

## **Animationen und Videos: Empirisch fundierte Gestaltungsprinzipien und ihre theoretischen Erklärungen**

Aus der Lehr-/Lernforschung liegen fundierte Theorien und zahlreiche empirische Ergebnisse zur Gestaltung von Lernmaterialien vor. Insbesondere die Forschung auf Basis der *Cognitive Load Theory* (CLT) und der *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML) hat systematisch Gestaltungsprinzipien hervorgebracht (Mayer, 2014b; Stiller, 2007). Diese lassen sich für Animationen und Videos in zwei Bereiche einteilen: Allgemeine Prinzipien, welche auch auf Videos und Animationen angewendet werden können, und spezifische Prinzipien. Ferner kann zwischen Prinzipien, welche direkt auf kognitive Prozesse einwirken, und solchen, die über motivational-affektive Prozesse indirekt auf diese wirken, differenziert werden. Da motivational-affektive Prozesse ursprünglich nicht durch die CLT und die CTML bedacht wurden, sind diese Theorien in den letzten Jahren weiterentwickelt worden.

In der Lehr-/Lernforschung ist eine technische Unterscheidung von Videos und Animationen wenig relevant, eine Kennzeichnung als visuell-auditives und dynamisches Präsentationsformat ist maßgebend. Videos und Animationen werden gleich behandelt als einem Präsentationsformat zugehörig, welches Bilder, geschriebene und gesprochene Texte sowie andere auditive Reize (z.B. Musik) umfasst und primär in der Zeit veränderlich präsentiert.

### **1. Theoretische Grundlagen: CTML und CLT**

Die CTML erklärt bedeutungsvolles Lernen mit Texten und Bildern, gestützt auf drei Annahmen (Stiller, 2007). Die *Dual Channel Assumption* postuliert, dass piktorale und verbale Informationen in zwei separierten, funktional unabhängigen, aber interagierenden Systemen verarbeitet werden, einem visuell-piktoralen und einem auditiv-verbale Verarbeitungskanal (s. Abb 1). Während gesprochene Texte direkt im entsprechenden Kanal verarbeitet werden, nehmen geschriebene Texte einen Umweg über das visuelle System.

Die *Limited Capacity Assumption* beinhaltet, dass die Verarbeitungskapazität des Arbeitsgedächtnisses (AG) und der Verarbeitungskanäle beschränkt ist. Insbesondere die CLT betont die Rolle des AGs beim Lernen und die Belegung seiner Kapazitäten mit förderlichen und unnützen Prozessen. Hierbei werden *Intrinsic*, *Germane* und *Extraneous Load* (IL, GL und EL) unterschieden. IL geht auf grundlegenden Prozesse zum Verständnis der Inhalte zurück und spiegelt die Komplexität der Lernaufgabe wider. GL baut darauf auf und wird durch Prozesse der Wissenskonstruktion und -speicherung erzeugt. EL ist mit lernhinderlichen Prozessen verbunden, welche meist auf

ungünstige Informationspräsentation zurückgehen. Erfolgreiches Lernen ist entsprechend nur möglich, wenn das AG nicht überbeansprucht wird (*Cognitive Overload*) und genügend Kapazitäten durch GL genutzt werden.

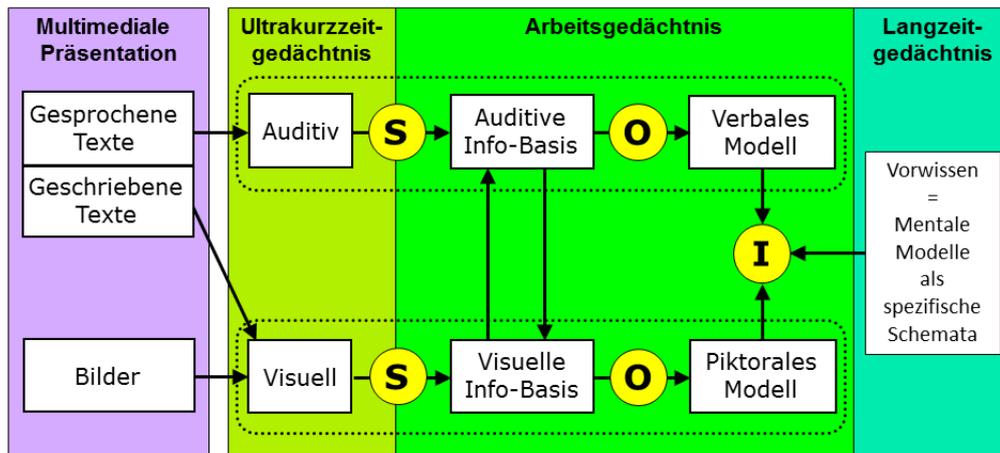


Abb. 1: Schaubild der CTML (S = Selektion, O = Organisation, I = Integration)

Gemäß der *Active Learning Assumption* müssen Informationen aktiv verarbeitet werden, um bedeutungsvoll zu lernen. Dies beinhaltet die Selektion relevanter sprachlicher und bildhafter Informationen aus den präsentierten Wörtern und Bildern, die mentale Organisation der Informationen zu kohärenten verbalen und piktoralen Gedächtnisrepräsentationen und ihre Integration miteinander als auch mit dem Vorwissen (s. Abb. 1).

Die *Cognitive-Affective-Social Theory of Learning with Media* erweitert die CTML um das Lernen beeinflussende Mediatoren (Schneider, Beege, Nebel & Rey, in press). Hierbei wird angenommen, dass affektive, motivationale und soziale Prozesse, Prozesse der Selbst-Regulation und unterschiedlich ausgeprägte Lernermerkmale (z.B. Vorwissen) das Lernen beeinflussen, indem sie z.B. auf die aufgewandte kognitive Anstrengung wirken.

## 2. Gestaltungsprinzipien

Im Folgenden werden kurz wichtige Gestaltungsprinzipien besprochen, welche sich auf die direkte Beeinflussung der kognitiven Verarbeitungsprozesse beziehen sowie auf im Lernmaterial vorhandene Hinweisreize zur Auslösung von mediierten affektiven, motivationalen und sozialen Prozessen.

Allgemein relevante kognitive Gestaltungsprinzipien für Videos/Animationen sind das *Modality Principle* (verwende gesprochene Erläuterungen zu Bildern anstatt geschriebene), das *Split-Attention Principle* (präsentiere Informationen, welche sich aufeinander beziehen, örtlich und zeitlich nahe beieinander), das *Signaling Principle* (lenke die Aufmerksamkeit auf relevante Informationen), das *Redundance Principle* (vermeide redundante Informati-

onen) und das *Coherence Principle* (präsentiere nur relevante Informationen). Spezielle Prinzipien betreffen die Segmentierung von Videos/Animationen (präsentiere in Teilen und mit Pausen) und die Lernerkontrolle über die Lerngeschwindigkeit, die Sequenz von Informationen und ihre Auswahl. Die Wirksamkeit eines optimierten Präsentationsdesigns wird dabei mit einer Reduktion des EL und teils einer Förderung des GL begründet.

Motivationale Gestaltungsprinzipien wurden auf Basis von CTML und CLT kaum erforscht, motivationale Theorien dominieren hier, speziell das *Attention-Relevance-Confidence-Satisfaction Modell* von Keller (2010). Dazu existieren unzählige Empfehlungen zum Erlangen und Aufrechterhalten von Aufmerksamkeit und Interesse, zur Vermittlung der Bedeutsamkeit des Lehrstoffs, zum Wecken von Erfolgsoversicht und dem Erlangen von Zufriedenheit. Innerhalb der CLT ist eine Denkmöglichkeit, dass Motivation sowohl die aufgewendete mentale Anstrengung als auch die Bereitstellung von Kapazitäten zur Erledigung der Lernaufgabe reguliert (Keller, 2010).

Affektive Prinzipien beinhalten, dass positive oder aktivierende Emotionen mit einer Motivationssteigerung einhergehen, welche dann zu einer aktiveren Verarbeitung der Informationen führt. Als emotionale Designelemente wurden bisher Farben, Anthropomorphismus und das Kindchenschema untersucht, aber auch der gezeigte Enthusiasmus von pädagogischen Agenten (Liew, Zin & Sahari, 2017). Insgesamt ist die Befundlage spärlich und heterogen, aber von der Nutzung warmer, gesättigter Farben, runder Formen und anthropomorpher Elemente scheint insgesamt eine moderat positive Wirkung auszugehen (Münchow, Mengelkamp & Bannert, 2017).

Bei sozialen Gestaltungsprinzipien werden gemäß der *Social Agency Theory*, welche der CTML helfend zur Seite gestellt wird, soziale Hinweisreize zur Auslösung einer sozialen Reaktion bei Lernenden verwendet, welche eine gesteigerte Lernmotivation und damit eine aktivere Verarbeitung der Informationen nach sich zieht (Mayer, 2014a). Im *Personalization Principle* wird empfohlen, Erläuterungen zu Bildern in einem personalisierten anstatt einem formalen Stil zu präsentieren (z.B. durch Satzformulierungen in der ersten und zweiten Person). Das Hinzufügen von statischen Bildern sozialer Entitäten (*Image Principle*) zeigt heterogene Effekte, allerdings hat es sich als lernförderlich erwiesen, wenn soziale Entitäten nonverbal kommunizieren (Mayer, 2014a). Auf nichthumane soziale Entitäten bezogen wird dies *Embodiment Principle* genannt. Durch die Art der Kommunikation kann es auch zum Erleben einer parasozialen Interaktion durch Lernende kommen oder sich längerfristig eine parasoziale Beziehung einstellen (Schneider et al., in press). Zu Embodiment und parasozialer Interaktion liegen nur wenige Studien im Lehr-Lernkontext vor (Mayer, 2014a; Schneider et al., in press).

### 3. Diskussion

Viele Designprinzipien haben sich nur innerhalb bestimmter Rahmenbedingungen bewährt wie z.B. Eigenschaften der Lernenden und gelehrt Inhalte. Bekannt sind z.B. *Expertise Reversal Effekte*, wobei sich für Novizen gültige Prinzipien als ungünstig für Experten zeigten. Auch für mathematische Inhalte haben sich bereits Prinzipien als zweifelhaft erwiesen, z.B. das *Signaling Principle* (Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018). Dies könnte auf besondere Rahmenbedingungen beim Lernen von Mathematik hindeuten, wie z.B. die Eigenheiten der mathematischen Sprache und die Art des Wissens.

Für gestalterische Eingriffe bei jeglichen Lehr-Lernmaterialien ist zu bedenken, dass sie nicht immer nur über einen ausgezeichneten Prozess, sondern über mehrere Prozesse gleichsinnig, aber auch gegenläufig auf die Lernleistung wirken können. Das Gesicht einer Person in Videos zieht z.B. Aufmerksamkeit auf sich und erhöht so über einen Split-Attention Effekt das EL; emotionale und soziale Hinweisreize lassen aber positive Effekte erwartet. Ebenso können gestalterische Maßnahmen neben kognitiven Effekten (z.B. Wissensaufbau), auch affektive (z.B. Bewertung eines Faches) und motivationale Effekte (z.B. Aufbau von Interessen) bewirken (Liew et al., 2017).

### Literatur

- Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. New York: Springer.
- Liew, T. W., Zin, N. A. M. & Sahari, S. N. (2017). Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment. *Human-centric Computing and Information Science*, 7:9, 21 pages.
- Mayer, R. E. (2014a). Principles based on social cues in multimedia learning: Personalization, voice, image, and embodiment principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 345-368). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2014b). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Münchow, H., Mengelkamp, C. & Bannert, M. (2017). The better you feel the better you learn: Do warm colours and rounded shapes enhance learning outcome in multimedia learning? *Education Research International*, Article ID 2148139, 15 pages.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S. & Rey, G. D. (in press). Soziale Prozesse beim Lernen mit digital präsentierten Lernmaterialien. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S. & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1-24.
- Stiller, K. D. (2007). *Computerised multimedia learning. Modes of text presentation and access to text*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.