

Theoretischer Hintergrund

- Die fortschreitende Entwicklung verkörperter virtueller Agenten (VA) erfordert eine genaue **Analyse von Mensch-Maschine Interaktionen** (Weinstein, 2019)
- Aktuell gibt es kaum multimodale Ansätze, die zeitgleich **subjektive Wahrnehmung** von Nutzer*innen und **objektives Interaktionsverhalten** untersuchen (Oertel et al., 2020).
- Trotz ihrer Fähigkeit, kommunikative Verhaltensweisen zu zeigen, können virtuelle Agenten derzeit keine Beziehungen zu Nutzer*innen aufbauen (van Pinxteren et al., 2020).
- Ergebnis sind eine Vielzahl von quantitativen Messinstrumenten, ohne valide theoretische Hintergründe (Fitriane et al. 2019)

Hypothesen

- Gegenwärtige quantitative und qualitative Methoden erfassen nur retrospektiv die subjektive Wahrnehmung von Nutzer*innen und unterliegen einer rationalisierenden Verzerrung.
- Die Methode der Verhaltensbeobachtung mittels Green-Screen-Technologie ermöglicht eine objektive Analyse der Interaktionen.
- Es besteht eine Diskrepanz zwischen subjektiver Wahrnehmung der Nutzer*innen und tatsächlich gezeigtem Verhalten in virtuellen Umgebungen, die durch den Einsatz von vermischten Methoden beschrieben werden kann.

Zielsetzung

- Ausarbeitung und Erprobung des Mixed-Reality Ansatzes.
- Untersuchung der Diskrepanz zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektivem Verhalten in Interaktionen mit virtuellen Agenten.

Projekt Ai.vatar (EFRE, IT-2-2-030)

- Virtueller Agent:** menschenähnlicher, verkörperter Agent mit der Fähigkeit, in Echtzeit verbal und gestikulierend mit Nutzer*innen zu interagieren
- Bot-Management-System** als Schnittstelle zwischen verbaler Interaktion und körperlicher Bewegung des Ai.vatars



Abbildung 1: Aktueller Stand des virtuellen Agenten

Sprachbasierte Interaktion

- Konzeption und Konfiguration der Dialogführung über Google *DialogFlow*
- Ziel:** Natürlichkeit, Sympathie, Freundlichkeit, Authentizität durch positiv perplexen Wirkung
- Ablauf:** Gesprächsinitiierung, Umfrage, Spiel, offener Small-Talk

Bewegungsbasierte Interaktion

- Einscannen echter Menschenmodelle mittels **Motion-Capturing Technologie**
- Nachträgliche visuelle Aufbereitung von Körper und Gesicht
- Aufnahme von **Körperbewegungen** und **Mimik**
- aufgenommene Bewegungsmuster werden auf den visuell aufbereiteten virtuellen Agenten übertragen

Technische Details: VR-Setup

- HP Reverb G2** Virtual Reality (VR) Head-Mounted-Display und zwei Controller.
- Bildfrequenz von 90Hz.
- Bildauflösung von 2160x2160 Pixel pro Auge (4320 x 2160 Pixel total).



Abbildung 2: HP Reverb G2

Technische Details: Green-Screen

- Gesamtfläche: ca. 16qm
- VR-PC mit Geforce GTX 1080 Grafikkarte
- Chroma-Key Vorhänge und Logitech c920 Webcam
- LIV Mixed Reality Capture* Software



Abbildung 3: UW/H Mixed Reality Labor-Setup

Material & Methoden

Design

- Randomisierte Interventionsstudie
- Abhängige Variablen**
- Erfassung der virtuellen Interaktion: *Conversational Agent Scale* (Wechsung et al., 2013).
- Leitfadengestütztes teilstrukturiertes qualitatives Interview
- Verhaltensbeobachtung im Mixed Reality Kontext.
- Unabhängige Variablen**
- Erfassung sozialer Präsenz: *Co-Präsenz Questionnaire* (Poeschl, Günther & Döring, 2015).
- Demographische Variablen: VR-Erfahrung, Gaming-Erfahrung, Nutzung von Bot-Systemen.
- Stichprobe**
- ab 18 Jahre, m/w/d, mit und ohne VR-Erfahrung

Ablauf

Zeit	Methode	Material
Pre-VR	Quantitativ	Demographische Variablen
In-VR	Mixed-Reality	Green-Screen Verhaltensbeobachtung
Post-VR	Quantitativ	Co-Präsenz Conversational Agent Scale
Post-VR	Qualitativ	Leitfadengestütztes teilstrukturiertes Interview

Abbildung 4: Untersuchungsablauf mit Einbettung des Mixed-Reality-Paradigmas

Auswertung der Mixed-Reality-Verhaltensbeobachtung

- Transkription der verbalen Interaktionen mit Agenten – Konversationsanalyse der Gesprächsprotokolle
- Videographische Auswertung nonverbaler Interaktionen – Bewegungsmuster, Blickrichtungen, Körpersprache

Interaktionsstruktur im virtuellen Raum

Geplante Interaktionsschleifen
Agent führt strukturierten Fragebogen durch (<i>initiiierend</i>)
Agent fordert auf ein interaktives Spiel zu spielen (<i>einladend</i>)
Agent schweigt, reagiert jedoch auf Small-Talk Fragen der Nutzer*innen mit Antworten (<i>reagierend</i>)

Abbildung 5: Interaktionssequenzen zwischen Nutzer*innen und Agenten

Erwartete Ergebnisse

- Formulierung von **festen Variablen zur Kategorisierung von Verhalten** durch unabhängige Rater*innen
- Erstellung eines **Kodierrahmens** für weitere videographische Studien
- Ausarbeitung der Diskrepanz** zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektivem Verhalten der Nutzer*innen



Abbildung 6: virtueller Agent mit Nutzerin in Mixed Reality

Limitationen

- Aktuell existieren noch **keine präzisen theoretischen Konstrukte**, die eine multimodale Mensch-Agent-Interaktion beschreiben, bewerten und einordnen können.
- Die Methode befindet sich in der **Explorationsphase** und verfügt daher noch nicht über ausreichende empirische Überprüfungen.

Perspektive

- Ziel ist es, die Methode so auszuarbeiten, dass sie auf eine Vielzahl von Forschungsparadigmen übertragen werden kann und langfristig das **Erstellen einer reliablen und validen Datenlage** ermöglicht.
- Herausarbeitung der möglichen **Diskrepanz zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektiven Verhaltensinteraktionen**.

Literatur:
 Fitriane, S., Bruijnes, M., Richards, D., Abdulrahman, A., & Brinkman, W. P. (2019, July). What are We Measuring Anyway? - A Literature Survey of Questionnaires Used in Studies Reported in the Intelligent Virtual Agent Conferences. In *Proceedings of the 19th ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents* (pp. 159-161).
 Oertel, C., Castellano, G., Chetouani, M., Nasir, J., Obaid, M., Pelachaud, C., & Peters, C. (2020). Engagement in Human-Agent Interaction: An Overview. *Frontiers in Robotics and AI* 9(27).
 Poeschl, S., & Döring, N. (2015). Measuring co-presence and social presence in virtual environments - psychometric construction of a german scale for a fear of public speaking scenario. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine* 2015, 58.
 Van Pinxteren, M. M., Pflaumers, M., & Lorenz, J. G. (2020). Human-like communication in conversational agents: a literature review and research agenda. *Journal of Service Management* 31(2), 203-225.
 Wechsung, J., Weiss, B., Kühnel, C., Ehrenbrink, P., & Möller, S. (2013). Development and validation of the conversational agents scale (CAS). In: *Proceedings of the Annual Conference of the International Speech Communication Association, INTERSPEECH*, 1106-1110.
 Weinstein, J. N. (2019). Artificial Intelligence: Have You Met Your New Friends? Siri, Cortana, Alexa, Dot, Spot, and Puck. *Spine*, 44(1), 1-4.