



Ergebnisse / Ziele 2. Projektjahr

30. Oktober 2025

FH OÖ Wels

Ulrich Ansorge & Paul Seitlinger

Fakultät für Psychologie

Institut für Psychologie der Kognition, Emotion, und Methoden

Liebiggasse 5, 1010 Wien

Zwei empirische Pakete

- Prozedur zum Messen der Leistung bei multimodaler (audio-taktiler) vs. unimodaler (taktiler) Rückmeldung beim Scrolling
- Prozedur zur Leistungsbestimmung beim mausbasierten Manipulieren virtueller Objekte unterstützt durch qualitativ unterschiedliche Widerständigkeitsprofile des Kontrollgeräts (z. B. ??)

Paket 1

Einflüsse auditiver Rückmeldung auf die Wahrnehmung taktil-haptischer Signale

Beispielszenario: Scrolling-basiertes Weiterschalten von Zeilen (z. B. In Excel-Tabellen) begleitet von einem Klick-Ton

Forschungsfrage: Signifikante Leistungsunterschiede?

Dissoziation zweier Reizdimensionen? (Subjektives Erleben vs. objektiver Leistungsunterschied)

Ziel: Überprüfung der Leistungsunterschiede

Modell zum menschlichen Arbeitsgedächtnis

Protokoll-Entwicklung vor Modellhintergrund

U. a. Überwachen von Aufgaben wie Lesen, Schreiben, Rechnen

Zeitliche Struktur

- Neuronale Zeitzellen [1]: Zeitliches Markieren („neural time coding“) eintreffender Reize und Reizeigenschaften (z. B. taktil und auditiv)
- Zusätzlicher zeitlicher Input durch auditiven Reiz

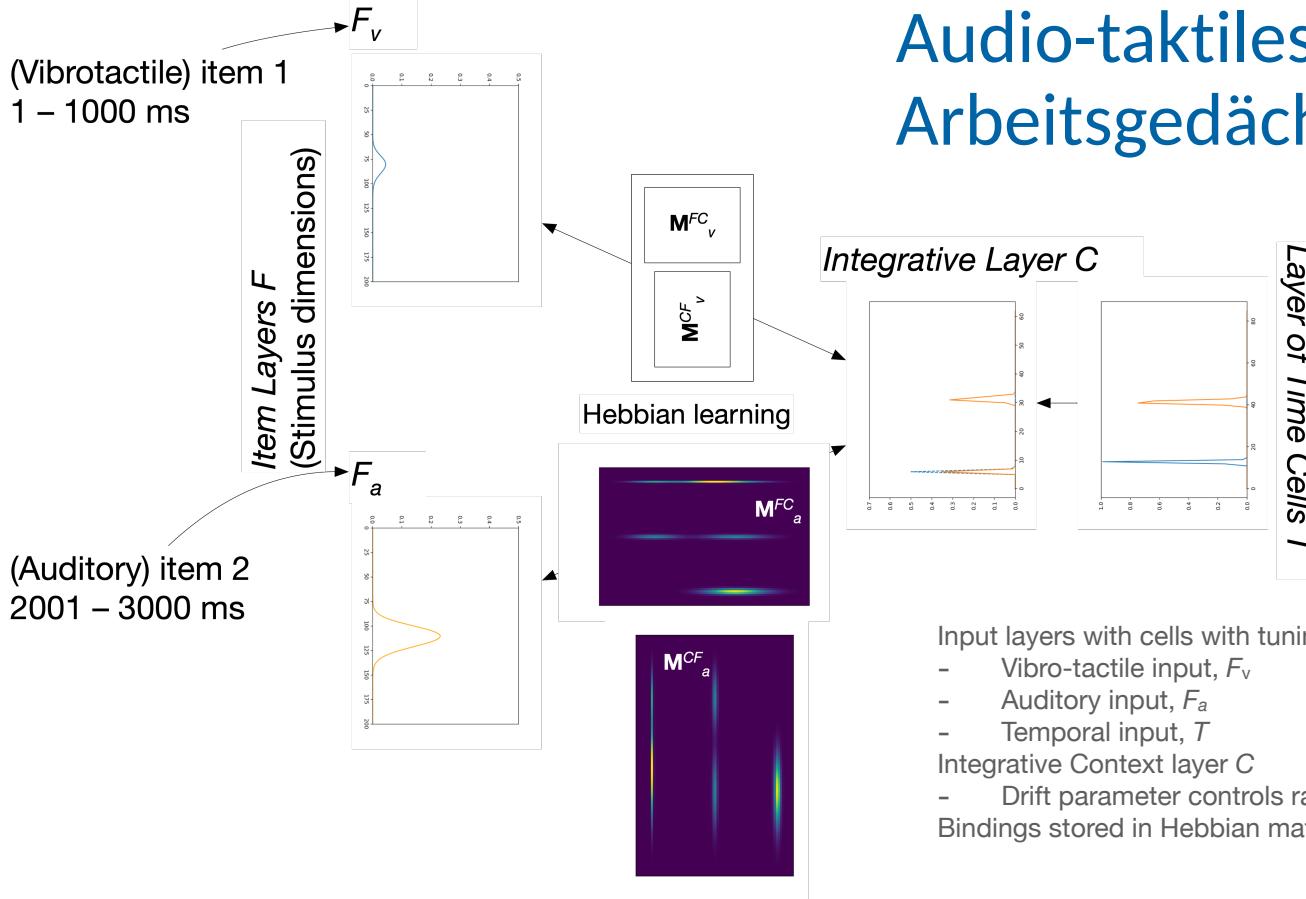
Konsequenz

- Genauere zeitliche Verortung und folglich robustere Reizrepräsentationen
- Schutz vor Verzerrung oder Interferenz durch zeitlich nachfolgende oder vorangehende Information

→ Höhere bzw. niedrigere Leistung

[1] Lisman, J. E., & Jensen, O. (2013). The theta-gamma neural code. *Neuron*, 77(6), 1002-1016.

Audio-taktiles Arbeitsgedächtnismodell



Input layers with cells with tuning preferences

- Vibro-tactile input, F_v
- Auditory input, F_a
- Temporal input, T

Integrative Context layer C

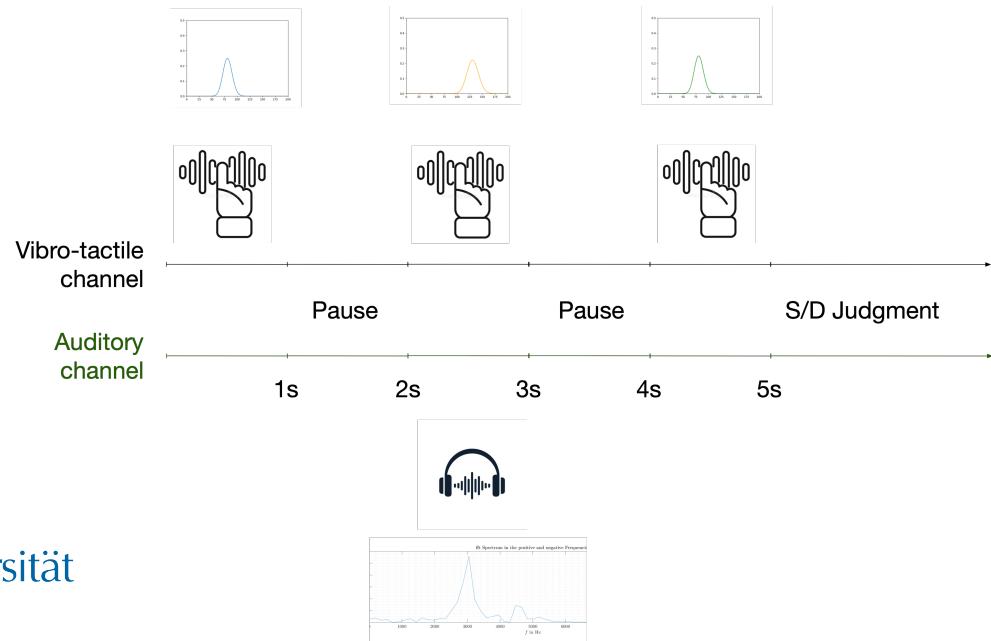
- Drift parameter controls rate of integration (of new input)
- Bindings stored in Hebbian matrices \mathbf{M}

Prozedur zur Prüfung von Leistungsunterschieden

Prüfung von Modellannahmen zu multimodaler Integration

Werden taktile Reize in einer Folge von zwei taktilen Reizen besser wahrgenommen,

- wenn ein mit dem taktilen Reiz synchroner Ton
 - die Repräsentation der Zeit des taktilen Reizes unterstützt
 - und mithin die Repräsentation des taktilen Reizes selbst?

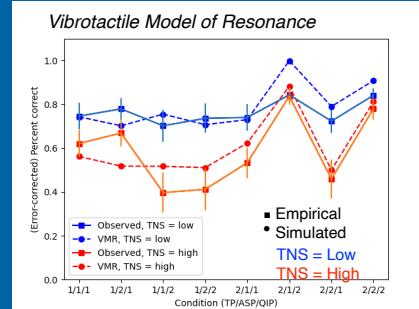


Ergebnisse

Delayed Matching-to-Sample (DMS) paradigm with accessory stimulus

	TNS	Low						High			
	TP	1		2			1		2		
	ASP	1		2	1		2	1	2	1	2
QIP	1	.76 (.30)		.80 (.25)	.73 (.34)	.75 (.34)	.67 (.30)	.66 (.31)	.52 (.40)	.46 (.47)	
	2	.70 (.35)		.71 (.36)	.84 (.19)	.84 (.19)	.42 (.45)	.44 (.47)	.85 (.18)	.82 (.18)	

- Target Position (TP): 2 vs. 1: $F(1,29) = 4.012, p = .020$
- Target-Nontarget Position (TNS): low vs. high: $F(1,29) = 57.67, p = .000^{***}$
- TP x Accessory Stimulus Position (ASP): $F(1,29) = 5.861, p = .022^*$
- TP x TNS: $F(1,29) = 6.054, p = .020^*$
- TP x Queried Item Position (QIP) = $68.960, p = .000^{***}$
- TP x TNS x QIP = $21.273, p = .001^{**}$



$$\chi^2(8) = 5.68 \quad (\chi^2_{\text{crit}}=16.9) \\ BIC = -60.8$$

Ergebnisse

Delayed Matching-to-Sample (DMS) paradigm with accessory stimulus

- Target Position (TP) ~, p < .10:
.65 (.37) vs. .72 (.33)
- Target-Nontarget Similarity (TNS)***, p < .001
.77 (.28) vs. .60 (.40)
- TP x Accessory Stimulus Position (ASP)*, p < .05
1-1: .63 (.38), 1-2: .67 (.37), 2-1: .73 (.32), 2-2: .70 (.34)

Ergebnisse (VERGLEICH MIT ALTEN DATEN)

Delayed Matching-to-Sample (DMS) paradigm with accessory stimulus

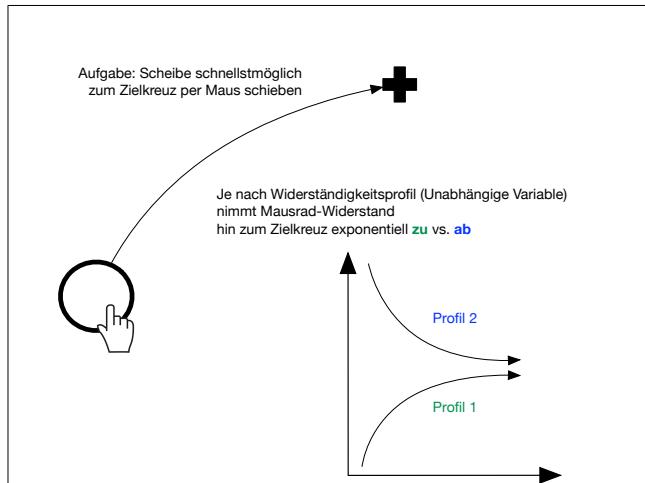
- TP x TNS*, p < .05
1-Low: .75 (.31), 2-Low: .79 (.25), 1-High: .55 (.40), 2-High: .65 (.38)
- TP x Queried Item Position (QIP)***, p < .001 („Kongruenzeffekt“)
1-1: .72 (.29), 1-2: .58 (.43), 2-1: .61 (.39), 2-2: .82 (.21)
- TP x TNS x QIP**, p < .01

	TNS	Low		High	
	TP	1	2	1	2
QIP	1	.78 (.28)	.73 (.34)	.58 (.33)	.49 (.43)
	2	.74 (.30)	.84 (.19)	.43 (.46)	.81 (.24)

Paket 2

Prozedur zur Leistungsbestimmung beim ...

- Ausgangspunkt
 - Unterstützt während der Manipulation eines Objektes (z. B. Verschieben einer Scheibe) eine mit abnehmender Entfernung hin zu einem Zielobjekt (z. B. schwarzes Kreuz) **abnehmende** vs. **zunehmende** Widerständigkeit des Kontrollgeräts (z. B. ??) die Handlungsausführung (z. B. gemessen in ms)?



Paket 2

Prozedur zur Leistungsbestimmung beim ...

- Design:
 - Reaktionszeit in ms ~ 2 (Profil der Widerständigkeit) x 2 (Sichtbarkeit) x 2 (Richtung der auszuführenden Bewegung)

Diskussion

- Paket 1
 - Intermodaleffekte: taktile Wahrnehmung interagiert mit auditiver
 - Interferenzeffekt: Simultaner Klickton (accessory stimulus) verzerrt die Repräsentation des taktilen Zielreizes (target)
 - Dissoziation „user experience“ vs. tatsächliche Leistung
- Paket 2
 - ...

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

APPENDIX

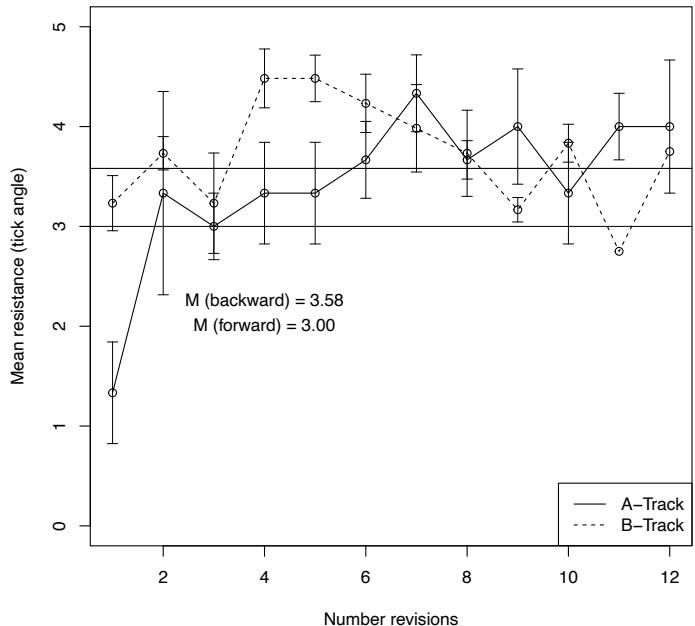
STAIRCASE PROZEDUR zur „Egalisierung“ der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Mausräder

- Ausgangspunkt: Berichtete unterschiedlich empfundene Schwierigkeit der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Mausräder durch Kunden
 - Prozedur Staircase:
 - Pro Durchgang,
 - Vergleich eines (hinsichtlich physikalischer Widerständigkeit konstanten) Standardreizes (SR, Vorwärtsbewegung) mit einem Vergleichsreiz (VR, Rückwärtsbewegung)
 - 1Up-3Down-Staircase-Variante
 - SR > VR → VR um eine Einheit der Widerständigkeit (*backward angle*) erhöhen
 - VR > SR dreimal in einer Reihe → VR um eine Einheit reduzieren
 - Wendepunkt: Mind. einmaliger Steigerung / dreimaliger Reduktion folgt Reduktion / Steigerung der Widerständigkeit
 - Prozedur stoppt nach dem zwölften Wendepunkt
 - Durchschnittliche Widerständigkeit der Rückwärtsbewegung: Mittelung über die Einstellungen der letzten zehn Wendepunkte
 - Fragestellung: Welche Widerständigkeit der Rückwärtsbewegung (VR) führt zum Erleben einer gleich starken Widerständigkeit der Vorwärtsbewegung (SR)?
 - Ziel: Integration in Hapticore-Produkt

Erläuterung

Staircase procedure

Verlauf am Beispiel einer Versuchsperson



Vergleichsreiz (VR = Rückwärtsbewegung)
Standardreiz (SR = Vorwärtsbewegung)

A-Track: Widerständigkeit sinkt
B-Track: Widerständigkeit wächst