

LFE Medieninformatik • Tobias Konda

Multimodale Kongruenzen bei haptischen Signalen auf berührungsempfindlichen Bildschirmen

Projektarbeit

Betreuer: Dipl.Med.Inf. Hendrik Richter
Externer Betreuer: Dipl.Ing. Christopher Deisler
(BMW Forschung & Technik GmbH)





Agenda

- Aufgabenstellung
- Grundlagen
- Technik
- Vorgehen
- Ergebnisse
- Kritik



Aufgabe

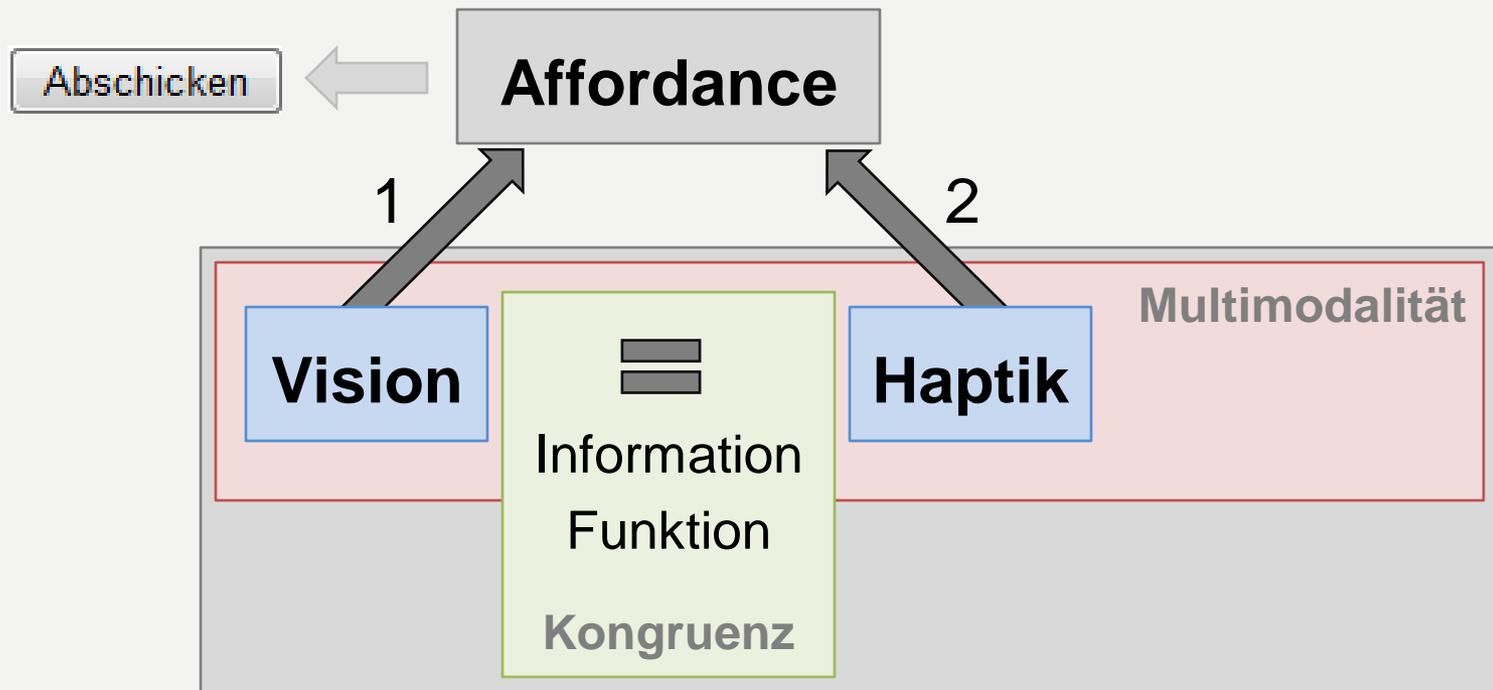
Multimodale Kongruenzen bei haptischen Signalen
auf berührungsempfindlichen Bildschirmen.

Ziele:

- Beschreibung von Tastsignalen
- Erwartungen der Nutzer an haptische Signale
- Übermittlung „gleicher“ Information



Grundlagen: Multimodale Kongruenzen



Literatur: [1], [2], [3]



Grundlagen: Aktive Haptik bei Touchscreens

Möglichkeiten

- Feedback nach erfolgter Interaktion
- Positionsvermittlung
- Codierung von Information und Funktion

Vorteile

- Joy of Use / Ease of Use
- Geschwindigkeits- und Performanzvorteile
- Entlastung visueller / auditiver Kanal
- Kognitive Belastung reduzieren



Touchscreen mit aktiver Haptik



Grundlagen: Farbsemantik (1)

GRÜN	ROT
Positiv	Negativ
Gut	Schlecht
Akzeptanz	Ablehnung
Ja	Nein
An	Aus

Literatur: [14], [15]

Grundlagen: Farbsemantik (2)



Tabellenzelle formatieren (links, *MS Office Excel*) oder
Programm schließen (rechts, *Windows 7*)



Anzeige des Motorölstandes im „grünen“ Bereich (*BMW FIS*)



Starten und Stoppen eines Timers (*Apple iPhone*)



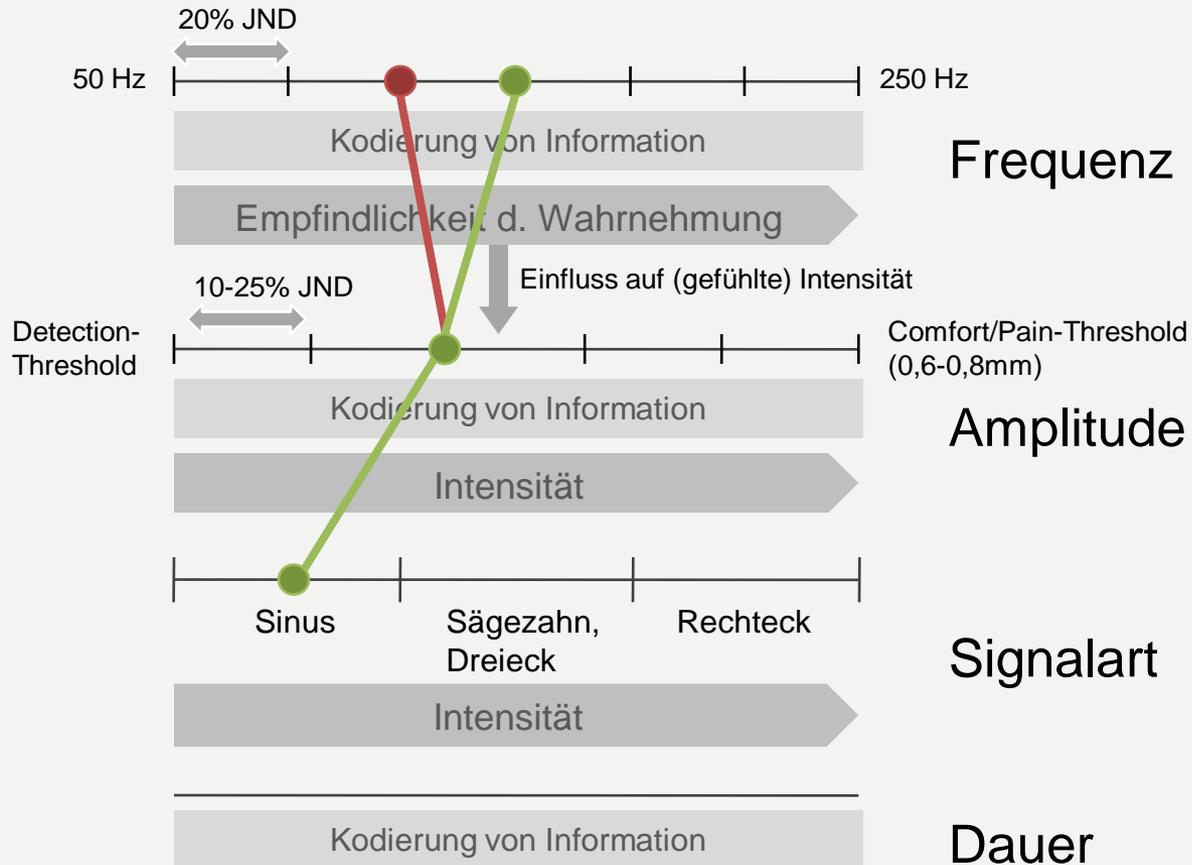
Technik: Demonstrator-Aufbau



Demonstrator-Aufbau zur Erzeugung taktiler Signale
bei berührungsempfindlichen Bildschirmen



Technik: Signalparameter*



* Anwendbar bei Schwingungen, angelegt am menschlichen Finger

Literatur: [11], [12], [13]



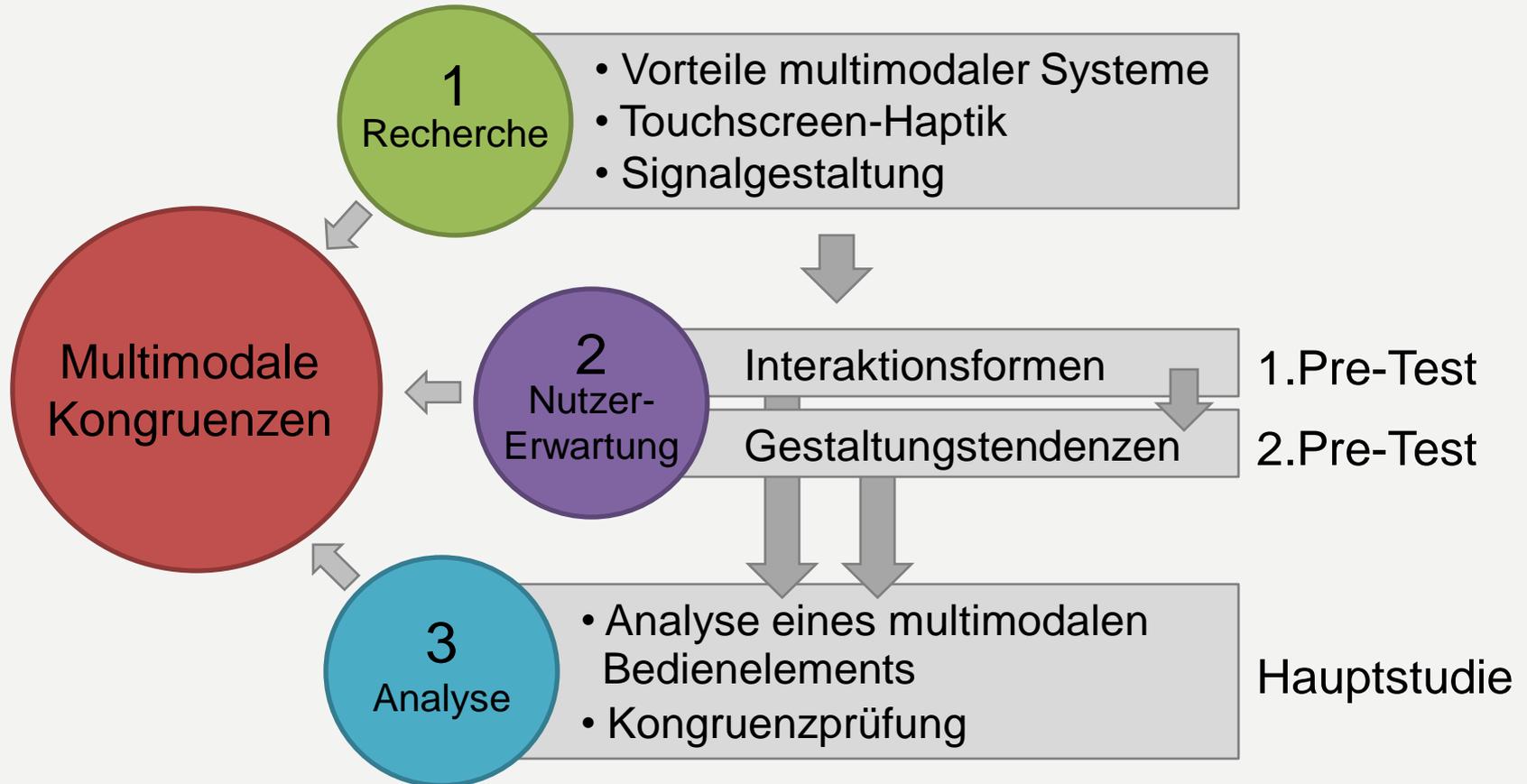
Forschungsfragen

Probanden erwarten von Bedienelementen, die sich in der farblichen Darstellung unterscheiden, verschiedene, taktile Rückmeldungen.

Die Wahrnehmung und Assoziationen einer Farbe spiegeln sich in der Empfindung einer taktilen Rückmeldung wieder.

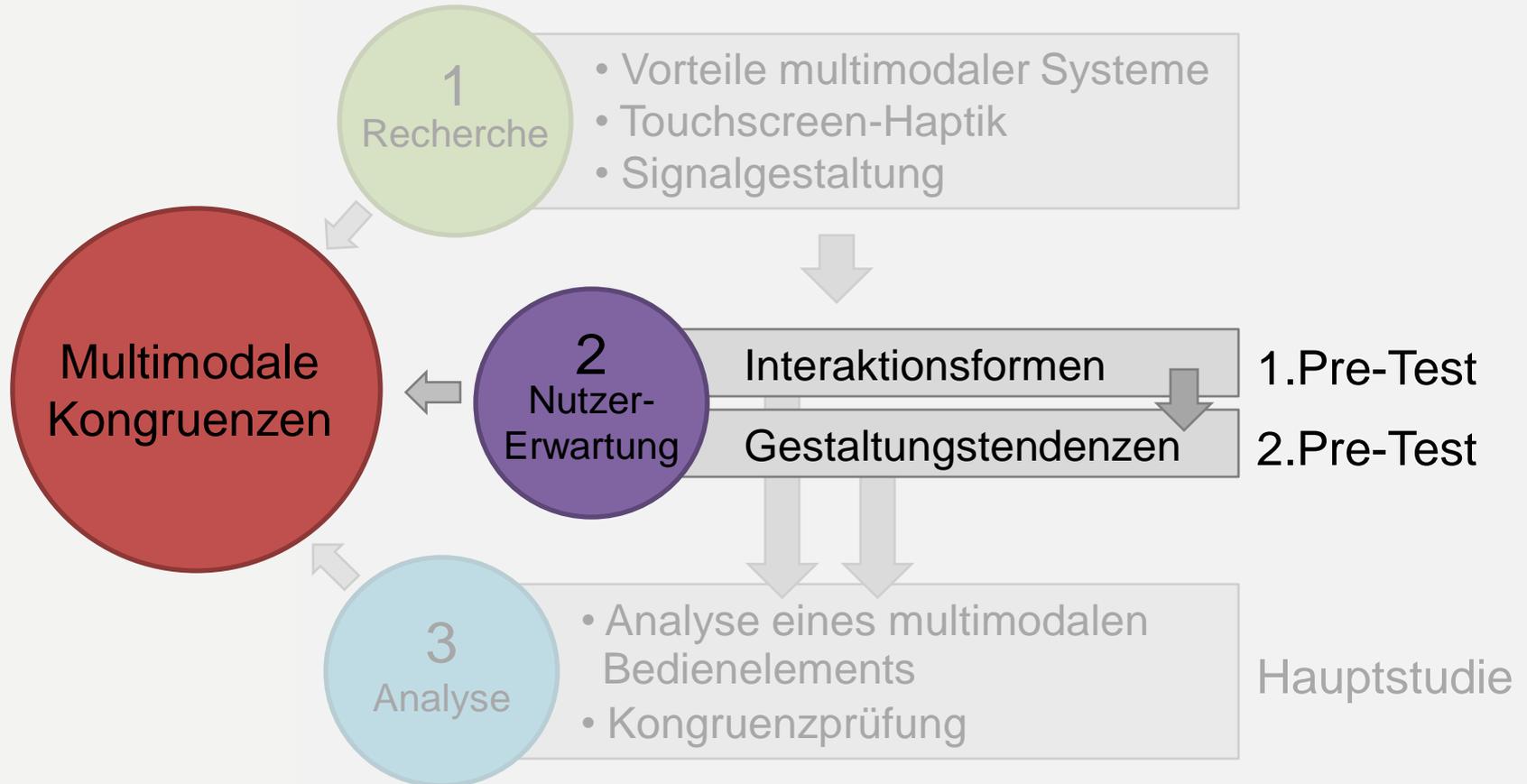


Vorgehen





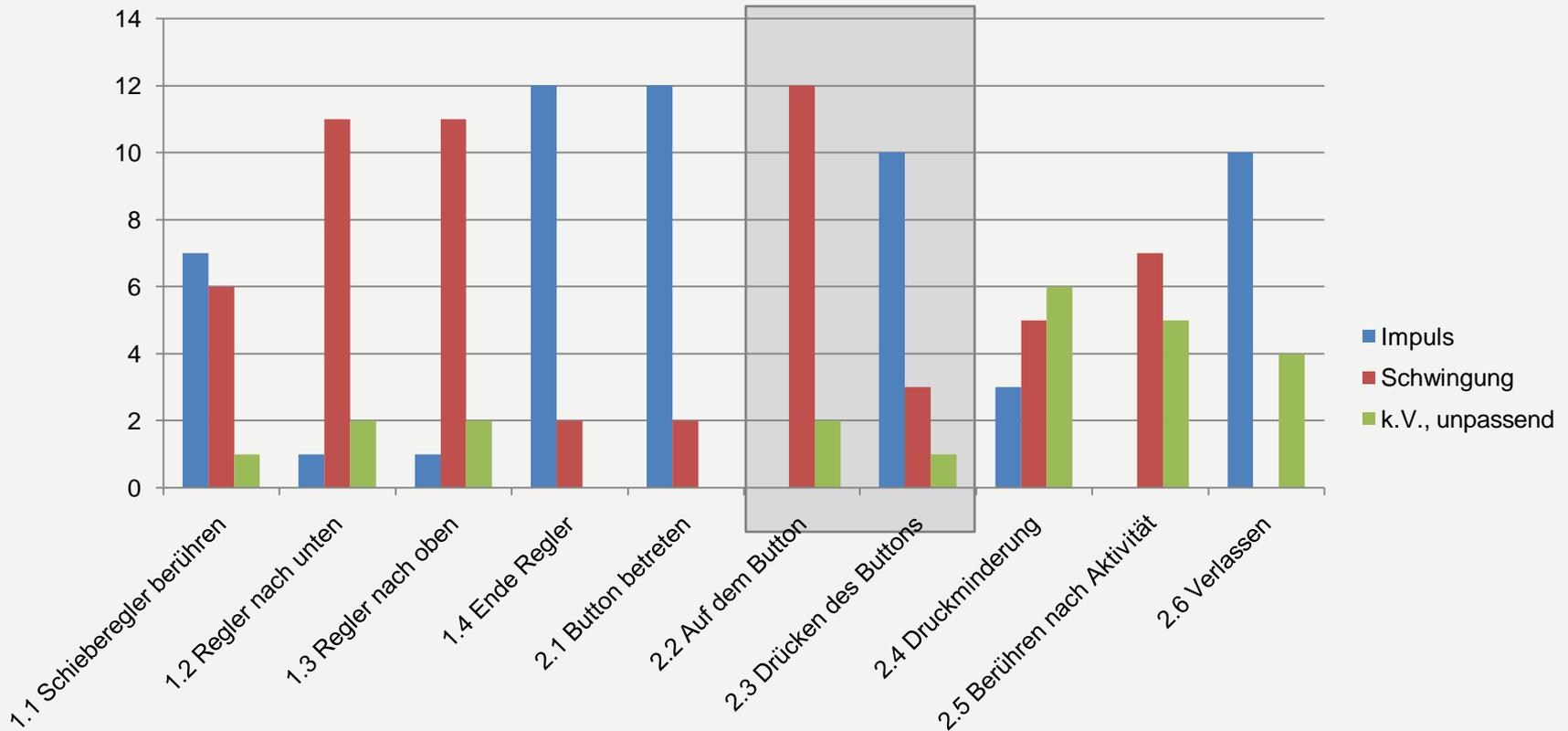
Vorgehen



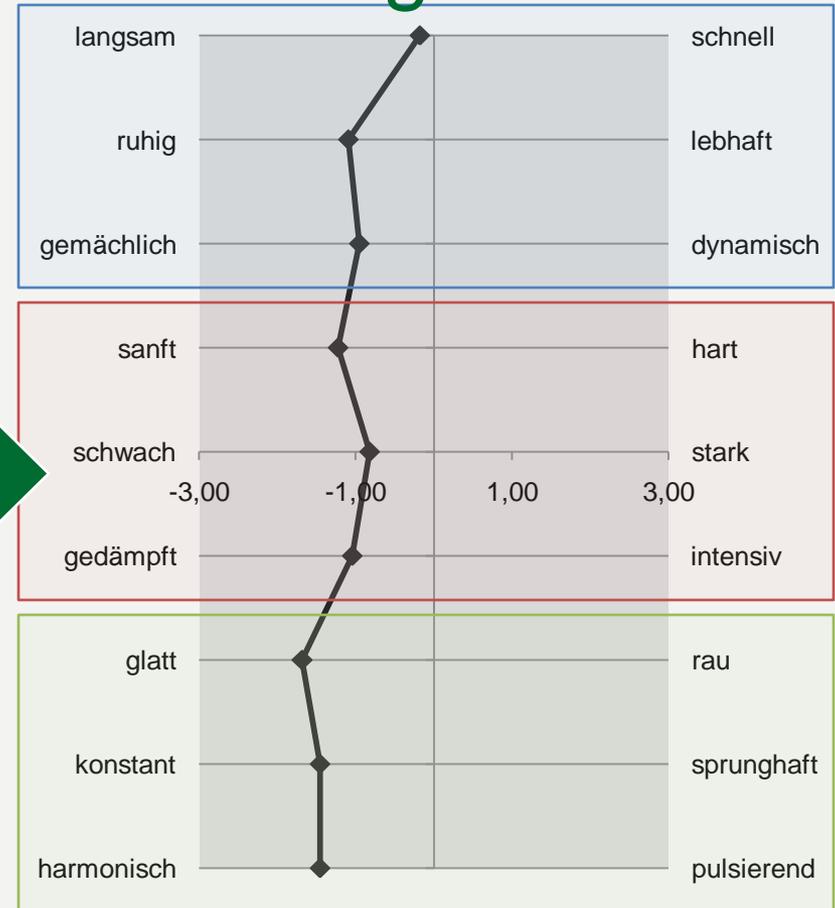
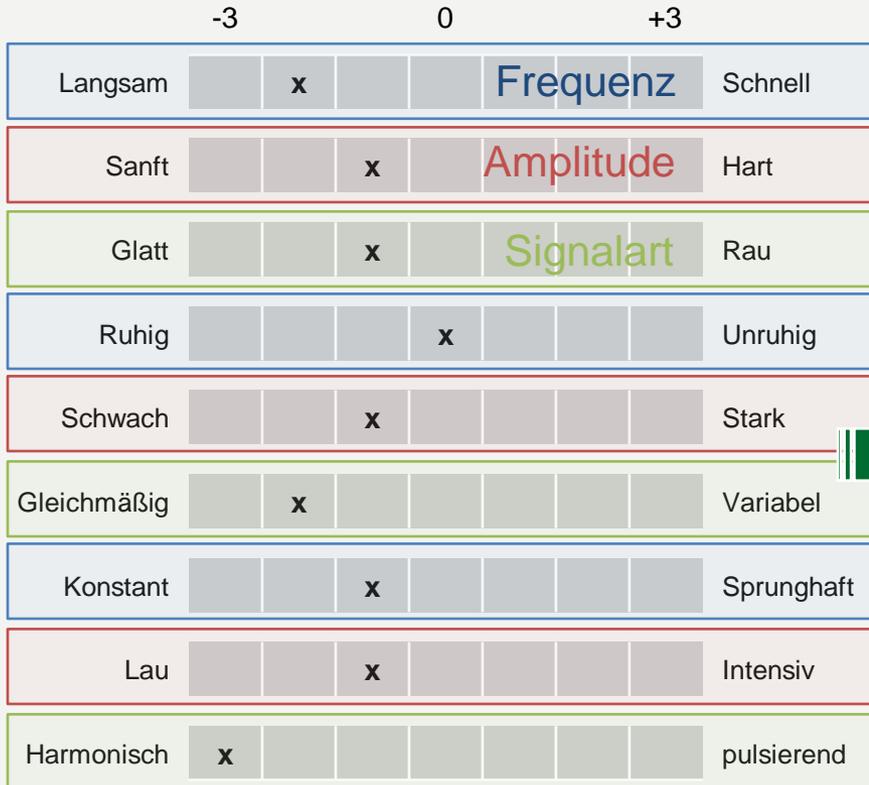


Ergebnisse: 1.Pre-Test

Gewünschte Signaltypen



Untersuchung der Nutzererwartungen



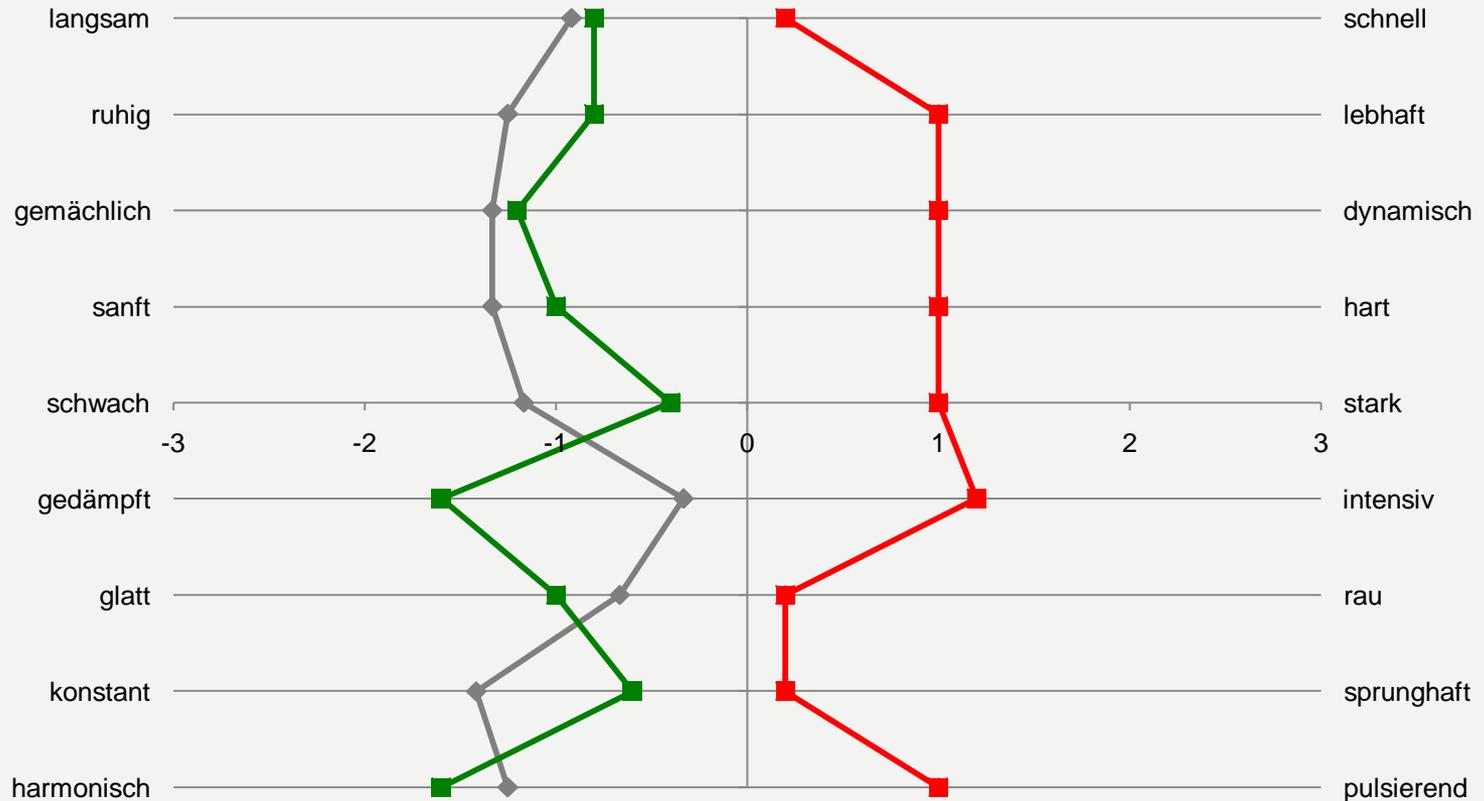
- Semantisches Differential (Polaritätsprofil) ist ein Verfahren zur quantitativen Analyse von subjektiven Bedeutungen
- Verwendung einer 7-stufigen (Likert-) Skala, an den Enden stehen polare Assoziationsbegriffe

Literatur: [14]



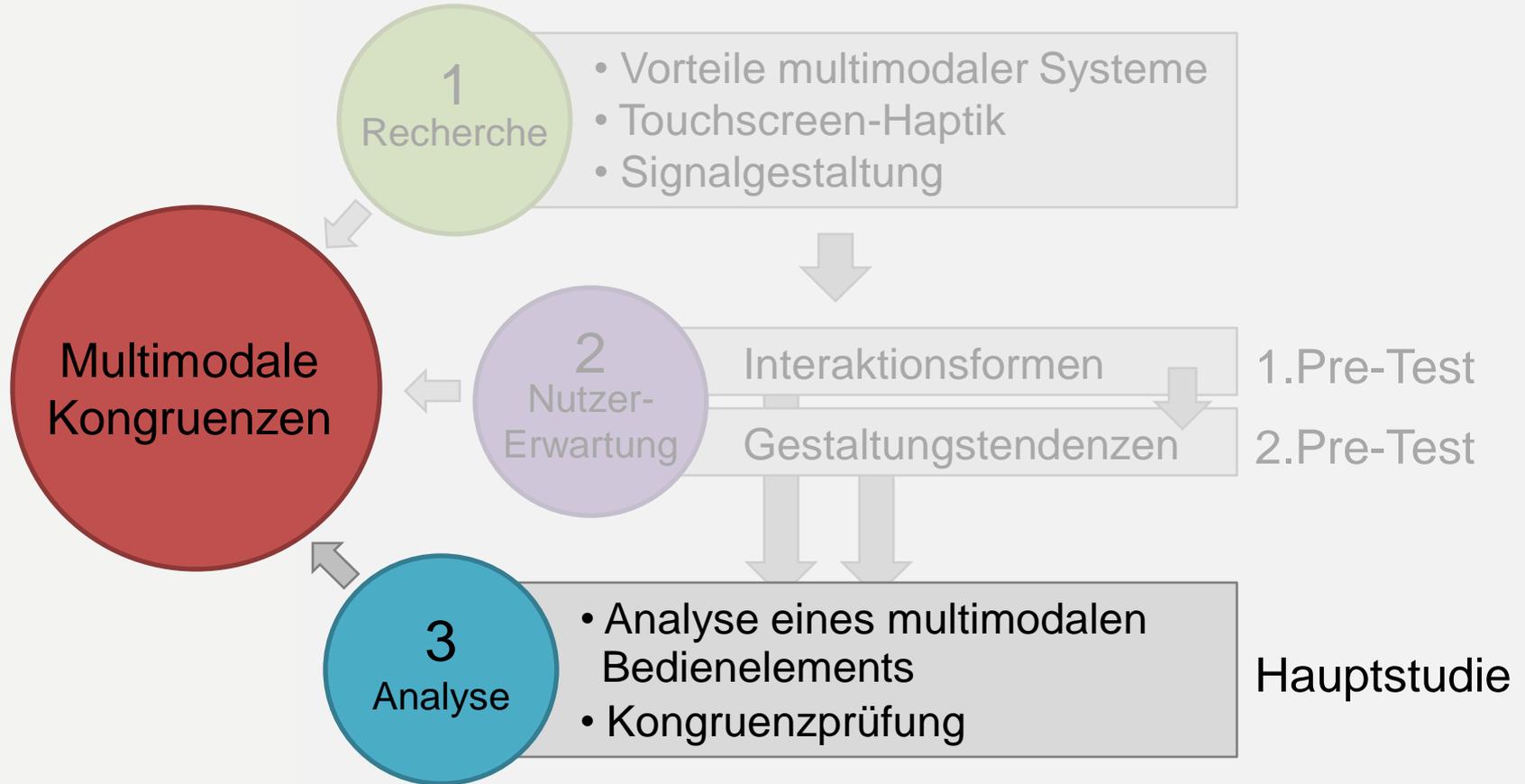
Ergebnisse: 2.Pre-Test

Erwartung taktile Schwingungen



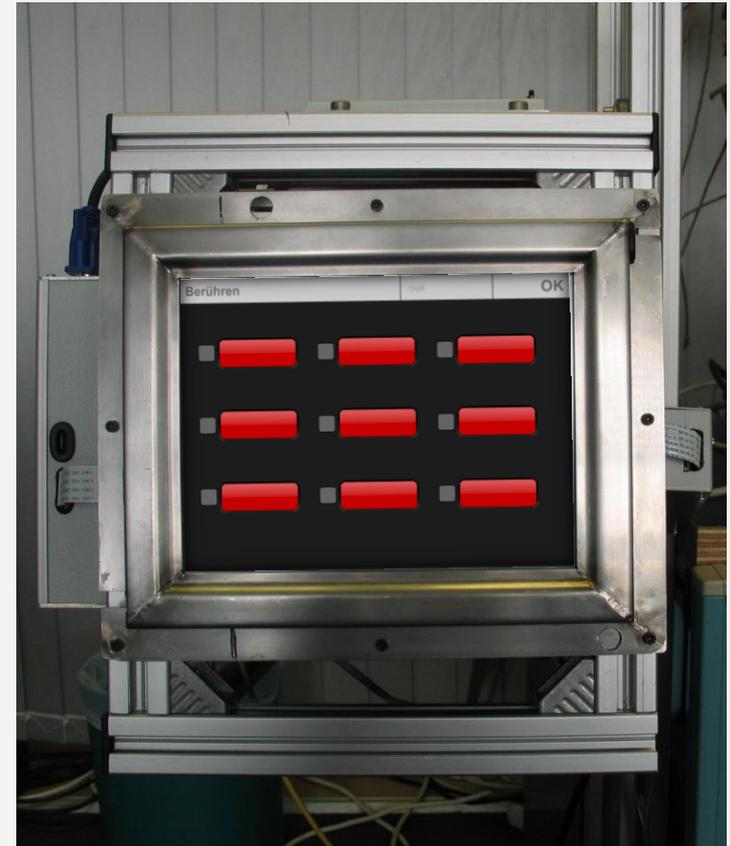
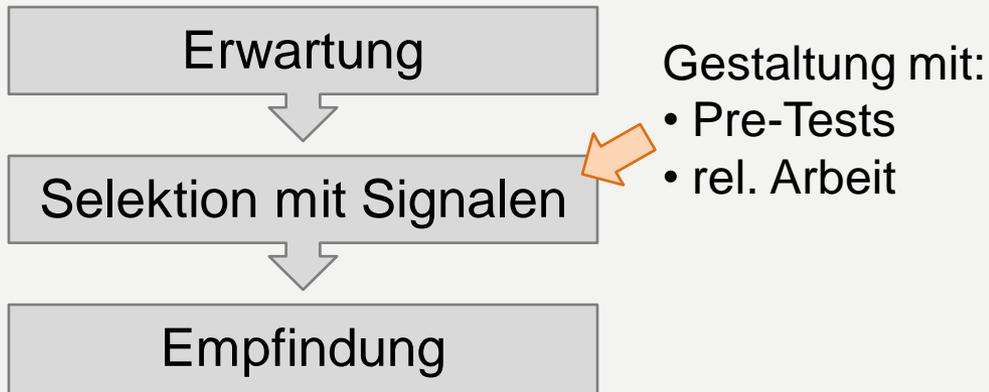


Vorgehen





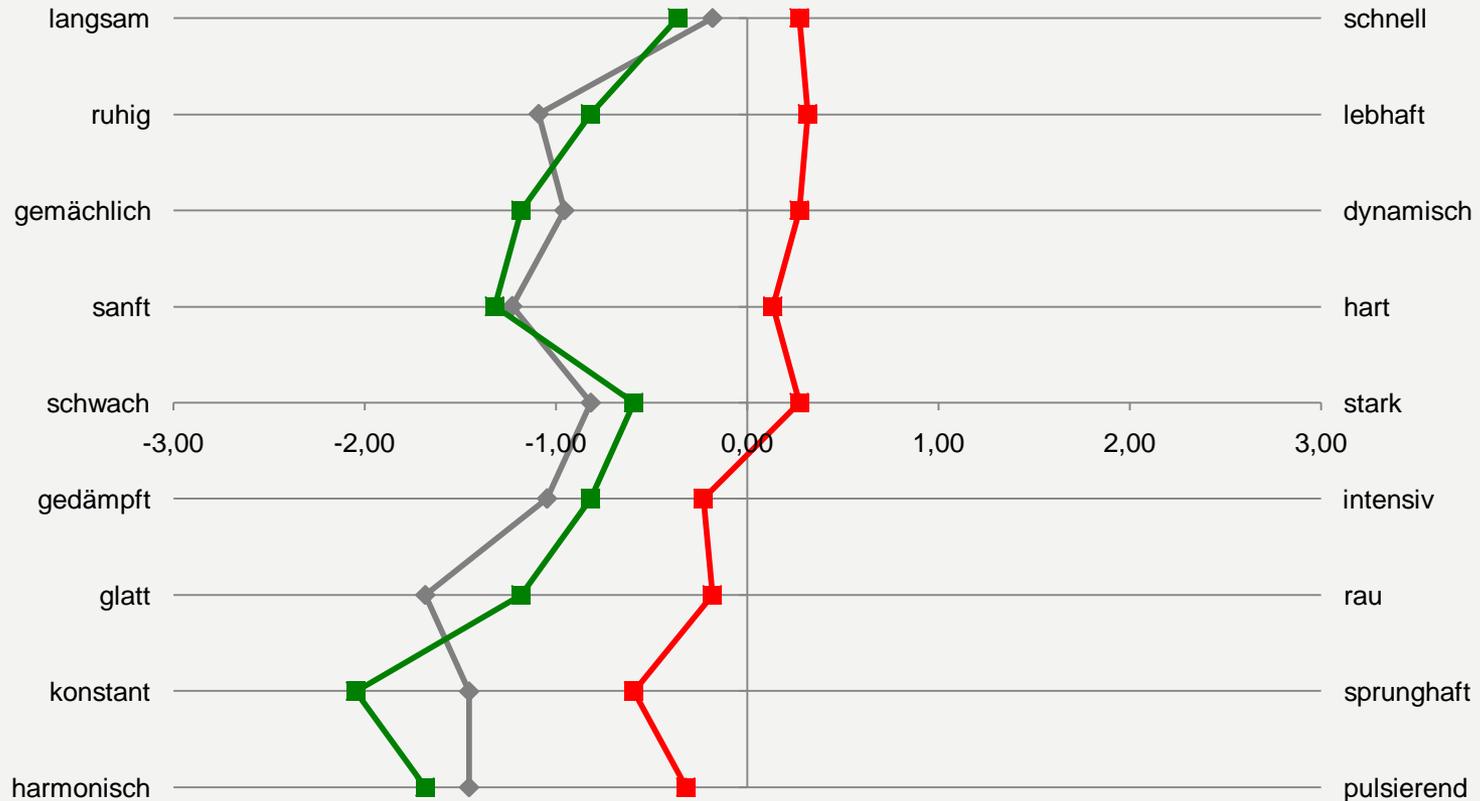
Hauptversuch





Ergebnisse: Hauptstudie (1)

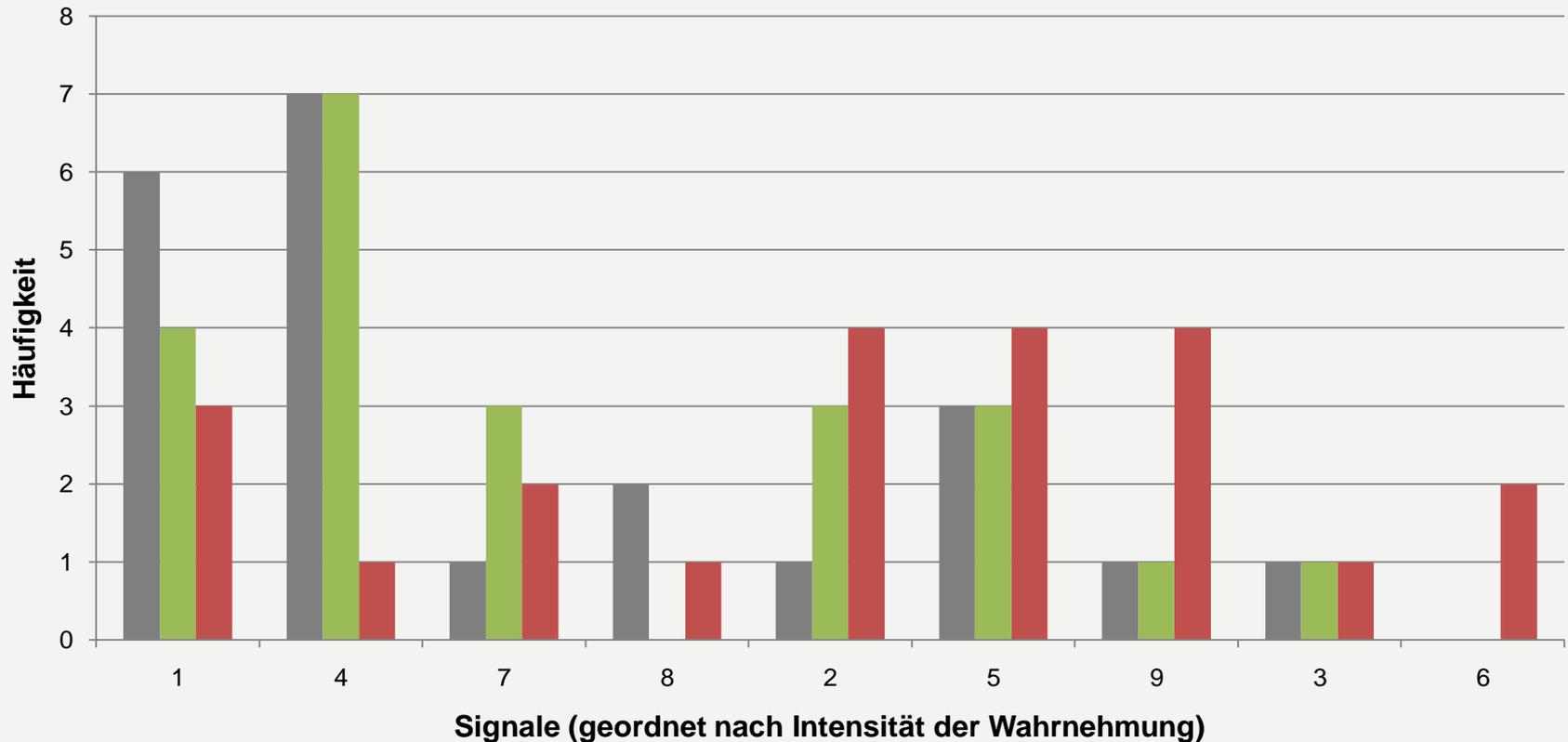
Erwartung taktile Schwingungen





Ergebnisse: Hauptstudie (2)

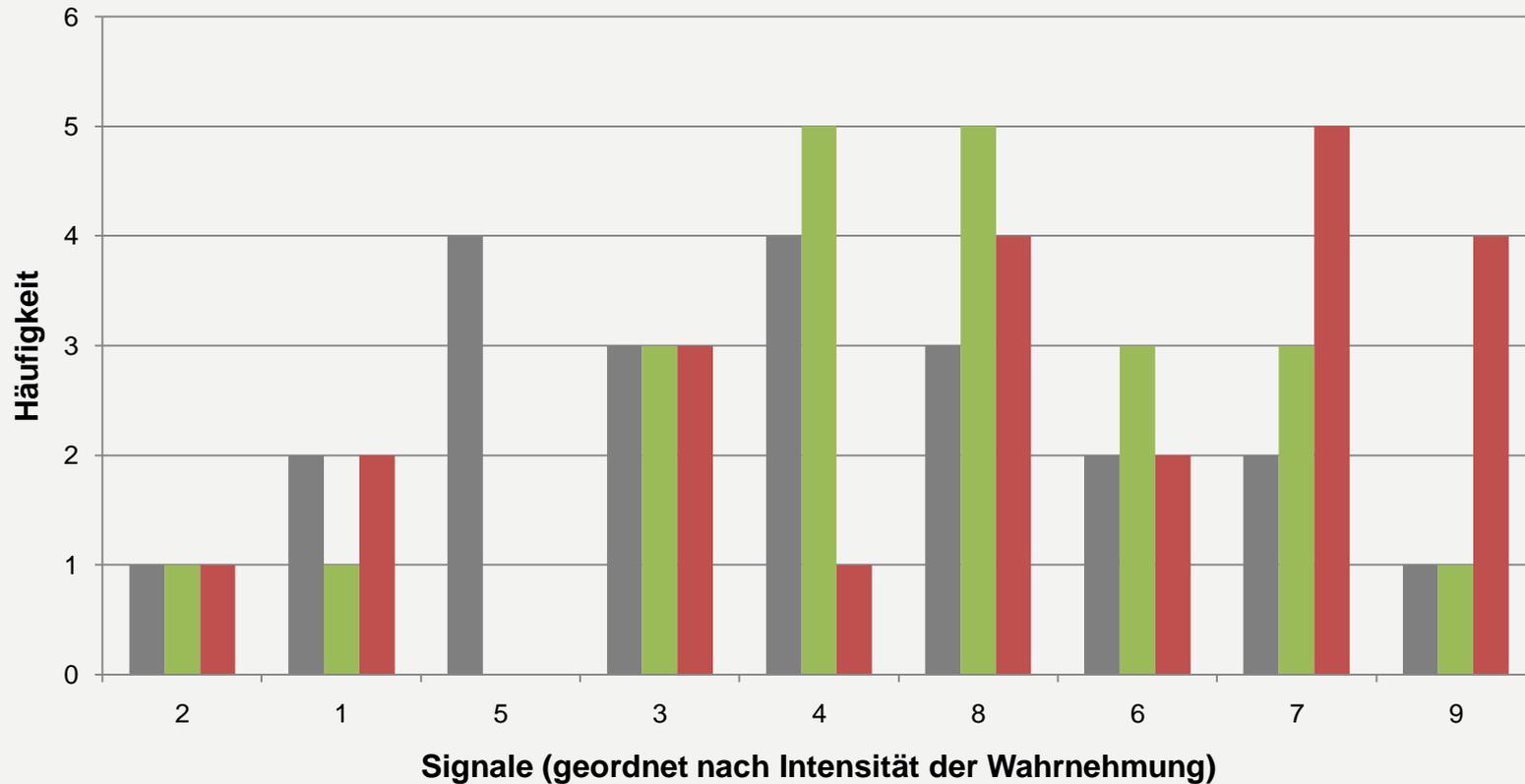
Signalverteilung "Berühren"





Ergebnisse: Hauptstudie (3)

Signalverteilung "Drücken"





Kritik

- Semantisches Differential funktioniert
aber: bei Empfindungsbewertung aufgrund geringer
Auswahlzahlen schlecht anwendbar
- Taktile Signale sind Demonstrator abhängig
→ schränkt Übertragbarkeit der Ergebnisse ein
- Taktilität des Menschen höchst individuell
→ Messbarkeit der Empfindungen schwierig



Fazit

- Farbeinfluss bei Erwartungsbewertung deutlich, bei Empfindungsbewertung Tendenzen erkennbar
 - Einfluss der Farbe Rot:
Intensivere Signale bestätigt Erwartungshaltung
- Forschungsfragen scheinen sich zu bestätigen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Fragen?



Literatur

1	ETSI EG 202 191 V1.1.1 (2003-08). Human Factors (HF); Multimodal interaction, communication and navigation guidelines, 2003.
2	Roman Vilimek. <i>Gestaltungsaspekte multimodaler Interaktion im Fahrzeug - Ein Beitrag aus ingenieurpsychologischer Perspektive. PhD thesis</i> , Philosophischen Fakultät II (Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaft), Universität Regensburg, 2007.
3	Marc Ernst and Heinrich Bühlhoff. <i>Multisensorische Wahrnehmung des Menschen</i> , 2005.
4	Poupyrev, I., Maruyama, S., and Rekimoto, J. 2002. Ambient touch: designing tactile interfaces for handheld devices. In <i>Proceedings of the 15th Annual ACM Symposium on User interface Software and Technology</i> (Paris, France, October 27 - 30, 2002).
5	RL Klatzky, SJ Lederman, C Reed: There's more to touch than meets the eye: The salience of object attributes for haptics with and ... - <i>Journal of Experimental Psychology: General</i> , 1987
6	Chang, D., Nesbitt, K. V., and Wilkins, K. 2007. The gestalt principles of similarity and proximity apply to both the haptic and visual grouping of elements. In <i>Proceedings of the Eight Australasian Conference on User interface - Volume 64</i> (Ballarat, Victoria, Australia, January 30 - February 02, 2007).
7	Hoggan, E., Brewster, S. A., and Johnston, J. 2008. Investigating the effectiveness of tactile feedback for mobile touchscreens. In <i>Proceeding of the Twenty-Six Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems</i> (Florence, Italy, April 05 - 10, 2008).
8	Leung, R., MacLean, K., Bertelsen, M. B., and Saubhasik, M. 2007. Evaluation of haptically augmented touchscreen gui elements under cognitive load. In <i>Proceedings of the 9th international Conference on Multimodal interfaces</i> (Nagoya, Aichi, Japan, November 12 - 15, 2007).
9	Koskinen, E., Kaaresoja, T., and Laitinen, P. 2008. Feel-good touch: finding the most pleasant tactile feedback for a mobile touch screen button. In <i>Proceedings of the 10th international Conference on Multimodal interfaces</i> (Chania, Crete, Greece, October 20 - 22, 2008).
10	Hoggan, E., Brewster, S. A., and Johnston, J. 2008. Investigating the effectiveness of tactile feedback for mobile touchscreens. In <i>Proceeding of the Twenty-Six Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems</i> (Florence, Italy, April 05 - 10, 2008).
11	ISO 9241-920: Ergonomics of human-system interaction — Part 920: Guidance on tactile and haptic interactions, 2009.
12	Van Erp, J.B.F. <i>Guidelines for the Use of Vibro-Tactile Displays in Human Computer Interaction</i> .
13	Ulf Eysel. <i>Neuro- und Sinnesphysiologie</i> . Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2006.
14	Frank Rösler, Günther Battenberg, Frank Schüttler. <i>Subjektive Empfindungen und objektive Charakteristika von Bedienelementen</i> . In <i>ATZ 04/2009 Jahrgang 111</i> , Seiten 292 – 297.
15	Andrew J. Elliot, Markus A. Maier, Martin J. Binser, Ron Friedman, Reinhard Pekrun. <i>The Effect of Red on Avoidance Behavior in Achievement Contexts</i> , 2009.
16	Keith V. Nesbitt. <i>Structured Guidelines to Support the Design of Haptic Displays</i> , 2005.
17	ETSI EG 202 048 V1.1.1 (2002-08). Human Factors (HF); Guidelines on the multimodality of icons, symbols and pictograms, 2002.