

FUTURE HEALTH SIMULATION CENTER

Wie können wir in der Notfallmedizin lernen?

Heute – und in Zukunft



universität freiburg
UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

ZENTRUM FÜR NOTFALL- UND RETTUNGSMEDIZIN

Was macht die Notfall- und Rettungsmedizin so besonders?

- Viel „Routinearbeit“ neben Notfallsituationen mit unmittelbarem Handlungsdruck
- Immer Teamarbeit, wechselnde ad-hoc Teams
- Hochstresssituationen, oft zeitkritisch

CRM

Kognitive- und Leadership-Skills

Handlungssicherheit, -
schnelligkeit

HALO-Situationen

Erweiterte Skills

(Sonographie, Airway)

Was können
wir lernen?
Von „Basic“ zu
„Advanced“
Skills

Kenntnis System

Medikamente

Krankheitsverständnis

Grundlegende
praktische Fertigkeiten

Klassisches Lernen in der Medizinischen Aus- und Weiterbildung



The BBC logo, consisting of three squares containing the letters 'B', 'B', and 'C' respectively, is positioned in the upper right quadrant of the image.

B B C

WITNESS HISTORY

"Simulation is a technique—not a technology—to replace or amplify real experiences with guided experiences that evoke or replicate substantial aspects of the real world in a fully interactive manner." (D M Gaba)

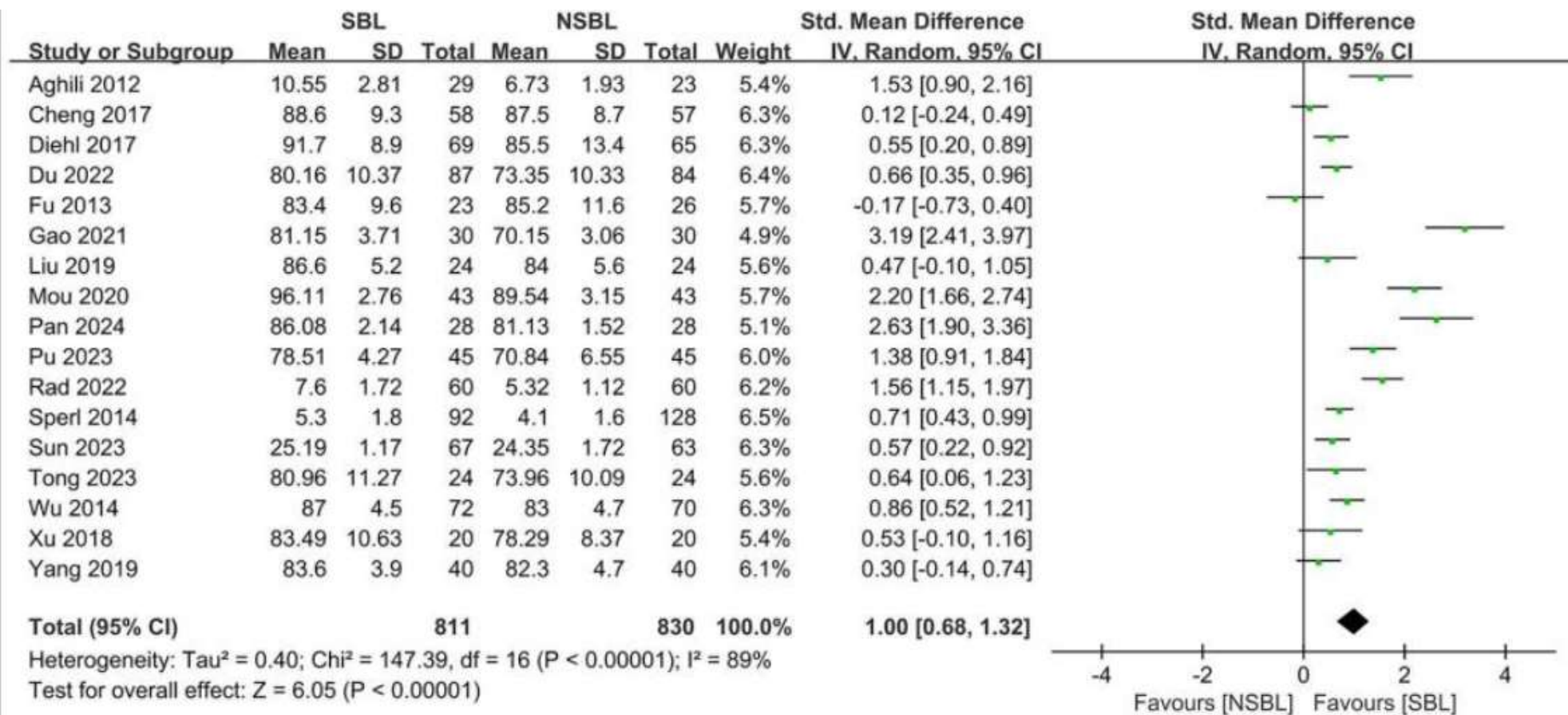
JOURNAL ARTICLE

Does Simulation-Based Clinical Education With Deliberate Practice Results Than Traditional Clinical Education? A Meta-Analytic Comparative Review of the Evidence

Get access >

[William C McGaghie, PhD](#) ✉, [S Ba](#), [J Berg, MD](#), [Elaine R Cohen](#), [Jeffrey H Barsuk, MD](#),
[Diane B Wayne, MD](#)

Academic Medicine, Volume 86, Issue 6, June 2011, Pages 706–711,



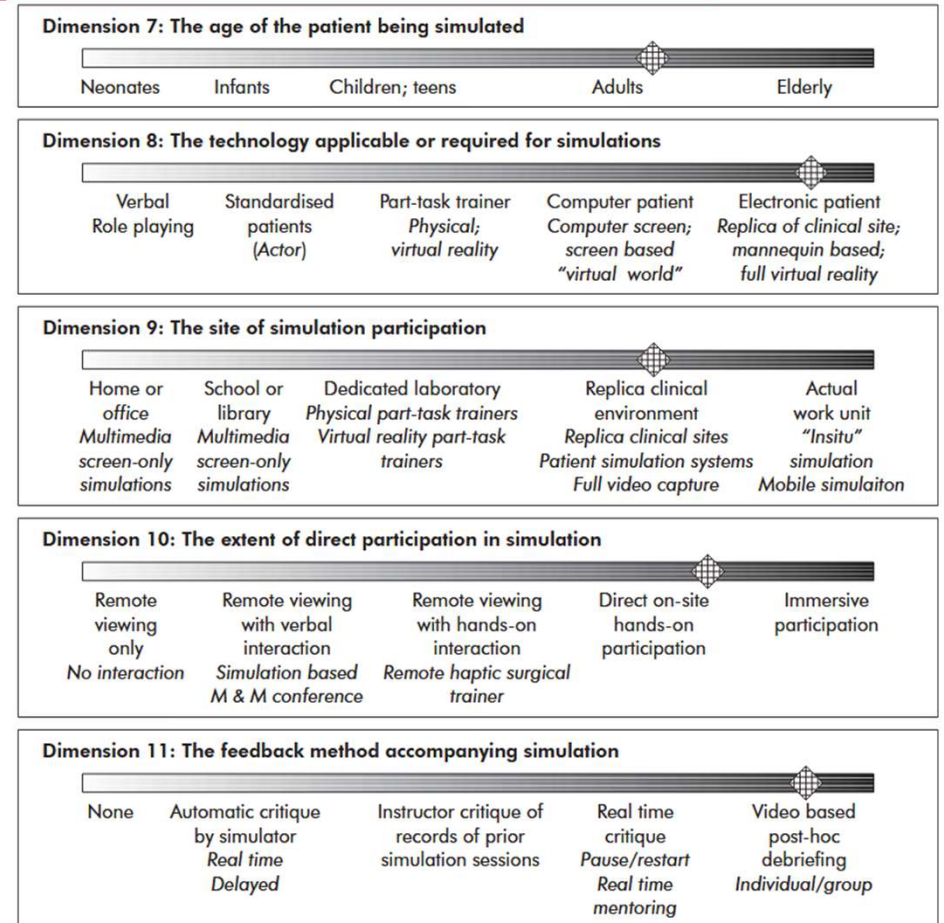
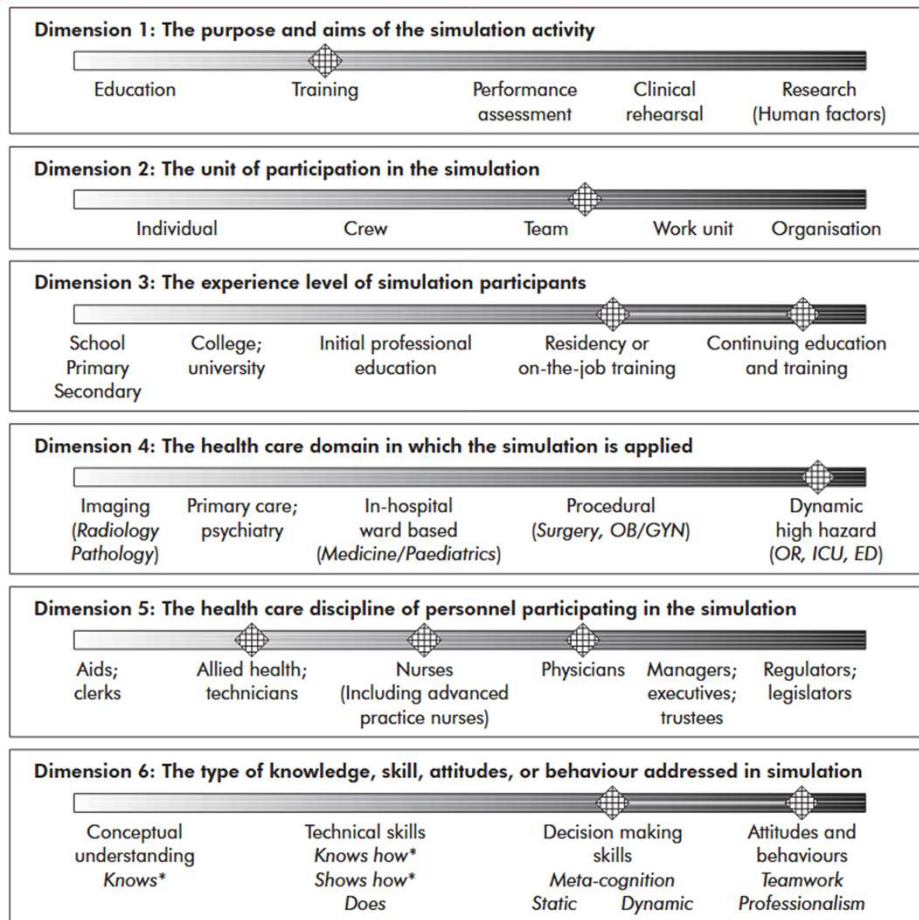
Simulationstraining ist die optimale Lernform für viele Anforderungen der Notfallmedizin

- stärkt die Kompetenzen in der praktischen Anwendung
- Erhöht Handlungssicherheit und Prozessqualität (zeitkritische Abläufe, Teamperformance)
- Führt zu nachhaltigem Wissenszuwachs [1]
- Teamtraining im Speziellen verbessert nicht-technische Kompetenzen wie Situationsbewusstsein, Teamarbeit und Crew-Ressource-Management (CRM) [2]
- Wiederholbare Trainingsmöglichkeit ohne PatientInnengefährdung

[1] McInerney, N., et al. (2022). *Performance effects of simulation training for medical students – a systematic review*. GMS Journal for Medical Education, 39(6). <https://doi.org/10.3205/zma001598>

[2] Weile, J., Nebstberg, M. A., Ovesen, S. H. et al. (2021) *Simulation-based team training in time-critical clinical presentations in emergency medicine and critical care: a review of the literature*. Adv. Simul **6**, 3. <https://doi.org/10.1186/s41077-021-00154-4>

Simulation, aber wie?



Best Practice: Wahlfach klinische Akut und Notfallmedizin

KONZEPT

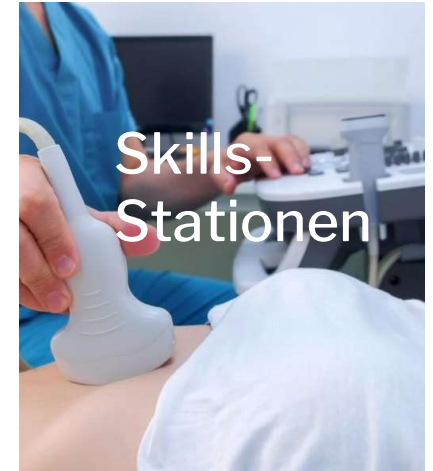
Vom Leitsymptom zur Diagnose
und Therapie

anhand von klinischen
Wahrscheinlichkeiten

Unter Ausschluss wichtiger
Differenzialdiagnosen

Strukturiertes Vorgehen

Interprofessionelle
Kommunikationstrainings



Legende:

Vortrag

Skills-Training

Simulation

Tag 1
Thoraxschmerz

Tag 2
Bauchschmerz

Tag 3
Dyspnoe

Tag 4
AZ-Verschlechterung

Tag 5
Schock

Willkommen +
Präsentation
Konzept

Simulationsdemo

ABCDE

Thoraxschmerz

SIMULATION
Thoraxschmerz

Fehler/CRM

Bauchschmerz

Übergabe SBAR

SIMULATION
Bauchschmerz

Atemwegssicherung

O2-
Supplementationen

Vortrag Luftnot

POCUS Lunge

SIMULATION
Dyspnoe

Zugangsmanageme
nt

Besichtigung UNZ

Die „AZ-
Verschlechterung“

SIMULATION
AZ-
Verschlechterun
g

Schock

POCUS
Herz/Volumen/
eFAST

SIMULATION
Schock

Verabschiedung

Was sind unsere Ziele beim Simulationstraining?

- Wissensvermittlung und Training, Routine
- Transfer Wissen in die Praxis
- Performance-Test
- Vorbereitung auf unbekannte, seltene Ereignisse

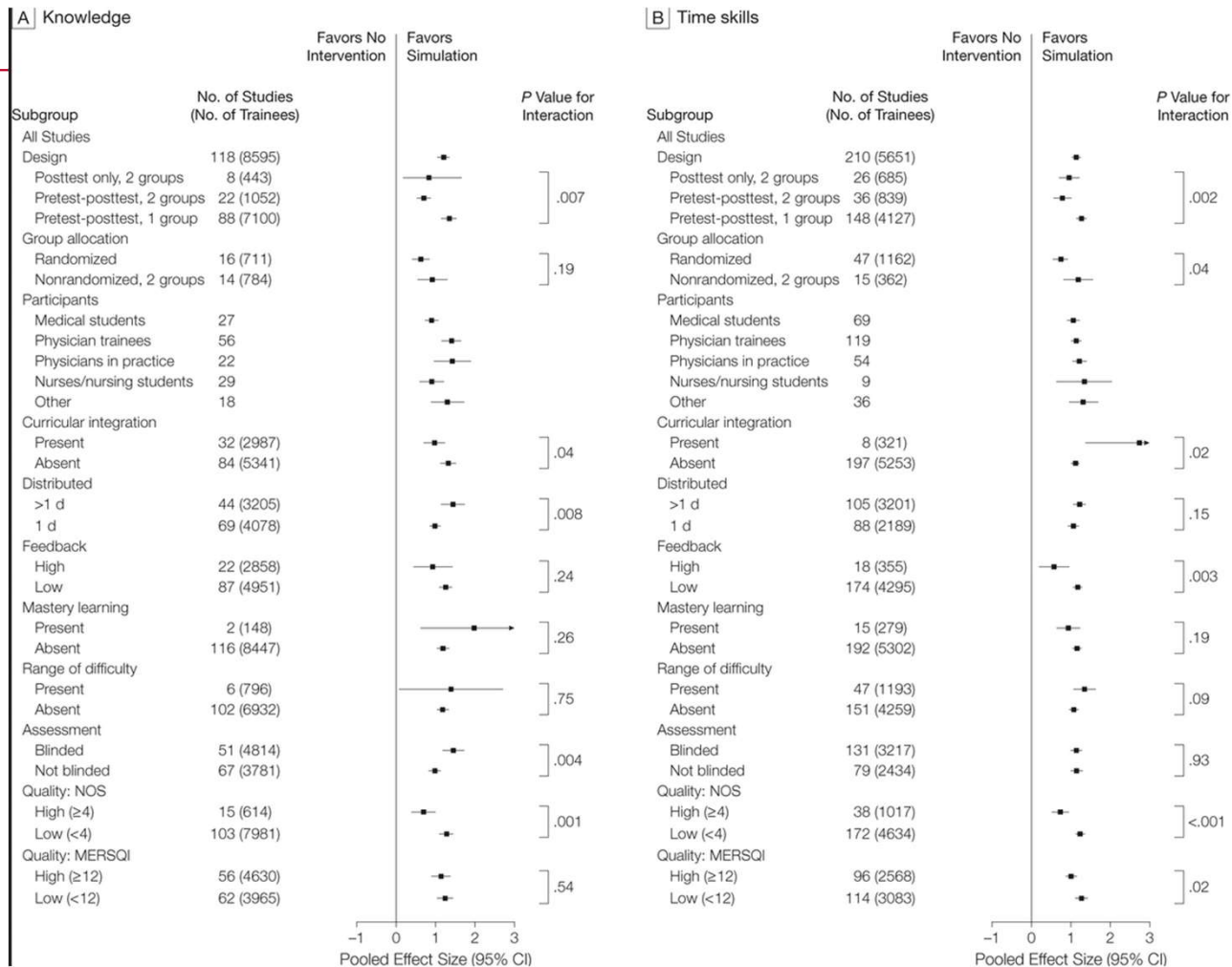
Simulationstraining ist sehr aufwändig

- Tlw. Schwere Integration in den Alltag, hohe Personalkosten bei zusätzlichen Angeboten
- Materialverbrauch
- Geschulte FachinstruktorInnen
- Bereitstellung von Räumlichkeiten [3]
- In-situ-Simulationen, Blended Learning
- Low-fidelity-Trainings
- Blended learning
- In Situ Simulation, Blended learning

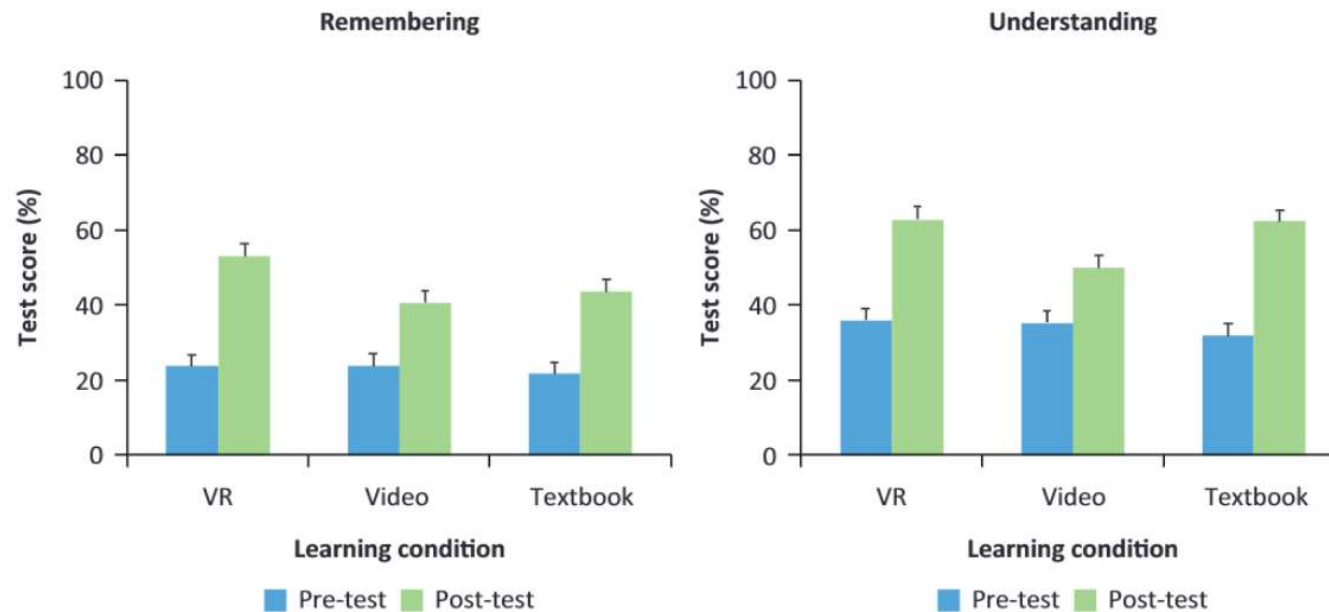
Extended-Reality-Simulationstraining – Die Lösung?

- Ortsunabhängig
- Ressourcenschonend [4]
- Skalierbar
- Wiederholbarkeit
- Darstellung komplexer Szenarien
- Immersiv (?)

Können wir durch VR lernen?



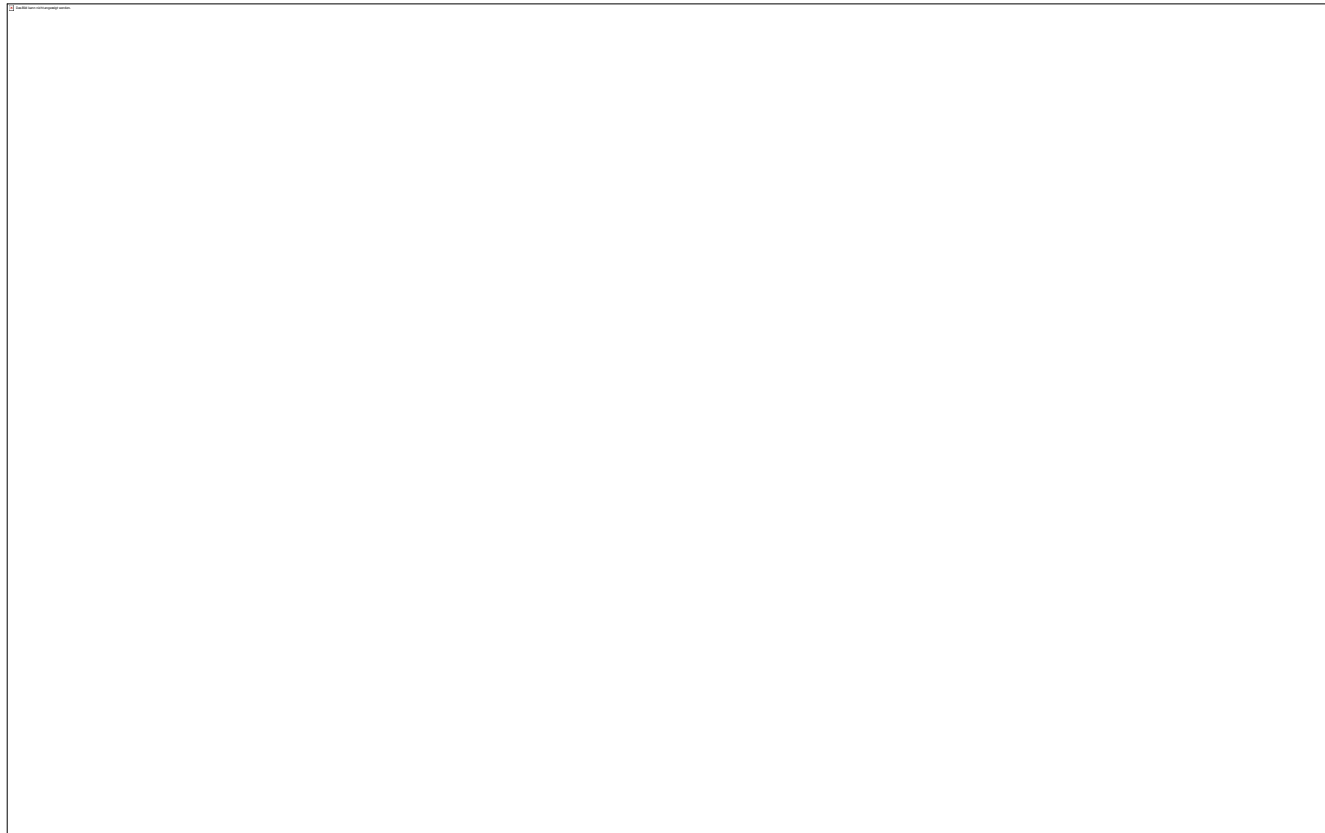
Lernen wir durch VR besser?



Möglicherweise nachhaltiger Wissenszuwachs, keine eindeutige Aussage möglich, dass mit VR-gestütztem Lernen generell Lernen verbessert werden kann [6]

VR-Training hat spezifische Limitationen gegenüber konventionellem Simulationstraining - Cybersickness

Ca. 10 % haben
relevante
Symptome



Entnommen aus: [What Is Cybersickness? | BlockBlueLight](#)

VR-Training hat spezifische Limitationen gegenüber konventionellem Simulationstraining – Immersive Kompetenz

Hohe
Komplexität und
Schwierigkeiten
in der
Anwendung
behindern den
Lernerfolg [7]



Entnommen aus: [Virtuelle Realität für Schulen](#) | [ClassVR](#)

[7] Kim H-Y, Kim E-Y. (2023) Effects of Medical Education Program Using Virtual Reality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 20(5):3895. <https://doi.org/10.3390/ijerph20053895>

VR-Training hat spezifische Limitationen gegenüber konventionellem Simulationstraining

Nonverbale Kommunikation bislang nicht zugänglich („Non-Verbal-Gap“)



Entnommen aus: Best practice VR shock room for the Medical Faculty of Ulm University - TriCAT

Beispiel: VR-MANV-Szenario Uni Freiburg

<https://uni-freiburg.cloud.panopto.eu/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=0f6aebe4-e06c-4cb8-9c8d-b41800a163bb>

Feedback ist KEY

„[...] eine spezifische Information über den Vergleich zwischen einer beobachteten Leistung von Lernenden und einem Standard, die mit der Absicht gegeben wird, die Leistung der Lernenden zu verbessern.“

- Lernen entsteht hauptsächlich durch Reflexion der Simulation
- Strukturiertes Feedback ist unstrukturiertem Feedback überlegen [9,10]

[8] Van de Ridder JM, Stokking KM, McGaghie WC, ten Gate OT. What is feedback in clinical education? Med Educ. 2008

[9] Levett-Jones T, Lapkin S (2012) The effectiveness of debriefing in simulation-based learning for health professionals: A systematic review. JBI Libr Syst Rev. 10(51):3295-3337

[10] Brodowski H et al. (2026) Feedback and Debriefing in Healthcare Education to Improve Communication Skills: A Large Scoping Review. J Med Educ Curric Dev. 13:23821205261431560

Was ist gutes Feedback?

- Viele Arten von strukturiertem Feedback, wahrscheinlich alle effektiv
- Feedback soll
 - Zeitnah und regelmäßig sein
 - Fokus auf (beobachtbares) Verhalten, nicht die Person
 - Spezifisch und messbar
 - Im Dialog



Das PEARLS-Framework (*Promoting Excellence And Reflective Learning in Simulation*)

Phase 1: Setting the Scene Spielregeln und psychologische Sicherheit etablieren.

• **Phase 2: Reaction** Erste Gefühle und Spannungen direkt nach dem Szenario auffangen.

• **Phase 3: Description** Den Fall in 2–3 Sätzen medizinisch kurz zusammenfassen.

• **Phase 4: Analysis** Der Moderator wählt je nach Situation aus drei Strategien:

- *Selbsteinschätzung der Lernenden* (z. B. via Plus-Delta).

- *Gezielte Moderation via Advocacy-Inquiry* (Beobachtung benennen + eigene Perspektive offenlegen + Absicht erfragen).

- *Direktes Feedback* (bei gravierenden Wissenslücken direkt Instruktionen geben).

• **Phase 5: Application/Summary (Anwendung):** Transfer in die reale Praxis sichern.

Was ist gutes Feedback? Feedbackkultur



Vertrauensvolle, respektvolle und
wertschätzende
Beziehung zwischen Lehrenden und
Lernenden etablierten

Was ist gutes Feedback? Zentrale Fragen

Was sind die Ziele?

Welcher Fortschritt in Richtung der Ziele wird gemacht?

Was kommt als nächstes, um besser voranzukommen?

Wie werden wir in Zukunft lernen?

„Klassische Lernphase“

Apprenticeship

VR Simulation

Klassische Simulation

FUTURE HEALTH SIMULATION CENTER

Wie können wir in der Notfallmedizin lernen?

- Simulationstraining ist die optimale Lernform für viele Anforderungen der Notfallmedizin
- Simulationstraining ist aufwändig, aber wirksam und lohnt sich
- VR-Simulationstraining ist wirksam und kann – sinnvoll eingesetzt – klassisches Simulationstraining ergänzen und die Lücke zwischen Theorie und Praxis schließen
- VR hat wichtige Limitationen, aber auch unbestreitbare Stärken
- Gutes Feedback ist KEY!

Interesse?

elarning.medizinstudium@uniklinik-freiburg.de