

Virtuelle Realitäten:

Innovative Interventionen in der Kinder- und Jugendmedizin

Anna Felnhofer

10. Kinder- und Jugendsymposium
Dachverband der Sozialversicherungsträger
17. April 2024

Was ist VR?

VR = eine computergenerierte, vollimmersive Umgebung, die unter Einbezug möglichst vieler Sinneskanäle (meist visuell-auditiv) das Erleben von Präsenz ermöglicht

Bestandteile:

- VR-Simulation
- VR-Brille
- Infrarot-Sensoren
- haptische Sensoren

CAVE: häufig in der Literatur als VR bezeichnet: Kinect, Wii™, div. Desktop-2D-Applikationen

Wie wirkt VR?

Phänomen der Präsenz = Eindruck sich in der virtuellen Umgebung zu befinden (Lombard & Ditton, 1997) → ökologisch valide Reaktionen

Das Pit Experiment (Blascovich & Bailenson, 2011)

Zahlreiche Äquivalenz-Studien: Keine Unterschiede hinsichtlich HR, Cortisol und selbstberichtetem Stress zwischen einer Gruppe, die in VR präsentiert und einer Gruppe, die vor einem realen Publikum präsentiert

(vgl. Felnhofer, Kothgassner et al., 2014; Kothgassner, Felnhofer et al., 2016)

Einsatzmöglichkeiten in der Pädiatrie

Einsatzmöglichkeiten



Herausforderungen in der KJ-Medizin

Therapie/Diagnostik
abstraktes Material



Diagnostik
Fragliche Validität



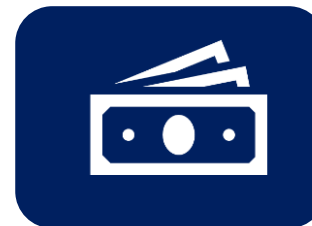
Intervention/Therapie
Problem der Motivation/ Angst



Therapie/Ausbildung
Transfer in den Alltag?



Therapie/ Ausbildung
Ökonomische Faktoren



→ Hier kann VR Abhilfe schaffen...

VR in der Diagnostik

VR-basierte Diagnostik

- **ADHS-Diagnostik**

z.B. virtuelles Klassenzimmer zur Erfassung von Aufmerksamkeitsvariablen (Ablenkbarkeit, Daueraufmerksamkeit, Fokussierung, Impulsivität)

(vgl. Nolin et al., 2016; Parsons et al., 2007; Rizzo & Buckwalter, 1997; Rizzo et al., 2000)

<https://www.youtube.com/watch?v=6VV7iVhMPao>

- **Diagnostik sensomotorischer Funktionen**

Erfassung motorischer Funktionen bei Kindern mit fetalem Alkoholsyndrom mittels an VR gekoppeltem Roboter-Exoskelett

(vgl. Williams et al., 2014)

VR in der Behandlungsvorbereitung & -unterstützung

Behandlungsvorbereitung

- **Vorbereitung auf MRT**

VR-Training für Kinder, um MRT-Untersuchung ohne Sedierung zu schaffen

(vgl. Liszio et al., 2020)

- **Vorbereitung auf eine OP**

Das Kind durchläuft alle Stationen einer präoperativen Phase bis hin zur Anästhesie, das Kind „wacht“ anschließend im Aufwachraum „auf“

(Eijlers et al., 2017)

Behandlungsunterstützung

Häufigster Einsatzbereich = VR bei Schmerzen

Als Ablenkung z.B. bei Wundversorgung (Wechsel von Bandagen bei Verbrennungen), bei Blutabnahmen, zahnärztl. Eingriffen, OP-Vorbereitungen (vgl. Gold et al., 2006, Hoffman et al., 2014; Nordgård & Låg, 2021)

Zur Stress- und Angstreduktion

- Reduktion von prä- & peri-operativem Stress und von Schmerz
- eigene Entwicklung: bei chirurgischen Entfernung eines eingewachsenen Zehennagels („Fishworld“)
(vgl. Weiss & Felhofer, 2023)

VR in der Therapie

Virtual Reality Exposure Therapy (VRET)

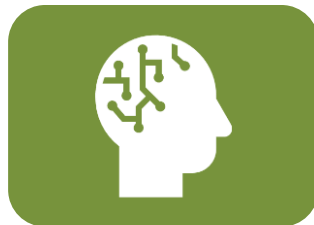


Angststörungen

Serious Games

→ Integration therapeutischer Elemente in ein Computerspiel

→ Auf Basis wissenschaftlich fundierter Game-Designs (Gameplay, Storyline, Incentives)



Trainings



Biofeedback

VRET – Klassische Einsatzbereiche

Primär Angststörungen: zahlreiche RCTs mit Erwachsenen (Akrophobie, Tierphobien, Flugangst etc.)

→ [Inklusion in S3-Leitlinien](#)

(Bandelow et al., 2021; Carl et al., 2019; Kothgassner et al., 2019; Morina et al., 2021)

Wenige Studien für Kinder

Nur 4 RCTs mit Kindern für VRET

(Kothgassner & Felhofer, 2021)

- Arachnophobie
- Schulphobie | Vortragsangst
- Angst vor Dunkelheit

Effektivität zufriedenstellend bei Kindern, gute Verträglichkeit (weniger Cybersickness als Erwachsene)

VR-Therapiespiele @ PedVR-Lab



Leitung: Dr. Anna Felnhofer

Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde

<https://kinder-jugendheilkunde.meduniwien.ac.at/forschung/forschungslabore/pedvr-lab/>



VR bei OP-Schmerzen



VR-ADHS Training



VR-Biofeedback



VR für die Neuropädiatrie

VR in der Ausbildung

Ausbildung

VR ermöglicht:

- die Inszenierung **multisensorischen Lernens**
- unter **ökologisch validen Bedingungen**,
- den erfolgreichen **Transfer spezifischer Skills**
- des **Verständnis komplexer Zusammenhänge**
- **Anwendung bspw. bei OP-Simulationen (z.B. Neuro-chirurgie), Pädiatrische Reanimation...**
(Scott et al., 2022)

Bsp. Kinderschutz

- N=64 Allgemeinmediziner und -medizinerinnen
- **CAVE-Szenario** eines Kinderschutzfalles: subtile vs. offensichtliche Hinweise
- **Evaluation der im Anschluss verfassten Notiz**

(Pan et al., 2018, *Frontiers in Robotics and AI*)

<https://www.youtube.com/watch?v=VmusJdqmfdk>

Typische Fragen

① Wie reagieren Kinder auf VR?

Kinder und Jugendliche (ab 8 Jahren)...

1. warten geduldig auf Einrichtung des Geräts
2. sind von VR begeistert, auch wenn nicht alles perfekt klappt
3. trauen sich mehr zu in VR als Erwachsene, bedienen die Controller intuitiver
4. erleben seltener Cybersickness als Erwachsene
5. sind enttäuscht, wenn die VR endet
6. wollen VR zu Hause nutzen, bitten Eltern, eine VR-Brille zu kaufen

② Kommt es in VR zu einem Realitätsverlust?

- **kein vollständiger Realitätsverlust**
(immer Bewusstsein, dass es nicht real ist)
- **Entwicklungspsychologische Faktoren** (Präfrontalkortex)
- Auch: fehlende Erfahrung mit Medien → ältere Kinder reagieren weniger stark, da sie schon über Media Schemata verfügen (Bailey & Bailenson, 2017)
- Frühes Beispiel: Film → Ankunft eines Zuges in La Ciotat, Auguste & Louis Lumière (1895)



③ Ist VR gesundheitsschädlich?

Sehvermögen

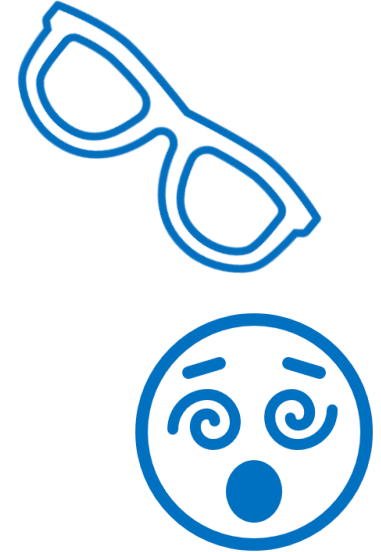
- Keine Veränderung prä-post bei 20min Anwendung (n=20, 8-12-Jährige) (Yamada-Rice et al., 2017)
- Weitere Hinweise, dass VR in Kurzzeitanwendung (bis zu 40 min) bedenkenlos (z.B. Turnbull & Phillips, 2017)

Kontraindikationen

- u.a., Epilepsie, Migräne, Augenerkrankungen
- Kinetose (Cybersickness)
- <8a → prüfen, ob im Einzelfall indiziert

Körperliche Betätigung

- Siehe Bewegung in VR → voller Körpereinsatz
- Verwendung zur Rehabilitation (Ravi et al., 2017)



④ Wo bleibt der Mensch?

Empfehlungen

- **Einbettung in ein evidenzbasiertes Therapiekonzept** (als ein distinkter Baustein), inkl. Vor- und Nachbesprechung, Integration des Erlebten, ca. 20-30 min in VR
- **nicht als Stand-Alone** verwenden (vgl. DIGAs in Deutschland)
- **Kinder nicht alleine lassen** (Verletzungsgefahr, Intensität emotionalen Erlebens)
- **Ausbildung/ Fortbildungen** ausbauen!



Vielen Dank!

Anna Felnhofer

(anna.felnhofer@meduniwien.ac.at)

**Visit the Pediatric Virtual Reality
Laboratory (PedVR-Lab)**

[kinder-jugendheilkunde.meduniwien.ac.at/
forschung/forschungslabore/pedvr-lab/](http://kinder-jugendheilkunde.meduniwien.ac.at/forschung/forschungslabore/pedvr-lab/)



Referenzen

- Bandelow, B., Aden, I., Alpers, G. W., Benecke, A., Benecke, C., Deckert, J., ... & Beutel, M. E. (2021). S3-Leitlinie Behandlung von Angststörungen: Version 2. Abgerufen von: https://register.awmf.org/assets/guidelines/051-028l_S3_Behandlung-von-Angststoerungen_2021-06.pdf
- Bailey, J. O. & Bailenson, J. N. (2017). Immersive Virtual Reality and the Developing Child. In Elsevier eBooks (S. 181–200).
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809481-5.00009-2>
- Blascovich, J., & Bailenson, J. (2011). Infinite reality: Avatars, eternal life, new worlds, and the dawn of the virtual revolution. William Morrow & Co.
- Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., Asmundson, G. J. G., Carlbring, P., & 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.
- Felnhöfer, A. & Fischer-Grote, L. (2021). Einsatz neuer Medien in der Pädiatrischen Psychosomatik. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 169(7), 628–632.
- Felnhöfer, A., & Kothgassner, O.D. (2020). Virtual Reality-Therapie für Kinder und Jugendliche mit psychischen Störungen. *Spectrum Psychiatrie*, 2, 12–14.
- Ferrer-García, M., Pla-Sanjuanelo, J., Dakanalis, A., Vilalta-Abella, F., Riva, G., Fernández-Aranda, F., Forcano, L., Riesco, N., Sánchez, I., Clerici, M., Ribas-Sabaté, J., Andreu-Gracia, A., Escandón-Nagel, N., Gomez-Tricio, O., Tena, V., & Gutiérrez-Maldonado, J. (2019). A Randomized Trial of Virtual Reality-Based Cue Exposure Second-Level Therapy and Cognitive Behavior Second-Level Therapy for Bulimia Nervosa and Binge-Eating Disorder: Outcome at Six-Month Followup. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(1), 60–68.
- Ferrer-Garcia, M., Gutierrez-Maldonado, J., Pla-Sanjuanelo, J., Vilalta-Abella, F., Riva, G., Clerici, M., Ribas-Sabaté, J., Andreu-Gracia, A., Fernandez-Aranda, F., Forcano, F., Riesco, N., Sánchez, I., Escandón-Nagel, N., Gomez-Tricio, O., Tena, V., & Dakanalis, A. (2017). A randomised controlled comparison of second-level treatment approaches for treatment-resistant adults with bulimia nervosa and binge eating disorder: Assessing the benefits of virtual reality cue exposure therapy. *European Eating Disorders Review*, 25(6), 479–490.
- Gaume, A., Vialatte, A., Mora-Sánchez, A., Ramdani, C., & Vialatte, F. B. (2016). A psychoengineering paradigm for the neurocognitive mechanisms of biofeedback and neurofeedback. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 891–910. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.012>
- Gold, J. I., Kim, S. H., Kant, A. J., Joseph, M. H., & Rizzo, A. S. (2006). Effectiveness of virtual reality for pediatric pain distraction during iv placement. *CyberPsychology & Behavior*, 9(2), 207–212.
- Hoffman, H. G., Meyer III, W. J., Ramirez, M., Roberts, L., Seibel, E. J., Atzori, B., ... & Patterson, D. R. (2014). Feasibility of articulated arm mounted Oculus Rift Virtual Reality goggles for adjunctive pain control during occupational therapy in pediatric burn patients. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 397–401.
- Ijsselstein, W. A. (2004). Presence in depth (pp. 276–276). Eindhoven, The Netherlands: Technische Universiteit Eindhoven.
- Keizer, A., van Elburg, A., Helms, R., & Dijkerman, H. C. (2016). A virtual reality full body illusion improves body image disturbance in anorexia nervosa. *PloS one*, 11(10).
- Kothgassner, O. D. & Felnhöfer, A. (Hrsg.) (2018). *Klinische Cyberpsychologie und Cybertherapie*. Wien: UTB facultas.wuv.

Referenzen

- Kothgassner, O. D., Goreis, A., Kafka, J. X., Kaufmann, M., Atteneder, K., Beutl, L., Hennig-Fast, K., Hlavacs, H., & Felnhofer, A. (2019). Virtual social support buffers stress response: an experimental comparison of real-life and virtual support prior to a social stressor. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 63, 57-65.
- Kothgassner, O.D., & Felnhofer, A. (2021). Lack of research on efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy (VRET) for anxiety disorders in children and adolescents: A systematic review. *Neuropsychiatrie*, 35(2), 68-75.
- Lambert, V., Boylan, P., Boran, L., Hicks, P., Kirubakaran, R., Devane, D., & Matthews, A. (2020). Virtual reality distraction for acute pain in children. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10.
- Lüddecke, R., & Felnhofer, A. (2022). Virtual reality biofeedback in health: a scoping review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 47(1), 1-15.
- Morina, N., Kampmann, I., Emmelkamp, P., Barbui, C., & Hoppen, T. H. (2021). Meta-analysis of virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder. *Psychological Medicine*, 1-3.
- Nolin, P., Stipanovic, A., Henry, M., Lachapelle, Y., Lussier-Desrochers, D., & Allain, P. (2016). ClinicaVR: Classroom-CPT: A virtual reality tool for assessing attention and inhibition in children and adolescents. *Computers in Human Behavior*, 59, 327-333.
- Nordgård, R., & Låg, T. (2021). The effects of virtual reality on procedural pain and anxiety in pediatrics: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 699383.
- Pan, X., Collingwoode-Williams, T., Antley, A., Brenton, H., Congdon, B., Drewett, O., Gillies, M. F. P., Swapp, D., Pleasence, P., Fertleman, C., & Delacroix, S. (2018). A Study of Professional Awareness Using Immersive Virtual Reality: The Responses of General Practitioners to Child Safeguarding Concerns. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 80. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00080>
- Ravi, D. K., Kumar, N., & Singhi, P. (2017). Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: An updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy*, 103(3), 245–258. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.004>
- Riva, G., Bacchetta, M., Baruffi, M., Rinaldi, S., & Molinari, E. (1999). Virtual reality based experiential cognitive treatment of anorexia nervosa. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 30(3), 221-230.
- Rizzo, A. & Buckwalter, J. G. (1997). Virtual reality and cognitive assessment and rehabilitation: the state of the art. *PubMed*, 44, 123–145. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10175336>
- Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., Bowerly, T., Van Der Zaag, C., Humphrey, L., Neumann, U., Chua, C., Kyriakakis, C., Van Rooyen, A., & Sisemore, D. (2000). The Virtual Classroom: A Virtual Reality Environment for the Assessment and Rehabilitation of Attention Deficits. *CyberPsychology & Behavior*, 3(3), 483–499. <https://doi.org/10.1089/10949310050078940>
- Sajeev, M. F., Kelada, L., Yahya Nur, A. B., Wakefield, C. E., Wewege, M. A., Karpelowsky, J., Akimana, B., Darlington, A. S., & Signorelli, C. (2021). Interactive video games to reduce paediatric procedural pain and anxiety: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*, 127(4), 608–619.

Referenzen

- Scott, H., Griffin, C., Coggins, W., Elberson, B., Abdeldayem, M., Virmani, T., ... & Petersen, E. (2022). Virtual reality in the neurosciences: current practice and future directions. *Frontiers in Surgery, 8*, 807195.
- Schwartz, M. S. (2010). A new improved universally accepted official definition of biofeedback: where did it come from? Why? Who did it? Who is it for? What's next?. *Biofeedback, 38*(3), 88-90.
- Turbyne, C., Goedhart, A., de Koning, P., Schirmbeck, F., & Denys, D. (2021). Systematic review and meta-analysis of virtual reality in mental healthcare: effects of full body illusions on body image disturbance. *Frontiers in Virtual Reality, 2*.
- Turnbull, P. R., & Phillips, J. R. (2017). Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults. *Scientific reports, 7*(1), 16172.
- Parsons, T. D., Bowerly, T., Buckwalter, J. G., & Rizzo, A. A. (2007). A Controlled Clinical Comparison of Attention Performance in Children with ADHD in a Virtual Reality Classroom Compared to Standard Neuropsychological Methods. *Child Neuropsychology, 13*(4), 363–381.
<https://doi.org/10.1080/13825580600943473>
- Weiss, L. & Felnhofer, A. (2023). Letter: Overcoming Pain with Virtual Reality: Exploring the Potential of VR as a Tool for Pediatric Pain Management. *Digital Psychology, 4*(1), in press.
- Yamada-Rice, D., Mushtaq, F., Woodgate, A., Bosmans, D., Douthwaite, A. H., Douthwaite, I., Harris, W. S., Holt, R. G., Kleeman, D., Marsh, J., Milovidov, E., Williams, M., Parry, B., Riddler, A., Robinson, P., Rodrigues, D. G., Thompson, S. A. & Whitley, S. (2017). Children and Virtual Reality: Emerging Possibilities and Challenges. . <https://researchonline.rca.ac.uk/3553/>