller-Kalthoff, Thiemo (2006), *Vorwissen und Navigationshilfen beim Hypertextlernen*. Münster: Waxmann Verlag.
- Nelson, Theodor H. (1967), Getting it out of our system. In: Schechter, George (Hrsg.) (1967), *Information Retrieval: A Critical View*. Washington, D.C.: Thompson, 191-210.
- Nilsson, Rachel M. & Mayer, Richard E. (2002), The effects of graphic organizers giving cues to the structure of a hypertext document on users' navigation strategies and performance. *International Journal of Human-Computer Studies* 57, 1-26.
- Oded, Brenda & Walters, Joel (2001), Deeper processing for better EFL reading comprehension. *System* 29, 357-370.
- Paivio, Allan (1986), *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Plass, Jan L. (2005), Aktuelle Trends in der Forschung zu Hypertext- und Hypermediasystemen. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie* 19: 1/2, 77-83.
- Roche, Jörg (2005), *Fremdsprachenerwerb, Fremdsprachendidaktik*. Tübingen: Francke.
- Roche, Jörg (2007), Hypertextualität und Kognition im Fremdsprachenerwerb. In: Bausch, Karl-Richard; Burwitz-Melzer, Eva; Königs, Frank & Krumm, Hans-Jürgen (Hrsg.) (2007), *Textkompetenzen. Arbeitspapiere der 27. Frühjahrskonferenz zur Erforschung des Fremdsprachenunterrichts*. Tübingen: Gunter Narr Verlag, 167-178.
- Roche, Jörg (Hrsg.) (2008), *Handbuch Mediendidaktik*. München: Hueber.
- Roche, Jörg & Scheller, Julia (2008), Grammar animations and cognitive theory of multimedia learning. In: Barber, Beth & Zhang, Felicia (Hrsg.) (2008), *Handbook of Research on Computer Enhanced Language Acquisition and Learning*. IDEA, 205-219.
- Potelle, Hervé & Rouet, Jean-François (2003), Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human-Computer Studies* 58, 327-345.
- Rouet, Jean-François & Potelle, Hervé (2005), Navigational principles in multimedia learning. In: Mayer, Richard E. (Hrsg.) (2005), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 297-312.
- Schirp, Heinz (2006), Neurowissenschaften und Lernen. Was können neurobiologische Forschungsergebnisse zur Weiterentwicklung von Lehr- und Lernprozessen beitragen? In: Caspary, Ralf (Hrsg.) (2006), *Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik*. Freiburg im Breisgau: Herder, 99-127.
- Schnotz, Wolfgang (1994), *Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Scholz, Stefan & Eisenlauer, Volker (2008), Hypertextualität als Interpretament der Bibel und ihrer Auslegung. In: Wischmeyer, Oda & Scholz, Stefan (Hrsg.) (2008), *Die Bibel als Text. Beiträge zu einer textbezogenen Bibel-Hermeneutik* (im Druck).

- Storrer, Angelika (2002), Coherence in text and hypertext. *Document Design* 3: 2, 156-168.
- Sweller, John & Chandler, Paul (1991), Evidence for cognitive load theory. *Cognition and Instruction* 8: 4, 351-362.
- Sweller, John; van Merriënboer, Jeroen J. G. & Paas, Fred. G. W. C. (1998), Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review* 10, 251-296.
- Sweller, John (1999), *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australia: ACER Press.
- Tergan, Sigmar-Olaf & Keller, Tanja (Hrsg.) (2005), *Knowledge and Information Visualization. Searching for Synergies*. Springer: Berlin/ Heidelberg.
- Tergan, Sigmar-Olaf (2005), Digital concept maps for managing knowledge and information. In: Tergan, Sigmar-Olaf & Keller, Tanja (Hrsg.) (2005), 185-204.
- Unz, Dagmar (2000), *Lernen mit Hypertext: Informationssuche und Navigation*. Waxmann.
- Van Dijk, Teun A. (1980), *Macrostructures*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Van Dijk, Teun. A. & Kintsch, Walter (1983), *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.
- Ware, Colin (2005), Visual queries: The foundation of visual thinking. In: Tergan, Sigmar-Olaf & Keller, Tanja (Hrsg.) (2005), 27-35.
- Weis, Uta (2000), *Lesen in der Fremdsprache Deutsch. Eine empirische Studie zum Lesen linearer Texte im Vergleich zu Hypertexten*. Dissertation. Hamburg: Libri Books on Demand.

Anmerkungen

- ¹ Siehe *E-Learning an deutschen Fachhochschulen. Fallbeispiele aus der Hochschulpraxis*. 2006: HIS.[Online: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200605.pdf. 29.8.2008]
- ² *Weiterbildung und Digitales Lernen heute und in drei Jahren. MMB-Studie* (S. 4). [Online: http://www.mmb-institut.de/2004/pages/trendmonitor/Trendmonitor-Downloads/Trendmonitor_I_2006.pdf. 29.8.2008]
- ³ Zum Beispiel durch die Aneinanderreihung der Blätter eines Buches.
- ⁴ Hier bezieht sich Lernertyp lediglich auf die Differenzierung Verbalizer vs. Visualizer, auf die später im Abschnitt 3.2 eingegangen wird.
- ⁵ Nach Kintsch (1998: 37) wird Proposition als ein *predicate-argument schema* beschrieben. Hier ist der Einfluss der Sprechakttheorie zu erkennen.
- ⁶ Basierend auf Vorgänger-Modellen von Kintsch (1988), Kintsch & van Dijk (1978; vgl. auch van Dijk & Kintsch 1983).
- ⁷ Im vorliegenden Artikel wird bewusst nur auf die Unterschiede zwischen L1- und L2-Lesern eingegangen, die

sich auf den drei Ebenen der mentalen Textrepräsentation manifestieren (Textoberfläche, propositionale Textbasis und mentales Modell). Die Erfassung des Textverstehens in der L2 ist jedoch über diese Unterschiede hinaus aus einer multifaktoriellen Perspektive zu betrachten, die hier aus Platzgründen nicht weiter thematisiert werden (vertiefend Koda 2005; Weis 2000; vgl. auch Brantmeier 2006).

⁸ Logie (1995) geht vom Working-Memory-Modell von Baddeley (1984) aus, wo zwischen einem *phonological loop* zur Verarbeitung verbalen Materials und einem *visuospatial sketchpad* zur Verarbeitung visuell-räumlichen Materials differenziert wird. Obwohl Logie (1995) den Begriff visuell-piktorialer Kanal nicht verwendet, soll er hier als *visuospatial sketchpad* verstanden werden.

⁹ Im Rahmen des Dissertationsprojekts des Verfassers soll unter anderem den hier dargestellten Forschungsfragen nachgegangen werden.