



STUDIENBRIEF

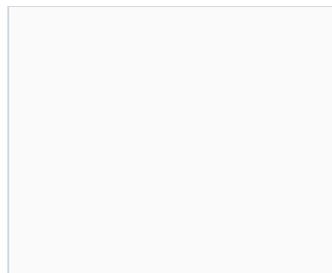
KOGNITIVE GRUNDLAGEN DES LERNENS

Modul im geplanten weiterbildenden Masterstudiengang
„Instruktionsdesign“
der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Informatik und
Psychologie der Universität Ulm,
mit dem Abschluss
„Master of Science (M. Sc.)“
an der Universität Ulm



Kognitive Grundlagen des Lernens: Aufmerksamkeit, Lernen und Gedächtnis - Studiengang

Code	xxxxx [wird vom Studiensekretariat vergeben]
ECTS-Punkte	8 ECTS
Präsenzzeit	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Turnus	jedes Studienjahr / jedes Semester
Modulkoordinator	Prof. Dr. Tina Seufert
Dozent(en)	Prof. Dr. Tina Seufert, Prof. Dr. Markus Kiefer
Einordnung in die Studiengänge	Instructional Design MSc, Pflicht, Lehren und Lernen DAS, Pflicht
Vorkenntnisse	
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Modelle und Theorien der kognitiven Informationsverarbeitung benennen und voneinander abgrenzen können, sowie deren wissenschaftliche Erforschung im historischen Kontext einschätzen und aktuelle Kontroversen nachvollziehen können. • Grundbegriffe des Lernens und Wissens definieren und aufeinander beziehen können. • Lerntheorien vergleichen und voneinander abgrenzen und ihren Einfluss auf das Lernen beurteilen können. Zudem eigenständig eine passende Theorie für ein Lehr-Lernsetting auswählen können. • Modelle der medien-spezifischen Lerntheorien erklären und unterscheiden können. Zudem den Einfluss der Modelle auf Lehr-Lernsettings beurteilen und bewerten können. • Den Einfluss individueller Unterschiede von Lernenden auf ein Lehr-Lernsetting beurteilen, bewerten und bei der Planung von Lehr-Lernsettings berücksichtigen können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kognitive Grundlagen und Prozesse der Informationsverarbeitung: Wahrnehmung, (selektive) Aufmerksamkeit und Gedächtnis • Lernen, Wissen und Gedächtnis: Intelligenz, Lebenslanges Lernen, Problemlösen, Logisches Denken, Kreativität • Lerntheorien: Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus



- Medienspezifische Lerntheorien: Duale Kodierung, Cognitive Theory of multimedia Learning, Cognitive Affective Theory of multimedia Learning, Modell des integrierten Text-Bildverstehens, Cognitive Load Theory.
- Individuelle Unterschiede (INVO-Modell): Selbstregulation, Lernstrategien, Vorwissen, Emotion, Motivationale und Volitionale Aspekte

Literatur

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehr- und Lernformen

Pflicht:

Online-Veranstaltung „Kognitive Grundlagen: Aufmerksamkeit, Lernen und Gedächtnis“ (Prüfungsnummer XXXXX, i.d.R. schriftlich)

Bei geringer Teilnehmerzahl wird die Prüfung mündlich erfolgen.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand: 240 Std.

- 30 Std. Präsenzzeit
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- 180 Std. Selbststudium inklusive Portfolioarbeit

Bewertungsmethode

Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt aufgrund des Bestehens der mündlichen Prüfung. Die Anmeldung zu dieser Prüfung setzt einen Leistungsnachweis (Portfolioarbeit) voraus.

Notenbildung

Die Modulnote ergibt sich aus dem Ergebnis der Modulprüfung.

Grundlage für

Gedächtnistheorien

Dozent: Prof. Dr. Tina Seufert

Nach dieser Einheit sind Sie in der Lage,

- das Gedächtnismodell von Paivio zu erläutern.
- das 3-Speichermodell von Atkinson & Shiffrin zu erklären.
- das Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley zu vergleichen.

Inhaltsverzeichnis

1 Duale Codierung

2 Arbeitsgedächtnis und 3-Speichermodell

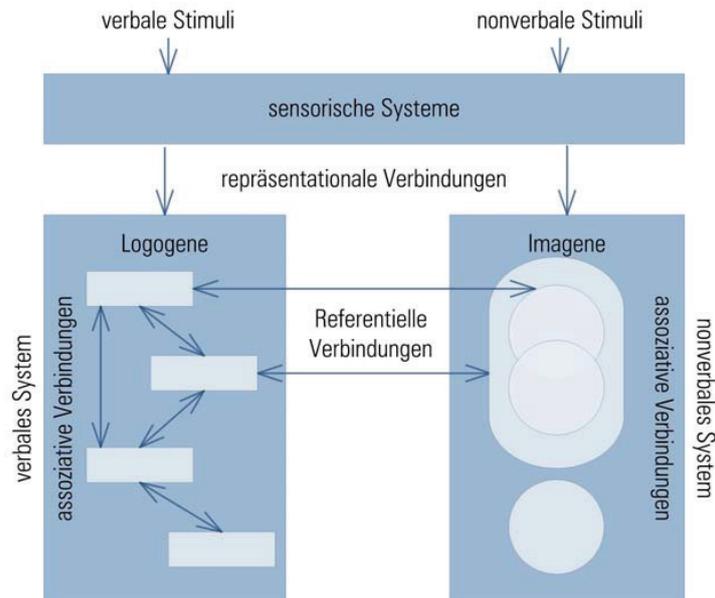
3 Literatur

4 Anhang

1 Duale Codierung

Die Theorie der Dualen Kodierung geht auf Allan Paivio (1971, 1986) zurück und ist die älteste Theorie, welche Gedächtnis und multimediales Lernen in einen Zusammenhang stellt. Sie geht von der Annahme unterschiedlicher Systeme für Text- und Bildverarbeitung aus.

Die Theorie der Dualen Kodierung von Paivio (1971, 1986) nimmt an, dass bildliche und sprachliche Informationen in unabhängigen, aber auf vielfältige Weise miteinander verbundenen Systemen verarbeitet und gespeichert werden. Diese Annahme der unabhängigen Verarbeitungssysteme beinhaltet, dass diese sich auch funktional voneinander unterscheiden (siehe Abb.). Das verbale System ist für die sequenziellen Prozesse des Sprechens, Hörens und Lesens zuständig. Das nicht-verbale System verarbeitet dagegen bildliche, akustische, haptische oder olfaktorische Reize. Nach der Theorie der doppelten Kodierung können Informationen besser gespeichert und erinnert werden, wenn sie über mehrere Sinneskanäle wahrgenommen werden.



Wie in der Abbildung dargestellt, erfolgt eine Aktivierung der Sensorischen Systeme durch die Außenwelt. Über repräsentationale Verbindungen werden die Reize (Stimuli) weitergeleitet und aktivieren je nach Art des Reizes das verbale oder non-verbale System. Verbale Informationen werden dabei sequenziell und nach logisch analytischen Regeln verarbeitet und in Form von Wortmarken (Logogene) gespeichert. Nicht-verbale Informationen werden dagegen holistisch analog verarbeitet und nach einer räumlichen Logik in Form von mentalen Bildern (Imagene) abgespeichert. Innerhalb des jeweiligen Systems sind die Informationen über vielfältige assoziative Verbindungen verknüpft. Zudem sind das verbale und das non-verbale System über referentielle Verbindungen miteinander verbunden, sodass das eine System das jeweils andere System aktivieren kann. Je nach Bedeutung des Reizes kann also auch das jeweils andere System zeitversetzt aktiviert werden. So aktiviert z.B. der Begriff "Hund" zunächst das verbale System, löst aber auch eine bildhafte Vorstellung im non-verbalen System aus. Umgekehrt verhält es sich, wenn das Bild eines Hundes gezeigt wird.

Paivio (1971) zufolge haben Bilder allerdings einen höheren Wiedererkennungseffekt als Texte. Dieser Picture-Superiority-Effekt führt dazu, dass Bilder schneller und effektiver in Text umgewandelt werden können als umgekehrt. Aus der Theorie der Dualen Kodierung geht demnach hervor, dass das Erlernen von Bildern aufgrund des Picture-Superiority-Effekt einfacher ist, als das Erlernen von Text, da Bilder leichter und schneller doppelt kodiert werden können. Ein Bild, das man sieht, kann man in der Regel auch in Worte fassen. Ein Text ist jedoch nur dann bildlich darstellbar, wenn er nur wenig bis keine abstrakten Konstrukte (z.B. Freiheit oder Demokratie) beinhaltet. Eine Codierung in beiden Systemen erhöht nach Paivio die Wahrscheinlichkeit, dass der Reiz gespeichert und später erinnert wird.

Die duale Kodierungstheorie wird auch von der Gehirnforschung unterstützt. Diese geht davon aus, dass in der rechten Gehirnhälfte die bildlichen Reize und in der linken Gehirnhälfte die sprachlichen Reize verarbeitet werden.

2 Arbeitsgedächtnis und 3-Speichermodell

Beide Modelle stellen für Sie eine Wiederholung dar und wurden bereits in der Lerneinheit "Gedächtnis" vorgestellt. Vorgestellt werden das 3-Speicher-Modell von Atkinson und Shiffrin und im Anschluss daran das Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley.



3 Literatur

Atkinson, R., & Shiffrin, R. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. *Psychology of Learning and Motivation*. (2), 89–195. doi:10.1016/S0079-7421(08)

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1977). Recency re-examined. In S. Domic (Ed.), *Attention and performance* (pp. 647–667).

Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47–89.

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.

4 Anhang

Die Modelle zum runterladen:

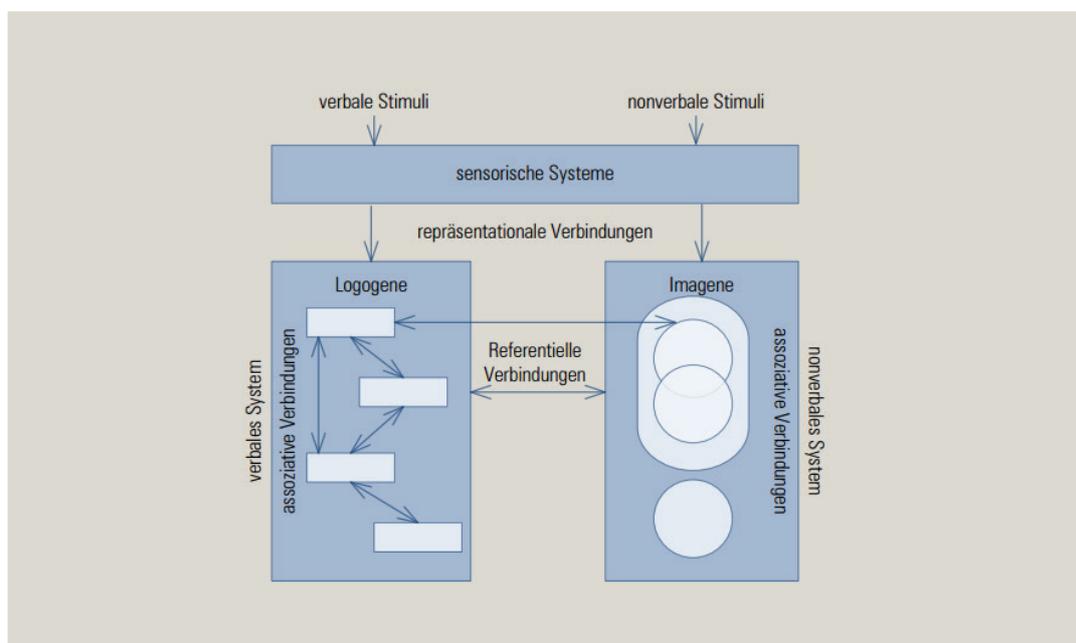
Duale Codierung von Paivio (1971, 1986)

3-Speicher-Modell von Atkinson & Shiffrin (1968)

Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986)

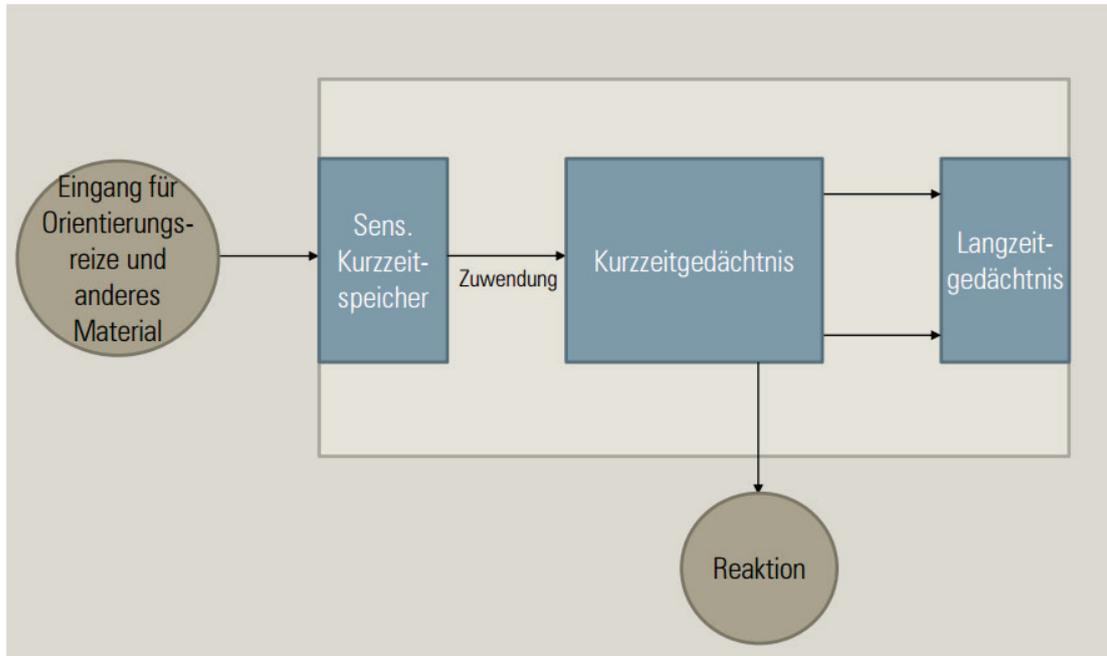
Prof. Dr. Tina Seufert

Duale Codierung von Paivio (1971, 1986)



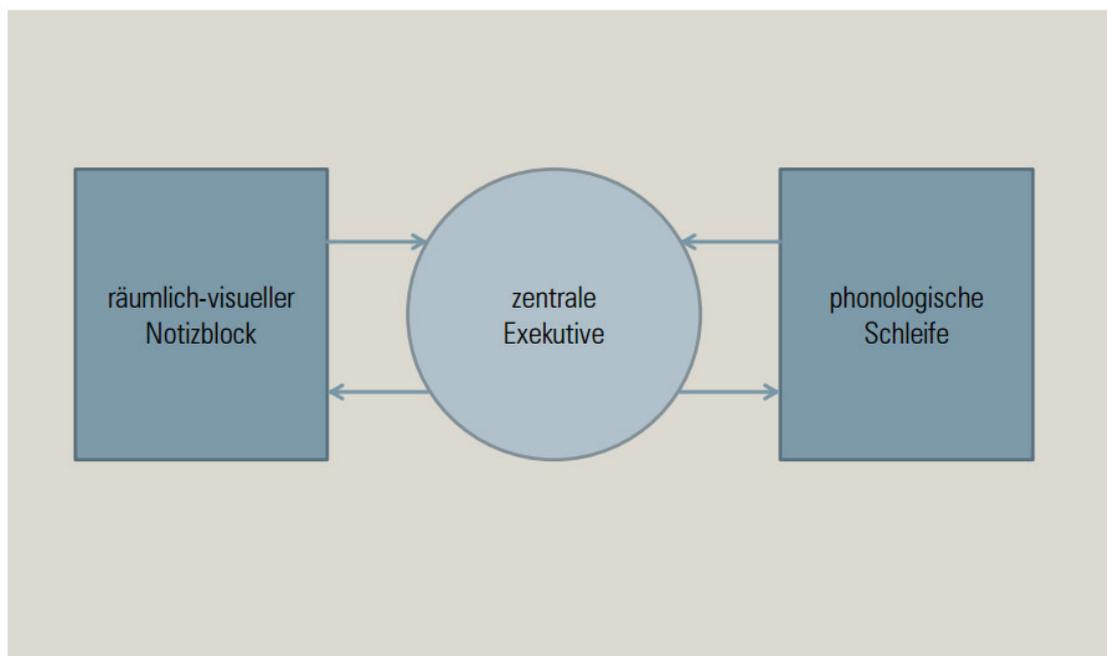
Paivio (1971, 1986)

3-Speicher-Modell von Atkinson & Shiffrin (1968)



Atkinson & Shiffrin (1968)

Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986)



Baddeley (1986)

Cognitive Load Theory

Dozent: Prof. Dr. Tina Seufert

Nach dieser Einheit sind Sie in der Lage,

- die Cognitive Load Theory zu erläutern.
- die einzelnen Belastungsarten zu beschreiben und voneinander abzugrenzen
- Einflussgrößen zu erklären, die die jeweilige Belastungsform erhöhen oder reduzieren
- konkrete Beispiele zu benennen, an denen man die jeweilige Belastungsart erkennen kann.

Inhaltsverzeichnis

1 Cognitive Load Theory

2 Drei Arten von Load

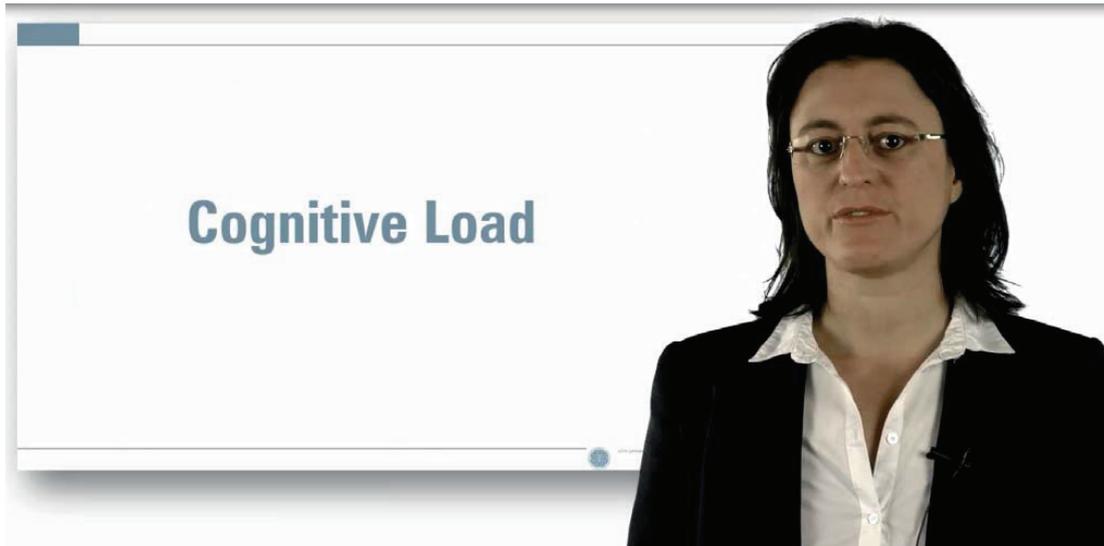
3 Literatur

1 Cognitive Load Theory

Da die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses begrenzt ist, sollte die kognitive Belastung beim Lernen mit neuen Medien reduziert werden. Ein wesentliches Anliegen vieler aktueller Forschungsarbeiten ist deshalb die Entwicklung konkreter Gestaltungskriterien zur Reduzierung der kognitiven Belastung des Lernenden. Es werden im Folgenden die verschiedenen Quellen der Belastung beim Lernen vorgestellt, welche bei der lernförderlichen Gestaltung der Lernmaterialien für eine Lerneinheit beachtet werden sollten.

Die Cognitive Load Theorie nach Chandler und Sweller (1991, 1992) ist eine Theorie zur kognitiven Belastung beim Lernen und beschreibt, wie sich die Komplexität und Gestaltung von Lernmaterial auf das Arbeitsgedächtnis des Lernenden auswirkt. Basierend auf der Annahme, dass die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses begrenzt ist, geht sie davon aus, dass es unterschiedliche Quellen der kognitiven Belastung gibt. Es werden entsprechend drei Formen des cognitive load unterschieden: der intrinsic load, der extraneous load und der germane cognitive load (Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998; Bannert, 2002; Brünken, Plass & Leutner, 2003).

Im Folgenden wird die gesamte Theorie kurz erklärt sowie auf die drei Arten kognitiver Belastung eingegangen. Sie können in den nächsten Kapiteln noch weitere Informationen nachlesen.



2 Drei Arten von Load

Intrinsic cognitive load

Diese Form der intrinsischen kognitiven Belastung entsteht allein durch die Komplexität bzw. den Schwierigkeitsgrad des zu lernenden Sachverhalts. Ein Maß für die Komplexität ist die element interactivity. Sind die einzelnen Begriffe des Sachverhalts stark vernetzt, kann der Lernende sie nicht sequentiell und isoliert verarbeiten, sondern muss sie gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis behalten, um sie zu verknüpfen. Je stärker die element interactivity, desto höher der cognitive load.

Diese Belastungsform ist abhängig vom Leminhalt und kann durch gestalterische Mittel nur schwer beeinflusst werden. Es ist zudem zu beachten, dass der intrinsic load vom Vorwissen der Lernenden abhängt, d.h. ein Experte wird die Komplexität als weniger belastend einschätzen als ein Novize. Der Vorteil des Experten liegt vor allem darin, dass er einzelne Elemente zu größeren Sinneinheiten (chunks) verknüpfen und somit das Arbeitsgedächtnis effizienter ausnutzen kann.

Extraneous cognitive load

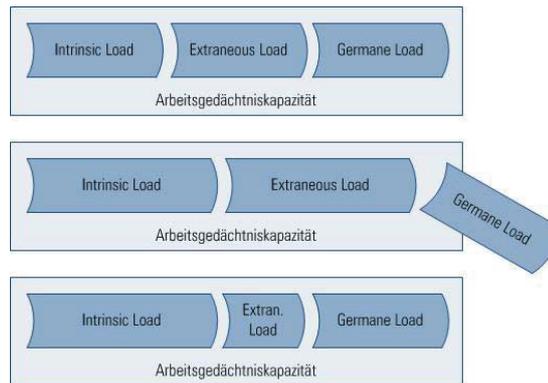
Neben der Beanspruchung der kognitiven Kapazität durch den Sachverhalt selbst tragen auch instruktionale, äußere Bedingungen zur kognitiven Belastung des Lernenden bei. Werden dem Lernenden die Informationen so dargeboten, dass er die gestellten Aufgaben sehr leicht erfüllen kann, dann ist der extraneous load gering. Ist die Darstellung der Informationen jedoch verwirrend, schwer verständlich oder unstrukturiert, so dass der Lernende die relevanten Informationen mühevoll zusammentragen muss, dann ist der extraneous load entsprechend hoch. Hat der Lernende z.B. die Aufgabe, einen Text und ein Bild aufeinander zu beziehen, so kann der extraneous load dadurch steigen, dass Text und Bild nicht in räumlicher Nähe, sondern auf unterschiedlichen Seiten eines Buches oder Hypertextes angeordnet sind.

Diese Form der kognitiven Belastung kann durch gut gestaltete Darstellungen reduziert werden. Verschiedene Forschergruppen haben sich mit der Frage, wie eine gute Gestaltung konkret aussehen kann, eingehend beschäftigt.

Germane cognitive load

Lange Zeit wurde cognitive load als eine Belastung des Arbeitsgedächtnisses betrachtet, die möglichst gering gehalten werden sollte. Mit der Einführung des Begriffes germane cognitive load wird neben den negativen Belastungsquellen auch eine positive Form der lernbezogenen Belastung im Rahmen des Cognitive-load-Konzeptes diskutiert. „Germane cognitive load occurs when free working memory capacity is used for deeper construction and automation of schemata“ (Bannert, 2002, p. 139). Eine vertiefte Auseinandersetzung des Lernenden mit dem Leminhalt wird demnach also nicht als Belastung, sondern als lernförderliche Aktivität eingeschätzt. Entsprechend versucht man, diesen Anteil der kognitiven Beanspruchung z.B. mithilfe aktivierender Lernfragen o.ä. gezielt zu erhöhen.

Insgesamt sollten bei der Gestaltung von Lernumgebungen alle drei Arten des cognitive load berücksichtigt werden. Je niedriger die kognitive Belastung durch intrinsic- und extraneous load ist, desto besser kann gelernt werden. Die Zusammenhänge einer lernförderlichen Gestaltung von Lernumgebungen und den einzelnen Aspekten des cognitive loads sind in der Abbildung grafisch dargestellt.



- Oben: Optimale Auslastung der Arbeitsgedächtniskapazität bei relativ einfachem Leminhalt (= geringer intrinsic load).
- Mitte: Kognitive Überlastung bei komplexerem Leminhalt (= hoher intrinsic load) und ungünstiger Darstellung (= hoher extraneous load).
- Unten: Effektives Lernen trotz komplexem Leminhalt (= hoher intrinsic load) durch Designverbesserungen (= Reduzierung des extraneous load) und Förderung der aktiven Verarbeitung (= Erhöhung des germane load).

Bei der Konzeption und Gestaltung multimedialer Leminhalte sollte die gesamte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses so ausgenutzt werden, dass der unvermeidbare intrinsic cognitive load verarbeitet ist, der extraneous cognitive load reduziert und der germane load gefördert wird. Wenn die extrinsische Belastung gering genug ist, können freiwerdende Ressourcen für den germane cognitive load eingesetzt werden. Die extrinsische freiwerdende Kapazität Belastung spielt jedoch nur eine Rolle, wenn die intrinsische Belastung hoch ist. Ist die intrinsische Belastung gering, ist die extrinsische Belastung nahezu irrelevant (Seufert, Leutner & Brinken, 2004; Sweller, 2005).

In jüngster Zeit wird in verschiedenen Arbeiten (Sweller, 2010; Kalyuga, 2011) auch von einer Zusammenfassung verschiedener Load-Arten gesprochen, so dass man am Ende von nur zwei load-Formen ausgeht (intrinsic und extraneous). Sweller argumentiert beispielsweise, dass die Anforderungen die durch die Komplexität der Aufgabe auf der einen Seite entstehen intrinsisch sind, also als intrinsic load beschrieben werden können, dass aber diese Anforderungen, wenn der Lernende sie aktiv angeht und versucht genau diese Komplexität zu verstehen auch lernförderlich und damit germane load sein können.

Wir unterscheiden dennoch alle drei load-Arten, weil auch wenn die Ursache von intrinsic und germane load dieselbe sein mag, die Prozesse unterschiedlich sind. Während der intrinsic load zu einem Abbruch der Verarbeitung führen kann ("das ist mir zu kompliziert, ich lasse das"), kann der germane load den gegenteiligen Effekte haben ("das ist aber schwierig, da muss ich mich mer anstrengen"). Entsprechend können beide load-Arten auch unterschiedlich gefördert, verhindert oder

durch unterschiedliche Einflussgrößen (Motivation, Aufmerksamkeit etc.) verändert werden. Aus unserer Sicht lohnt es sich also an den drei verschiedenen Arten festzuhalten und sie getrennt zu betrachten.

3 Literatur

- Bannert, M. (2002). Managing cognitive load - recent trends in cognitive load theory. *Learning and instruction*, 12, 139-146.
- Bruenken, R., Plass, J. L., Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. Direkte Messung der kognitiven Beanspruchung beim multimedialen Lernen. *Educational Psychologist*, 38, 53-61.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1992). The Split-Attention Effect as a Factor in the Design of Instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 233-246.
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive Load Theory: How Many Types of Load Does It Really Need? *Educational Psychology Review*, 23(1), 1-19. doi:10.1007/s10648-010-9150-7
- Seufert, T., Leutner, D., & Brünken, R. (2004). *Psychologische Grundlagen des Lernens mit Neuen Medien*. Lehrbrief des Fernstudiengangs „Medien und Bildung“ der Universität Rostock. Rostock.
- Sweller, J., Merrienboer van, J. J.G., & Paas, F.G.W.C. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 19-30). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sweller, J. (2010). Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 29-47). Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Multimediale Theorien des Lernens

Dozent: Prof. Dr. Tina Seufert

Nach dieser Einheit sind Sie in der Lage,

- die kognitive Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer zu erläutern.
- die kognitiv-affektive Theorie des Lernens mit Medien nach Moreno zu vergleichen.
- das integrative Modell des Text- und Bildverständnisses nach Schnotz und Bannert zu erklären und Unterschiede zu den anderen beiden Modellen abzuleiten.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Überblick
- 2 Kognitive Theorie des multimedialen Lernens
- 3 Kognitive-affektive Theorie des Lernens mit Medien
- 4 Integratives Modell des Text- und Bildverstehens
- 5 Literatur
- 6 Anhang

1 Überblick

Die folgenden Buchkapitel befassen sich mit Theorien zum Lernen mit Multimedialen Inhalten. Behandelt werden folgende Theorien:

- kognitive Theorie des multimedialen Lernens nach Mayer
- kognitiv-affektive Theorie des Lernens mit Medien nach Moreno
- integratives Modell des Text- und Bildverständnisses nach Schnotz und Bannert

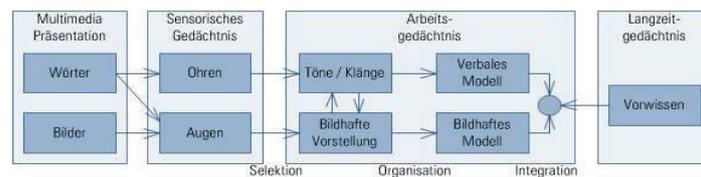
2 Kognitive Theorie des multimedialen Lernens

Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens von Richard E. Mayer (2001, 2005) baut auf der Theorie der Dualen Kodierung von Paivio (1971, 1986) auf, berücksichtigt aber auch das Drei-Speicher-Modell des Gedächtnisses von Atkinson & Shiffrin (1968).

Die kognitive Theorie multimedialen Lernens von Mayer (2001, 2005) nimmt an, dass verbale und nonverbale Informationen unterschiedliche Verarbeitungsschritte durchlaufen. Im Gegensatz zu Paivio hat Mayer in sein Modell zusätzlich Annahmen über das sensorische Register, das Arbeitsgedächtnis und das Langzeitgedächtnis integriert (vgl. Abbildung).

In der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens wird der aktive Prozess der Informationsverarbeitung im Arbeitsgedächtnis in die drei Schritte Selektion, Organisation und Integration unterteilt (Zander & Brünken, 2006). Mit gleichzeitiger Darbietung von visuellen und auditiven Informationen zu einem Lerneinhalt werden diese 3 Prozesse durchgeführt und somit die Wirksamkeit des Lernens gefördert.

- Selektion: Informationen, die in unterschiedlichen Zeichensystemen kodiert sein können, gelangen über verschiedene Sinne in das kognitive System. Im kognitiven System werden alle eingehenden relevanten Informationen durch Aufmerksamkeitsprozesse gefiltert (Selektion).
- Organisation: Im zweiten Schritt werden die ausgewählten Informationen entsprechend organisiert und je nach Kodierung ein Modell für die Textinformation bzw. die Bildinformation erstellt.
- Integration: Im letzten Schritt der Integration werden die Modelle miteinander und mit dem Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis zu einer kohärenten mentalen Repräsentation verschmolzen.



Die Abbildung lässt auf den ersten Blick vermuten, dass im Modell der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens keine Repräsentation einen Vorteil gegenüber einer anderen hat. Doch auch hier kann dem Bild ein Vorteil gegenüber geschriebenem Text zugewiesen werden. Nach der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens wird sowohl ein Bild, als auch ein geschriebener Text über die Augen wahrgenommen. Das Bild kann auf direktem Weg zu einem bildhaften Modell verarbeitet werden. Der geschriebene Text muss im Arbeitsgedächtnis allerdings erst in Töne und Klänge umgewandelt werden (quasi mental vorgelesen werden), um ein verbales Modell abzubilden. Somit ist ein Schritt mehr für die Verarbeitung von geschriebenem Text nötig. Auditiv dargebotener Text benötigt hingegen dieselbe Anzahl von Verarbeitungsschritten wie ein Bild.

Aus dem Modell des multimedialen Lernens lassen sich zwei wesentliche Konsequenzen für die Gestaltung von multimedialem Lernen ableiten (Niegemann et al., 2008):

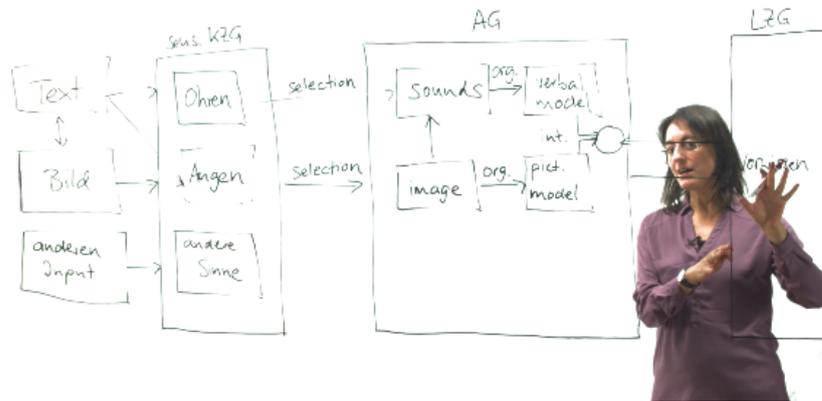
1. Wenn zu viele Informationen über einen Kanal verarbeitet werden müssen, ist das Arbeitsgedächtnis überlastet und das Lernen wird behindert, so z.B. bei schnell wechselnden Bildsequenzen hintereinander mit gleichzeitig viel geschriebenem Text. Hier werden beide Informationen über den visuellen Kanal verarbeitet.
2. Genauso kann das Arbeitsgedächtnis überlastet werden, wenn gleichzeitig zu viele Informationen über die beiden Kanäle (visuell und auditiv) zu verarbeiten sind, wie z.B. bei einer Folie mit vielen Bildern und ausführlichen gesprochenen und geschriebenen Erläuterungen.

Im folgenden Video erklärt Prof. Seufert die kognitive Theorie des Multimedialen Lernens nach Mayer anschaulich:



3 Kognitive-affektive Theorie des Lernens mit Medien

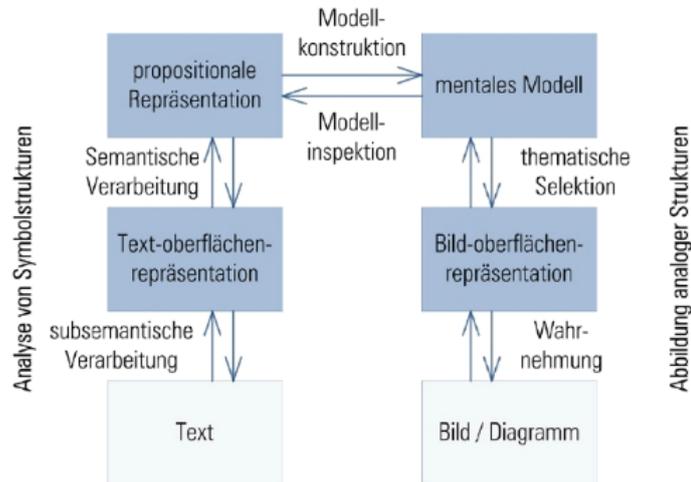
Schauen Sie sich nun das Video zur kognitive-affektive Theorie des Lernens mit Medien von Moreno an. Wie Sie gleich hören werden, ist dies eine Weiterentwicklung der Theorie von Mayer.



4 Integratives Modell des Text- und Bildverstehens

Lesen Sie sich als erstes den Text zum Modell des integrativen Text- und Bildverstehens durch. Im Anschluss daran haben Sie die Möglichkeit, sich das passende Video dazu anzuschauen.

In das Modell des Text- und Bildverstehens von Schnotz & Bannert (1999) fließt einerseits die Theorie der dualen Kodierung (Paivio, 1971, 1986) ein, andererseits die Notwendigkeit mehrerer aufeinander aufbauender Repräsentationen, welche die Grundlage für das Text- bzw. Bildverständnis bilden. Anders als im Modell von Mayer (2001, 2005), in dem zwei mentale Modelle erstellt werden und diese Modelle dann integriert werden, ist hier die Notwendigkeit gegeben, dass von vornherein ein kohärentes mentales Modell erstellt wird.



Wie in der Abbildung zu sehen ist, kommt es zuerst zu einer Repräsentation der Oberflächenmerkmale von Text- oder Bildinhalten. Diese Oberflächenrepräsentation erstellt der Lernende bereits während seiner ersten visuellen bzw. auditiven Betrachtung des Text- oder Bildmaterials. Aus einer differenzierteren Analyse der Text-Oberflächenrepräsentation entsteht eine propositionale Repräsentation, die den Textinhalt als Netzwerk von Begriffen und deren Relationen abbildet. Aus der weiteren Analyse der Bild-Oberflächenrepräsentation entwickelt sich hingegen ein mentales Modell, welches sowohl Bild- als auch Textinhalte visuell abbildet und für eine Verknüpfung beider Informationen sorgt. Das mentale Modell wird zudem mit relevanten Inhalten des Vorwissens angereichert. Neben diesen top-down Informationen aus dem Vorwissen fließen auch aus Text und Bild, also bottom-up weitere Informationen in das mentale Modell ein. Diese kommen bei Textinformationen aus der propositionalen Repräsentation und bei Bildinformationen aus der Repräsentation der Oberflächenmerkmale (Niegemann et al., 2008).

Soll ein mentales Modell nun in Textform oder Sprache wiedergegeben werden, so muss dieses zuerst wieder in eine propositionale Repräsentation umgewandelt werden um anschließend durch eine semantische Verarbeitung in eine logische Abfolge von Wörtern und Sätzen gebracht zu werden. Dann formt man die Syntax, also spricht oder schreibt konkrete Sätze. Soll ein mentales Modell hingegen bildlich veranschaulicht werden, so ist der Weg deutlich kürzer, da lediglich eine thematische Selektion erfolgen muss um das Modell in eine für Andere wahrnehmbare Form zu bringen. Im Modell des Text- und Bildverstehens ist also die Konstruktion eines mentalen Modells die Königsdisziplin beim Verstehen. Wer diesen Schritt nicht schafft, kann auch nie komplett verstehen oder gar das Verstandene anwenden.

5 Literatur

Atkinson, R. C.; Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A proposed system and its control processes. In: *The psychology of learning and motivation* (2), 89-165.

Mayer, R. E. (2001): *Multimedia Learning*. Cambridge: University Press.

Mayer, R.E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 31-48). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Niegemann, H. M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M., & Zobel, A. (2008). *Kompendium multimediales Lernen. Evaluation* (52-54).

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.

Schnotz, W. & Bannert, M. (1999). Einflüsse der Visualisierungsform auf die Konstruktion mentaler Modelle beim Text- und Bildverstehen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 46(3), 217-236.

Zander, S. & Brünken, R. (2006). *Lernen mit Neuen Medien in den Naturwissenschaften*. In: Proceedings der GDCP-Jahrestagung 2005, Paderborn.

Ansprechpartner

Dr. Gabriele Gröger
Albert-Einstein-Allee 45
89081 Ulm

Tel 0049 731 – 5 03 24 00
Fax 0049 731 – 5 03 24 09

gabriele.groeger@uni-ulm.de
www.uni-ulm.de/saps



Postanschrift

Universität Ulm
School of Advanced Professional Studies
Albert-Einstein-Allee 45
89081 Ulm

Das Studienangebot „Kognitive Grundlagen des Lernens“ im geplanten Studiengang „Instruktionsdesign“ wurde entwickelt im Projekt EffiS, das aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wird (Förderkennzeichen: 16OH21032). Dabei handelt es sich um ein Vorhaben im Programm „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung