

Holoreach - Entwicklung einer Rumpf-Therapie zum Training von Gleichgewicht & Balance in der Neurorehabilitation

Daniel Baumgartner

Zürcher Universität für Angewandte Wissenschaften ZHAW

01.04.2025





Gegründet 1874

Ausbildung für Ingenieure: Technikum

8 Departemente an der ZHAW:

Architektur

Gesundheit

Angewandte Linguistik

Life sciences & Facility Management

Angewandte Psychologie

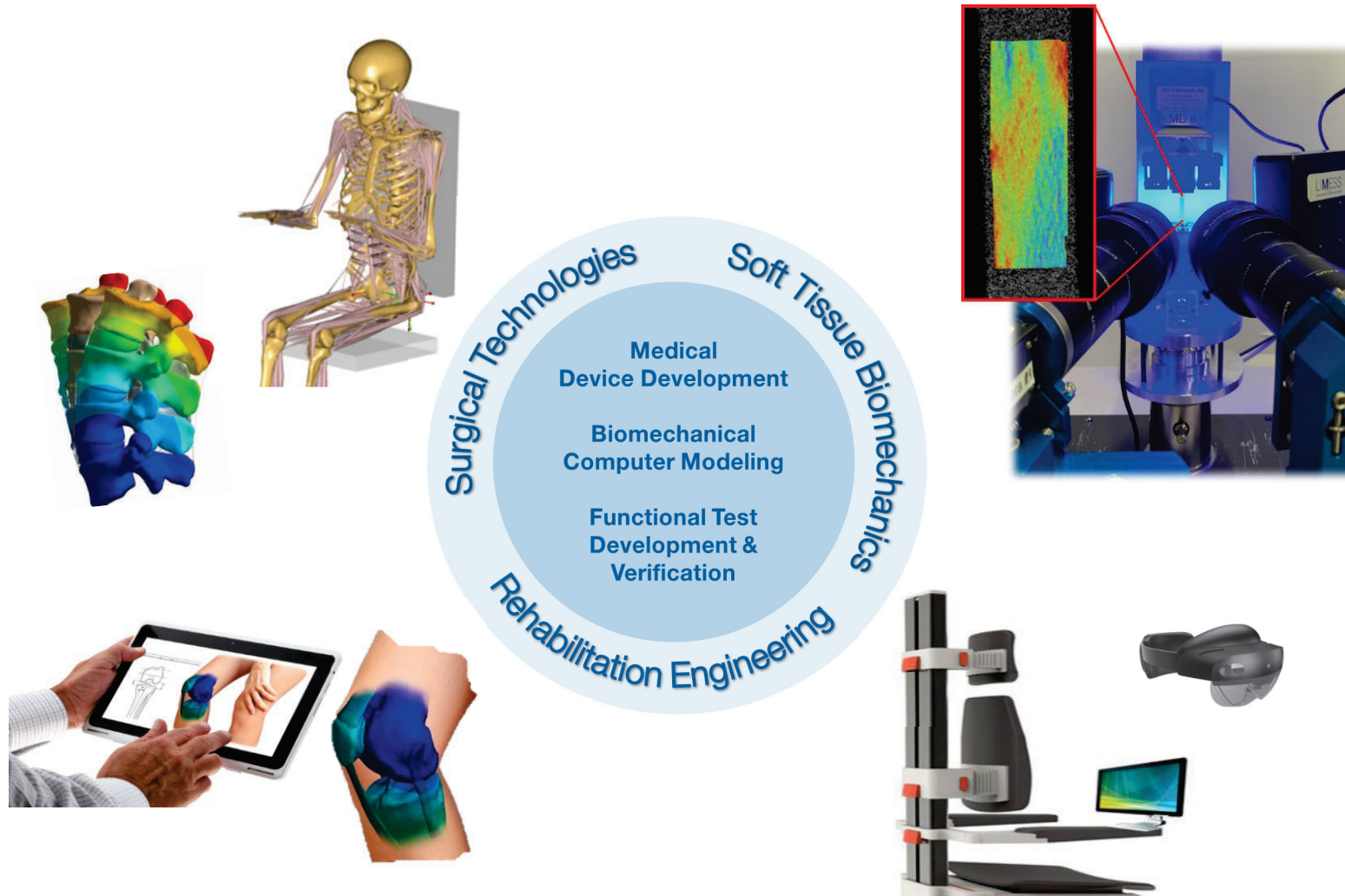
Soziale Arbeit

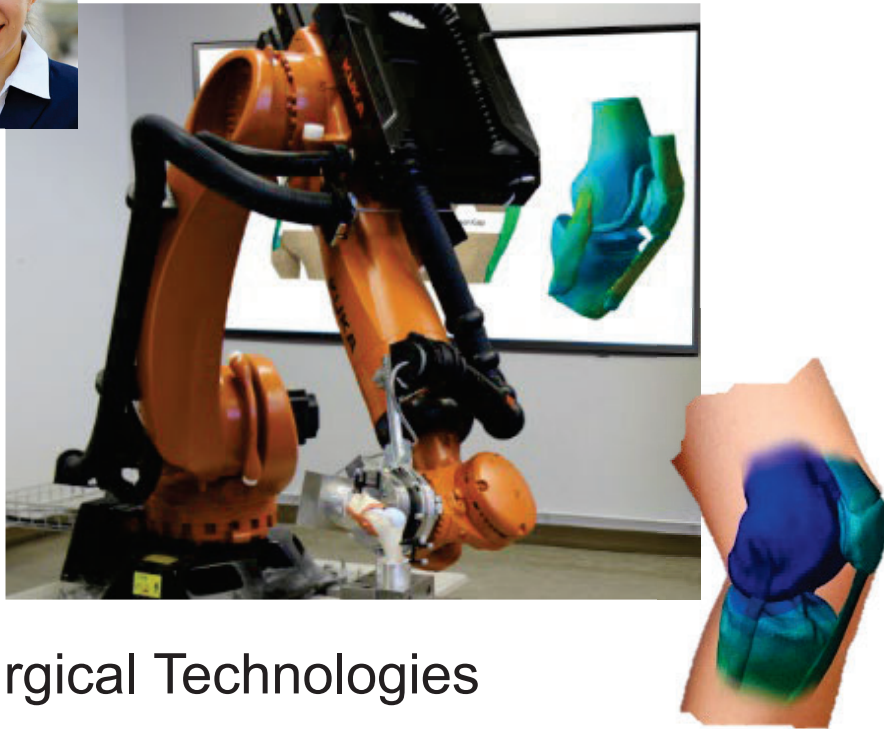
Management and Law

School of Engineering

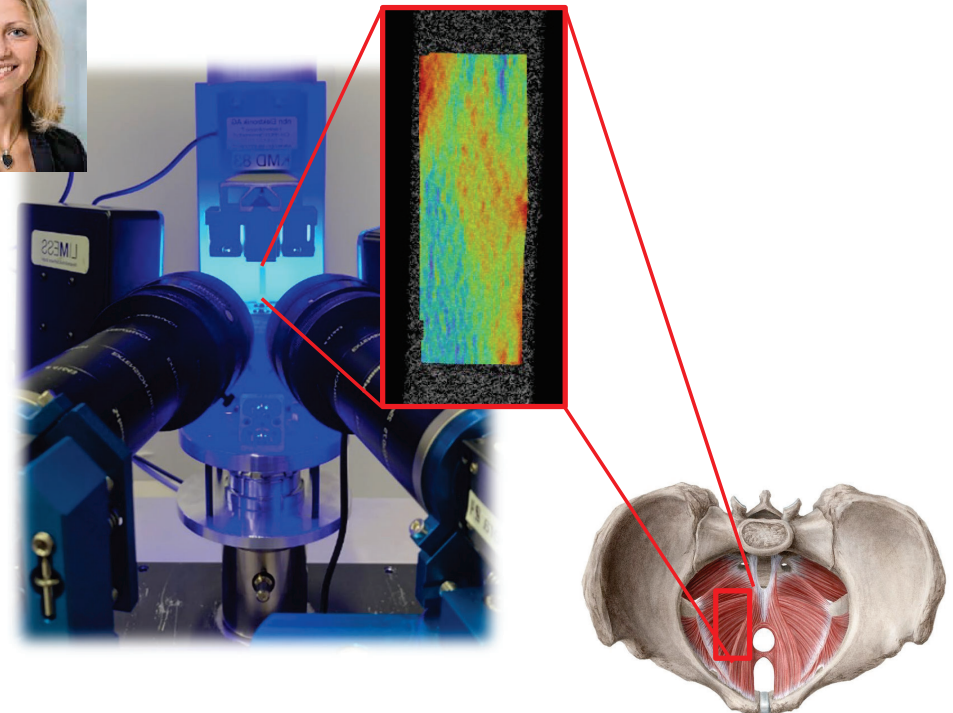
→ 12 Institutes, 6 Centres

Biomechanical Engineering



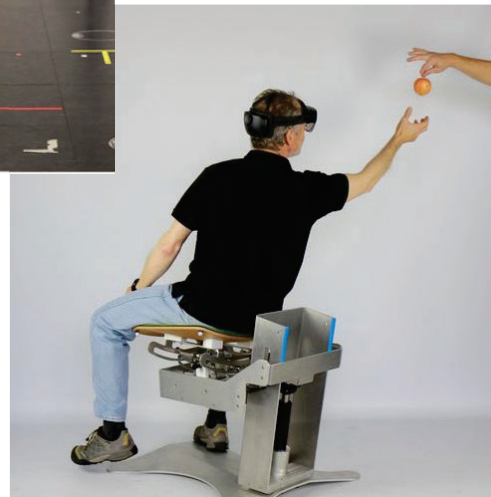
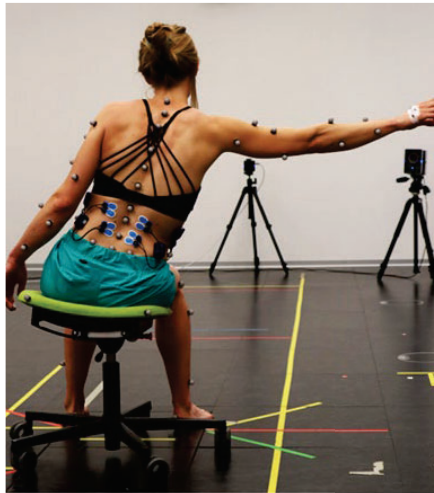


Surgical Technologies



Soft Tissue Biomechanics

Rehabilitation Engineering



Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



Gesundheit
Institut für
Physiotherapie

Sitzen ist gefährlich...



**SITZEN KANN
TÖDLICH SEIN!**

**80.000 STUNDEN.
DIE DICH LANGSAM ABER
SICHER INS GRAB BRINGEN**



HEYNE <

Wer länger sitzt, ist früher tot!

NEWS

Sitzen erhöht das Sterberisiko: Eine neue Studie zeigt, wie sehr

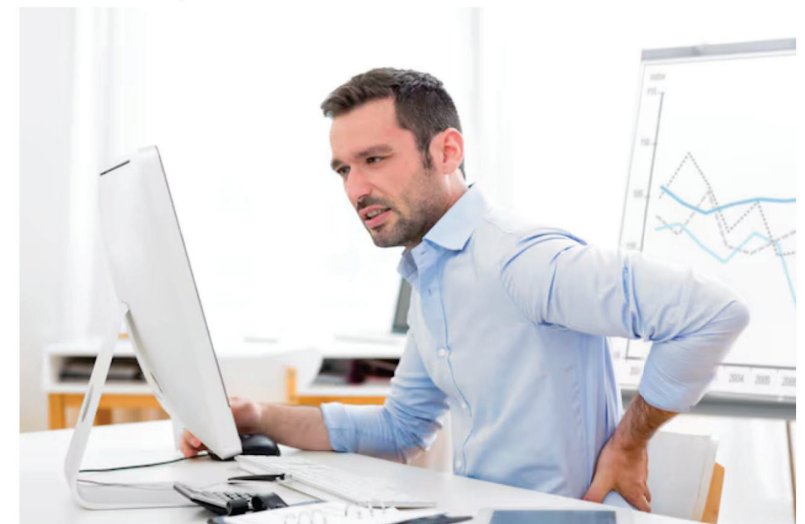
Dass Schreibtischarbeitende zu viel sitzen, ist keine neue Erkenntnis. Dass das extrem schädlich ist, auch nicht. Forschende haben jetzt handhabbare Erkenntnisse und daraus resultierende Tipps für euch.

Von **Dieter Petereit**

„Wir sitzen uns tot“

Schädlicher als Rauchen: Eine Stunde Sitzen kostet uns 22 Minuten unseres Lebens

Teilen  



Wie lang sitzen sie heute?

Leute aus Industrieländern sitzen etwa 10-13 Stunden pro Tag.

[Chau et al. 2013]

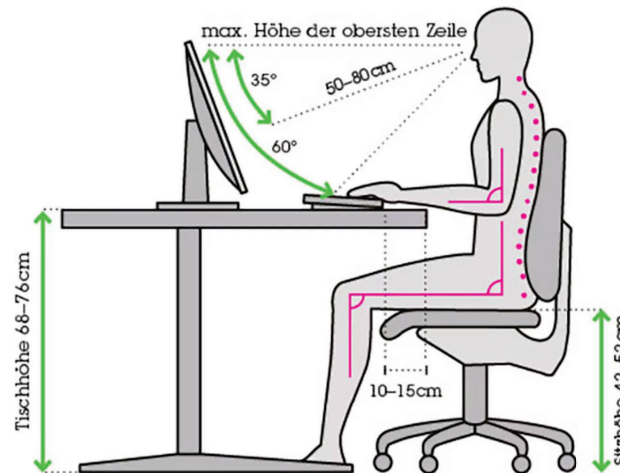
Die beste Sitzposition ist - ... die Nächste.

[Peter Opsvik]

Was ist «Gesundes Sitzen»?



Unterrichtsstuhl ZHAW



Dynamisches Sitzen

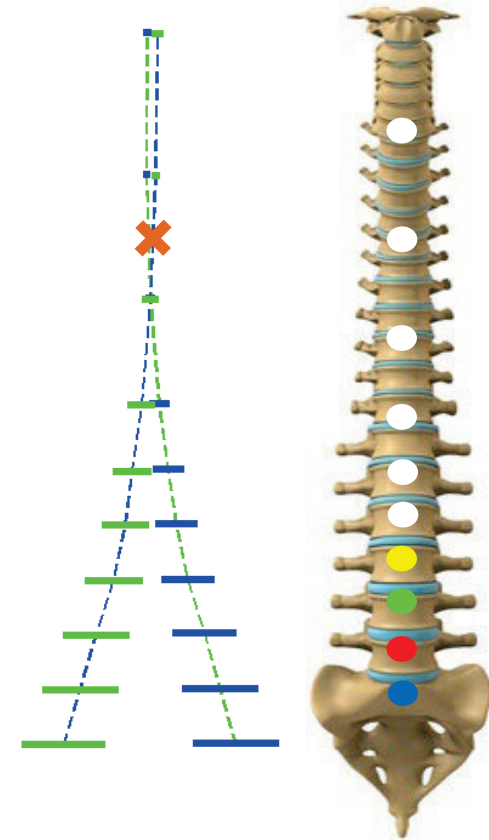
Es sind eine Reihe verschiedener Stuhl-Mechaniken erhältlich, welche dynamisches Sitzen propagieren.



Es gibt es noch keine Studie, welche signifikante Vorzüge für verbesserten Komfort oder reduzierten «Low back pain» aufweist.

Freies Sitzen: Lateralflexion

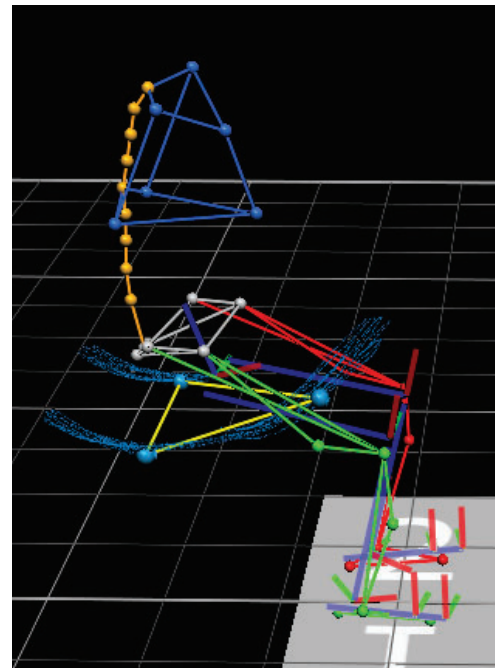
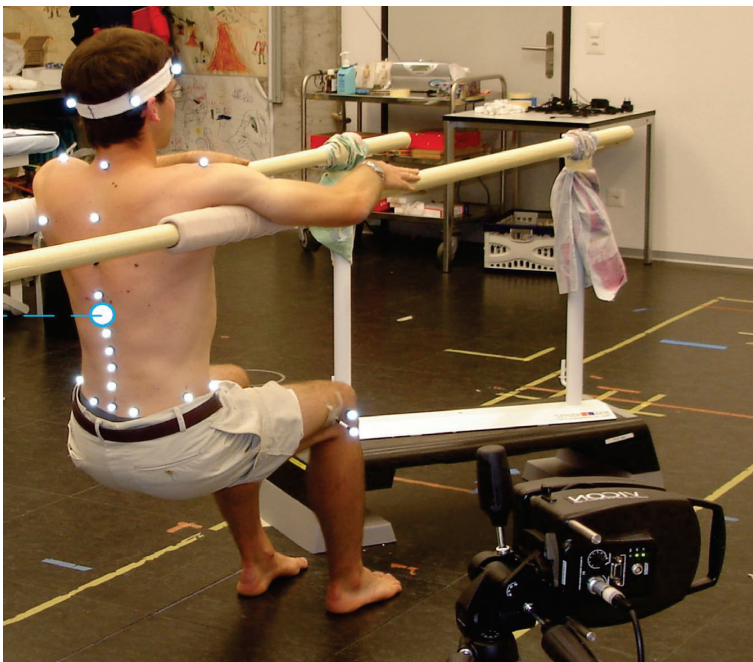
Analyse der Becken- & Wirbelsäulen-Rotation



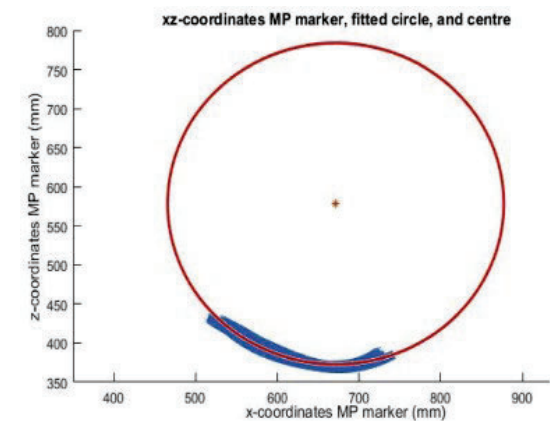
Flexions- Extensionsbewegung

Messung der Beckenbewegungen beim Freien Schwingen im Barren
und Bestimmen der Kurvenbahn.

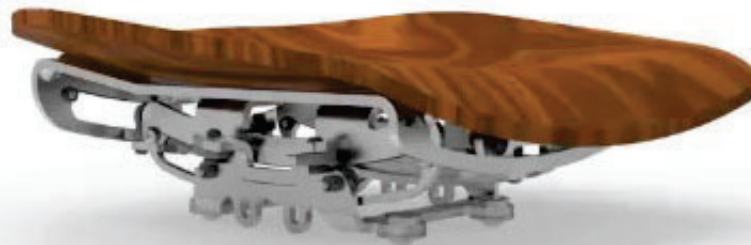
[Bauer et al. 2016]



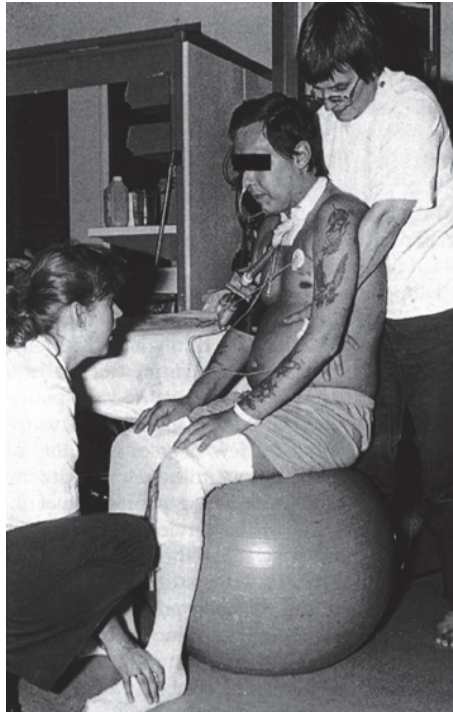
Auch die Flexion-
Extension kann mit
einer Bahnkurve
approximiert
werden.



Überlagerte Bewegung: 3D Mechanik



Stroke rehabilitation: T-CHAIR



Positiver Effekt einer
Rumpf-Rehabilitation
auf den outcome

[Karthikbabu et al. 2011]

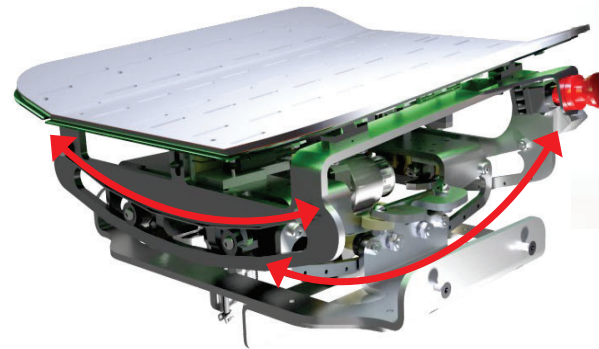


Neuartige Therapieform
in der subakuten Phase
nach Schlaganfall

T-CHAIR Studiendesign

- 30 Schlaganfallpatienten getestet über 2-4 Wochen (Klinik Valens)
- Konventionelle vs. assistive Therapie (KU Leuven, 2021) (15xT-CHAIR vs. 15 control)
- Game-orientierte Therapie (Navigieren eines Bootes)

[Thijs, L. 2021].

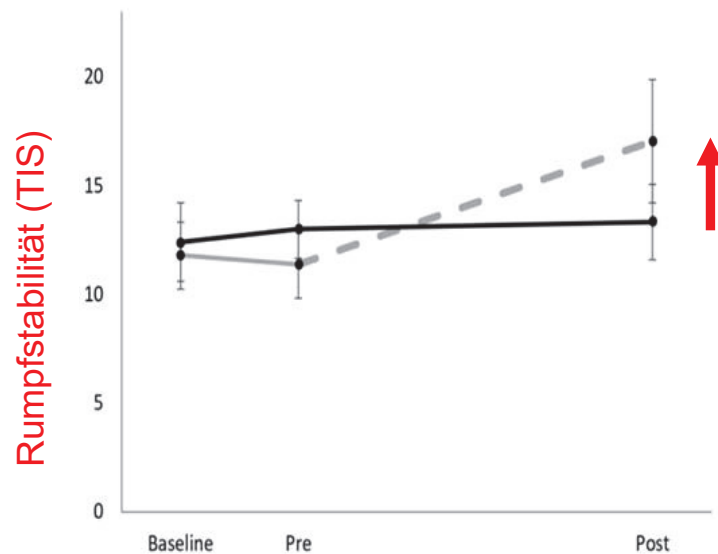


Bewegung seitlich/frontal

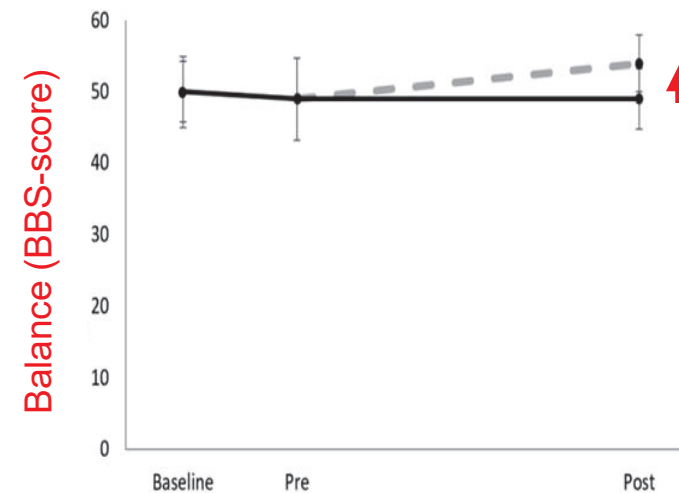
Resultate T-CHAIR Studie

- Zusätzliches Rumpftraining auf dem T-CHAIR zeigt ein besseres Gleichgewicht und bessere Rumpfkontrolle

[Thijs et. Al, 2021]



7 Punkte mehr beim Rumpfkontroll-Test



4.5 Punkte mehr beim Berg Balance-Test

- Das Bewegungsmuster der Wirbelsäule & des Beckens kann durch die Stuhlmechanik beeinflusst werden.
- Eine selektive Rumpf-Reha für Schlaganfall-Patienten zeigt einen Effekt auf Balance & Sitz-Kontrolle
- Eine interaktive 3D-Umgebung würde es erlauben, Alltags-Bewegungen in die Therapie zu integrieren.

Technologien: Hololens vs. Oculus



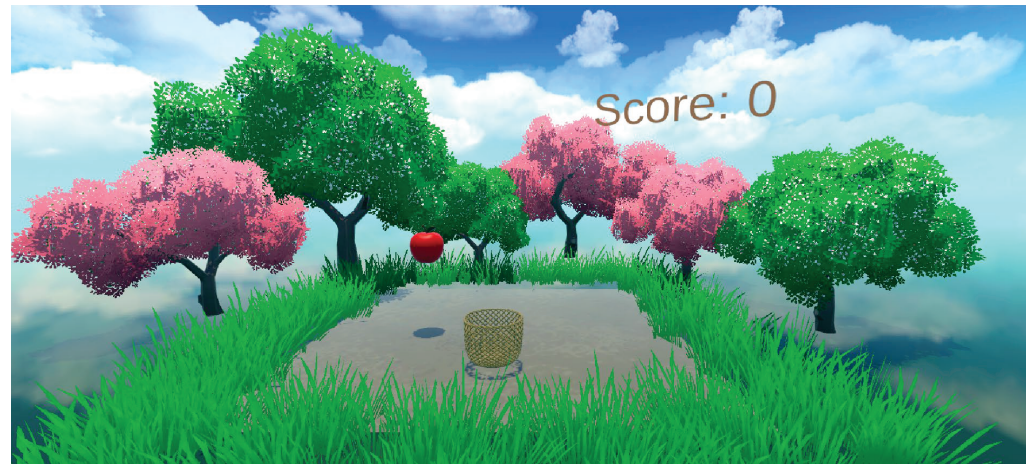
Augmented Reality:
Hologramm in realer Umgebung:
(Hololens-Brille, Microsoft)



Virtual Reality:
Künstliches Umfeld (Oculus, Meta)

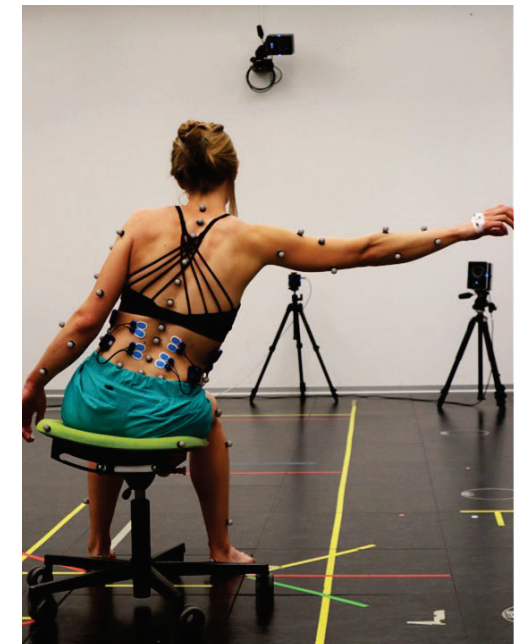


Holoreach-Studie



Hololens II

- Virtuelle Äpfel (als Hologramm) pflücken im 3D-Raum
- Feasibility Studie mit der Klinik Valens, 30 Proband:Innen
- Sitzend auf instabiler Sitzfläche, Aktivierung Rumpf

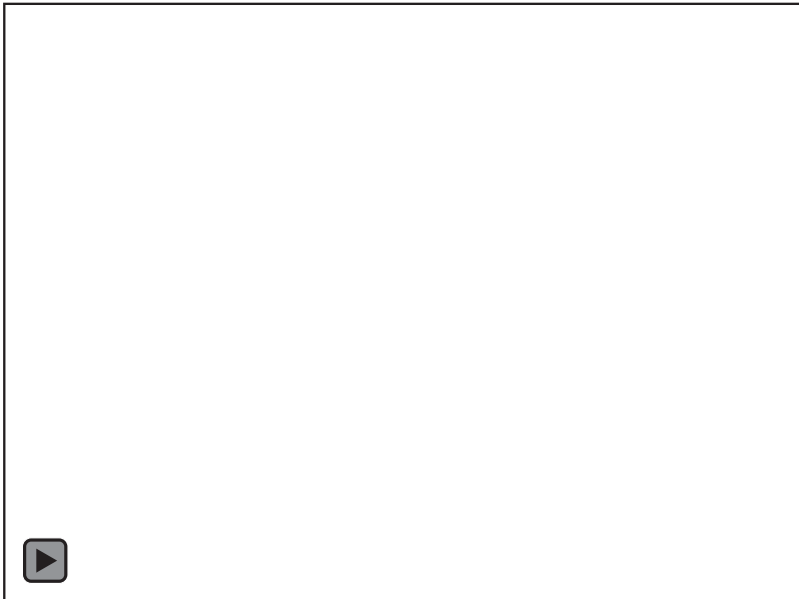
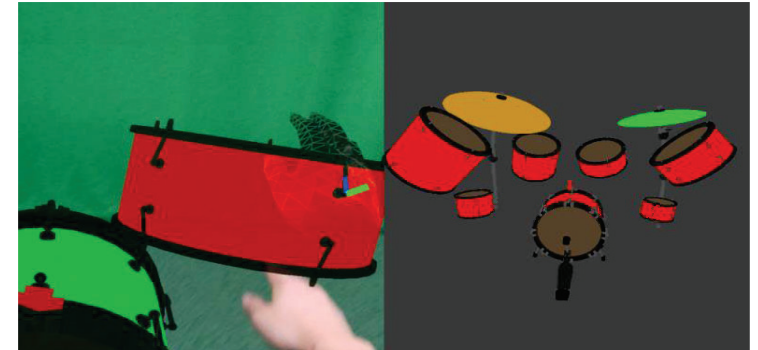


Holoreach – Virtuelles Apfel pflücken



Balance & Control im Sitzen

- Erfassen des Körperschwerpunktes während des Greifens.
- Das Muster erlaubt eine Aussage zur Sitzstabilität & Balance



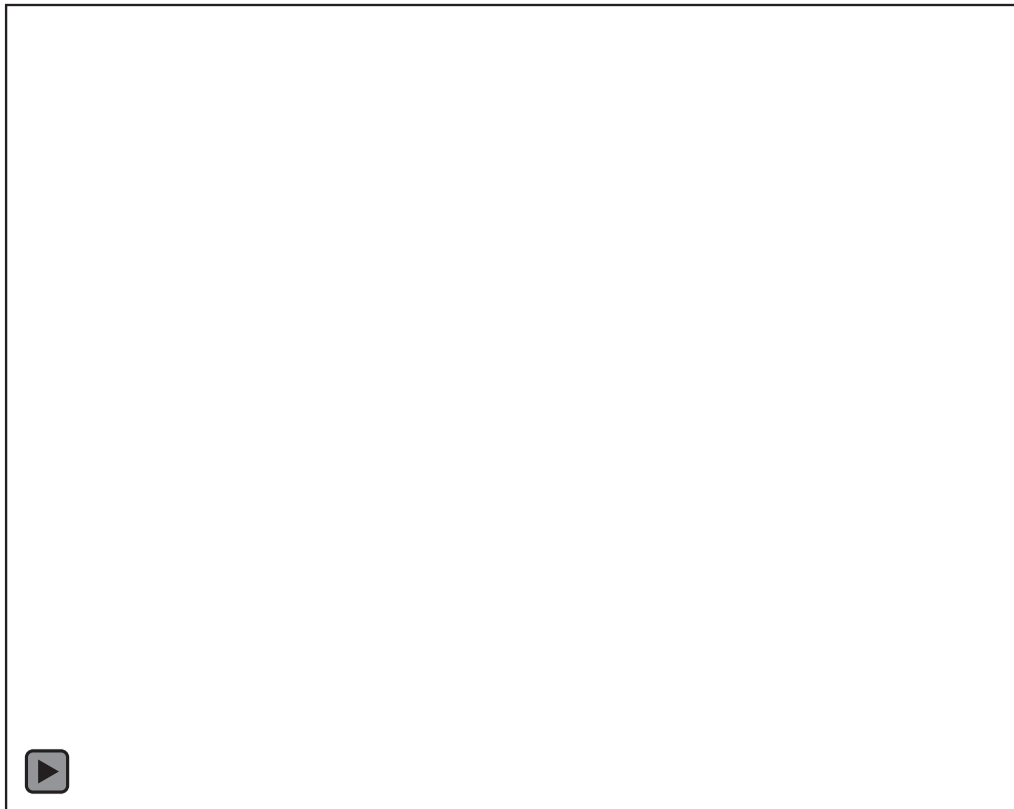
- Augmented (AR) und Virtual Reality (VR) fanden im Rahmen einer Therapie nach Schlaganfall gute Akzeptanz.
- Rund 2/3 der Studienteilnehmer:Innen würden eine Therapie zu Hause auch aktiv mitverfolgen.
- Das Tracking des Körperschwerpunktes, bzw. des dynamischen Sitzmusters» erlaubt eine Aussage zur Rumpfstabilität.



Game-orientiertes Design



Rumpfstabilität erhalten!



Die Biomechaniker...



Dozent
Dr. D. Baumgartner



Dozentin
Dr. M. Nusser



Dozentin
Dr. B. Röhrnbauer



WiMa, MSc Eng.
Jonas Fabech



WiMa, Dipl. Ing.
Roger von Mentlen



WiMa, MSc Eng.
Lea Dal Fabbro



WiMa, BSc Eng.
Gabriel Dobler



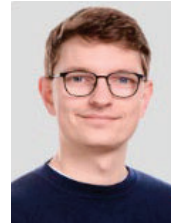
Technischer Leiter
Hans-Werner Dyck



PhD-cand, MSc Eng.
Jeremy Genter



WiAss, BSc Eng.
Jonas Hofmann



WiAss, MSc Eng ETH.
Luca Kiener



WiAss, MSc Eng.
Andrea Kilchenmann

Vielen Dank den Partnern & Sponsoren.



Und vielen Dank fürs Zuhören!