

## 1. Theory of Multimedia Learning

Mayer (2009) beschreibt mit der Theory of Multimedia Learning, wie das Lernen mit Text und Bild, mit der Wahrnehmung über zwei physiologisch voneinander getrennten Kanälen (Augen & Ohren) abläuft. Seine Überlegungen bauen dabei auf dem Drei-Speichermodell der Informationsverarbeitung und Speicherung auf.

Aus der Vielzahl an Reizen, welche durch die Ohren und Augen erfasst und im sensorischen Gedächtnis aufgenommen werden, muss eine Auswahl getroffen werden, um diese ins Arbeitsgedächtnis zu transferieren. Eine Reduzierung der Reize ist notwendig, da das Arbeitsgedächtnis nur über eine begrenzte Kapazität verfügt und maximal sieben neue Informationen verarbeiten kann (Kunter & Trautwein, 2013, S. 27; Mayer & Moreno, 2003, S. 44). Die getroffene Auswahl ist zunächst völlig ungeordnet und der Lernende bildet im Arbeitsgedächtnis bildliche und/oder verbale Modelle, in denen er die Reize sortiert und in eine sinnvolle Reihenfolge bringt (Koenen, 2014, S. 42; Mayer & Moreno, 2003, S. 44). Die Organisation der Bilder und Wörter laufen dennoch weiterhin auf zwei verschiedenen Kanälen ab. Das neue Wissen soll nun mit dem Vorwissen (falls vorhanden) vernetzt werden. Dieser Schritt ist eine Voraussetzung für die Überführung neuen Wissens ins Langzeitgedächtnis (Koenen, 2014, S. 42; Mayer & Moreno, 2003, S. 44; Kunter & Trautwein, 2013, S. 27).

Zu beachten ist, dass die Wahrnehmungen von Wörtern und Abbildungen unterschiedlich sind. Während bildliche Darstellungen alleine über den visuellen Kanal aufgenommen werden, wird Text zwar über den visuellen Kanal durch das Lesen aufgenommen, die eigentliche Wahrnehmungsleistung erfolgt indes im auditiven Kanal (siehe Abbildung 1).

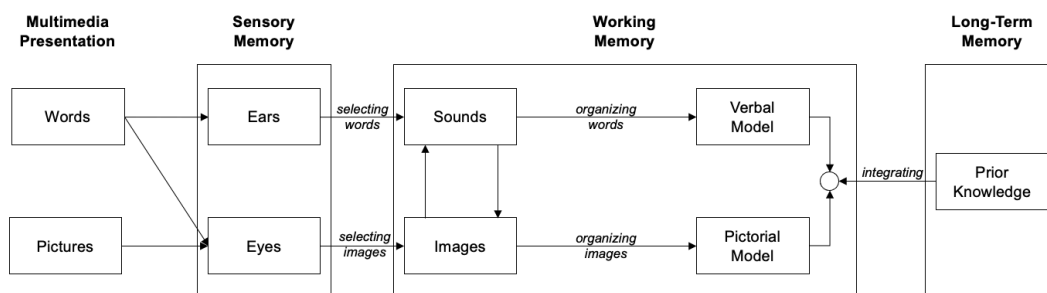


Abbildung 1: Modell der Informationsverarbeitung Multimedialen Lernens (Mayer & Moreno, 2003, S.44)

## 2. Dual Coding Theory

Auch Clark & Paivio heben hervor, dass die Text-Bild- oder Video-Audio-Verbindung geeignet ist, um die Lernenden positiv einzustimmen, kognitiv zu aktivieren und das Gelernte ins Langzeitgedächtnis zu transferieren (Clark & Paivio, 1991, S. 22). Abstraktes Wissen wird dadurch konkretisiert, dass der Text mit bildlichen Darstellungen veranschaulicht wird, wie Abbildung 2 deutlich macht (Schnotz & Bannert 2003). Diese Kombination beschleunigt den Lernprozess und verstärkt seine Tiefe.

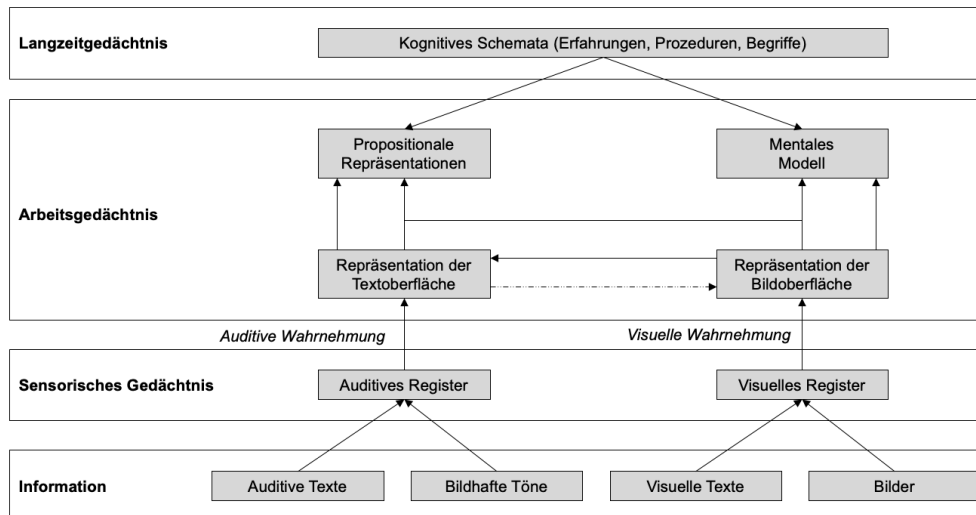


Abbildung 2 Modell des Text- und Bildverstehens  
 Quelle: In Anlehnung an (Schnotz & Bannert, 2003)

Mayer fasst das Potenzial des Lernens anhand von Text-Bild-Kombinationen mit folgender Aussage präzise zusammen:

*„People learn better from words and pictures than from words alone.“*  
 (Mayer, 2009, S. 267).

Unter anderem diese Verbindung unterscheidet ein gutes Lösungsbeispiel von einem weniger gutem und ist diesem bei der kognitiven Aktivierung der Lernenden somit überlegen.

Paivio stellt heraus, dass im Rahmen der Doppelcodierung Bilder in statischer oder auch bewegter Form in Kombination mit Text lernförderlich sind (Petko, 2014, S. 59). Auch Petko macht wie Mayer darauf aufmerksam, dass die Dual Coding Theory demnach besagt, dass Menschen über getrennte Kanäle für die Erfassung bildlicher und sprachlicher Informationen verfügen (Petko, 2014, S. 59). Abbildung 3 stellt das von Schnotz und Bannert (2003) entwickelte Modell der Verarbeitung von Bild und Text anschaulich dar. Schnotz stellt als großen Vorteil der Dual Coding Theory heraus, dass die Menschen aus unterschiedlich codierten Informationen ein vielfältiges repräsentiertes Wissen aufbauen und die Einsichten aus beiden Kanälen miteinander abgleichen können (Petko, 2014, S. 59).

Nach dem Modell müssen die durch den Text und die Bilder aufgenommenen Informationen immer wieder miteinander abgeglichen werden. Bevor die textlichen und bildlichen Inhalte jedoch miteinander verknüpft und in Zusammenhang gebracht werden können, müssen die Inhalte getrennt voneinander an das Gehirn vermittelt und aufgenommen werden, sodass eine Textoberflächenpräsentation bzw. eine visuelle Vorstellung entstehen kann. Ist dieser Prozess abgeschlossen, wird der Text semantisch verarbeitet und das Bild thematisch selektiert. Nun wird die bildliche Vorstellung mit der textlichen Repräsentation abgeglichen und neue Erkenntnisse können gewonnen werden (Petko, 2014, S. 60 ff.). Dieser Zusammenhang soll auch im Rahmen der Gestaltung von Lösungsbeispielen berücksichtigt werden.

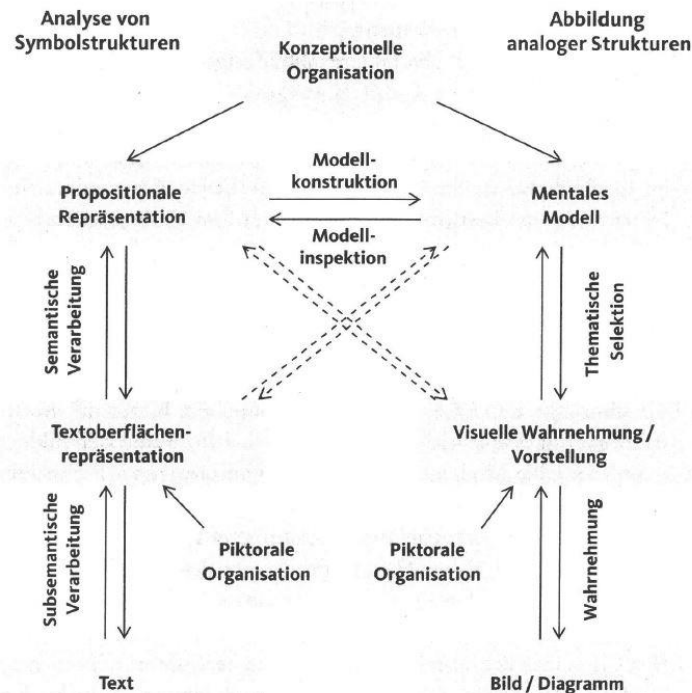


Abbildung 3 Modell der Verarbeitung von Bild und Text (Petko, 2014, S. 60)

Um die hier beschriebenen Lernvorgänge zu erleichtern und die begrenzte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses zu entlasten, haben vor allem Mayer (2009), Moreno & Mayer (2007) und Mayer & Moreno (2003) Gestaltungsprinzipien entwickelt, deren Wirksamkeit durch empirische Studien belegt ist.

### 3. Gestaltungsprinzipien

Um insbesondere im technischen Bereich komplexere Zusammenhänge darstellen zu können, ist es nahezu unumgänglich, Texte oder Rechenwege mit Skizzen oder Bildern verständlicher zu gestalten. Dabei erfüllen ausgewählte Prinzipien sowohl den Zweck, die Verknüpfung von Text und Bild zu erleichtern, als auch die benötigte Arbeitsspeicherbelastung für das menschliche Gehirn zu reduzieren.

In diesem Zusammenhang bieten sich vor allem das Kohärenz-, Segmentierungs-, Signalgeber- und Personalisierungsprinzip sowie das Prinzip der räumlichen Nähe an (Konen et al., 2016, S. 43; Petko, 2014, S. 65; Mayer & Moreno, 2003, S. 45; Mayer, 2009, S. 267).

#### Kohärenzprinzip

- Reduktion auf das Wesentliche. Es gilt, unwichtige und ablenkende Inhalte, die nicht unmittelbar zur Bearbeitung notwendig sind, wegzulassen, da sie den Fokus auf das Wesentliche stören.

#### Segmentierungsprinzip

- Dieses Prinzip bezeichnet die Aufteilung von Informationen/Aufgabenteilen/etc. in „mundgerechte“ Portionen, damit Lernende von komplexen Sachverhalten nicht überwältigt werden.

### **Signalgeberprinzip**

- Wichtige Punkte eines Textes sollten hervorgehoben werden (Fettdruck, kursiv, anderer Font etc.), sodass wichtige Informationen für den Lernenden leicht zugänglich sind.

### **Personalisierungsprinzip**

- Bei diesem Prinzip soll die Motivation der Lernenden gesteigert werden, indem sie persönlich im Rahmen der Aufgabe angesprochen werden. In der Aufgabe ist idealerweise ein für die Lernenden relevanter, motivierender Bezug zur Realität oder ähnliches vorhanden.

### **Prinzip der räumlichen Nähe**

- Bilder und Texte sollen, wie bereits oben genannt, in Kombination eingesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass Texte und Bilder, welche zueinander gehören, räumlich dicht beieinander geordnet sind. Dies reduziert die kognitive Belastung durch den Split-Attention-Effekt.