

Gestaltung von digitalen Kommunikationsoberflächen

Empirische Erkenntnisse und praktische Implikationen für Rasterdisplays



Referent*innen:

Prof. Dr. Markus Scholz, Professur für Psychologie und Diagnostik am Institut für sonderpädagogische Förderschwerpunkte, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Nina Römer, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für sonderpädagogische Förderschwerpunkte , Pädagogische Hochschule Ludwigsburg





**KOMMUNIKATIONS-
HILFEN**

GESTALTUNGSOPTIONEN UND EFFIZIENZ



**FARBBEZOGENE
HINWEISREIZE**


ERGEBNISSE EINES REVIEWS




„Der Junge stellt den Ball“

**FARBBEZOGENE
HINWEISREIZE**

ERSTE EXPLORATIVE STUDIEN



**KOGNITIONS-
PSYCHOLOGISCHE
EINORDNUNG**



**PRAXIS-
IMPLIKATIONEN**





KOMMUNIKATIONS- HILFEN

GESTALTUNGSOPTIONEN UND EFFIZIENZ



Nutzung:





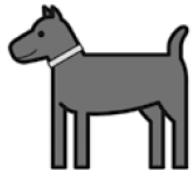
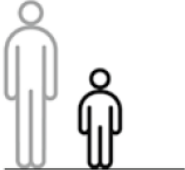


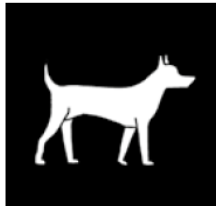







28,8 % Schwerpunkt körperlich-motorische Entwicklung in RLP (Scholz, Wagner & Negwer, 2018)

23,7 % Schwerpunkt geistige Entwicklung in Bayern (Baumann, 2021)

Kommunikationshilfen

Informationsträger

Fotos, Zeichnungen oder
Piktogramme

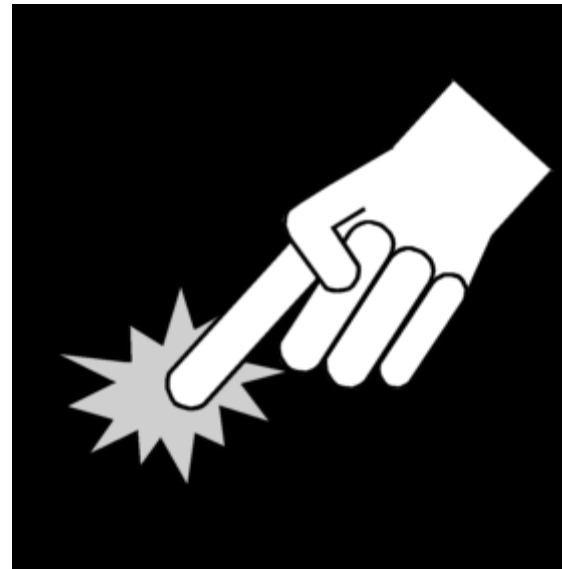
	Hund	klein	trinken	zwischen
PCS				
METACOM				
Sclera				
Bliss				

Vergleichende Darstellung von Piktogrammen aus Scholz & Stegkemper (2022)

Kommunikationshilfen

Ansteuerung

Indirekte oder direkte Ansteuerung



Kommunikationshilfen

Organisation

Raster oder visuelle Szenen

Kommunikationshilfen

Was macht effiziente (Raster)oberflächen aus?

- Spontane initiative Nutzung
- Leichte Erlernbarkeit
- Genauigkeit der Auswahl der Repräsentanten
- Geschwindigkeit der Nutzung der Repräsentanten für die Aussagen
 - Auswahlgeschwindigkeit (Zeit bis zur Auswahl des jeweiligen Repräsentanten)
 - Auffindegeschwindigkeit (Zeit bis zur visuellen Erfassung des jeweiligen Repräsentanten)

Kommunikationshilfen

Möglichkeiten der Gestaltung (Light et al., 2019)

Räumliche Anordnung

Sortierung nach Kategorie oder
Bedeutung

Symbolanzahl

Farbige Hinweise

- Symbolfarbe
- Nutzung von Hintergrundfarben und Rahmen

FARBBEZOGENE HINWEISREIZE

ERGEBNISSE EINES REVIEWS



1. Welche Auswirkungen haben ausgewählte Strategien (Sortierung nach Symbolfarben und/oder Hintergrundfarben, Sortierung nach Bedeutung, Nutzung von räumlichen Hinweisen, Kombination von Text und Symbolen, Variation der Symbolanzahl und/oder des Lokalisierungslevels) zur Oberflächengestaltung auf die Genauigkeit und Geschwindigkeit der Symbolauswahl?
2. Welche Auswirkungen haben ausgewählte Strategien (Sortierung nach Symbolfarben und/oder Hintergrundfarben, Sortierung nach Bedeutung, Nutzung von räumlichen Hinweisen, Kombination von Text und Symbolen, Variation der Symbolanzahl und/oder des Lokalisierungslevels) zur Oberflächengestaltung auf die Quantität der eigeninitiierten Kommunikation?
3. Welche zusätzlichen Ergebnisse liefern Publikationen, die die Nützlichkeit der vorherig genannten Strategien mithilfe der Erfassung von Blickbewegungen untersuchten?

1. Welche Auswirkungen haben ausgewählte Strategien (Sortierung nach Symbolfarben und/oder Hintergrundfarben, Sortierung nach Bedeutung, Nutzung von räumlichen Hinweisen, Kombination von Text und Symbolen, Variation der Symbolanzahl und/oder des Lokalisierungslevels) zur Oberflächengestaltung auf die Genauigkeit und Geschwindigkeit der Symbolauswahl?
2. Welche Auswirkungen haben ausgewählte Strategien (Sortierung nach Symbolfarben und/oder Hintergrundfarben, Sortierung nach Bedeutung, Nutzung von räumlichen Hinweisen, Kombination von Text und Symbolen, Variation der Symbolanzahl und/oder des Lokalisierungslevels) zur Oberflächengestaltung auf die Quantität der eigeninitiierten Kommunikation?
3. Welche zusätzlichen Ergebnisse liefern Publikationen, die die Nützlichkeit der vorherig genannten Strategien mithilfe der Erfassung von Blickbewegungen untersuchten?

Durchführung Literaturreview

Datenbanken

ERIC, PSYINDEX, PsycINFO über EBSCOhost und FIS-Bildung. Ergänzt durch Suche in der Zeitschrift *Augmentative and Alternative Communication*.

Suchzeitraum

27.02.2021 und 07.04.2021

Suchbereiche

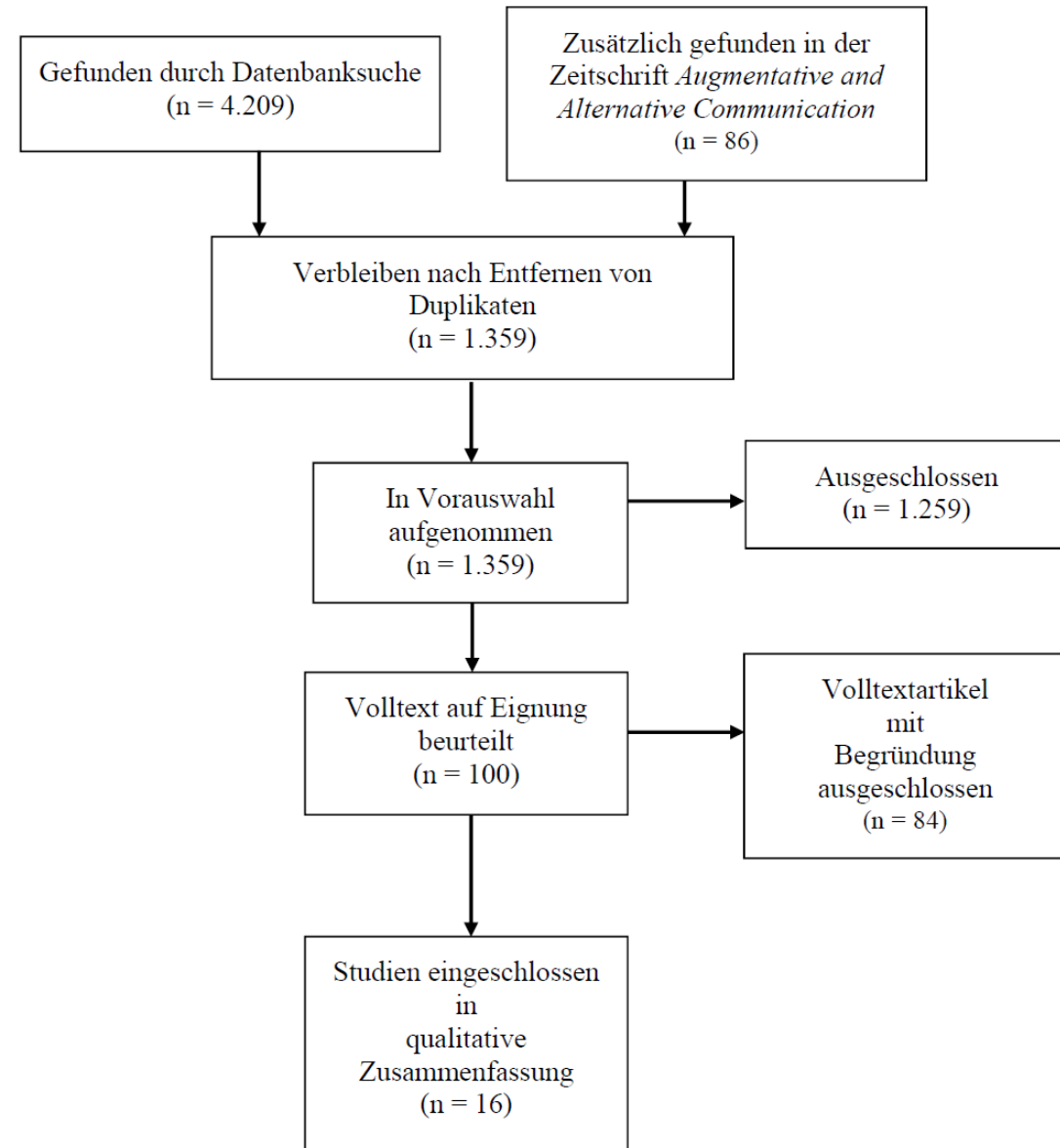
Titel und Abstract bei FIS Bildung zusätzlich Freitext

Identifikation

Vorauswahl

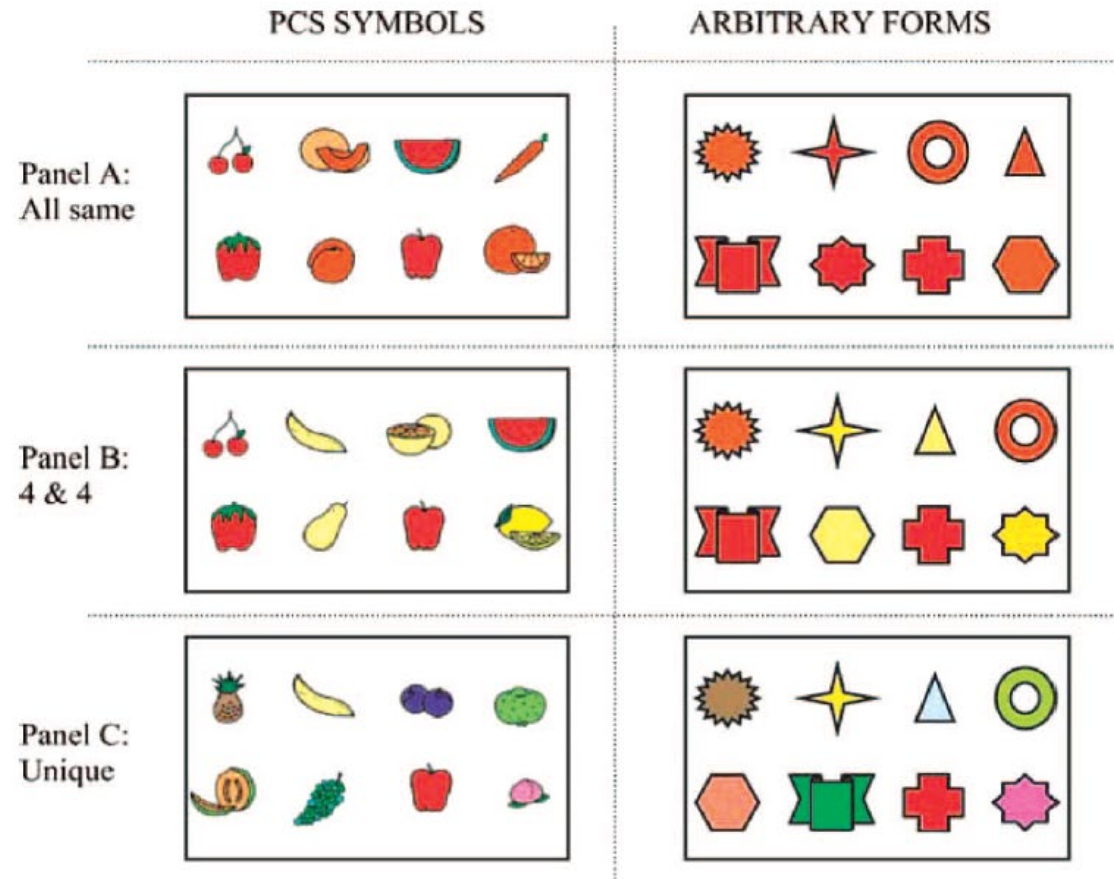
Eignung

Eingeschlossen



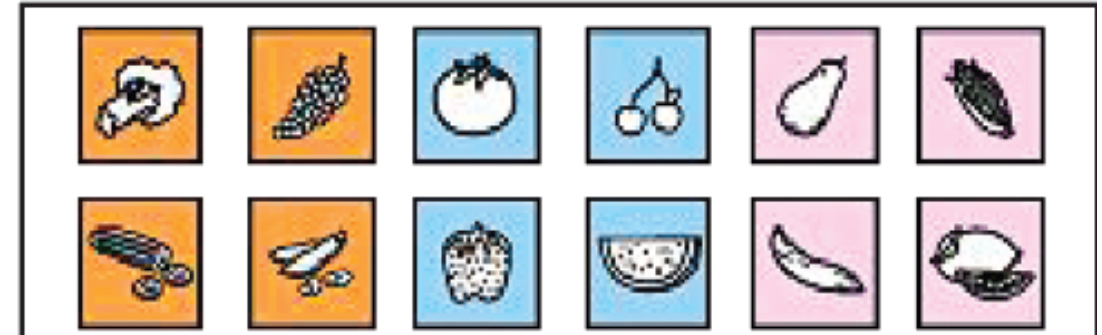
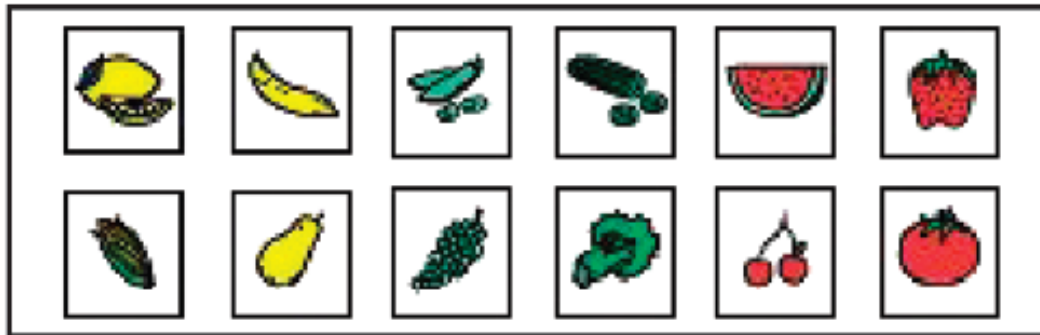
Farbbezogene Hinweisreize

Symbolfarbe und Symbolart



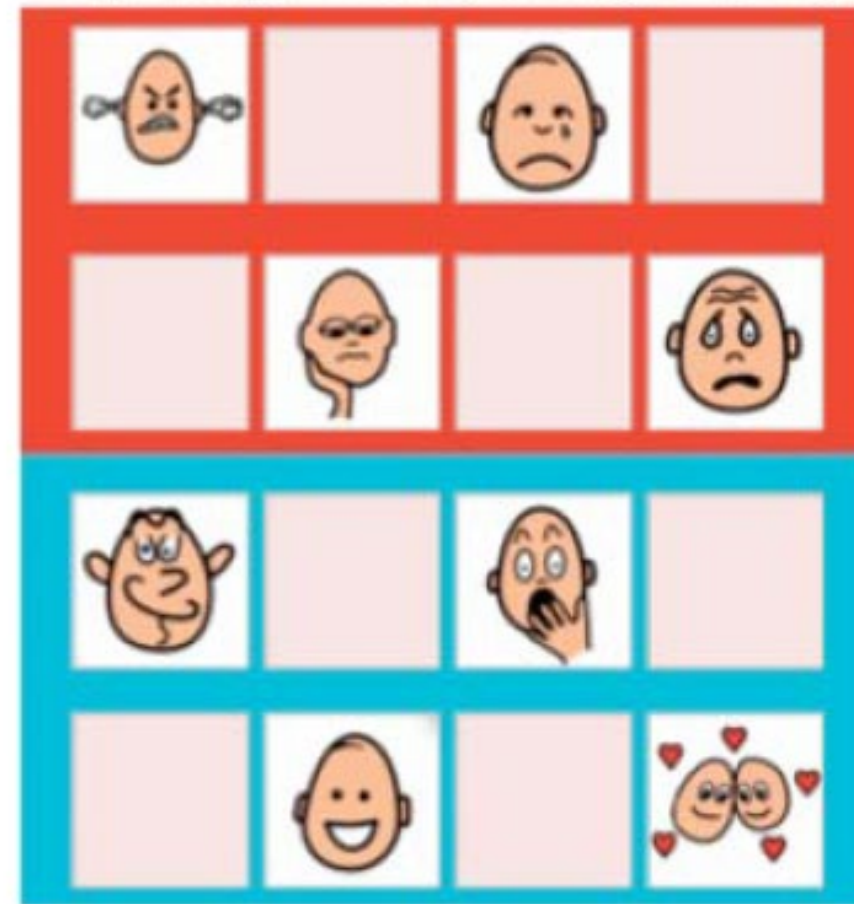
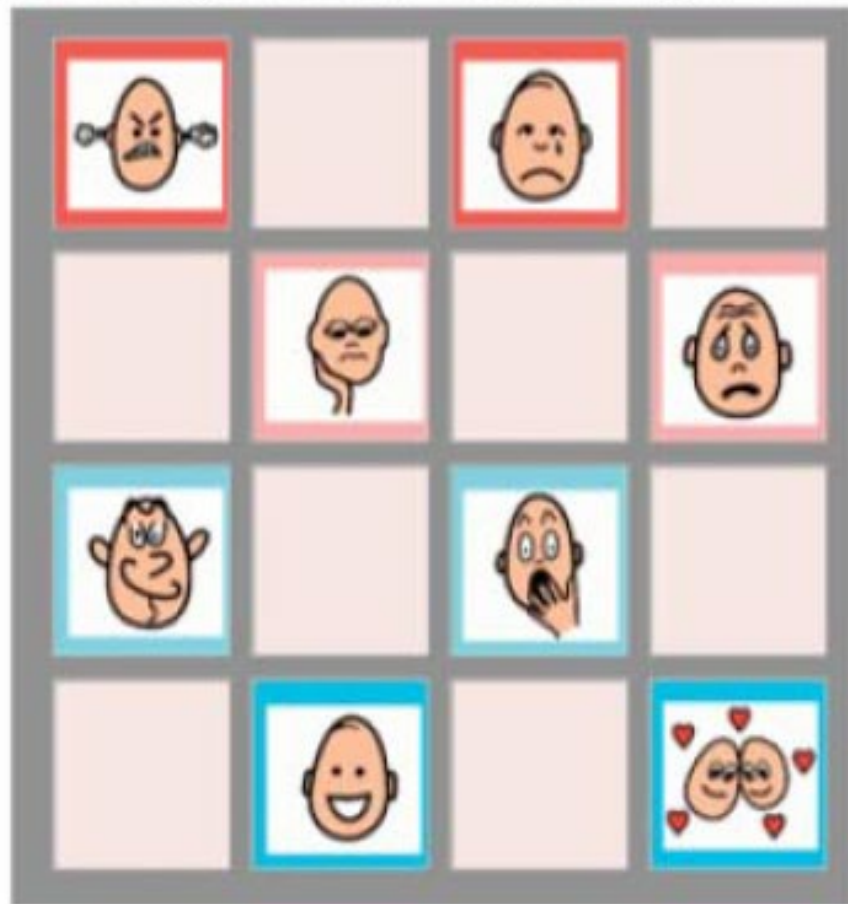
Farbbezogene Hinweisreize

Symbol- und Hintergrundfarbe



Farbbezogene Hinweisreize

Hintergrundfarbe und Rahmenfarbe



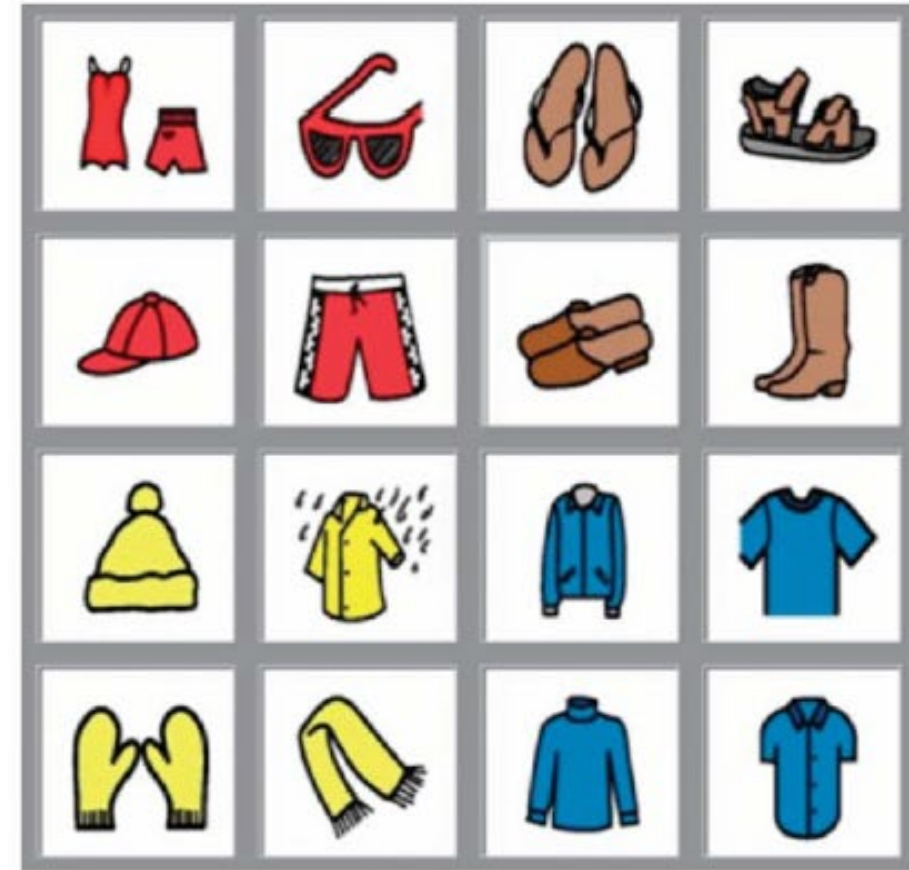
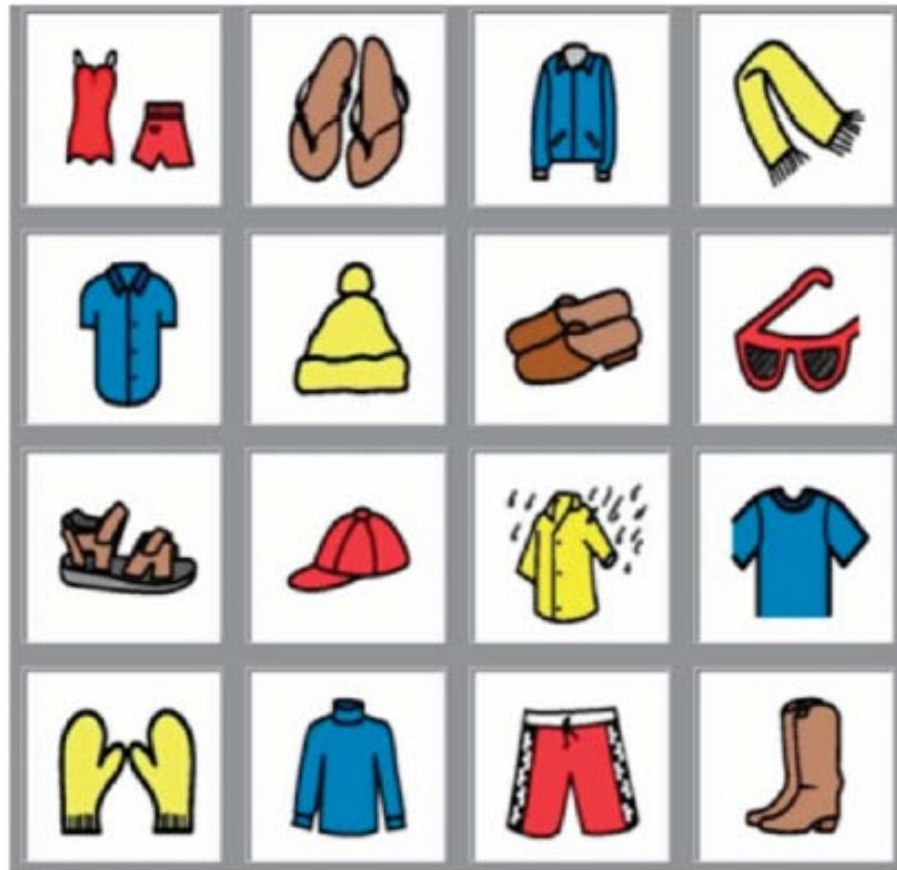
Farbbezogene Hinweisreize

Hintergrundfarbe und Rahmenfarbe



Farbbezogene Hinweisreize

Farbenbasierte Anordnung



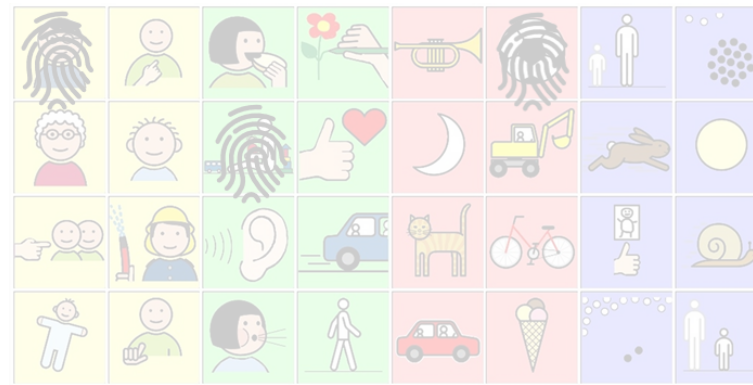
Auswahlgeschwindigkeit

- Höher, wenn Symbole geordnet (nach Symbolfarbe, Wortart, Symbolbedeutung) präsentiert werden und sich farblich unterscheiden (interne Symbolfarbe)
- Kein einheitliches Bild in Bezug auf Hintergrund- und Rahmenfarben: je nach Rastergröße und Stichprobe unterschiedlich Ergebnisse
 - Erwachsene: Hintergrundfarben führen in einem große Raster (60 Felder) zu höher Auswahlg. im Vergleich zu kleinem Raster (16 Felder)
 - Kinder: kein Vorteil von Hintergrundfarben

Auswahlgenauigkeit

- Keine Unterschiede bzw. gleich hoch zwischen den verschiedenen Bedingungen

„Der Junge spielt den Ball“



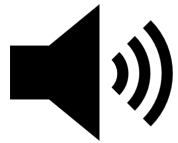
FARBBEZOGENE HINWEISREIZE

ERSTE EXPLORATIVE STUDIEN

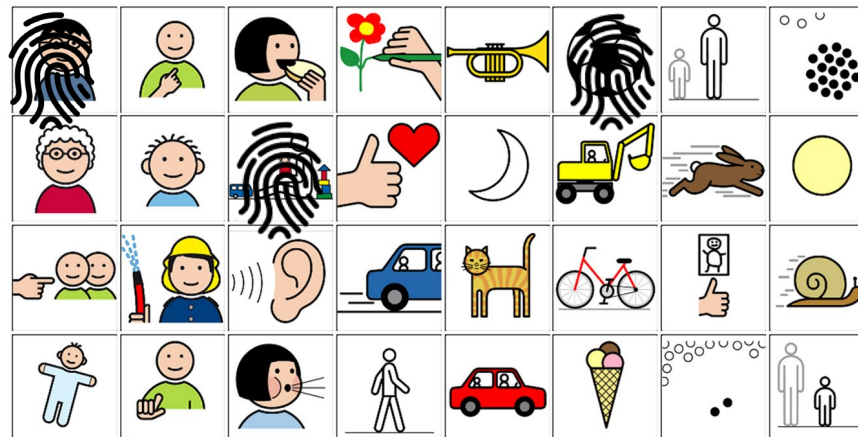


Grundlegendes Vorgehen in den Studien

„Der Junge spielt den Ball“



vs.



Fragestellung, Sample und Design: Studie mit einheitlicher Rastergröße



Fragestellung, Sample und Design: Studie mit einheitlicher Rastergröße

Fragestellung

Bieten Hintergrundfarben in einem 4x8 Raster einen Vorteil bei der Fixation und Rekonstruktion von auditiv präsentierten Aussagen?

→ explorativer Zugang

Sample und Design

- Gelegenheitsstichprobe von 16 Studierenden
- Between-Subject-Design

Auswahlgeschwindigkeit

- Deskriptive und inferenzstatistische Auswertung: mehrere Mann-Whitney-U-Tests (Signifikanzniveau $p = 0.01$)

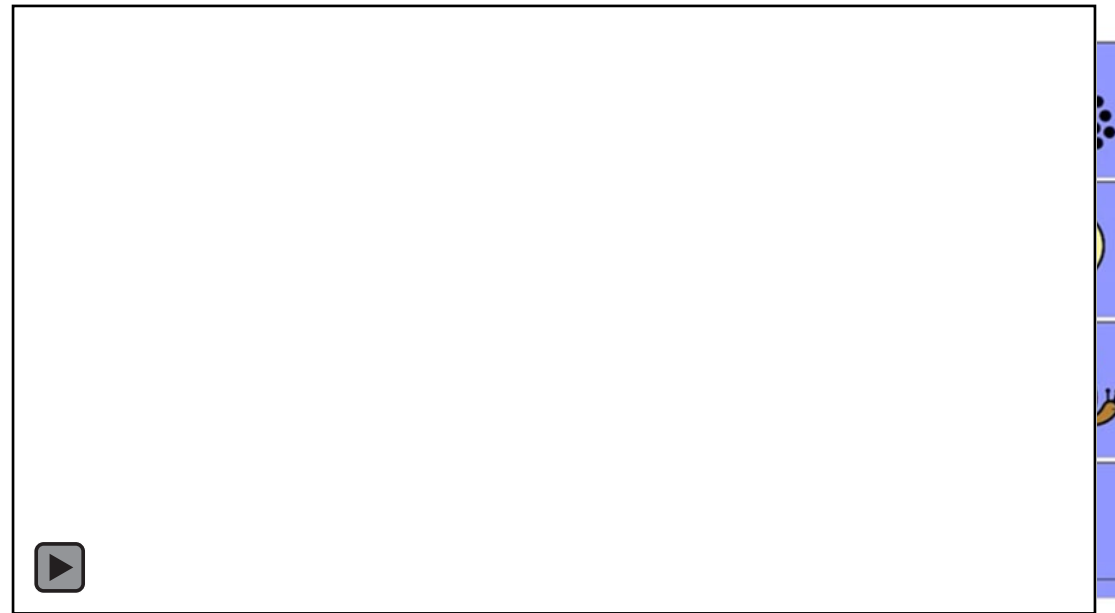
Auffindegeschwindigkeit

- Lediglich deskriptive Auswertung aufgrund fehlender Eyetracking-Daten

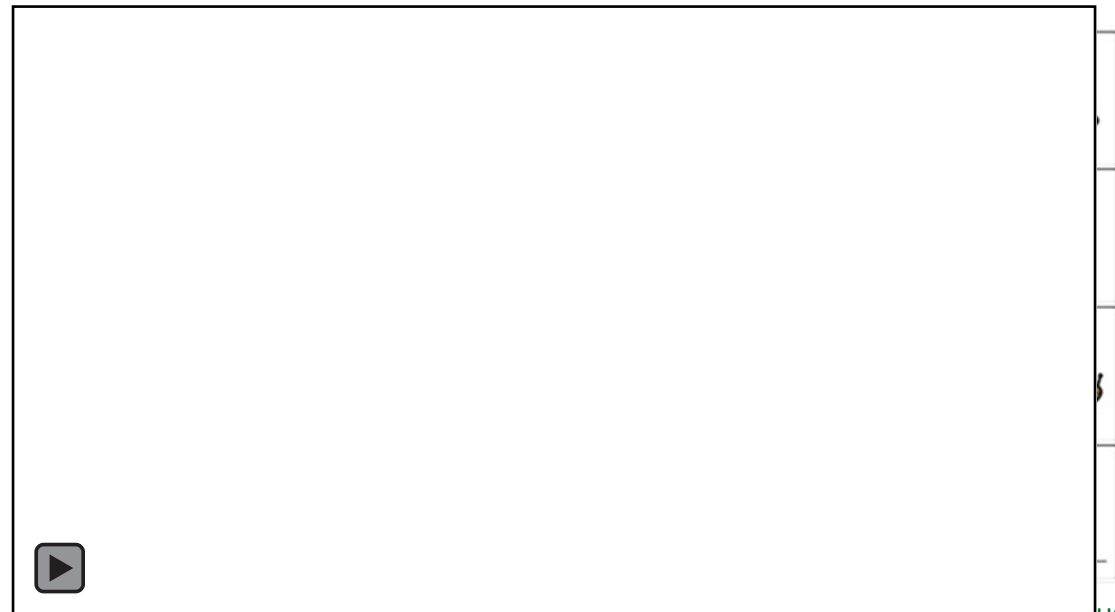
Gazeplots

- Deskriptive Auswertung

Ergebnisse Gazeplots



„Fahr das langsame Auto“



Ergebnisse

Auffinde- und Auswahlgeschwindigkeit

Auswahlgeschwindigkeit

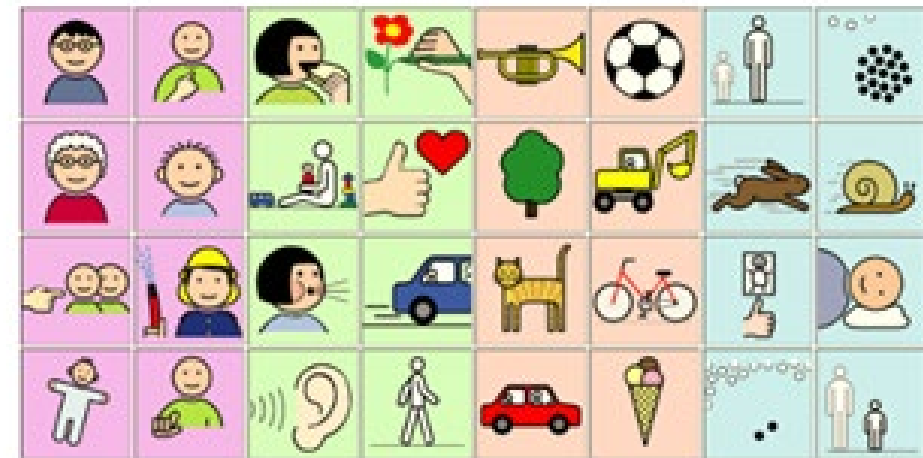
- Gleich hoch zwischen den beiden Oberflächen
- Gleich hoch in der 1. und der 2. Hälfte des Experiments
- Deskriptiv-statistischer Unterschied zwischen den verschiedenen Satzarten und beiden Untersuchungshälften, allerdings alle weiteren inferenzstatistisch Testungen nicht signifikant

Auffindegeschwindigkeit

- Schneller bei Gruppe ohne Hintergrundfarbe in der Gesamtbetrachtung
- Schneller bei Gruppe ohne Hintergrundfarben beim Vergleich der verschiedenen Satzarten + 1. und 2. Hälfte des Experiments (Ausnahme: SVO-Sätze Gesamt und SVO-Sätze 1. Hälfte der Versuche)

Mehr Fixationen insgesamt und auf Distraktoren bei farbigem Hintergrund

Fragestellung, Sample und Design: Studie mit unterschiedlichen Rastergrößen



Fragestellung, Sample und Design: Studie mit unterschiedlichen Rastergrößen

Fragestellung

Führen Hintergrundfarben in einem 5 x 10 Raster zu einer höheren Fixations- und Rekonstruktionsgeschwindigkeit als bei einem 5 x 10 Raster ohne Hintergrundfarben und einem 4 x 8 Raster mit und ohne Hintergrundfarben?

Sample und Design

- Gelegenheitsstichprobe von 58 Studierenden
 - Within-Subject-Design
 - Insgesamt 40 Durchgänge unterteilt in 8 Blöcke und 4 Sets mit je unterschiedlicher Reihenfolge
- Zufällige Zuweisung der Sets per Losverfahren

Beispiel Set 3



5 x



5 x



5 x



5 x



5 x



5 x



5 x



5 x

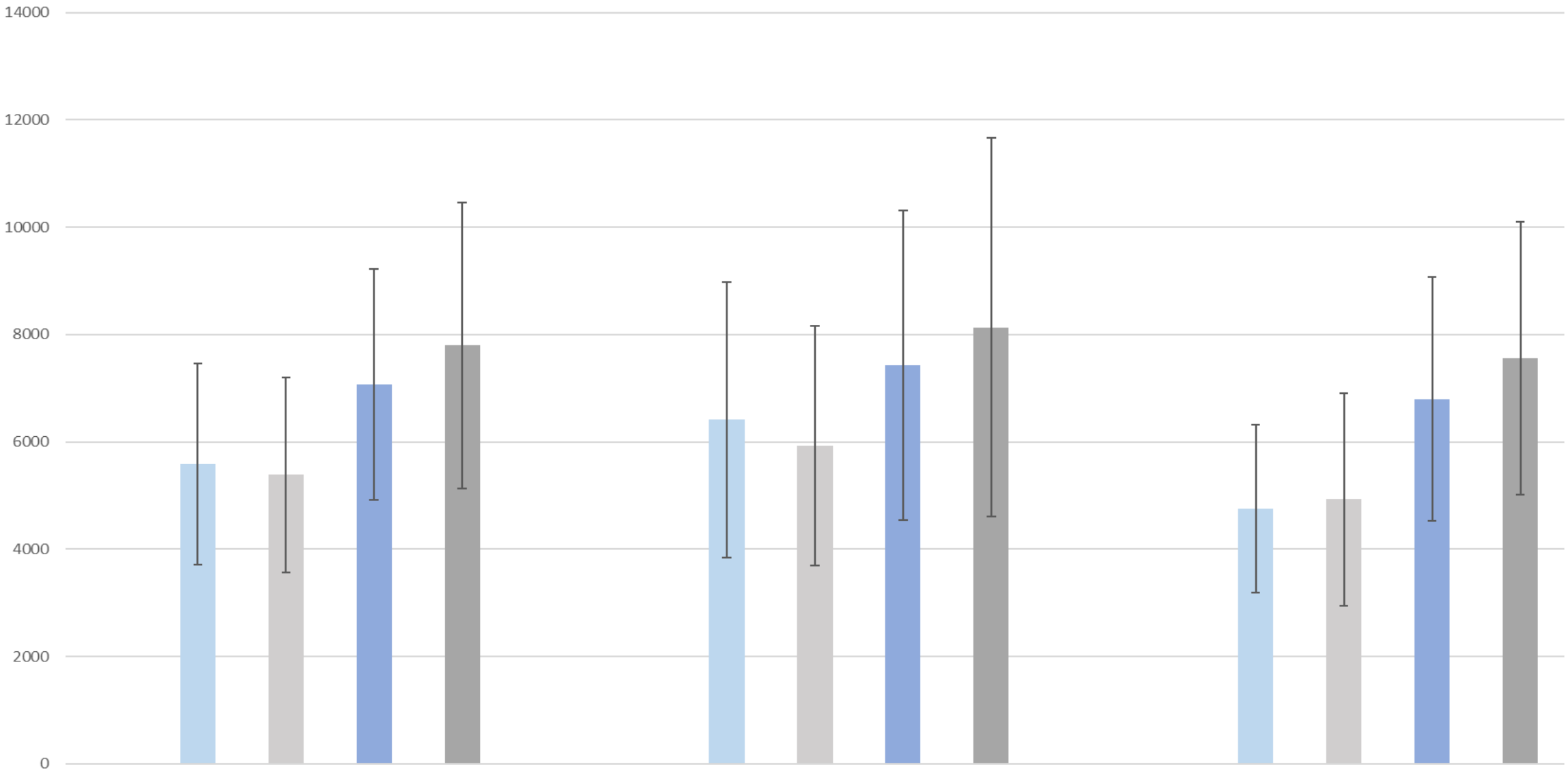
Auswahl- und Auffindegeschwindigkeit

- Deskriptive und inferenzstatistische Auswertung

Differenz zwischen der Auswahl- und der Auffindegeschwindigkeit

- Deskriptive und inferenzstatistische Auswertung

Mittlere Auswahlgeschwindigkeit (Millisekunden)



Oberflächen-Design

Ergebnisse

Auswahl-
geschwindigkeit

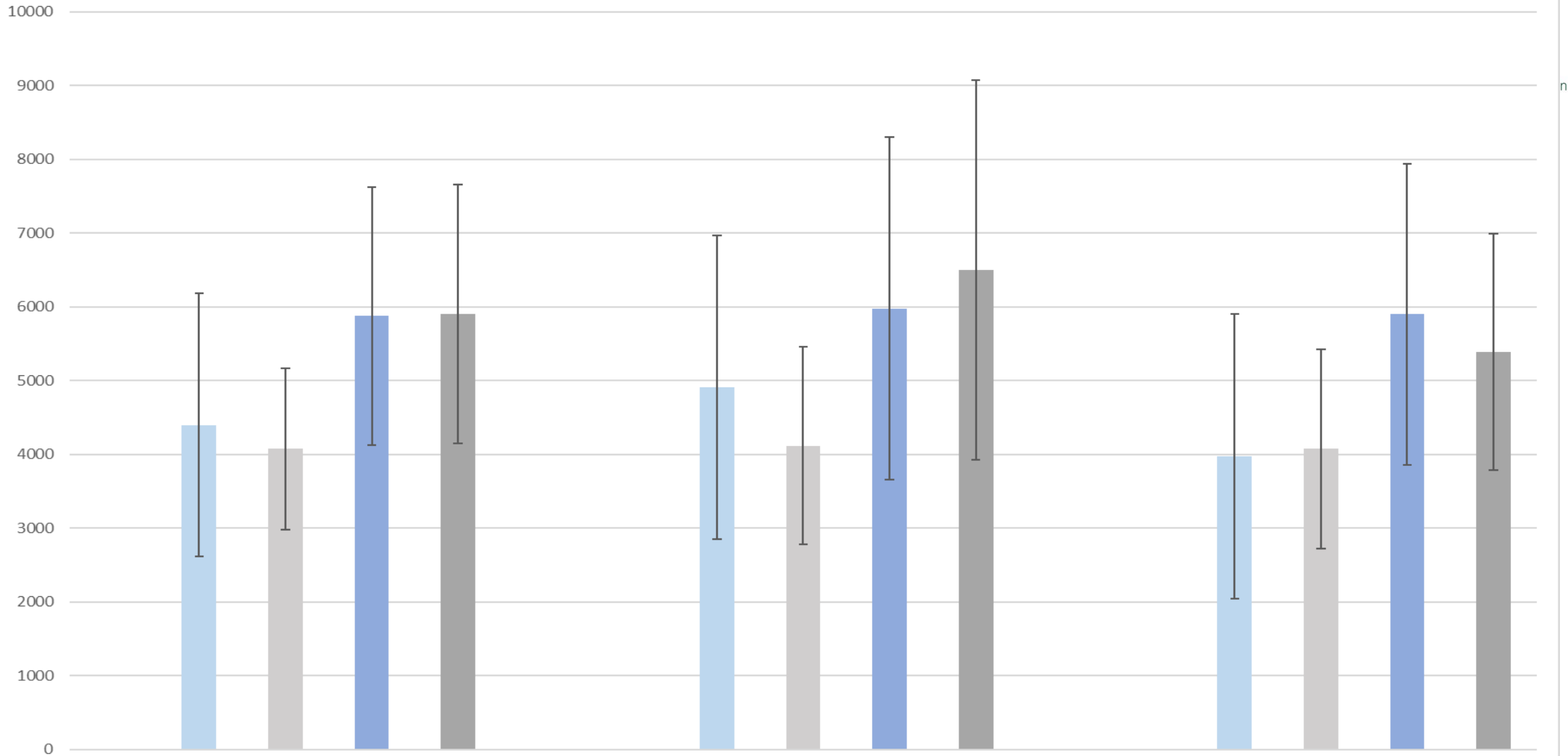


Split-half-Analyse:
2. Hälfte der Versuche



1. Hälfte der Versuche

Mittlere Auffindeschwindigkeit (Millisekunden)



Oberflächen-Design

Ergebnisse

1. Hälfte



1. Hälfte



Auffinde-
geschwindigkeit:
Split-half-Analyse

2. Hälfte



1. Hälfte



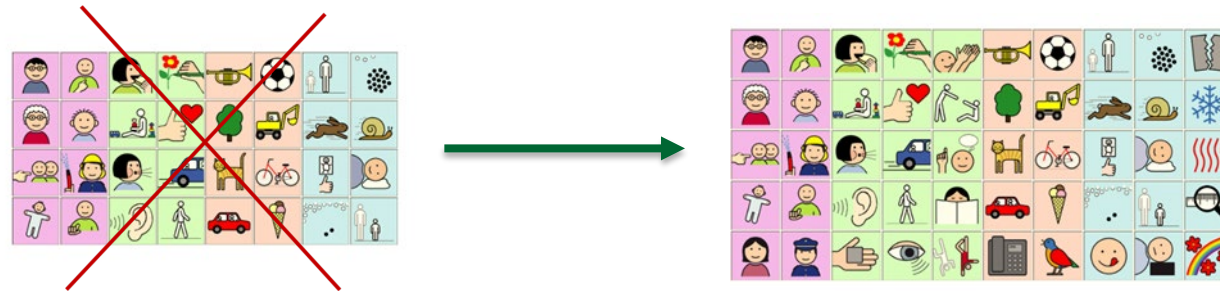
2. Hälfte



1. Hälfte



- Hintergrundfarben erweisen sich in einem größeren Raster (50 Symbole) hinsichtlich der Auswahlgeschwindigkeit als vorteilhaft.



- Auch die Differenz zwischen Fixations- und Auswahlgeschwindigkeit ist bei einer Anordnung der Symbole nach Hintergrundfarben bei höherer Symbolanzahl geringer.
- Bezüglich der Fixationsgeschwindigkeit kann dies nicht bestätigt werden.
- In der Split-Half-Analyse zeigen sich Lerneffekte.

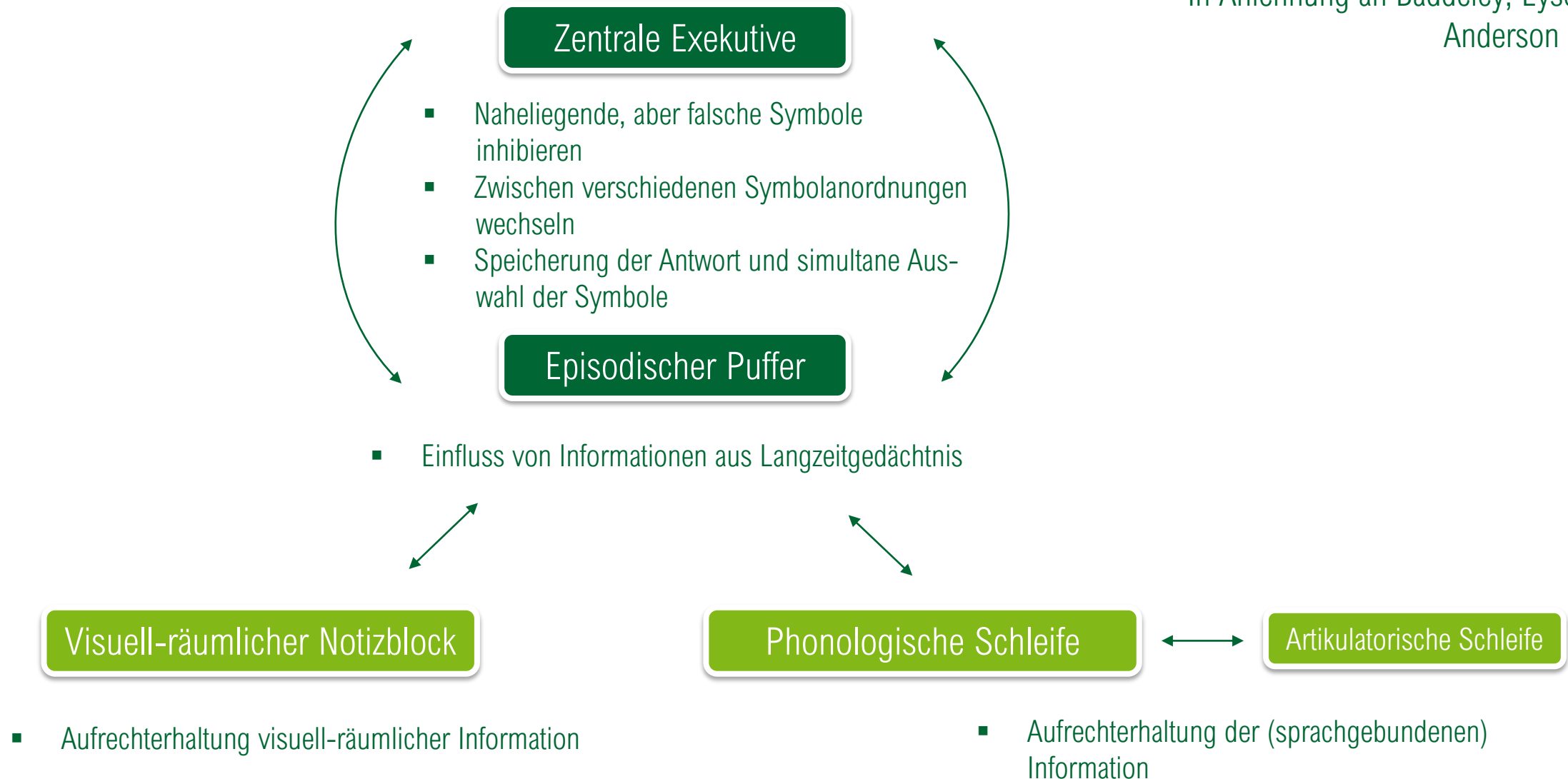


KOGNITIONS- PSYCHOLOGISCHE EINORDNUNG

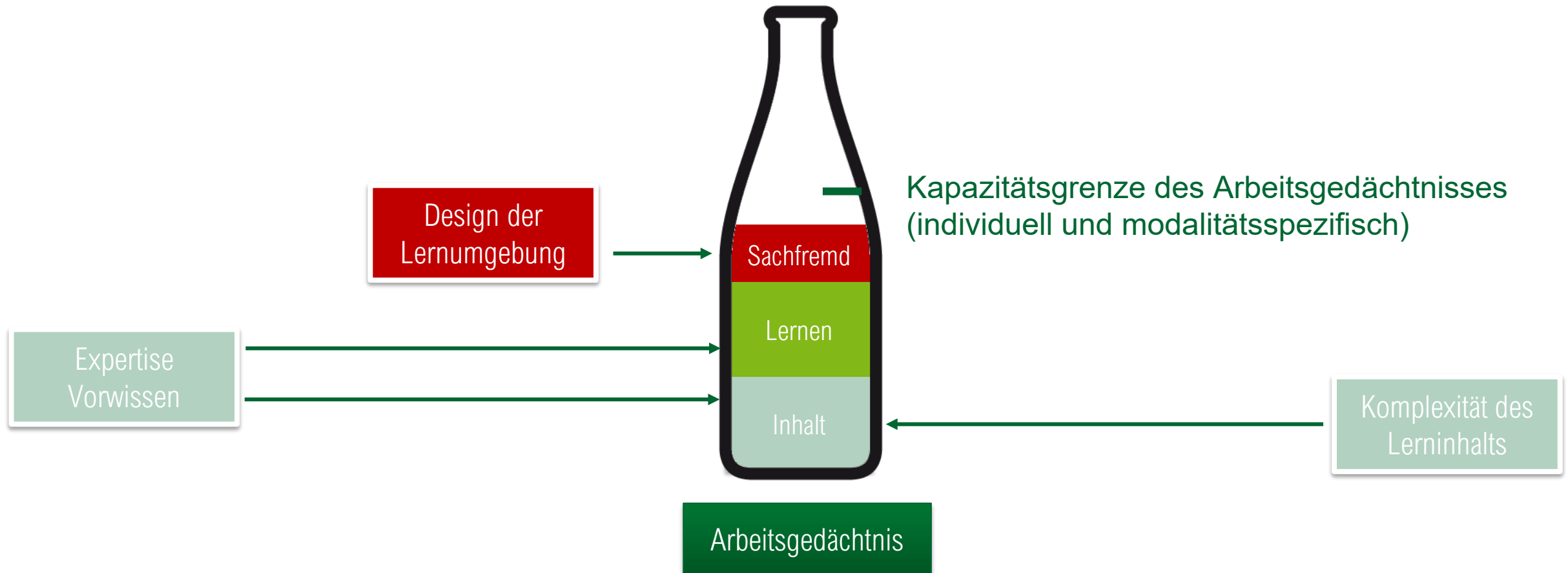


Kognitionspsychologische Einordnung Arbeitsgedächtnis

In Anlehnung an Baddeley, Eysenck &
Anderson (2020)



Kognitionspsychologische Einordnung Einfluss auf Lernprozesse - Cognitive Load Theory



Kognitionspsychologische Einordnung

Grundlegende Erkenntnisse

Forschungsaktivität in dem Bereich gering

- Uneinheitliche Forschungsergebnisse
- Positive Korrelation zwischen Arbeitsgedächtnismaßen und Navigationsfähigkeit bei Kommunikationsoberflächen

Bedeutung kognitiver Flexibilität umstritten

Einfluss konstruktnaher und- ferner Variablen

- Fluide Intelligenz
- Kategorisierungsfähigkeit
- Daueraufmerksamkeit
- Langzeitgedächtnis

(Robillard et al., 2013; 2018; Wallace et al. 2010)



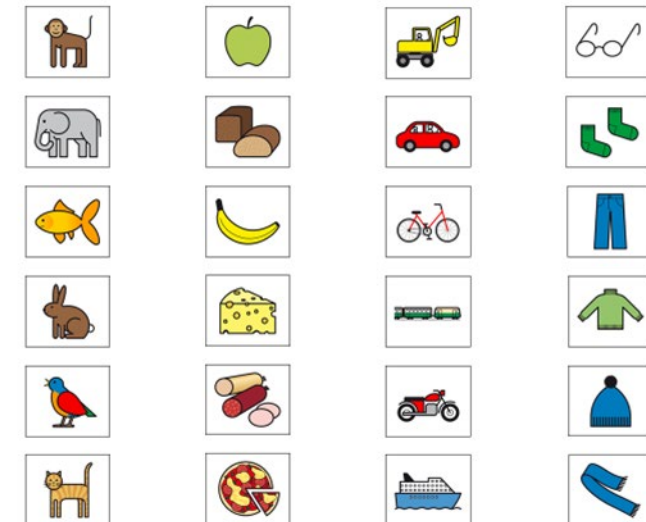
KLAR.

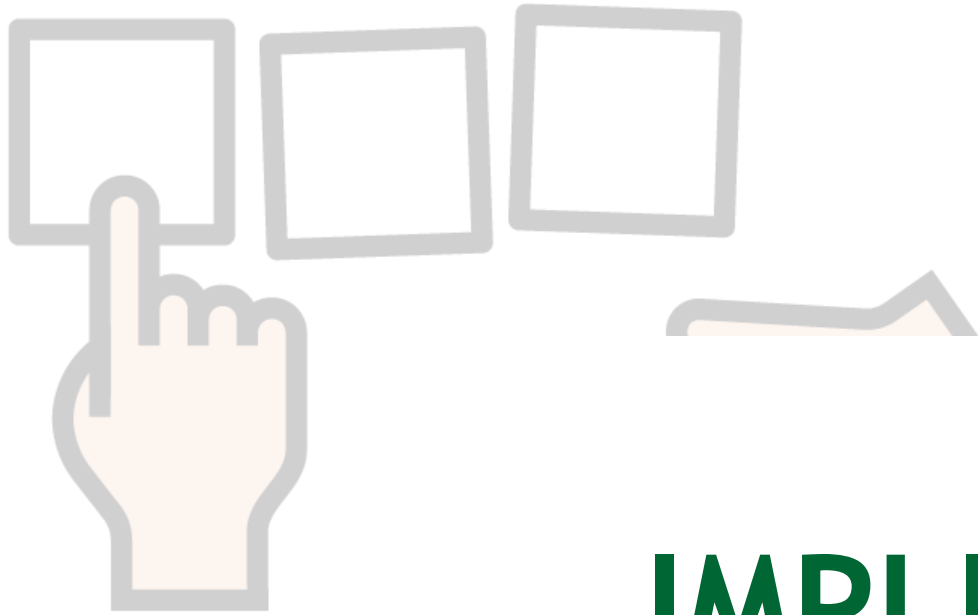
Kommunikation
Lernen
Arbeitsgedächtnis

Markus Scholz, Nina Römer, Stephan Kehl

Ausblick

Studie bei Kindern und Jugendlichen aus dem Schwerpunkt geistige Entwicklung: Je nach AG-Profil könnten unterschiedliche Oberflächendesigns effektiv in Bezug auf das Auffinden und Auswählen der Symbole sein





PRAXIS- IMPLIKATIONEN



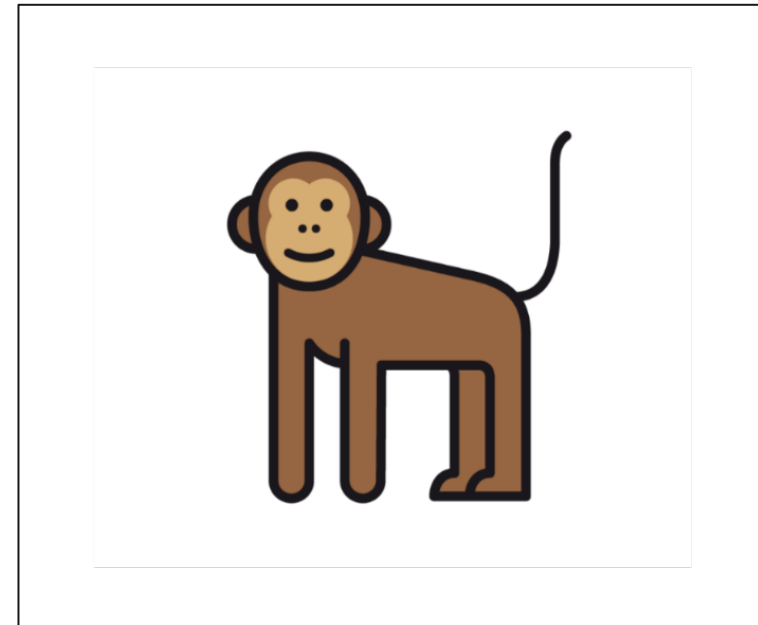
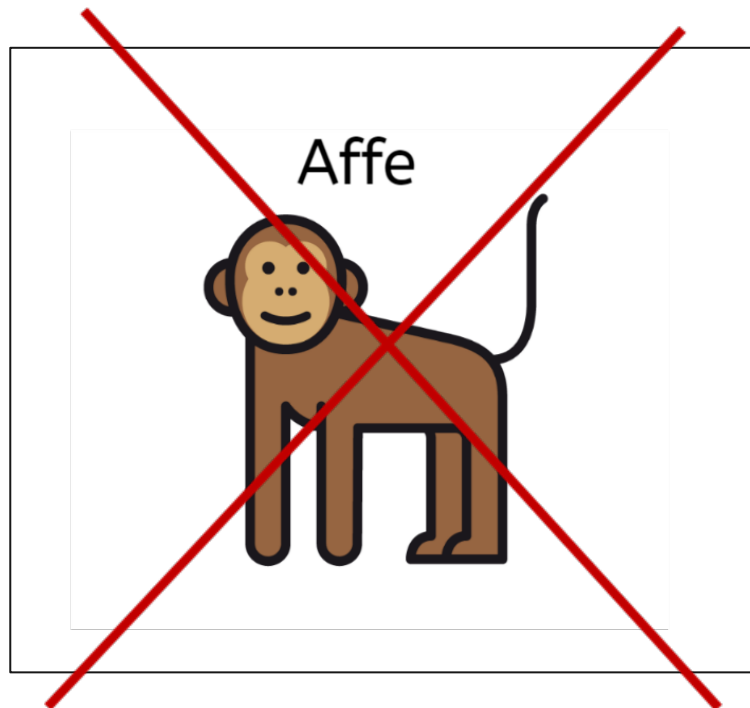
Kenntnis kognitiver Bedingungen für (voraussichtliche) Trainingszeit bedeutsam - Spezifische Faktoren vs. allgemeine kognitive Entwicklung

Hinweisreize (z. B. Farbe, räumliche Struktur) können auch für Kommunikationspartner*innen hilfreich sein (z. B. in Bezug auf Modelling)

Kategoriale Gruppierung der Symbole = geringere kognitiven Belastung
→ aber Kategorie muss verstanden werden
→ bei Nutzung von Farben als Orientierungshilfe sollte Eigenfarben der Symbole (z. B. Banane: gelb) erhalten bleiben

Praxisimplikationen

Alleinige Darstellung von Symbolen ist der Kombination von Symbolen mit Textpräsentation vorzuziehen = geringere Komplexität



Praxisimplikationen

Bei Einführung der Oberfläche direkt Nutzung eines großen Rasters;
dieses kann dann nach und nach mit Symbolen gefüllt werden



Praxisimplikationen

→ Abwägung zwischen kurzfristigen und langfristigen Effekten bzw. kognitiven Belastungen, allerdings auch noch zusätzliche Studien, die das Langzeitgedächtnis in Beziehung setzen, notwendig

LITERATUR



Literatur

- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A., Eysenck, M.W., & Anderson, M.C. (2020). *Memory* (Dritte Auflage). London: Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780429449642>
- Leutner, D., Opfermann, M. & Schmeck, A. (2014). Lernen mit Medien. In T. Seidel & A. Krapp (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (6., S. 297–322). Weinheim: Julius Beltz.
- Light, J., Wilkinson, K. M., Thiessen, A., Beukelman, D. R. & Fager, S. K. (2019). Designing effective AAC displays for individuals with developmental or acquired disabilities. State of the science and future research directions. *Augmentative and Alternative Communication*, 35(1), 42–55. <https://doi.org/10.1080/07434618.2018.1558283>
- Display Design. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18(3), 231–240. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/08-0029\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-0029))
- Robillard, M., Roy-Charland, A. & Cazabon, S. (2018). The Role of Cognition on Navigational Skills of Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(7), 1579–1590.
https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-S-17-0206
- Robillard, M., Mayer-Crittenden, C., Roy-Charland, A., Minor-Corriveau, M., & Bélanger, R. (2013). Exploring the Impact of Cognition on Young Children's Ability to Navigate a Speech-Generating Device. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(4), 347–359. <https://doi.org/10.3109/07434618.2013.849754>

- Römer, N., Steinheber, H. & Scholz, M. (im Review). Hintergrundfarben als Orientierungshilfen bei digitalen Kommunikationshilfen – Eine explorative Eye-Tracking Studie zur Effektivität in der Rekonstruktion auditiver Aussagen mit Metacom-Symbolen. UK & Forschung.
- Römer, N., Scholz, M. & Kehl, S. (im Review). Systematisches Literaturreview zur Gestaltung von Kommunikationsoberflächen in der Unterstützten Kommunikation. Zeitschrift für Heilpädagogik.
- Scholz, M. & Stegkemper, J. M. (2022). Unterstützte Kommunikation. Grundfragen und Strategien. München: UTB.
- Scholz, M., Wagner, M. & Negwer, M. (2018). Kompetenzen und Unterstützungsbedürfnisse im Bereich Kommunikation und Sprache von SchülerInnen im Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung: Eine Vollerhebung der Schülerschaft in Rheinland-Pfalz. UK & Forschung, 8(8), 23–30.
- Thistle, J. J. & Wilkinson, K. (2009). The Effects of Color Cues on Typically Developing Preschoolers' Speed of Locating a Target Line Drawing: Implications for Augmentative and Alternative Communication Display Design. American Journal of Speech-Language Pathology, 18(3), 231–240. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/08-0029\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-0029))
- Thistle, J. J. & Wilkinson, K. (2017). Effects of background color and symbol arrangement cues on construction of multi-symbol messages by young children without disabilities. Implications for aided AAC design. Augmentative and Alternative Communication, 33(3), 160–169. <https://doi.org/10.1080/07434618.2017.1336571>

Literatur

- Wallace, S. E., Hux, K. & Beukelman, D. R. (2010). Navigation of a Dynamic Screen AAC Interface by Survivors of Severe Traumatic Brain Injury. *Augmentative and Alternative Communication*, 26(4), 242–254. <https://doi.org/10.3109/07434618.2010.521895>
- Wilkinson, K. M., Dennis, N. A., Webb, C. E., Therrien, M., Stradtman, M., Farmer, J. et al. (2015). Neural Activity Associated with Visual Search for Line Drawings on AAC Displays. An Exploration of the Use of fMRI. *Augmentative and Alternative Communication*, 31(4), 310–324. <https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1100215>
- Wilkinson, K. M., Carlin, M. & Jagaroo, V. (2006). Preschoolers' speed of locating a target symbol under different color conditions. *Augmentative and Alternative Communication*, 22(2), 123–133. <https://doi.org/10.1080/07434610500483620>
- Wilkinson, K. M., & Madel, M. (2019). Eye tracking measures reveal how changes in the design of displays for augmentative and alternative communication influence visual search in individuals with Down syndrome or autism spectrum disorder. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 28(4), 1649–1658. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-19-0006
- Wilkinson, K. M. & Snell, J. (2011). Facilitating Children's Ability to Distinguish Symbols for Emotions. The Effects of Background Color Cues and Spatial Arrangement of Symbols on Accuracy and Speed of Search. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(4), 288–301. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/10-0065\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/10-0065))

Piktogramme

Kitzinger, A. (2018). METACOM 8. Symbolsystem zur Unterstützten Kommunikation. Oeversee.
Sclera NPO. (2022). Sclera Symbols. Zugriff am 10.08.2023. Verfügbar unter: www.sclera.be/