

LFE Medieninformatik • Sebastian Löhmann

Abschlussvortrag Projektarbeit

Haptic Armrest

**Design und Implementierung eines haptischen
Interfaces zur Vermittlung von Kanten und Flächen
auf berührungsempfindlichen Bildschirmen**

Betreuer: Dipl. Medieninf. Hendrik Richter
Hochschullehrer: Prof. Dr. Andreas Butz





Motivation

Probleme interaktiver Oberflächen:

- versehentliche Aktivierung
- lediglich visuelles Feedback
- persönliches Feedback schwierig



Aufgabenstellung

- verwandte Literatur
- haptischer Prototyp
- Benutzerstudie



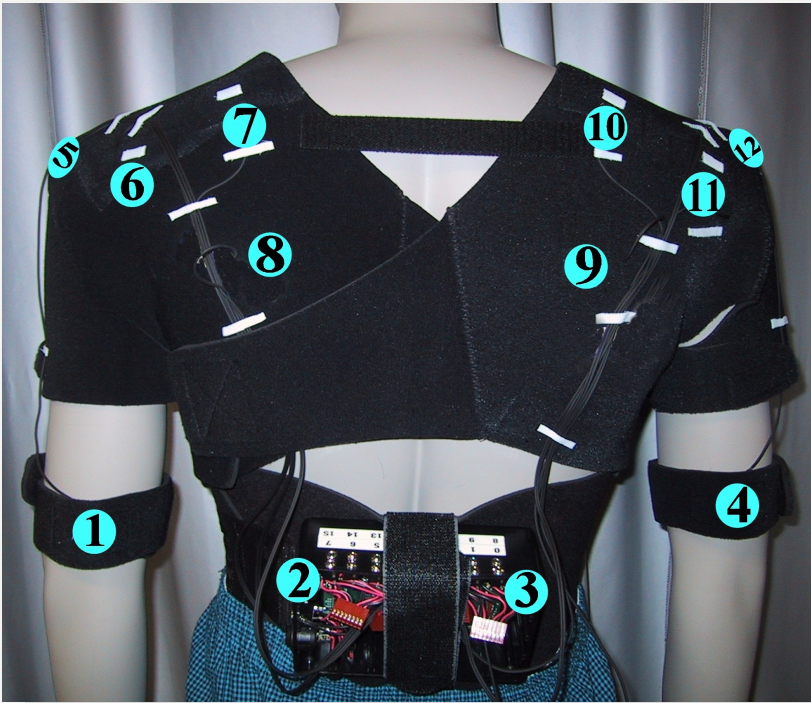
Literatur



Sehbehinderte & Interaktive Oberflächen

- Lokalisierung von Objekten schwierig
- versehentliche Aktivierung
- Exploration, Selektionstechniken
- Audio-Feedback (z.B. Ghiani 2008)

Haptisches Feedback



Lindemann 2004 (virtuelle Realität)



Lindemann 2003 („Vibrotactile Cuing“)

Sehbehinderte & Haptisches Feedback

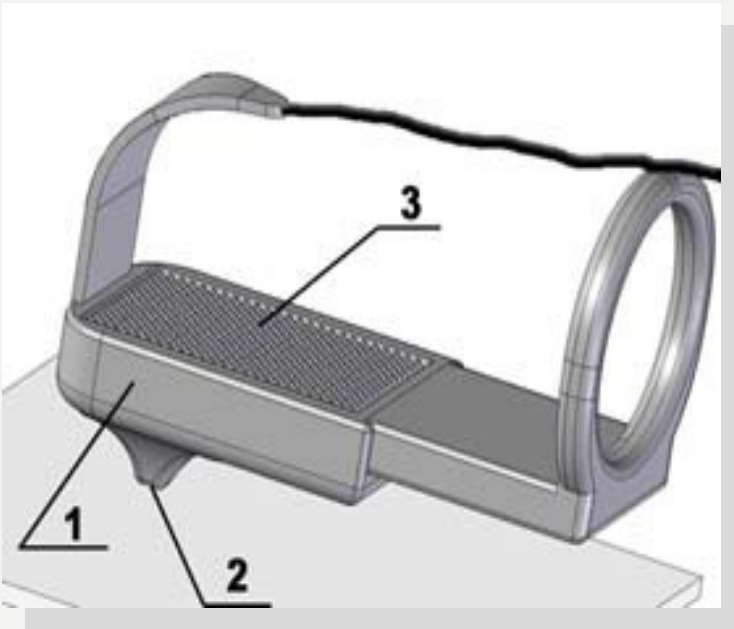


Ghiani 2008



Cassinelli 2006

Haptisches Feedback & interaktive Oberflächen



Joason 2007

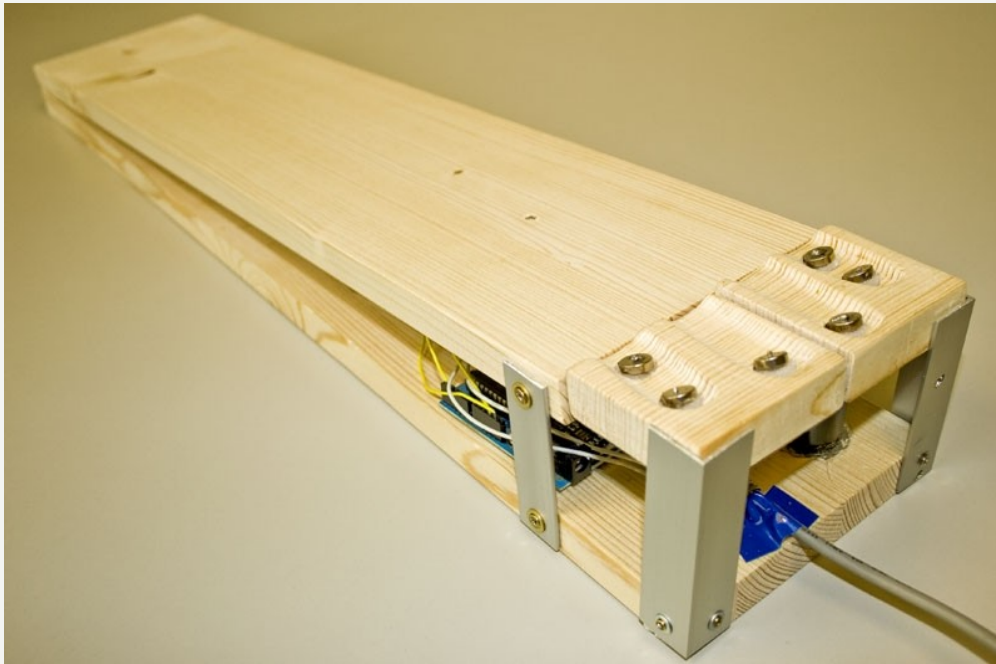


Marquardt 2009



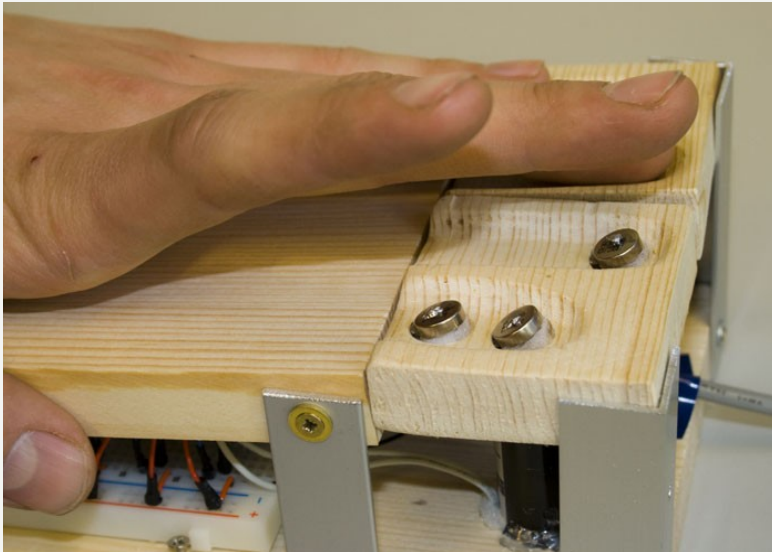
Konzepte

Prototyp als Armablage

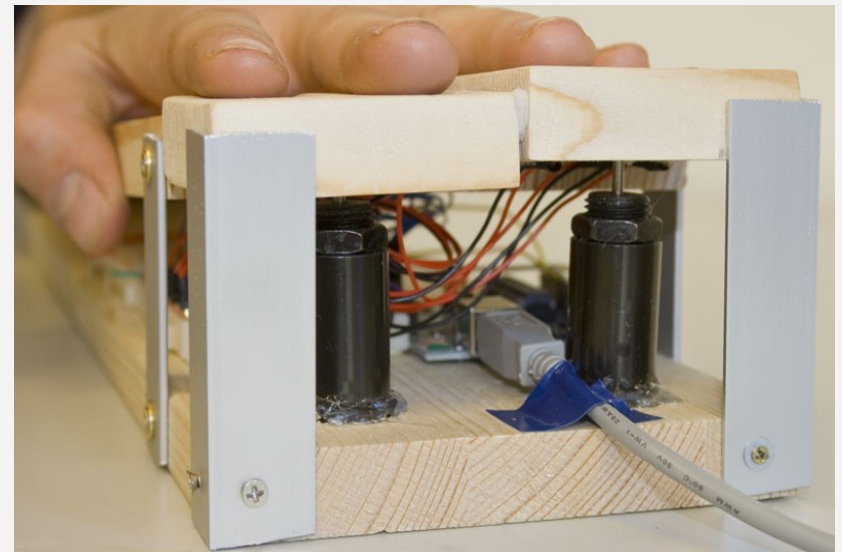


- robust aber mobil
- Fingervertiefungen
- Lichtsensor

2 Arten haptischen Feedbacks



Vibrationen



Anheben der Finger

Funktionale Trennung der Hände



- eine Hand exploriert
 - andere erhält Feedback
-
- Studie: Konzept umsetzbar?



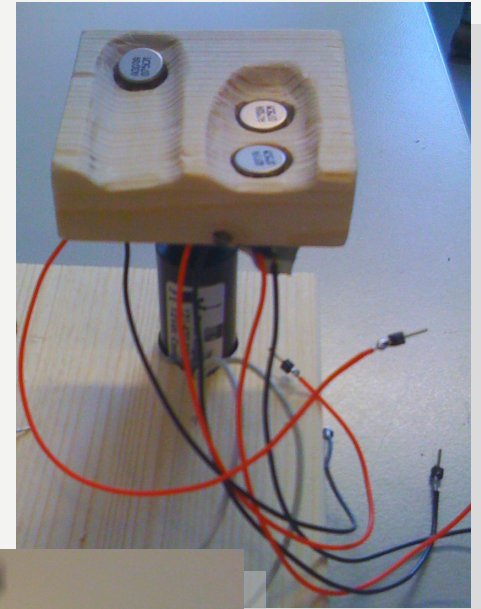
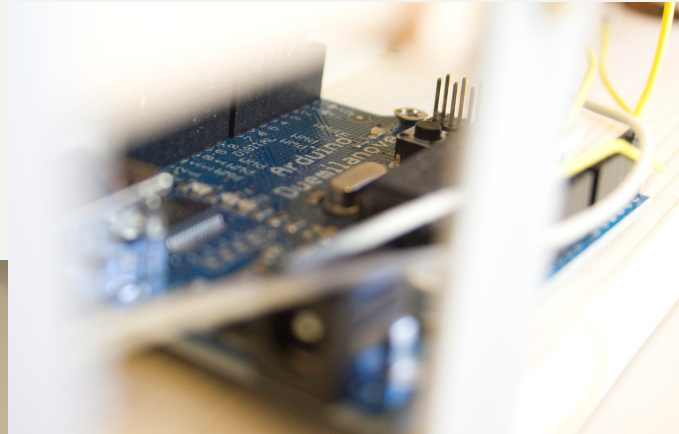
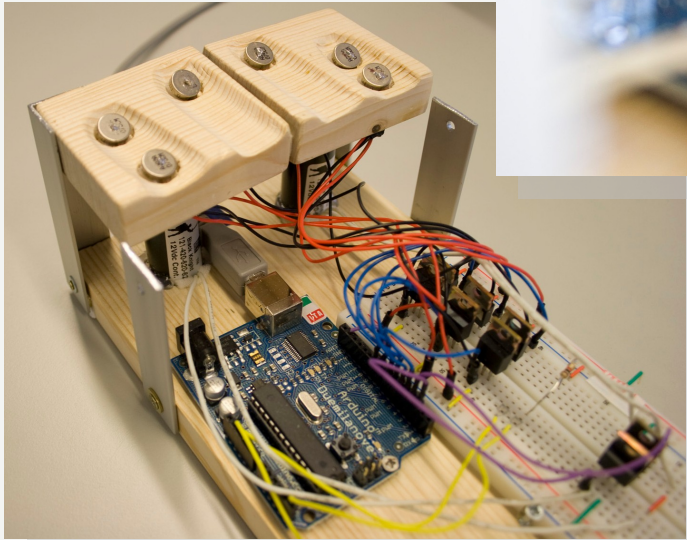
Weitere Konzepte

- Nutzer nicht instrumentalisieren
- Nutzbarkeit für Links- & Rechtshänder
- Trennung von Exploration und Aktivierung



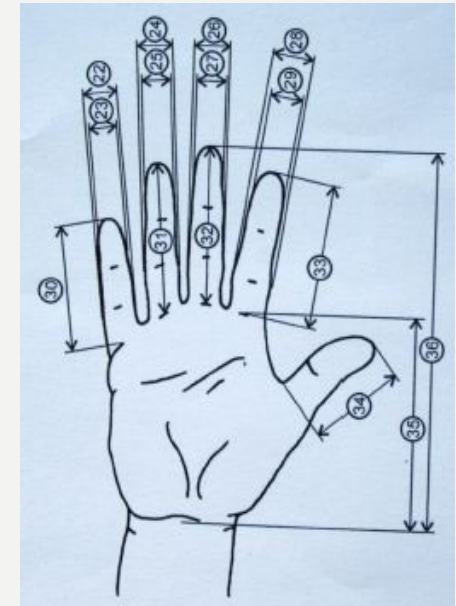
Konstruktion und Umsetzung

Hardware-Prototyping





Statistiken



Abmessungen in cm	Perzentile*					
	männlich			weiblich		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
22. Kleinfingerbreite, proximal (nahe dem Handteller)	1,5	1,7	1,9	1,2	1,4	1,7
23. Kleinfingerbreite, distal (nahe der Fingerspitze)	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,6
24. Ringfingerbreite, proximal	1,7	2,0	2,1	1,5	1,7	1,9
25. Ringfingerbreite, distal	1,5	1,6	1,8	1,3	1,6	1,8
26. Mittelfingerbreite, proximal	1,9	2,1	2,3	1,7	1,9	2,2
27. Mittelfingerbreite, distal	1,6	1,7	1,9	1,4	1,7	1,9
28. Zeigefingerbreite, proximal	1,9	2,1	2,3	1,7	1,9	2,1
29. Zeigefingerbreite, distal	1,7	1,8	2,0	1,4	1,6	1,8

22 bis 29 jeweils am Gelenk gemessen
nach DIN 33402, Teil 2

Lange 2008

Lange 2008



Studie

- Funktioniert der Prototyp?
- Sind die Konzepte umgesetzt worden?
- Welche Feedback-Möglichkeit besser?

Ablauf der Studie



Unterscheidung der Quadrate durch haptisches Feedback

- Flächenfeedback: Vibrationen
- Kantenfeedback: Anheben der Finger



Ergebnisse der Studie

- Fehler bei Kantenfeedback
- System Usability Scale: 78/100 (Brooke 1996)
- AttrakDiff-Befragung durch Wortpaare
(untersucht mit www.attrakdiff.de)



Weitere Beobachtungen

- Armauflage als bequem empfunden
- keine Instrumentalisierung → Zeitvorteil
- funktionale Trennung der Hände möglich
- teilweiser Ersatz des Sehsinns durch Haptik



Kritik und Ausblick

- Geräusche der Aktuatoren reduzieren
- Aktivierungsmöglichkeiten hinzufügen
- Vermittlung von komplexeren Informationen
- Studien mit sehbehinderten Menschen



Quellen

- A. **Cassinelli**, C. Reynolds, and M. Ishikawa. Haptic radar/extended skin project. In ACM SIGGRAPH 2006 Sketches.
- G. **Ghiani**, B. Leporini, and F. Paternò. Vibrotactile feedback as an orientation aid for blind users of mobile guides. In MobileHCI '08.
- E. **Joason**. Multi touch user interfaces with tactile feedback. In IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction, 2007.
- R. **Lindeman**, R. Page, Y. Yanagida, and J. Sibert. Towards full-body haptic feedback: the design and deployment of a spatialized vibrotactile feedback system. In Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology, page 149. ACM, 2004.
- N. **Marquardt**, M. Nacenta, J. Young, S. Carpendale, S. Greenberg, and E. Sharlin. The Haptic Tabletop Puck: Tactile Feedback for Interactive Tabletops. 2009.
- R. **Lindeman**, Y. Yanagida, J. Sibert, and R. Lavine. Effective vibrotactile cueing in a visual search task. In Human-computer interaction: INTERACT'03. Zurich, Switzerland.
- W. **Lange** and A. Windel. Kleine Ergonomische Datensammlung. TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group, 2008.
- J. **Brooke**. SUS - A quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry, pages 189–194, 1996.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit :)

Gibt es Fragen?