Virtuelle Realität + Computerspiele zur Diagnostik + Rehabilitation kognitiver Einschränkungen

35. Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie

26.9.2020

Gesellschaft für Neuropsychologie e.V.

Ablauf: VR, Computerspiele, Kognition

Zeit	Titel	Sprecher*in
8:30	Willkommen	Michael Gaebler
8:35	Virtuelle Straßenüberquerung: Der Einsatz von virtueller Realität in der neuropsychologischen Diagnostik des visuellen Neglects	Julia Belger
8:57	Serious Gaming als digitale Trainingsmöglichkeit in der Pflege – Die memoreBox als Praxisbeispiel	Sebastian Arndt
9:19	Die immersive Virtual Memory Task zur VR-basierten Beurteilung der räumlichen Gedächtnisleistung	Michael Gaebler
9:40	Ereigniskorrelierte Potentiale des EEG bei persistierenden Bewusstseinsstörungen - Bedeutung für die neurologische Rehabilitation und Brain Computer-Interfaces	Alexandra Mehlmann

Die immersive Virtual Memory Task zur VR-basierten Beurteilung der räumlichen Gedächtnisleistung

Michael Gaebler

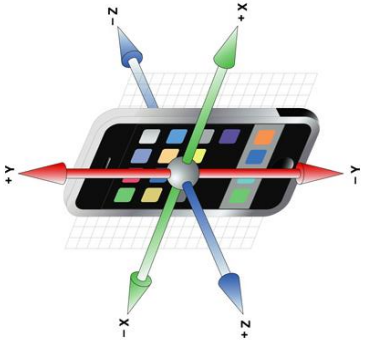
35. Jahrestagung der GNP

26.9.2020

MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFTEN

360° Inhalte +

VR-Brille +

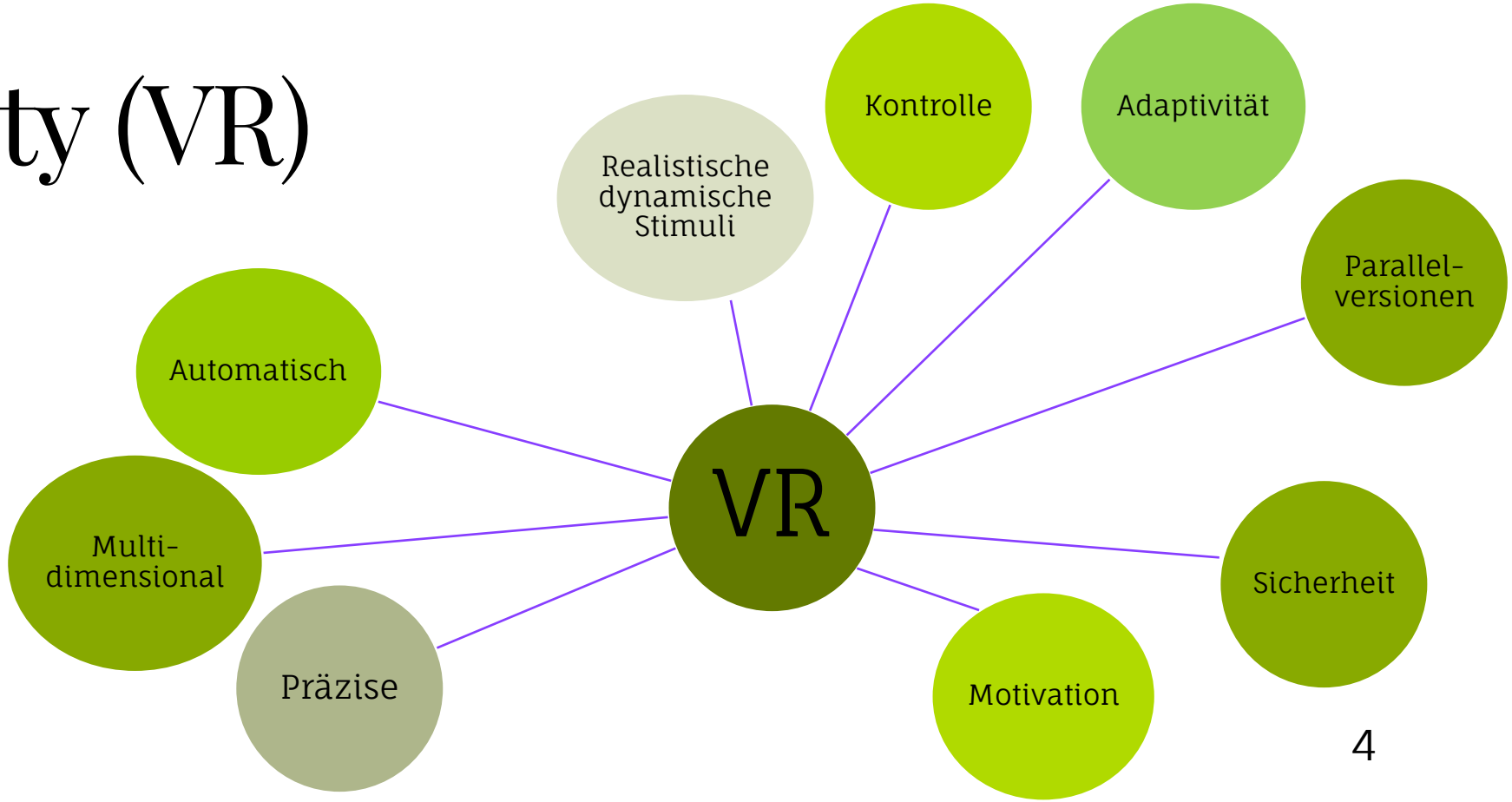


Kopfbewegungen =

immersive VR

Virtual Reality (VR)

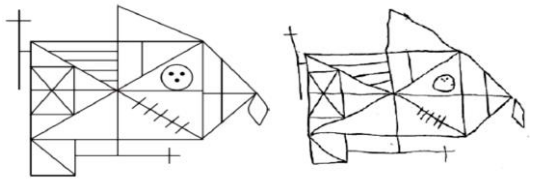
Vorteile für die Neuropsychologie

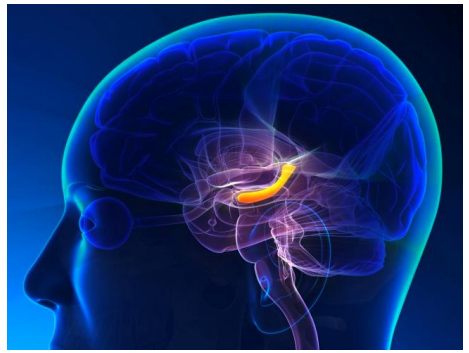


Kognitive Diagnostik + Rehabilitation

- Kognitive Defizite: Teil vieler Erkrankungen
- Aufgaben der Neuropsychologie:
  - Reliable + valide Untersuchung sowie Verbesserung alltagsrelevanter Funktionen
  - Ziel: soziale + berufliche Reintegration
- Räumliches Gedächtnis:
  - Inter-individuelle Varianz (Cornoldi & Vecchi, 2003)
  - Kognitiver Marker für Diagnose + Vorhersage (Coughlan et al., 2018)

    → Neuronale Korrelate der Alzheimer-Erkrankung

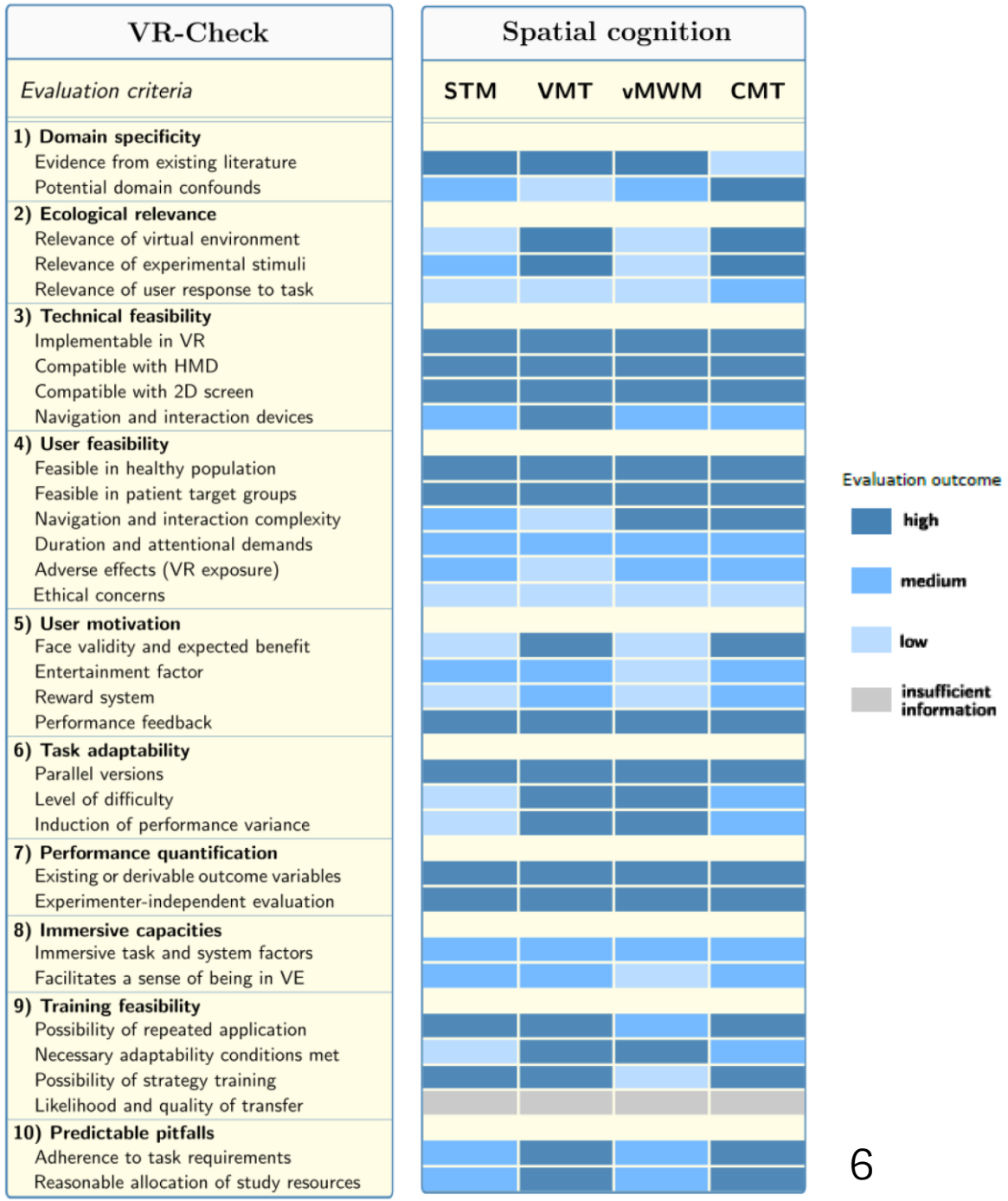




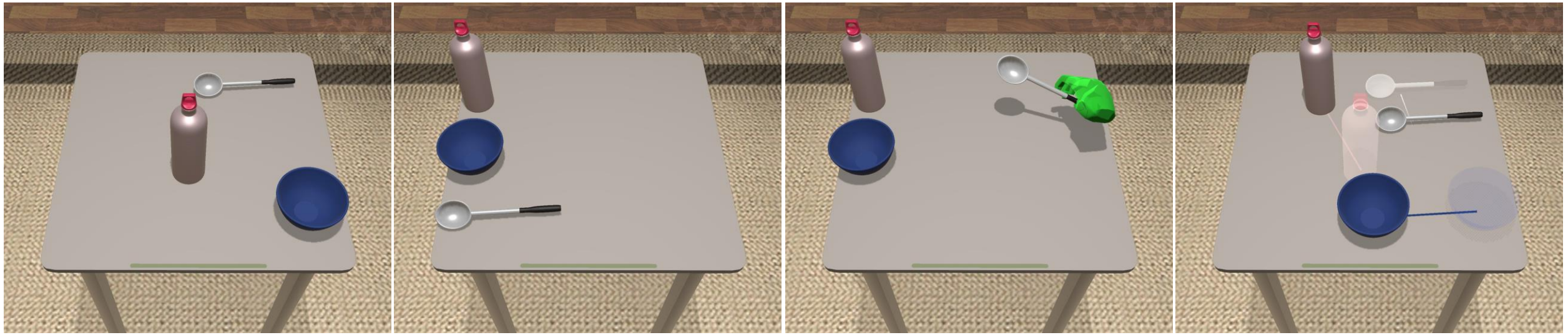
“VR-Check”

Multidimensionale Auswertung von VR Paradigmen in der klinischen Neuropsychologie

Krohn et al. (2020)



Immersive Virtual Memory Task (imVMT)

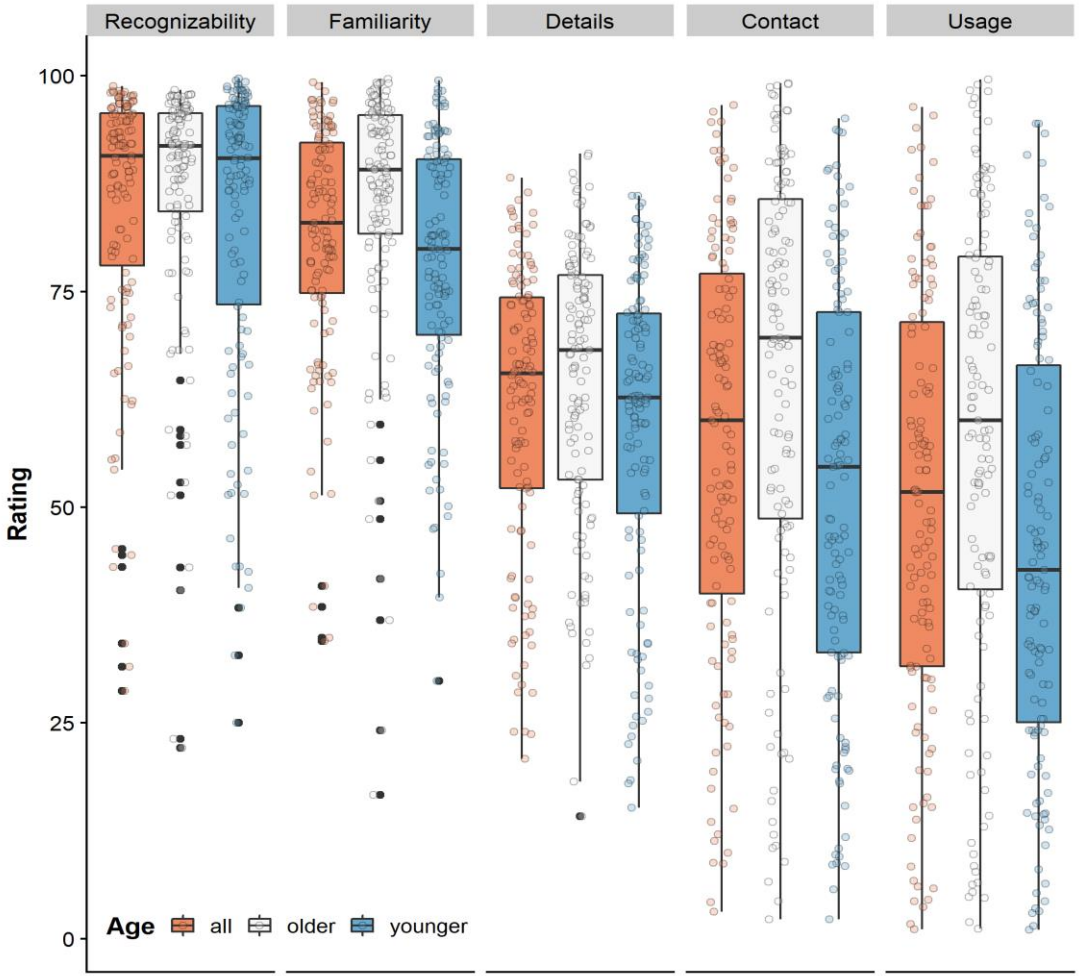


Anordnung einprägen	Anordnung verändert	Anordnung wiederherstellen	Distanzfehler berechnet

OpenVirtualObjects (OVO) Datenbank

124 standardisierte und validierte 3D Alltagsobjekte

[Tromp et al. (2019)]

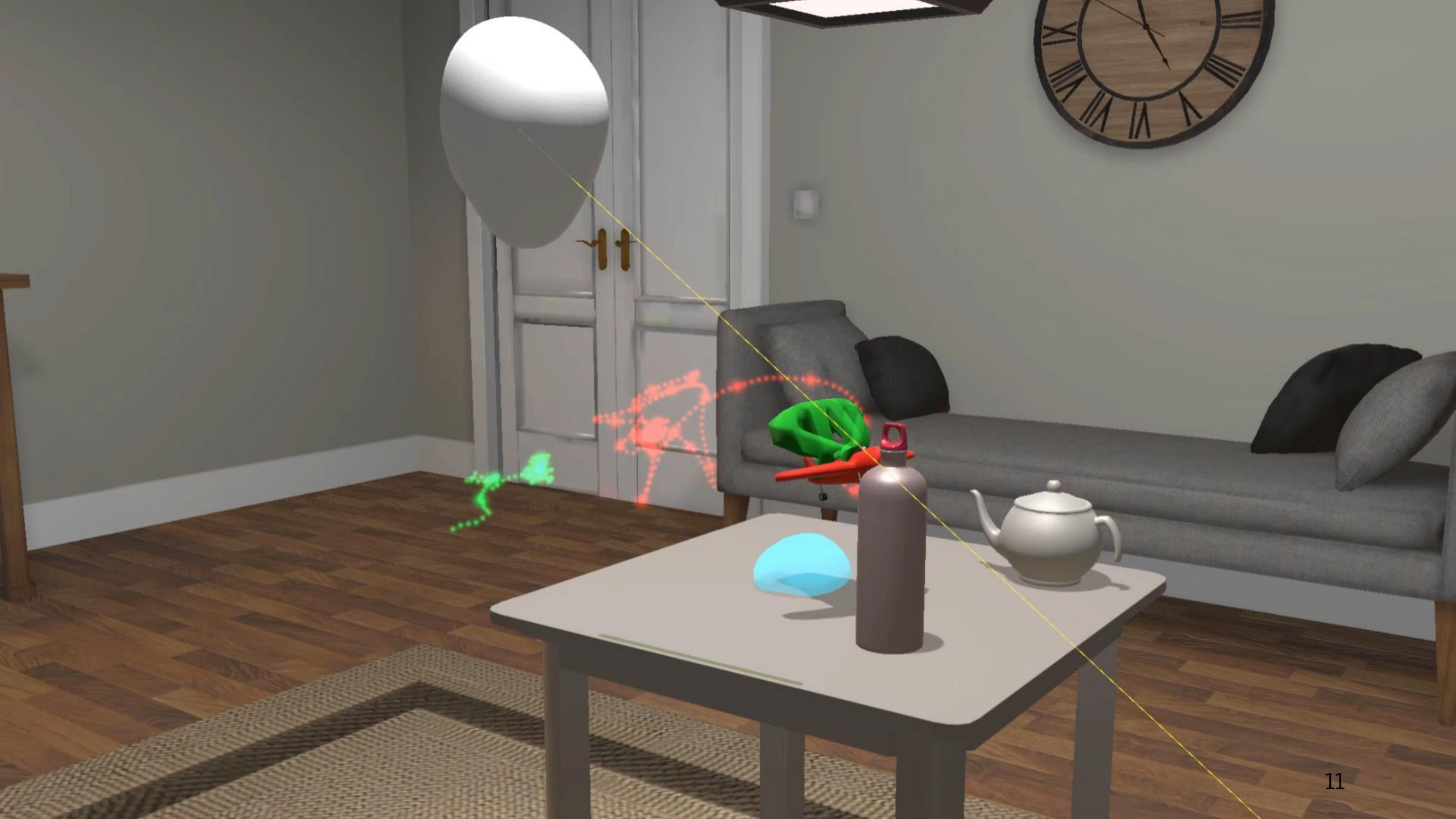


Technische Details

- Oculus Rift + Leap Motion Sensor
- Optimiert für neurologische Patient*innen:
  - Durchführbar mit Lähmungen und Gesichtsfeldausfällen
  - Einfache Handhabung → gestenbasierte Interaktion

→ Gut verträglich: kein Unwohlsein, hohe Immersion (Belger et al., 2019)

Das Video zum imVMT kann hier angesehen werden



Medizinische Anamnese

Speichern

1 2 3

Gesicherte Diagnosen (nach Möglichkeit mit ICD-10 Nr)

ischämischer Schlaganfall art.-art. li. 23.2.2018 I63.4
Leichte kognitive Störung F06.7

Medizinische Befunde (wichtige sonstige Informationen aus Arztbrief mit möglicher Relevanz für unsere Studie)

keine Angabe

Freie Beschreibung der Lokalisation

fronto-temporo-parietaler Defekt MTG und Anteile des Operculums

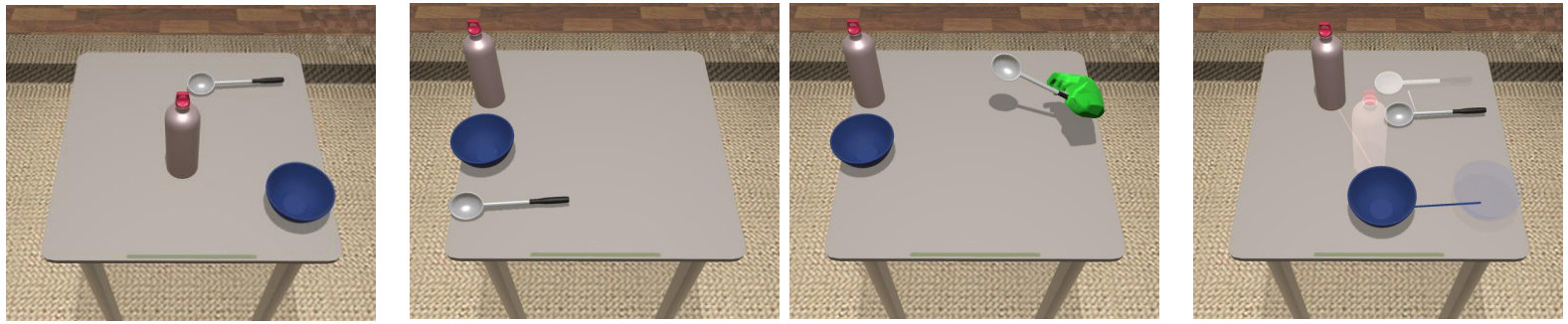
Aphasie

- nein
- Broca
- Wernicke
- Globale Aphasie
- Amnestische Aphasie
- Weitere

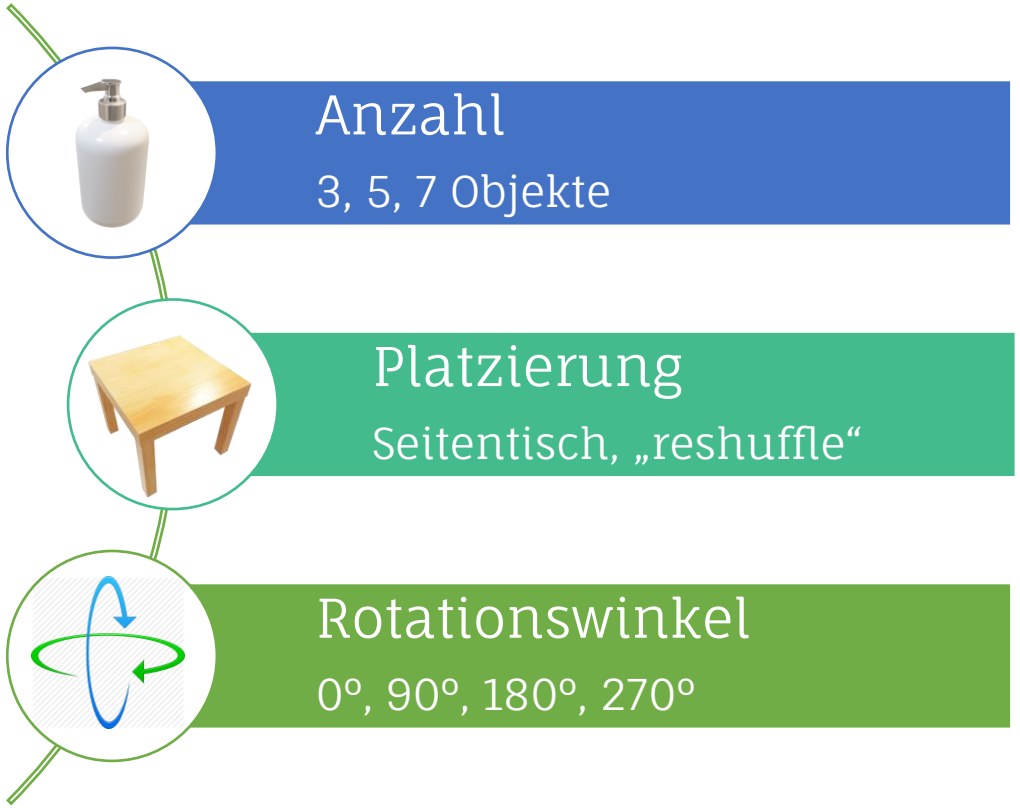
Ataxie

- nein
- ja

Studiendesign



15 s



1) Einführung
2) Block 1: ohne Rotation (18 Durchgänge)
3) Pause
4) Block 2: mit Rotation (18 Durchgänge)
5) Ende

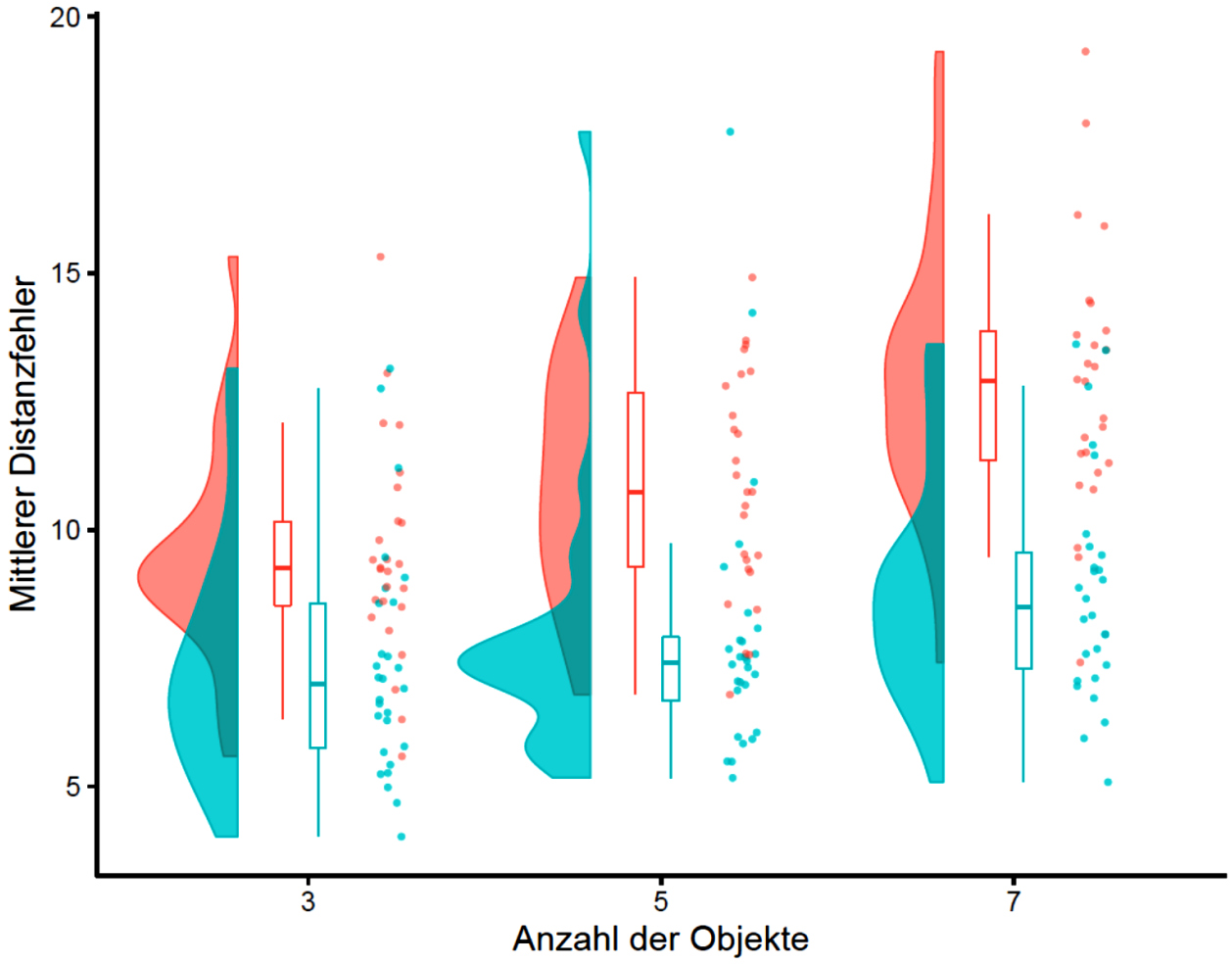
Gesunde Kontrollen

Ergebnisse:

Gruppe:	$p = .097$
Anzahl Objekte:	$p < .001$
Rotationwinkel:	$p < .001$
#Objekte * Rotationswinkel :	$p < .001$
Alle anderen:	$p > .136$

- 28 Jüngere (27±6, 19-39 Jahre; 21 Frauen)
- 26 Ältere (69±6, 59-83 Jahre, 17 Frauen)

Platzierung: n.s.

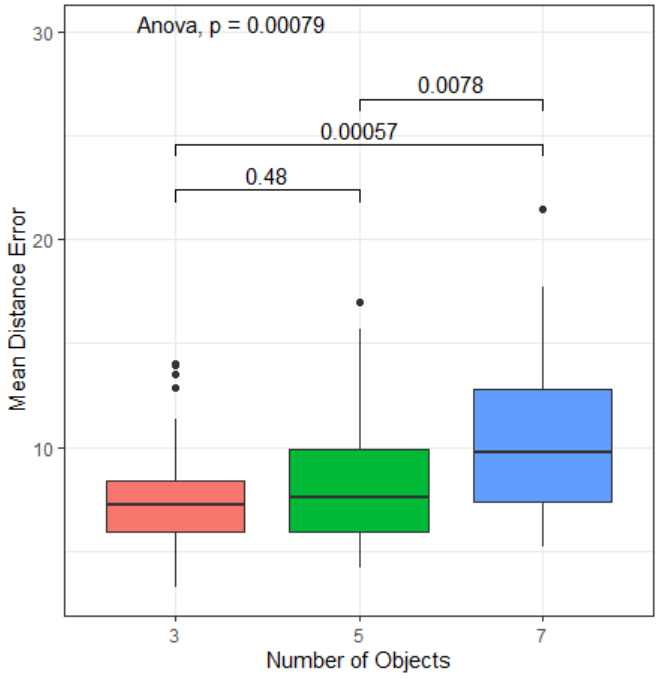


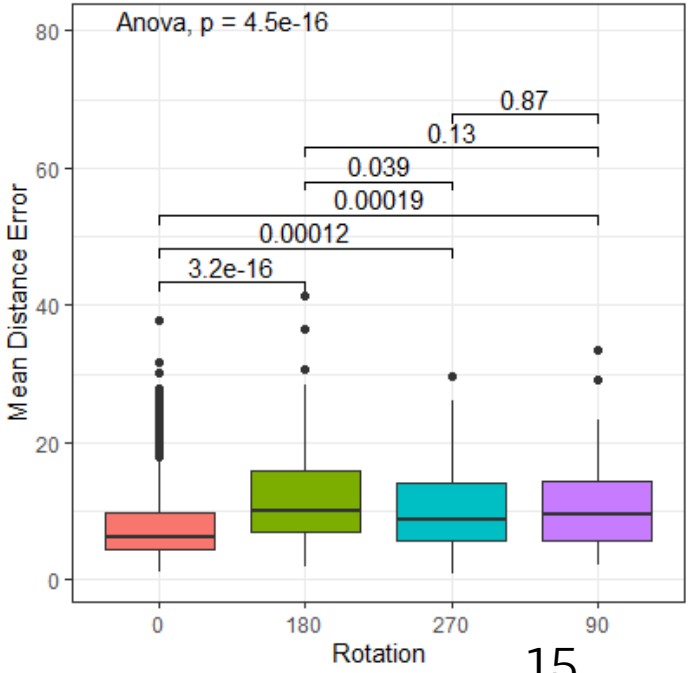
Neurologische Patient*innen (Leipzig)

- N = 39 (45±17 Jahre, 15 Frauen)
- MoCA: 23.2±3
- Ätiologie: inflammatorisch (n = 8), neurodegenerativ (n = 5), traumatisch (n = 8), vaskulär (n = 18)
- Zusätzliche neurologische Defizite z.B. Aphasie (n = 6), Apraxie (n = 1), Neglect (n = 8)

Ergebnisse:

#Objekte:	p < .001
Rotationwinkel:	p < .001
#Objekte * Rotationswinkel :	n.s.
Platzierung:	n.s.





Zusammenfassung + Ausblick

- Parameter → inter-individuelle Varianz → Klinische Relevanz?
- Automatisiert, gut verträglich
- Zusätzliche Kennwerte (Zeiten, Hand-/Kopfbewegungen, etc.)
- Weitere klinische Stichproben: z.B. Alzheimer Erkrankung, MS (Charité)
- Portierung auf kabellose VR
- Zugrundeliegende Prozesse + (individualisiertes) Training

➔ imVMT (VReha) zur Diagnose, Verlaufskontrolle + personalisierten Rehabilitation kognitiver Einschränkungen

Virtuelle Welten für digitale Diagnostik + kognitive Rehabilitation

Angelika Thöne-Otto
Carsten Finke
Paul Chojecki
Bert Vehmeier
Arno Villringer
Johanne Tromp
Stephan Krohn
Julia Belger
Eva Quinque
Marie Blume
Jeroen de Mooij
Felix Klotzsche
Mert Akbal
Detlef Runde
Mustafa Lafci
Marc Hofmann
Hassan Bassam
Annemarie Scholz

vreha-project.com

VDI

Bundesministerium für Bildung und Forschung

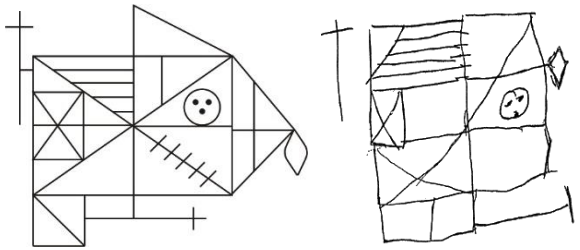
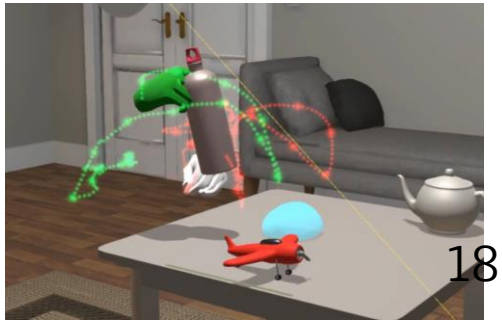
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFTEN

UNIVERSITÄT LEIPZIG Medizinische Fakultät

Fraunhofer HHI

CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

HASOMED® HARD- UND SOFTWARE FÜR DIE MEDIZIN

VR: neue Qualität der Untersuchungsmöglichkeiten

	Klassische Diagnostik + Therapie	Neue Möglichkeiten mit VReha
Messung	Einzelne Werte zeigen Abweichung von der Norm	Präzise, multidimensionale Verhaltensmessung: Rückschlüsse auf zugrundeliegende Prozesse
Material	Abstrakt	Realistisch
Durchführung	Mühsam	Motivierend
Auswertung	Zeitintensiv	Automatisiert
Alltagsnähe	Alltagsbeobachtung aufwändig; wenig quantifizier- und kontrollierbar; Sicherheitsrisiken	Interaktive Simulation; zahlreiche Parallelversionen; sichere und kontrollierbare Laborbedingungen