



Universität Stuttgart



Institut für Erziehungswissenschaft (IfE)
Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT)
Univ.-Prof. Dr. Bernd Zinn

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Einsatz neUrophysiologischer Schnittstellen
und taktil unterstützter virtueller Realität
zur Förderung von beruflicher InklusiOn

Entwicklung der Anwendung der virtuellen Realität eines Arztbesuches

Ein Vergleich zwischen Personen im Autismus-Spektrum
und nicht autistischen Personen in Bezug auf Stress
induzierende Stimuli und subjektive Wahrnehmung

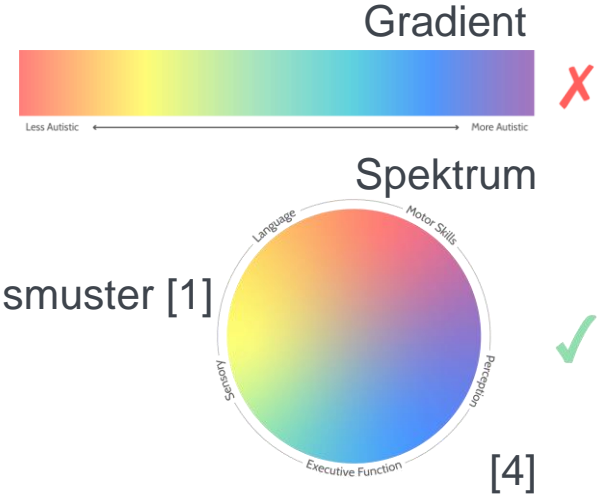
Evelyn Hoffarth

Theoretischer Hintergrund

Autismus-Spektrum-Störung (ASS)

- Störungen der neuronalen Entwicklung [1]
- Betrifft wechselseitige soziale Interaktion & Kommunikationsmuster [1]

Prävalenz in Bevölkerung: 0,9 - 1,5 % [2]



Immersive Virtual Reality (IVR)

Erleben von Immersion aus Egoperspektive, Vielfältige Interaktionen, Flexibilität, Gefühl von Präsenz. Kann motivierend und förderlich für die aktive Partizipation der Nutzenden sein [3]



FORSCHUNGSZIEL

- Eignung der VR-Umgebung für Personen im Autismus-Spektrum (PiAS)

Forschungsschwerpunkt

Inwiefern wirkt sich das Training anhand des Use Case Arztbesuch in der 360°-Video-Anwendung förderlich für PiAS aus?

Analyse der Zielgruppe (PiAS) und der Kontrollgruppe (NT) hinsichtlich Gemeinsamkeiten & Signifikanzen beim Durchlaufen der VR-Anwendung bzgl.

- Stressempfinden
- Stressparameter
- Schwierigkeitsbestimmenden Merkmale
- Technologieakzeptanz
- Nutzen
- Präsenzerleben
- Immersion

F1: Wie bewerten PiAS und vergleichend NT die **Technologieakzeptanz, das Präsenzerleben und die Immersion** der 360°-Video-Anwendung in virtueller Realität (VR)?

F2: Inwiefern beinhalten die Szenen innerhalb der 360°-Anwendung in VR

schwierigkeitsbestimmende Merkmale und

- inwiefern eignen sich diese, um unterschiedliche Anforderungssituationen abzubilden
- gibt es Unterschiede in der Wahrnehmung der Schwierigkeitsmerkmale und der dadurch induzierten **Stressmomente** zwischen **PiAS** und **NT**?

F3: Wie **nützlich** bewerten PiAS und NT die 360°-Video-Anwendung in VR zur **Vorbereitung auf reale Anforderungssituationen** und welche explorativen **Entwicklungsperspektiven** verbinden sich damit?

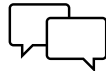
Recherche und Überlegungen zur Wahl des Anwendungsfall Arztbesuch als 360°-Video Anwendung in VR

Vorteil Anwendungsfall Arztbesuch



Es ist nicht unbedingt die Angst vor den Schmerzen etc., sondern die einzelnen problematischen Abschnitte, welche die Person im AS durchlaufen muss [5]

1. Ausbleibender Arztbesuch bei Krankheit führt u.U. zu gesundheitlichen Folgen.
VR könnte Ängste abbauen. Übertragbarkeit auf andere med. Fachbereiche z. B. Physiotherapie
2. Allgemeine Relevanz von Arztbesuch
3. Arztbesuch bietet Aufgabe mit Handlungsspielraum zum Abdecken und Trainieren verschiedener
 - Wahrnehmungskanäle
 - Probleme
 - Handlungen
4. Training von Schutzmechanismen/Kompensationsstrategien, Aufbau von Resilienz
5. Rollenspielcharakter
 - Rollenspiel ermöglicht aktive Teilnahme in repräsentativen Situationen aus verschiedenen Perspektiven [6]




Recherche und Überlegungen zur Wahl des Anwendungsfall Arztbesuch als 360°-Video Anwendung in VR

Relevanz zur  - Videotour  Umsetzung in VR 

1. Kontrolliertes geschütztes Szenario, das Realität durch reale Personen/Charakter simuliert.
2. Abbruch jederzeit möglich. Beliebige Anzahl der Wiederholungen oder Szenenausschnitte mit Mögl. gezielter Förderung eines bestimmten Defizits.
3. Bietet Realitätsbezug für späteren Transfer. Idealverlauf bis zu Extremverlauf abbildbar.
4. Vorteil videogestütztes Lernen
VR eignet sich für PiAS, da die Reize darin primär visuell sind, unter der Annahme, dass PiAS von visuell dargestellten Informationen stärker profitieren und bessere Lernergebnisse erzielen [7].
5. Prinzipien der Wiederholung und Verstärkung Potenzial zur Förderung bestimmter Verhaltensweisen, bei Einbindung von VR in natürliche und sinnvolle Kontexte [6].

Existierende VR-Umgebungen zum Use Case



Autor*innengruppe	Methode	Ergebnisse	Schlussfolgerung
Meindl et. al, 2019	VR-basierte <u>Expositionstherapie</u> , die bei PiAS mit extremer <u>Nadelphobie</u> eingesetzt wurde. Wirksamkeit der Intervention evaluiert durch wechselnde Kriterien und Generalisierungstests.	Gesteigerte Compliance des Teilnehmers im analogen Trainingssetting	Kombination VR & Expositionstherapie → wirksame Intervention für med. Phobien
 [8]	Produzieren 360°-VR Videos für Therapeut*innen Blutabnahme beim Arzt – mit VR-Brille 360°-Videoanwendung	Ein Forschungsprojekt, ist jedoch nicht auf PiAS ausgerichtet	-

Entwicklung der VR-Anwendung



	Celtx Script writing Software	Drehbuch (15 Laiendarsteller, 1 Katze)
	Insta360 One R Kamera	Filmaufnahmen
	Insta Studio	Stitching der Videos
	Adobe Premiere Pro	Postproduktion (Videozuschnitt, Soundeffekte, OFF-Text Instruktionen)
	3DVista	Virtual Tour Software (Verlinkungen der Videos, Einbettung von Navigations- und Interaktionselementen)
	Pico 4 (in Ausnahmefällen Meta Quest 2)	Head-Mounted Display

Aufbau und Inhalt der VR-Trainingsanwendung



1. Variante: Fuß gestoßen



2. Variante: Starke Halsschmerzen und Husten

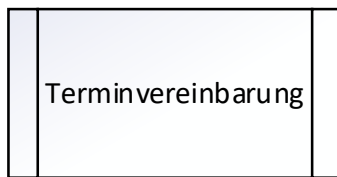


3. Variante: Bauchkrämpfe und Durchfall

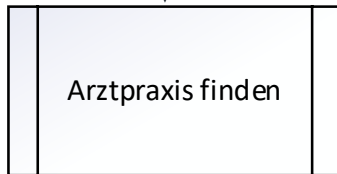


- Varianten werden durch angenommene Schwierigkeitsmerkmale für PiAS gesteigert
- Aufforderung der Testperson in VR zu reagieren, um realistischen Gesprächsablauf zu simulieren
- Zustimmung zur Berührung am Zeh, Arm wird eingeholt. Soll authentischen Eindruck vermitteln
- Der Testperson wird empfohlen, die Position (sitzend bzw. stehend) selbst anzupassen

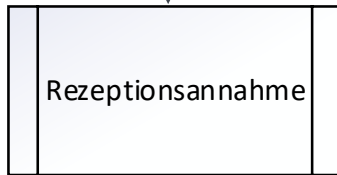
Ausschnitte der Szenen 1 – 5 der Varianten n = 3



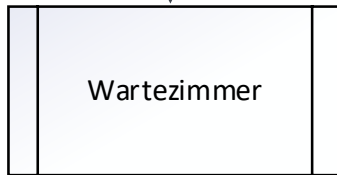
Terminvereinbarung



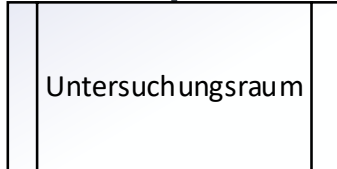
Arztpraxis finden



Rezeptionsannahme



Wartezimmer



Untersuchungsraum

Beispiel Variante 1 (Schwierigkeitsgrad einfach)

TP¹ beschreibt:

- Schmerzenden Fuß
- Bittet um Termin
- Bestätigt Termin
- Verabschiedung

Aufgabe TP:

- Fremde Person ansprechen
- Erfrage Weg/ Stockwerk zu Arztpraxis
- Bedanken & Verabschiedung

• Keine Warteschlange

• TP verweist auf Termin

• Vorzeigen der Versichertenkarte

• MF² beschreibt Weg zum Wartezimmer

• Patientin begrüßt TP

• Patientin wird aufgerufen & verlässt Wartezimmer

• TP muss warten

• TP wird von MF aufgerufen & abgeholt

• TP beschreibt schmerzenden Zeh, Arztfrage: Hergang & Schmerzgrad

• Arzt: Untersuchung Zeh mit PDMS-Vorgehen, Diagnosestellung

• Abfrage Medikamentenunverträglichkeit & Allergien. Schmerzmittel noch vorrätig?

• Arzt verschreibt Medikamente. TP soll Apotheke für Medikamentenabholung erfragen

→ **Reflektionsphase TP**



Universität Stuttgart



¹Testperson, ²Medizinische Fachangestellte

Immersive virtuelle 360° Video Anwendung - Arztbesuch

Unterstellte schwierigkeitsbestimmende Merkmale

Varianten bzw. Schwierigkeitsgrade: 1 Leicht, 2 Mittel, 3 Schwierig



I. Auditiver Reiz (Personen sprechen gleichzeitig, Verbale Handlungskomplexität/-anforderung (Q &A))



II. Interaktion (Eindeutigkeit der Fragen, Provokative Ansprache, Gesprächseinbindung)



III. Visueller Reiz (u. a. TV-Einspieler, Requisiten)



IV. Orientierung



V. Verlauf/Prozess/Gleichzeitigkeit (Nebenhandlungen)

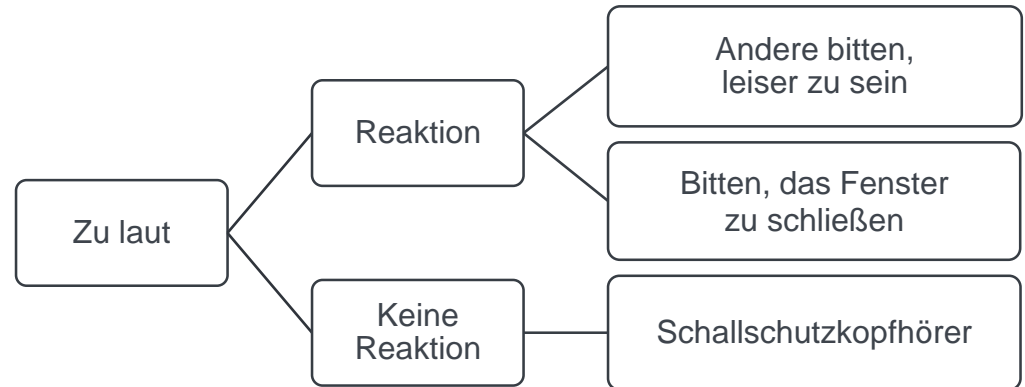
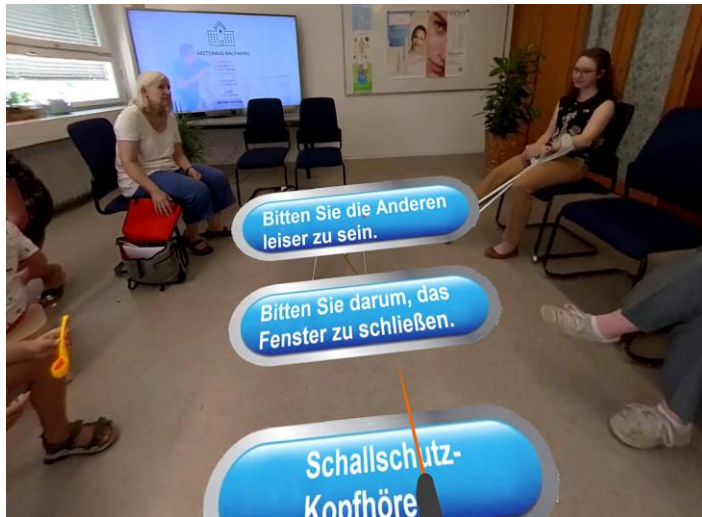


VI. Zeit (Dauer [Min], Zeitdruck)



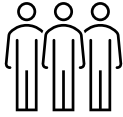
VII. Anzahl Akteure

Handlungsoptionen innerhalb einer Variante



Ablauf der Erhebung

Stichprobe



PiAS (n = 23), NT (n = 23)

Alter	PiAS	NT
M	21.5	21.6
SD	3.9	4.3
Durchschnitt	21.5	21.6

Alter Gesamt

Altersspanne 14 bis 31

M = 21.6

SD = 4.0



Positiv empfundenenes

*Auch das mit **interagieren ist cool** und mit den verschiedenen „**multiple choice**“ Antwortmöglichkeiten. Und dann passiert immer ein anderes Szenario. PiAS 3*

Negativ empfundenenes

Kein logisch kontextbezogenes Antwortverhalten durch zuvor festgelegte Videoantwort
VR-Anwendung bietet Antwortvarianten an, **deckt aber nicht jede Handlungsweise des VR-Nutzenden ab**

Wenn die PiAS-Testperson **gewusst hätte, dass VR besser auf einen reagiert, hätte sie es ernster genommen**. So war es der Testperson egal was er/sie sagt. PiAS

*„Das Laute oder das Wartezimmer mit viel Störquellen. Da **hätte ich mich echt gerne anders verhalten, mich in eine weitere Ecke verzogen oder so oder mich mit meinem Handy beschäftigt, um mich abzulenken oder Kopfhörer benutzt.**“ PiAS 13*

Entwicklungspotenzial

PiAS 17 wünscht sich **mehr Gegenreaktionen** z. B. bei der Vordränglerin.

„Ich fand nützlich, dass es **auf bestimmte Szenarien vorbereiten konnte**, dadurch dass es **in den Möglichkeiten der Handlungen etwas eingeschränkt ist**, konnte ich jedoch teils nicht die Handlung durchführen, die ich in der Situation wahrgenommen hätte (Musik hören, bei zu viel Stress den Raum verlassen etc.) im großen und ganzen überwiegt der Nutzen jedoch.“ (PiAS 22)

Nützlichkeit/Relevanz Anwendungsfall Arztbesuch & 360° Video VR-Anwendung

Es kann teilweise definitiv beruhigend sein, einen **Eindruck einer beängstigenden Situation zu gewinnen**, während man gleichzeitig einen **sicheren Abstand dazu einhält**. Andererseits **zerstört** diese Art der Übung und Vorbereitung möglicherweise einen **natürlichen Umgang mit neuen Begegnungen und Konfrontationen**, so dass man wie **einstudiert bestimmten Reizen mit ihren dazugehörigen Reaktionen** begegnet. (NT 19)

Wunsch weiterer Anwendungsfälle

Weiterleiten zu Fachärzten (Überweisungsschein) (NT 11)

Kontaktaufnahme zu anderen (fremden) Menschen (PiAS 19)

U-Bahn Fahren (PiAS 15)

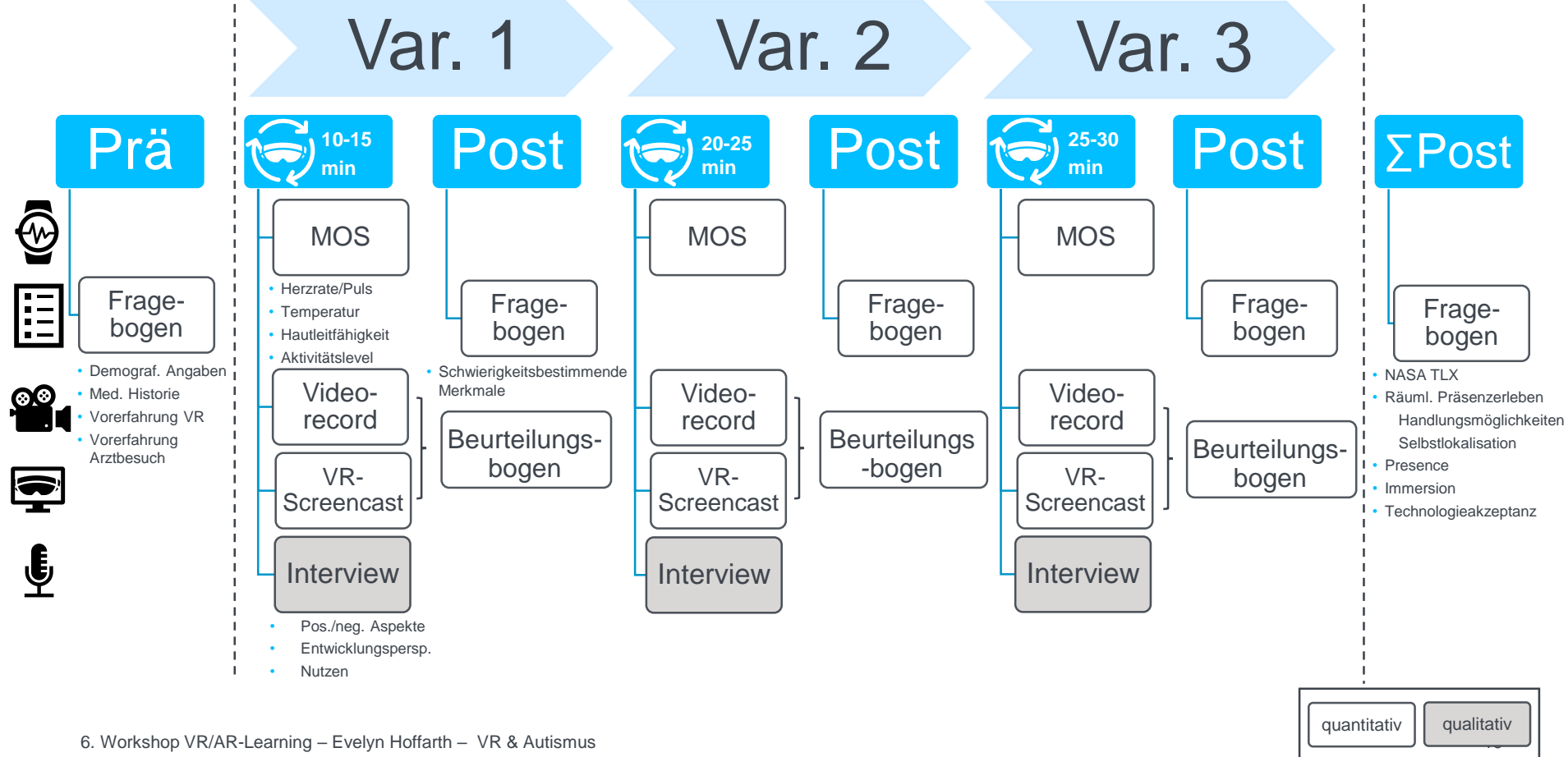
In einen Laden zu gehen und nach was zu fragen. (PiAS 5)

Vorstellungsgespräch (PiAS 6)

Apotheke (PIAS 2)

Ablauf der Erhebung

360° Video-Anwendung Arztbesuch – pro Variante 5 Szenen



Eingesetzte Konstrukte



Forschungsfrage	Konstrukt	Datentyp	Literatur
FF1	Immersion	6 Items (der urspr. 8 Items) 6-stufige Likert Skala	adaptiert nach Ferdig & Kosko 2020
	Räumliches Präsenzerleben	2 Kategorien mit jeweils 8 Items	With et al. 2008
	Presence	4 Items 6-stufige Likert-Skala	adaptiert nach Ferdig & Kosko 2020
	Technologieakzeptanz		TAM
	• Wahrgenommene Nützlichkeit	6 Items	Davis et al. 1989; Davis 1989
	• Empfundene Benutzerfreundlichkeit	4 Items (der urspr. 6 Items)	s.o., Venkatesh et al. 2003
	• Nutzungsintention	3 Items	Venkatesh et al. 2003
MOS	Regel basierter Algorithmus	Kyriakou et al.	
Interview Item	1-Item x		
FF2	Fremd-, Selbsteinschätzung		
	Schwierigkeitsbestimmende Merkmale	10 Items unterteilt in 7 Kategorien	Hoffarth & Zinn (unveröffentlicht)
	NASA Task Load Index (NASA TLX)	21 Gradienten 6 Items	Hart & Staveland 1988; Hart 2006
FF3	Reflexionsgespräch		

Relevanz zur Messung von Stress

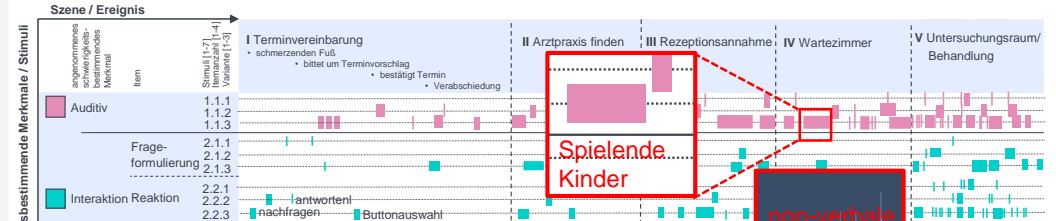
- Zielgruppenbesonderheit, soziale Interaktion induziert Stress
- Stressmomente werden durch
 - vielfältige Erhebungsmethoden gegenseitig validiert
 - quant. Stressdaten durch qual. Daten besser gedeutet

Bsp. Komischer-Mensch-Provokation → MOS-Wert erhöht? -- Interview

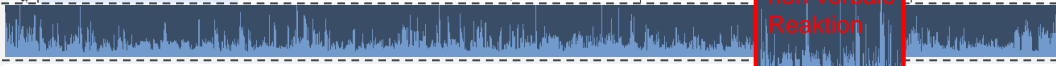
Virtuelle Interaktion (Stimulus) → Phys./psych. Reaktion -- Interpretation

Videoaufnahme

Zeitliniendiagramm



Audio Reaktion



Moments of Stress



Hautleitfähigkeit



Blutvolumen Puls



Aktivitätslevel

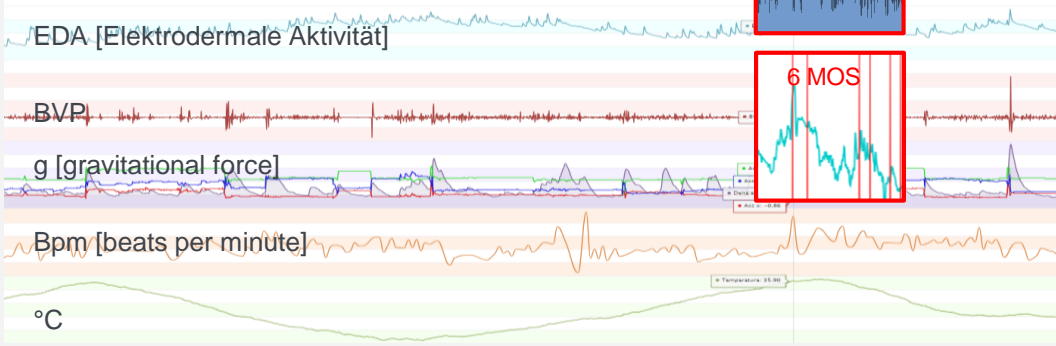


Herzrate



Temperatur

Messung mit E4 Armband von empatica



Screencast



Beurteilungsbogen
Handlungsreaktion
Eventbasiert
Struktogramm

PICO Screenshot von PICO 4-J0 - Google Chrome 2023-03-22 15-03-35_Var3.mp4 [V]
 • Dynamischer non-linearer Handlungsverlauf.
 • Unterschiedliche Handlungspfade möglich.



Audio Reflektion



Interview



Schwierigkeitsbestimmende Merkmale



je Variante online-survey

7 Kategorien, 11 Items, 6-skali
 Auditiv, Interaktion, Visuell, Orientierung, Verlauf/ Gleichzeitigkeit, Zeit, Akteure



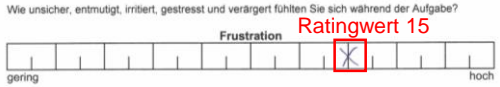
NASA Task Load Index

Beanspruchungshöhe



nach allen Varianten Paper-pencil survey

6 Items, 21-skali
 Geistige -, körperliche -, zeitliche Anforderung, Leistung, Anstrengung, Frustration





Spezifisch für PiAS konzipiert



Controllerinteraktion der VR-Anwendung ermöglicht aktive Einbindung der VR-Nutzenden



Direkter Einfluss verschiedener Handlungspfade → intensives Immersionserleben



Wartezimmerzene: Insbesondere Variante 3 bietet Mehrwert durch 360°-Ansicht



Präzise Darstellung der subtilen Nuancen verschiedenster sozialer Interaktionen

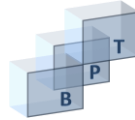
Reproduzierbar und Handlungsempfehlungen für standardisierten Verlauf



→ **Eigenschaften bedingen Nutzung als ergänzende Therapiemethode**

- [1] ICD-11, WHO, bfarm (2022). ICD-11 für Mortalitäts- und Morbiditätsstatistiken (MMS).
Version: 2022-02. 11. Revision der ICD der WHO. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, ICD-11 dt. Übers.
https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Klassifikationen/ICD/ICD-11/uebersetzung/_node.html
- [2] Fombonne, E. (2020). Epidemiological controversies in autism. *Swiss Arch Neurol Psychiatr Psychother.* 1–3. 171:w03084.
<https://doi.org/10.4414/sanp.2020.03084>
- [3] Soler et al. (2017). The Power of sight: Using Eye Tracking to assess learning experience (LX) in Virtual Reality environments.
José Luis Soler, Janaina Ferreira, Manuel Contero, Mariano Alcañiz.
- [4] logopsychologyclinic. <https://www.logopsychologyclinic.com.au/what-is-trauma-1>
- [5] Preißmann, C. (2016). Dokumentation der Fachtagung. Autismus und medizinische Versorgung – (k)ein Problem?! Spezifische Probleme von autistischen Menschen beim Arztbesuch. LAG Autismus Niedersachsen. Einzigartig-eigenartig e.V. (Hrsg.), Hannover.
- [6] Parsons, S. & Mitchell, P. (2002). The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46(5), 430–443. 433, 438. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.2002.00425.x>
- [7] Bozgeyikli, L., Rail, A., Katkooi, S., Alqasemi, R. (2018). A Survey on Virtual Reality for Individuals with Autism Spectrum Disorder: Design Considerations. 133-151. S.134. *IEEE Transactions on learning technologies*, Band. 11, Nr. 2.
- [8] <https://www.virtuallytheredia.com/>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Evelyn Hoffarth (M. Eng.)

Institut für
Erziehungswissenschaft




Abteilung Berufspädagogik mit
Schwerpunkt Technikdidaktik

Kontakt Daten



IfE

Prof. Dr. phil. Bernd Zinn

-  ife.uni-stuttgart.de/bpt/
-  zinn@ife.uni-stuttgart.de
-  +49 (0) 711 685- 84360

Evelyn Hoffarth (M. Eng.)

- hoffarth@ife.uni-stuttgart.de
- +49 (0) 711 685- 84360

Universität Stuttgart
Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik
Azenbergstraße 12, 70174 Stuttgart



