TECHNISCHE UNIVERSITÄT
IN DER KULTURHAUPTSTADT EUROPAS
CHEMNITZ

Professur Psychologie digitaler Lernmedien
Institut für Medienforschung Philosophische Fakultät

Lernpsychologie: Grundlagen

Feedback



Flashdance (1983). Paramount Pictures.

Prof. Dr. Günter Daniel Rey

Überblick

- Einführung
- Metaanalyse zu Feedback
- Korrigierendes vs. erklärendes Feedback
- Affektiv-motivationale Effekte von Feedback
- Feedback und Vorwissen

Einführung (z. B. Butler, Godbole & Marsh, 2013; Van der Kleij, Feskens & Eggen, 2015)

- Definitionen: Verschiedene Definitionen zum Begriff Feedback
- Feedback im Lernkontext: Rückmeldung an den Lernenden, mit der dieser die Diskrepanz zwischen dem gegenwärtigen und dem gewünschten Wissensstand verringern kann
- Zentrale Bedeutung: Als entscheidende Komponente jedes Lernprozesses betrachtet
- Verschiedene Arten von Feedback
  - Einfaches Feedback: Rückmeldung, ob die eigene Antwort richtig oder falsch ist
  - Korrigierendes Feedback: Rückmeldung, welche Antwort richtig ist
  - Elaboriertes Feedback: Elaborierte Rückmeldung in Form von Hinweisen, Zusatzinformationen, weiteren Lernmaterialien oder Erklärungen

Metaanalyse zu Feedback (Van der Kleij, Feskens & Eggen, 2015)

- Metaanalyse zu Feedback in computergestützten Lernumgebungen mit 40 Studien, 70 Effekten & Ø 106.7 Probanden pro Studie
- Vergleich verschiedener Arten von Feedback

Kontrollgruppe	Experimentalgruppe	Effektgröße (Anzahl an Effekten)	90% Konfidenzintervall
Kein Feedback	Einfaches Feedback	0.05 (8)	-0.28 – 0.39
	Korrigierendes Feedback	0.48 (7)	0.04 – 0.92
	Elaboriertes Feedback	0.61 (9)	0.31 – 0.91
Einfaches Feedback	Korrigierendes Feedback	-0.17 (2)	-1.00 – 0.66
	Elaboriertes Feedback	0.54 (21)	0.33 – 0.74
Korrigierendes Feedback	Elaboriertes Feedback	0.39 (23)	0.20 – 0.60

Anmerkung: Einfaches Feedback: Rückmeldung, ob die eigene Antwort richtig oder falsch ist
Korrigierendes Feedback: Rückmeldung, welche Antwort richtig ist

Metaanalyse zu Feedback (Van der Kleij, Feskens & Eggen, 2015)

- Moderatoreffekte

Moderator-variable	Kategorie	Effektgröße (Anzahl an Effekten)	90% Konfidenz-intervall
Zeitpunkt des Feedbacks	Unmittelbar	0.46** (58)	0.33 – 0.59
	Verzögert	0.22 (12)	-0.05 – 0.49
Bildungs-niveau	Universität/College	0.44** (56)	0.31 – 0.57
	Schule	0.34* (14)	0.08 – 0.59
Studienfach	Sozial-wissenschaften	0.46* (9)	0.15 – 0.77
	Mathematik	0.93** (8)	0.61 – 1.26
	Natur-wissenschaften	0.40** (29)	0.23 – 0.57
	Sprachen	0.25* (24)	0.05 – 0.44

Welche Aussagen treffen nach der Metaanalyse von Van der Kleij, Feskens und Eggen aus dem Jahr 2015 zu?

Korrigierendes Feedback scheint die lernförderlichste Art von Feedback zu sein.

0%

Auch verzögertes Feedback führt zu signifikant besseren Lernleistungen.

0%

Es zeigen sich keine signifikanten Effekte von Feedback auf die Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern.

0%

Für das Studienfach Mathematik sind die lernförderlichen Effekte durch Feedback besonders stark.

0%

Welche Aussagen treffen nach der Metaanalyse von Van der Kleij, Feskens und Eggen aus dem Jahr 2015 zu?

Korrigierendes Feedback scheint die lernförderlichste Art von Feedback zu sein.

11.11%

Auch verzögertes Feedback führt zu signifikant besseren Lernleistungen.

11.11%

Es zeigen sich keine signifikanten Effekte von Feedback auf die Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern.

0%

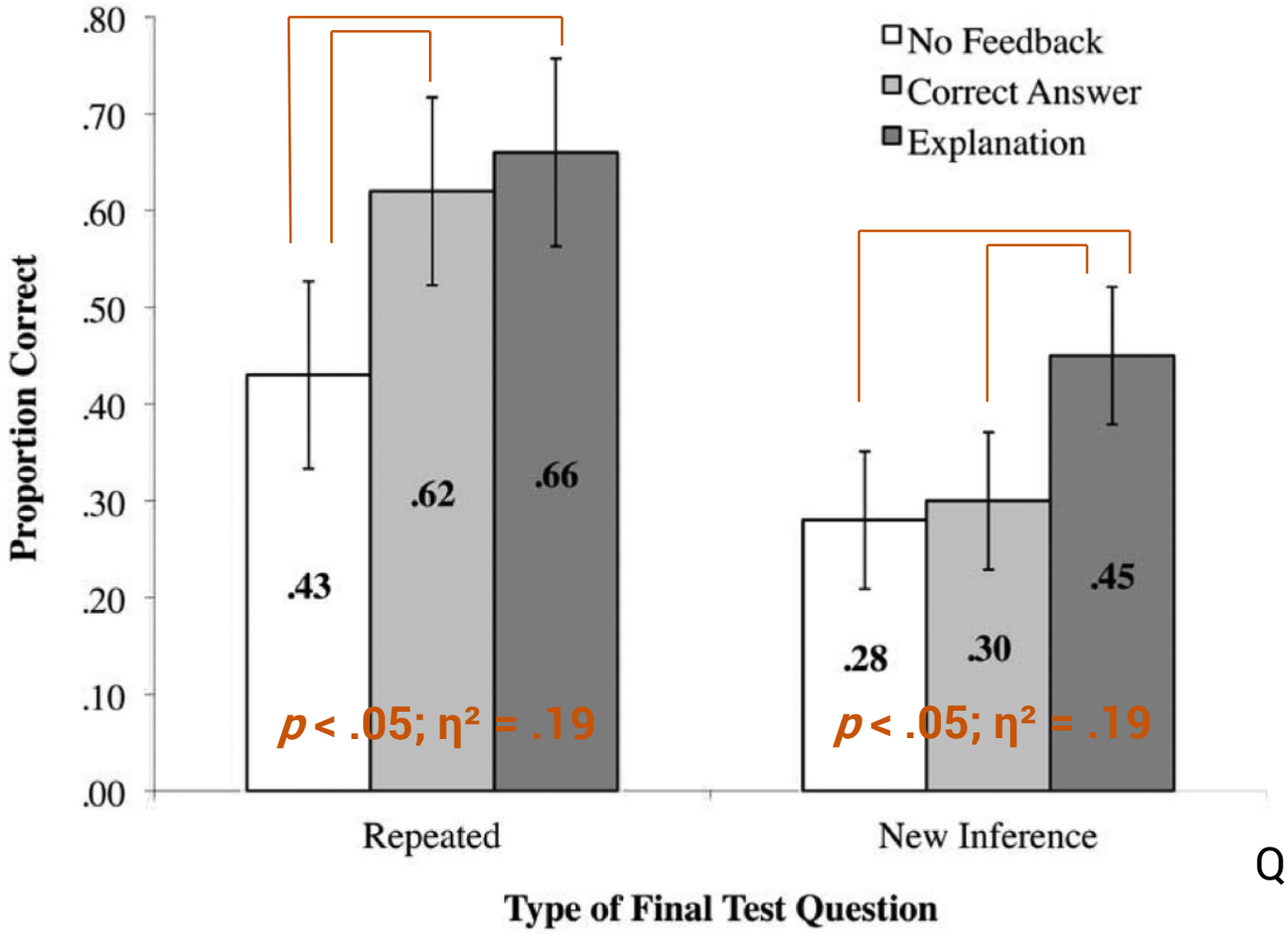
Für das Studienfach Mathematik sind die lernförderlichen Effekte durch Feedback besonders stark.

77.78%

Korrigierendes vs. erklärendes Feedback (Butler, Godbole & Marsh, 2013)

- Korrigierendes Feedback: Rückmeldung, ob die Antwort des Lernenden korrekt ist und falls nicht, was die richtige Antwort ist
- Erklärendes Feedback: Rückmeldung, warum eine Antwort richtig oder falsch ist
- Experiment zum korrigierenden und erklärenden Feedback
- Stichprobe: $N = 60$ (Studierende)
- Lernmaterial: Verschiedene Themenbereiche (u. a. Atmungssystem und tropische Wirbelstürme)
- 3 x 2 faktorielles Design mit MW auf dem zweiten Faktor
  - UV_1: Art des Feedbacks (ohne vs. mit korrekter Antwort vs. mit Erklärung)
  - UV_2: Art der Testfragen (Behalten bzw. „repeated“ vs. Transfer bzw. „new inference“)

Korrigierendes vs. erklärendes Feedback (Butler, Godbole & Marsh, 2013, Exp. 1)



Quelle: Butler, Godbole und Marsh (2013)

Welche Aussagen zu den Ergebnissen aus dem ersten Experiment von Butler, Godbole und Marsh (2013) sind statistisch signifikant?

Erklärendes Feedback führt zu besseren Behaltensleistungen als korrigierendes Feedback. 0%

Erklärendes Feedback führt zu besseren Transferleistungen als korrigierendes Feedback. 0%

Korrigierendes Feedback führt zu besseren Behaltensleistungen als kein Feedback. 0%

Korrigierendes Feedback führt zu besseren Transferleistungen als kein Feedback. 0%

Welche Aussagen zu den Ergebnissen aus dem ersten Experiment von Butler, Godbole und Marsh (2013) sind statistisch signifikant?

Erklärendes Feedback führt zu besseren Behaltensleistungen als korrigierendes Feedback.



42.86%

Erklärendes Feedback führt zu besseren Transferleistungen als korrigierendes Feedback.



100%

Korrigierendes Feedback führt zu besseren Behaltensleistungen als kein Feedback.



100%

Korrigierendes Feedback führt zu besseren Transferleistungen als kein Feedback.



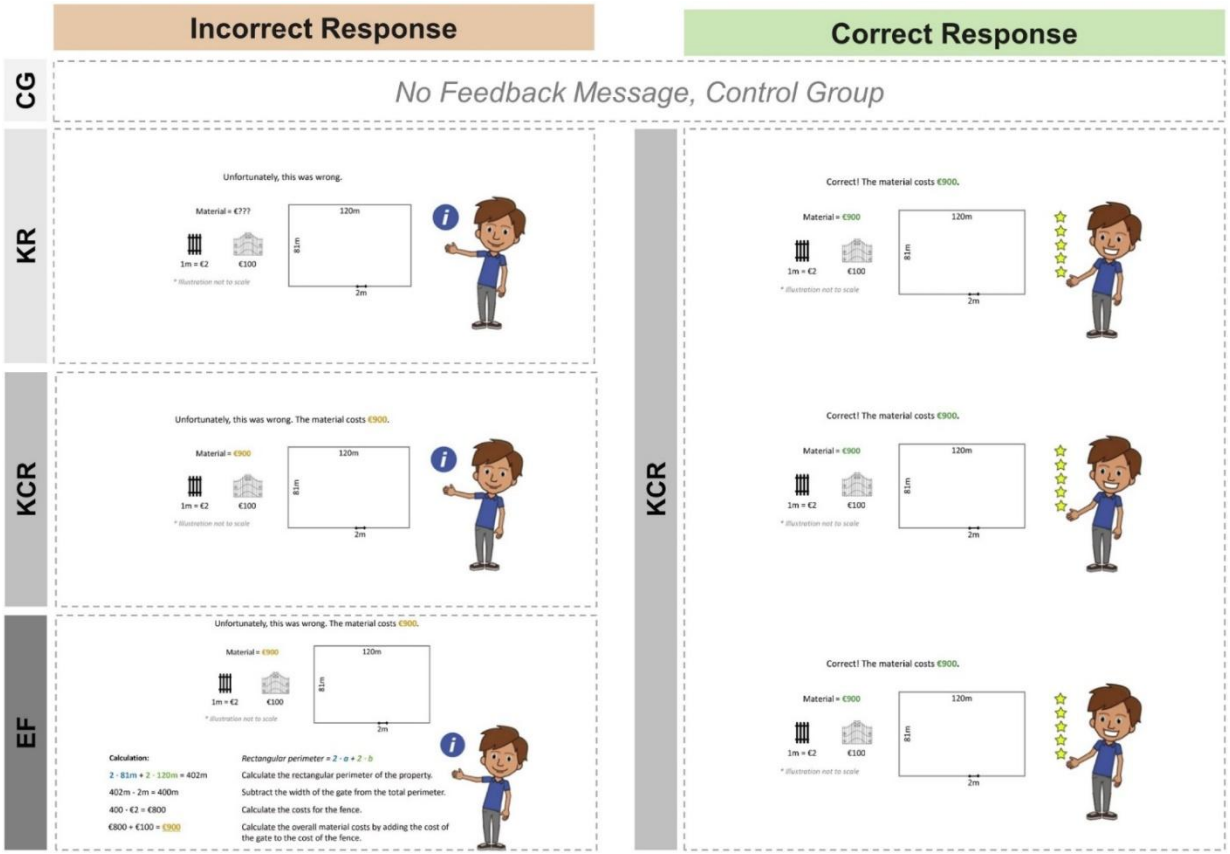
28.57%

Affektiv-motivationale Effekte von Feedback (Kuklick & Lindner, 2023)

- Annahme: Feedback besitzt auch affektiv-motivationale Effekte
- Hypothese: Verschiedene Feedbackarten beeinflussen Emotion und Motivation der Lernenden in Abhängigkeit der Richtigkeit der Antwort auf die Aufgaben
  - Einfaches Feedback: Bei richtig gelösten Aufgaben von Vorteil für Emotion und Motivation der Lernenden
  - Elaboriertes Feedback: Bei falschen Antworten vorteilhaft für Emotion und Motivation von Lernenden

Affektiv-motivationale Effekte von Feedback (Kuklick & Lindner, 2023)

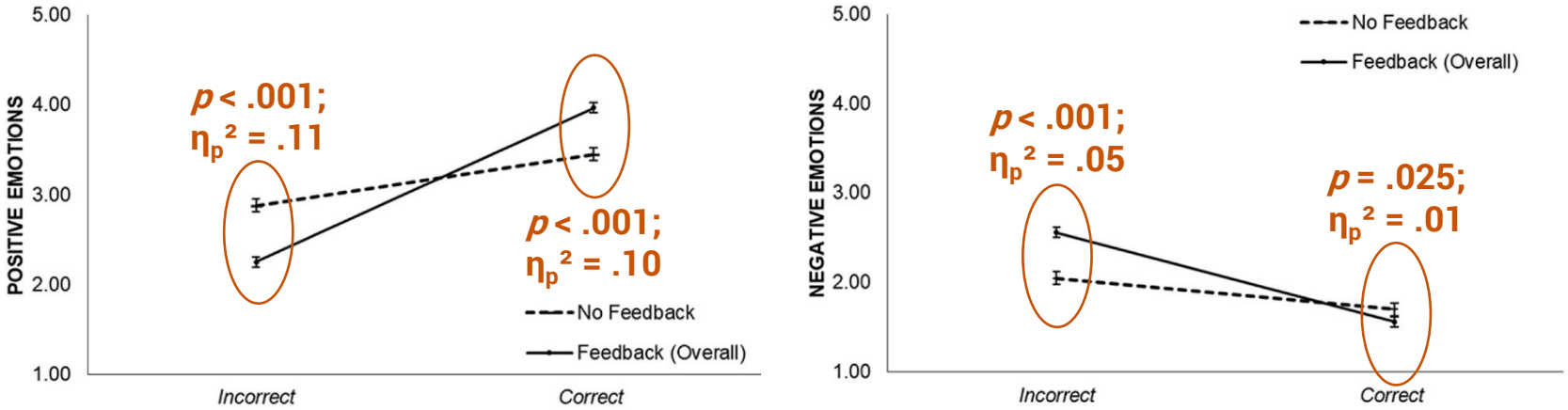
- Stichprobe: *N* = 439; 67% ♀; Ø 22.8 Jahre (*SD* = 4.1)
- Lernmaterial: 12 Geometrie-Aufgaben
- Einfaktorielles, vierfachgestuftes Design
  - Kontrollgruppe ohne Feedback (CG)
  - Einfaches Feedback (KR)
  - Korrigierendes Feedback (KCR)
  - Elaboriertes Feedback (EF)



Quelle: Kuklick und Lindner (2023)

Affektiv-motivationale Effekte von Feedback (Kuklick & Lindner, 2023)

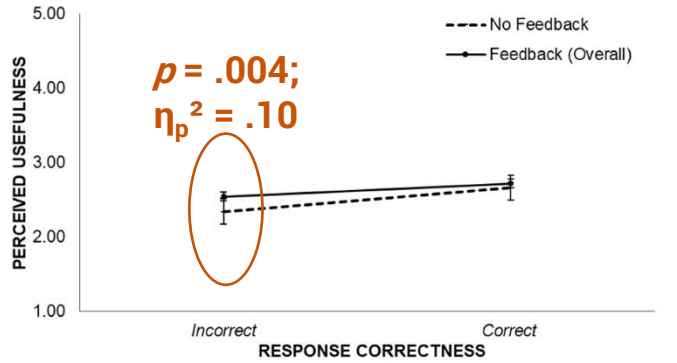
- Abhängige Variablen
  - Emotionaler Zustand (Freude, Stolz, Ärger, Frustration)
  - Aufgabenbezogene wahrgenommene Nützlichkeit
  - Motivation für den Test (aktuelle prüfungsbezogene Erfolgserwartung, intrinsischer Wert, Leistungswert, wahrgenommene Kosten)
- Ergebnisse zum positiven und negativen emotionalen Zustand

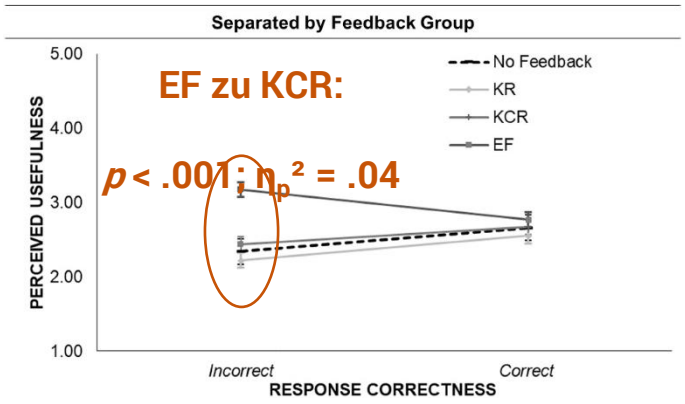


Quelle: Kuklick und Lindner (2023)

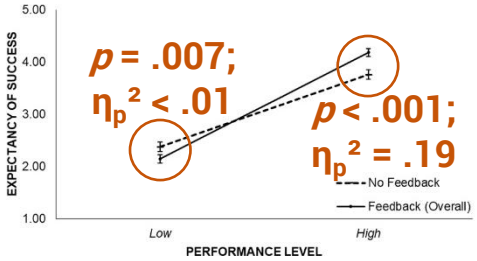
Affektiv-motivationale Effekte von Feedback (Kuklick & Lindner, 2023)

- Ergebnisse zur aufgabenbezogenen wahrgenommenen Nützlichkeit (links) sowie zur Motivation für den Test (rechts)

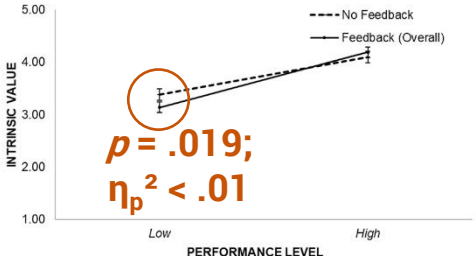




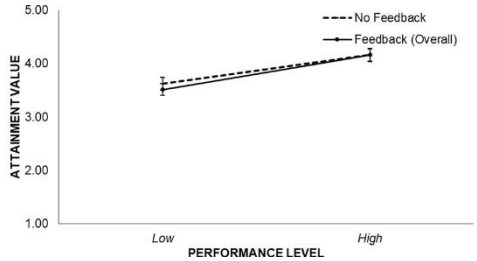
Erfolgserwartung



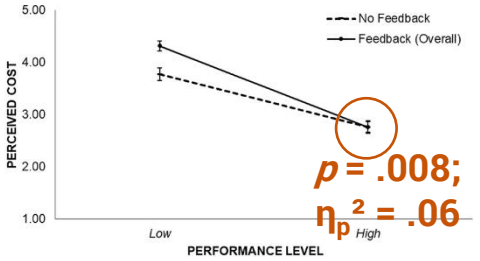
Intrinsischer Wert



Leistungswert



Wahrgenommene Kosten



Quelle: Kuklick und Lindner (2023)

Welche Aussagen treffen für die Studie von Kuklick und Lindner (2023) zu?

Feedback scheint den emotionalen Zustand von Lernenden insgesamt nicht zu beeinflussen.

0%

Die aufgabenbezogene wahrgenommene Nützlichkeit wird vom Feedback an die Lernenden signifikant beeinflusst, wenn die Antwort der Lernenden auf die Aufgabe falsch ist.

0%

Die aufgabenbezogene wahrgenommene Nützlichkeit wird von den verschiedenen Feedbackarten an die Lernenden signifikant beeinflusst, wenn die Antwort der Lernenden auf die Aufgabe falsch ist.

0%

Der Leistungswert als Subkomponente der Motivation für den Test wird vom Feedback und von der Richtigkeit der Antwort auf die Aufgabe signifikant beeinflusst.

0%

Welche Aussagen treffen für die Studie von Kuklick und Lindner (2023) zu?

Feedback scheint den emotionalen Zustand von Lernenden insgesamt nicht zu beeinflussen.

14.29%

Die aufgabenbezogene wahrgenommene Nützlichkeit wird vom Feedback an die Lernenden signifikant beeinflusst, wenn die Antwort der Lernenden auf die Aufgabe falsch ist.

100%

Die aufgabenbezogene wahrgenommene Nützlichkeit wird von den verschiedenen Feedbackarten an die Lernenden signifikant beeinflusst, wenn die Antwort der Lernenden auf die Aufgabe falsch ist.

85.71%

Der Leistungswert als Subkomponente der Motivation für den Test wird vom Feedback und von der Richtigkeit der Antwort auf die Aufgabe signifikant st.

14.29%

Feedback und Vorwissen (Fyfe & Rittle-Johnson, 2016, Exp. 1)

- Negative Lerneffekte: Durch Feedback möglich aufgrund der
  - Verringerung der Aufmerksamkeit (z. B. durch das übermäßige Vertrauen auf das Feedback)
  - Lenkung der Aufmerksamkeit auf das eigene Selbst (z. B. durch Bewertung eigener Fähigkeiten)
  - Herstellung kognitiver Überschneidungen (z. B. Verwechseln einer Antwort mit der richtigen Antwort)
- Annahme: Vorwissen moderiert Lerneffekte durch Feedback aufgrund der Wissensaktivierung, die folgende Effekte nach sich zieht:
  - Erhöhte Erwartungen der Lernenden, gute Leistungen zu erzielen und gesteigerte Sensitivität ggü. diesbezüglichem Feedback
  - Erhöhte Verarbeitung redundanter Informationen (vgl. Redundanzeffekt)

Feedback und Vorwissen (Fyfe & Rittle-Johnson, 2016, Exp. 1)

- Stichprobe: *N* = 108; 62% ♀; Ø 8.4 Jahre
- Lernmaterial: Aufgaben zur mathematischen Gleichheit
- 2 x 2 faktorielles Design
  - UV_1: Induziertes Strategiewissen (ja vs. nein)
  - UV_2: Einfaches Feedback (vorhanden vs. nicht vorhanden)
- Abhängige Variablen
  - Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit
  - Prozedurales Wissen
  - Konzeptuelles Wissen
- Kovariaten
  - Alter
  - Screening-Messungen zum Mathe-Verständnis

Feedback und Vorwissen (Fyfe & Rittle-Johnson, 2016, Exp. 1)

- Aufgaben zum prozeduralen Wissen

Learning items	Transfer items
8 = 6 + __	__ + 2 = 6 + 4
3 + 4 = __ + 5	8 + __ = 8 + 6 + 4
3 + 7 + 6 = __ + 6	5 + 6 − 3 = 5 + __
7 + 6 + 4 = 7 + __	5 − 2 + 4 = __ + 4

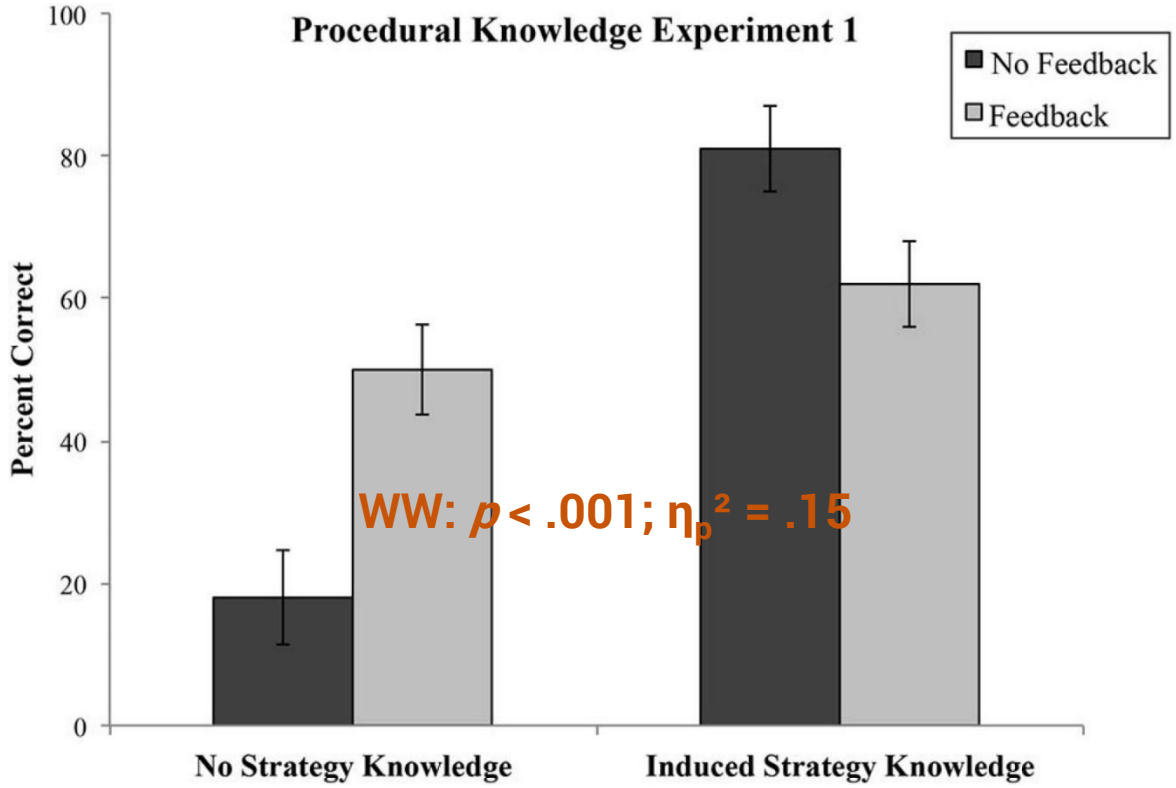
- Aufgaben zum konzeptuellen Wissen

Equal sign items	Equation structure items
What does the equal sign (=) mean?	Reproduce 4 + 3 + 9 = 4 + __ from memory after viewing for 5 s.
Is "two amounts are the same" a good definition of the equal sign?	Decide if 3 = 3 and 7 = 3 + 4 are true or false.
What goes in the box to show that 10 cents is the same amount of money as 1 dime?	Decide if 6 + 4 = 5 + 5 is true or false and explain how you know.

Quelle: Fyfe und Rittle-Johnson (2016)

Feedback und Vorwissen (Fyfe & Rittle-Johnson, 2016, Exp. 1)

- Ergebnisse zum prozeduralen Wissen



Quelle: Fyfe und Rittle-Johnson (2016)

Welche weiteren Ergebnisse vermuten Sie für das erste Experiment von Fyfe und Rittle-Johnson (2016)?

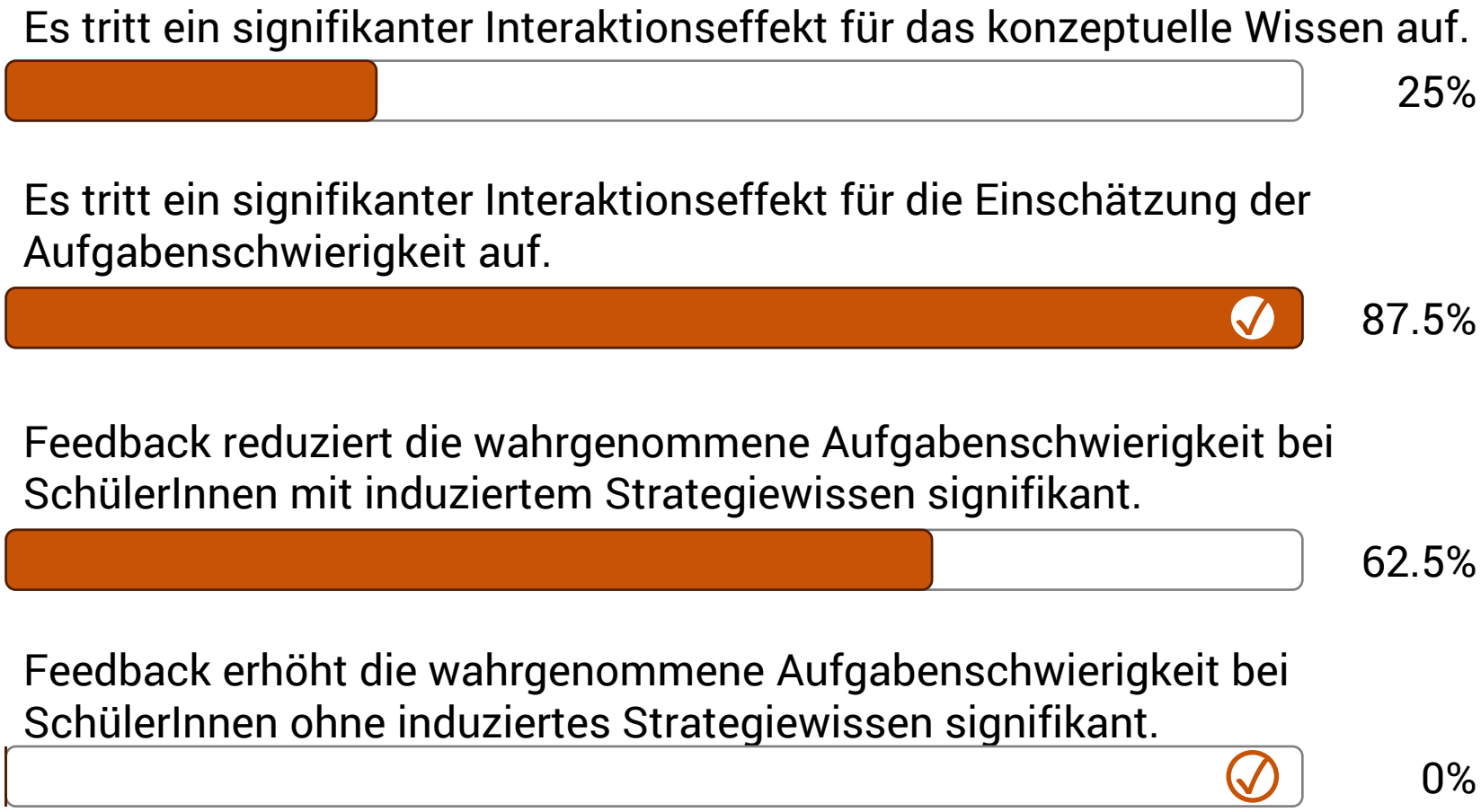
Es tritt ein signifikanter Interaktionseffekt für das konzeptuelle Wissen auf. 0%

Es tritt ein signifikanter Interaktionseffekt für die Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit auf. 0%

Feedback reduziert die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit bei SchülerInnen mit induziertem Strategiewissen signifikant. 0%

Feedback erhöht die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit bei SchülerInnen ohne induziertes Strategiewissen signifikant. 0%

Welche weiteren Ergebnisse vermuten Sie für das erste Experiment von Fyfe und Rittle-Johnson (2016)?



Zusammenfassung

- Feedback im Lernkontext: Rückmeldung an den Lernenden, mit der dieser die Diskrepanz zwischen dem gegenwärtigen und dem gewünschten Wissensstand verringern kann
- Metaanalytischer Nachweis, dass Feedback besonders bei elaborierten Rückmeldungen lernförderlich ist
- Feedbackarten: Erklärendes Feedback im Vergleich zum rein korrigierenden Feedback lerntransferförderlich
- Affektiv-motivationale Effekte: Feedback besitzt unterschiedliche affektiv-motivationale Effekte
- Moderierender Einfluss des Vorwissens auf den Effekt von Feedback: Bei höherem Vorwissen kehrt sich der lernförderliche Effekt ggf. um

Prüfungsliteratur

- Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C., & Eggen, T. J. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes. A meta-analysis. *Review of Educational Research, 85*, 475–511.
- Butler, A. C., Godbole, N., & Marsh, E. J. (2013). Explanation feedback is better than correct answer feedback for promoting transfer of learning. *Journal of Educational Psychology, 105*, 290–298.
- Fyfe, E. R., & Rittle-Johnson, B. (2016). Feedback both helps and hinders learning: The causal role of prior knowledge. *Journal of Educational Psychology, 108*, 82–97.

Weiterführende Literatur I

- Attali, Y., & van der Kleij, F. (2017). Effects of feedback elaboration and feedback timing during computer-based practice in mathematics problem solving. *Computers & Education, 110, 154–169.*
- Azevedo, R., & Bernard, R. M. (1995). A meta-analysis of the effects of feedback in computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research, 13*, 111–127.
- Chan, J. C. Y., & Lam, S.-f. (2010). Effects of different evaluative feedback on students' self-efficacy in learning. *Instructional Science, 38*, 37–58.
- Corbalan, G., Kester, L., & van Merriënboer, J. J. G. (2009). Dynamic task selection: Effects of feedback and learner control on efficiency and motivation. *Learning and Instruction, 19*, 455–465.
- Fiorella, L., Vogel-Walcutt, J., & Schatz, S. (2012). Applying the modality principle to real-time feedback and the acquisition of higher-order cognitive skills. *Educational Technology Research & Development, 60*, 223–238.

Weiterführende Literatur II

- Fyfe, E. R., Rittle-Johnson, B., & DeCaro, M. S. (2012). The effects of feedback during exploratory mathematics problem solving: Prior knowledge matters. *Journal of Educational Psychology, 104*, 1094–1108.
- Kealy, W. A., & Ritzhaupt, A. D. (2010). Assessment certitude as a feedback strategy for learners' constructed responses. *Journal of Educational Computing Research, 43*, 25–45.
- Kelley, C. M., & McLaughlin, A. C. (2012). Individual differences in the benefits of feedback for learning. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 54*, 26–35.
- Kellogg, R. T., Whiteford, A. P., & Quinlan, T. (2010). Does automated feedback help students learn to write? *Journal of Educational Computing Research, 42*, 173–196.
- Kuklick, L., & Lindner, M. A. (2023). Affective-motivational effects of performance feedback in computer-based assessment: Does error message complexity matter? *Contemporary Educational Psychology, 73*, 102146.

Weiterführende Literatur III

- Lee, H. W., Lim, K. Y., & Grabowski, B. (2009). Generative learning strategies and metacognitive feedback to facilitate comprehension of complex science topics and self-regulation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 18, 5–25.
- Lipnevich, A. A., & Smith, J. K. (2009). Effects of differential feedback on students' examination performance. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 15*, 319–333.
- Moos, D. (2011). Self-regulated learning and externally generated feedback with hypermedia. *Journal of Educational Computing Research, 44*, 265–297.
- Moreno, R. (2004). Decreasing cognitive load for novice students: Effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. *Instructional Science, 32*, 99–113.
- Moreno, R., & Valdez, A. (2005). Cognitive load and learning effects of having students organize pictures and words in multimedia environments: The role of student interactivity and feedback. *Educational Technology Research and Development, 53*, 35–45.

Weiterführende Literatur IV

- Nihalani, P. K., Mayrath, M., & Robinson, D. H. (2011). When feedback harms and collaboration helps in computer simulation environments: An expertise reversal effect. *Journal of Educational Psychology, 103*, 776–785.
- Park, O., & Gittelman, S. S. (1992). Selective use of animation and feedback in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development, 40*, 27–38.
- Rieber, L. P. (1996). Animation as feedback in a computer-based simulation: Representation matters. *Educational Technology Research and Development, 44*, 5–22.
- Serge, S. R., Priest, H. A., Durlach, P. J., & Johnson, C. I. (2013). The effects of static and adaptive performance feedback in game-based training. *Computers in Human Behavior, 29*, 1150–1158.
- Valdez, A. (2012). Computer-based feedback and goal intervention: learning effects. *Educational Technology Research & Development, 60*, 769–784.