

Dexmo: An Inexpensive and Lightweight Mechanical Exoskeleton for Motion Capture and Force Feedback in VR



Alexander Hildebrandt
Human-Computer Interaction
Department of Computer Science
University of Hamburg



Dexmo im Kontext

Alexander Hildebrandt

Human-Computer Interaction, University of Hamburg

Das Problem: Interaktion mit der virtuellen Realität

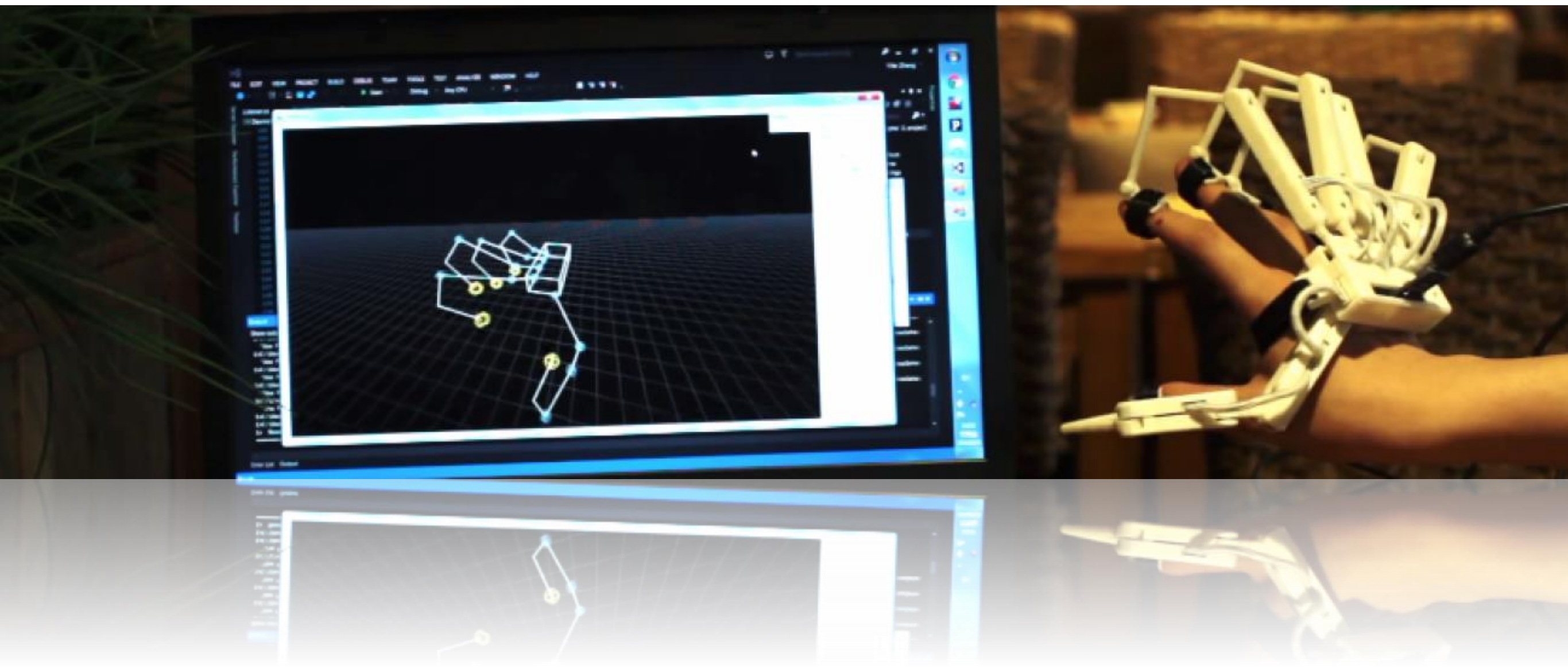


Xiaochi Gu

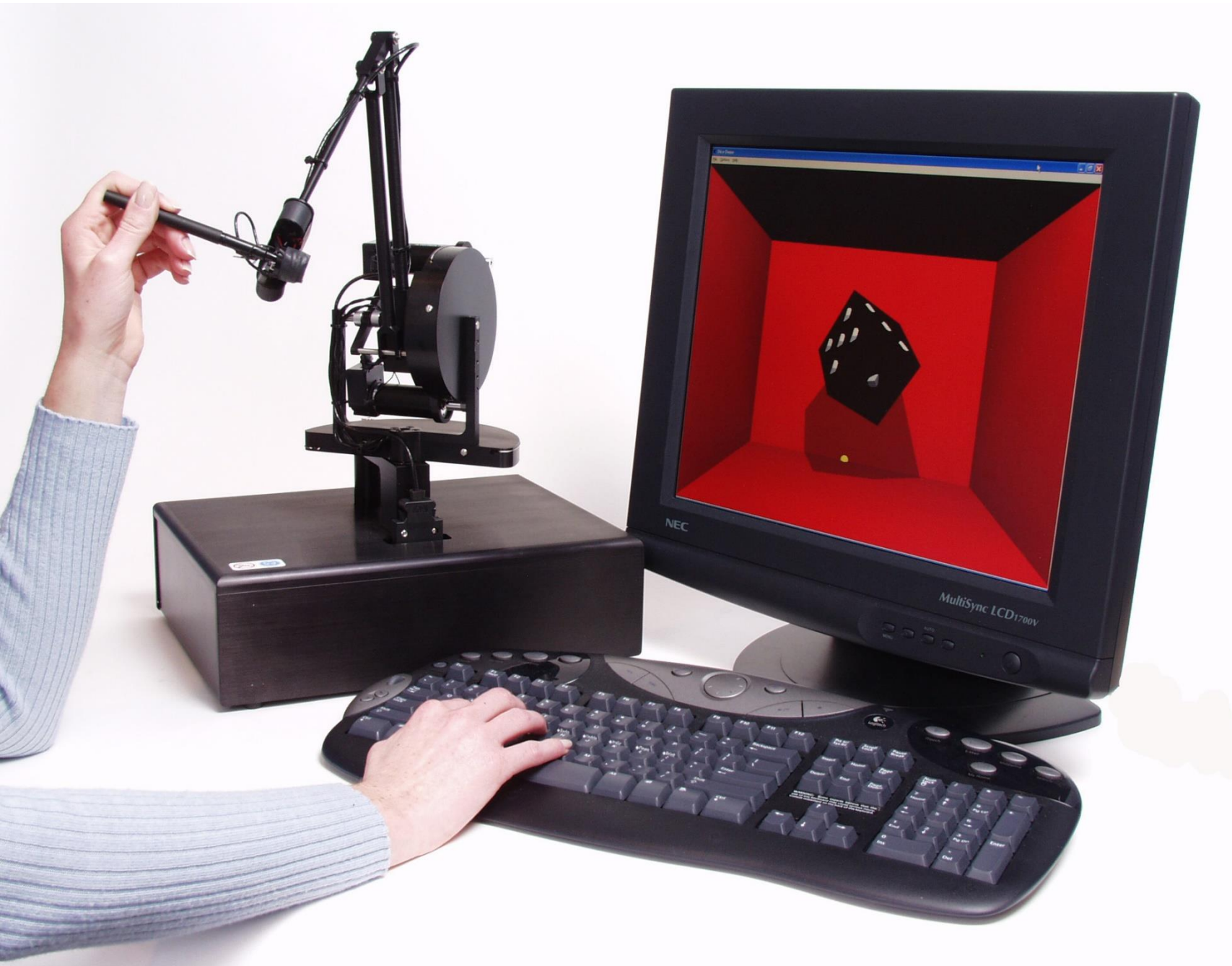


- Gegenwärtig CEO von Dextra Robotics
- Studierte Mechanical & Control Engineering in Cambridge
- Publizierte Dexmo in „Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems“
- Keine weiteren Arbeiten seit Dexmo

Das Produkt: Dexmo

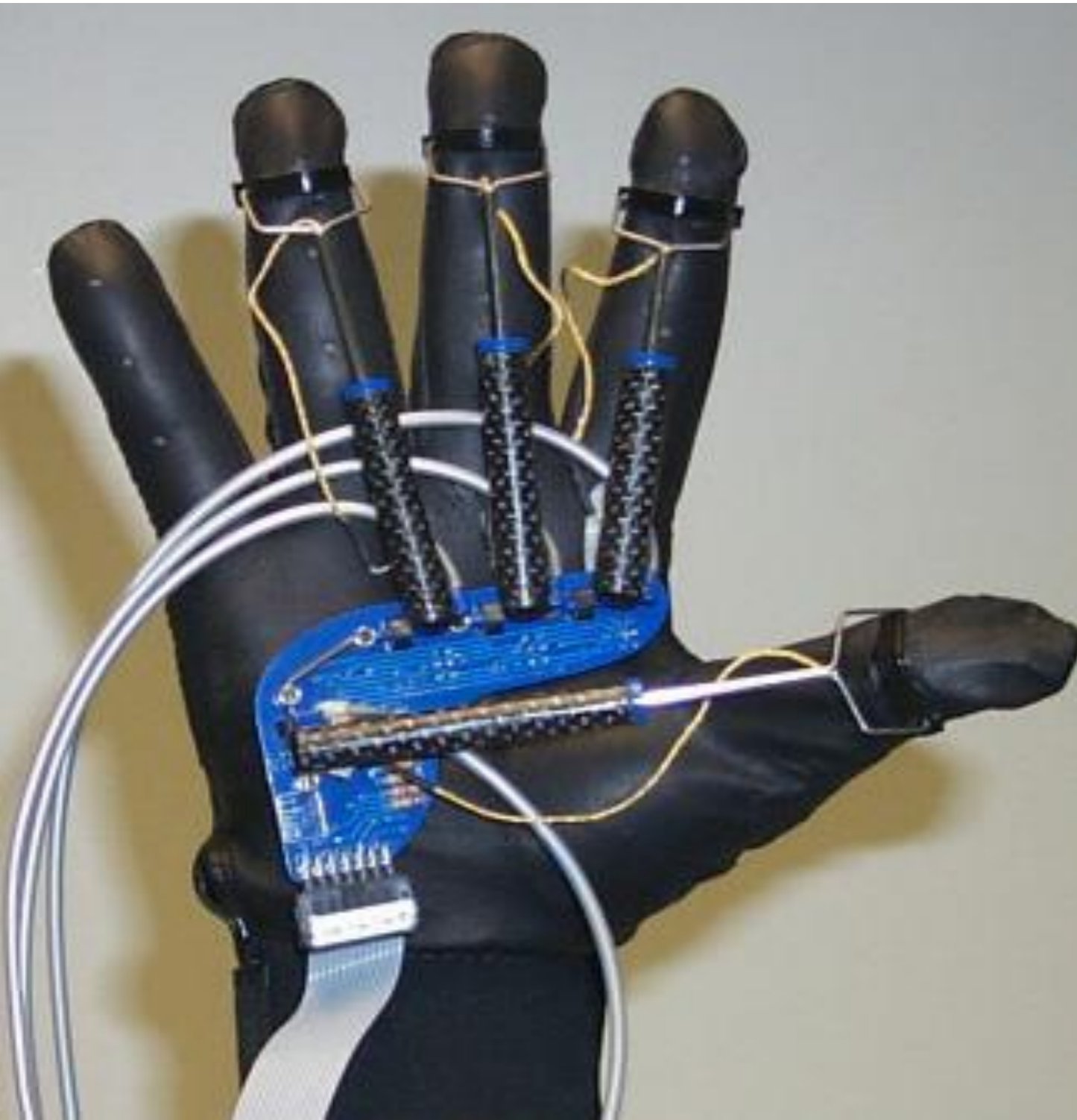


Frühere Versuche



Phantom
+ Präzise
+ Force Feedback
- Aufgabenbereich
- Größe

Frühere Versuche



- Rutgers Master II-ND
- + Vielseitig
- + Force Feedback
- Blockiert Handfläche
- Kosten

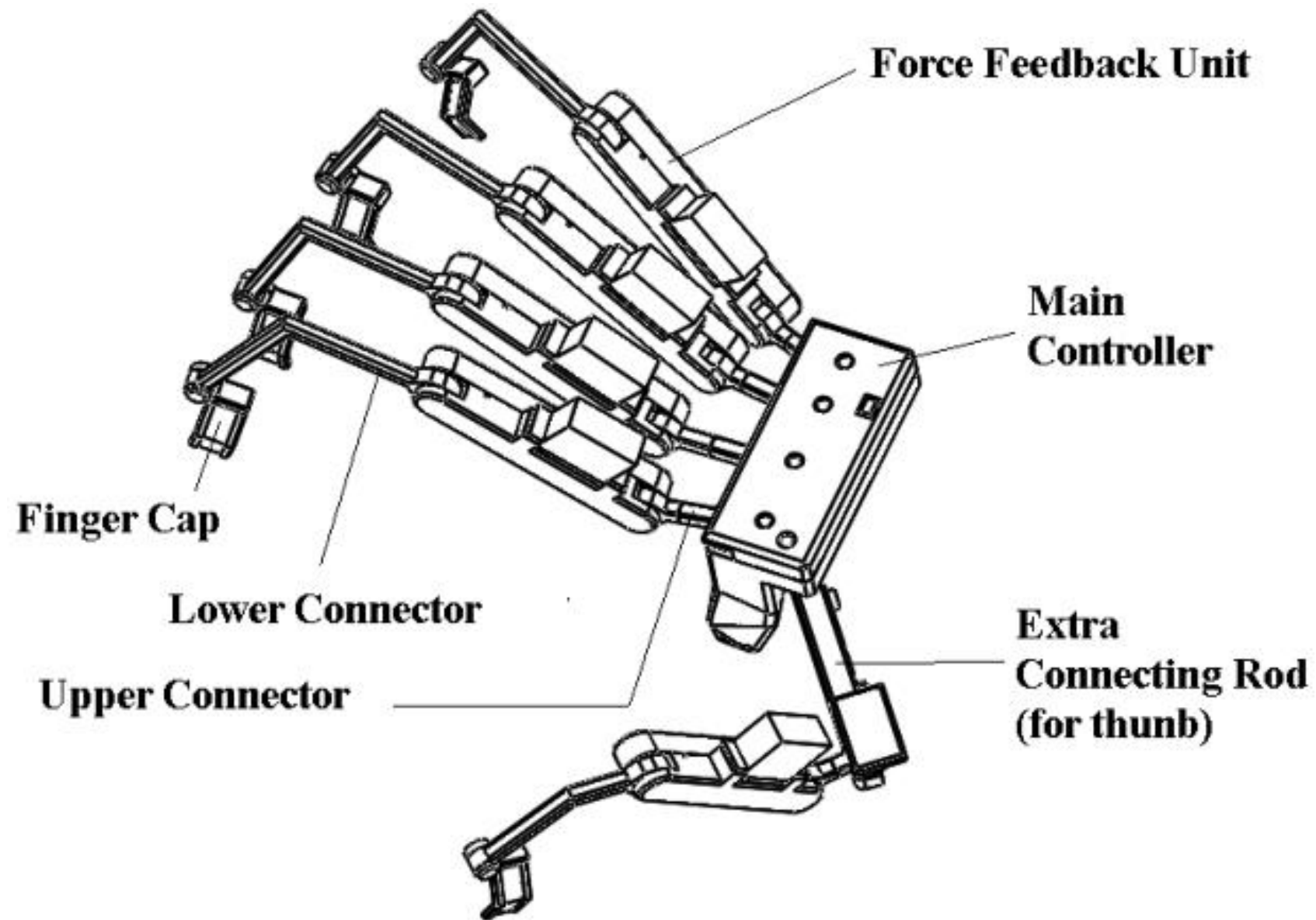


Wie löst Dexmo frühere Probleme?

Alexander Hildebrandt

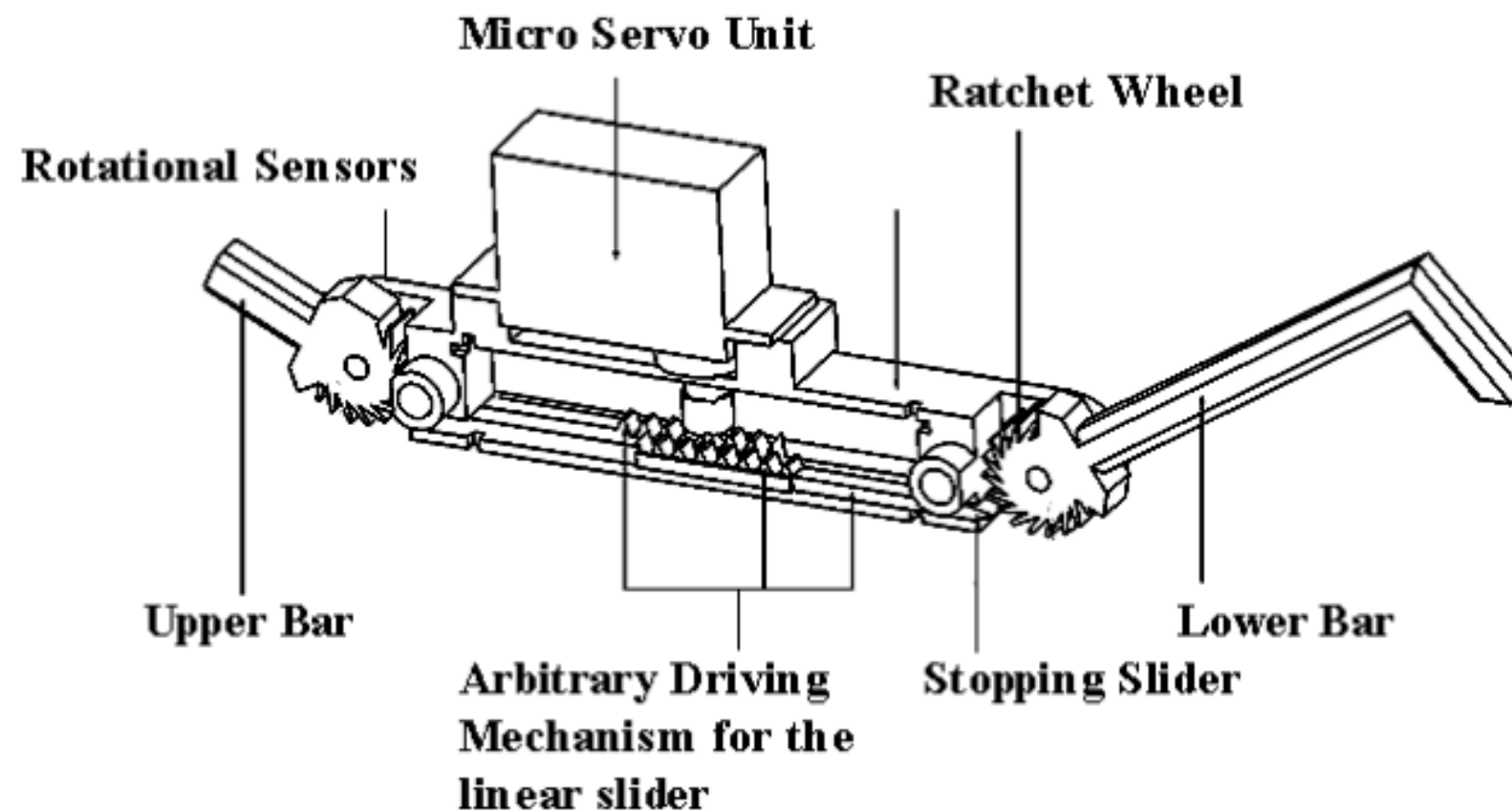
Human-Computer Interaction, University of Hamburg

Das Design



Force Feedback Einheit

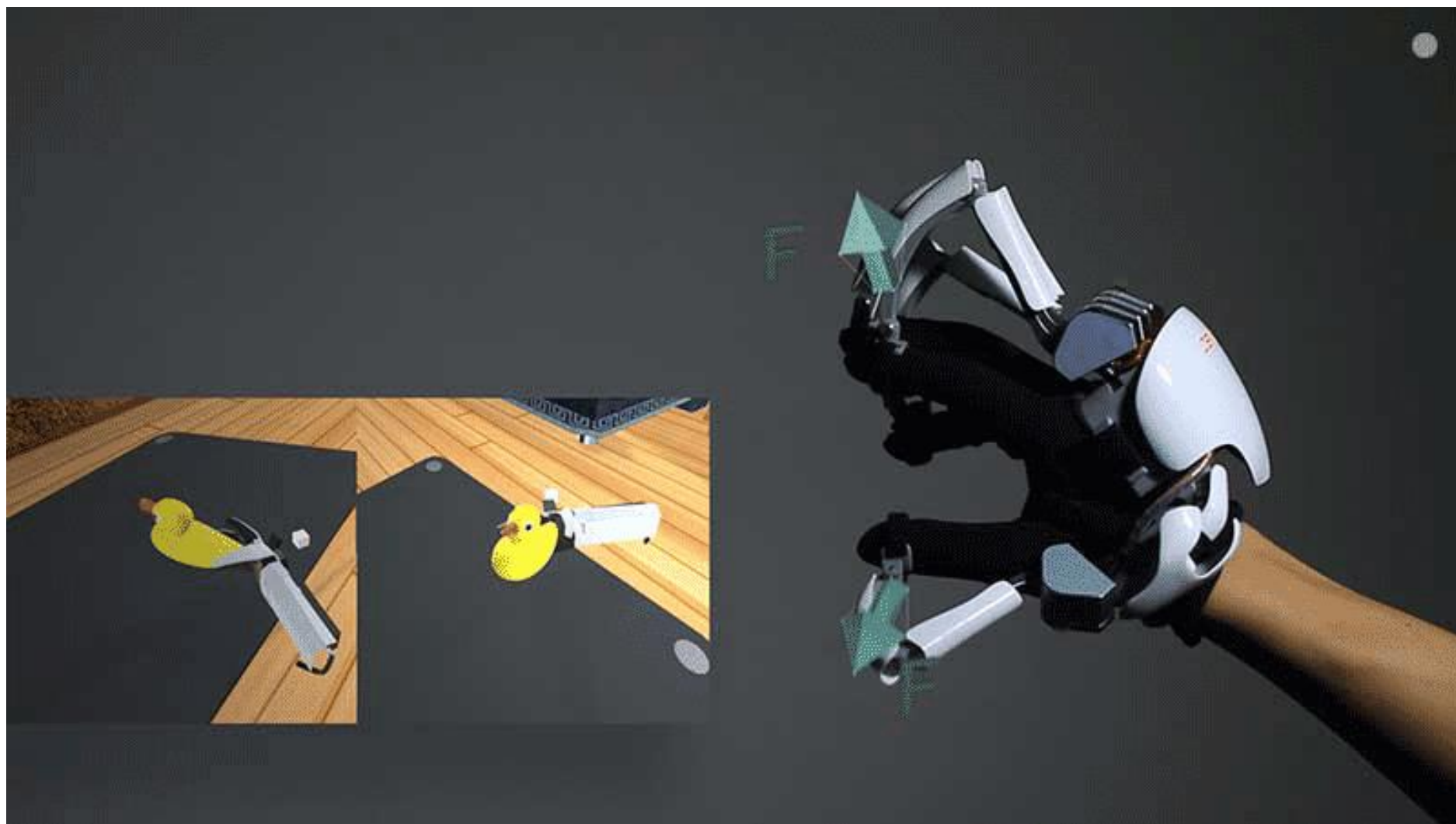
- Kern des Designs
- Sensoren an den beweglichen Teilen
- Sperrräder werden nach Signal durch Schieberegler blockiert



Design Trade-Offs

- Sparsamer Energieverbrauch
- Geringes Gewicht
- Robust
- Binäres haptisches Feedback
- Verzögerung der Eingabe

Verbesserungen seit der Publizierung





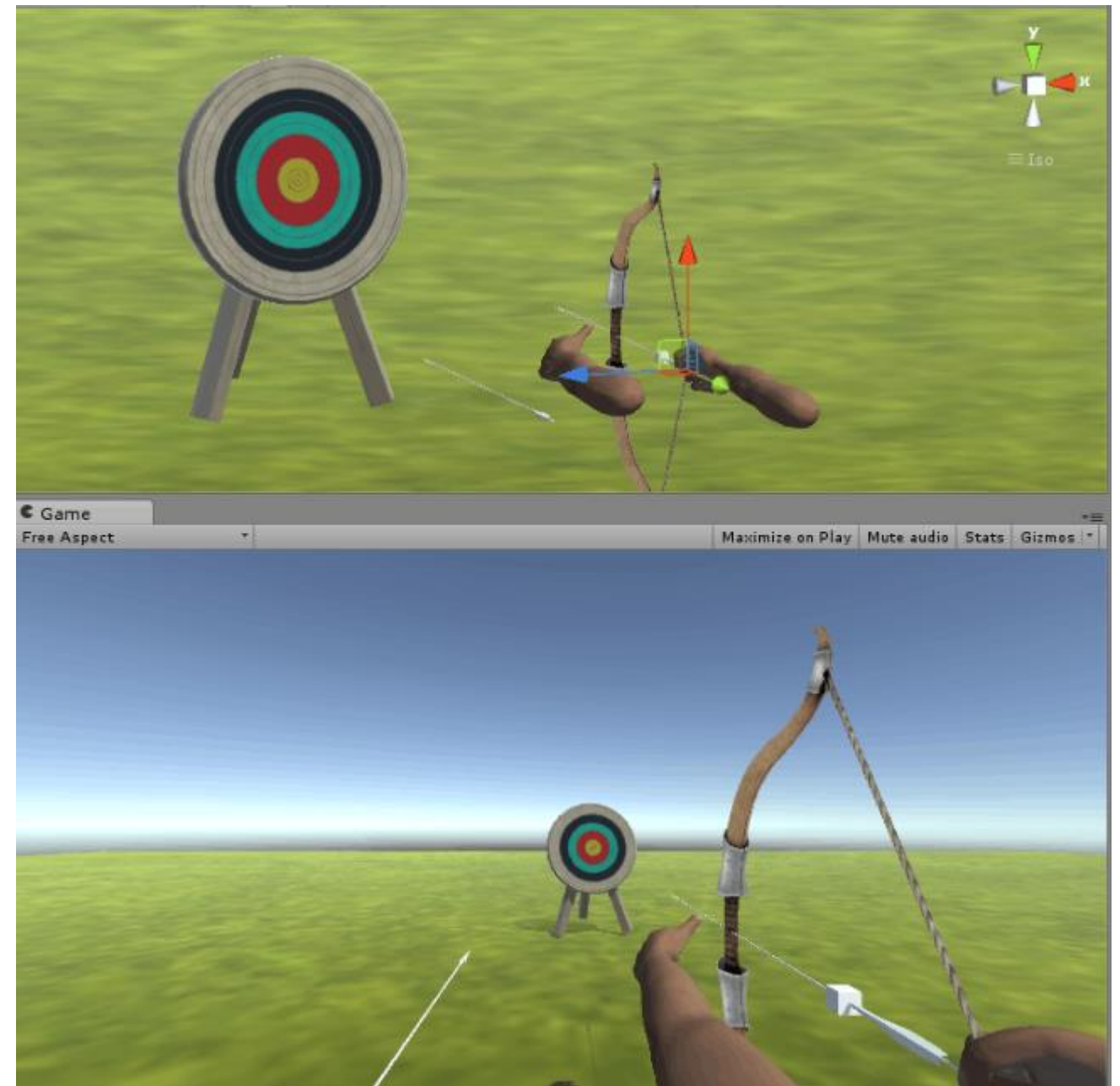
Evaluation von Dexmo in einer Laborstudie

Alexander Hildebrandt

Human-Computer Interaction, University of Hamburg

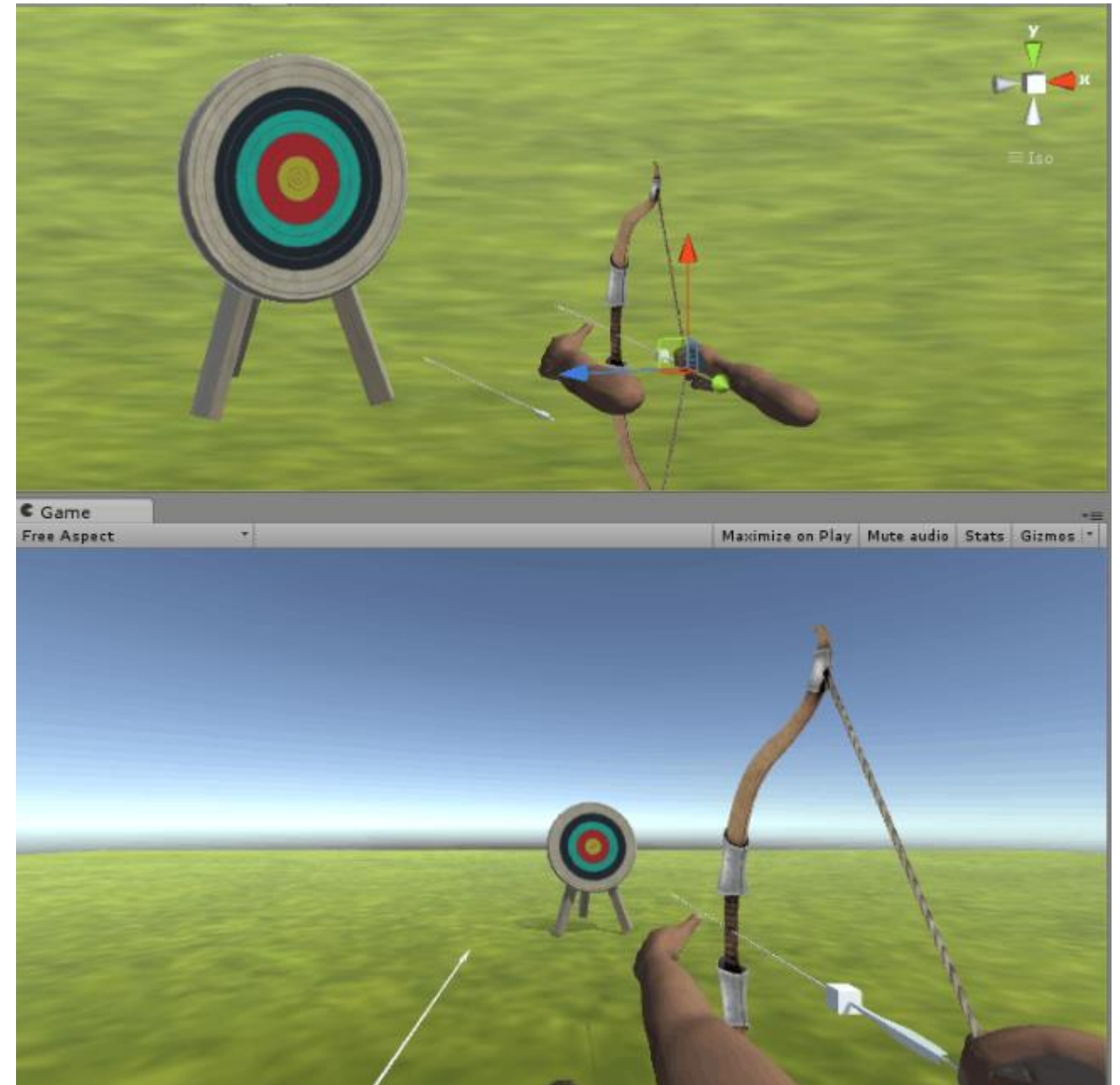
Aufbau der Studie

- Ziel: Verifizierung der Nutzbarkeit von Dexmo
- Aufgabe: Bogenschießen in VR mit und ohne Force Feedback
- Probanden: 20 Endnutzer aus verschiedensten Bereichen



Aufbau der Studie

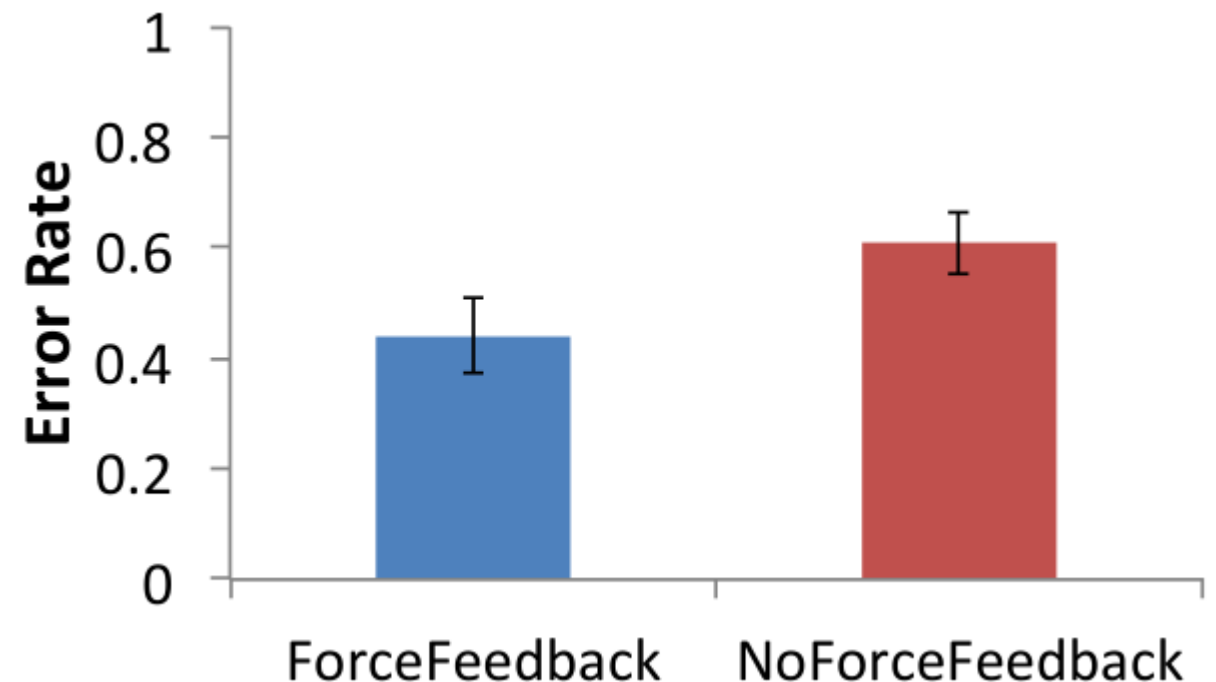
- Within-subject, informell
- Nullthese: Force Feedback verbessert die Fehlerrate nicht
- Durch diese These ist kein Counterbalancing nötig
- Unabhängige Variable: Fehlerrate
- Zwei Level: Mit und ohne Force Feedback



Ergebnisse

- Mittlere Fehlerquote ohne Force Feedback: 61%
- Mittlere Fehlerquote mit Force Feedback: 44%

Resultat: mit einem Signifikanzlevel von $\alpha = 0.05$ wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt



„I never had this kind of experience before“

„this is really cool“

„this is very light,
it's not as uncomfortable as I expected“

„this looks very futuristic“

„it feels very real“

Informelle Eindrücke

Quellen:

- Dexmo: An Inexpensive and Lightweight Mechanical Exoskeleton for Motion Capture and Force Feedback in VR von Xiaochi Gu et. Al
- <https://chi2016.acm.org/wp/>

Weitere Bilder:

- <http://www.dentsable.com/>
- <http://www.dextarobotics.com/>
- <http://blogs.iad.zhdk.ch/>
- <http://compass.xbox.com/>
- <http://virtualrealitytimes.com/>
- <http://www.wired.com/>