

## **Anwendungsfelder von Virtual Reality in der Psychotherapie**

Prof. Dr. Andreas Mühlberger

**Oberberg Vortragsreihe:  
Relevanz aktueller Psychotherapieforschungen für die klinische Praxis**

Online, 20. Februar 2024

## Offenlegung potentieller Interessenskonflikte:



# VT+ Virtual Reality Toolkit

[www.vtplus.eu](http://www.vtplus.eu)

# Überblick

**Virtuelle Realität**

**Angststörungen: Expositionstherapie in Virtueller Realität (VRET)**

**Weitere psychotherapeutische Anwendungsfelder**

**Medizinprodukte, DiGAs und Apps**

**360 Grad Videos**

**Ausblick**

# Virtuelle Realität

## Was sind virtuelle Welten (VR)?

Form der Mensch-Computer-Interaktion. Nutzer kann sich in einer computersimulierten 3D Welt umsehen, sich bewegen und in dieser agieren.

**Immersiv:** Nutzer ist in der VR, nicht Betrachter der VR

**Interaktiv:** Nutzer kann in VR interagieren

Rheingold H. 1991. Virtual Reality. London: Mandarin

**Virtuelle vs. Augmented** (Erweiterte), **Mixed Reality** (MR)

**Oberbegriff: XR** (Extended Reality)

# Virtuelle Realität

## Was sind virtuelle Welten (VR)?

Was wird für VR benötigt?

**Schnittstellen** vermitteln sensorische Stimuli  
Modalitäten: visuell, akustisch, (taktile, vestibulär,  
olfaktorisch)

**Sensoren** übertragen Bewegungen des Nutzers  
Kopftracking, Controller, (Gesten, etc.)



Interaktion und Versorgung verschiedener Sinnesmodalitäten  
mit Information „**Immersion**“ führt zu „**Präsenz**“

Bilder: [www.vive.com](http://www.vive.com)

# Präsenz und Emotionen in VR

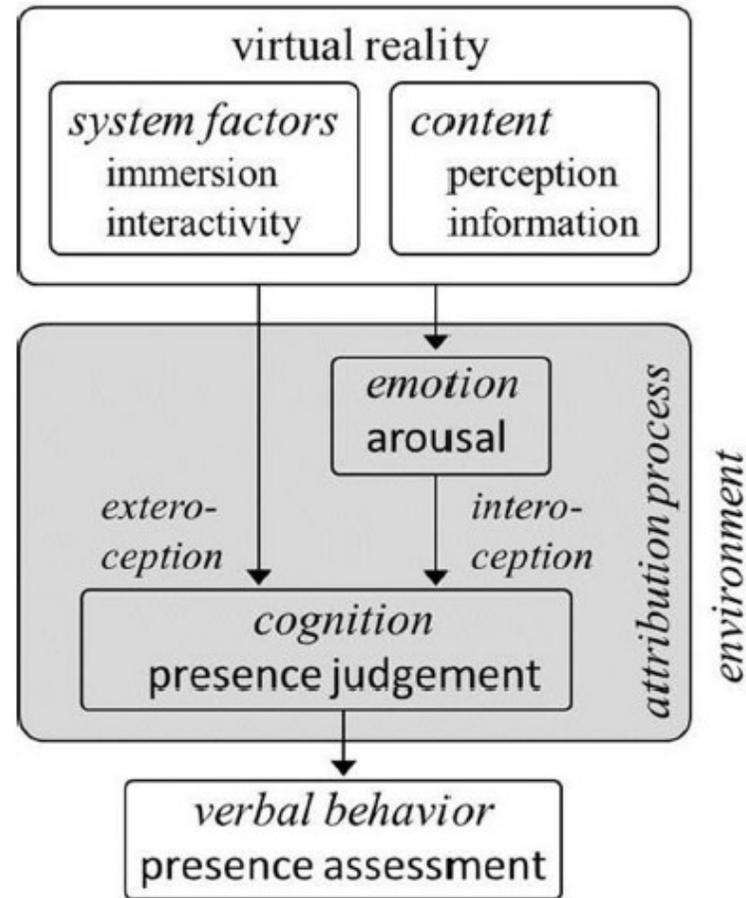


FIGURE 4 | An interoceptive attribution model of presence.

Diemer, ... Mühlberger (2015). *Frontiers in Psychology*

Andreas Mühlberger

# Virtuelle Realität

## Virtuelle Agenten vs. Avatare



**Virtuelle Agenten** (anthropomorphe Agenten) werden vom Computer gesteuert, ihnen wird aber das Aussehen und Verhalten eines Menschen gegeben

**Avatare** repräsentieren einen realen Menschen in der VR; dabei können Teile (Hand, Kopf) oder der gesamte Körper abgebildet werden, und es kann der Körper des Nutzers oder der Körper von anderen Nutzern sein.

Immersion und Interaktion mit Agenten/Avataren führt zu „**sozialer Präsenz**“



# Virtuelle Realität

## Prognosen für 2023 weltweit (von 2022)

- \* 14 Millionen VR-Brillen (durchschnittlich 450 US-Dollar) werden 2023 verkauft.
- \* Der Bestand aktiv genutzter VR-Headsets wird 22 Millionen erreichen, fast 50% mehr

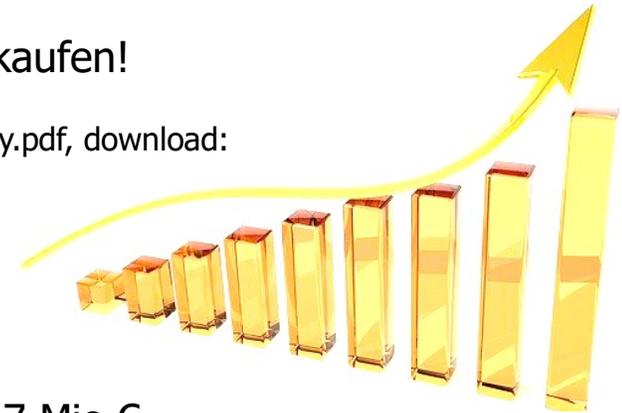
Erhebung in Deutschland: Fast jeder 2. kann sich vorstellen, eine VR Brille zu kaufen!

[www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/about-deloitte/Tmt-sector-briefing-virtual-reality.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/about-deloitte/Tmt-sector-briefing-virtual-reality.pdf), download:  
18.02.2024

## Prognosen Deutschland für 2024 bis 2028

- \* Im Jahr 2024 wird der Umsatz im AR & VR Markt in Deutschland bei ca. 1717 Mio.€ liegen
- \* Das Marktvolumen wird in 2028 voraussichtlich 2586 Mio. € erreichen. Dies entspricht einem jährlichen Umsatzwachstum von 11 %.
- \* Für Deutschland wird im Jahr 2028 eine Nutzerzahl von 50 Mio. Nutzer erwartet.
- \* Die Penetrationsrate (Anteil der Nutzer an der Gesamtbevölkerung) wird 2024 bei 57% liegen, 2028 bei 60%.

<https://de.statista.com/outlook/amo/ar-vr/deutschland#umsatz> 18.02.2024



# Virtuelle Realität

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag



## Gesellschaftliche Risiken

- Virtuelle Realität kann zu einem Leben in einer Traumwelt verführen und in Isolation und Entfremdung resultieren
- VR- und AR-Inhalte können ein Mittel manipulativer Absichten werden und Nutzer besonders stark beeinflussen
- Virtuelle Realität kann dazu beitragen, dass Empathie und die Empfindung gegenüber der Realität abstumpft

Die hohe Intensität des Erlebens virtueller Realität wird diese Risiken gegenüber anderen digitalen Medien tendenziell erhöhen

Aus: Kind, J.P. Ferdinand, T. Jetzke, S. Richter, S. Weide (2019). Virtual und Augmented Reality: Status quo, Herausforderungen und zukünftige Entwicklungen. Arbeitsbericht 180. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag

# Virtuelle Realität



## Handlungsfelder

„Rechtliche und regulatorische Fragestellungen .. zum Datenschutz, zur Datensicherheit, zum Urheberrecht und zu den Persönlichkeitsrechten mit Blick auf Belästigung, Mobbing oder Missbrauch.“

„Die genaueren physischen und psychischen Folgen von längeren Aufenthalten in der virtuellen Realität ... sind noch weitgehend unbekannt. ... Persönlichkeitsveränderungen, .. Gefühl der Entfremdung, soziale Isolation sowie körperliche Auswirkungen. Die psychischen und neuronalen Effekte, .., insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, sowie ein möglicher Einfluss auf das Verhalten sind ebenfalls noch ungeklärt ...“

„VR- und AR-Technologien ermöglichen perspektivisch einen Missbrauch durch Manipulation. ..“ Hier bedarf es einer Schulung der Medienkompetenz!

Aus: Kind, J.P. Ferdinand, T. Jetzke, S. Richter, S. Weide (2019). Virtual und Augmented Reality: Status quo, Herausforderungen und zukünftige Entwicklungen. Arbeitsbericht 180. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag

# Virtuelle Realität



## Gesellschaftliche Chancen

### **Bildung:**

- Neue, interaktive Formate der Wissensvermittlung
- Trainieren in virtuellen Szenarien
- anschauliche Vermittlung von theoretischen Lehrinhalten.

### **Kommunikation:**

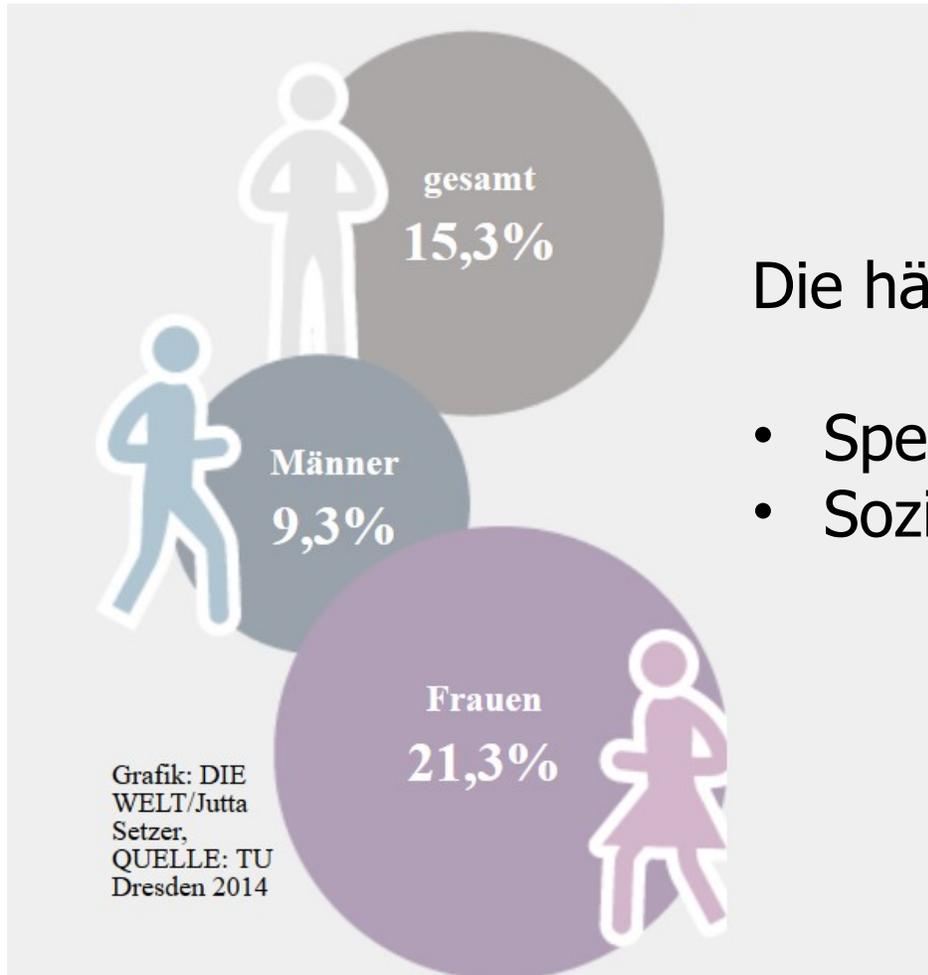
durch neue Formate und Kanäle sozialer Interaktion: Nutzer tauchen „in einen virtuellen Raum ein und interagieren über Avatare, was die Intensität und Körperlichkeit der Kommunikation deutlich verstärkt.

**Öffentliche Hand:** primär bei Partizipation (z.B. bei Bauvorhaben), Prävention und Sicherheit (unter anderem im Katastrophenschutz und Rettungswesen).“

**Gesundheitswesen:** z.B. Behandlung psychischer Störungen, Prävention, ...

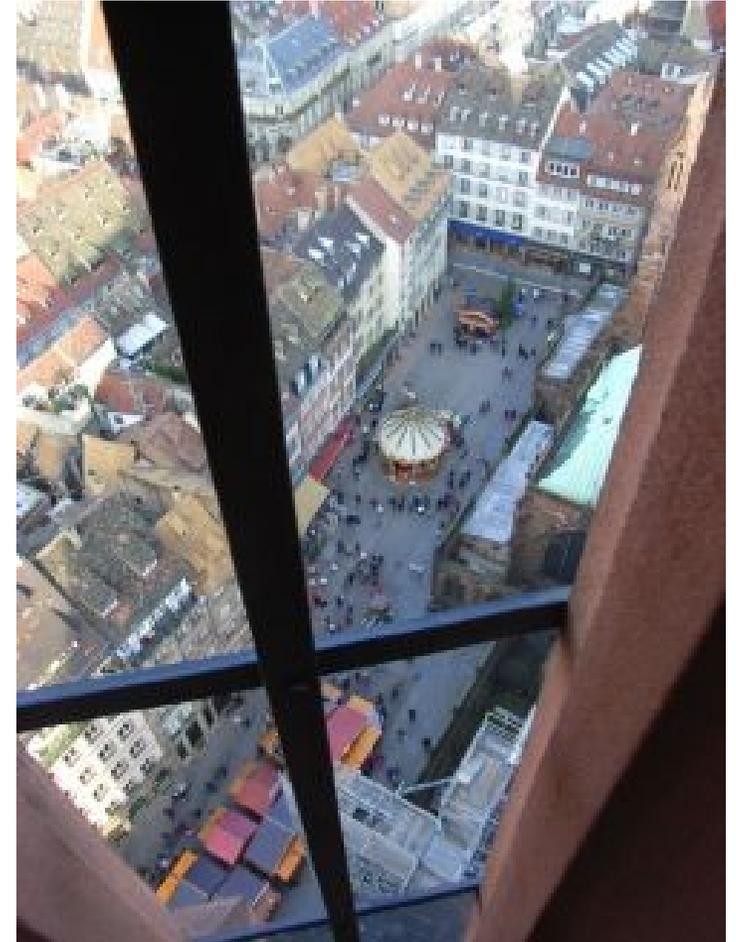
Aus: Kind, J.P. Ferdinand, T. Jetzke, S. Richter, S. Weide (2019). Virtual und Augmented Reality: Status quo, Herausforderungen und zukünftige Entwicklungen. Arbeitsbericht 180. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag

# Angststörungen



Die häufigsten:

- Spezifische Phobie
- Soziale Phobie



[http://www.holidaycheck.de/reisetipp-Urlaubsbilder+Strassburger+Muenster-ch\\_ub-zid\\_9386.html?action=detail&mediaId=1155781103](http://www.holidaycheck.de/reisetipp-Urlaubsbilder+Strassburger+Muenster-ch_ub-zid_9386.html?action=detail&mediaId=1155781103)

# Behandlung: Exposition (in vivo)

## Ziel:

Widerlegen von katastrophisierenden Erwartungen durch Erfahrung

## Vorgehen

- kognitive Vorbereitung (Rational erklären)
- wiederholte Exposition ohne Vermeidungsverhalten

Angst wird erlebt

Angst nimmt im Verlauf der Exposition ab (Habituation)

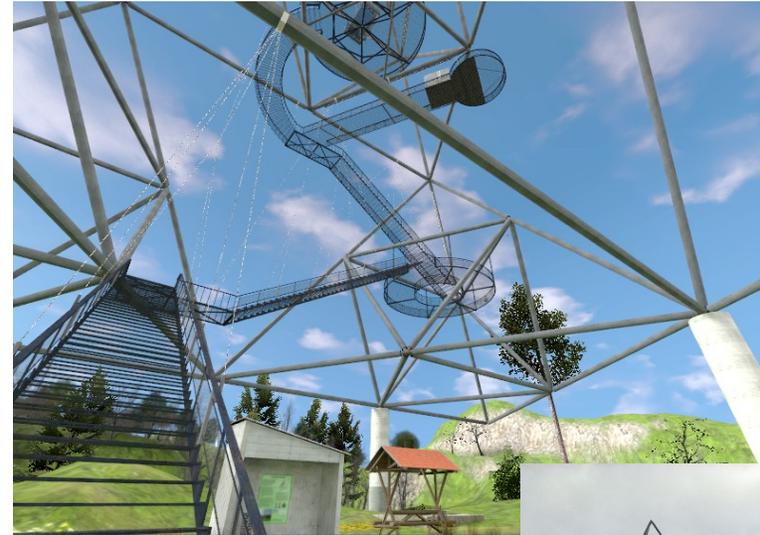
Angstreaktion verschwindet mit wiederholter Exposition



## Herausforderungen; Lösung: VRET

# VR Expositionstherapie (VRET)

Meisten Studien liegen zu  
Spezifische Phobien vor



Bilder: Höhen, Flugzeug: VTplus GmbH.

# AR Expositionstherapie (ARET)

**RCT: In vivo vs. Augmented Reality Exposition bei der Behandlung von Kleintierphobie**

**Ziel:**

Vergleich AR mit in vivo Expo

**Ergebnis:**

- Beide Ansätze sind effektiv
- Kein Unterschied zwischen den Gruppen 3 und 6 Monate nach der Therapie
- AR Teilnehmer beurteilten Therapie als angenehmer

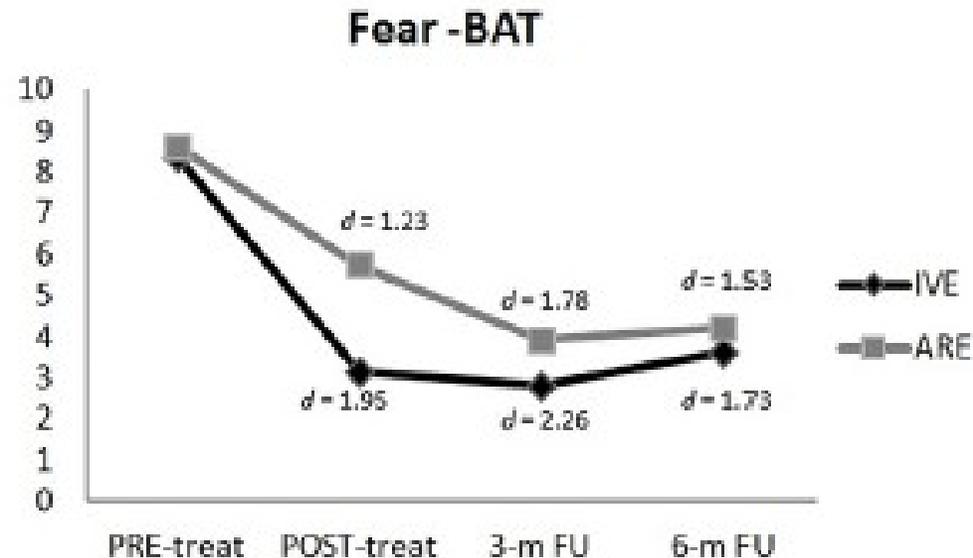


Aus: Botella, Perez-Ara, Breton-Lopez, Quero, Garcia-Palacios, Banos (2016). PlosOne

# AR Expositionstherapie (ARET)

**RCT: In Vivo (IVE) vs. Augmented Reality Exposition (ARE) bei der Behandlung von Kleintierphobie**

**Ergebnisse:**



Zusätzlich: Augmented Reality Exposition wurde als weniger unangenehm erlebt!

Aus: Botella, Perez-Ara, Breton-Lopez, Quero, Garcia-Palacios, Banos (2016). PlosOne

# VR Expositionstherapie (VRET)

## Soziale Angststörung

Angst und Vermeidung vor sozialen Situationen

Kern der Störung: Angst vor negativer Bewertung

Verhaltensübungen:

Beispiele

1. Rechte einfordern
2. Öffentliches Sprechen

# VRET für Soziale Angststörung

## Soziales Kompetenztraining

Kompetenz: Rechte einfordern



Reisebüro: Geld zurück



Zug: Platzreservierung

Kooperationsprojekt mit Psychiatrie Münster

Reichenberger, J., Diemer, J., Zwanzger, P., Notzon, S., & Mühlberger, A. (2017). Soziales Kompetenztraining in Virtueller Realität bei sozialer Angst: Validierung relevanter Interaktionssituationen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 46, 236-247. doi: 10.1026/1616-3443/a000444;  
Reichenberger, J.\*, Wechsler, T.F.\*, J., Mühlberger, A., Notzon, S (2022). Fear, psychophysiological arousal, and cognitions during a Virtual Social Skills Training in Social Anxiety Disorder while manipulating gaze duration. *Biological Psychology* 175, 108432. doi: 10.1016/j.biopsycho.2022.108432

# VRET für Soziale Angststörung

## Vortrag mit Aufmerksamkeits-training

Eine Sitzung, 3 Vorträge (5min)

Messung der Aufmerksamkeit über Augenbewegungen im HMD

**Manipulation:** Im 2. Vortrag Fokus auf Gegenstände (1) oder auf Zuhörer (2)



**Gruppe 1:** Fokus auf nicht-soziale externe Reize

**Gruppe 2:** Fokus auf soziale externe Reize



Aufmerksamkeit (via Eye Tracking) auch noch in post-Test unterschiedlich,  
Selbstaufmerksamkeit und Angst reduziert, keine Gruppenunterschiede

# VRE als Übung für Vorträge

Üben eines Referats in VR (mit eigenen Folien)

TeilnehmerInnen: 73 Studierende

Variation des Publikums in VR, dann Vortrag und Bewertung im Seminar (per Zoom)

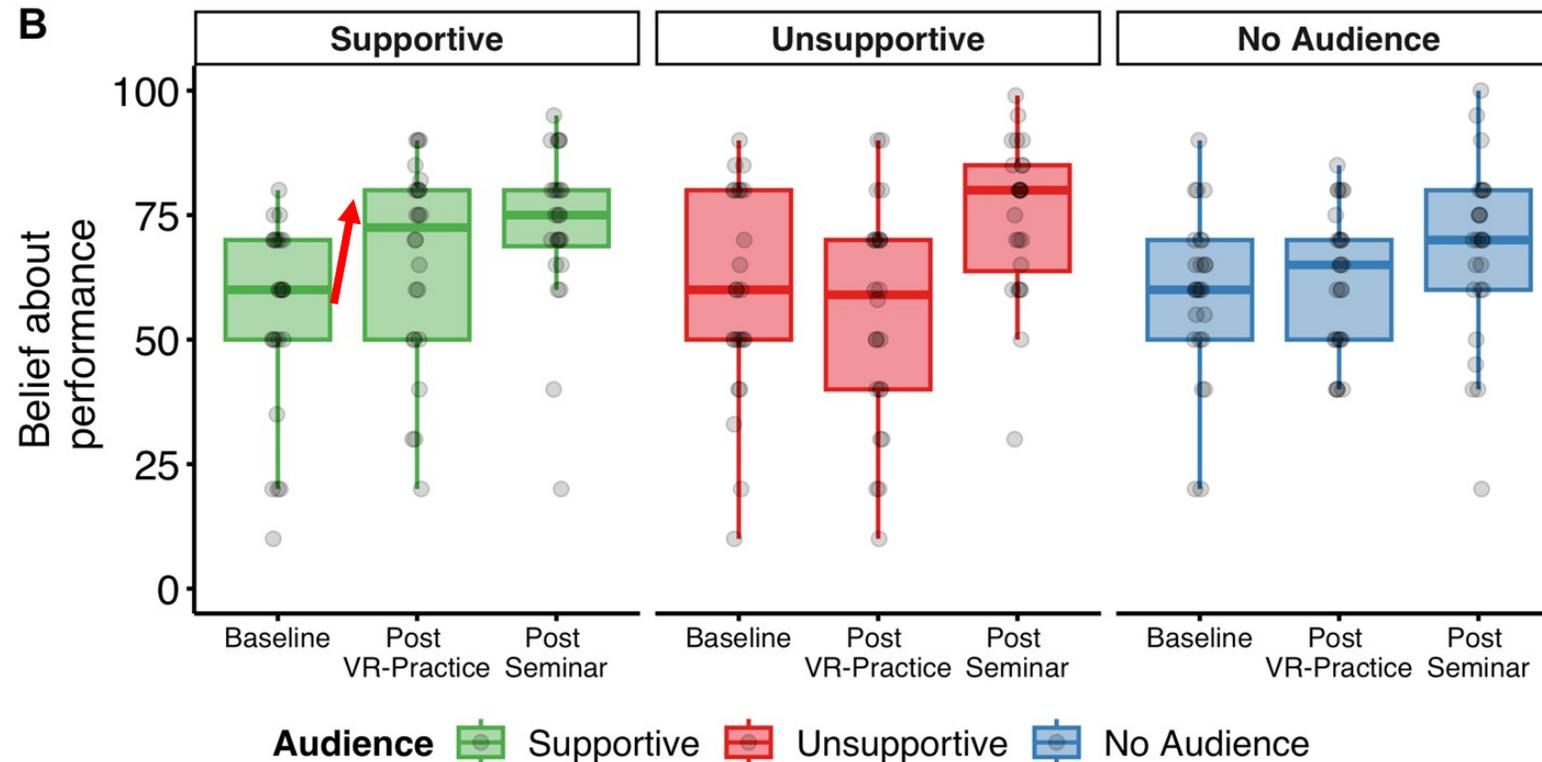


**Figure 4.** Supportive (left) and unsupportive (right) virtual audience behavior. The same scene without agents was presented in the no audience condition. p9

Kroczek, L. O. H., & Mühlberger, A. (2023). Public speaking training in front of a supportive audience in Virtual Reality improves performance in real-life. *Scientific Reports*, 13(1), 13968. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41155-9>

# VRE als Übung für Vorträge

Ergebnisse: Selbstbewertung des Vortrags

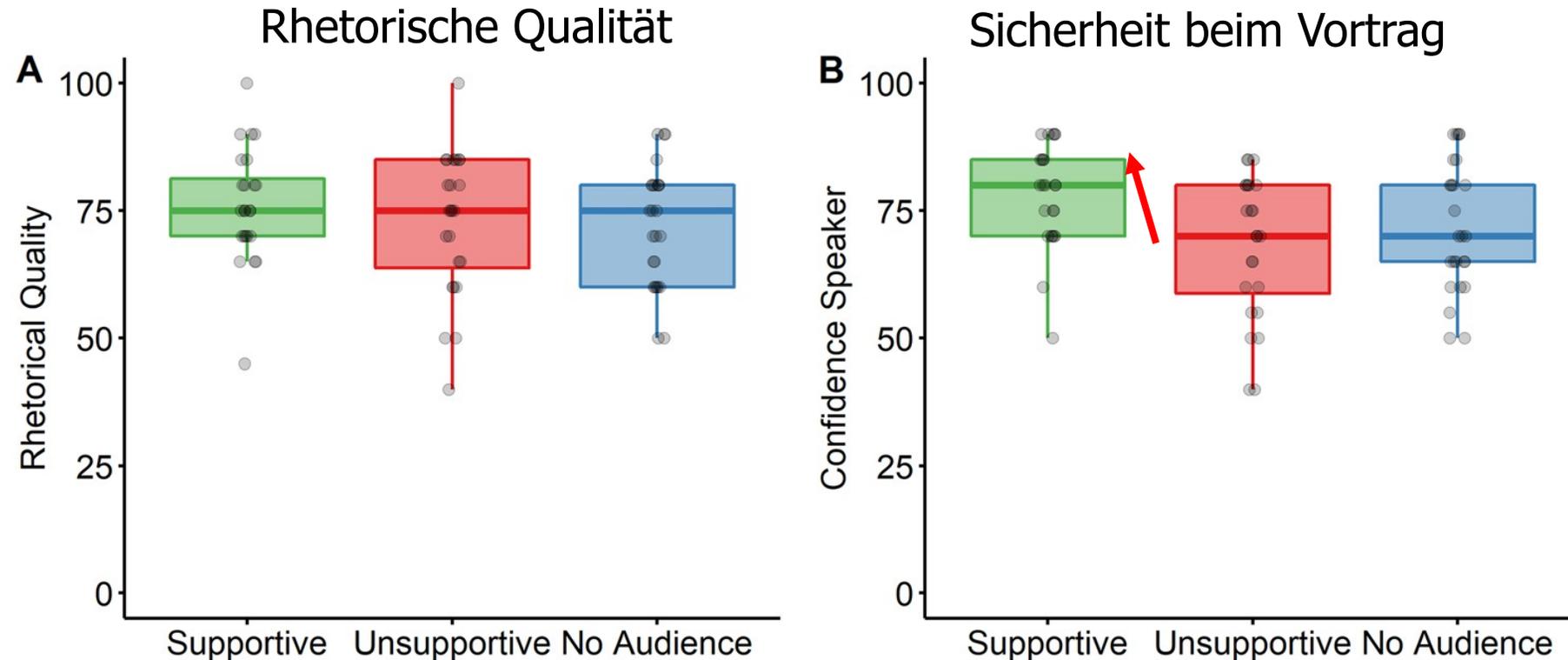


**Figure 2. (B)** Self efficacy as assessed subjective belief about one's performance. Individual data points shown as a function of Time Point (within-subject) and Audience (between subject). p5

Kroczek, L. O. H., & Mühlberger, A. (2023). Public speaking training in front of a supportive audience in Virtual Reality improves performance in real-life. *Scientific Reports*, 13(1), 13968. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41155-9>

# VRE als Übung für Vorträge

Ergebnisse: Bewertung im Seminar (per Zoom) durch DozentIn (blind)



Bewertung: VR  
Vortragstraining  
hilfreich!

**Figure 3.** Course instructors' evaluation of public speaking performance in the seminar with respect to rhetorical quality (**A**) and confidence (**B**) as a function of audience group. p6

Kroczek, L. O. H., & Mühlberger, A. (2023). Public speaking training in front of a supportive audience in Virtual Reality improves performance in real-life. *Scientific Reports*, 13(1), 13968. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41155-9>

# VRET für Soziale Angststörung

## Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)

Bouchard et al., 2016

### Ziel:

Vergleich VR-CBT mit in vivo CBT (goldener Standard)

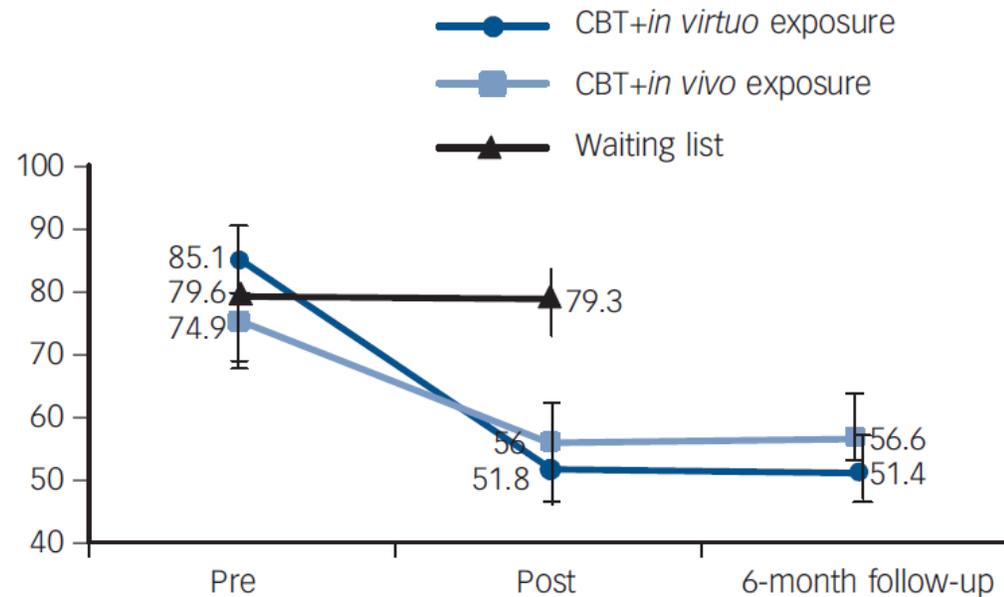
**Therapie:** 14 wöchentliche Sitzungen CBT, Übungsszenarien für Exposition: Öffentliches Sprechen, Vorstellungsgespräch, informelle Gespräche mit Fremden oder Bekannten, Treffen mit unfreundlichen Nachbarn, Ablehnung von Angeboten eines aufdringlichen Verkäufers

### Ergebnis:

- Beide Ansätze sind effektiv
- Kein Unterschied zwischen den Gruppen bis 6 Monate nach der Therapie

Bouchard, Dumoulin, Robillard, Guitard, Klinger, Forget, Loranger, Roucalt (2016). Virtual reality compared with in vivo exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*

# VRET für Soziale Angststörung



**Fig. 2** The results on the main outcome measure (Liebowitz Social Anxiety Scale-SR) comparing cognitive-behavioural therapy (CBT) with exposure delivered in virtual reality (*in virtuo*), without virtual reality (*in vivo*) and a waiting list.

## Schlussfolgerung:

Ähnliche Effektivität von VR-CBT und in vivo CBT bei SAD bestätigt!

Bouchard, Dumoulin, Robillard, Guitard, Klinger, Forget, Loranger, Roucaut (2016). Virtual reality compared with in vivo exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*

# VRET: Wirksamkeit

## Meta-Analysen bestätigen

- die generelle Wirksamkeit  
z.B. Opris, Pinteá, Garcia-Palacios, Botella, Szamoskozi, David (2012). Depression and Anxiety; Carl et al. (2019). Journal of Anxiety Disorders.
- die Sicherheit  
z.B. Fernández-Álvarez, ... & Botella, C. (2019). Journal of Anxiety Disorders.
- die Generalisierung der Effekte in die Realität  
z.B. Morina, Ijntema, Meyerbröker, & Emmelkamp (2015). Behaviour Research and Therapy.

## Vergleichbare Wirksamkeit wie „Goldener Standard“?

# VRET: Wirksamkeit

## Meta-Analysen: Vergleich zu Gold-Standard

**Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. G. (2008).** Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(3), 561–569.

Kleine Effektstärke in Richtung einer Überlegenheit von VR

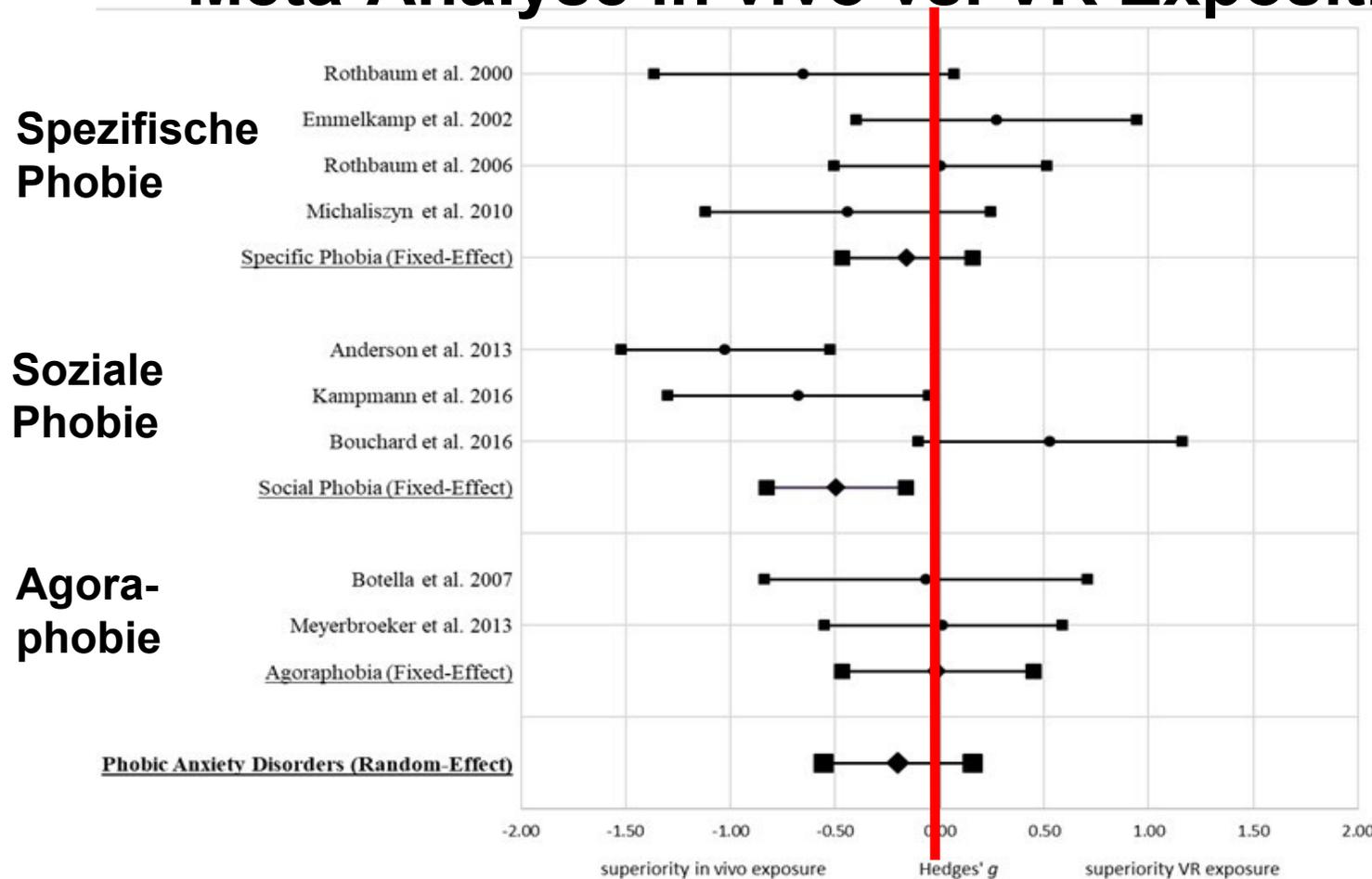
**Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P. M. G., . . . Powers, M. B. (2019).** Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 27–36.

Kein signifikanter Unterschied in der Wirksamkeit

**Wechsler, Kümpers, & Mühlberger (2019).** Is VR Exposure less, more, or equally efficacious? – A Systematic Review and Quantitative Meta-Analysis specifically comparing VR Exposure and in vivo Exposure In Specific Phobia, Agoraphobia, and Social Phobia. *Frontiers of Psychology*.

# VRET: Wirksamkeit

## Meta-Analyse in vivo vs. VR Exposition



Wechsler, Kämpers, & Mühlberger (2019). Is VR Exposure less, more, or equally efficacious? – A Systematic Review and Quantitative Meta-Analysis specifically comparing VR Exposure and in vivo Exposure In Specific Phobia, Agoraphobia, and Social Phobia

# VRET: Wirksamkeit

## Virtuelle Expositionstherapie in der S3-Leitlinie

Bandelow et al., 2021

**Spezifische Phobie:** Wenn eine in-vivo-Exposition nicht verfügbar oder möglich ist, soll Patienten mit einer Spinnen-, Höhen-, oder Flugphobie eine Virtuelle-Realitäts-Expositionstherapie – wenn verfügbar - angeboten werden. (Ib, KKP+)

**Soziale Phobie:** Patienten mit einer sozialen Phobie kann eine Virtuelle-Realität-Expositionstherapie als Begleitung zu einer Standardpsychotherapie angeboten werden (0+). Virtuelle-Realitäts-Expositionstherapie soll nicht als alleinige Behandlungsmaßnahme angewendet werden (KKP+/-)

**Panikstörung/Agoraphobie:** Es gibt keine ausreichende Evidenz zur Wirksamkeit von Virtueller-Realitäts-Expositions-Therapie (Expertenkonsens). Virtuelle-Realitäts-Expositionstherapie soll nicht angeboten werden (B-).

# VRET: Vorteile

## Nutzen

unter anderem:

**Niedrige Hemmschwelle** für Therapie und **hohe Akzeptanz**

Bei Wahl zwischen VR und *in vivo* wählen 81% bis 93% VR  
Exposition (Garcia-Palacios et al., 2001, Rothbaum et al., 2000)

Exposition *in vivo* ist zwar sehr effektiv, aber es gibt wenig  
Informationen über Selektion oder Verweigerung der  
Exposition (Choy et al., 2007)

Optimierungsansätze leicht umsetzbar (z.B. Variation Stimuli  
und Kontexte)

# Weitere psychotherapeutische Anwendungen von VR

Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS)

Aufmerksamkeitsstörung (ADHD)

Sucht

Essstörungen

Schizophrenie, Depression

Akuter und chronischer Schmerz

Rehabilitation

# VRET bei Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS)

Therapie mit VRET Komponente (meist kombiniert mit Psychoedukation und Rückfallprophylaxe) ist effektiv!

## Untersuchte Trauma:

- Krieg
- Terroranschläge, z.B. 11.9.
- Autounfall
- Sexuelle Gewalt

Ggü. Warteliste klar überlegen  
(mittlere Effekte)  
Ähnlich wirksam wie  
Vergleichstherapien



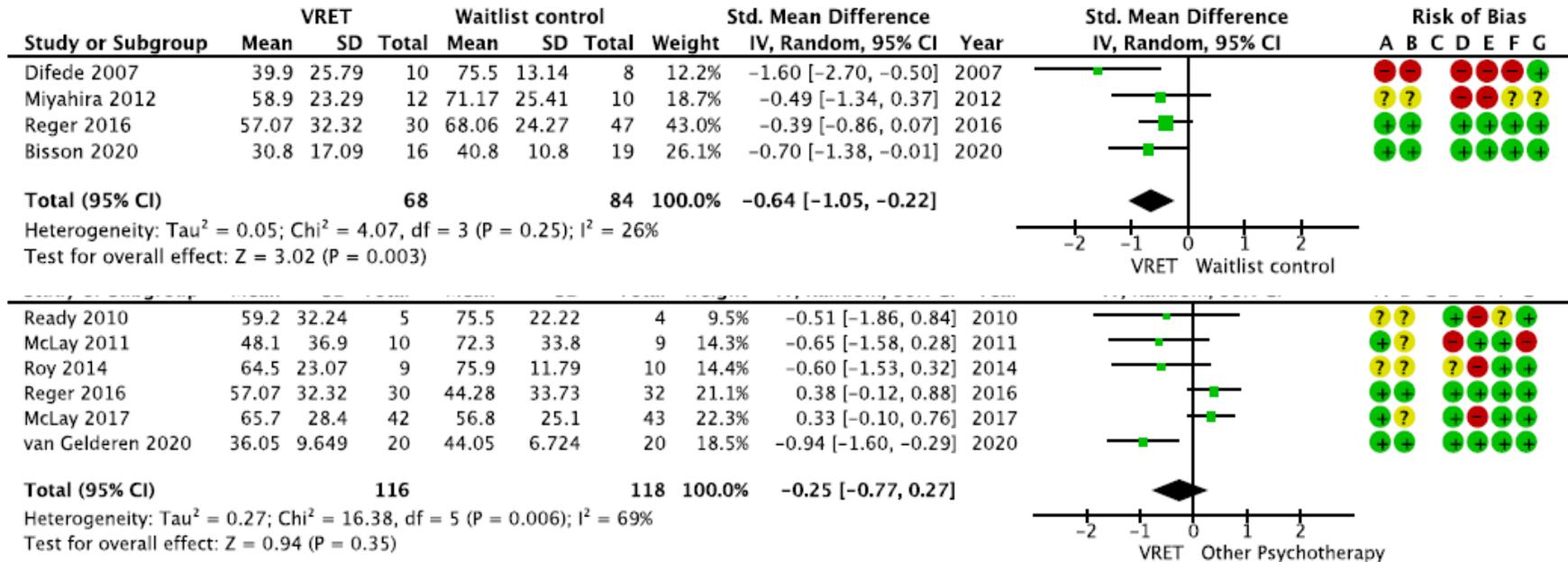
<http://ict.usc.edu>



Difede & Hoffman (2002)

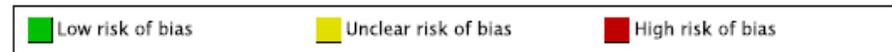
# VR bei PTSD: Aktuelle Evidenzlage

## Metaanalyse: Eshuis et al 2021



### Risk of bias legend

- (A) Random sequence generation (selection bias)
- (B) Allocation concealment (selection bias)
- (C) Blinding of participants and personnel (performance bias)
- (D) Blinding of outcome assessment (detection bias)
- (E) Incomplete outcome data (attrition bias)
- (F) Selective reporting (reporting bias)
- (G) Other bias



Eshuis et al, 2021, Seite 524

Eshuis L.V., van Gelderen M.J., van Zuiden M., Nijdam M.J., Vermetten E., Olf M., Bakker A. (2021) Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy, *Journal of Psychiatric Research*, 143, 516-527, <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.11.030>.

# Aufmerksamkeitsstörung (ADHD)

Virtuelles Klassenzimmer

von  
Skip  
Rizzo



Empirische Studie dazu: Mühlberger, A., Jekel, K., Probst, T., Scheckmann, M., Conzelmann, A., Andreatta, M., Rizzo, A. A., Pauli, P., & Romanos, M. (2020). The Influence of Methylphenidate on Hyperactivity and Attention Deficits in Children with ADHD: A Virtual Classroom Test. *Journal of Attention Disorders*. 24(2), 277-289. doi: 10.1177/1087054716647480

Andreas Mühlberger

# Abstinenztraining (Rauchen): ViReTa

Bizentrische randomisierte Studie (Tübingen und Regensburg):



- Gruppentherapeutische Tabakentwöhnungsbehandlung
- Reiz-Exposition und Ablehnungstraining in VR mit 4 Szenarien, die typischerweise Craving auslösen:  
Grübeln, Stress, Café, Party



Szenen von VTplus GmbH

gefördert von der Deutschen Krebshilfe e.V.

Andreas Mühlberger

# Schizophrenie

Targetproblem: Stimmen hören  
(Halluzinationen)

## AVATAR Therapie (J. Leff)

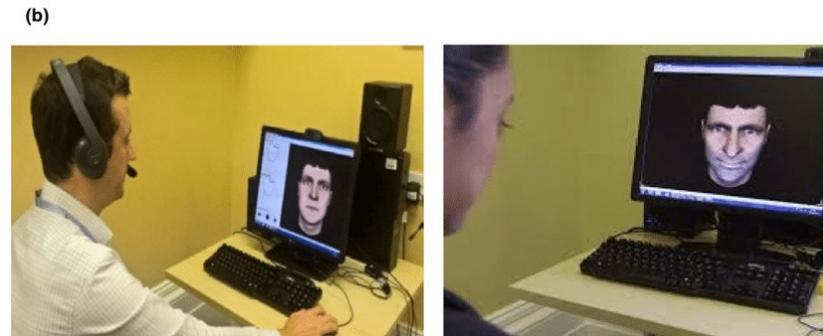
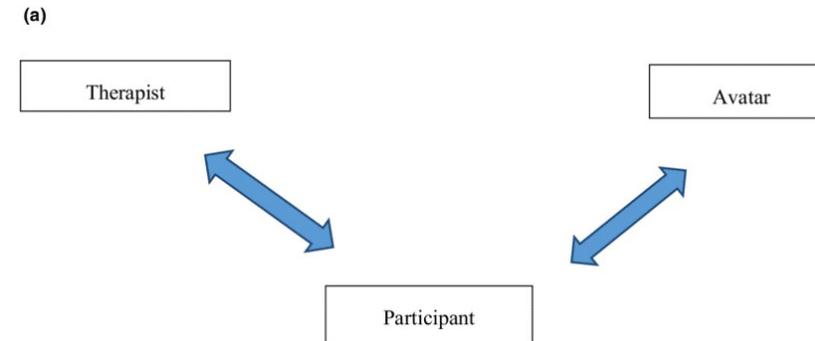
Idee/Ziele:

- halluzinierter Stimme einen Körper geben
- der Stimme das Bedrohliche nehmen

Videos zur Veranschaulichung abrufbar:  
<http://www.avatartherapy.co.uk/>  
<https://www.avatartherapytrial.com>

Kontrollierte Studie zur Effektivität:

Craig, T. K., Rus-Calafell, M., Ward, T., Leff, J. P., Huckvale, M., Howarth, E., Emsley, R., Garety, P. A. (2018). AVATAR therapy for auditory verbal hallucinations in people with psychosis: a single-blind, randomised controlled trial. *The Lancet Psychiatry*. 5, 31-40. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30427-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30427-3)



aus: O'Brien, Conan & Rus-Calafell, Mar & Craig, T. & Garety, P. & Ward, T. & Lister, R. & Fornells-Ambrojo, M. (2021). Relating behaviours and therapeutic actions during AVATAR therapy dialogue: An observational study. *British Journal of Clinical Psychology*. 60. 10.1111/bjc.12296.

# Schizophrenie

## AVATAR Therapie

Untersuchung in VRT und Vergleich zu CBT (Delazizzo et al., 2021)

Erste Untersuchung zur Effektivität (>70 Patienten)

Ergebnis: PSYRATS-AH-Total

	prä		post		follow up		
	M	SD	M	SD	M	SD	<i>d</i>
VRT	29.6	4.3	23.1	9.4	22.2	8.7	<b>1.08</b>
CBT	29.4	6.9	25.5	9.3	24.9	9.0	0.56

Interaktion Gruppe x Zeit:  $p = .266$



Aus Smith et al. *Trials* (2022). p.6

Dellazizzo, L., Potvin, S., Phraxayavong, K., & Dumais, A. (2021). One-year randomized trial comparing virtual reality-assisted therapy to cognitive-behavioral therapy for patients with treatment-resistant schizophrenia. *npj Schizophrenia*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.1038/s41537-021-00139-2>  
Smith et al. *Trials* (2022). *The CHALLENGE trial: the effects of a virtual reality-assisted exposure therapy for persistent auditory hallucinations versus supportive counselling in people with psychosis: study protocol for a randomised clinical trial* 23:773. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06683-1>

# Weitere psychische Störungen

## Depression

- VR Entspannungsübungen, Fantasiereisen
- Erleben positiver Szenarien wie Bootsfahrt, Achterbahn in VR mit Fokus auf positive Aspekte (M. Craske, USA)
- Herausarbeiten automatisierter negativer Gedanken und Widersprechen üben (siehe AVATAR Therapie)

# Weitere psychische Störungen

## Essstörungen

- Arbeit an Körperschemastörung mit Avataren
- Konfrontation mit (hochkalorischen) Speisen

## Evidenz für Überlegenheit von VR enhanced CBT über CBT bei Binge-Eating Störung



Lars Beulke • Mechernich/D

## The efficacy of virtual reality in the treatment of binge-purging eating disorders: A meta-analysis

Tian Ling Low<sup>1</sup> | Roger Ho<sup>1,2</sup>  | Cyrus Ho<sup>3</sup> | Wilson Tam<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychological Medicine, Yong Loo Lin School of Medicine, National University of Singapore, Singapore

<sup>2</sup>Institute of Health Innovation and Technology (iHealthtech), National University of Singapore, Singapore

<sup>3</sup>Department of Psychological Medicine, National University Health System, Singapore

<sup>4</sup>Alice Lee Centre for Nursing Studies, National University of Singapore, Singapore

### Correspondence

Roger Ho, Department of Psychological Medicine, Yong Loo Lin School of Medicine, National University of Singapore, Level 9, NUHS Tower Block, 1E Kent Ridge Rd, Singapore. Email: [pcmrhcm@nus.edu.sg](mailto:pcmrhcm@nus.edu.sg)

### Abstract

**Objective:** This paper aims to examine the efficacy of virtual reality (VR)-enhanced cognitive behavioural therapy (CBT) in the treatment of binge-purging type eating disorders compared to CBT.

**Method:** Four electronic literature databases were searched to retrieve eligible randomised controlled trials (RCTs). The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses was used to select eligible studies. Meta-analyses of extracted data were then conducted by RevMan 5.3 software.

**Results:** Six RCTs totalling 297 participants were included. Results showed significantly larger decreases in the frequency of binges in participants who underwent VR-enhanced CBT compared to CBT. However, there was no statistically significant difference in the change in body mass index or frequency of purges. Additionally, there were significantly larger decreases in situation-induced body dissatisfaction in participants who underwent VR-enhanced CBT compared to CBT, but no significant difference in improvement of overall body satisfaction.

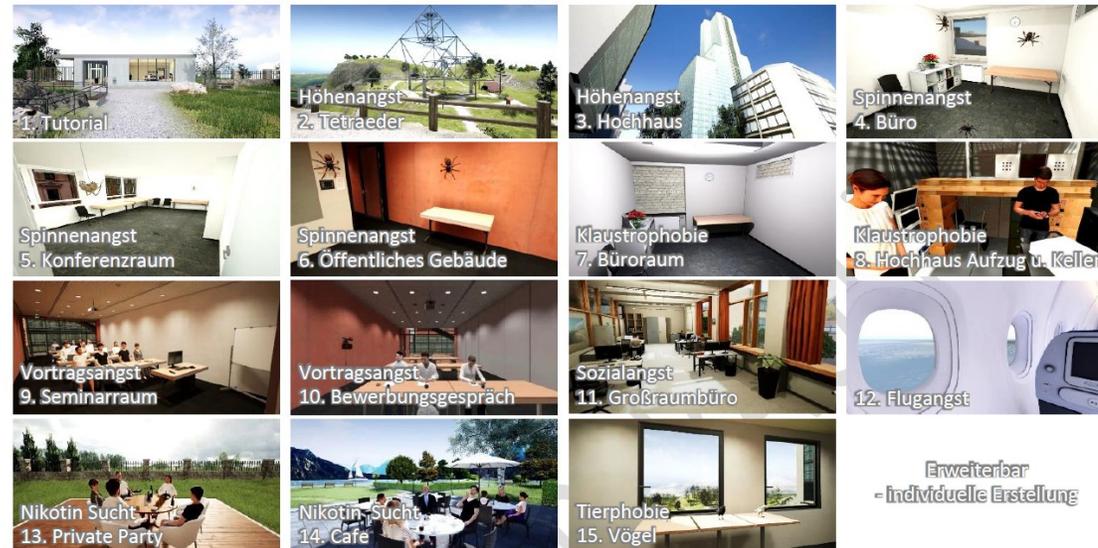
**Conclusion:** VR-enhanced CBT shows greater efficacy than CBT in reducing situation-induced body dissatisfaction and frequency of binges. Our results highlight the potential of VR in helping patients develop coping strategies to food/situational triggers. Future RCTs may benefit from recruiting more participants to reduce the impact of drop-outs on outcome data and blinding post-intervention assessors to reduce risk of bias.

Low, R. L., Ho, R., Ho, C., & Tam, W. (2020). The efficacy of virtual reality in the treatment of binge-purging eating disorder: A meta-analysis, *European Eating Disorder Review*, 29, 52-59. <https://doi.org/10.1002/erv.2804>

# VT System Ambulanz UR (Medizinprodukt)



VT+ExpoCart2 DV



[https://www.vtplus.eu/download/VTplus\\_GmbH\\_Unternehmen\\_VR-Therapie\\_2023-12.pdf](https://www.vtplus.eu/download/VTplus_GmbH_Unternehmen_VR-Therapie_2023-12.pdf) am 19.02.2024

Andreas Mühlberger

# VT System Ambulanz UR

The screenshot displays the VT System Ambulanz UR interface. At the top left is the logo for 'VT+ virtual therapy + research systems'. The main title is 'Expositionssystem mit Virtueller Realität'. The top right shows the time '21:44', the date '11.05.2020', and a power icon with 'F10'. Below the title, it says 'Expositionsszenarien VT+Expo3 2020'. On the left side, there are three menu items: 'Systembedienung' (F1), 'Szenarien Beschreibung' (F2), and 'Befragung' (F3). The main area contains a grid of 13 scenario thumbnails, each with a title: 'Tutorial', 'Höhenangst - Hochhaus', 'Höhenangst - Tetraeder', 'Spinnenangst - Büroraum', 'Spinnenangst - Virchow', 'Spinnenangst - Konferenzraum', 'Klaustrophobie - Büroraum', 'Klaustrophobie - Hochhaus', 'Vogelangst - Gebäude', 'Vortrag - Seminarraum klein', 'Bewerbungsgespräch - Virchow TSST', 'Nikotin - Private Party', 'Nikotin - Café', 'Soziale Interaktion - Großraumbüro', and 'Flugangst'. Below the grid are three status indicators: 'Cybersession', 'Dyetracking', and 'SteamVR', all with green checkmarks. A message box at the bottom left says 'Konfiguration erfolgreich geladen - Expositionsszenarien VT+Expo3 2020'. On the right side, there is a 'Szenario Filter' section, a 'Patienten-Code:' input field with 'vt-' prefix, a 'Sitzung starten' button (F5), a 'Konfiguration neu laden' button, and a 'Gespeicherte Sitzungsdaten' button (F11). At the bottom left, there is a 'Systemverwaltung' button (Ctrl + S) and a version number 'Version: 1.1.1415 (201902)'. The bottom left corner of the overall image contains the text 'VTplus GmbH'.

# DiGA: Apps gegen Angst

## DiGa: Digitale Gesundheitswendungen

Apps wie Medikamente auf Rezept, seit 2020!  
Vorläufige Zulassung möglich, dann Nachweis  
des Nutzens (positiven Versorgungseffekte)

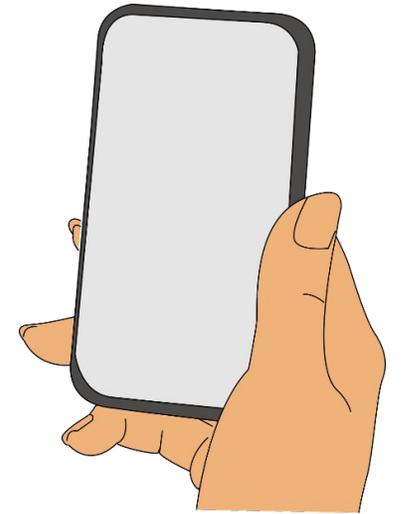
**Liste:** [https://diga.bfarm.de/de/verzeichnis?category=\["77"\]](https://diga.bfarm.de/de/verzeichnis?category=[)

**Indikationen:** Panik & Agoraphobie, Soziale Phobie, GAD

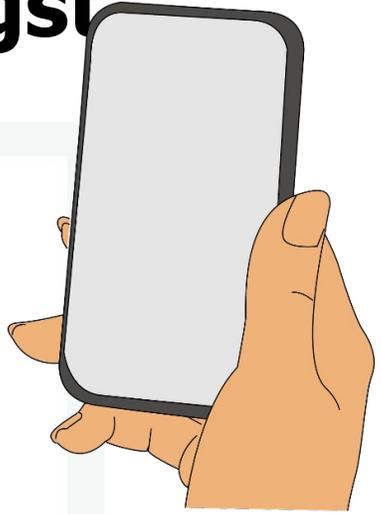
## Basierend auf KVT Methoden

Verschiedene Module sind zu bearbeiten:

- Psychoedukation, auch über Videos (Teufelskreis etc.)
- Selbstbeobachtung/Tagebuch (Angstratings, Gedanken),
- Anleitungen zur Exposition, Aktivitätenplan
- Achtsamkeits- und Entspannungsübungen, kogn. Umstrukturierung
- „Hausaufgaben“



# DiGA: Immersive App gegen Angst



**Invirto**

**Invirto- Die Therapie gegen Angst**

✓ Dauerhaft aufgenommen | Sympatient GmbH, Deutschland

**Plattformen**

- Apple App Store
- Google Play Store

**Anzuwenden bei**

- F40.00 Agoraphobie: Ohne Angabe einer Panikstörung
- F40.01 Agoraphobie: Mit Panikstörung
- F40.1 Soziale Phobien
- F41.0 Panikstörung [episodisch paroxysmale Angst]

**Eigenschaften**

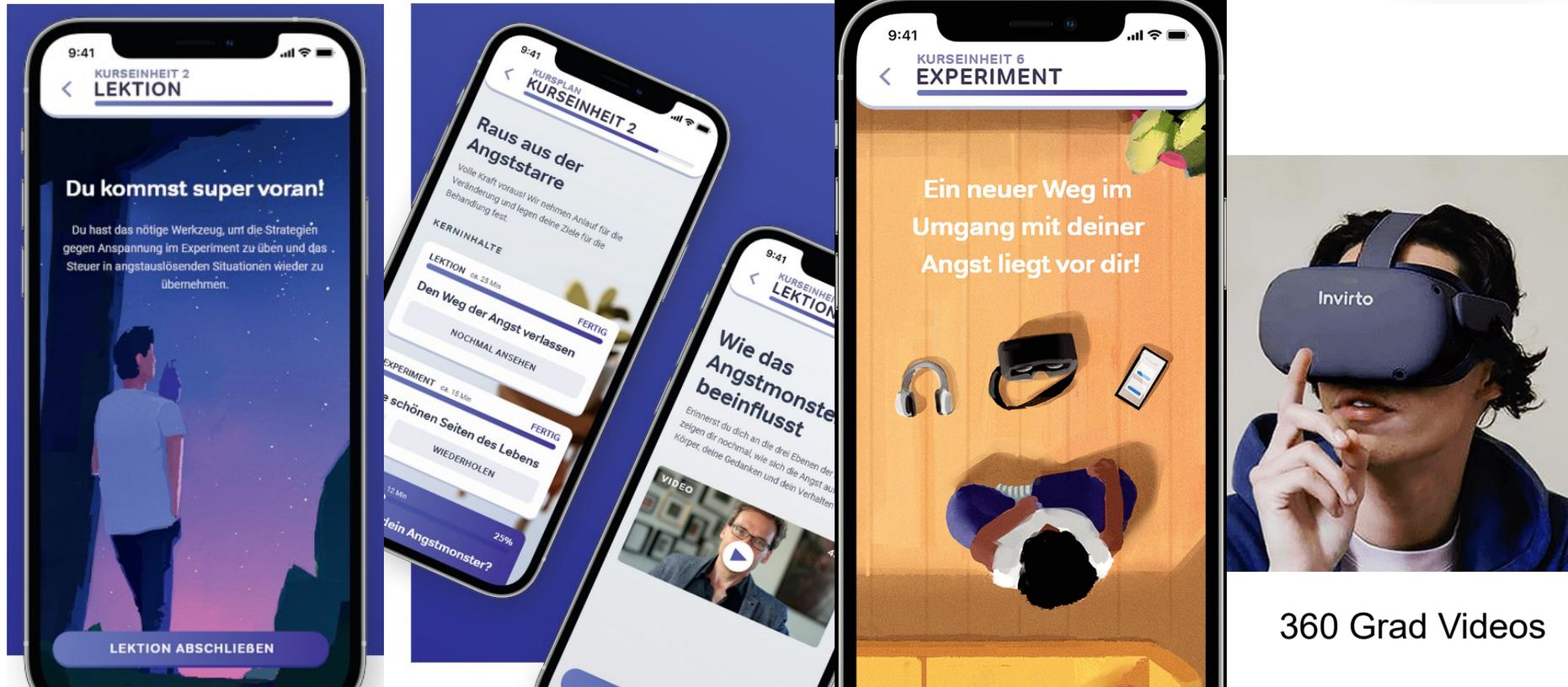
- Herstellerpreis: 220,00 €  
Keine Mehrkosten
- Zusatzgeräte enthalten
- Vertragsärztliche Leistungen erforderlich
- Verfügbare Sprachen:  
Deutsch

Weitere Informationen zur DiGA

<https://diga.bfarm.de/de/verzeichnis> (abgerufen am 14.9.2023)

# DiGA: Immersive App gegen Angst

Invirto



Sympatient GmbH, 2021; <https://invirto.de> 14.09.2023

Andreas Mühlberger

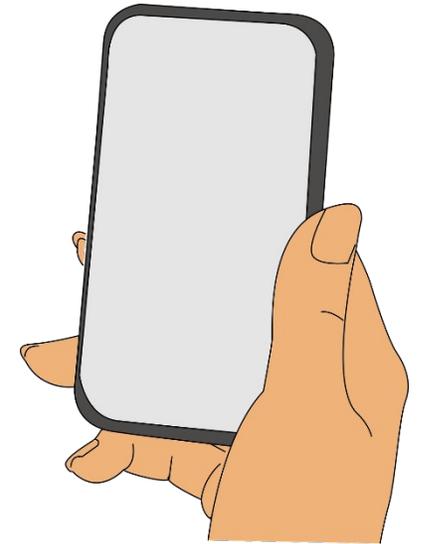
# DiGA: Apps gegen Angst

## S3 Leitlinien Behandlung von Angststörungen: 2021

Für die Indikationen P, A, SP und GA:  
KVT basierte Internetintervention kann zur Überbrückung bis zur Therapie oder als therapiebegleitende Maßnahme im Sinne einer Anleitung zur Selbsthilfe angeboten werden, nicht als alleinige Intervention (Expertenkonsens +/-)

### FAZIT:

Sehr hohe Variabilität bei den Angeboten; Datenschutzprobleme (siehe Kolominsky-Raba et al, 2022); geprüfte Apps sind hilfreich bei der Unterstützung einer Psychotherapie!



# AR App gegen Spinnenphobie: Phobys

**Einsatz:**  
Selbsthilfeanwendung für zu Hause

Im App-Store (Apple) erhältlich:  
Demoversion kostenlos, Voll-  
version für 6€, keine DiGA

8 Level a 2 min., 9ter Level 30s.

Aufgaben: Spinne beobachten, sich  
Spinne nähern, Spinne über Hand  
laufen lassen, etc.

Positives Feedback nach  
erfolgreichem Level, sonst Level  
wiederholen

6 x 30 Minuten, immer mit ersten  
Level starten

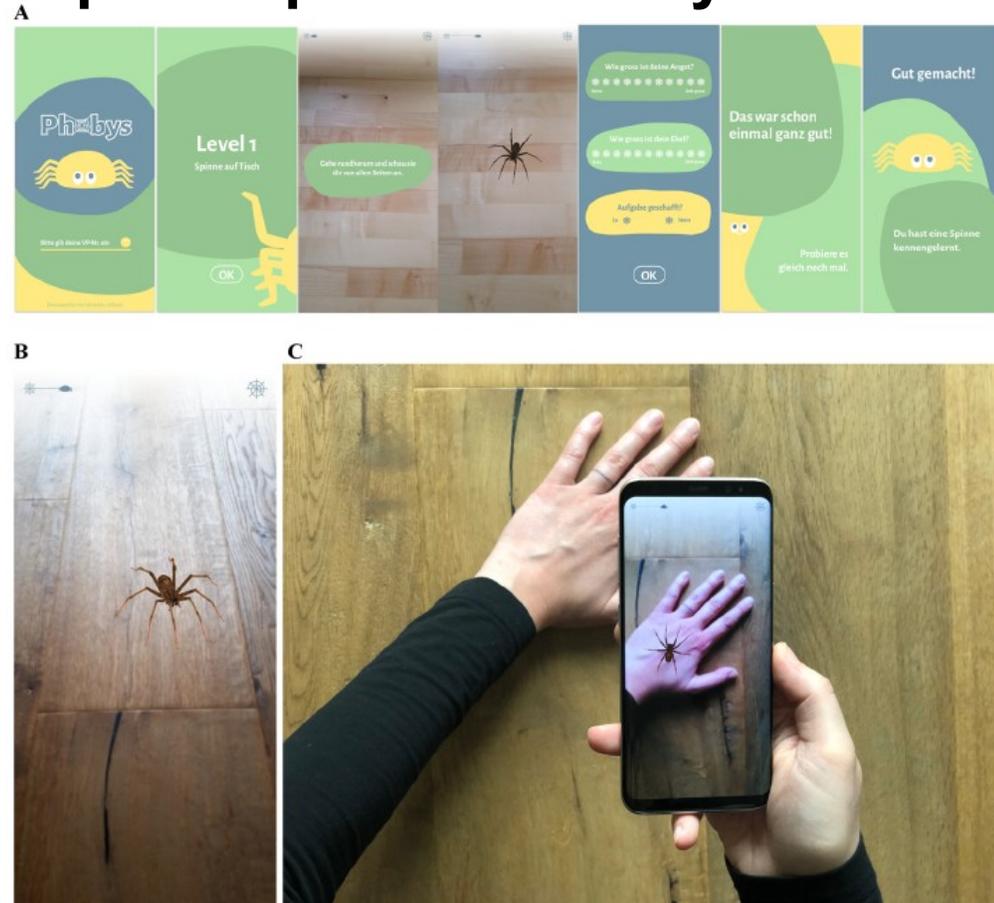


Fig. 1. Phobys. A) User interface, B) 3D AR spider model, and C) third person view of the app of level 5.

Zimmer et al, 2021, Seite 3

Zimmer, A., Wang, N., Ibach, M.K., Fehlmann, B., Schicktanz, N.S., Bentz, D., Michael, T., Papassotiropoulos, A., de Quervain, D.J.F. (2021). Effectiveness of a smartphone-based, augmented reality exposure app to reduce fear of spiders in real-life: A randomized controlled trial, *Journal of Anxiety Disorders*, 82, 102442, <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2021.102442>.

# AR App gegen Spinnenphobie: Phobys

**Effektivität:** RCT Studie von Zimmer et al, 2021

Vergleich VR App mit Warte-Kontrollgruppe  
Assessment und BAT prä und post vor Ort

66 ProbandInnen eingeschlossen, jeweils 33 pro Gruppe

Ergebnisse:

FSQ	AR M (SD)	KG M (SD)	<i>d</i>
base	70.24 (19.46)	68.15 (17.73)	
Follow	42.18 (19.75)	65.12 (19.15)	<b>1.30</b>
SUDs in BAT (primary)			
base	7.12 (2.03)	7.06 (2.34)	
Follow	5.03 (2.19)	6.24 (2.21)	<b>0.57</b>

Diskussion: Könnte interessant sein!

# 3D App gegen Höhenphobie: EasyHeights

**Einsatz:**  
Selbsthilfeanwendung

Im App-Store (Apple) erhältlich:  
Vollversion kostenlos, keine  
DiGA

verwendet 360 Grad Fotos und  
VR Brille für Smartphone

Beinhaltet 3 Szenarios mit  
virtueller Plattform in  
jeweils 16 Höhen (bis 75m).

Angstrating nach 10s (0-10),  
In Höhe bleiben bis Rating 2x  
3 oder geringer, positives  
Feedback (Gamifikation) bei  
erfolgreicher Bewältigung



Bentz et al, 2021, Seite 16

Bentz, D., Wang, N., Ibach, M.K., Schicktanz, N.S., Zimmer, A., Papassotiropoulos, A., de Quervain, D.J.F. (2021). Effectiveness of a stand-alone, smartphone-based virtual reality exposure app to reduce fear of heights in real-life: a randomized trial, *npj Digital Medicine*. 4:16 ; <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00387-7>.

# 3D App gegen Höhenphobie: EasyHeights

**Effektivität:** RCT Studie von Bentz et al, 2021

Vergleich VR App mit (Warte-)Kontrollgruppe, TeilnehmerInnen mit oder ohne Diagnose Spezifische Phobie

Assessment und BAT prä und post vor Ort /Aussichtsplattform

2 VR-Phasen: (1) 3 x 20min vor Ort und (2) 6 x 30min in 14 Tagen

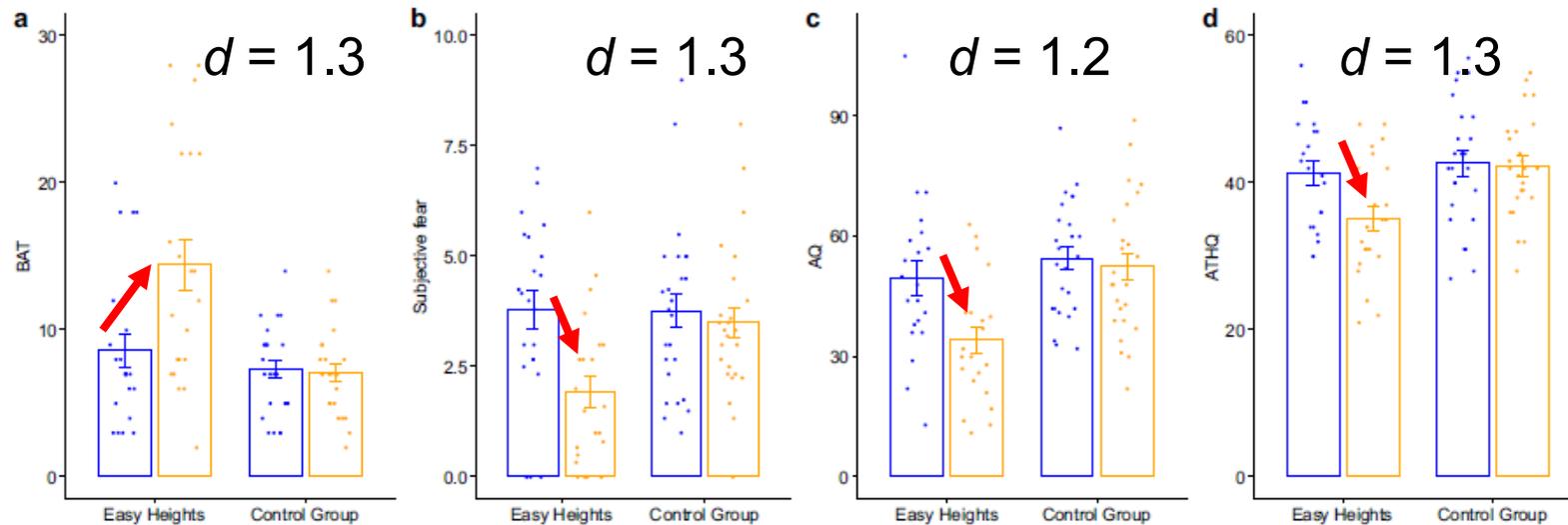
ProbandInnen: 77 in Phase 1 eingeschlossen, 38/39 pro Gruppe

	<i>Easy Heights</i>	<i>n</i>	Control condition	<i>n</i>	Adjusted group difference (95% CI) <sup>a</sup>	Effect size (Cohen's d)	<i>p</i> value
<i>BAT score (primary outcome)</i>							
Phase 1							
Baseline	11.1 (7.8)	34	9.6 (6.8)	36	—	—	—
Post intervention	15.2 (8.4)	34	12.7 (7.8)	36	0.9 (−1.2 to 2.9)	0.2	0.392
Phase 2							
Baseline	8.6 (5.3)	22	7.2 (3.0)	25	—	—	—
Post intervention	14.4 (8.1)	22	7.1 (2.9)	25	6.7 (3.6 to 9.9)	1.3	0.0001

aus Bentz et al (2021). Effectiveness of a stand-alone, smartphone-based virtual reality exposure app to reduce fear of heights in real-life: a randomized trial, *npj Digital Medicine*. 4:16. p.4

# 3D App gegen Höhenphobie: EasyHeights

## Effektivität: RCT Studie von Bentz et al, 2021



**Fig. 2 Primary (Behavioral Avoidance Test, BAT) and secondary outcome measures (mean subjective fear on the tower during BAT, Acrophobia Questionnaire, AQ, Attitudes Towards Heights Questionnaire, ATHQ) at baseline (represented with blue bars) and at phase 2 post intervention (represented with yellow bars).** **a** Behavioral Avoidance Test (BAT): The range of the BAT score is 0–28 (1 point was given for reaching each platform and 1 point for looking down on each platform for 10 seconds). **b** Mean subjective fear on the tower during BAT: Mean subjective fear was calculated from the fear levels assessed on the reached platforms after looking down for 10 seconds. The range of the score is 0–10 (0 = no fear to 10 = maximum fear). **c** Acrophobia Questionnaire (AQ): The range of the AQ score is 0–120 with higher scores indicating higher severity. **d** Attitudes Towards Heights Questionnaire (ATHQ): The range of the ATHQ is 0–60 with higher scores indicating a more negative attitude towards heights. Means and standard errors are displayed.

### Diskussion: Könnte interessant sein!

aus Bentz et al (2021). Effectiveness of a stand-alone, smartphone-based virtual reality exposure app to reduce fear of heights in real-life: a randomized trial, *npj Digital Medicine*. 4:16. p.5

# **Beispiellinks, zu VR, Apps, Mediatheken**

**<https://fornixvr.com>**

**<http://invirtuo.com>**

**<https://www.psycurio.de/>**

**<https://virtuallytheremedial.com>**

**<https://www.cureosity.de>**

**[www.vtplus.eu](http://www.vtplus.eu)**

**[www.symatient.com](http://www.symatient.com)**

**.....**

# Für Patienten individuell erstellte, immersive Umgebungen?

**360 Grad  
Videos selbst  
generieren!**



Rechner: z.B. GoPro VR Player  
Handy: z.B. Mobile VR Station

# Ausblick

Welche Entwicklungen zeichnen sich ab:

- VR/AR und Internet
- VR und KI
- VR und multimodale Emotionserfassung

# Zusammenfassung

- Virtuelle Realität ist in der Gesellschaft angekommen
- Exposition in Virtueller Realität (VRET) ist eine wirksame Methode der Kognitiven Verhaltenstherapie
- VRET bietet einige Vorteile gegenüber der in vivo Exposition und ist ähnlich effektiv
- Förderung ist notwendig für eine bessere zeitnahe Umsetzung in der Praxis, auch Abrechnungsoptionen müssen etabliert werden
- VR wird in der Psychotherapie eine weite Verbreitung erfahren
- VR kombiniert mit KI wird gänzlich neue Erfahrungen ermöglichen

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Prof. Dr. Andreas Mühlberger  
andreas.muehlberger@psychologie.uni-regensburg.de