TECHNISCHE UNIVERSITÄT
IN DER KULTURHAUPTSTADT EUROPAS
CHEMNITZ

Professur Psychologie digitaler Lernmedien
Institut für Medienforschung Philosophische Fakultät

Lernpsychologie: Grundlagen

Emotional Design

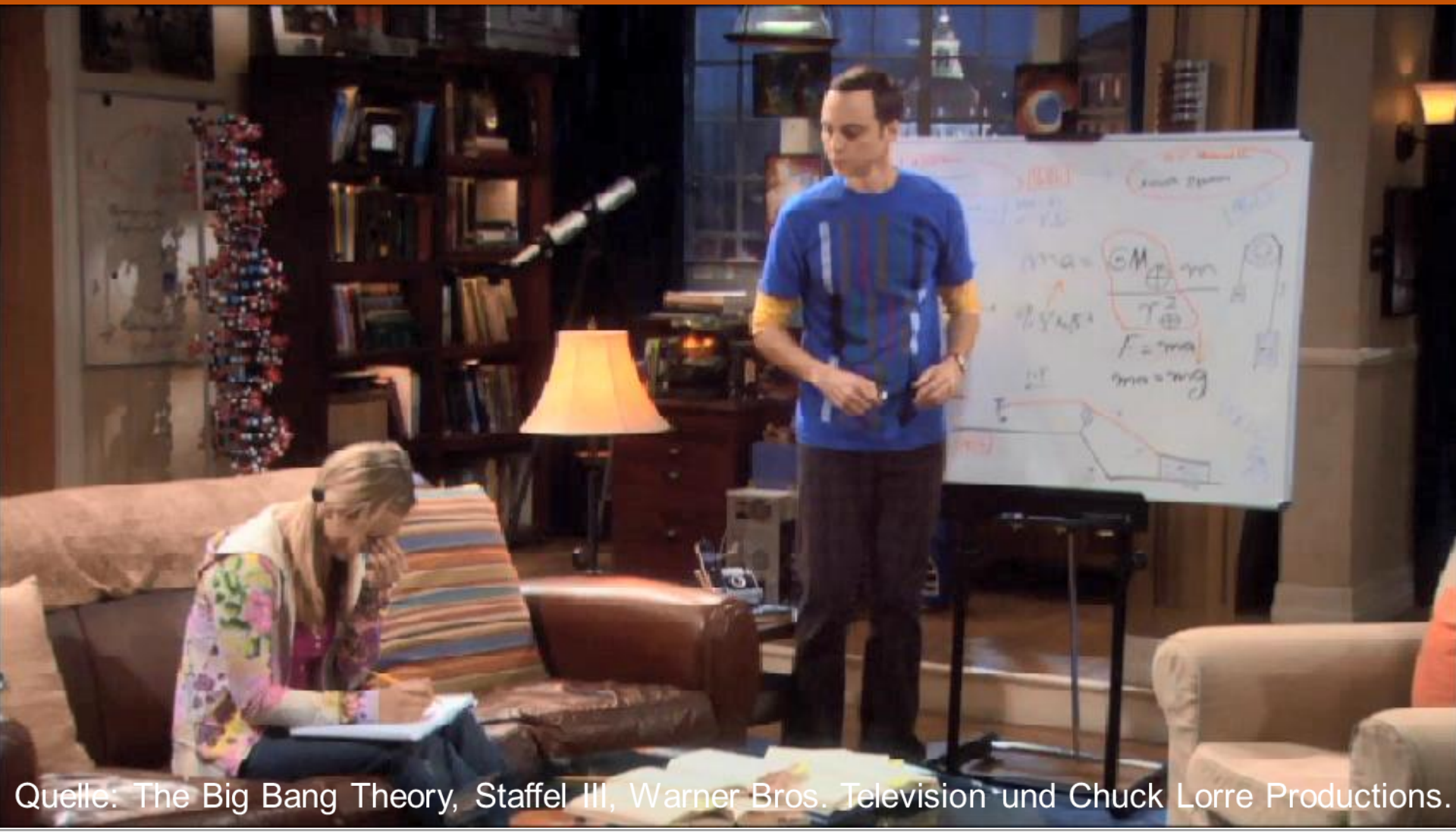


The Wild Robot (2024). Universal Pictures.

Überblick

- Theorien zur Berücksichtigung von Emotionen beim Lernen mit Medien
- Definition, theoretische Grundlage & Ansätze
- Metaanalyse zum Emotional Design
- Studien zum Emotional Design
  - Vermenschlichung und Farbe
  - Vermenschlichung und Personalisierung
  - Klassifikation von Bildern im Lernkontext
  - Valenz und Lernkontext
- Ausblick: Kawaii und Emotional Design

Emotionen beim Lernen



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

Berücksichtigung affektiver Variablen in kognitions-psychologischen Theorien zum Lernen mit Medien

- CLT: Cognitive Load Theorie
  - aCLT: Augmented Cognitive Load Theorie

- CTML: Kognitive Theorie multimedialen Lernens
  - CATLM: Kognitiv-affektive Theorie des Lernens mit Medien
  - KASTLM (Englisch: CASTLE): Kognitiv-Affektiv-Soziale Theorie des Lernens mit Medien
  - ICALM: Integratives kognitiv-affektives Modell des Lernens mit Medien

Augmented Cognitive Load Theorie (Huk & Ludwigs, 2009)

- Augmented Cognitive Load Theorie (aCLT): Erweiterung der CLT mit Berücksichtigung affektiver Variablen
- Freie AG-Kapazität: Wird nicht automatisch als GCL genutzt
- Höhe des GCL: Abhängig von kognitiven und affektiven Variablen
- Kognitive Unterstützungsmaßnahmen: Zielen auf den Schemaerwerb des Lernenden ab
- Affektive Unterstützungsmaßnahmen: Erhöhen das situationale Interesse des Lernenden
- Kognitive und affektive Maßnahmen: Ergänzen sich und besitzen einen additiven Effekt auf die Lernleistung

Zusätzliche Grundannahmen der CATLM (z. B. Moreno & Mayer, 2007)

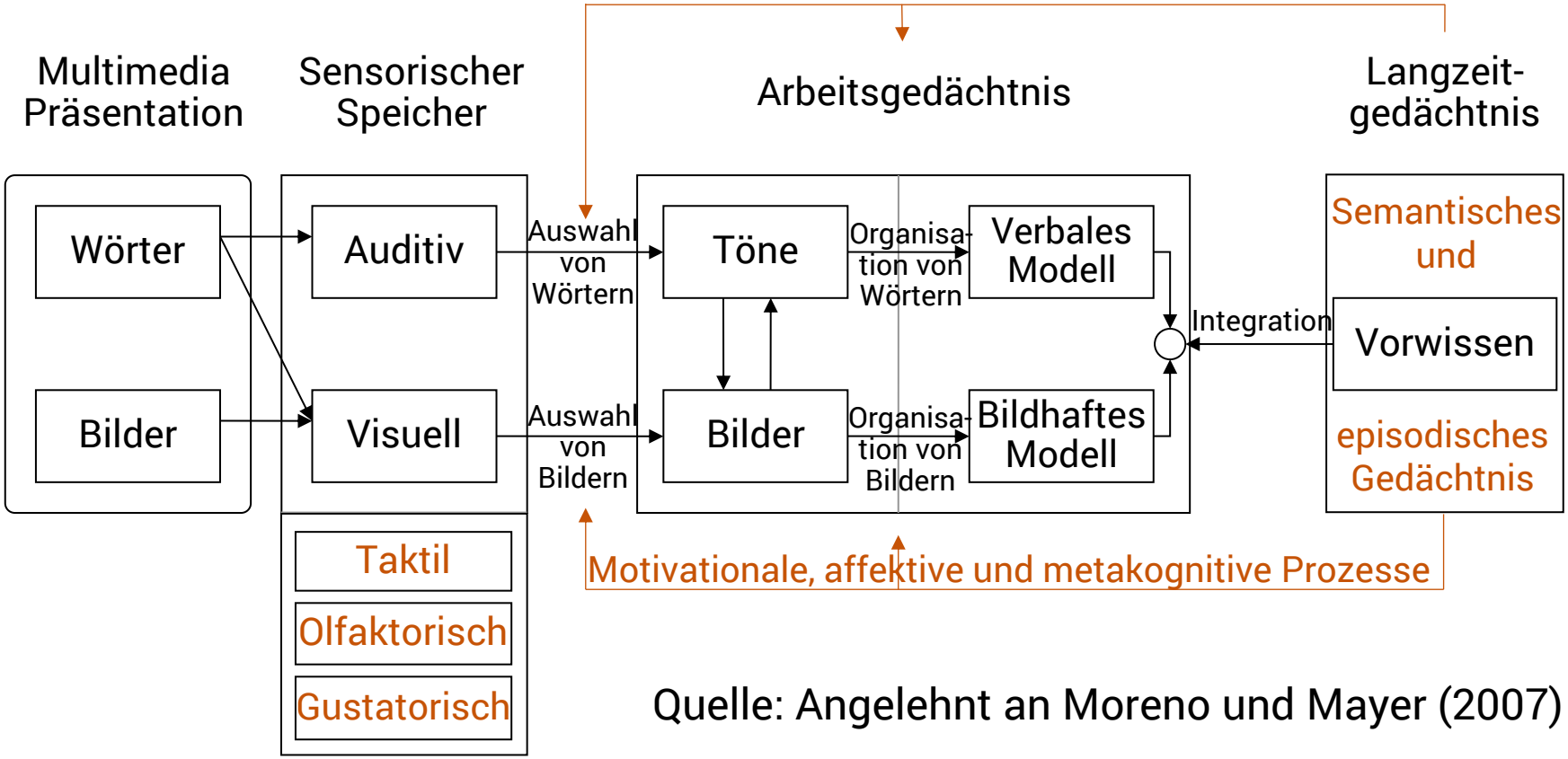
- Unterteilung des Langzeitgedächtnisses
  - Semantisches und episodisches Gedächtnis
- Motivationale Faktoren



- Metakognitive Faktoren
  - Beeinflussung der kognitiven Regulationsverarbeitung, Motivation und Emotion
- Lernercharakteristika
  - Vorwissen und Fähigkeiten
- Taktile, olfaktorische und gustatorische Informationsaufnahme und -verarbeitung

Verarbeitung multimedialer Botschaften nach CATLM (z. B. Moreno & Mayer, 2007)

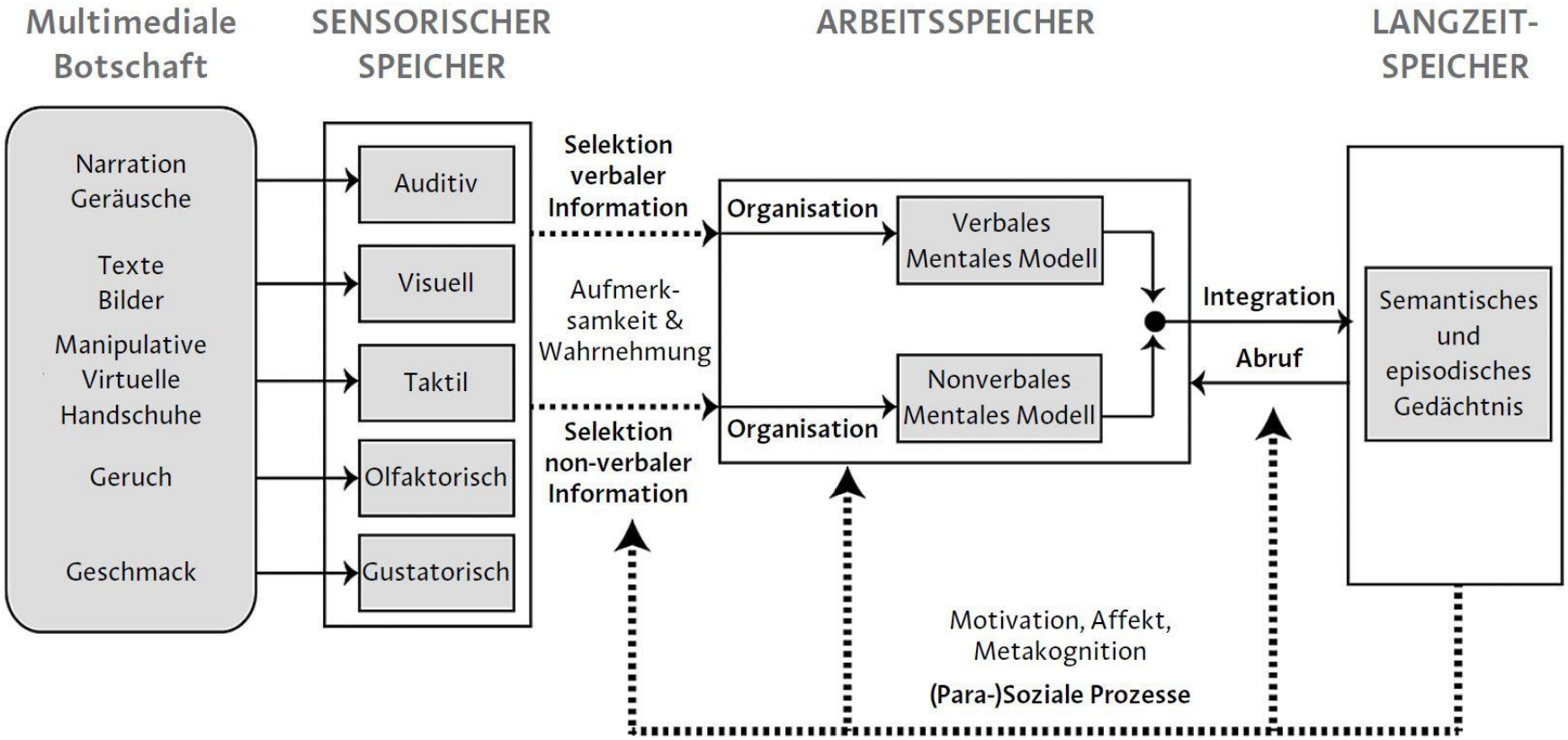
- Gedächtnisspeicher, Kognitive Prozesse, Repräsentationsformen, motivationale, affektive und meta-kognitive Prozesse



Quelle: Angelehnt an Moreno und Mayer (2007)

Verarbeitung multimedialer Botschaften nach KASTLM (Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018)

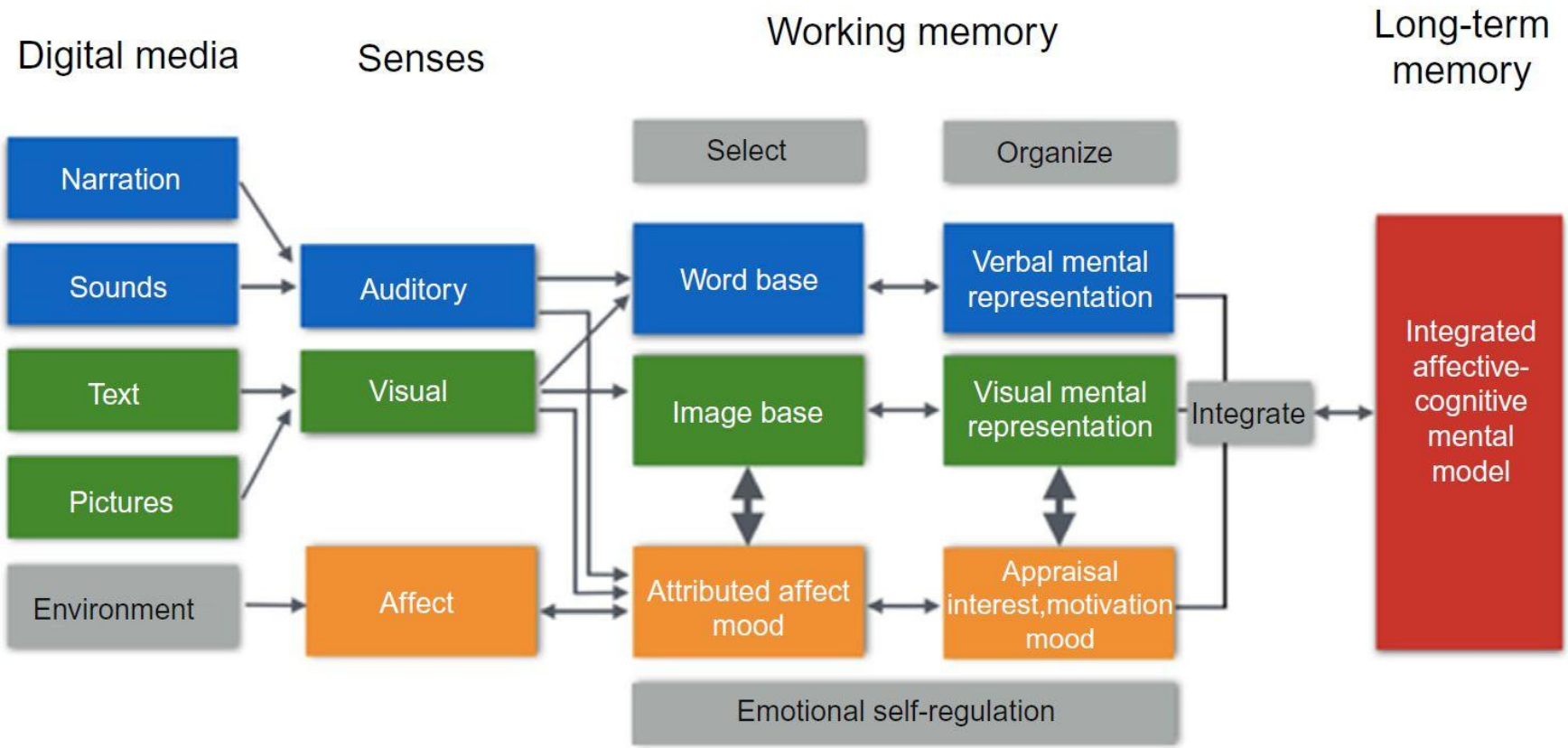
- Kognitiv-Affektiv-Soziale Theorie des Lernens mit Medien (KASTLM)



Quelle: Schneider, Beege, Nebel und Rey (2018)

Verarbeitung multimedialer Botschaften nach ICALM (Plass & Kaplan, 2015)

- Integrated Cognitive Affective model of Learning with Multimedia



Quelle: Plass und Kaplan (2015)

Emotional Design?



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

Definition, theoretische Grundlage und Ansätze (Plass et al., 2014; Mayer & Estrella, 2014)

- Emotional Design: dient der Beschreibung visueller Gestaltungs-elemente in multimedialen Lernumgebungen, die affektive Zustände von Lernenden beeinflussen und deren Lernleistung verbessern
- CATLM: Eine theoretische Grundlage des Emotional Design
- Ansätze beim Emotional Design
  - Personifizierung erhöhen: Beispielsweise durch Vermenschlichung zentraler Elemente der Lernmaterialien
  - Visuelle Ästhetik steigern: Beispielsweise durch den Einsatz ansprechender Farben

Metaanalyse zum Emotional Design (Wong & Adesope, 2021)

- Metaanalyse zum Emotional Design

Abhängige Variable	Probanden (*N*)	Anzahl an Effekten (*k*)	Effekt-größe (*g+*)	95% Konfi-denzintervall
Behalten	2434	28	0.35	0.26 – 0.43
Transfer	3016	38	0.27	0.19 – 0.35
Verständnis	1903	16	0.29	0.20 – 0.39
Mentale Anstrengung	1699	28	0.11	0.01 – 0.21
Wahrgenommene Schwierigkeit	1296	19	-0.21	-0.32 – -0.10
Intrinsische Motivation	2411	28	0.15	0.06 – 0.23
Gefallen / Freude	1409	19	0.10	-0.003 – 0.21
Änderung des positiven Affekts	2157	25	0.09	0.01 – 0.18

Metaanalyse zum Emotional Design (Wong & Adesope, 2021)

- Moderatoreffekte für die abhängige Variable Behalten

Moderator-variable	Kategorie	Effektgröße *g+* (Anzahl an Effekten *k*)	95% Konfidenz-intervall
Art des Emotional Design	Vermenschlichte Formen	0.55 (6)	0.37 – 0.72
	Vermenschlichte Formen mit Farben	0.28 (15)	0.16 – 0.40
	Farben	0.46 (4)	0.22 – 0.70
	Gemischt	0.10 (3)	-0.15 – 0.35
Vorherige Emo-tionsinduktion	Ja	0.04 (4)	-0.24 – 0.33
	Nein	0.37 (24)	0.29 – 0.46

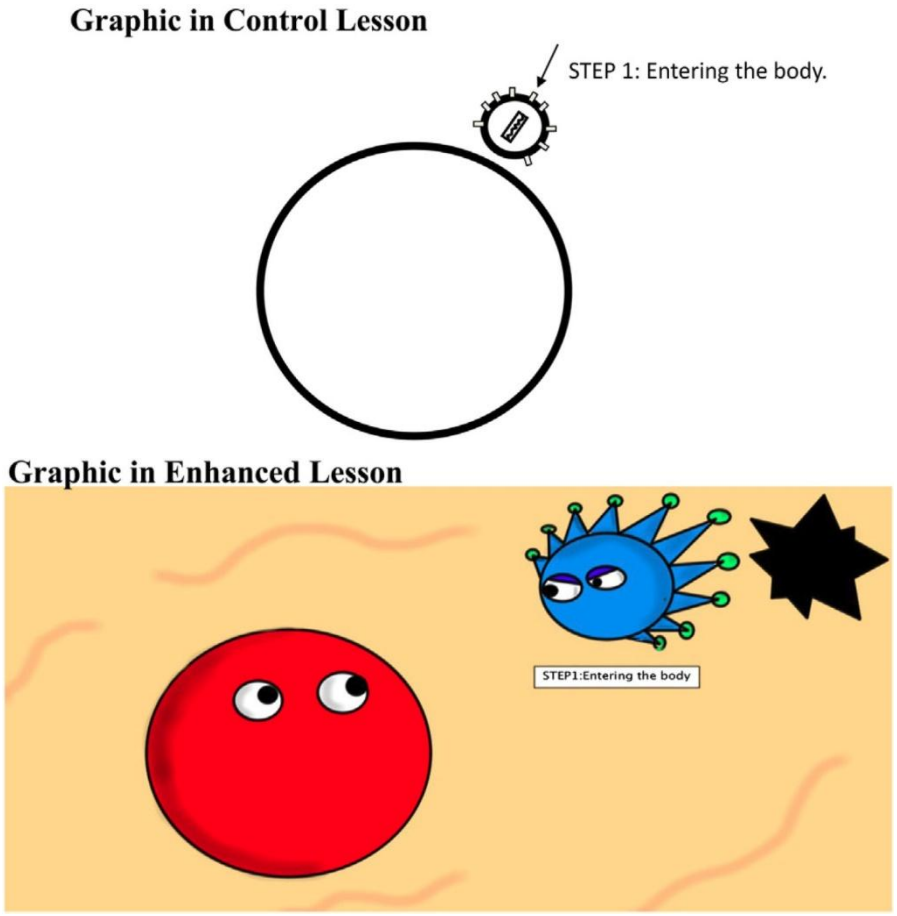
Metaanalyse zum Emotional Design (Wong & Adesope, 2021)

- Moderatoreffekte für die abhängige Variable Behalten

Moderator-variable	Kategorie	Effektgröße *g+* (Anzahl an Effekten *k*)	95% Konfidenz-intervall
Bildungs-niveau	Grundschule	2.15 (2)	1.71 – 2.60
	Mittelschule	0.28 (7)	0.11 – 0.46
	Weiterführende Schule	0.53 (3)	0.31 – 0.74
	Tertiärbereich	0.20 (16)	0.08 – 0.31
Wissens-bereich	Lebenswissenschaft	0.26 (11)	0.14 – 0.39
	Meteorologie u. ä.	0.22 (12)	0.08 – 0.36
	Andere	1.20 (5)	0.93 – 1.46

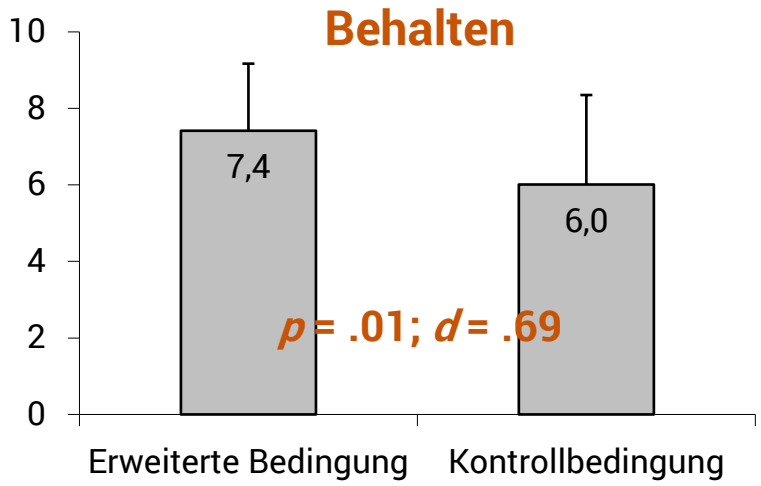
Vermenschlichung und Farbe (Mayer & Estrella, 2014, Exp. 1)

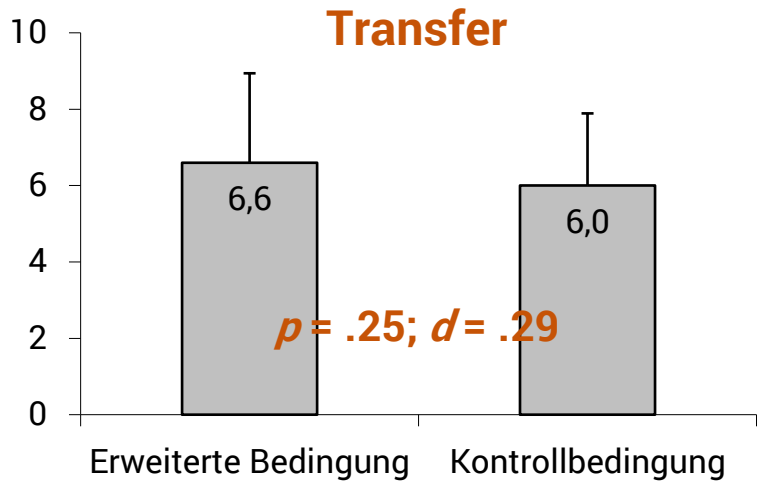
- Stichprobe: *N* = 64; 76% ♀; Ø 19.5 Jahre
- Lernmaterial: PowerPoint-Präsentation zur Entstehung einer Erkältung durch einen Virus
- Einfaktorielles, zweifachgestuftes Design
  - Kontrollbedingung
  - Erweiterte Bedingung
- Abhängige Variablen
  - Lernleistung (Behalten und Transfer)
  - Affekt, Anstrengung und Schwierigkeit

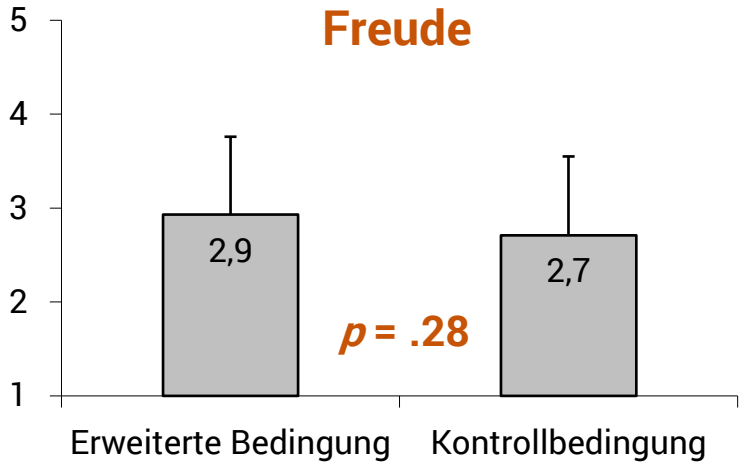


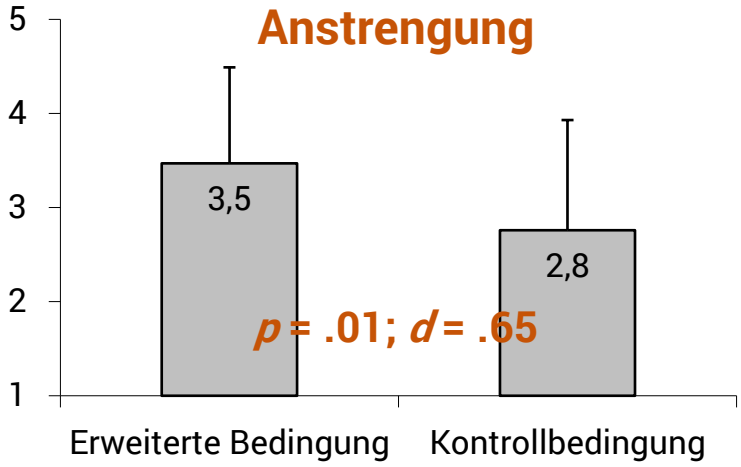
Quelle: Mayer und Estrella (2014)

Vermenschlichung und Farbe (Mayer & Estrella, 2014, Exp. 1)









Welche Aussagen treffen zum ersten Experiment von Mayer und Estrella (2014) zu?

Die Lernleistungen (Behalten und Transfer) unterschieden sich nicht signifikant zwischen den beiden Bedingungen, andere Variablen wie Freude und Anstrengung hingegen schon.

0%

Die Variablen Transfer und Freude unterschieden sich zwischen den beiden Bedingungen deskriptivstatistisch nicht.

0%

Die Anthropomorphisierung und die Verwendung von Farbe führten zu signifikant besseren Behaltensleistungen und einer signifikant höheren Anstrengung.

0%

Welche Aussagen treffen zum ersten Experiment von Mayer und Estrella (2014) zu?

Die Lernleistungen (Behalten und Transfer) unterschieden sich nicht signifikant zwischen den beiden Bedingungen, andere Variablen wie Freude und Anstrengung hingegen schon.

0%

Die Variablen Transfer und Freude unterschieden sich zwischen den beiden Bedingungen deskriptivstatistisch nicht.

0%

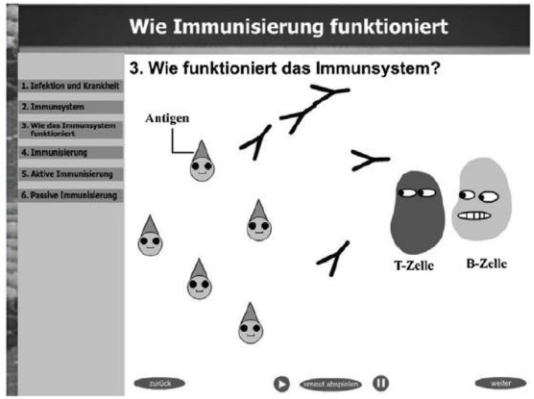
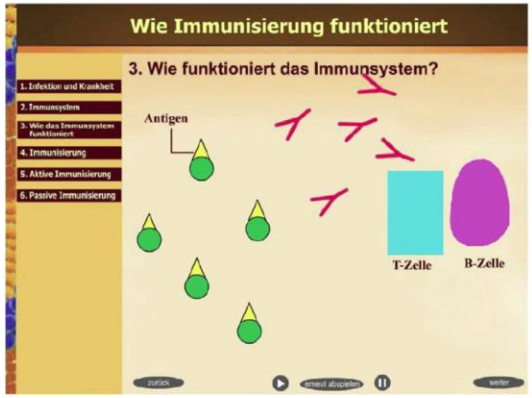
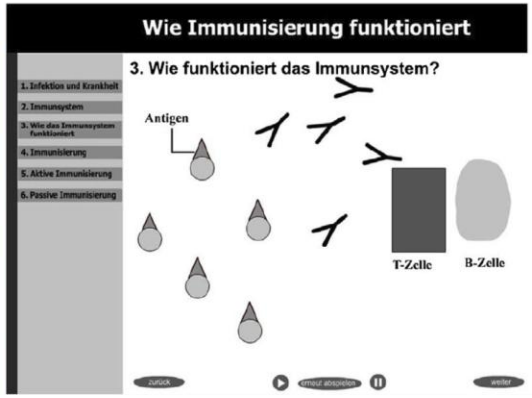
Die Anthropomorphisierung und die Verwendung von Farbe führten zu signifikant besseren Behaltensleistungen und einer signifikant höheren Anstrengung.



0%

Vermenschlichung und Farbe (Plass, Heidig, Hayward, Homer & Um, 2014, Exp. 2)

- 2 x 2 faktorielles Design

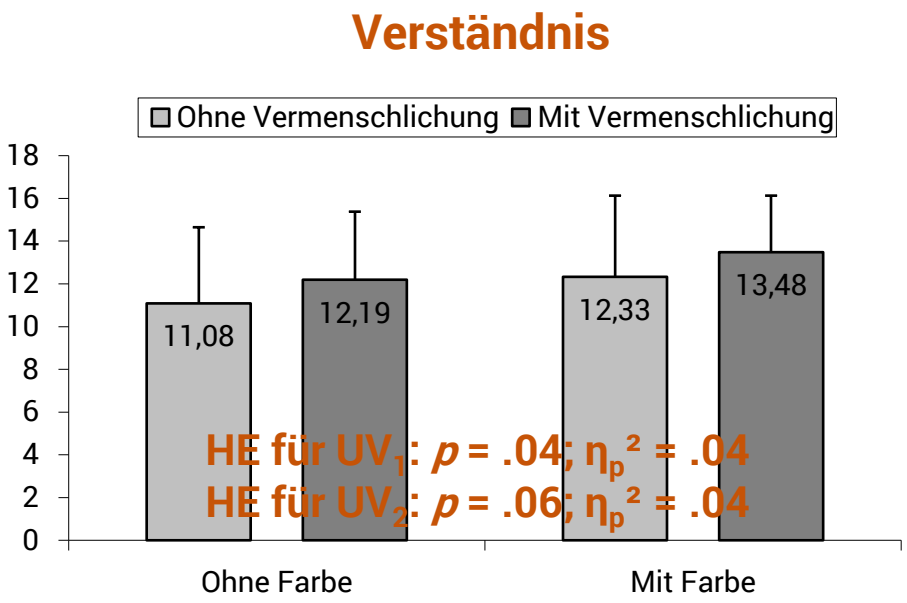
Vermenschlichung	Farbe: mit	Farbe: ohne
mit		
ohne		

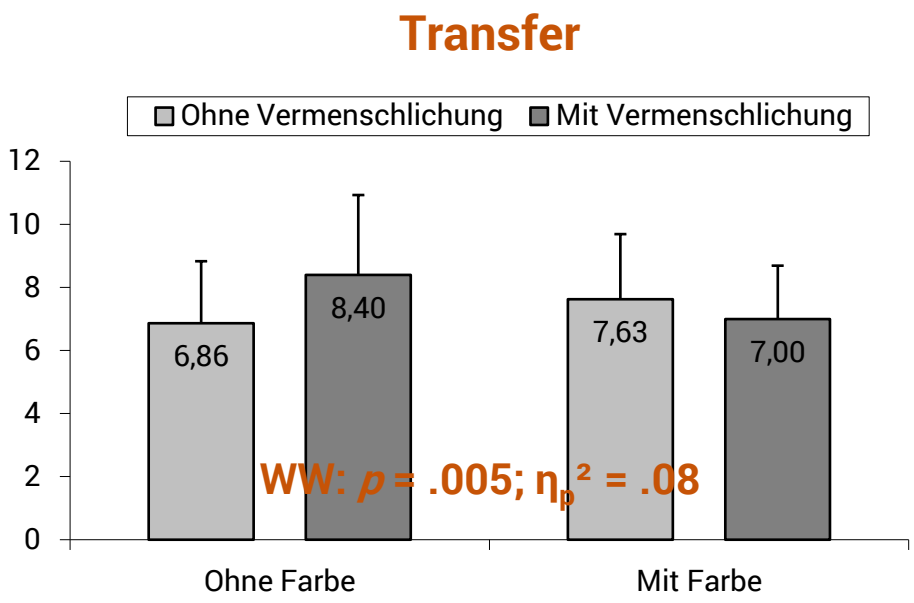
Quelle: Plass et al. (2014)

Vermenschlichung und Farbe (Plass, Heidig, Hayward, Homer & Um, 2014, Exp. 2)

- Stichprobe: *N* = 103; 89% ♀; Ø 21.8 Jahre (*SD* = 2.3)
- Lernmaterialien: Animation zur Immunisierung
- 2 x 2 faktorielles Design
  - UV_1: Farbe (mit vs. ohne)
  - UV_2: Vermenschlichung (mit vs. ohne)
- Abhängige Variablen: Verständnis, Transfer, kognitive Belastung, Lernermotivation, Wahrnehmung der Lernleistung und Lernzufriedenheit
- Kovariate: Vorwissen

Vermenschlichung und Farbe (Plass, Heidig, Hayward, Homer & Um, 2014, Exp. 2)





- Ansonsten keine weiteren signifikanten Effekte
- Ebenso keine signifikanten Effekte für kognitive Belastung, Lernermotivation, Wahrnehmung der Lernleistung und Lernzufriedenheit

Welche Aussagen treffen auf die Ergebnisse des zweiten Experiments von Plass et al. (2014) zu?

Die Wechselwirkung durch die beiden Faktoren Farbe und Vermenschlichung ist sowohl für die Verständnis- als auch die Transferleistungen signifikant.

0%

Der Faktor Vermenschlichung wirkt sich signifikant positiv auf die Transferleistungen aus.

0%

Es existiert ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Farbe auf die Verständnisleistungen.

0%

Es existiert ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Vermenschlichung auf die Verständnisleistungen.

0%

Welche Aussagen treffen auf die Ergebnisse des zweiten Experiments von Plass et al. (2014) zu?

Die Wechselwirkung durch die beiden Faktoren Farbe und Vermenschlichung ist sowohl für die Verständnis- als auch die Transferleistungen signifikant. 0%

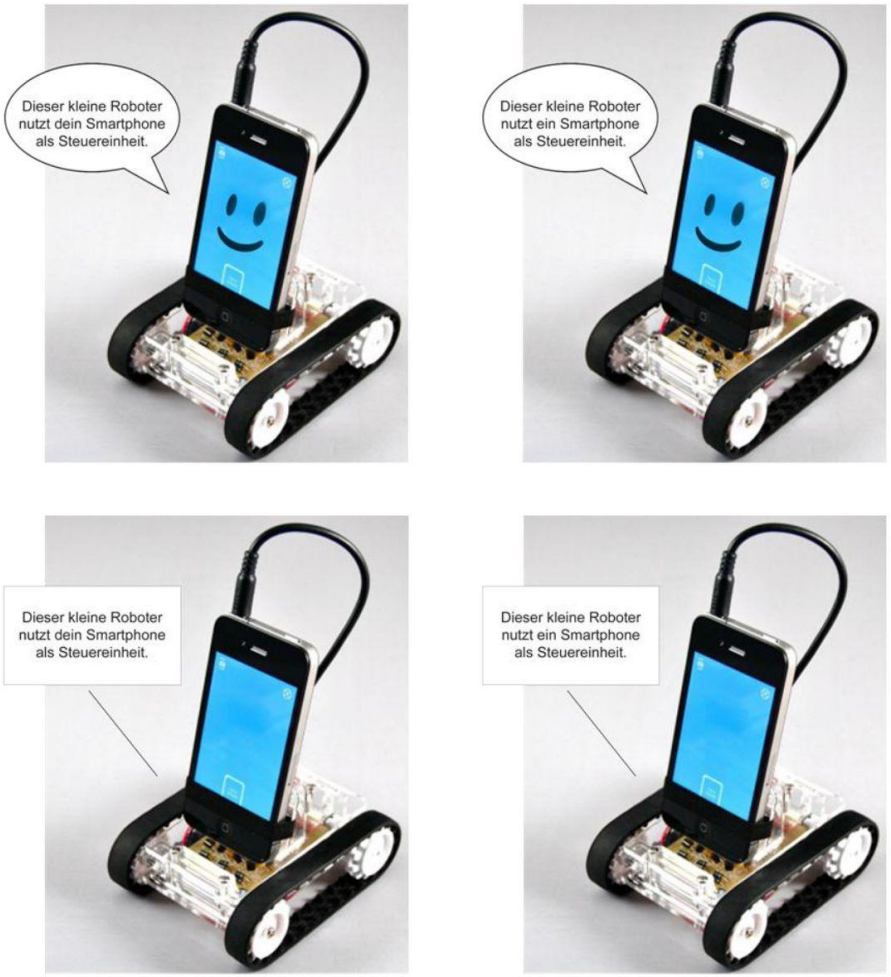
Der Faktor Vermenschlichung wirkt sich signifikant positiv auf die Transferleistungen aus. 0%

Es existiert ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Farbe auf die Verständnisleistungen. 0%

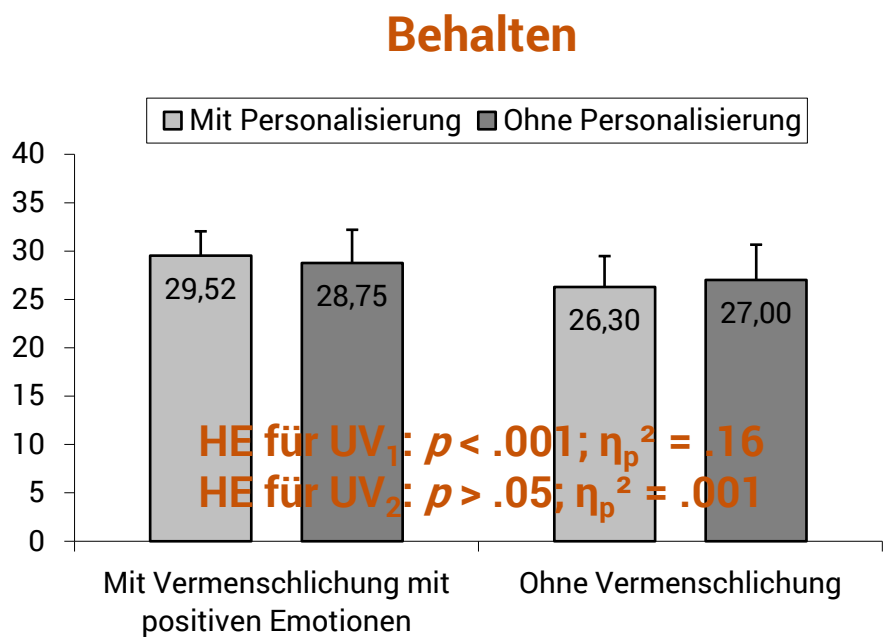
Es existiert ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Vermenschlichung auf die Verständnisleistungen. 0%

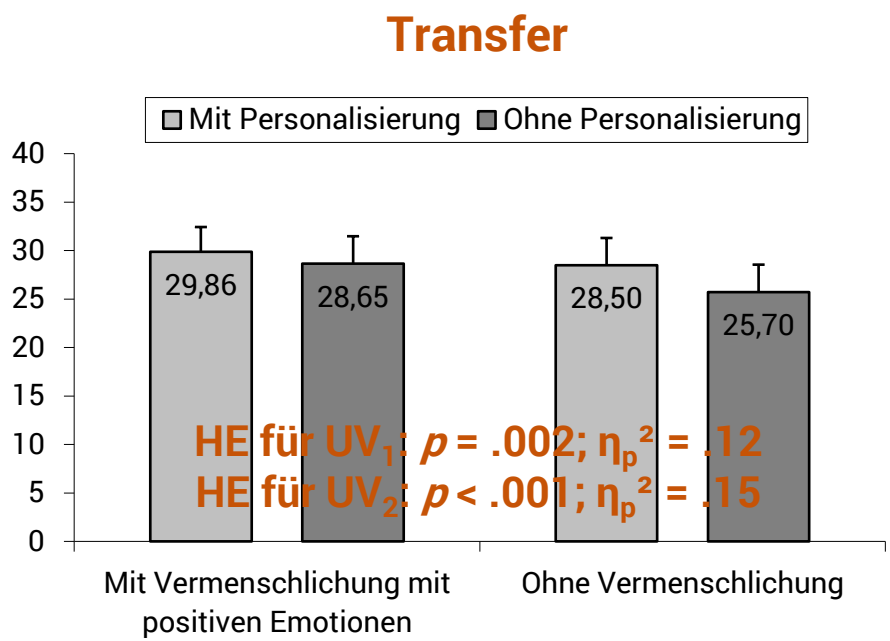
Vermenschlichung und Personalisierung (Schneider, Nebel, Beege & Rey, 2018, Exp. 1)

- Stichprobe: *N* = 81; 68% ♀; Ø 25.2 Jahre (*SD* = 4.1)
- Lernmaterial: Multimedia-Präsentation zum Thema „Künstliche Intelligenz“
- 2 x 2 faktorielles Design
  - UV_1: Vermenschlichung mit positiven Emotionen (ja vs. nein)
  - UV_2: Personalisierung (ja vs. nein)
- Abhängige Variablen: Behalten, Transfer, mentale Anstrengung, aufgabenirrelevante Gedanken, Motivation und Emotion



Vermenschlichung und Personalisierung (Schneider, Nebel, Beege & Rey, 2018, Exp. 1)

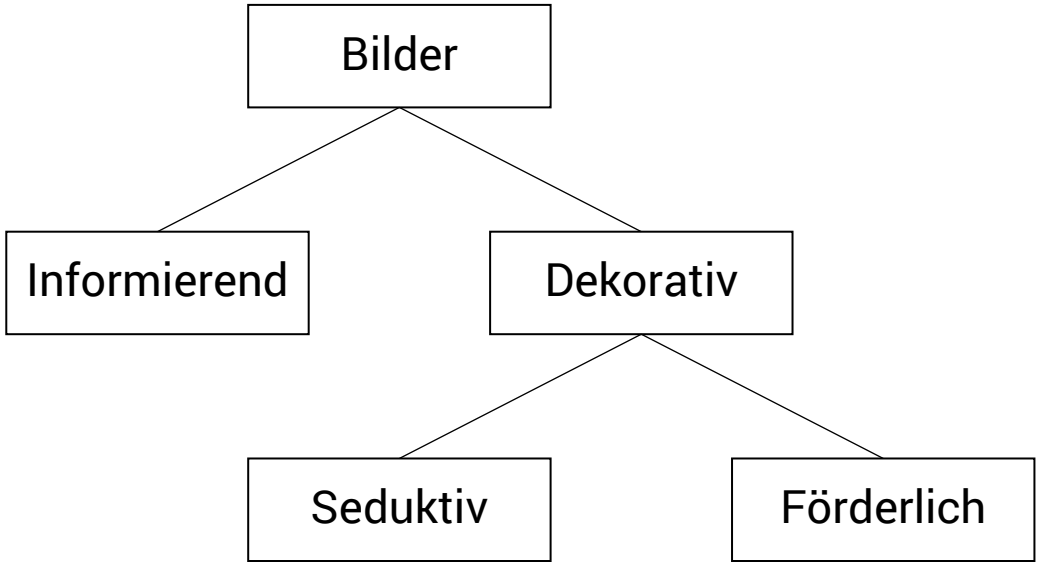




- Höhere mentale Anstrengung und intrinsische Motivation, positivere Valenz, aber auch mehr aufgabenirrelevante Gedanken während des Lernens bei Vermenschlichung mit positiven Emotionen
- Lediglich erhöhte mentale Anstrengung bei Personalisierung

Klassifikation von Bildern im Lernkontext (Schneider, Nebel & Rey, 2016)

- Annahme: Nicht alle dekorativen Bilder sind lernhinderlich (vgl. i. G. dazu den seductive detail Effekt)



Quelle: Angelehnt an Schneider, Nebel und Rey (2016)

Valenz und Lernkontext (Schneider, Nebel & Rey, 2016)

- 2 x 2 Design

Valenz	dargestellte Situation: Freizeitkontext	dargestellte Situation: Lernkontext
negativ		
positiv		

Valenz und Lernkontext (Schneider, Nebel & Rey, 2016)

- Versuchsablauf



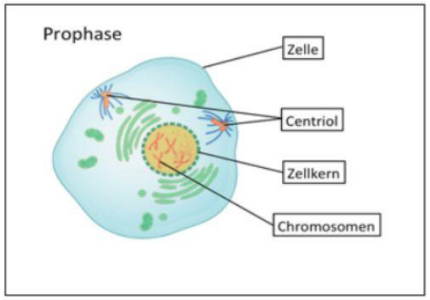
Quelle: Schneider, Nebel & Rey (2016)

Valenz und Lernkontext (Schneider, Nebel & Rey, 2016)

- Stichprobe: *N* = 82; 72% ♀; Ø 24.2 Jahre (*SD* = 3.6)
- Lerninhalt: Zellteilung
- 2 x 2 faktorielles Design
  - UV_1: Valenz (negativ vs. positiv)
  - UV_2: dargestellte Situation (Freizeitkontext vs. Lernkontext)
- Abhängige Variablen: Behalten, Transfer, Emotionen (Freude, Aktivierung und Dominanz)
- Kovariate: Vorwissen

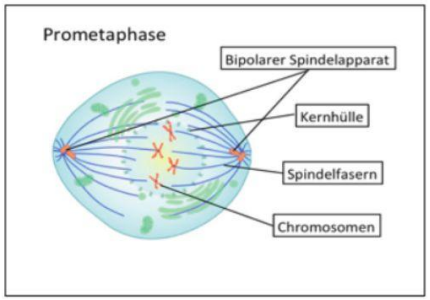
Die Prophase – Fertigmachen zum Transport

Ausgangspunkt zu Beginn der Prophase sind die beiden durch das Centromer verbundenen Schwesterchromatiden, die zu diesem Zeitpunkt noch als Chromatinfäden organisiert sind. Um sie zu entwirren und um dadurch eine reibungslose Trennung zu gewährleisten, **verkürzen** sie sich zu Chromosomen. Die neue kompakte Struktur erhöht die Beweglichkeit der Chromosomen und erleichtert deren Transport durch die Zelle.
Ein nächster wichtiger Prozess in der Prophase ist die **Zerlegung des Centriols**. Diese zylinderförmige zelluläre Struktur, die sich außerhalb des Zellkerns befindet, wird geteilt, wobei je ein Teilstück zu einem Zellpol transportiert wird. Der Zweck dieses Vorgangs wird in der nächsten Phase genauer deutlich. Die Prophase kann je nach Lebewesen und Zelltyp zwischen 30 Minuten und fünf Stunden in Anspruch nehmen.

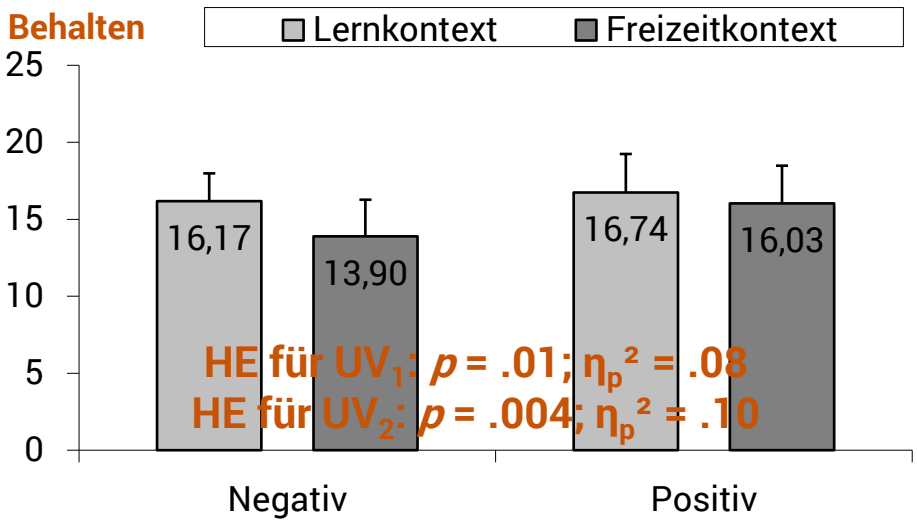


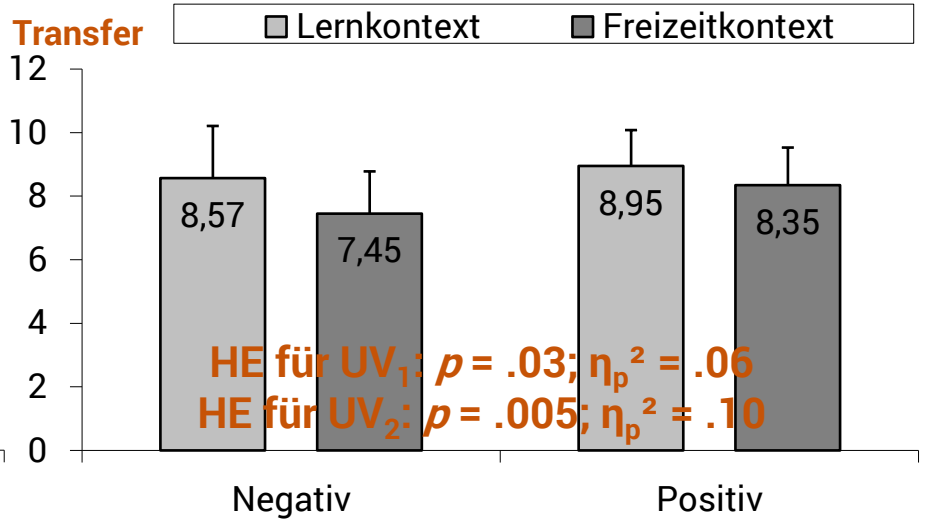
Die Prometaphase – Kontaktaufnahme

Die Prometaphase ist besonders durch zwei Ereignisse charakterisiert. Erstens erfolgt die **Zersetzung der Kernhülle**. Durch den Verlust der Bindungen zwischen den Bestandteilen zerfällt sie in ihre einzelnen Komponenten, welche sich nun kaum noch vom Zellplasma unterscheiden lassen. Als Resultat werden die Chromosomen nicht mehr durch die Kernhülle eingeschlossen, sondern können sich frei in der Zelle bewegen.
Zweitens formen sich fadenartige Gebilde an den beiden Teilstücken des Centriols. Bezeichnet wird diese Konstruktion als **bipolarer Spindelapparat**. Äußerlich erinnert der Spindelapparat an eine Krake. Das Centriol entspricht dabei dem Körper der Krake, die Spindelfasern ähneln dabei den Krakenarmen. Bipolar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sich innerhalb der Zelle zwei „Kraken" genau gegenüber stehen.
Aufgabe der Spindelfasern ist es, eine Verbindung zwischen den Chromosomen und den Zellpolen herzustellen, indem sie sich an die Centromere der einzelnen Chromosomen heften.



Valenz und Lernkontext (Schneider, Nebel & Rey, 2016)





- Keine signifikanten Wechselwirkungen der beiden UVs für die AVs Behalten und Transfer
- Höheren Freude- und Aktivierungswerte bei positiven Bildern
- Höhere Aktivierungs- und Dominanzwerte bei Bildern mit Lernkontext
- Mediation zwischen Valenz und Behalten durch die Variable Freude

Welche Aussagen sind für das Experiment von Schneider, Nebel und Rey (2016) zutreffend?

Die beiden experimentellen Faktoren verbessern die Lernleistungen signifikant und unabhängig voneinander.

0%

Positive Bilder mit Lernkontext führen zu besonders hohen Behaltens- und Transferleistungen, die sich signifikant von den anderen drei Gruppen unterscheiden.

0%

Die Ergebnisse besitzen keine praktische Bedeutsamkeit.

0%

Welche Aussagen sind für das Experiment von Schneider, Nebel und Rey (2016) zutreffend?

Die beiden experimentellen Faktoren verbessern die Lernleistungen signifikant und unabhängig voneinander.

0%

Positive Bilder mit Lernkontext führen zu besonders hohen Behaltens- und Transferleistungen, die sich signifikant von den anderen drei Gruppen unterscheiden.

0%

Die Ergebnisse besitzen keine praktische Bedeutsamkeit.

0%

Ausblick: Kawaii und Emotional Design (Nittono, 2016; Raman, Othman, Idris & Muniady, 2021)

- Kawaii: Ursprünglich japanischer Ausdruck, der Objekte bezeichnet, die im Deutschen mit Begriffen wie niedlich, süß, hübsch, freundlich und harmlos beschrieben werden
- kawaii [japanisch] ≈ cute [englisch] ≈ niedlich [deutsch]
- Beispiele:



Hello Kitty



Pokémon Detective Pikachu

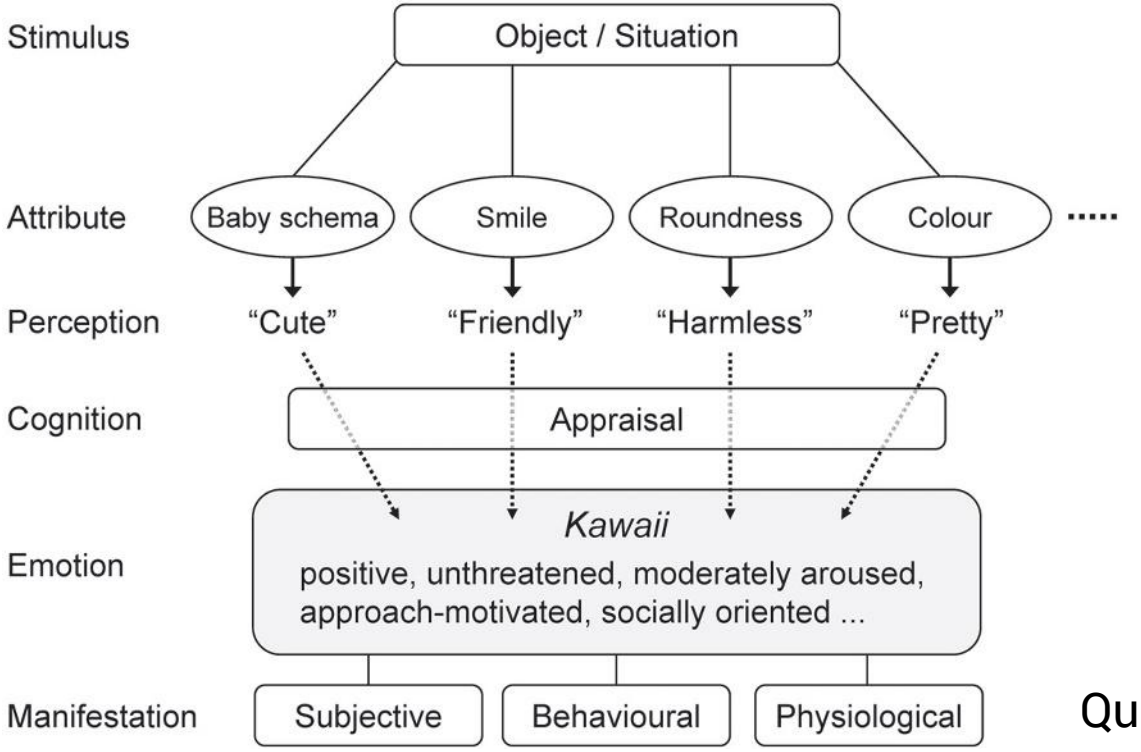


Volkswagen New Beetle

Quellen: Raman et al. (2021)

Ausblick: Kawaii und Emotional Design (Nittono, 2016)

- Kawaii-Konzept als Emotion: Anstelle von Objekten, die bestimmte Attribute besitzen, kann der Begriff Kawaii auch als Emotion betrachtet werden



Quelle: Nittono (2016)

Zusammenfassung

- aCLT, CATLM, KASTLM/CASTLE und ICALM: Theorien zur Berücksichtigung von Emotionen beim Lernen mit Medien
- Emotional Design: Beschreibung visueller Gestaltungselemente in Lernumgebungen zur Beeinflussung von Affekt und Lernleistung
- CATLM: Eine theoretische Grundlage des Emotional Design
- Ansätze beim Emotional Design: Erhöhung der Personifizierung und der visuellen Ästhetik
- Empirie: Verbesserung der Lernleistungen und weiterer Variablen durch Emotional Design metaanalytisch nachgewiesen
- Vermenschlichung und Farbeinsatz beim multimedialen Lernen: Einflussfaktoren auf die Verständnis- und Transferlernleistungen sowie die mentale Anstrengung
- Unterteilung dekorativer Bilder: Seduktive und (lern-)förderliche Bilder
- Kawaii und Emotional Design: Unmittelbare Bezüge zwischen dem Konzept Kawaii und Emotional Design, aber noch nicht näher untersucht

Prüfungsliteratur

- Wong, R. M., & Adesope, O. O. (2021). Meta-analysis of emotional designs in multimedia learning: A replication and extension study. *Educational Psychology Review, 33*, 357–385.
- Mayer, R. E., & Estrella, G. (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction, 33*, 12–18.
- Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. R. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction, 29*, 128–140.

Weiterführende Literatur I

- Brom, C., Stárková, T., & D'Mello, S. K. (2018). How effective is emotional design? A meta-analysis on facial anthropomorphisms and pleasant colors during multimedia learning. *Educational Research Review, 25,* 100-119.
- Schneider, S., Nebel, S., Beege, M. & Rey, G. D. (2018). Anthropomorphism in decorative pictures: Benefit or harm for learning? *Journal of Educational Psychology, 110,* 218–232.
- Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2016). Decorative pictures and emotional design in multimedia learning. *Learning and Instruction, 44*, 65–73.
- Schneider, S., Nebel, S., Beege, M., & Rey, G. D. (2018). The autonomy-enhancing effects of choice on cognitive load, motivation and learning with digital media. *Learning and Instruction, 58,* 161–172.

Weiterführende Literatur II

- Um, E. R., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2012). Emotional design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 104*, 485–498.
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2012). Affective impact of navigational and signaling aids to e-learning. *Computers in Human Behavior, 28*, 473–483.
- Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review, 14*, 5–26.
- Nittono, H. (2016). The two-layer model of 'kawaii': A behavioural science framework for understanding kawaii and cuteness. *East Asian Journal of Popular Culture, 2(1)*, 79–95.
- Raman, K., Othman, A. N., Idris, M. Z., & Muniady, V. (2021). Kawaii-style pedagogical agents designs in virtual learning environment: A research conceptual framework. *International Journal for Academic Development, 10*(1).