

Making Algorithms Tangible

Erik Göbel, Kristof Korwisi, Andrea Bartl, Marc Erich Latoschik, Martin Hennecke
Human-Computer Interaction Universität Würzburg

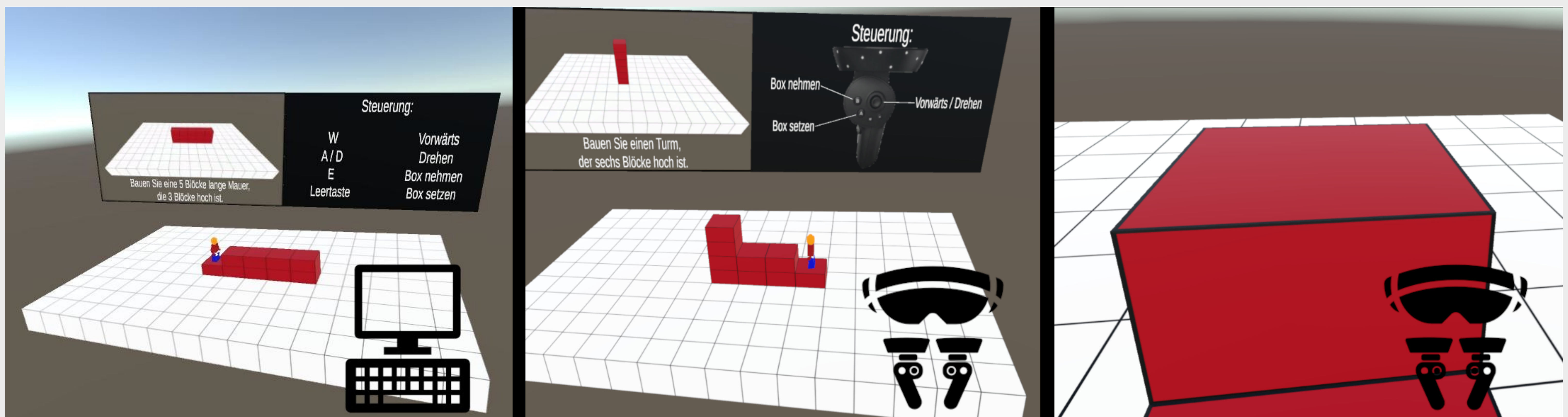


Abbildung 1: Verschiedene Bearbeitungsperspektiven (Controller-Icons: Sujaai/Noun Project)

Motivation

- | Algorithmisches Denken wichtig in zunehmend digitaler Welt
- | Positive Effekte von Gamification auf den Lernprozess (Segura et al., 2019)
- | Immersion und Motivation durch VR (Akbulut et al., 2018)
- | Übergänge zwischen den Levels of Abstraction (LOA) fördern (Waite et al., 2018)

Forschungsfragen

- | Wie kann man Algorithmen erlebbar gestalten?
- | Führt ein durch unterschiedliche Perspektiven erzeugter, hoher Immersionsgrad zu einer besseren Lernerfahrung?
- | Kann der Schritt vom 2. LOA (Design) zum 3. LOA (Code) durch eine interaktive Lernumgebung und einen höheren Immersionsgrad vereinfacht werden?

Konzept

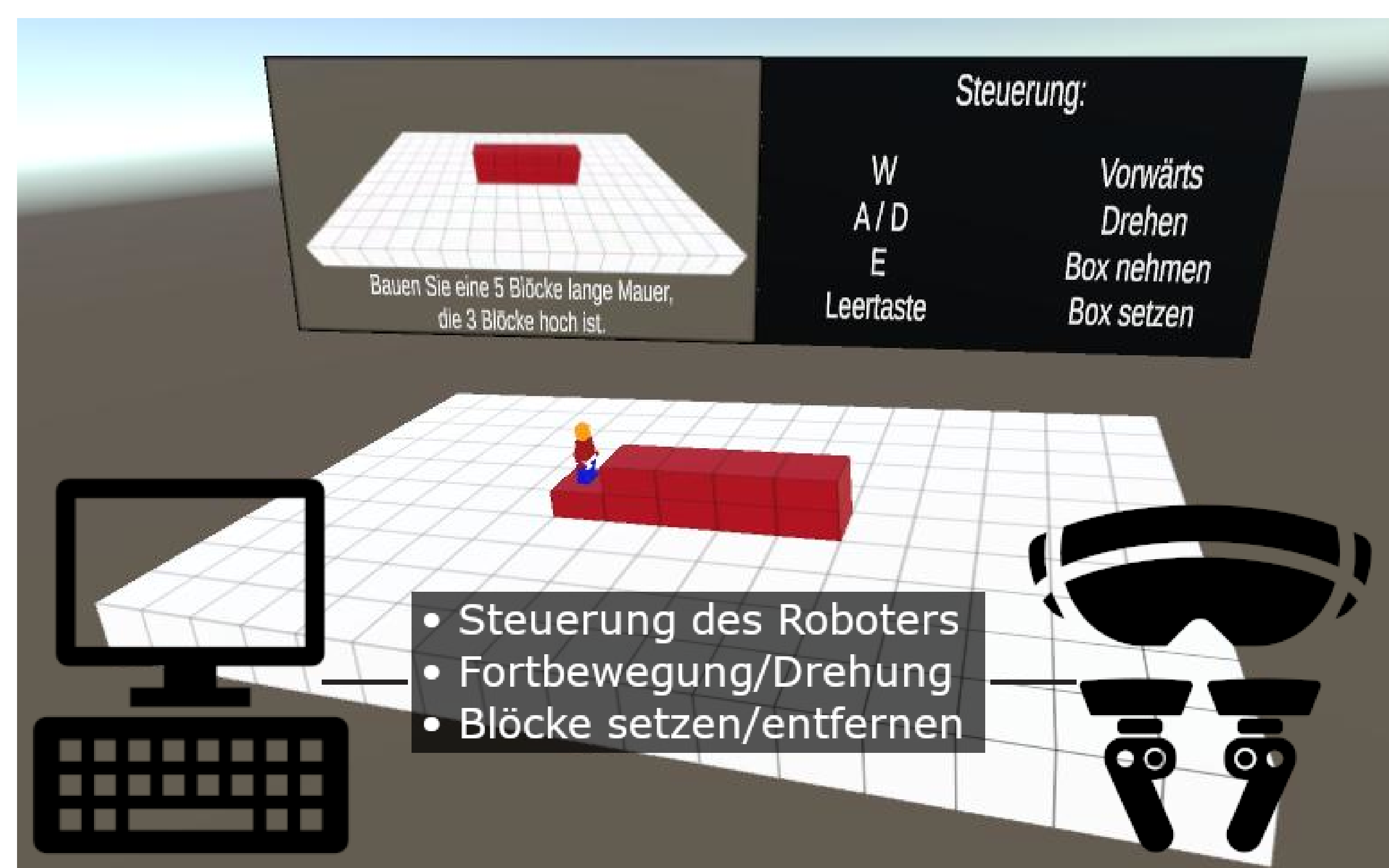


Abbildung 2: Funktionalität

- | Aufgabe: Zielkonstruktion erbauen (Algorithmus)
- | Immersionsgrad (induziert durch verschiedene Perspektiven):
 - niedrig (3rd-Person-Perspektive Bildschirm)
 - mittel (3rd-Person-Perspektive VR)
 - hoch (1st-Person-Perspektive VR)
- | Ziele:
 - Emotionale Aktivierung durch höhere Immersion (Waltemate et al., 2018)
 - Bessere Lernerfahrung durch Aktivierung (Tyng et al., 2017)
 - Erleichtern des Übergangs vom 2. LOA zum 3. LOA
 - Aktive Auseinandersetzung mit den Algorithmen

Geplantes Studiendesign

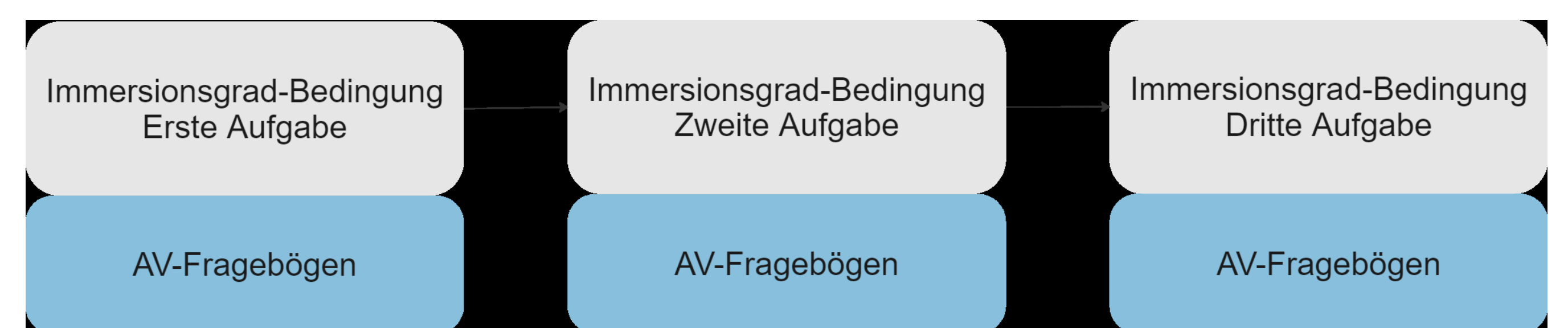


Abbildung 3: Studiendesign

- | **1 Unabhängige Variable: Immersionsgrad (3 Stufen)**
- | **5 Abhängige Variablen**
 - Gefallen
 - Intrinsische Motivation
 - Kompetenz / Confidence
 - User Experience
 - Presence
- | **Hypothesen**
 - H1: 1st- und 3rd-Person VR > 3rd-Person Bildschirm
 - H2: 1st-Person VR > 3rd-Person VR
 - H3: Presence nimmt mit Immersionsgrad zu

Future Work

- | Umsetzung und Test einer weiteren Perspektive (3rd-Person, positioniert auf dem Spielfeld)
- | Umsetzung weiterer und komplexerer Algorithmen

Quellen

- | Segura R. J., del Pino F. J., Ogáyar C. J., and Rueda A. J. VR-OCKS: A virtual reality game for learning the basic concepts of programming. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(1):31–41, 2019.
- | Akbulut A., Catal C., and Yildiz B. On the effectiveness of virtual reality in the education of software engineering. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(4):918–927, 2018.
- | Waite J. L., Curzon P., Marsh W., Sentance S., and Hadwen-Bennett A. Abstraction in action: K-5 teachers' uses of levels of abstraction, particularly the design level, in teaching programming. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 2:14–40, 1 2018.
- | Tyng C. M., Amin H. U., Saad M. N.M., and Malik A. S. The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychology*, 8:1454, 8 2017.
- | Waltemate T., Gall D., Roth D., Botsch M., and Latoschik M. E. The impact of avatar personalization and immersion on virtual body ownership, presence, and emotional response. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24:1643–1652, 4 2018.

