Athanasios Mazarakis

Cognitive Load Theory und der split-attention effect: Ein empirischer Test kognitionspsychologischer Erweiterungen

Diplomarbeit

GRIN

BEI GRIN MACHT SICH IHR
WISSEN BEZAHLT

- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit,
  Bachelor- und Masterarbeit

- Ihr eigenes eBook und Buch -
  weltweit in allen wichtigen Shops

- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren

GRIN

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

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

Impressum:

Copyright © 2007 GRIN Verlag
ISBN: 9783638847544

Dieses Buch bei GRIN:

https://www.grin.com/document/81852

Athanasios Mazarakis

Cognitive Load Theory und der split-attention effect: Ein empirischer Test kognitionspsychologischer Erweiterungen

GRIN Verlag

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

http://www.grin.com/

http://www.facebook.com/grincom

http://www.twitter.com/grin_com

UNIVERSITÄT
MANNHEIM

Lehrstuhl Erziehungswissenschaften II an der Universität Mannheim

Cognitive Load Theory und der split-attention effect:

Ein empirischer Test kognitionspsychologischer Erweiterungen

Diplomarbeit im Fach Pädagogische Psychologie

30. Oktober 2007

Athanasios Mazarakis

Inhaltsverzeichnis

1. Theorie 1

1.1 Problemstellung 1

1.2 Literatur- und Theorieüberblick 2

1.2.1 Die Cognitive Load Theory 2

1.2.1.1 Darstellung der Theorie 2

1.2.1.2 Kritik an der Cognitive Load Theory 5

1.2.2 Die Cognitive Theory of Multimedia Learning 7

1.2.2.1 Darstellung der Theorie 7

1.2.2.2 Kritik an der Cognitive Theory of Multimedia Learning 11

1.2.3 Der split-attention effect und weitere Effekte 12

1.2.4 Wahrnehmungsorganisation und Objekterkennungstheorien 17

1.2.4.1 Ältere Faktoren der Wahrnehmungsorganisation 17

1.2.4.2 Kritik an den älteren Faktoren der Wahrnehmungsorganisation 18

1.2.4.3 Neuere Faktoren der Wahrnehmungsorganisation 19

1.2.4.4 Alternative Objekterkennungstheorien 21

1.2.5 Zusammenfassung und Zusammenhang der Konstrukte 22

1.2.6 Fragestellung und Hypothesen 23

2. Methode 26

2.1 Beschreibung der Stichprobe 26

2.2 Untersuchungsmaterial 28

2.3 Untersuchungsgeräte 34

2.4 Untersuchungsdurchführung 35

2.4.1 Untersuchungsablauf 35

2.5 Auswertungsmethoden 38

2.5.1 Festlegung der abhängigen und unabhängigen Variablen 38

2.5.2 Testbare Versuchsbedingungsvergleiche 42

3. Ergebnisse 44

3.1 Vorbereitende Analysen 44

3.2 Testung der Hypothesen 45

3.2.1 Ergebnisse für die Lernleistung 46

3.2.2 Ergebnisse für die Transferleistung 46
3.2.3 Ergebnisse für die Novizengruppe 47
3.3 Weiterführende Analysen 48
3.3.1 Deskriptive Zusatzanalyse der Transferfragen 48
3.3.2 Weiterführende Analysen der einzelnen Transferfragen 49
3.4 Ergänzende Ergebnisse zum Experiment 51
3.4.1 Ergebnisse zum Betrugsverhalten 52
3.4.2 Ergebnisse zur Verweildauer im Experiment 53
4. Diskussion 54
Literaturverzeichnis 60
Anhang 66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1. Modellhafte Darstellung der Cognitive Theory of Multimedia Learning nach Mayer und Moreno (2003). 9
Abbildung 1.2. Integrierte Version des Materials bei Experiment 1 von Moreno und Mayer (1999). 13
Abbildung 1.3. Separierte Version des Materials bei Experiment 1 von Moreno und Mayer (1999). 13
Abbildung 1.4. Ein Beispiel für den Faktor der Nähe nach Goldstein (2002). Die Punkte werden eher als vertikal verlaufende Zeilen aufgefasst. 17
Abbildung 1.5. Ein Beispiel von Palmer (1992) für den Faktor der gemeinsamen Region. Pittsburgh wird mit Harrisburg gruppiert, obwohl Columbus näher ist. .. 20
Abbildung 1.6. Ein weiteres Beispiel von Palmer (1992) für den Faktor der gemeinsamen Region. Obwohl die angrenzenden Punkte zwischen zwei Ellipsen räumlich näher zusammen sind, werden trotzdem die Punkte innerhalb der Ellipsen als gruppierte Einheit angesehen. 20
Abbildung 1.7. Ein Beispiel von Goldstein (2002) für den Faktor der Verbundenheit der Elemente. Obwohl die unverbundenen Punkte räumlich näher zusammen sind, werden trotzdem die verbundenen Punkte als ein Element angesehen. 21
Abbildung 2.1. Verwendete Animation im Experiment zur Entstehung von Blitzen. Es handelt sich hierbei um die integrierte Bedingung. 29
Abbildung 2.2. Verwendete Animation im Experiment zur Entstehung von Blitzen. Es handelt sich hierbei um die separierte Bedingung. 29
Abbildung 2.3. Verwendete Animation im Experiment zur Entstehung von Blitzen. Es handelt sich hierbei um die integrierte Bedingung mit gemeinsamer Region..... 30
Abbildung 2.4. Verwendete Animation im Experiment zur Entstehung von Blitzen. Es handelt sich hierbei um die separierte Bedingung mit gemeinsamer Region. 30
Abbildung 2.5. Verwendete Animation im Experiment zur Entstehung von Blitzen. Es handelt sich hierbei um die separierte Bedingung mit verbundenen Elementen.... 31
Abbildung 2.6. Verwendete Animation im Experiment zur Entstehung von Blitzen ohne beschreibenden Text. 31
Abbildung 2.7. Darstellung der sieben Fragen, welche den Versuchspersonen vor der eigentlichen Durchführung des Experiments dargeboten wurden..... 41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1. Beschäftigungsart der verwendeten Stichprobe. 27
Tabelle 2.2. Häufigkeiten und Häufigkeiten in Prozent der Bildschirmauflösung in der Stichprobe. 27
Tabelle 2.3. Darstellung der Anzeigedauer je Bild in der Animation, welche abhängig ist von der Anzahl der Wörter je Bild. 33
Tabelle 2.4. Verwendete Browser und Betriebssysteme der Versuchspersonen. 34
Tabelle 2.5. Die Beurteilerübereinstimmung zu allen fünf Fragen. 40
Tabelle 2.6. Angabe der interpretierbaren und nicht interpretierbaren Versuchsbedingungsvergleiche in Abhängigkeit von der Ceteris-Paribus-Regel.. 42
Tabelle 3.1. Häufigkeit, sowie Mittelwert und Standardabweichung der Lernleistung zu Frage 1, in Abhängigkeit von der Versuchsbedingung. 44
Tabelle 3.2. Häufigkeit, sowie Mittelwert und Standardabweichung der Transferleistung zu den Fragen 2 bis 5, in Abhängigkeit von der Versuchsbedingung. 45
Tabelle 3.3. F-Werte der Versuchsbedingungsvergleiche für die Lernleistung. Kursive Werte sind aufgrund der Ceteris-Paribus-Regel nicht eindeutig interpretierbar. ... 46
Tabelle 3.4. F-Werte der Versuchsbedingungsvergleiche für die Transferleistung. Kursive Werte sind aufgrund der Ceteris-Paribus-Regel nicht eindeutig interpretierbar. 46
Tabelle 3.5. Mittelwerte der einzelnen Transferfragen in Abhängigkeit von der Versuchsbedingung. 48
Tabelle 3.6. F-Werte der Versuchsbedingungsvergleiche für Frage 2. Kursive Werte sind aufgrund der Ceteris-Paribus-Regel nicht eindeutig interpretierbar. 49
Tabelle 3.7. F-Werte der Versuchsbedingungsvergleiche für Frage 3. Kursive Werte sind aufgrund der Ceteris-Paribus-Regel nicht eindeutig interpretierbar. 50
Tabelle 3.8. F-Werte der Versuchsbedingungsvergleiche für Frage 4. Kursive Werte sind aufgrund der Ceteris-Paribus-Regel nicht eindeutig interpretierbar. 50
Tabelle 3.9. F-Werte der Versuchsbedingungsvergleiche für Frage 5. Kursive Werte sind aufgrund der Ceteris-Paribus-Regel nicht eindeutig interpretierbar. 51
Tabelle 3.10. Summe der unerlaubten Tastenbetätigungen, geordnet nach der Frage... 52
Tabelle 3.11. Verweildauer in den entsprechenden Abschnitten des Experiments. Die Mittelwerte und Standardabweichungen sind gerundeten Sekunden. 53
Tabelle 3.12. Häufigkeit und Häufigkeit in Prozent bezüglich der Überschreitung der Zeitbegrenzung, in Abhängigkeit von der gestellten Frage..... 53

Zusammenfassung

Mit der Cognitive Load Theory und der Cognitive Theory of Multimedia Learning existieren zwei Theorien zum Lernen mit multimedialen Inhalten. Aus beiden Theorien sind viele Effekte entstanden, wobei der split-attention effect sicherlich einer der bekanntesten ist. Dieser Effekt postuliert, dass die Lernergebnisse für den Lernenden umso besser ausfallen je näher Text und Bild beieinander sind. In einer aufwendigen Online-Untersuchung zum meteorologischen Phänomen „Die Entstehung von Blitzen“ wird experimentell der Frage nachgegangen, ob es nicht auch andere Möglichkeiten zur Verbesserung des Lernerfolgs gibt, ohne Text und Bild nahe beieinander zu platzieren.

Mit den neueren Faktoren der Wahrnehmungsorganisation bieten sich an dieser Stelle erstmalig Verknüpfungsmöglichkeiten an, besonders mit dem Faktor der Verbundenheit der Elemente und dem Faktor der gemeinsamen Region. Beide Faktoren werden kombiniert mit der räumlich nahen (integriertes Darstellungsformat) oder fernen (separiertes Darstellungsformat) Darstellung von Text und Bild, um so mit alternativen Möglichkeiten den Lernerfolg zu erhöhen. Zu diesem Zweck werden die Daten von 869 Versuchspersonen zur Beantwortung dieser Fragestellung, in Bezug auf die Lern- und Transferleistung, ausgewertet.

Die Hypothese über den Vorteil des integrierten Darstellungsformats kann in dieser Diplomarbeit nicht bestätigt werden, was gegen die Allgemeingültigkeit des split-attention effect spricht. Unterstützend wird die Hypothese verifiziert, dass die verknüpften Darstellungsformate nicht zu schlechteren Lernergebnissen führen, als das integrierte Darstellungsformat. Zusätzlich wird die Hypothese bekräftigt, dass das konstruierte Material passend und die verwendete Animation ohne beschreibenden Text nicht selbsterklärend ist. Als letztes Ergebnis kann sich die Gruppe mit wenig selbsteingeschätztem Vorwissen nicht signifikant vom Rest der Stichprobe unterscheiden, was aber notwendig gewesen wäre zur Bestätigung der Hypothese, dass Novizen mehr kreative Lösungen generieren.

Der negative Aspekt des split-attention effect kann damit auch mit anderen Mitteln umgangen werden, als mit der bisher favorisierten Herangehensweise der hohen räumlichen Nähe von Text und Bild. Der Einfluss und Nutzen der neueren Faktoren der Wahrnehmungsorganisation sollte in weiteren Studien zur Cognitive Load Theory untersucht werden.

1. Theorie

1.1 Problemstellung

Es existieren zwei populäre Theorien zum Lernen mit multimedialen Inhalten: die Cognitive Load Theory nach Sweller, van Merriënboer und Paas (1998) und die Cognitive Theory of Multimedia Learning nach Mayer (2005). Beide Theorien sind sich sehr ähnlich, so dass im Folgenden nur die Unterschiede herausgearbeitet werden.

Nach Sweller et al. (1998) wurde die Cognitive Load Theory hauptsächlich entwickelt, um die Präsentation von Informationen in einer solchen Art und Weise zu gestalten, dass ein Lernender immer seine optimale intellektuelle Leistung erreichen sollte. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt Mayer (2005) mit seiner Cognitive Theory of Multimedia Learning. So will Mayer mit seiner Theorie erklären, wie Personen aus Wörtern (in gedruckter Form oder als gesprochener Text) und aus Abbildungen (Illustrationen, Fotos, Diagrammen, Animationen oder Videos) lernen.

Allerdings weisen beide Ansätze theoretische Schwächen auf, wenn sie versuchen mit Effekten umzugehen, welche direkt aus den Theorien entstanden sind. Ein typisches Beispiel ist der split-attention effect, also wenn der Lernende seine Aufmerksamkeit zwischen verschiedenen Quellen aufteilen und dabei gleichzeitig die Inhalte dieser Quellen mental zusammenfügen muss. Sweller et al. (1998, S. 280) erklären die Entstehung des Effekts folgendermaßen: „Of considerable importance, the split-attention effect was obtained only when high element interactivity material was used, providing the first evidence of the importance of intrinsic, as well as extraneous, cognitive load.“ Es werden allerdings mit keinem Wort Beweise angeführt, sondern nur die daraus erfolgten Schlussfolgerungen als faktenbasierte Erkenntnisse ausgegeben. Einfache Erklärungen ohne Beweiskraft finden sich zum Beispiel auch bei Mayer (2001, S. 81): „Students learn better when corresponding words and pictures are presented near rather than far from each other on the page or screen.“

Die vorliegende Diplomarbeit will auf wissenschaftlichem Wege einen Beitrag dazu leisten, die beiden Theorien zum Lernen mit multimedialen Inhalten auf eine wissenschaftlich und empirisch fundierte Basis zu stellen, wobei ein besonderes Augenmerk auf den split-attention effect gelegt wird, also die Abhängigkeit des Lernerfolgs von der räumlichen Nähe von Text und bildhafter Darstellung. Dieser Effekt wird von mir mit den neueren Faktoren der Wahrnehmungsorganisation, speziell

dem Faktor der gemeinsamen Region und dem Faktor der Verbundenheit der Elemente nach Palmer (1999), verknüpft. Meine Absicht ist es einerseits anhand kognitionspsychologischer Erweiterungen Möglichkeiten zur Umgehung des negativen Aspekts des split-attention effect darzustellen, andererseits den split-attention effect an sich zu hinterfragen. Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist es somit, einen Zusatznutzen für Wissenschaft und Praxis herzustellen, indem weitere Alternativen zur bisherigen Vorgehensweise beim split-attention effect theoretisch dargestellt und empirisch überprüft werden.

1.2 Literatur- und Theorieüberblick

In diesem Kapitel werden die beiden prominentesten Theorien zum Lernen mit multimedialen Inhalten vorgestellt, die Cognitive Load Theory nach Sweller et al. (1988) und die Cognitive Theory of Multimedia Learning nach Mayer (2005). Später folgt die Beschreibung spezifischer Befunde dieser Theorien, wie zum Beispiel des split-attention effect nach Ayres und Sweller (2005) oder auch des redundancy effect nach Sweller et al. (1988). Den Abschluss bildet der Abschnitt zur Wahrnehmungsorganisation und diversen Objekterkennungstheorien, sowie die Formulierung der Fragestellung und der Hypothesen.

1.2.1 Die Cognitive Load Theory

1.2.1.1 Darstellung der Theorie

Für Brünken, Plass und Leutner (2004) handelt es sich bei der Cognitive Load Theory um eine Kapazitätstheorie, deren Schwerpunkt bei den Verarbeitungsprozessen des gelernten Materials liegt. Die Cognitive Load Theory basiert nach Sweller et al. (1998) auf drei Annahmen, welche ich im Folgenden kurz benenne:Die unbeschränkte Kapazität des Langzeitgedächtnisses nach Baddeley (1997).

- Die Schematheorie zur mentalen Repräsentation von Wissen nach Chi, Glaser und Rees (1982).
- Die beschränkte Verarbeitungskapazität des Gedächtnisses, wie von Miller (1956) festgestellt.

Es existieren nach Sweller (2005) drei unterschiedliche kognitive Belastungen, beziehungsweise „loads“, bei der Beschäftigung mit multimedialen Inhalten: Der intrinsic cognitive load, der extraneous cognitive load und der germane cognitive load. Diese drei loads addieren sich zu einem gesamtem cognitive load zusammen. Hierbei ist der extraneous cognitive load diejenige Belastung, welche durch ein unangepasstes Instruktionsdesign entsteht, wie zum Beispiel durch multimediale Elemente, welche die Aufmerksamkeit des Lernenden ablenken.

Sweller (2005) verweist im Zusammenhang mit dem germane cognitive load auf den wichtigen Aspekt, dass das Ziel von Instruktionen das Erlernen von automatisierten Schemata sein sollte. Wenn nun das Instruktionsdesign die Beschränkungen des Arbeitsgedächtnisses nicht beachtet, dann bleibt die Effektivität der Instruktion dem Zufall überlassen und es wird kein Fokus auf die Schemakonstruktion und Schemaautomatisierung gelegt. Erwähnenswert ist hierbei, dass der Begriff „germane cognitive load“ erst 1998 von Sweller et al. eingeführt wird und vorher nur abstrakt von der Konstruktion und Automatisierung von Schemata die Rede war. Die Einführung dieses neuen Konstrukts begründet sich nach Sweller et al. (1998) durch die Notwendigkeit, neu entdeckte Effekte der Cognitive Load Theory zu erklären. Nach Paas und van Merriënboer (1994) wird zum Beispiel durch die Variabilität der Aufgabenstellung die lernförderliche Schemakonstruktion und Schemaautomatisierung erleichtert, was wiederum einen hohen germane cognitive load kennzeichnet und damit zu verbesserten Leistungen bei den gestellten Aufgaben führt.

Der intrinsic cognitive load entsteht wiederum durch die natürliche Komplexität der zu verarbeitenden Informationen. Dabei spielt die Elementinteraktivität eine sehr wichtige Rolle, wobei sich Sweller (2003) auf den gesamten cognitive load bezieht. So gibt es auf der einen Seite Elemente, welche unabhängig voneinander gelernt werden können. Diese können einzeln gelernt und verstanden werden, wobei hier Verständnis als die Fähigkeit definiert wird, alle Elemente, welche notwendigerweise miteinander zusammenhängen, gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis verarbeiten zu können. Das Erlernen von Material, welches aus solchen Elementen besteht, verursacht nur einen geringen cognitive load. Sweller (2003) spricht hierbei von low element interactivity material. Das Erlernen des Vokabulars einer Fremdsprache wäre hierfür ein konkretes Beispiel, da zum Beispiel die Anzahl der Vokabeln vielleicht sehr groß sein mag, das Verständnis aber trotzdem nicht darunter leidet, da Vokabeln einzeln und hintereinander gelernt werden können.