

10. September 2018



# **Effects of Physical Interaction**

## **While Sport Climbing in Virtual Reality**

### Comparing Different Levels of Presence

---

Peter Schulz  
Fakultät für Mathematik  
und Informatik

Prof. Dr. Rainer Malaka  
Prof. Dr. Johannes Schöning  
Dmitry Alexandrovsky

## 1. Einleitung

## 2. Studie

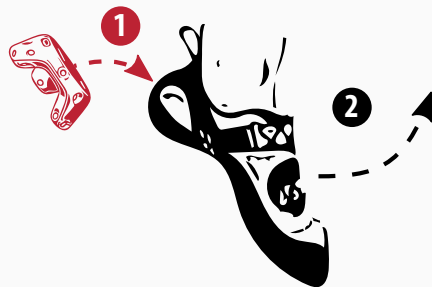
Technische Umsetzung

Methode

Ergebnisse

Diskussion

## 3. Fazit und Ausblick



# Einleitung

---

- Kletter seit 20 Jahren
- Jugendleiter für Sportklettern
- mehrere eigene Forschungsprojekte



Quelle: Wikipedia



**Abbildung 1:** Livebildübertragung vom Smartphone (Kamera) an Google Glass Brille (Display).  
Die Kletterin kann sich selbst beim Klettern sehen, während sie klettert.



**Abbildung 2:** MYO Armband zur Gestenerkennung als Sensor für potentiell schädliche Greifbewegungen.

## Motivation – Grundlegende Fragestellung

- zwei Professoren mit Kletterleidenschaft
- Forschungstrend virtual reality (VR)
- erfolgreicher Einsatz von *VR therapy* (*VRET*) insbesondere *bei Höhenangst* (Emmelkamp u. a., 2001)



# Motivation – Grundlegende Fragestellung

- zwei Professoren mit Kletterleidenschaft
- Forschungstrend VR
- erfolgreicher Einsatz von *VRET*  
insbesondere *bei Höhenangst*  
(Emmelkamp u. a., 2001)



## Fragestellung

Lässt sich **Sturzangst**, wie auch Höhenangst, **in VR auslösen**?

Wenn ja, welche Faktoren sind maßgebend?

→ Ist VR als Trainingsmethoden denkbar?



## Verfeinerung der Fragestellung

Was ist (Sturz-)Angst und wie lässt sie sich messen?

Wie vergleiche ich Angst im Realen mit Angst im Virtuellen?

Was ist (Sturz-)Angst und wie lässt sie sich messen?

Wie vergleiche ich Angst im Realen mit Angst im Virtuellen?

**Immersion** Die technischen Möglichkeiten in eine virtuelle Welt einzutauchen,  
z.B. Bildschirm, grafische Darstellung, Ton (McMahan, 2003)

**Präsenz** Das aus Immersion resultierende Gefühl, vor Ort zu sein (McMahan, 2003)

Was ist (Sturz-)Angst und wie lässt sie sich messen?

Wie vergleiche ich Angst im Realen mit Angst im Virtuellen?

**Immersion** Die technischen Möglichkeiten in eine virtuelle Welt einzutauchen,  
z.B. Bildschirm, grafische Darstellung, Ton (McMahan, 2003)

**Präsenz** Das aus Immersion resultierende Gefühl, vor Ort zu sein (McMahan, 2003)

**Angst** Mehrdimensionales Phänomen: Psych. u. Phys. Symptome (Krohne, 1996)

**Sturzangst** Angst vor dem Unkontrollierten, einer Verletzung (Lewis, 2010)

Was ist (Sturz-)Angst und wie lässt sie sich messen?

Wie vergleiche ich Angst im Realen mit Angst im Virtuellen?

**Immersion** Die technischen Möglichkeiten in eine virtuelle Welt einzutauchen,  
z.B. Bildschirm, grafische Darstellung, Ton (McMahan, 2003)

**Präsenz** Das aus Immersion resultierende Gefühl, vor Ort zu sein (McMahan, 2003)

**Angst** Mehrdimensionales Phänomen: Psych. u. Phys. Symptome (Krohne, 1996)

**Sturzangst** Angst vor dem Unkontrollierten, einer Verletzung (Lewis, 2010)

### Angeonnommener Zusammenhang

Immersion ~ Präsenz ~ Angst

Immersion (variieren)  $\sim$  Präsenz (messen)  $\sim$  Angst (messen)

$$\text{Immersion (variieren)} \sim \text{Präsenz (messen)} \sim \text{Angst (messen)}$$

## Alternativ-Hypothese ( $H_a$ )

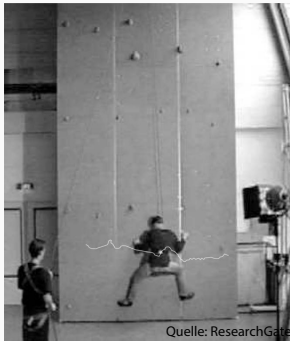
Das **Präsenz**erleben von KletterInnen in VR **steigt** wenn sie sich tatsächlich festhalten müssen, da dies die **Immersion erhöht** und damit die **Angst vergrößert**.

## Null-Hypothese ( $H_0$ )

Es gibt keinen messbaren Unterschied zwischen Klettern in VR mit **Griffen und Tritten** gegenüber Klettern in VR mit **Game Controllern**.

## Studien zum Thema

Studien zur Auswirkung von (Sturz-)Höhe beim Sportklettern (Hardy und Hutchinson, 2007; Pijpers u. a., 2006, 2005, 2003)



Quelle: ResearchGate

Studien Auswirkung unterschiedlicher Faktoren auf das Präsenzerleben (Meehan u. a., 2002, 2001)



Quelle: ResearchGate

## Studie

---



# Versuchsbedingungen

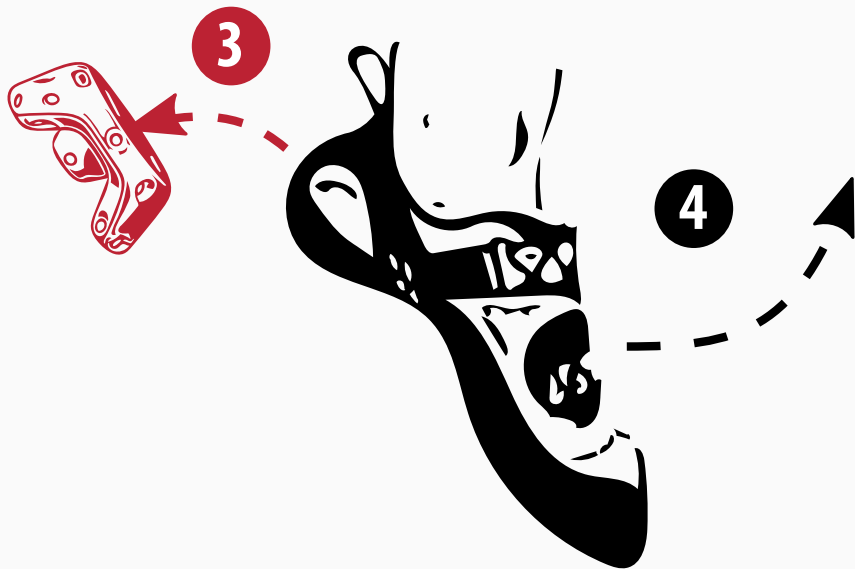
- A** Reales Klettern an Griffen und Tritten  
10 m über Grund
- B** Klettern in VR an Griffen und Tritten  
visuell 10 m über Grund
- C** Klettern in VR mit Game Controllern  
visuell 10 m über Grund





## Fazit und Ausblick

---





Emmelkamp, P., M. Bruynzeel, L. Drost und C. van der Mast (Juni 2001). „Virtual Reality Treatment in Acrophobia: A Comparison with Exposure in Vivo“. In: *CyberPsychology & Behavior* 4.3, S. 335–339. DOI: 10.1089/109493101300210222.



Hardy, L. und A. Hutchinson (1. Juni 2007). „Effects of Performance Anxiety on Effort and Performance in Rock Climbing: A Test of Processing Efficiency Theory“. In: *Anxiety, Stress, & Coping* 20.2, S. 147–161. DOI: 10.1080/10615800701217035. pmid: 17999221.



Krohne, H. W. (9. Okt. 1996). *Angst und Angstbewältigung*. Stuttgart: Kohlhammer W., GmbH. 427 S.



Lewis, M. (3. Nov. 2010). „The Emergence of Human Emotions“. In: *Handbook of Emotions*. Hrsg. von M. Lewis, J. M. Haviland-Jones und L. F. Barrett. Guilford Press, S. 304–319.



McMahan, A. (18. Sep. 2003). „Immersion, Engagement and Presence: A Method for Analyzing 3-D Video Games“. In: *The Video Game Theory Reader*. Hrsg. von M. J. P. Wolf. New York ; London: Routledge, S. 67–86.



Meehan, M., B. Insko, M. Whitton und F. P. Brooks Jr. (2002). „Physiological Measures of Presence in Stressful Virtual Environments“. In: *Proceedings of the 29th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*. New York, NY, USA: ACM, S. 645–652. DOI: 10.1145/566570.566630.



Meehan, M. u. a. (2001). „Physiological Reaction as an Objective Measure of Presence in Virtual Environments“.



Pijpers, J. R., R. R. D. Oudejans und F. C. Bakker (1. Apr. 2005). „Anxiety-Induced Changes in Movement Behaviour during the Execution of a Complex Whole-Body Task“. In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A* 58.3, S. 421–445. DOI: 10.1080/02724980343000945. pmid: 16025756.



Pijpers, J. R., R. R. D. Oudejans, F. C. Bakker und P. J. Beek (1. Juli 2006). „The Role of Anxiety in Perceiving and Realizing Affordances“. In: *Ecological Psychology* 18.3, S. 131–161. DOI: 10.1207/s15326969eco1803\_1.



Pijpers, J. R., R. R. D. Oudejans, F. Holsheimer und F. C. Bakker (1. Juli 2003). „Anxiety–Performance Relationships in Climbing: A Process-Oriented Approach“. In: *Psychology of Sport and Exercise* 4.3, S. 283–304. DOI: 10.1016/S1469-0292(02)00010-9.

Da war noch was