

# 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

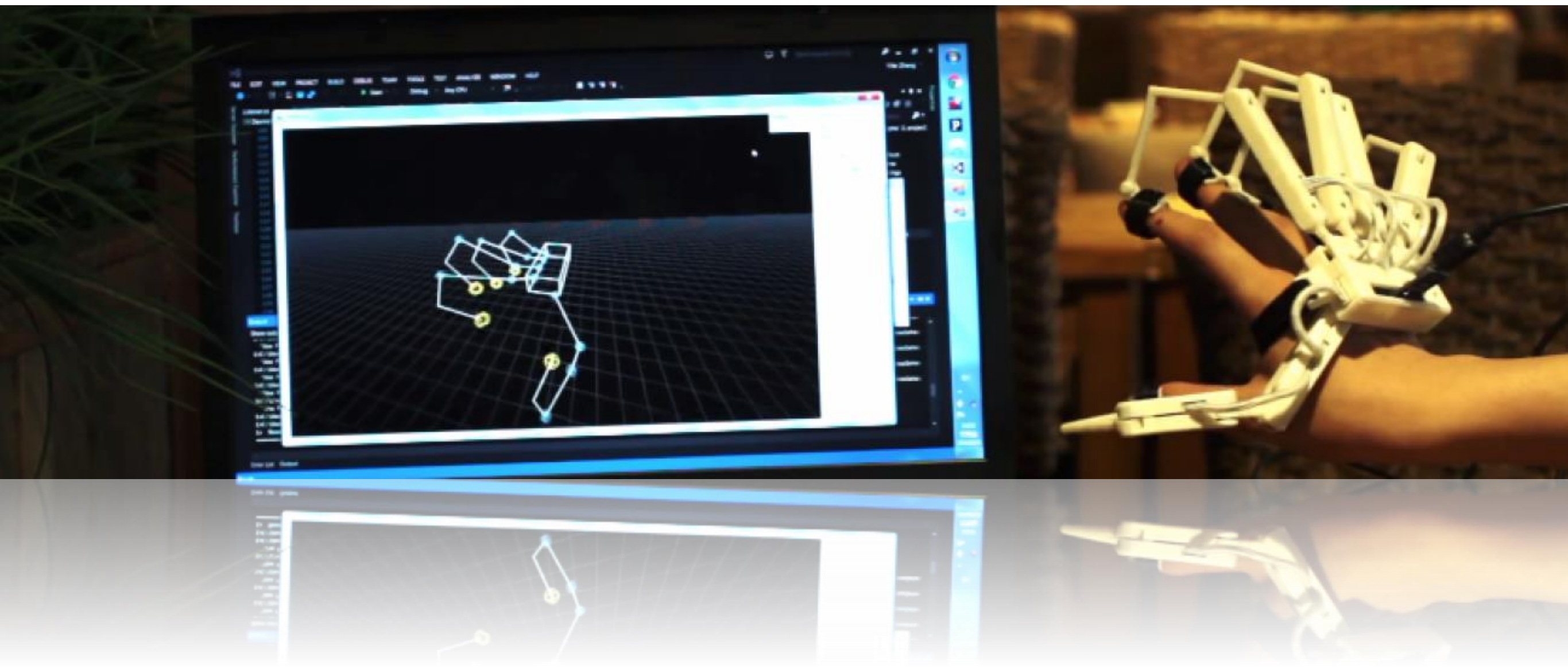


# Xiaochi Gu



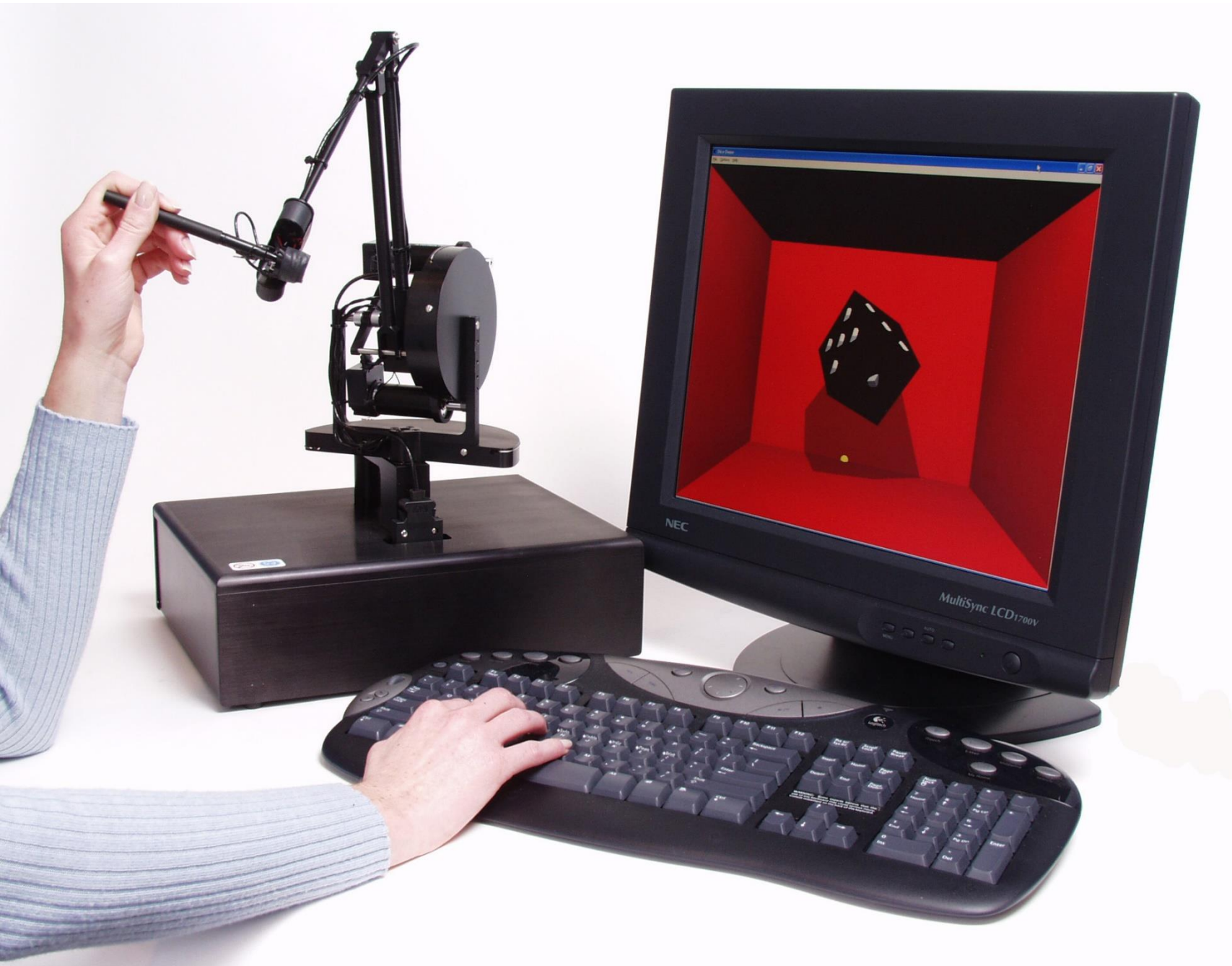
- Gegenwärtig CEO von Dextra Robotics
- Studierte Mechanical & Control Engineering in Cambridge
- Publizierte Dexmo in „Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems“
- Keine weiteren Arbeiten seit Dexmo

# Das Produkt: Dexmo



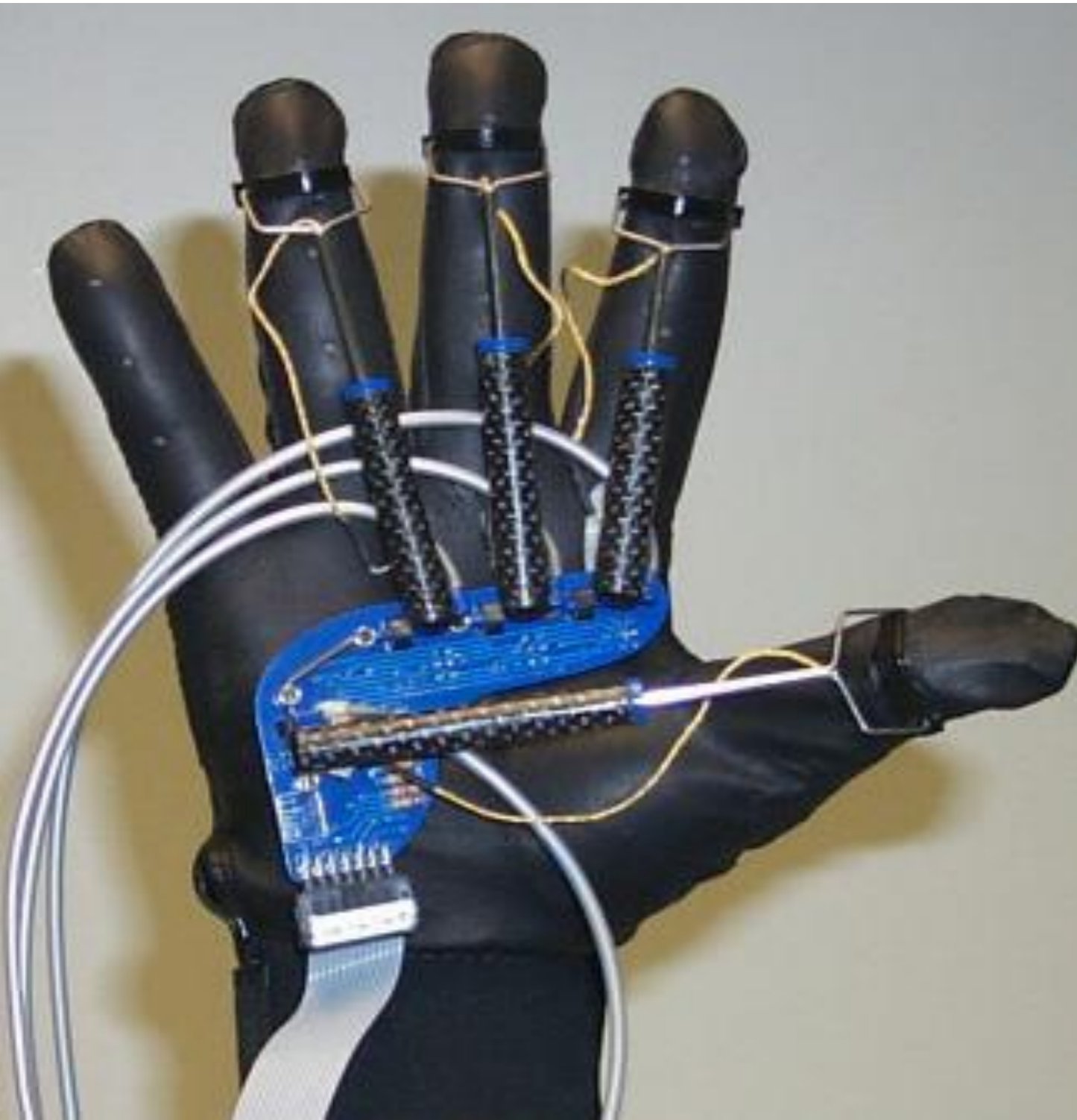


# Frühere Versuche



- Phantom
- + Präzise
- + Force Feedback
- Aufgabenbereich
- Größe

## Frühere Versuche



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



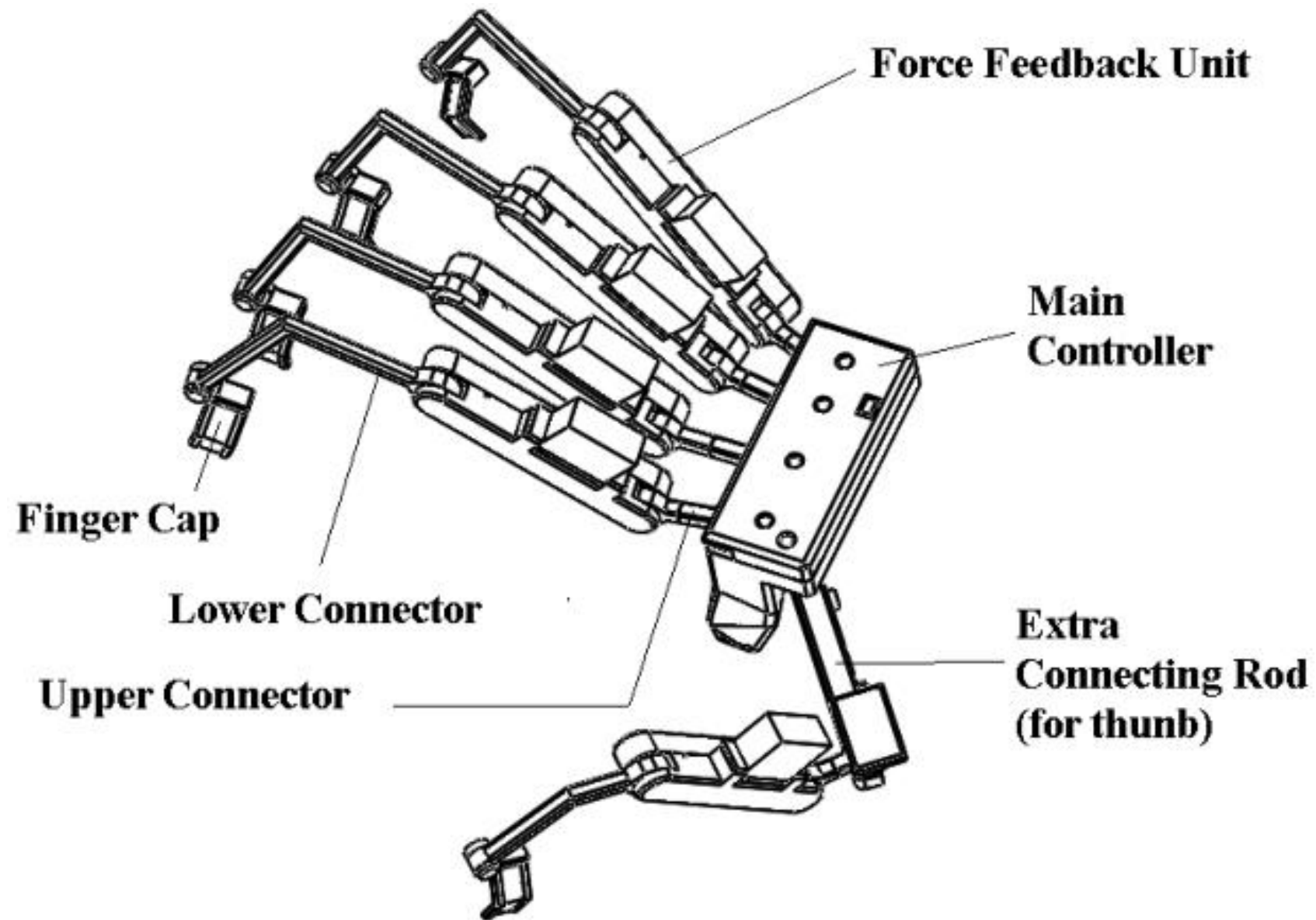
# Wie löst Dexmo frühere Probleme?

Alexander Hildebrandt

Human-Computer Interaction, University of Hamburg

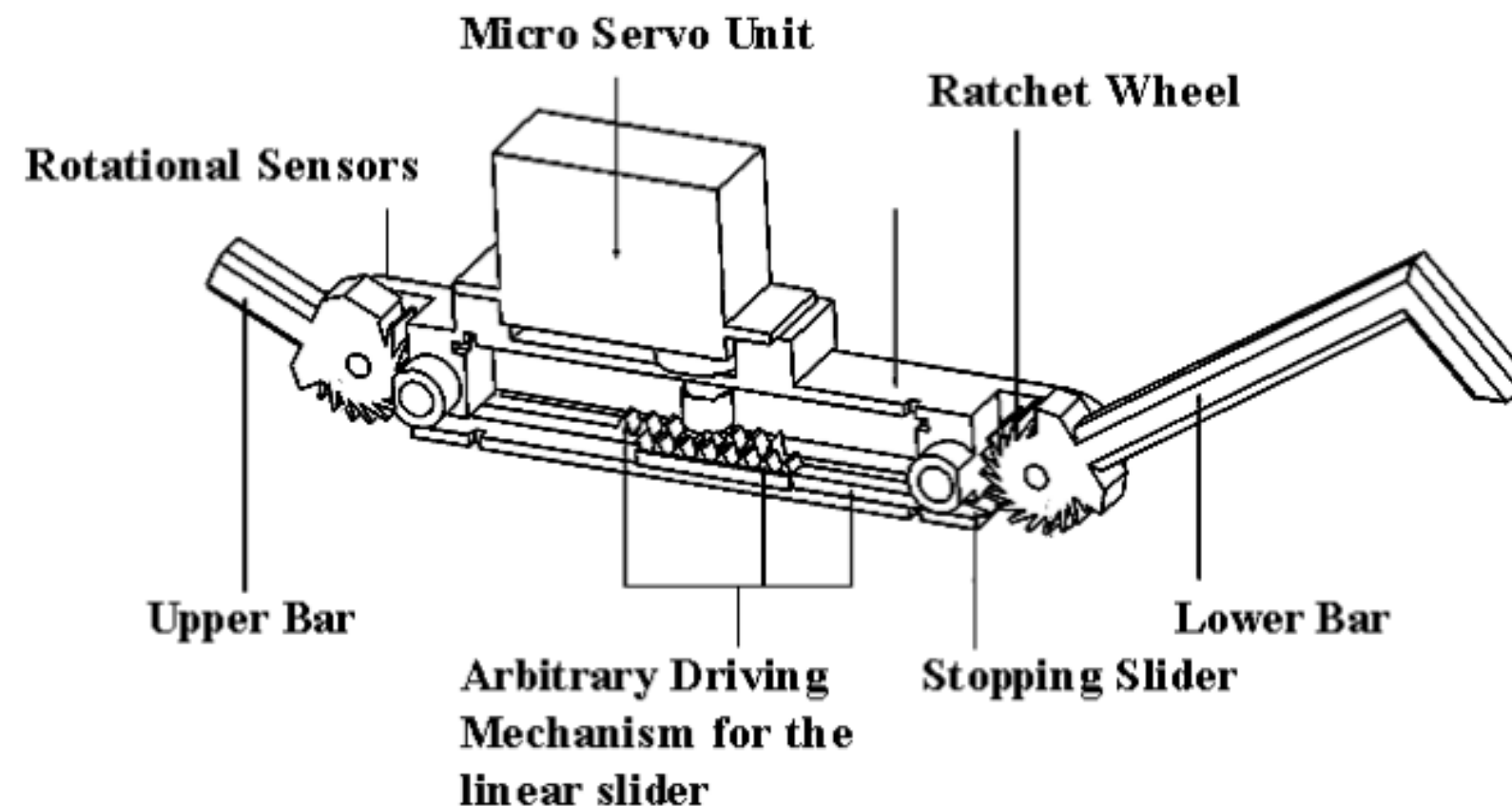


# Das Design



# Force Feedback Einheit

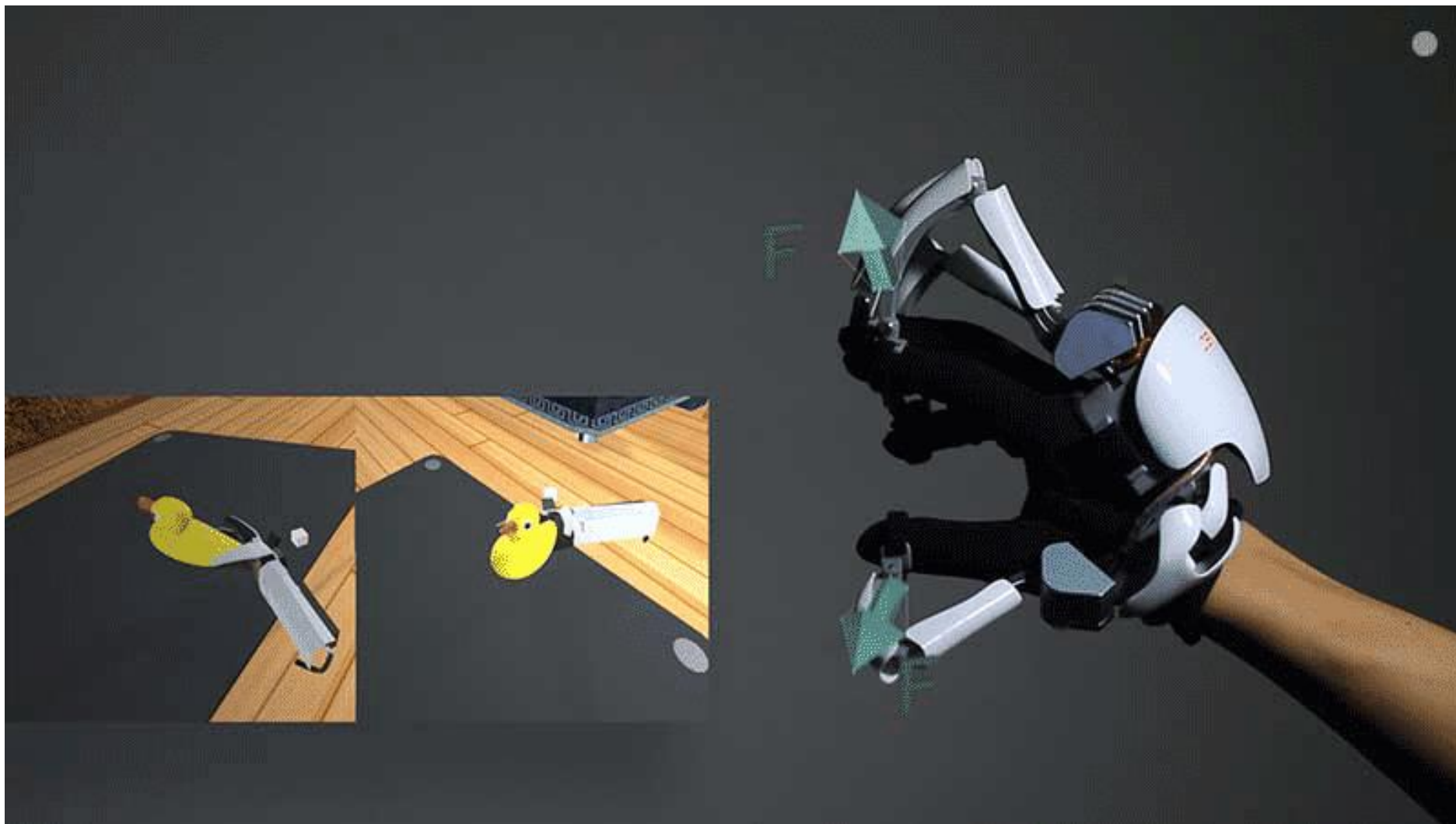
- Kern des Designs
- Sensoren an den beweglichen Teilen
- Sperrräder werden nach Signal durch Schieberegler blockiert



# Design Trade-Offs

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

# Verbesserungen seit der Publizierung







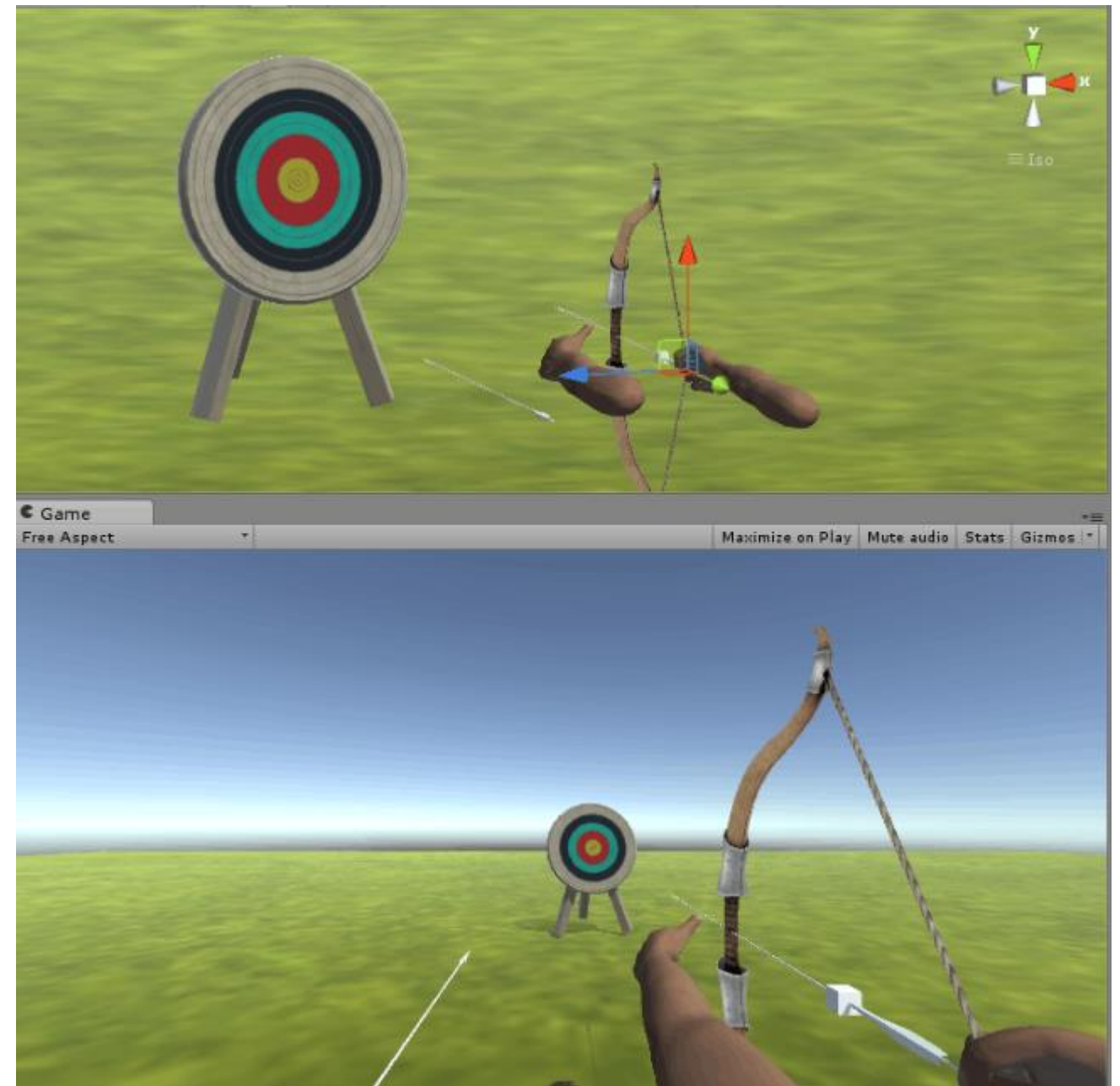
# Evaluation von Dexmo in einer Laborstudie

Alexander Hildebrandt

Human-Computer Interaction, University of Hamburg

# Aufbau der Studie

- Ziel: Verifizieren, dass Dexmo von Endnutzern gut nutzbar ist
- Nullthese: Force Feedback verbessert die Fehlerrate nicht
- Unabhängige Variable: Fehlerrate
- 2 Level: Mit und ohne Force Feedback
- Within-subject, informell
- Kein Counterbalancing nötig



# Ergebnisse

- Mittlere Fehlerquote ohne Force Feedback: 61%
- Mittlere Fehlerquote mit Force Feedback: 44%
- nicht nur eine signifikante, sondern eine wesentliche Verbesserung

„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/>