



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
IN DER KULTURHAUPTSTADT EUROPAS
CHEMNITZ

Professur Psychologie digitaler Lernmedien

Institut für Medienforschung

Philosophische Fakultät



Lehren und Lernen mit Medien I

Lernervorwissen

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

Überblick

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

Expertise und Vorwissen

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

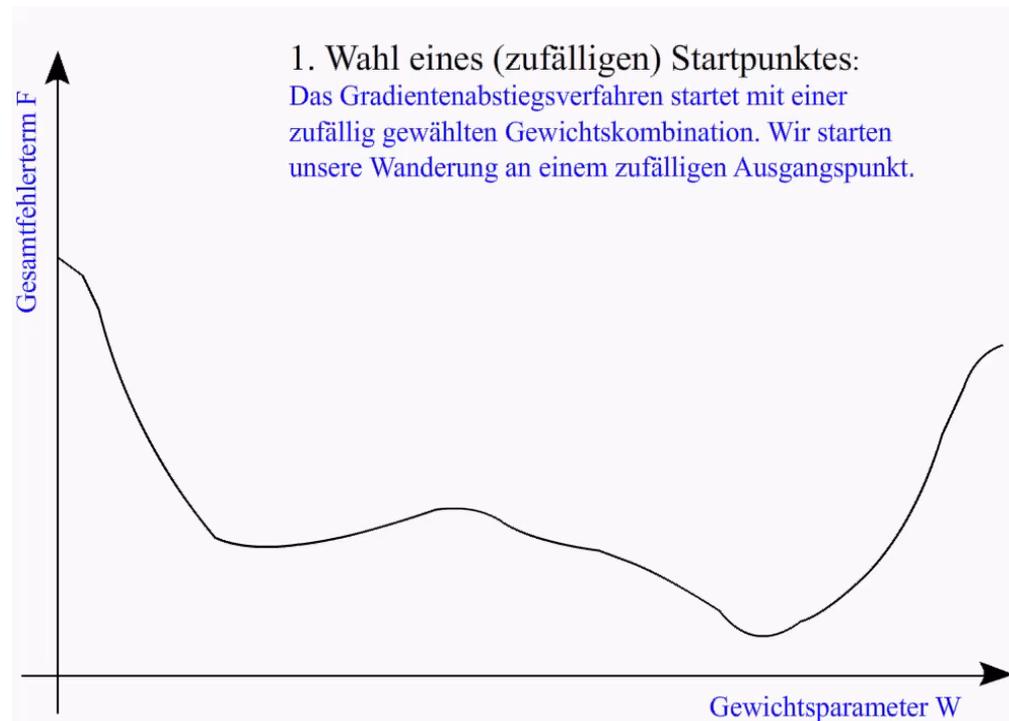
- **Traditionelle Expertiseforschung:** Experten als Personen mit umfangreichen Erfahrungen, erworben durch intensive, mindestens zehnjährige anstrengungsorientierte Übung (deliberate practice)
- **Expertise-Umkehr-Effekt der CLT:** Im Gegensatz zur traditionellen Expertiseforschung: Experten als Personen 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 Lernervorwissens 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)

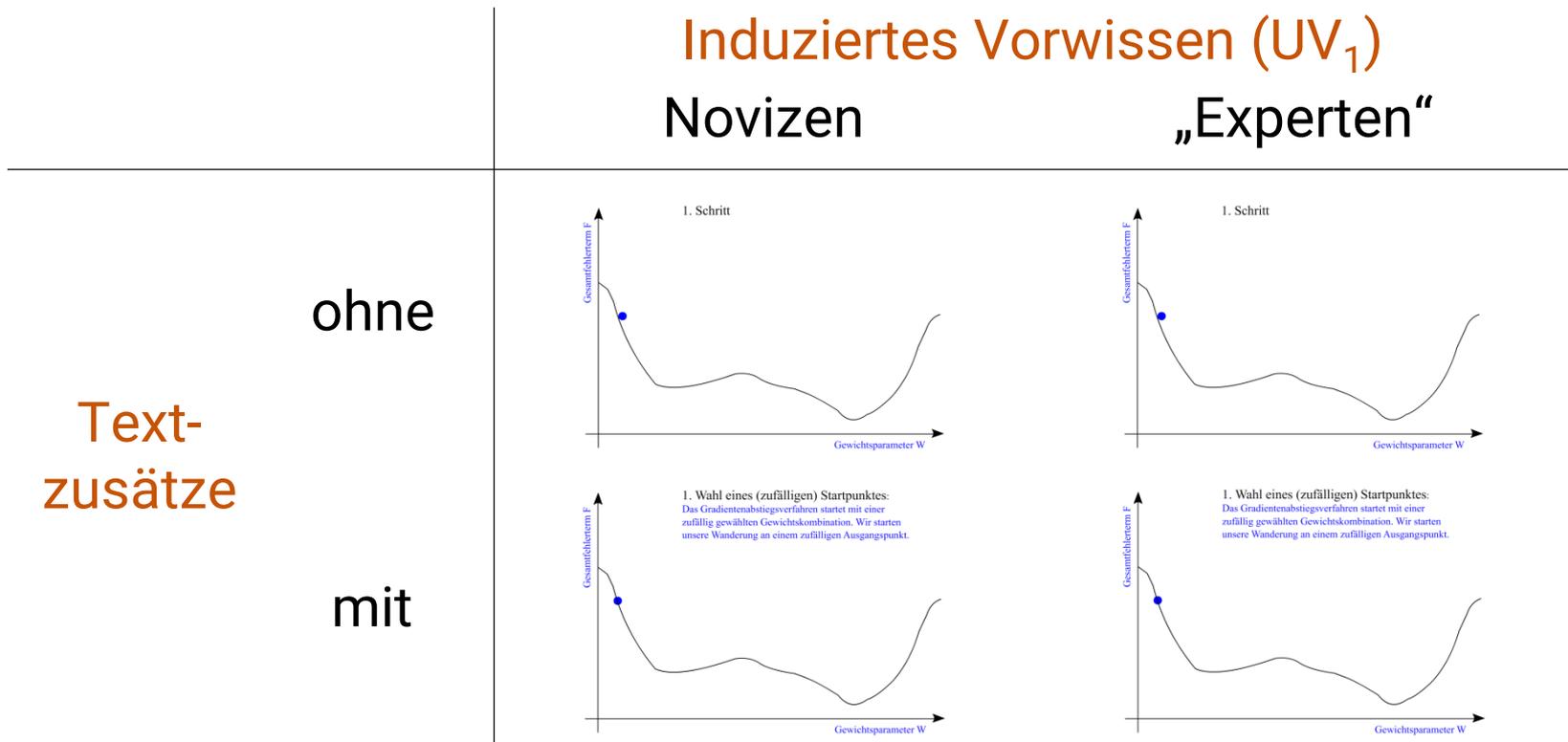
- **Beispiel:** Expertise-Umkehr-Effekt beim Redundanzeffekt



Quelle: Rey und Buchwald (2011)

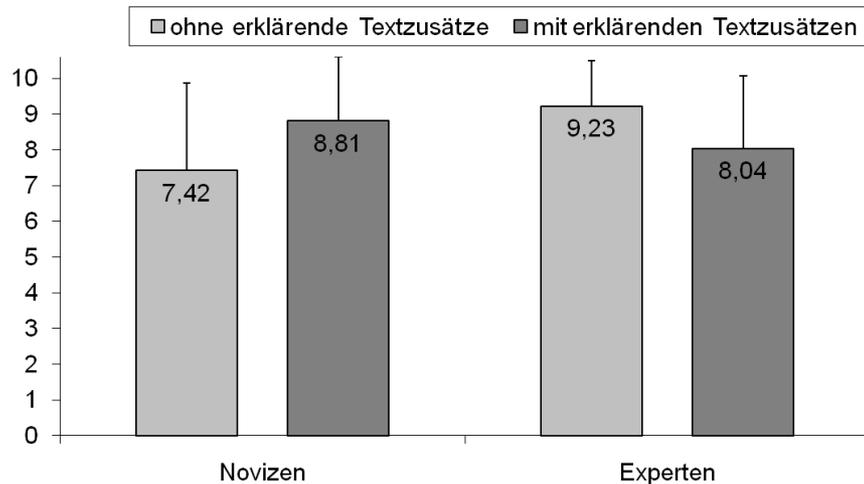
Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

- Stichprobe: $N = 104$; 59% ♀; $\bar{X} = 22.8$ Jahre ($SD = 2.4$)
- 2 x 2 faktorielles Design



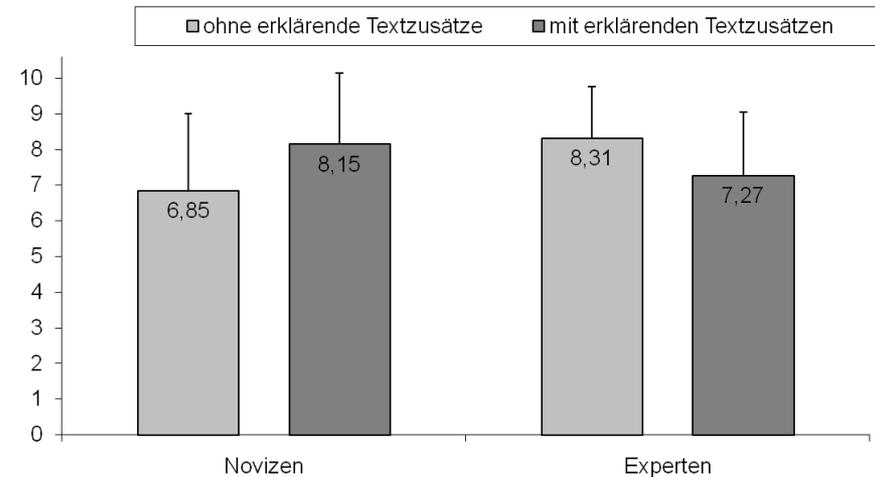
Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

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?

POLL OPEN

vevox.app ID: 102-414-569

- 1 Der Redundanzeffekt zeigt sich u. a. bei Novizen.
- 2 Experten profitieren von erklärenden Textzusätzen.
- 3 Die praktische Bedeutsamkeit des Wechselwirkungseffektes ist marginal.
- 4 Novizen erzielen mit erklärenden Textzusätzen höhere Transferlernleistungen.

Vote Trigger

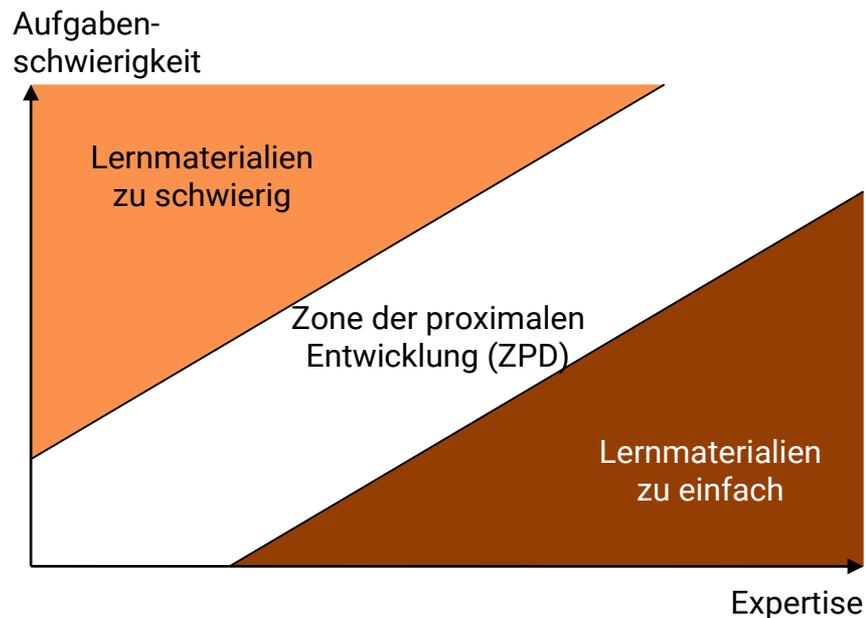
Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga, 2007; Rey, 2009)

- **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

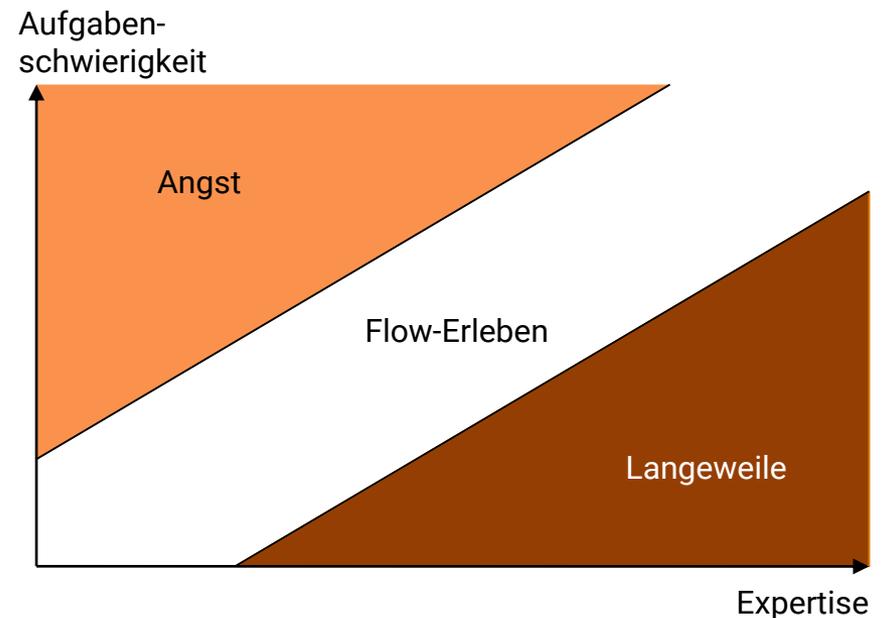
Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga, 2007; Rey, 2009)

- Zwei weitere Erklärungsansätze

Zone der proximalen Entwicklung



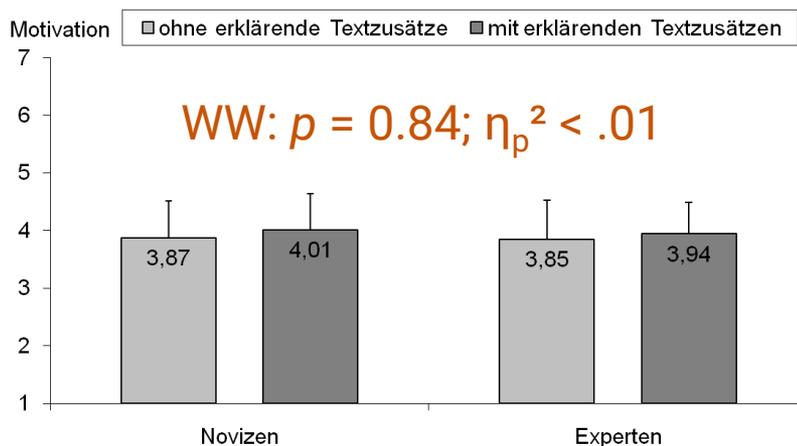
Flow-Erleben



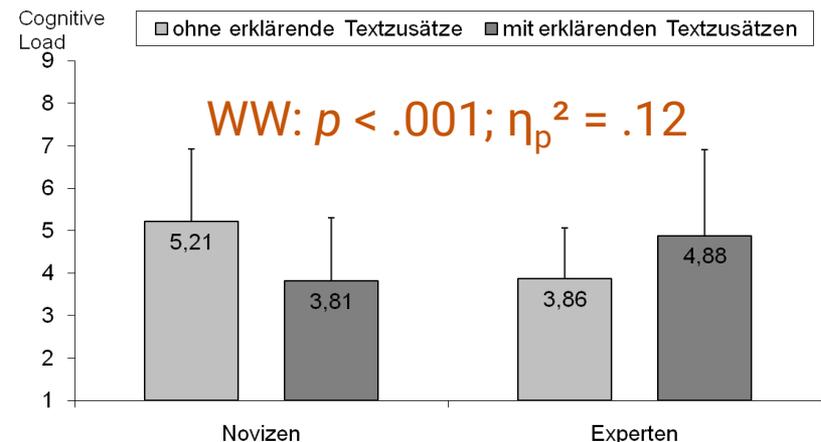
Expertise-Umkehr-Effekt (Rey & Buchwald, 2011)

- **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?

POLL OPEN

vevox.app ID: 102-414-569

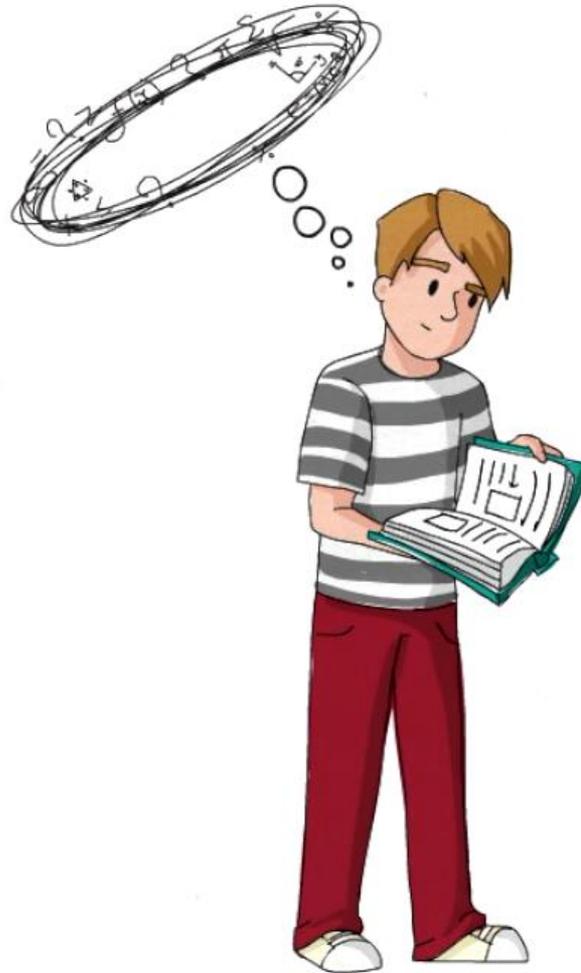
- 1 Der motivationale Erklärungsansatz
- 2 Der Erklärungsansatz der kognitiven Belastung
- 3 Beide Erklärungsansätze
- 4 Keiner der beiden Erklärungsansätze

Vote Trigger

Vorübungseffekt (z. B. Mayer, 2005)

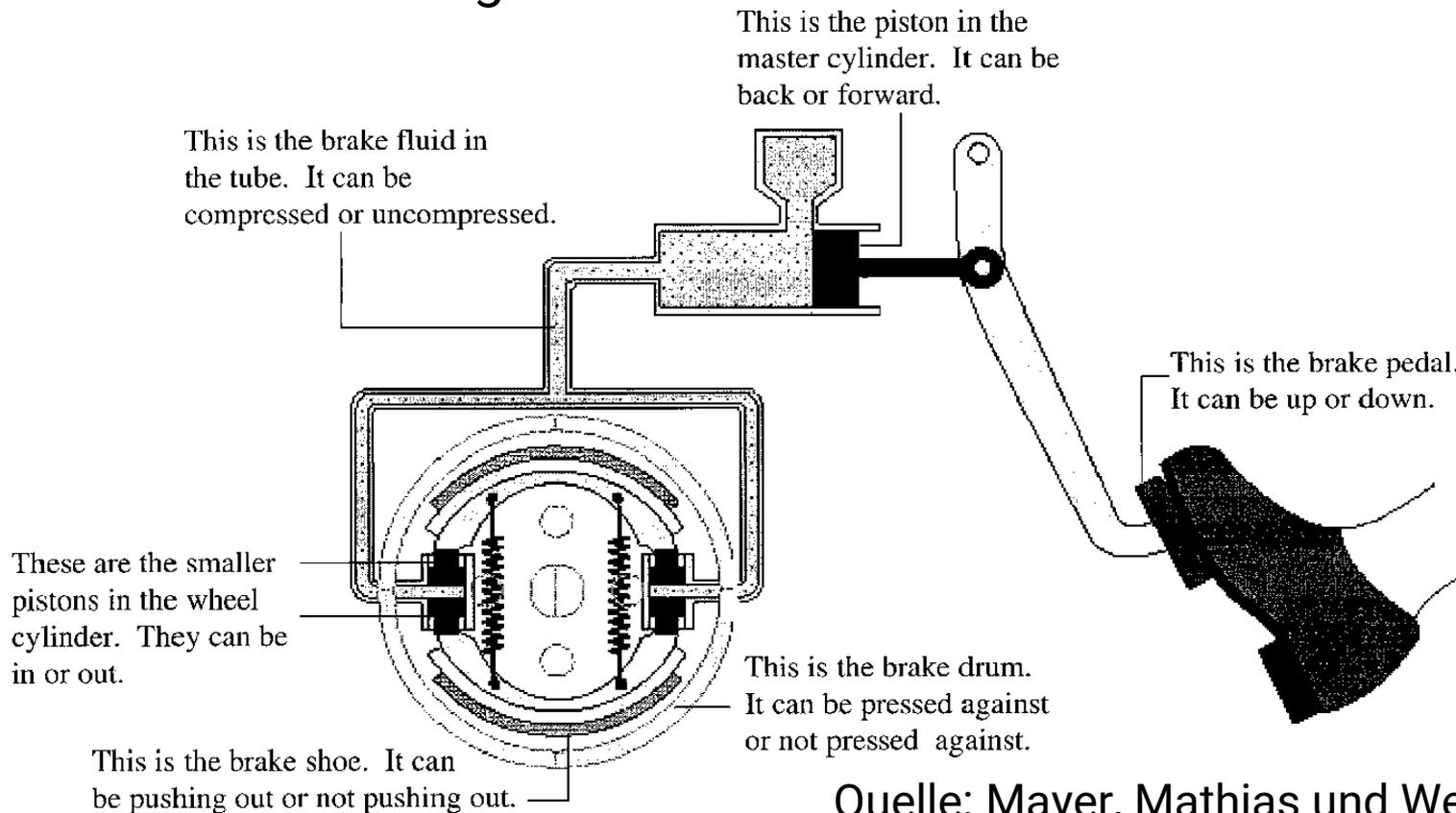
- **Definition:** Auftreten tieferer Verständnisprozesse, wenn Lernende Namen und Charakteristika der zentralen Konzepte der Lerninhalte kennen
- **Beispiele zur Unterscheidung von:**
 - **Strategic scaffolding:** Benennung einzelner Teilelemente einer komplexen Animation und Erläuterung des möglichen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

Erklärvideo zum Vorübungseffekt



Vorübungseffekt (Mayer, Mathias & Wetzell, 2002)

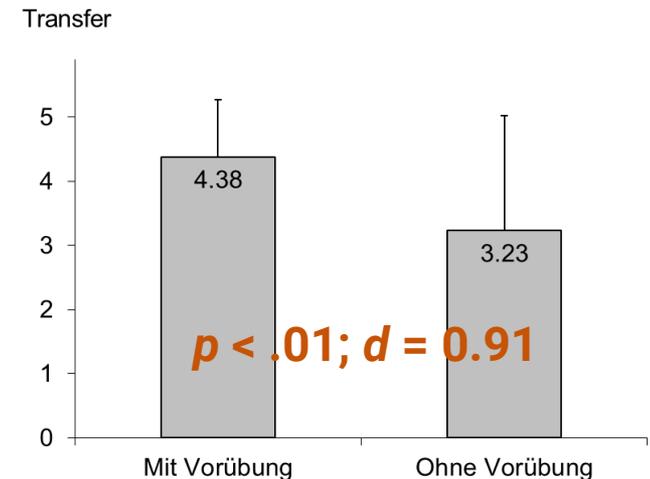
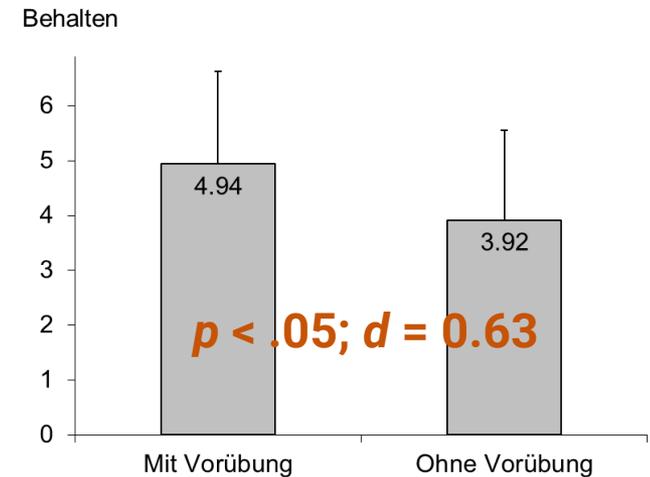
- **Beispiel:** Vorübungseffekt bei einer Animation zum Bremssystem eines Kraftfahrzeuges



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.

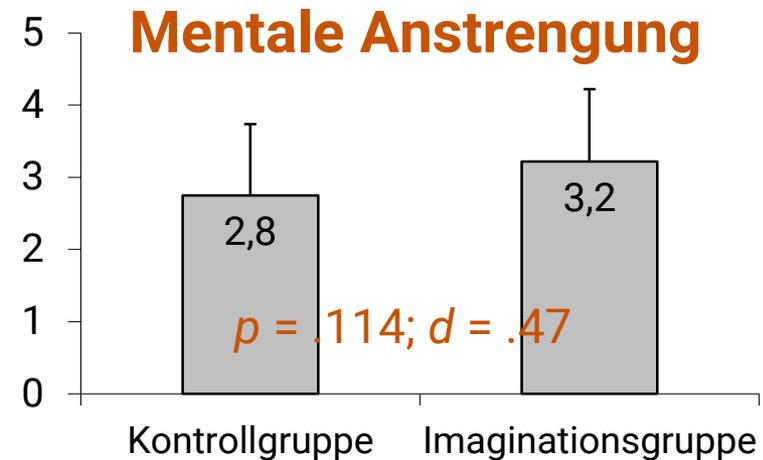
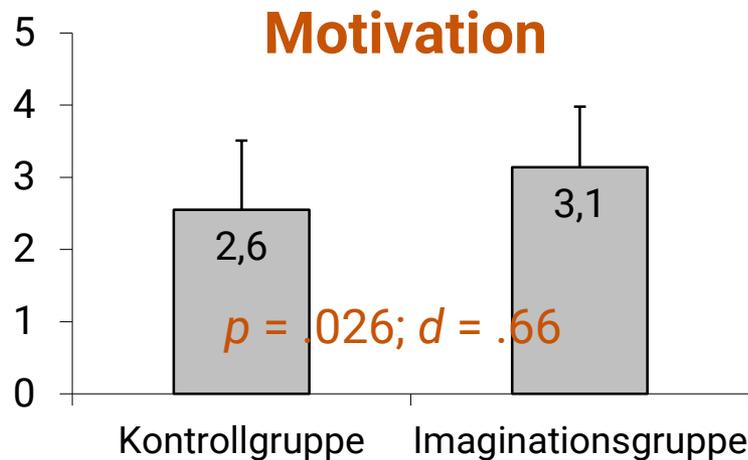
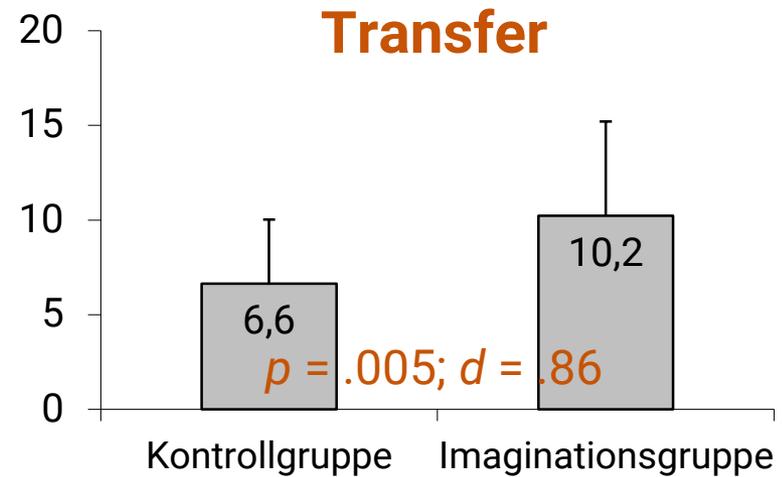
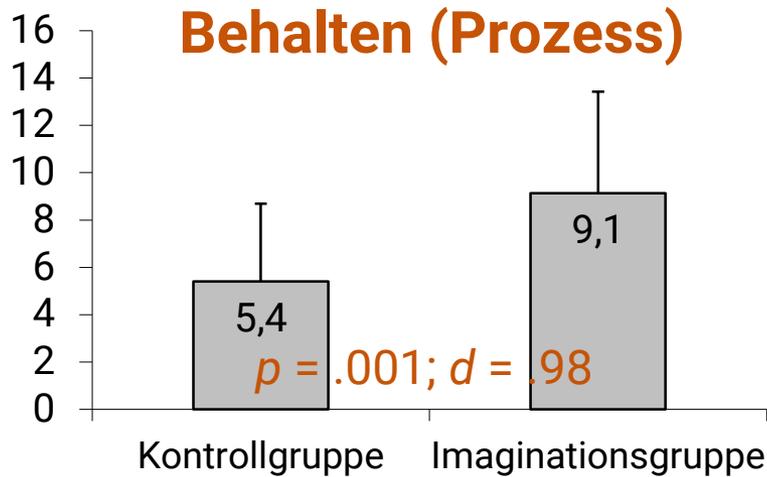
Imaginationseffekt (z. B. Sweller, 2010)

- **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% ♀; $\bar{X} 19.7$ 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?

vevox.app ID: 102-414-569

- 1 Sowohl die Behaltensleistung (Prozess) als auch die mentale Anstrengung werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.
- 2 Weder die mentale Anstrengung noch die Motivation werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.
- 3 Sowohl die Transferleistung als auch die Motivation werden durch die Imaginationsinstruktionen signifikant verbessert.
- 4 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** in der traditionellen Expertiseforschung und der Forschung zum Expertise-Umkehr-Effekt der CLT
- **Expertise-Umkehr-Effekt** als moderierender Einfluss des Lernervorwissens auf Gestaltungseffekte, bei dem sich der lernförderliche Einfluss von Gestaltungseffekten in Abhängigkeit des Vorwissens zum Teil umkehrt
- **Vorübungseffekt** als Auftreten tieferer Verständnisprozesse, wenn Lernende Namen und Charakteristika der zentralen Konzepte der Lerninhalte kennen
- **Imaginationseffekt** als 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.