

Design und Implementierung eines haptischen Interfaces zur Lagevermittlung virtueller Objekte auf interaktiven Oberflächen.

Projektarbeit "Prototyp zur vibrotaktilen Ortsvermittlung in 2D" – Sommersemester 2010



Bearbeiter : Hüsnü Kahraman Güney
Betreuer LMU: Dipl. Medieninf. Hendrik Richter
Verantw. Hochschullehrer: Prof. Dr. Andreas Butz
LFE Medieninformatik
06.07.2010

Inhalt

- ≡ Grundlagen
 - Rezeptoren
 - Verteilung der Mechanosensoren auf der Hand

- ≡ Verwandte Arbeiten
 - Manipulation entfernter und verdeckter Objekte
 - Haptische Navigation

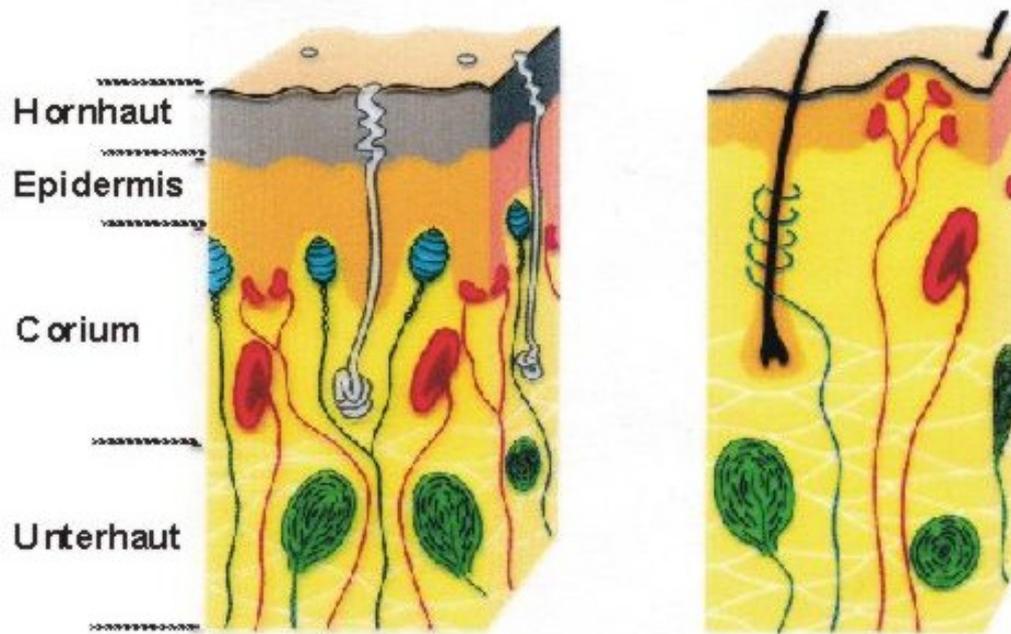
- ≡ Vorstudie/ Videobeobachtung
 - das menschliche Verhalten während der Suche

- ≡ Software
- ≡ Hardware

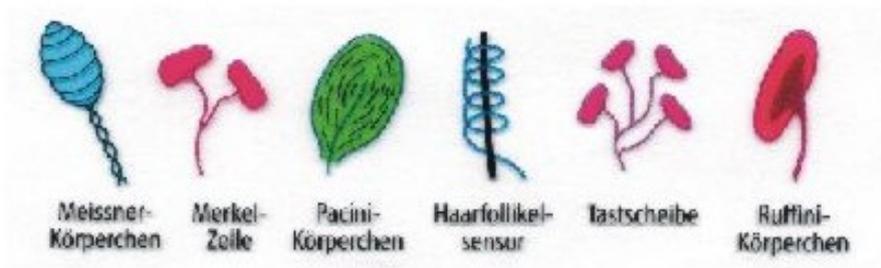
- ≡ Studie
 - Studienergebnisse



Grundlagen/ Haut



- ≡ Merkel-Zelle
druckempfindlich
- ≡ Meissner-Körperchen
leichtes Antippen (Zittern)
- ≡ Ruffini-Körperchen
Dehnung der Haut
- ≡ Pacini-Körperchen
Schnelle Vibration



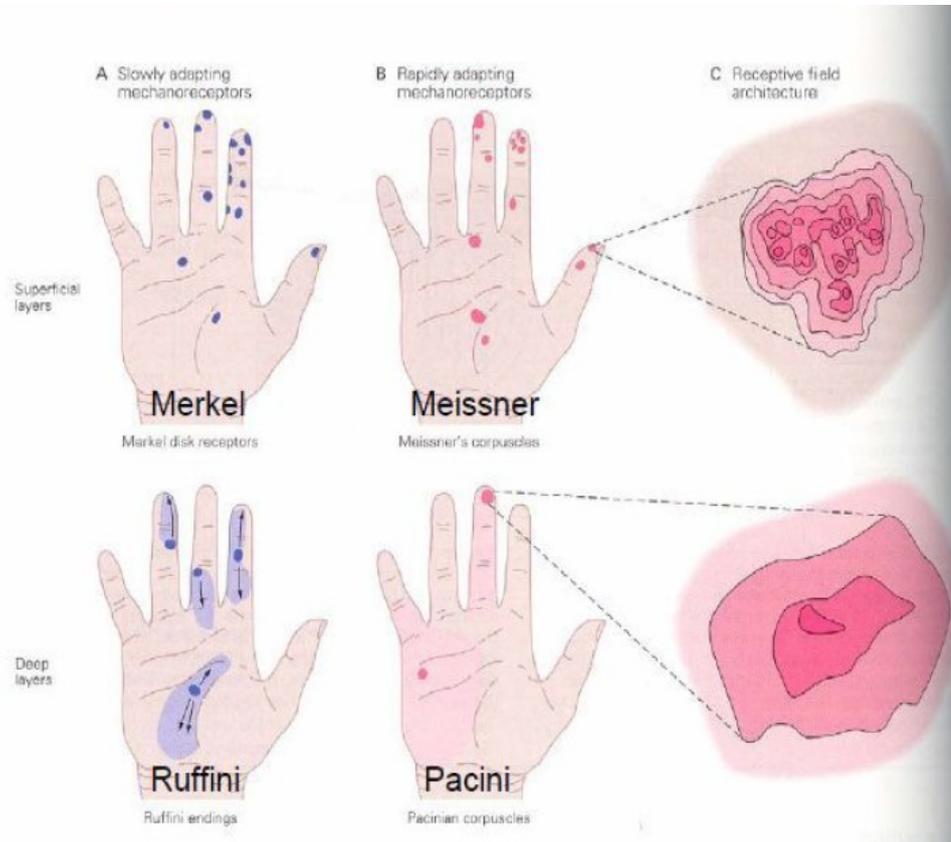
Grundlagen/ Rezeptoren

Rezeptoren	Meissner	Merkel	Pacinian	Ruffini
Lage	Dermis	Epidermis	Dermis	Epidermis, Dermis
Adaptation	schnell	langsam	schnell	langsam
Funktionen	Bewegung Geschwindigkeit	Vibration Druck	Vibration Druck	Druck Dehnung
Frequenz	2-40 Hz	0,4- 10 Hz	100 Hz - 1 kHz	0,4-100 Hz

Tabelle 2.1: Eigenschaften der Rezeptoren

Grundlagen/ Rezeptoren

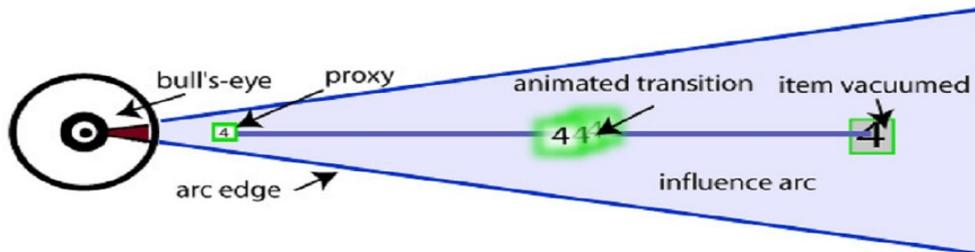
Verteilung der Mechanosensoren auf der Hand



Aus: www.allpsych.uni-giessen.de/karl/teach/Wahrnehmung/Wahr-12-haut.pdf

Verwandte Arbeiten

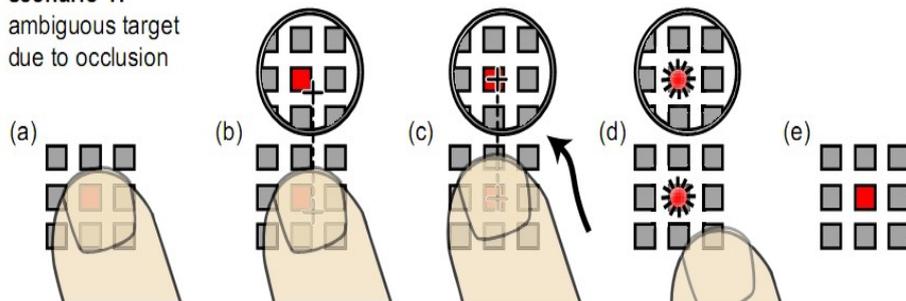
Manipulation entfernter und verdeckter Objekte



Aus: <http://www.dgp.toronto.edu/~anab/publications/vacuum-chi2005-bezerianos.pdf>,

- Vacuum ermöglicht schnellen Zugriff auf Objekte, die in einem großen Displaybereich dargestellt sind

scenario 1:
ambiguous target
due to occlusion

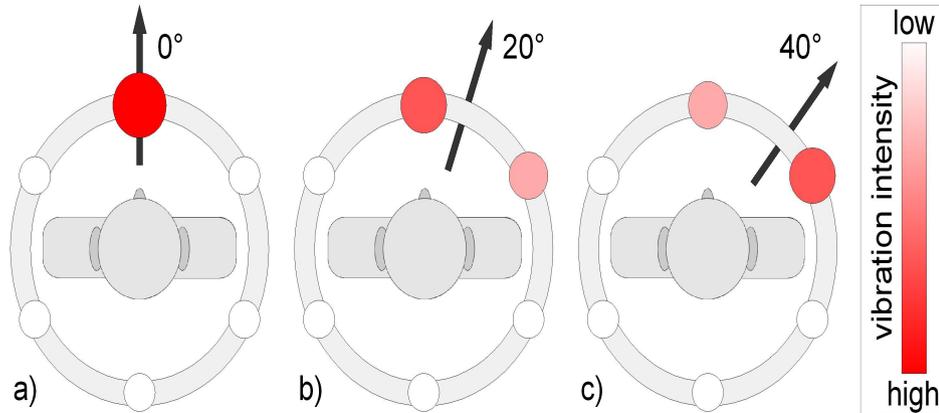


Aus: <http://www.patrickbaudisch.com/publications/2007-Vogel-CHI07-Shift.pdf>

- Shift ist das zu treffende Objekt kleiner als die Fingerkuppe, so bildet die Software das Ziel versetzt und vergrößert ab

Verwandte Arbeiten

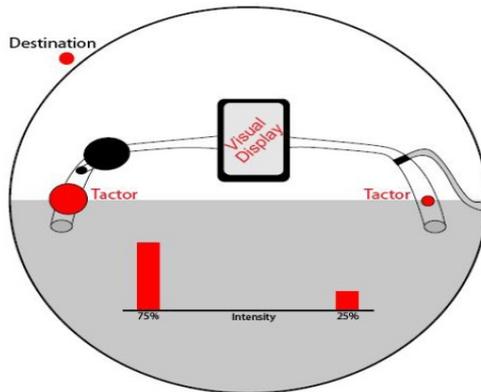
Haptische Navigation



Active Belt

Aus: <http://mobilehci.uni-siegen.de/proceedings2009/fp109-pilot.pdf>,

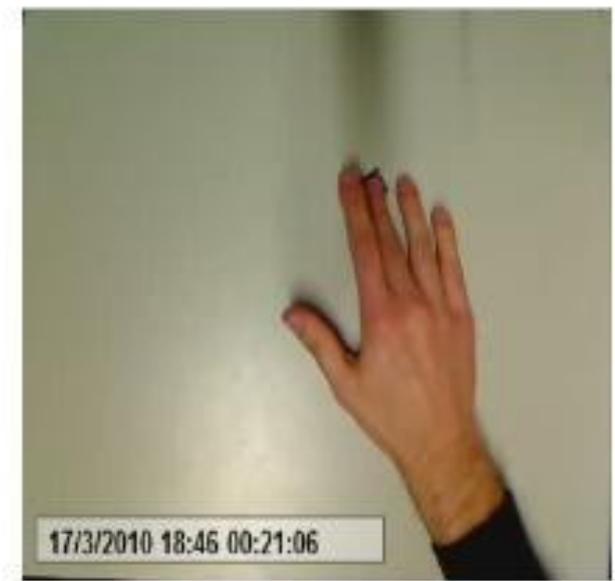
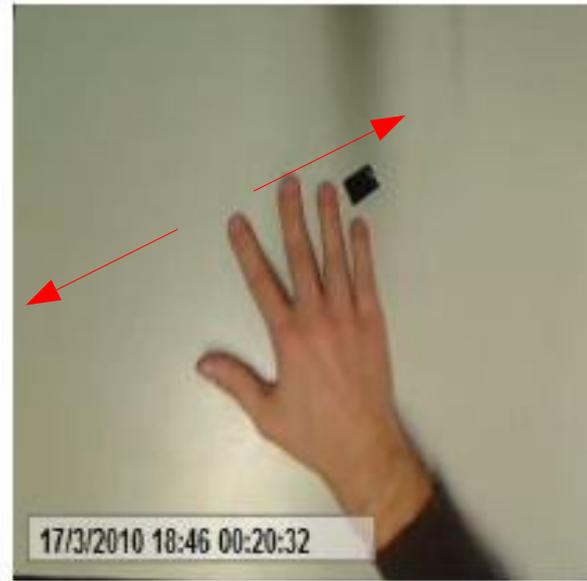
- Je nach einzuschlagender Fahrtrichtung vibrieren die Aktoren entsprechend und verschieden stark.



Tacticycle

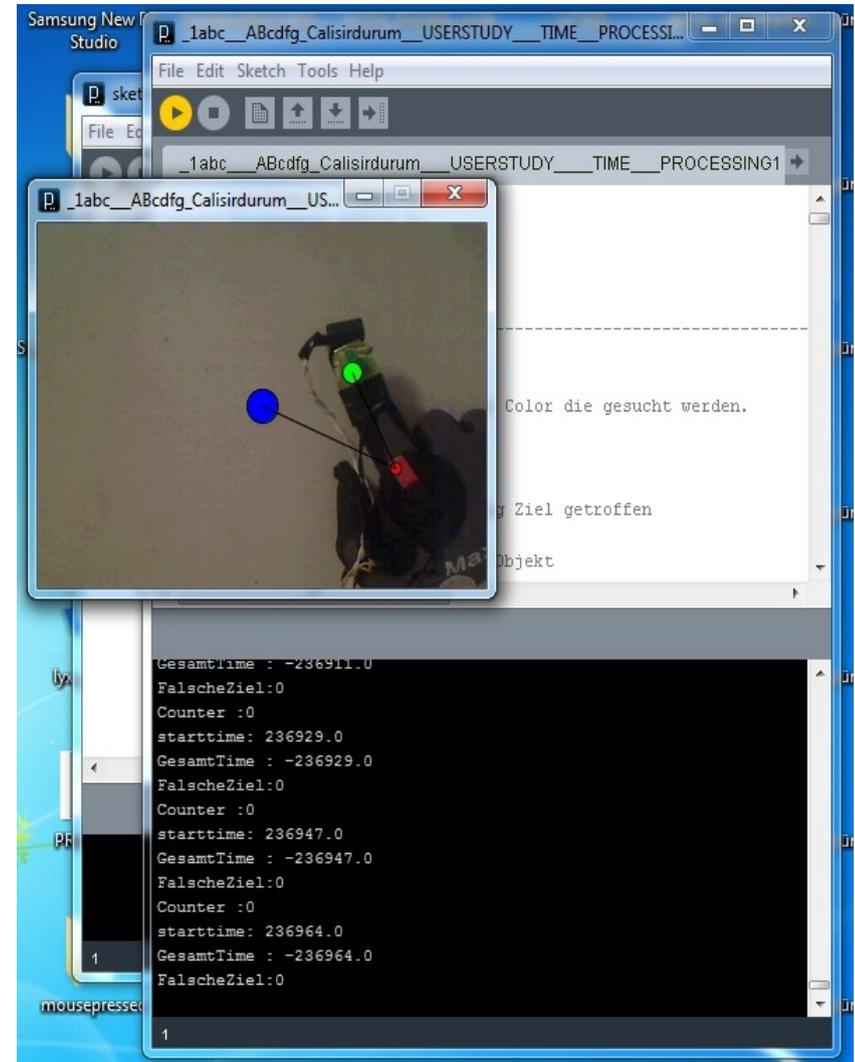
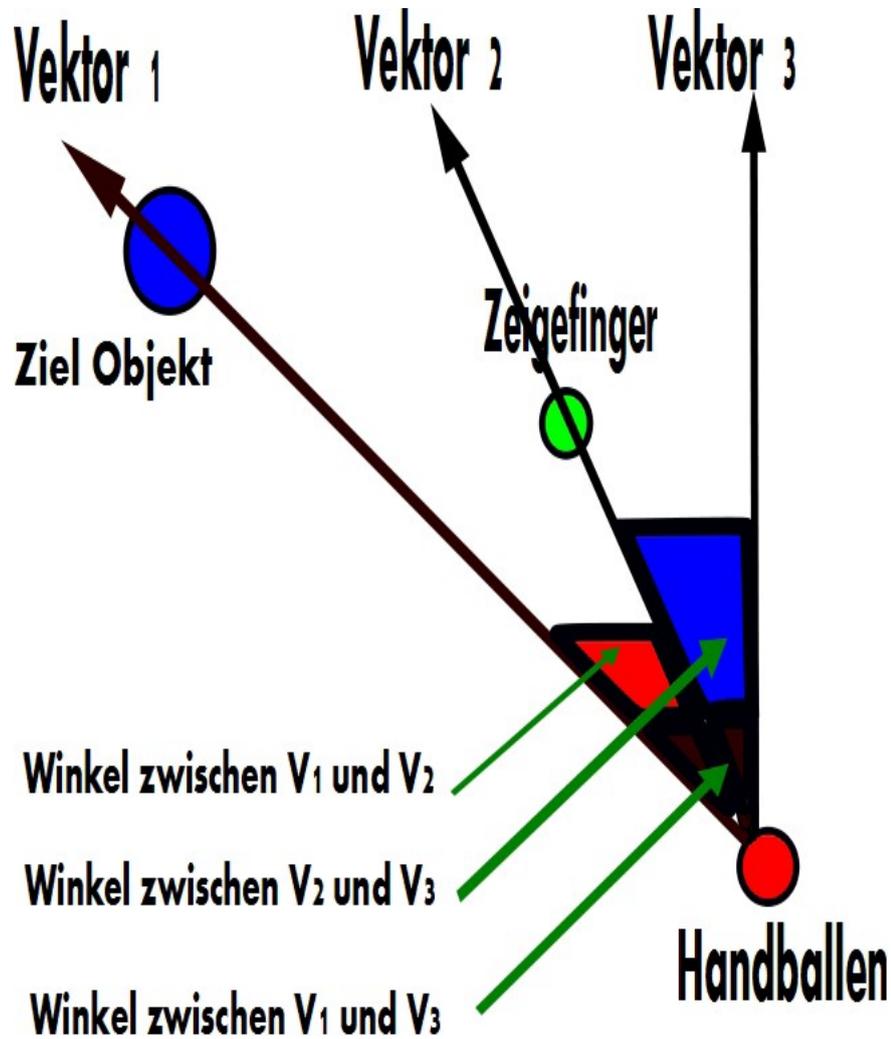
Aus: <http://medien.informatik.uni-oldenburg.de/pubs/Poppinga2009-Tacticycle.pdf>,

Vorstudie/ Videobeobachtung



- „Zick-Zack“-Bewegungen
- Bogen-Bewegungen

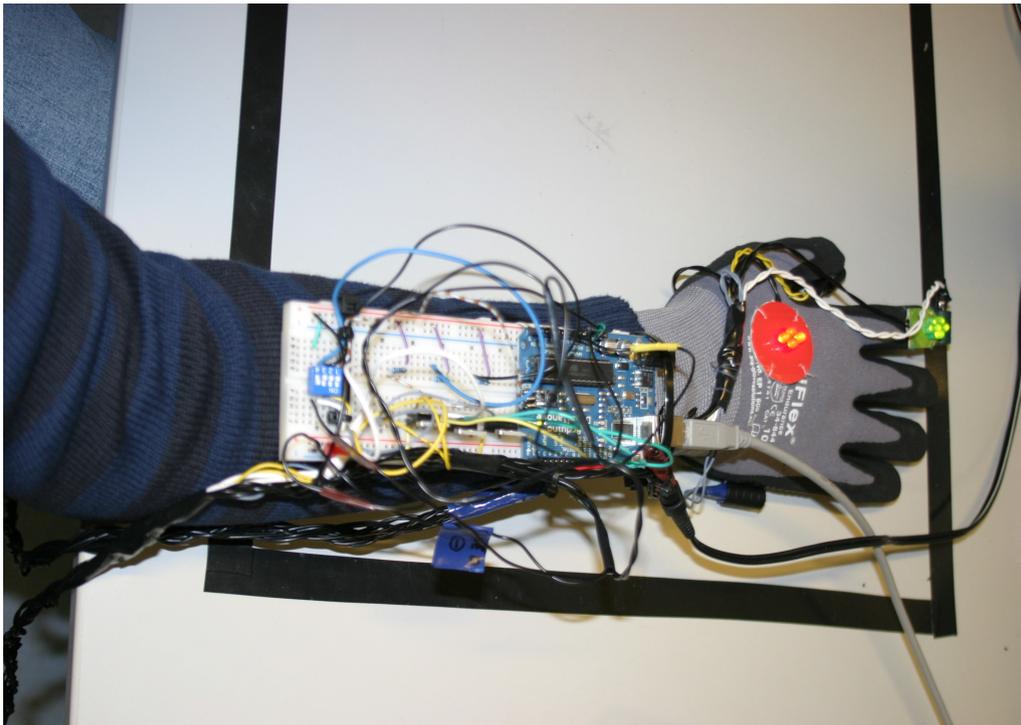
Software



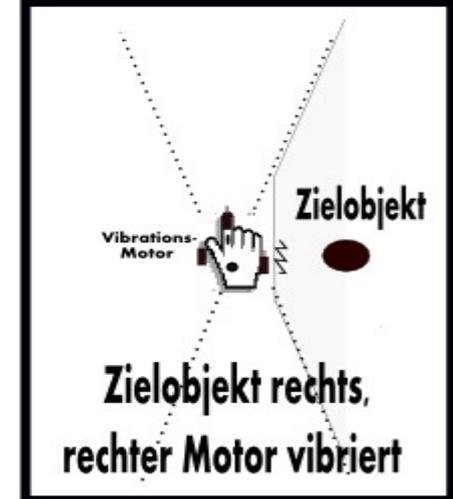
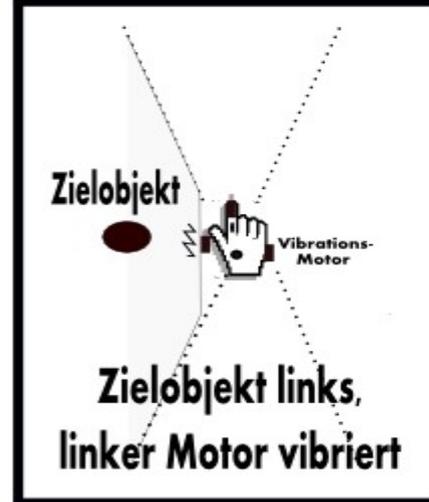
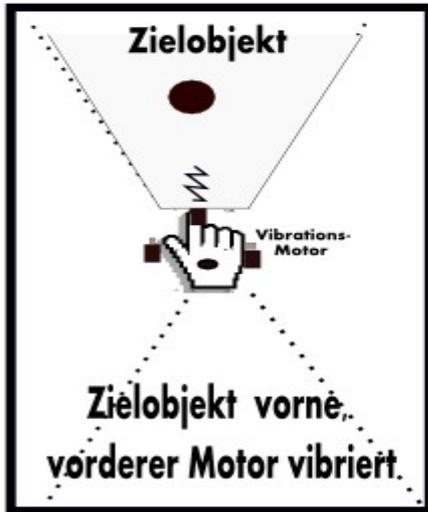
Hardware

☰ Fragen bei der Entwicklung:

- Anzahl der Aktuatoren
- Platzierung der Aktuatoren



Hardware

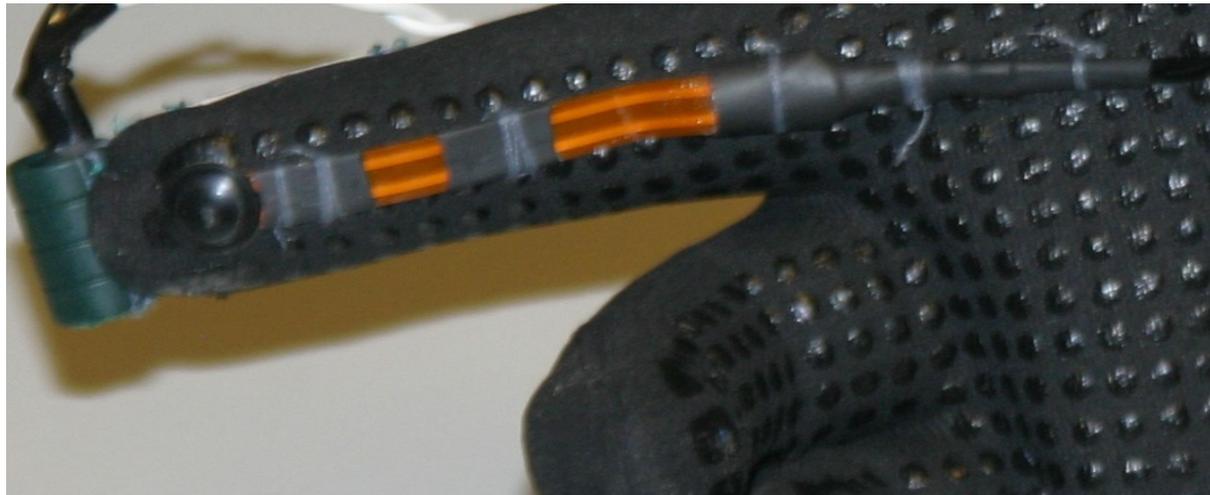
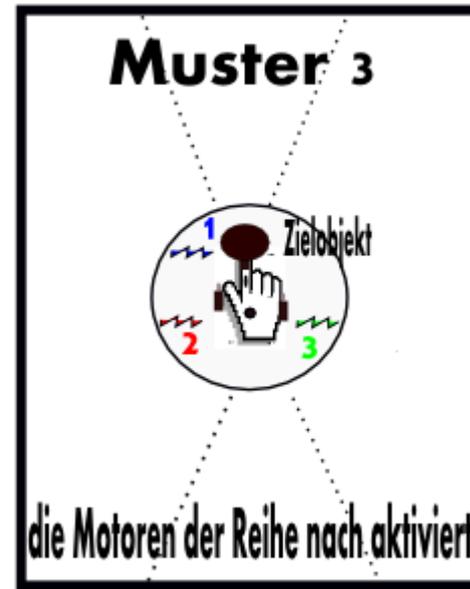
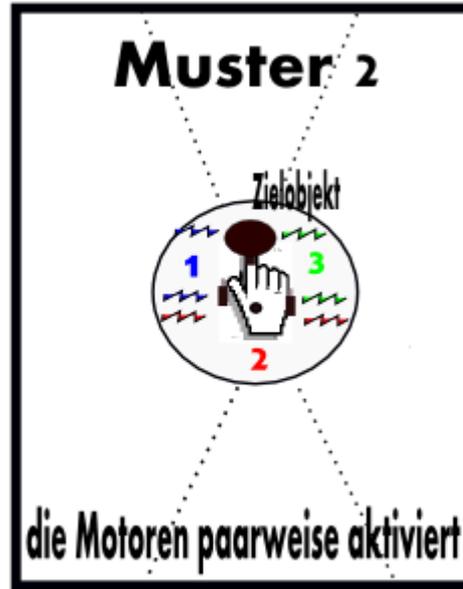


Studie

- ≡ Sobald der Zeigefinger über dem gesuchten Objekt steht, liefert der Handschuh ein ganz spezifisches Signal bzw. Vibrationsmuster an den Nutzer.
- Bei der Studie soll getestet werden, wie Menschen auf diese unterschiedlichen Vibrationen reagieren

- ≡ Teilnehmerzahl: 12
- ≡ Ergebnisse statistisch nicht belastbar (geringe Teilnehmerzahl)
- ≡ Abhängige Variablen:
 - Zeit, Fehlerrate
- ≡ Unabhängige Variablen:
 - Verschiedene Vibrationsmuster zum Zustand „Auf Objekt“

Studie/ Musterarten



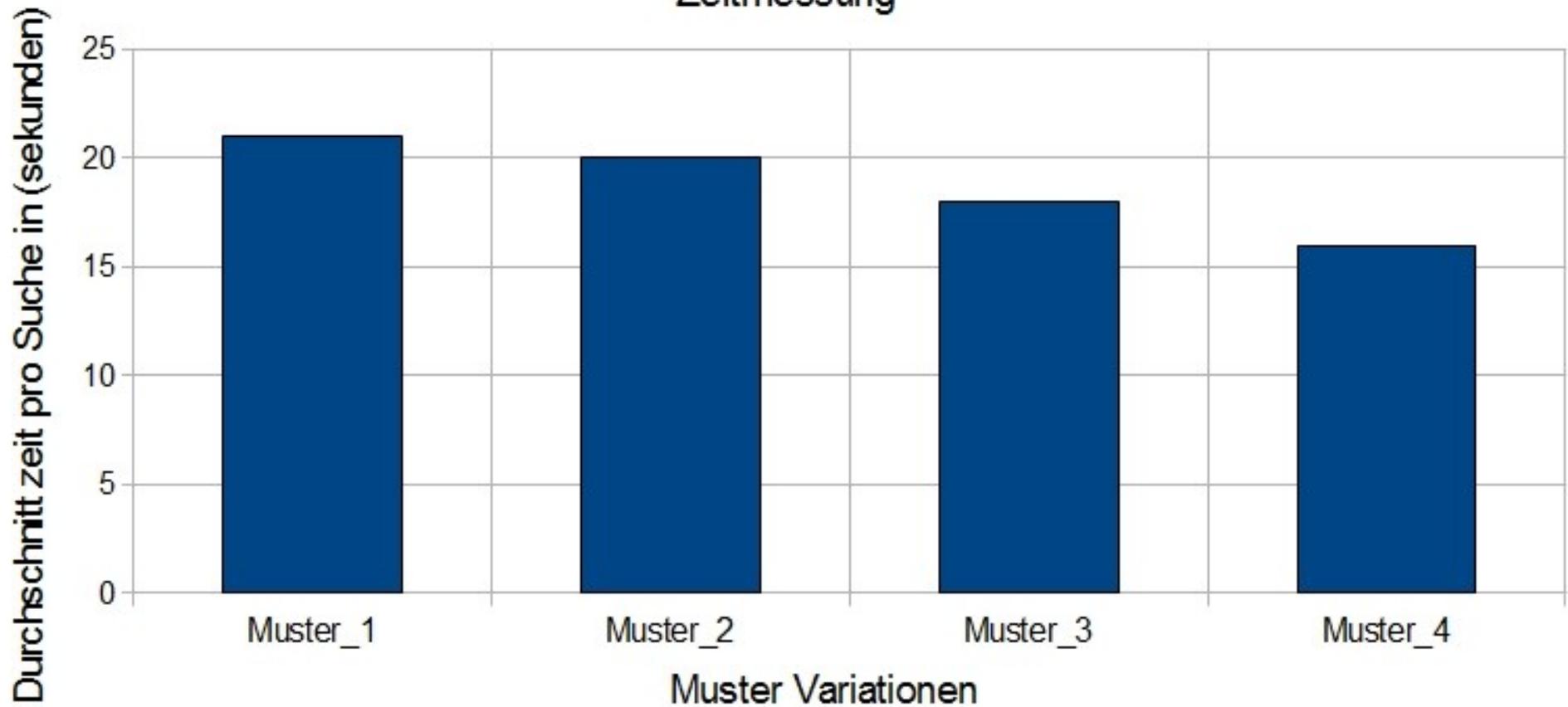
FSR-Drucksensor

Studie/ Ablaufplan



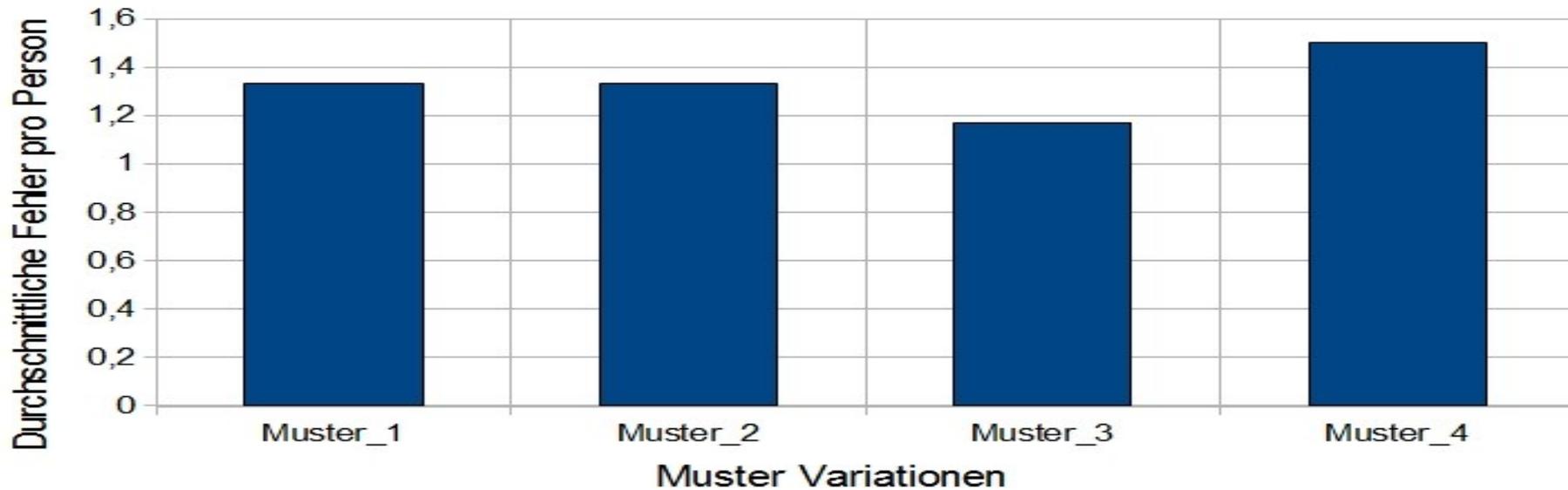
Studienergebnis/ Zeit

Zeitmessung

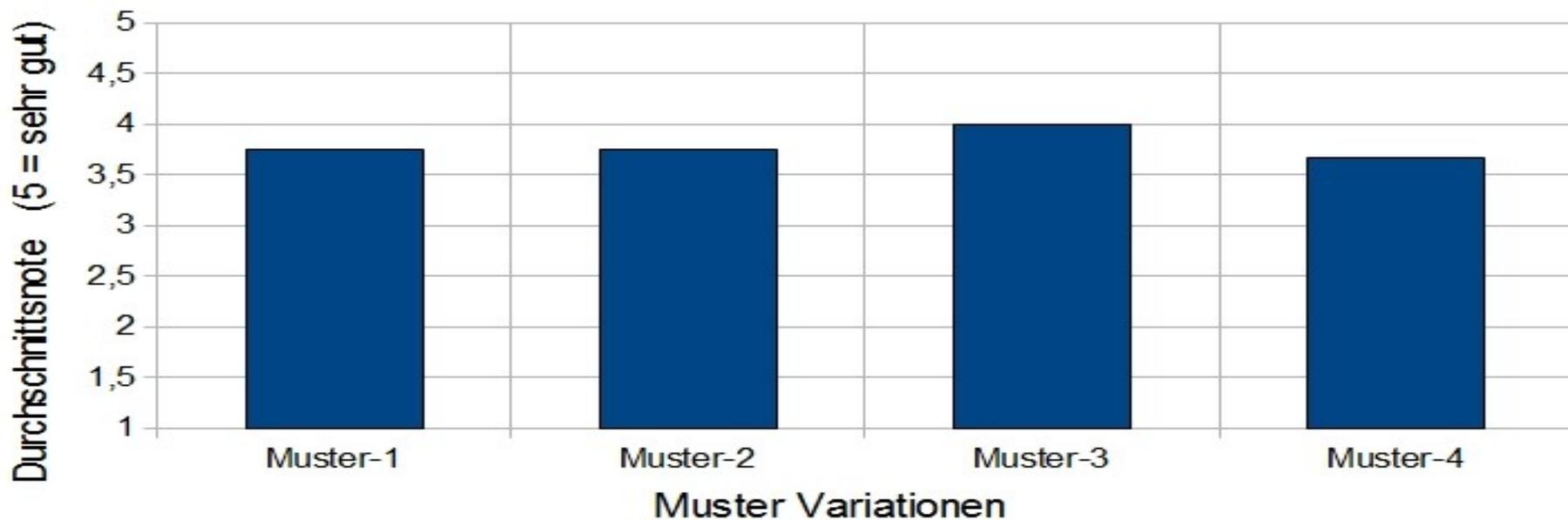


Studienergebnis/ Fehlerrate

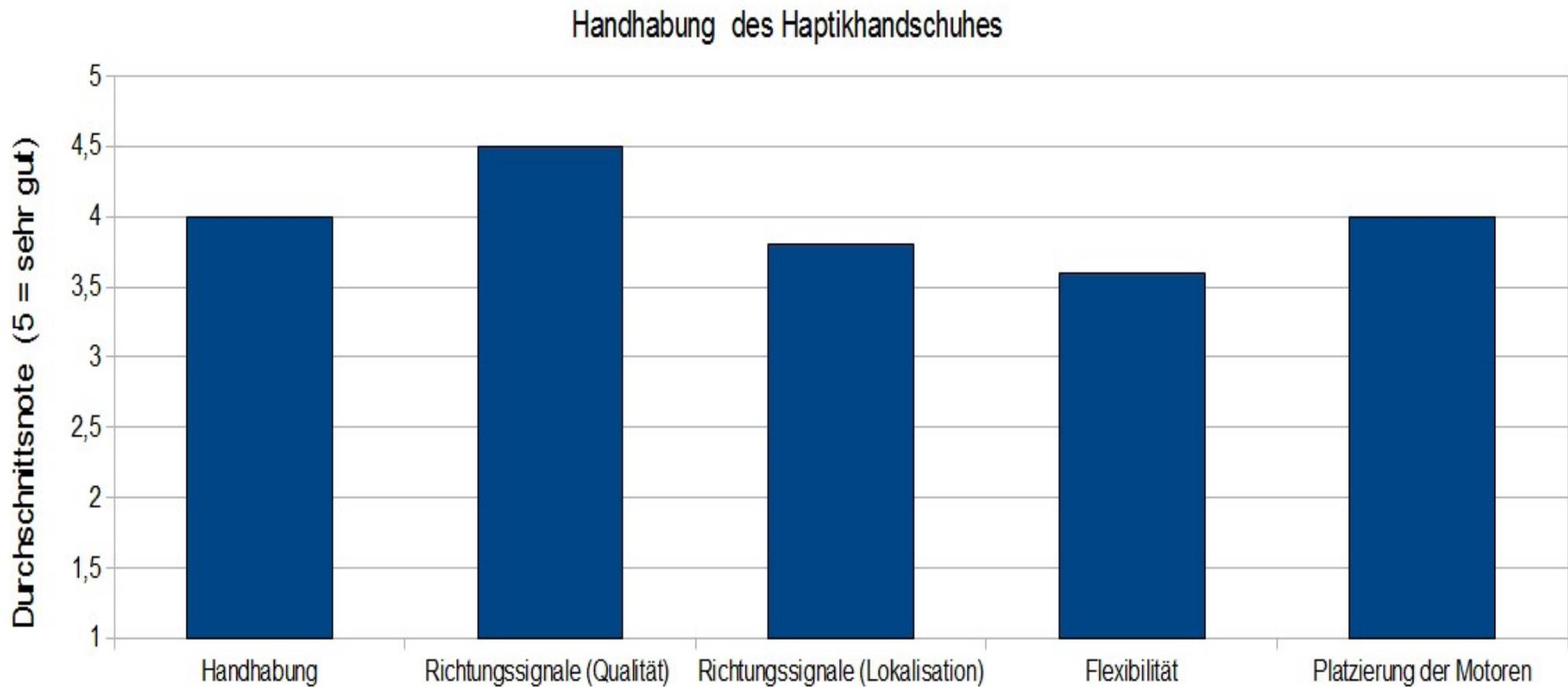
Fehlerrate



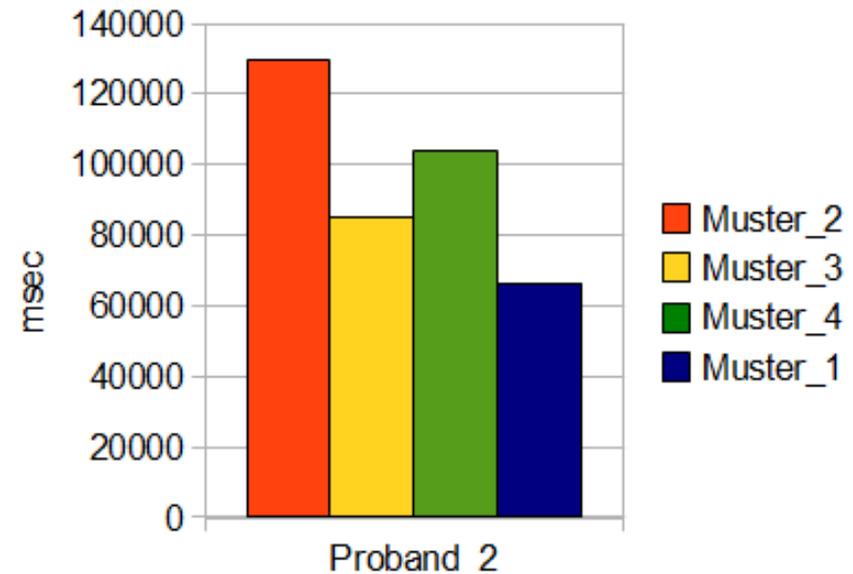
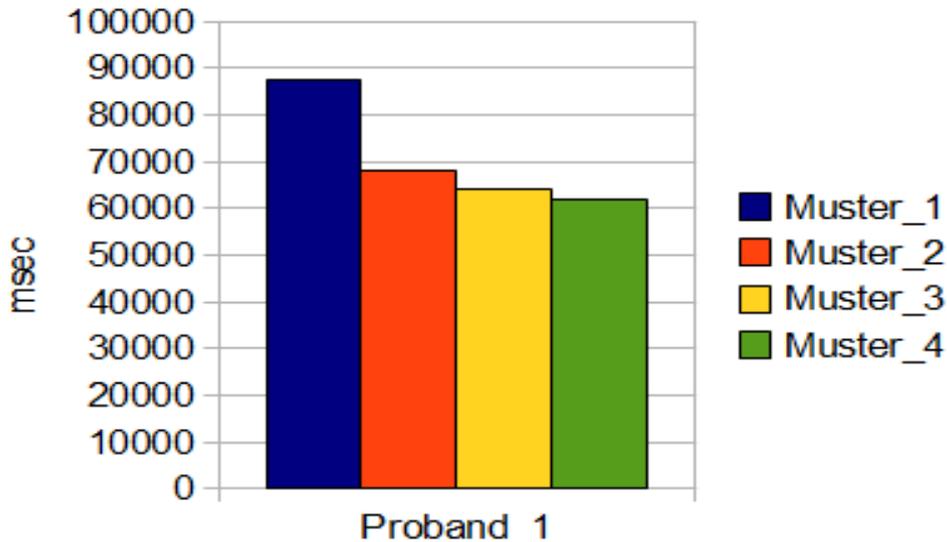
Ist das Musterart sofort verständlich ?



Studienergebnis/ Handhabung



Diskussion der Ergebnisse



- Lernaufwand: die ersten Muster brauchen viel Zeit (Nervosität, mangelnde Erfahrung)
- Pulsierende Muster werden besser wahrgenommen.
- Zusätzliche Bestätigung wurde vermisst: visuell oder akustisch.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Weitere Fragen ?