TECHNISCHE UNIVERSITÄT
IN DER KULTURHAUPTSTADT EUROPAS
CHEMNITZ

Professur Psychologie digitaler Lernmedien
Institut für Medienforschung Philosophische Fakultät

Lernpsychologie: Grundlagen

Vorwissen



Kill Bill: Vol. 2 (2004). Miramax Films.

Prof. Dr. Günter Daniel Rey

Überblick

- Expertise und Vorwissen
- Expertise-Umkehr-Effekt
- Vorübungseffekt
- Imaginationseffekt

Expertise und Vorwissen (Ericsson et al., 1993; Rey & Buchwald, 2011)

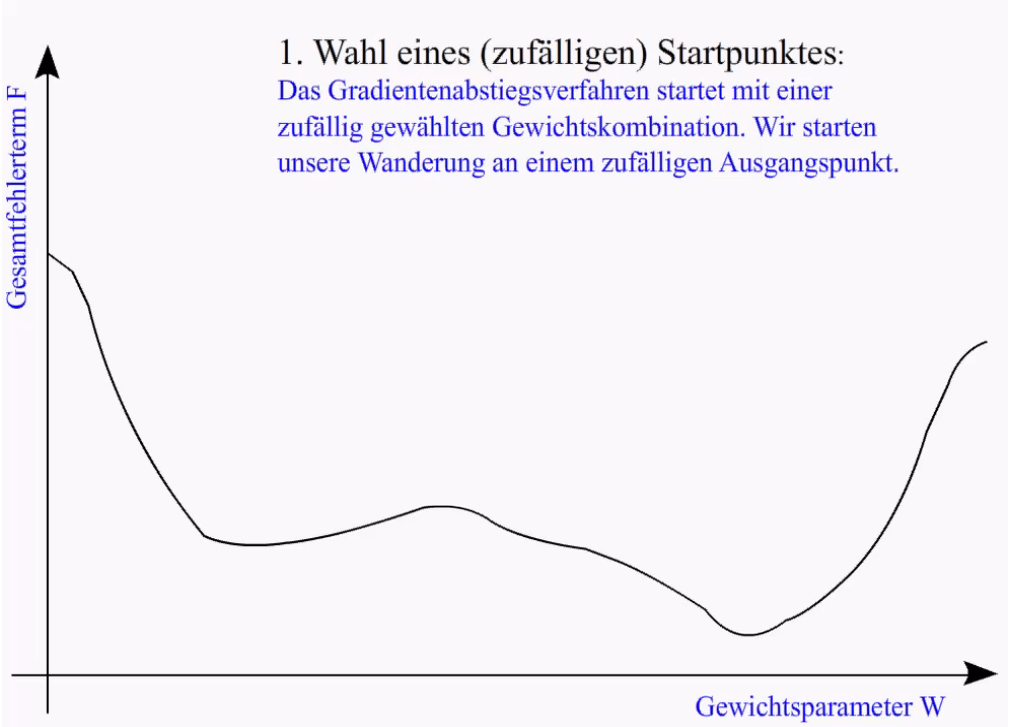
- Traditionelle Expertiseforschung: Experten als Personen mit umfangreichen Erfahrungen, erworben durch intensive, mindestens zehnjährige anstrengungsorientierte Übung (deliberate practice)
- Expertise-Umkehr-Effekt der CLT: Im Gegensatz zur traditionellen Expertiseforschung: Experten als Personen mit erhöhtem Vorwissen
  - Ermittlung häufig mittels Vortest und Median-Split
  - Ausnahme: Studie von Oksa, Kalyuga und Chandler (2010)

Expertise-Umkehr-Effekt (z. B. Kalyuga, 2007)

- Definition: Moderierender Einfluss des Vorwissens der Lernenden auf Gestaltungseffekte
- Umkehr: In Abhängigkeit des Vorwissens kehrt sich der lernförderliche Einfluss von Gestaltungseffekten zum Teil um
- Experten vs. Novizen: Lernmaterialien, die für Experten aufgrund ihrer Gestaltung lernförderlich sind, sind für Novizen lernhinderlich und umgekehrt

Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

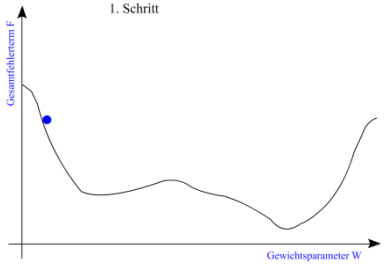
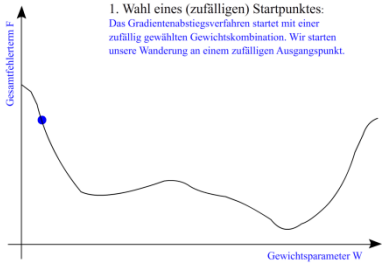
- Beispiel: Expertise-Umkehr-Effekt beim Redundanzeffekt



Quelle: Rey und Buchwald (2011)

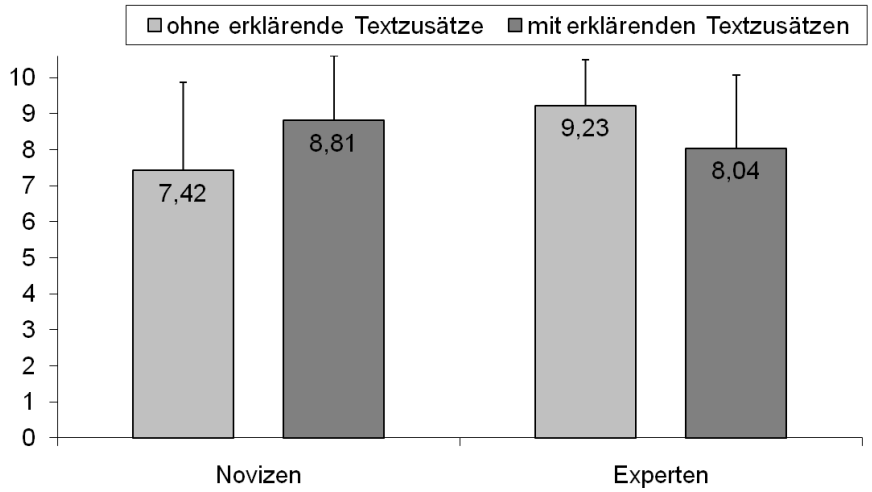
Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

- Stichprobe: *N* = 104; 59% ♀; Ø 22.8 Jahre (*SD* = 2.4)
- 2 x 2 faktorielles Design

	Induziertes Vorwissen (UV_1)	
	Novizen	„Experten“
Text-zusätze: ohne		
Text-zusätze: mit		

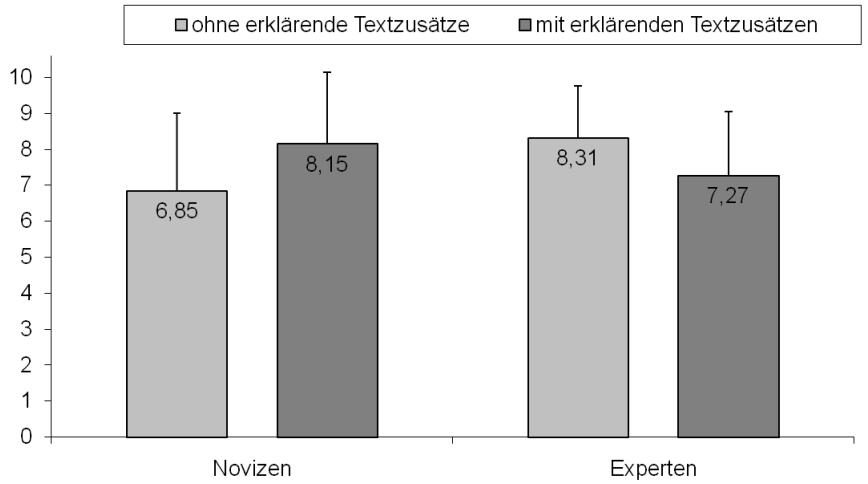
Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

Behalten



WW: $p < .001$; $\eta_p^2 = .10$

Transfer



WW: $p < .01$; $\eta_p^2 = .09$

Welche Aussagen treffen zum Experiment von Rey und Buchwald (2011) zu?

Der Redundanzeffekt zeigt sich u. a. bei Novizen.

0%

Experten profitieren von erklärenden Textzusätzen.

0%

Die praktische Bedeutsamkeit des Wechselwirkungseffektes ist marginal.

0%

Novizen erzielen mit erklärenden Textzusätzen höhere Transferlernleistungen.

0%

Welche Aussagen treffen zum Experiment von Rey und Buchwald (2011) zu?

Der Redundanzeffekt zeigt sich u. a. bei Novizen.



10%

Experten profitieren von erklärenden Textzusätzen.



0%

Die praktische Bedeutsamkeit des Wechselwirkungseffektes ist marginal.



10%

Novizen erzielen mit erklärenden Textzusätzen höhere Transferlernleistungen.



80%

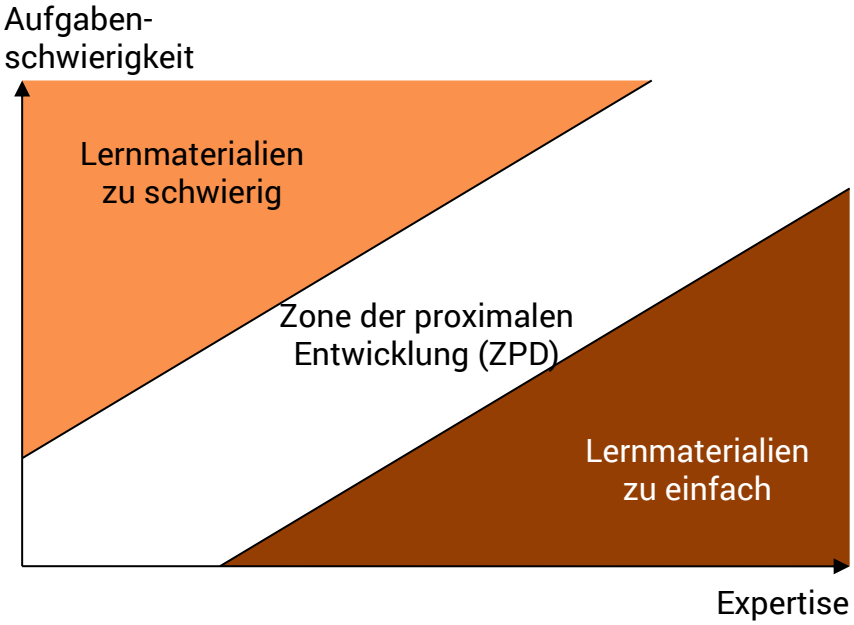
Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga, 2007; Rey, 2009)

- Empirische Befundlage: Effekt empirisch sehr gut und mit hoher praktischer Bedeutsamkeit belegt
- Erklärungsansätze
  - Kognitive Belastung: Novizen durch schwierige Lernmaterialien kognitiv überlastet, für Experten sind die Informationen hingegen redundant (vgl. Redundanzeffekt)
  - Motivation: Novizen durch schwierige Lernmaterialien, Experten hingegen durch einfache Materialien demotiviert
  - Mentale Bilder: Experten besitzen höhere Fähigkeit zur Generierung mentaler Bilder und sind dadurch weniger abhängig von der Präsentationsform der multimedialen Botschaft

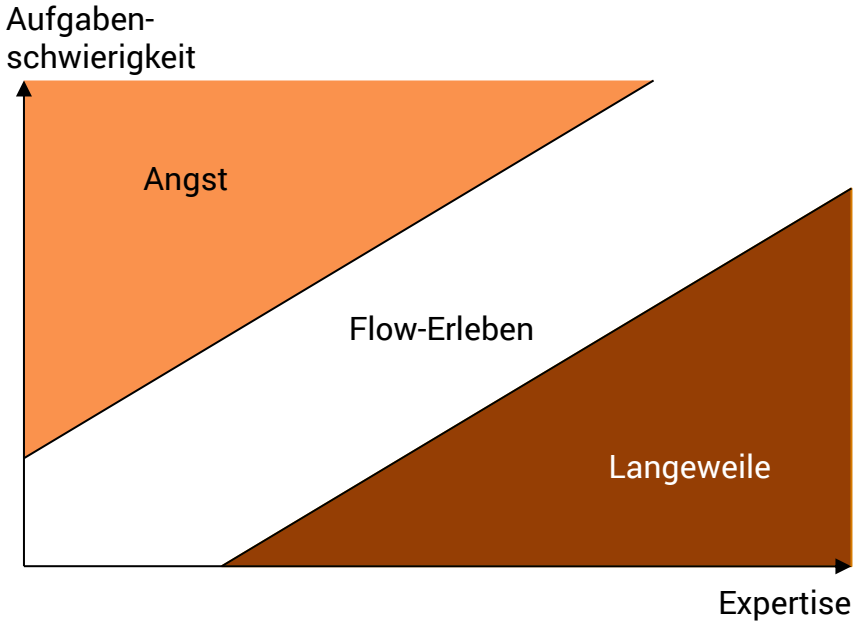
Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga, 2007; Rey, 2009)

- Zwei weitere Erklärungsansätze

Zone der proximalen Entwicklung



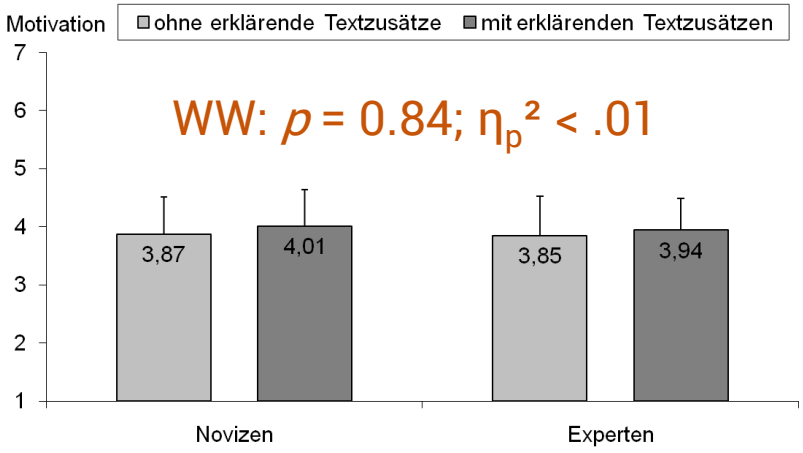
Flow-Erleben



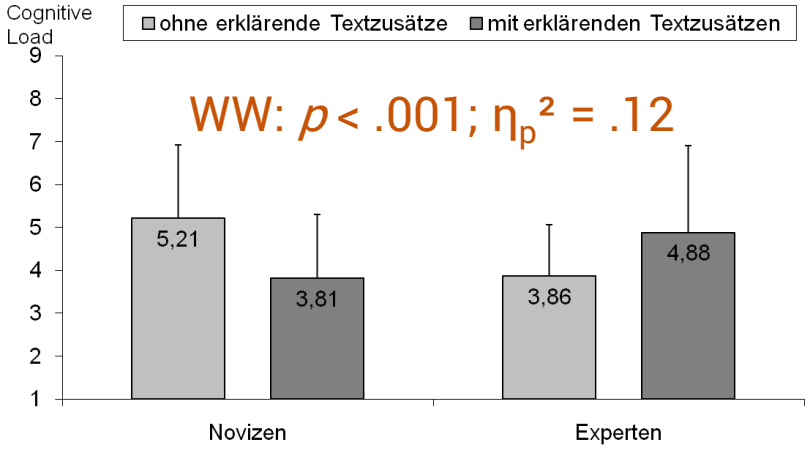
Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

- Motivation: Fragebogen zur aktuellen Motivation (FAM) mit 18 siebenstufigen Items zu den vier Faktoren Misserfolgsbefürchtung, Erfolgswahrscheinlichkeit, Interesse und Herausforderung
- Kognitive Belastung: Modifizierte 9-stufige Kategorienskala nach jeder Behaltens- und Transferaufgabe: „Wie schwierig war die Beantwortung der obigen Aufgabe?"

Motivation



Kognitive Belastung



Welcher Erklärungsansatz wird durch die dargestellten Ergebnisse auf der vorherigen Folie gestützt?

Der motivationale Erklärungsansatz

0%

Der Erklärungsansatz der kognitiven Belastung

0%

Beide Erklärungsansätze

0%

Keiner der beiden Erklärungsansätze

0%

Welcher Erklärungsansatz wird durch die dargestellten Ergebnisse auf der vorherigen Folie gestützt?

Der motivationale Erklärungsansatz

Der Erklärungsansatz der kognitiven Belastung

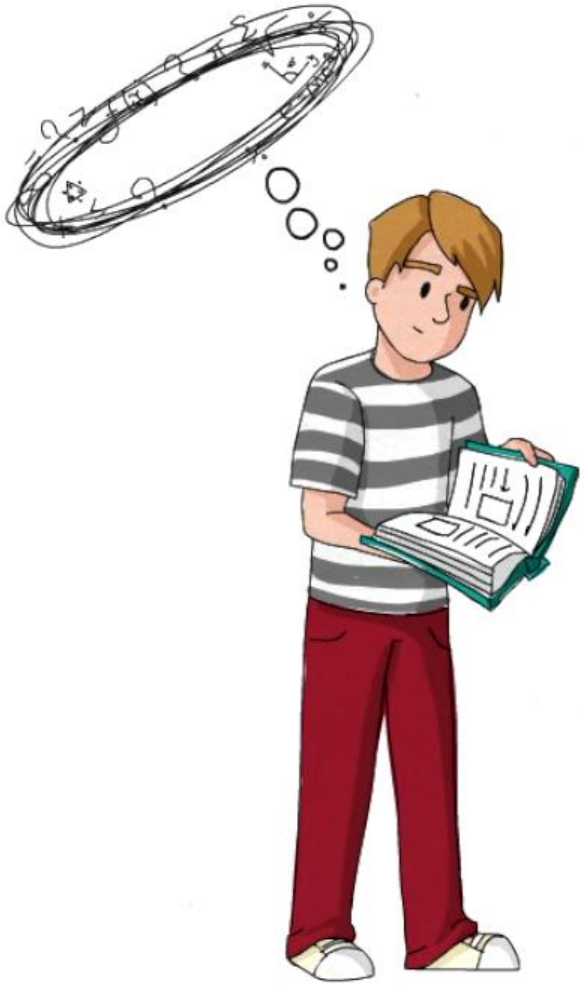
Beide Erklärungsansätze

Keiner der beiden Erklärungsansätze

Vorübungseffekt (z. B. Mayer, 2005)

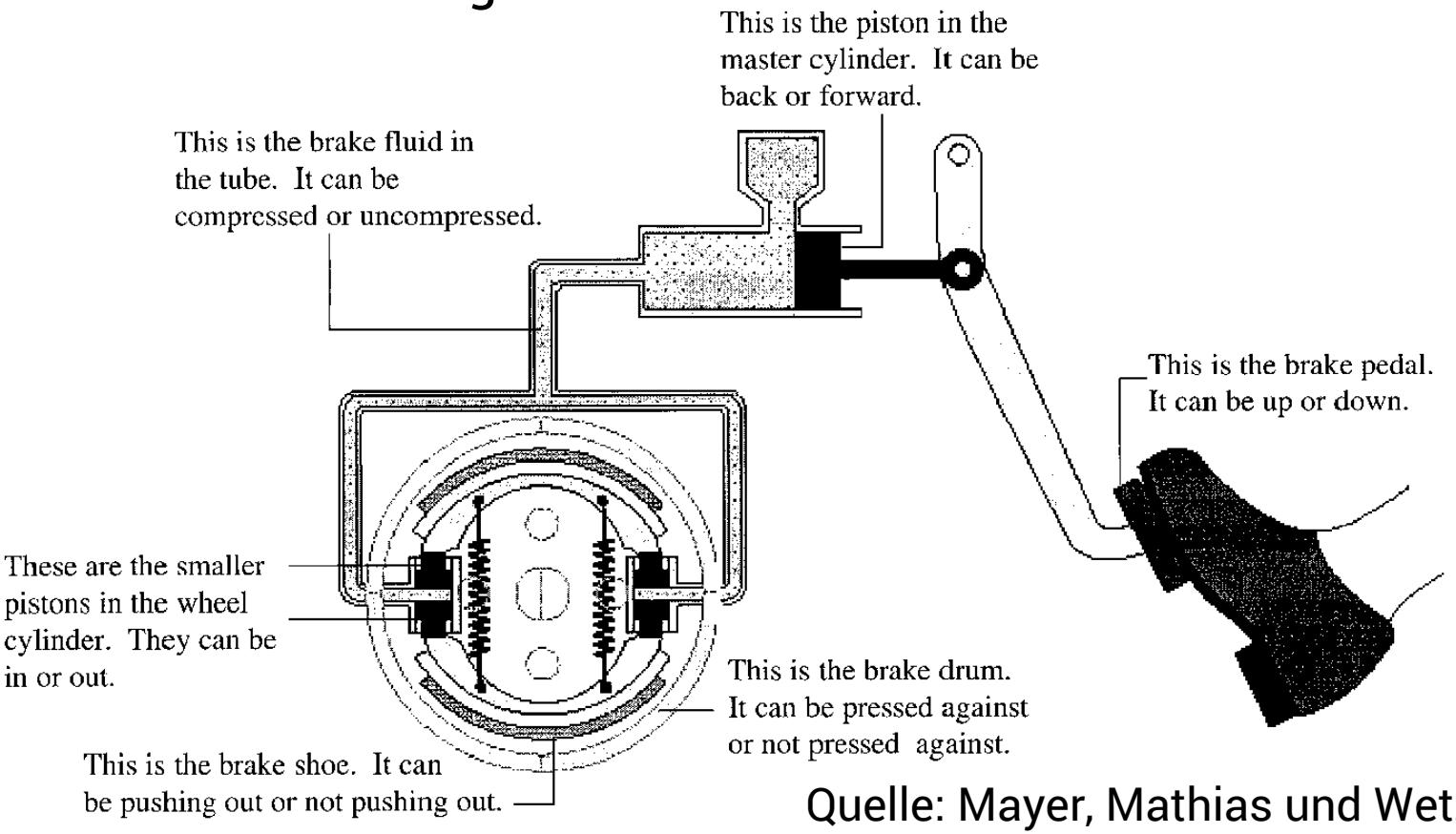
- Definition: Auftreten tieferer Verständnisprozesse, wenn Lernende Namen und Charakteristika der zentralen Konzepte der Lerninhalte kennen
- Beispiele zur Unterscheidung von:
  - Strategic scaffolding: Benennung einzelner Teilelemente einer komplexen Animation und Erläuterung des möglichen Verhaltens dieser Elemente
  - Pictorial scaffolding: Bereitstellung unterstützender Illustrationen im Vorfeld einer komplexen Animation

Erklärvideo zum Vorübungseffekt



Vorübungseffekt (Mayer, Mathias & Wetzell, 2002)

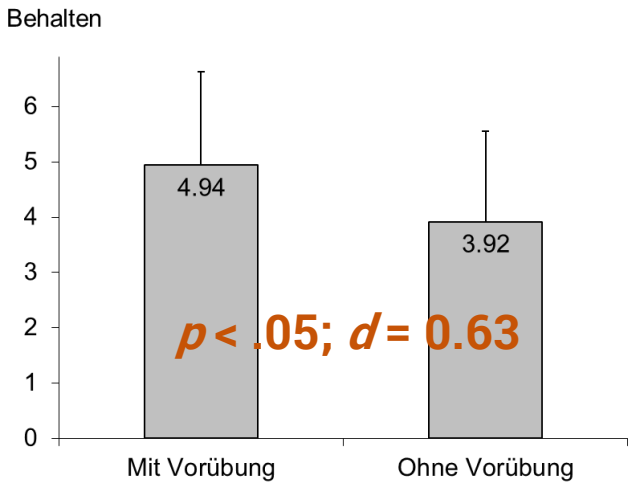
- Beispiel: Vorübungseffekt bei einer Animation zum Bremssystem eines Kraftfahrzeuges

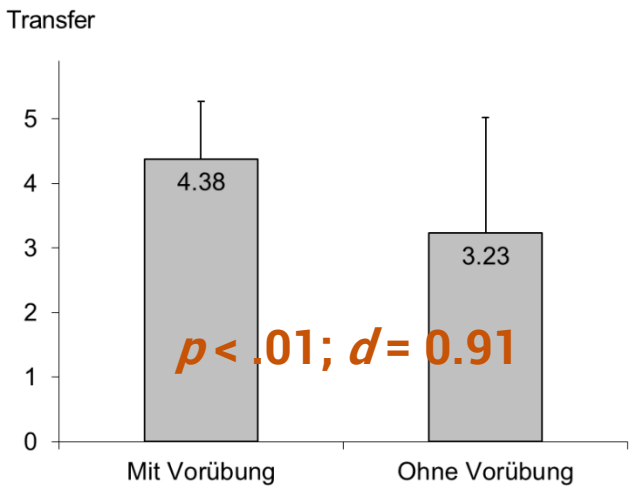


Quelle: Mayer, Mathias und Wetzell (2002)

Vorübungseffekt (Mayer, Mathias & Wetzell, 2002, Exp. 1)

- Stichprobe: 67 Studierende
- Einfaktorielles, zweifachgestuftes Design
  - Mit Vorübung
  - Ohne Vorübung
- Abhängige Variablen
  - Behalten: Aufsatz zur Funktionsweise des Bremssystems eines Kraftfahrzeuges schreiben
  - Transfer: Vier offene Problemlöseaufgaben





Erklärungsansatz zum Vorübungseffekt (z. B. Mayer, 2005)

- Aufbau von Vorwissen reduziert kognitive Belastung des AG
- Mehr kognitive Ressourcen stehen zum Aufbau eines mentalen Modells zur Verfügung
- Empirische Befundlage: Durch mehrere Experimente abgesichert

Imagination



Quelle: The Big Bang Theory, Staffel III, Warner Bros. Television und Chuck Lorre Productions.

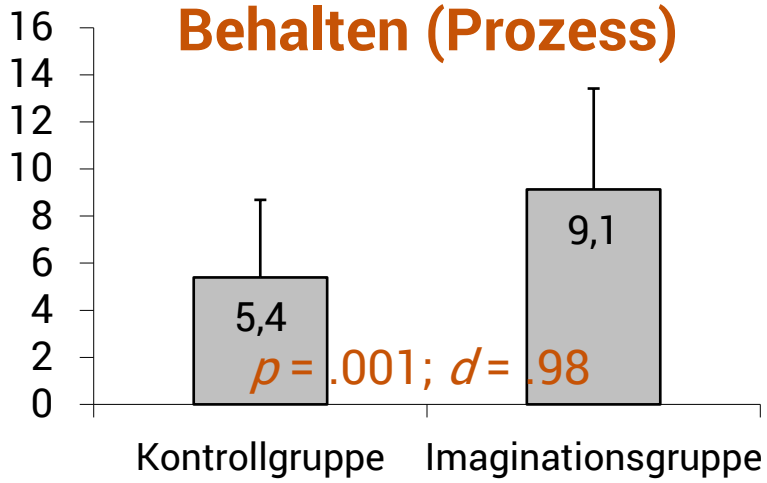
Imaginationseffekt (z. B. Sweller, 2010)

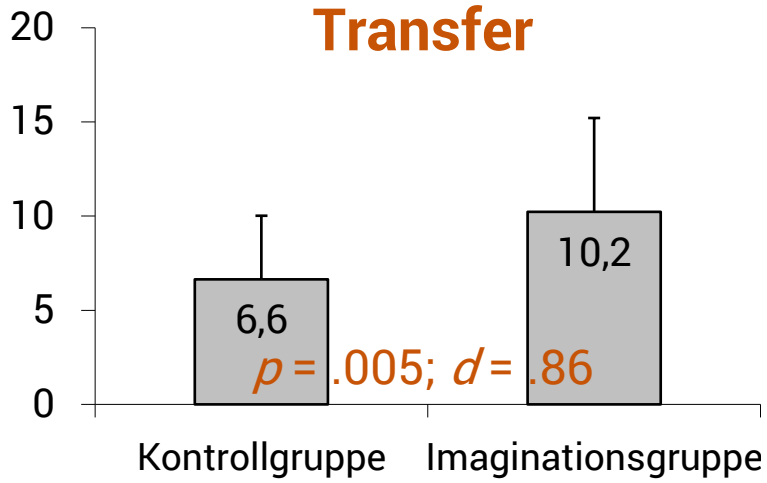
- Definition: Lernförderliche Wirkung durch Imagination bereits gelernter Arbeitsschritte
- Umsetzung: Lernende durchläuft das erworbene Verfahren mental bzw. visualisiert zuvor einstudierte Vorgehensweisen im AG
- Beispiel: Stabhochspringer durchläuft die einzelnen Bewegungsabläufe vorab mental

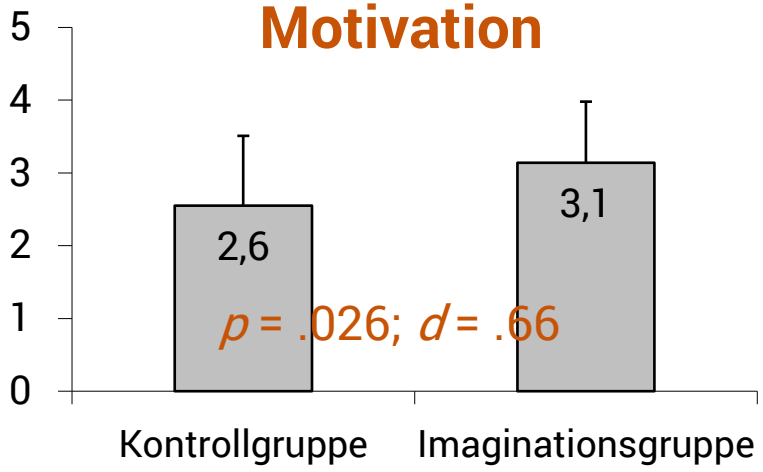
Imaginationseffekt (Leopold & Mayer, 2015, Exp. 2)

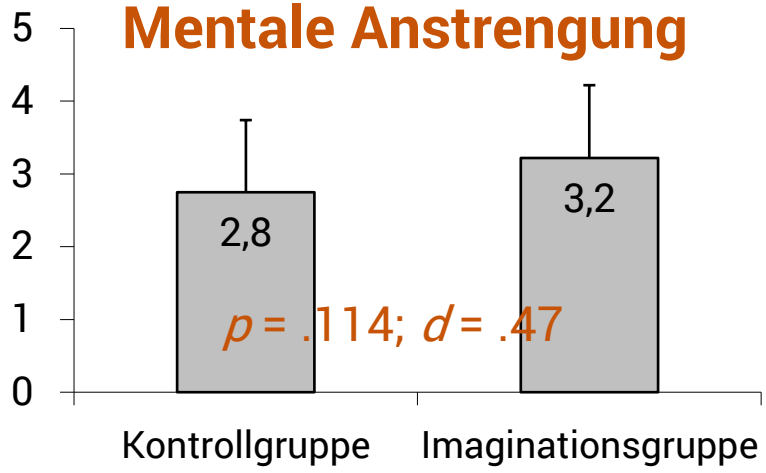
- Stichprobe: *N* = 48; 77% ♀; Ø 19.7 Jahre (*SD* = 1.4)
- Lernmaterial: Bildschirmtext zum menschlichen Atmungssystem
- Einfaktorielles, zweifachgestuftes Design
  - Kontrollgruppe ohne Imaginationsinstruktionen
  - Experimentalgruppe mit Imaginationsinstruktionen
- Beispiel einer Imaginationsinstruktion: „Bitte stellen Sie sich die Schritte im Nervensystem vor, wenn das Gehirn ein Signal an die Rippenmuskeln sendet.“
- Abhängige Variablen (zwei Tage später gemessen)
  - Lernleistung (Behalten zum Prozess und zur Struktur, Transfer und Zeichentest)
  - Motivation, wahrgenommene Schwierigkeit und mentale Anstrengung
- Kovariate: Lernzeit

Imaginationseffekt (Leopold & Mayer, 2015, Exp. 2)









Welche Aussagen treffen zu dem zweiten Experiment von Leopold und Mayer (2015) zu?

Sowohl die Behaltensleistung (Prozess) als auch die mentale Anstrengung werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

0%

Weder die mentale Anstrengung noch die Motivation werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

0%

Sowohl die Transferleistung als auch die Motivation werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

0%

Sowohl die Behaltensleistung (Prozess) als auch die Transferleistung werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

0%

Welche Aussagen treffen zu dem zweiten Experiment von Leopold und Mayer (2015) zu?

Sowohl die Behaltensleistung (Prozess) als auch die mentale Anstrengung werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

Weder die mentale Anstrengung noch die Motivation werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

Sowohl die Transferleistung als auch die Motivation werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

Sowohl die Behaltensleistung (Prozess) als auch die Transferleistung werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.

Imaginationseffekt (z. B. Kalyuga, 2005)

- Erklärungsansatz: Mentale Verbildlichung fördert Automatisierung bereits vorhandener Schemata
- Empirische Befundlage
  - Effekt experimentell gestützt
  - Moderierender Einfluss des Vorwissens: Effekt tritt nur bei Experten auf, bei Novizen eher gegenteiliger Effekt

Zusammenfassung

- Unterschiedliche Expertisebegriffe: Traditionelle Expertise-forschung vs. Forschung zum Expertise-Umkehr-Effekt der CLT
- Expertise-Umkehr-Effekt: Moderierender Einfluss des Vorwissens der Lernenden auf Gestaltungseffekte, bei dem sich der lernförderliche Einfluss von Gestaltungseffekten in Abhängigkeit des Vorwissens zum Teil umkehrt
- Vorübungseffekt: Auftreten tieferer Verständnisprozesse, wenn Lernende Namen und Charakteristika der zentralen Konzepte der Lerninhalte kennen
- Imaginationseffekt: Lernförderliche Wirkung durch Imagination bereits gelernter Arbeitsschritte

Prüfungsliteratur

- Rey, G. D. (2009). *E-Learning. Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung.* Bern: Huber.
  - Berücksichtigung von Lernereigenschaften – Expertise bzw. Vorwissen (Buch: S. 114–119; Webseite: S. 75–78)
- Kalyuga, S. (2007). Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational Psychology Review, 19*, 509–539.
- Mayer, R. E., Mathias, A., & Wetzell, K. (2002). Fostering understanding of multimedia messages through pre-training: Evidence for a two-stage theory of mental model construction. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 8*, 147–154.
- Leopold, C., & Mayer, R. E. (2015). An imagination effect in learning from scientific text. *Journal of Educational Psychology, 107*, 47–63.

Weiterführende Literatur I

- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review, 100*, 363–406.
- Rey, G. D., & Buchwald, F. (2011). The expertise reversal effect: Cognitive load and motivational explanations. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 17*, 33–48.
- Oksa, A., Kalyuga, S., & Chandler, P. (2010). Expertise reversal effect in using explanatory notes for readers of Shakespearean text. *Instructional Science, 38*, 217–236.
- Mayer, R. E. (2005). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pretraining, and modality principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 169–182). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Weiterführende Literatur II

- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review, 22*, 123–138.
- Tindall-Ford, S., & Sweller, J. (2006). Altering the modality of instructions to facilitate imagination: Interactions between the modality and imagination effects. *Instructional Science, 34,* 343–365.
- Kalyuga, S. (2005). Prior knowledge principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 325–337). Cambridge, MA: Cambridge University Press.