Ergonomie von Multi-Touch Oberflächen

Florian Lehmann

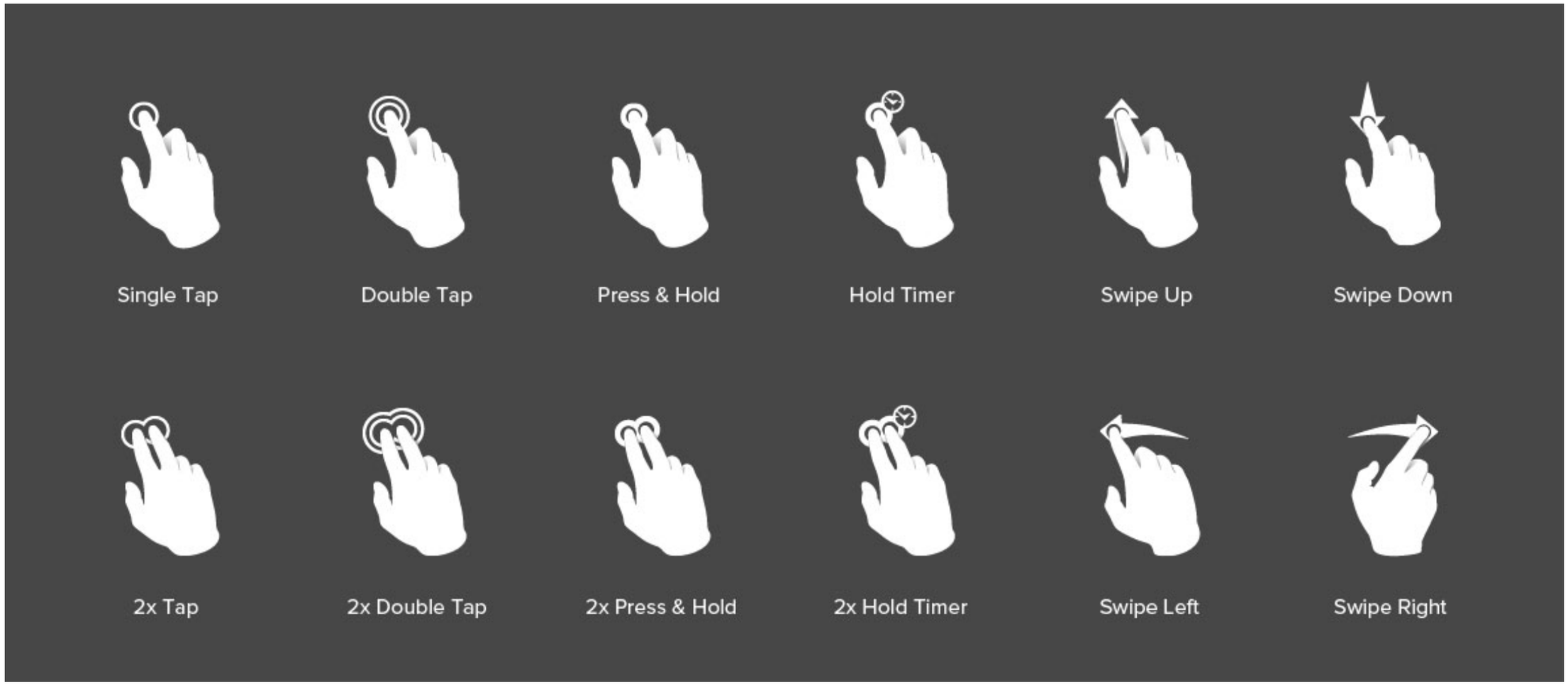
09.02.2016 Bachelor Präsentation Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg

Einleitung

Forschungsarbeit im Bereich Mensch-Computer-Interaktion, Untersuchung von Multi-Touch Oberflächen

Recherche → Konkretisierung des Themas, **Untersuchung von Taps auf Multi-Touch Oberflächen von Smartphones**

Warum Taps?

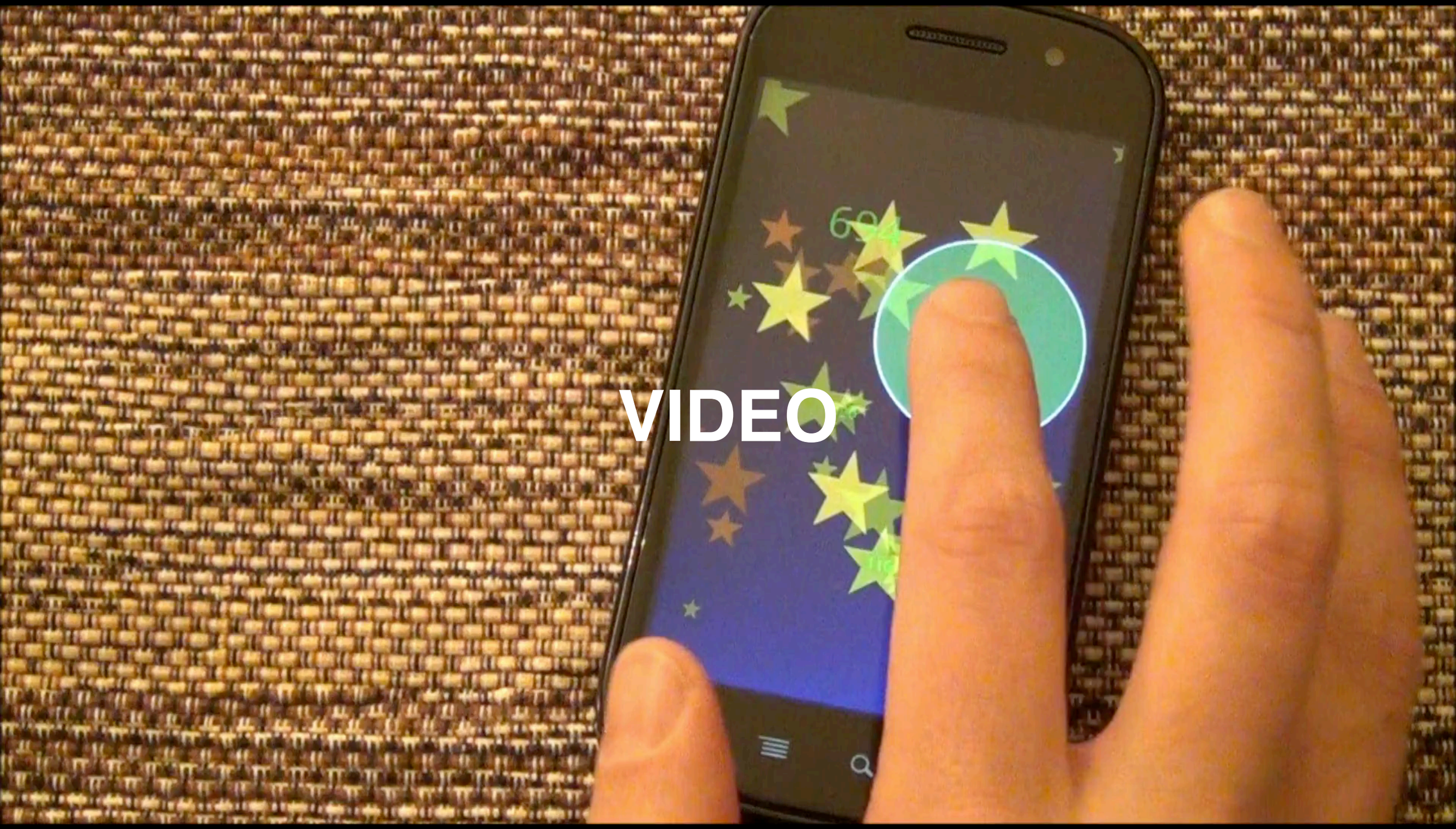


Entnommen von: http://www.leweboskop.fr/wp-content/uploads/2014/04/Touch-gestures.jpg

Replizierte Studie

100,000,000 taps: analysis and improvement of touch performance in the large.

Henze, N., Rukzio, E. & Boll, S., 2011.



Entnommen von: https://www.youtube.com/watch?v=bN1esQSpFLE

Studiendesign

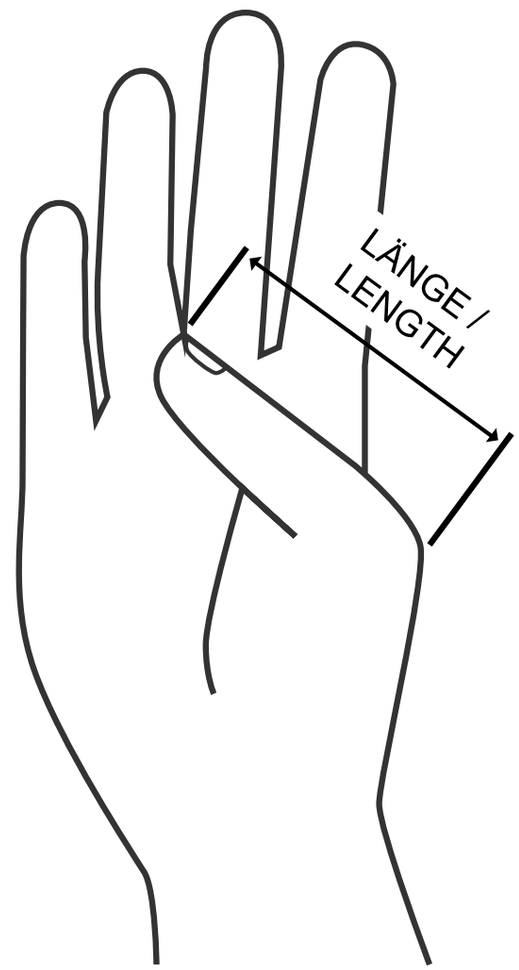
Öffentliche Studie

1. Erhebung soziodemografischer Daten
2. Erhebung von Touch-Events
3. Fragebogen

Ergänzt durch Laborstudie

1. Erhebung soziodemografischer Daten

- Alter
- Geschlecht
- Händigkeit
- Daumengröße
- Displaygröße



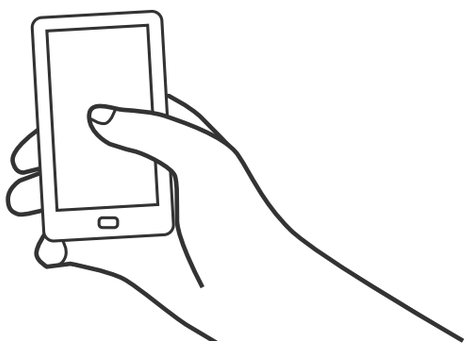
2. Erhebung von Touch-Events

Task

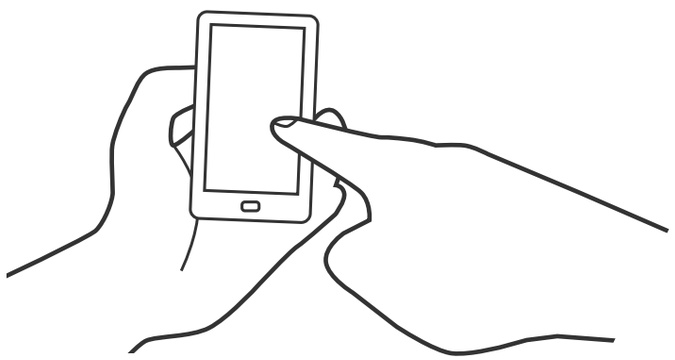
Zufällig erscheinende Interaktionselemente sollen durch Taps selektiert werden

2. Erhebung von Touch-Events

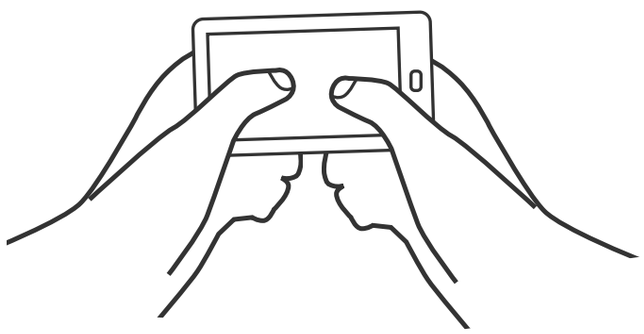
Festlegung der Versuchsbedingungen



C1: 1H Thumb



C2: 2H Index



C3: 2H Thumbs

2. Erhebung von Touch-Events

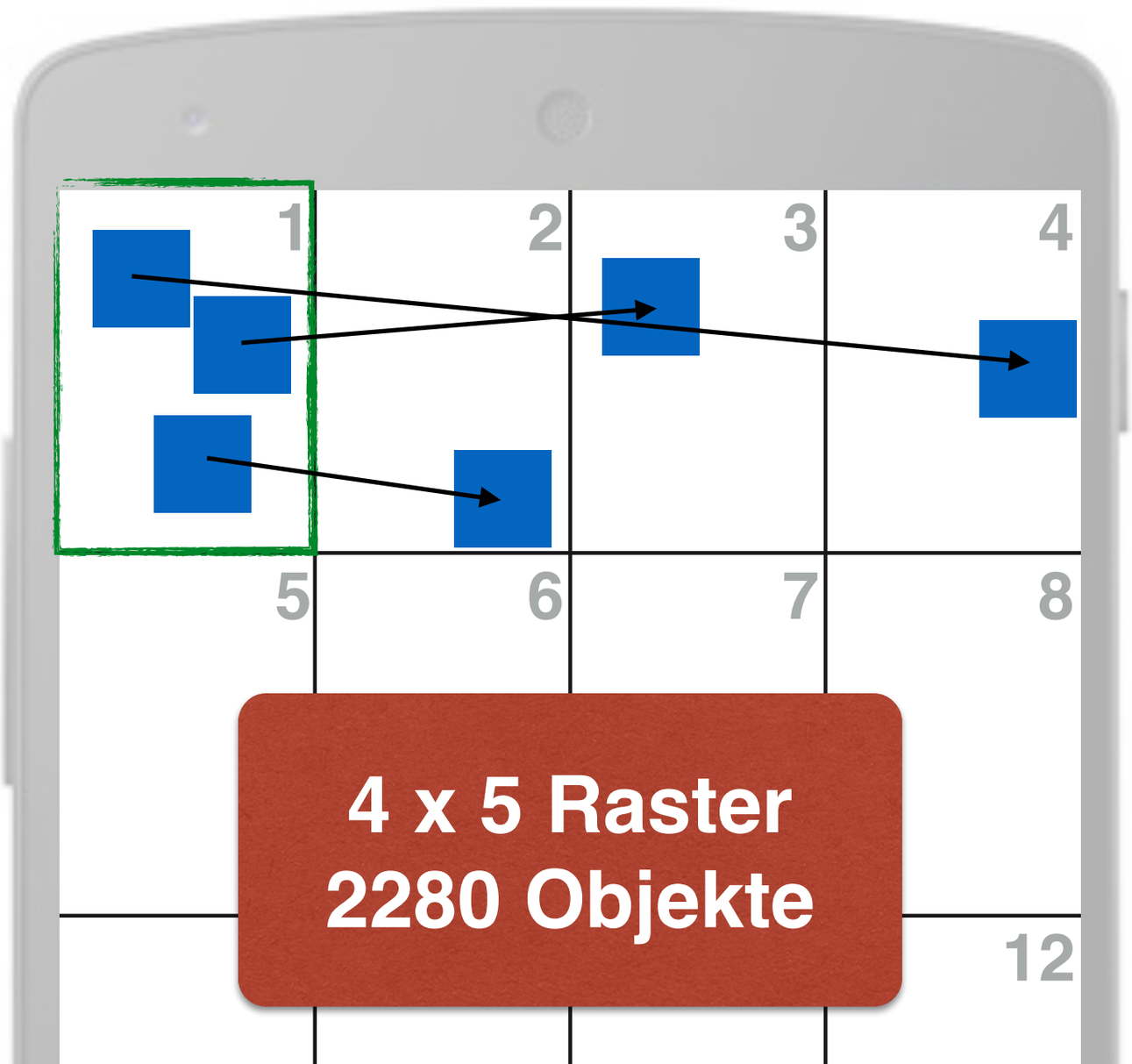
- Messung von:
  - Performance
  - Error rate
  - Touch-Offsets
  - Orientation

2. Erhebung von Touch-Events

- Interaktionselemente: Quadrate
- Größen: 3mm; 5,3mm; 9mm
- Gleichmäßige Verteilung auf dem Display?

2. Erhebung von Touch-Events

Verteilung der Interaktionselemente



- Jedes Startelement in Startsektor (grün) bekommt Zielelement in weiteren Sektoren zugewiesen, bis alle Sektoren abgedeckt sind.
- Anschließend wird Sektor 2 zum Startsektor, erneut werden Elemente generiert.
- Ende, wenn alle Sektoren Startsektor waren.

Vorgang muss für drei Elementgrößen wiederholt werden.

3. Fragebogen

Subjektive Bewertung der Conditions hinsichtlich verschiedener Kriterien:

- Schwierigkeit
- Schnelligkeit
- Erfolg
- Ermüdung

Implementierung

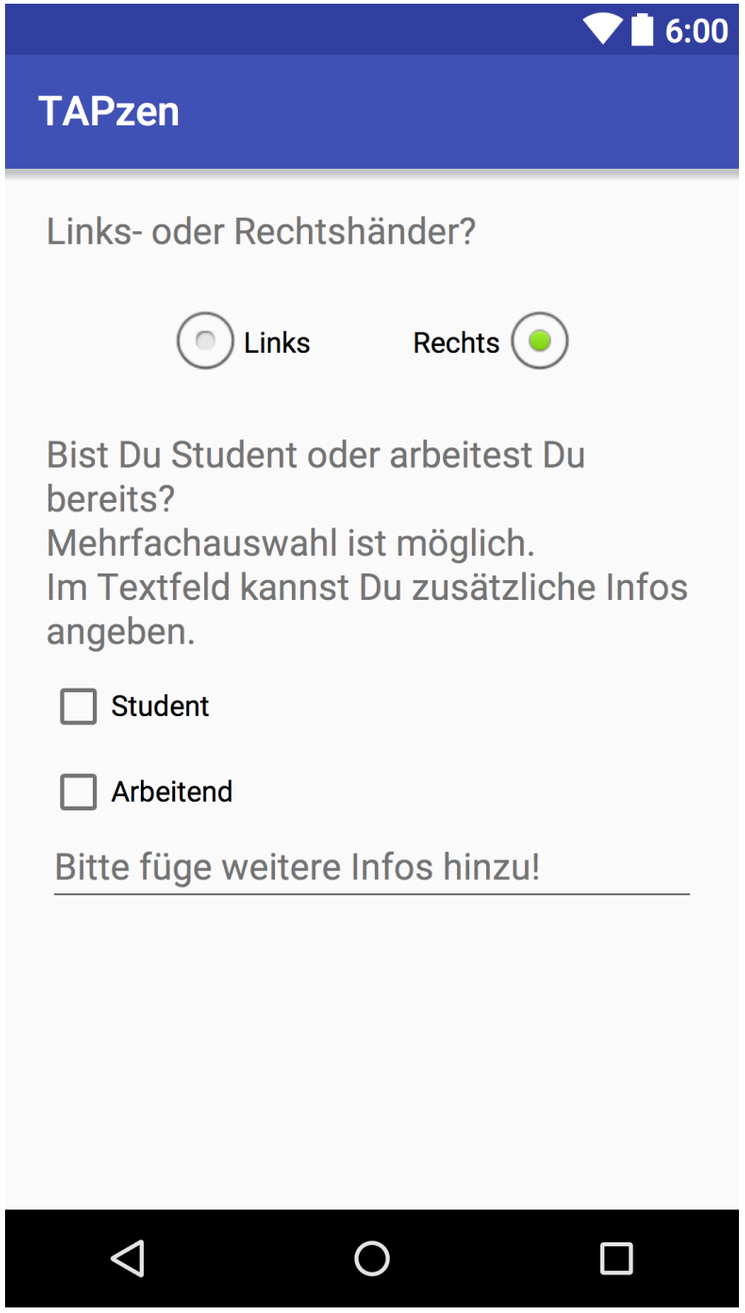
App

Analysetool

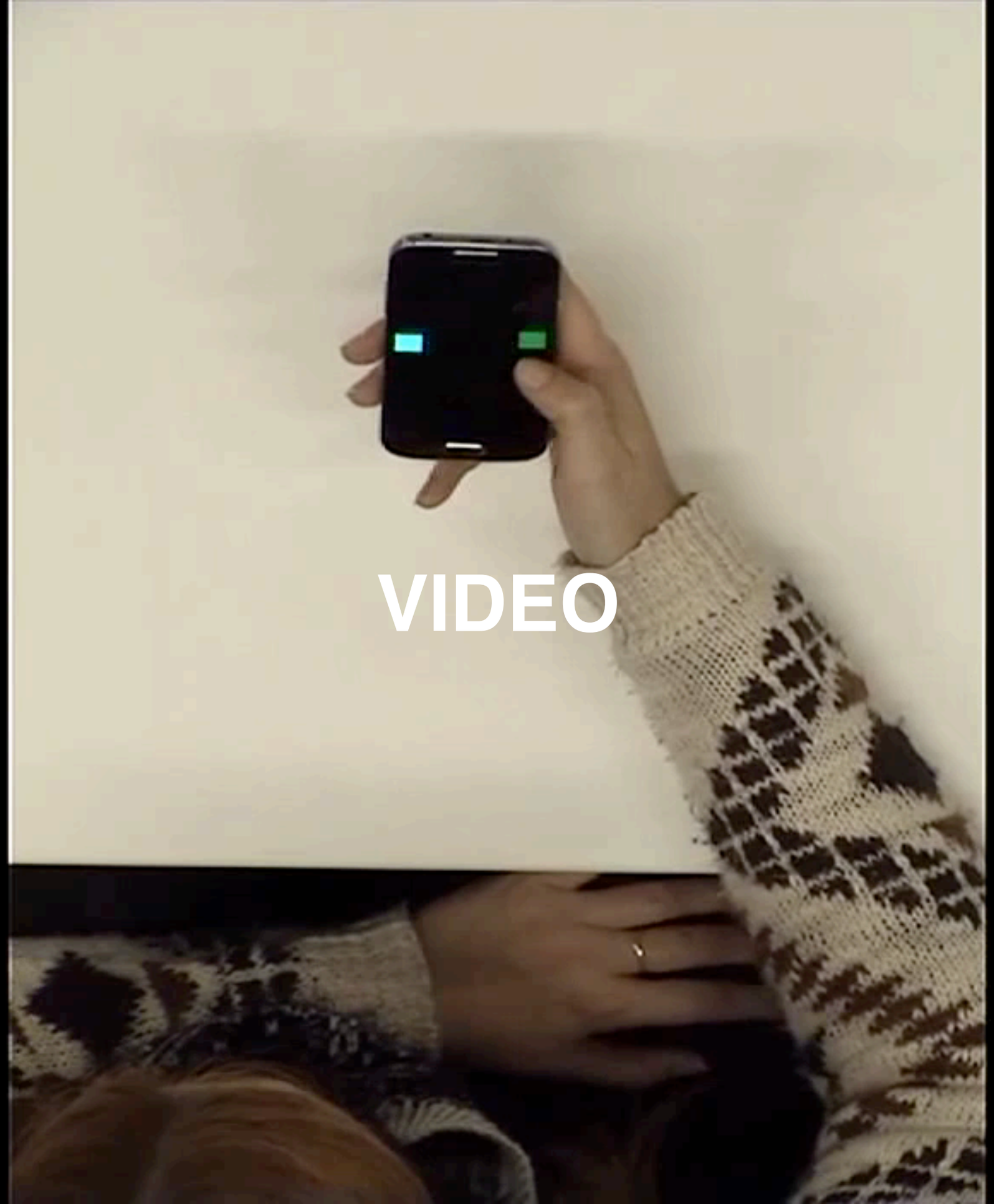
App

- Bildet Ablauf der Studie ab
- Führt Berechnungen durch
- Sendet Logfiles an Server (Node.js)
- Android API Level 8 (2.2.x), Android Studio 1.4.1

App


6:00
TAPzen
Links- oder Rechtshänder?
Links
Rechts
Bist Du Student oder arbeitest Du bereits?
Mehrfachauswahl ist möglich.
Im Textfeld kannst Du zusätzliche Infos angeben.
Student
Arbeitend
Bitte füge weitere Infos hinzu!

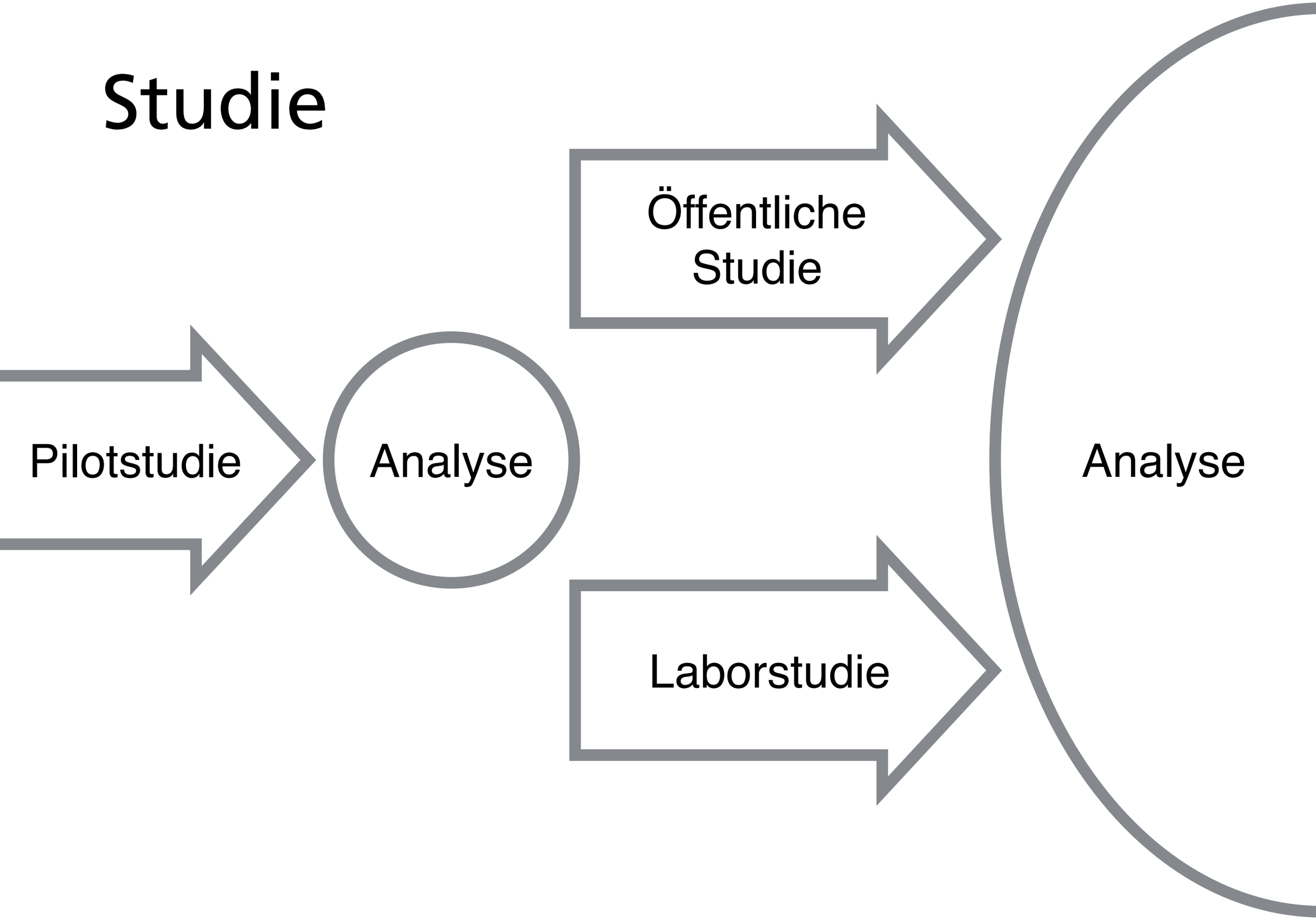
6:00
TAPzen
Gebe Dein Smartphone Model an & messe das Display mit einem Lineal ab (mm).
Bitte messe möglichst exakt!
BREITE / WIDTH
HÖHE / HEIGHT
Name des Smartphones
Display Breite (mm)
Display Höhe (mm)
Angaben wirklich korrekt?


VIDEO

Analysetool

- **Analysiert Logfiles** hinsichtlich Performance, Error rates, Touch-Offsets, Orientierung, Verläufe über die Zeit
- **Erstellt Dashboard** in HTML & CSS und Javascript & JSON
- Processing Library 30a5, IntelliJ IDEA 15 CE

Studie


Öffentliche Studie
Pilotstudie
Analyse
Analyse
Laborstudie

Analyse

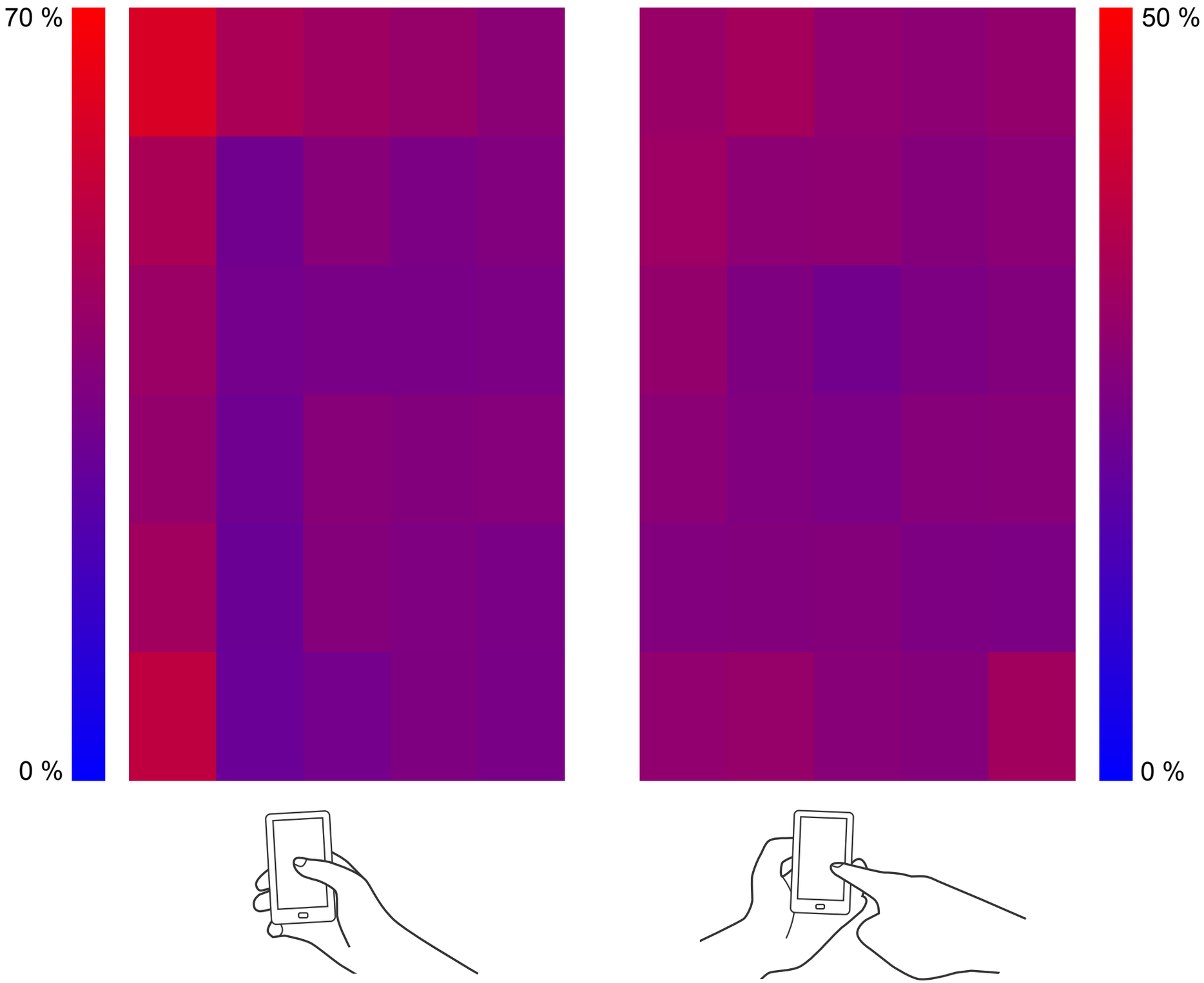
Im Vorfeld: **Hypothesenliste** angelegt

- Displayhälfte der nicht dominanten Hand ist in der 2H Thumbs Condition weniger performant
- Obere linke Displayregion ist in der 1H Thumb Condition weniger performant als andere Regionen
- Die Touch-Offsets sind in schlecht erreichbaren Regionen tendenziell größer

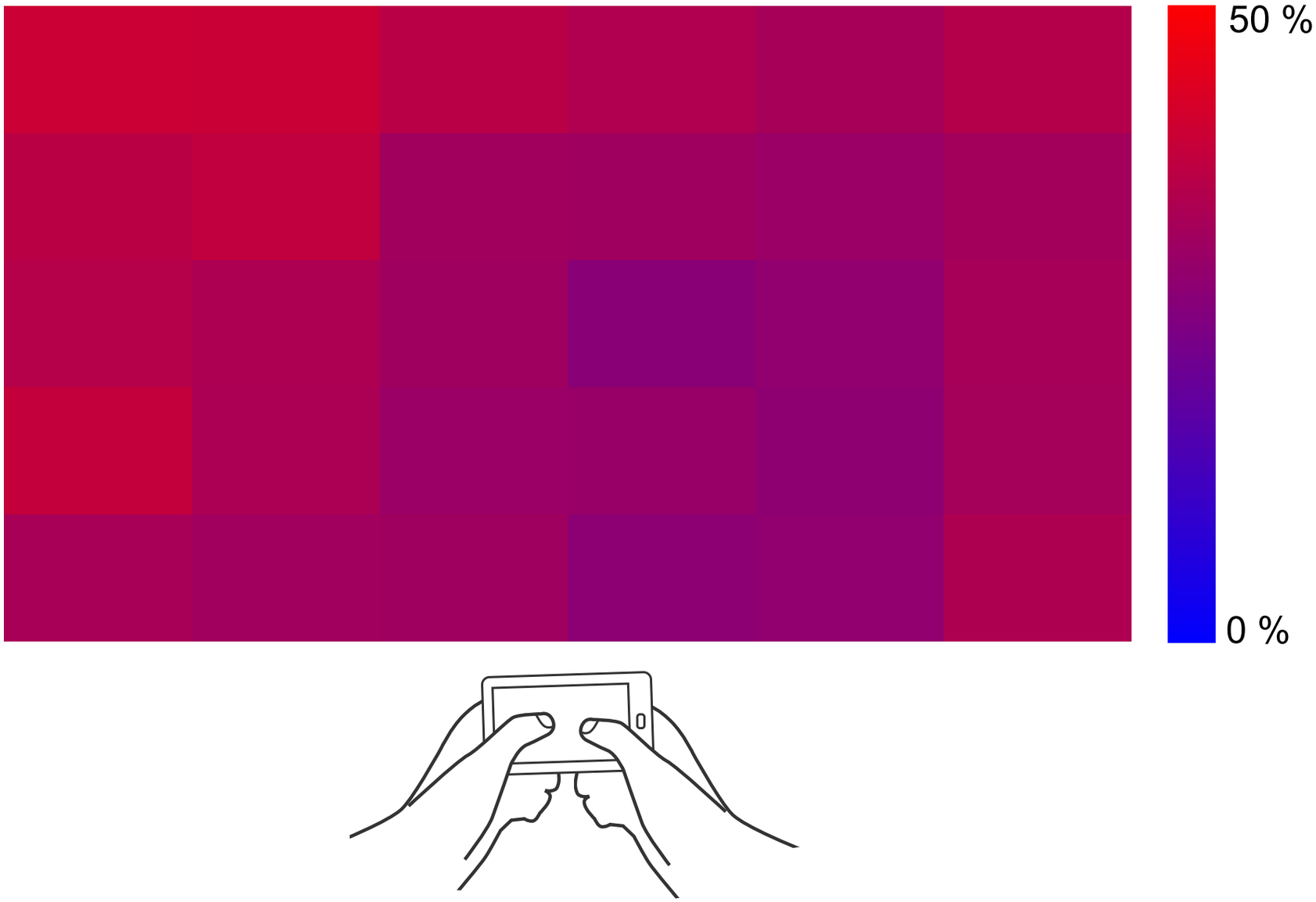
Analyse

- 22 Teilnehmer (10 weiblich, 12 männlich)
- 23,86 Jahre alt
- Alle Rechtshänder
- 3,59 Jahre Erfahrung in der Nutzung von Smartphones
- Daumenlänge zwischen 59 und 78 mm
- 25.080 Touch-Events pro Condition

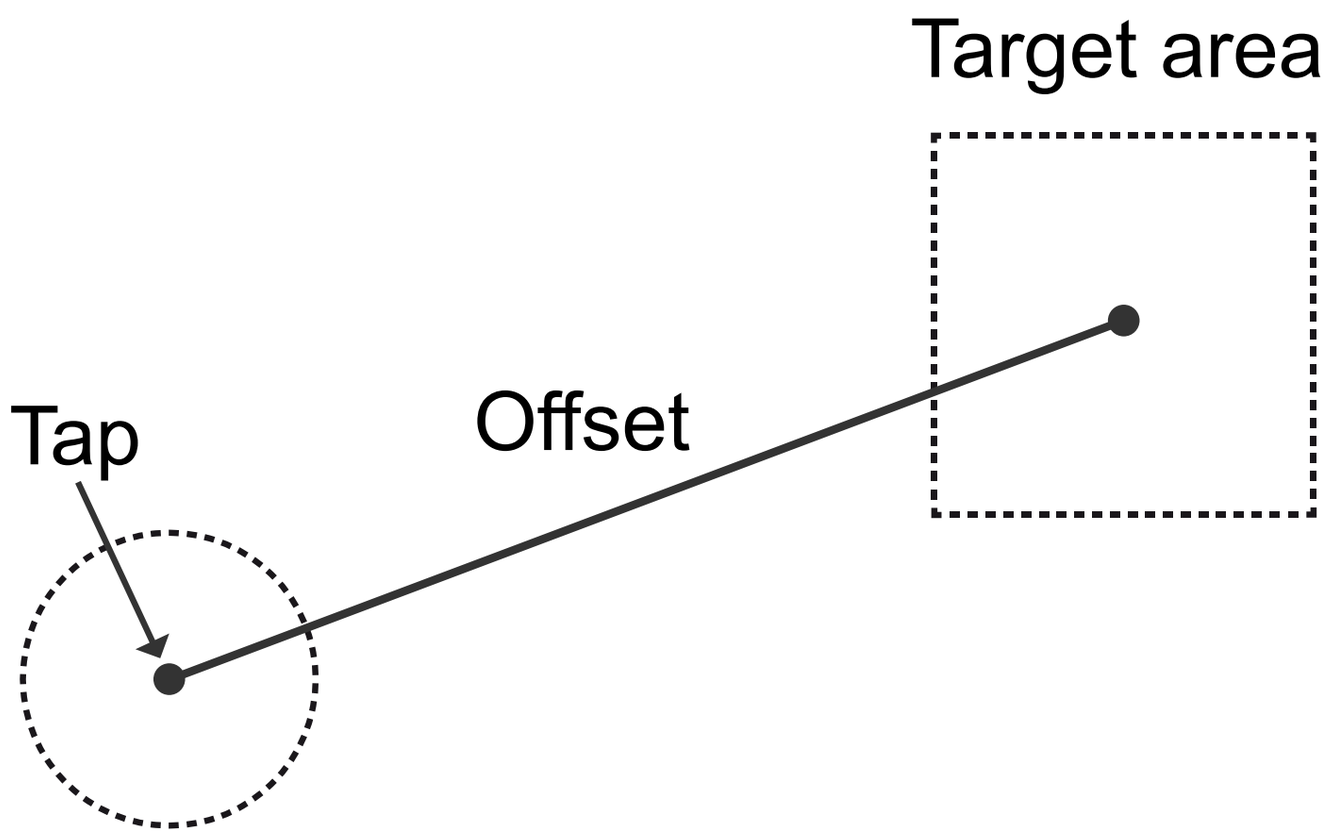
Error-Heatmaps



Error-Heatmaps

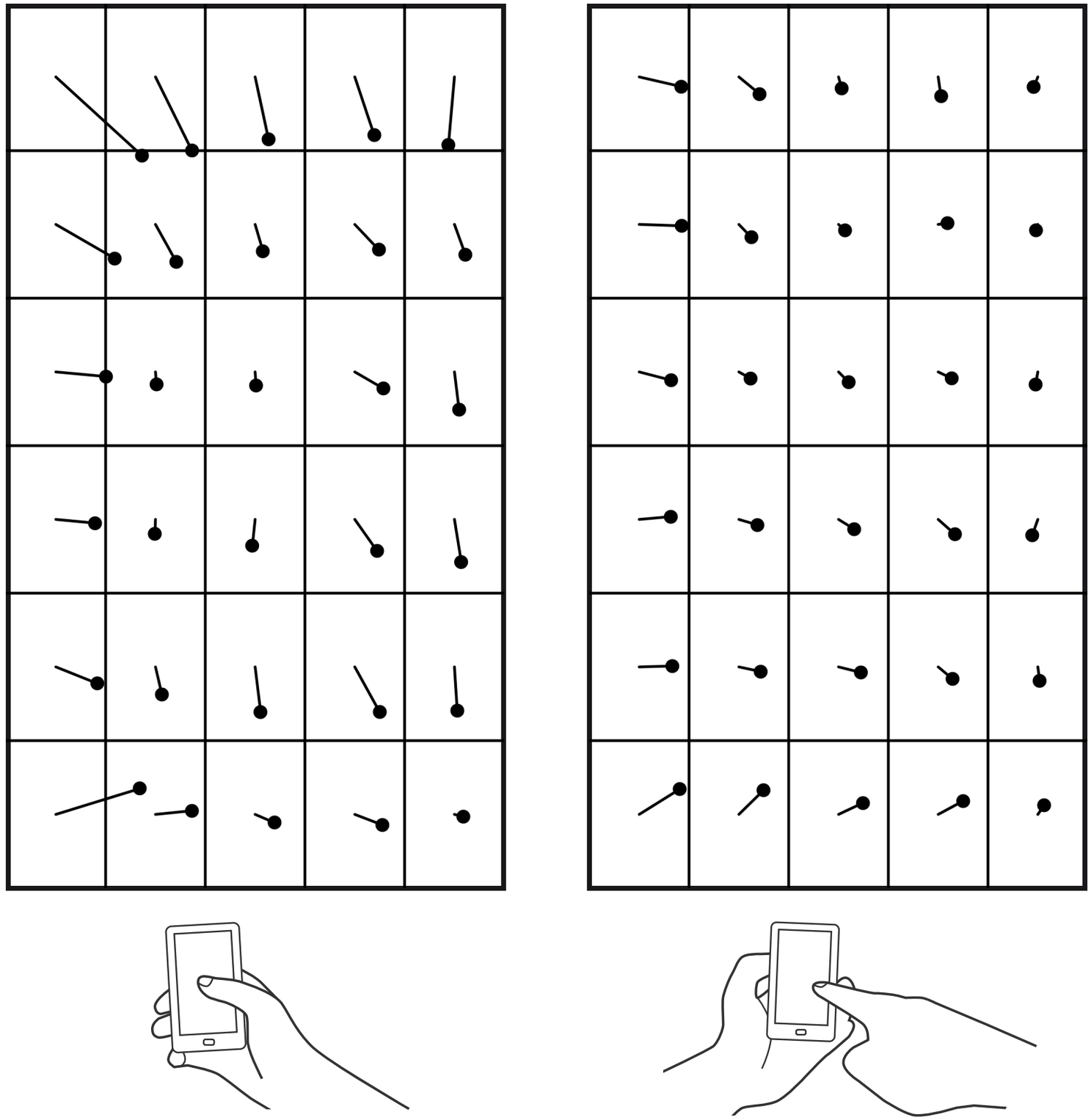


Touch-Offset-Vektorfelder

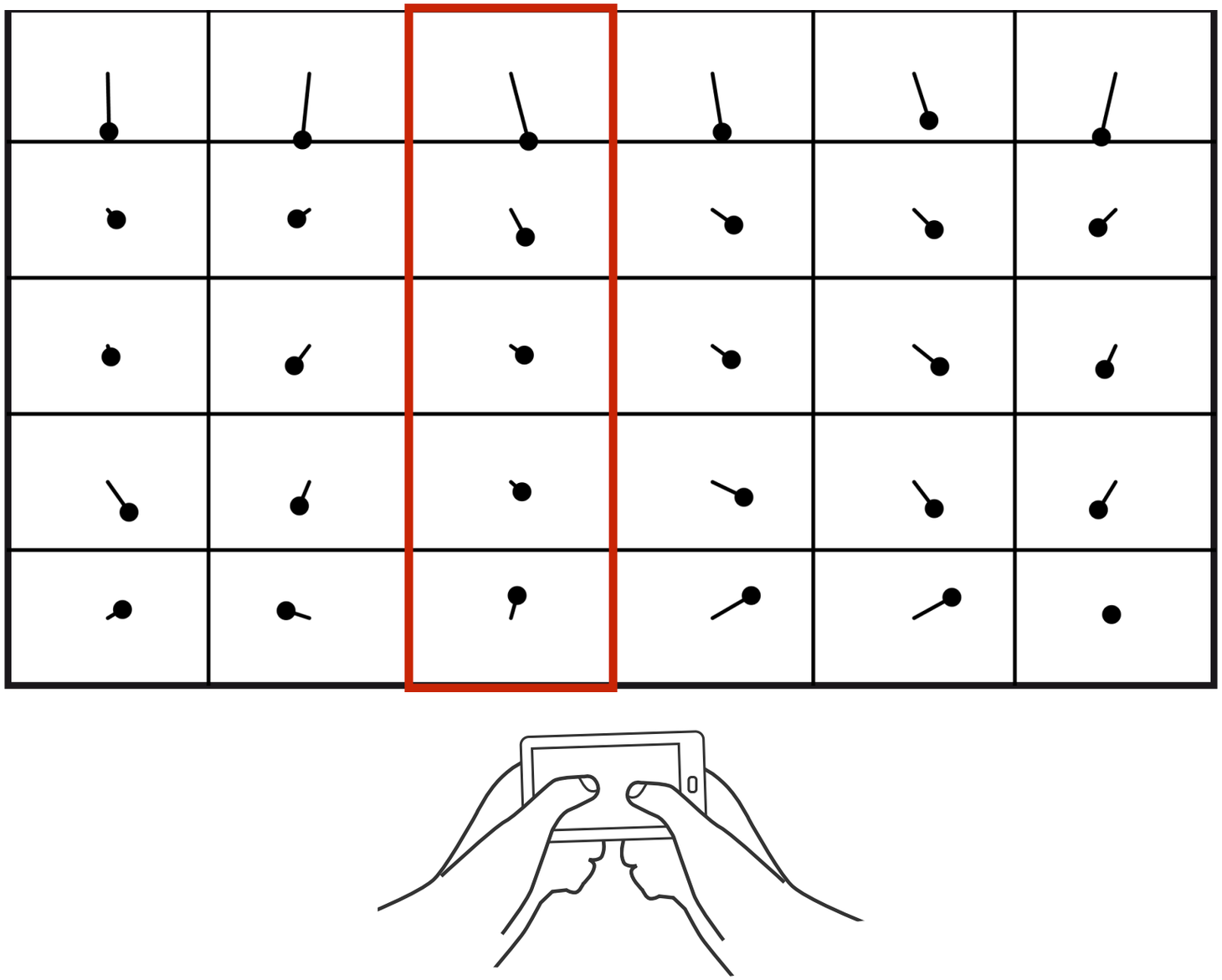


$$\vec{v}_T - \vec{v}_O = \vec{v}_{TO}$$

Touch-Offset-Vektorfelder

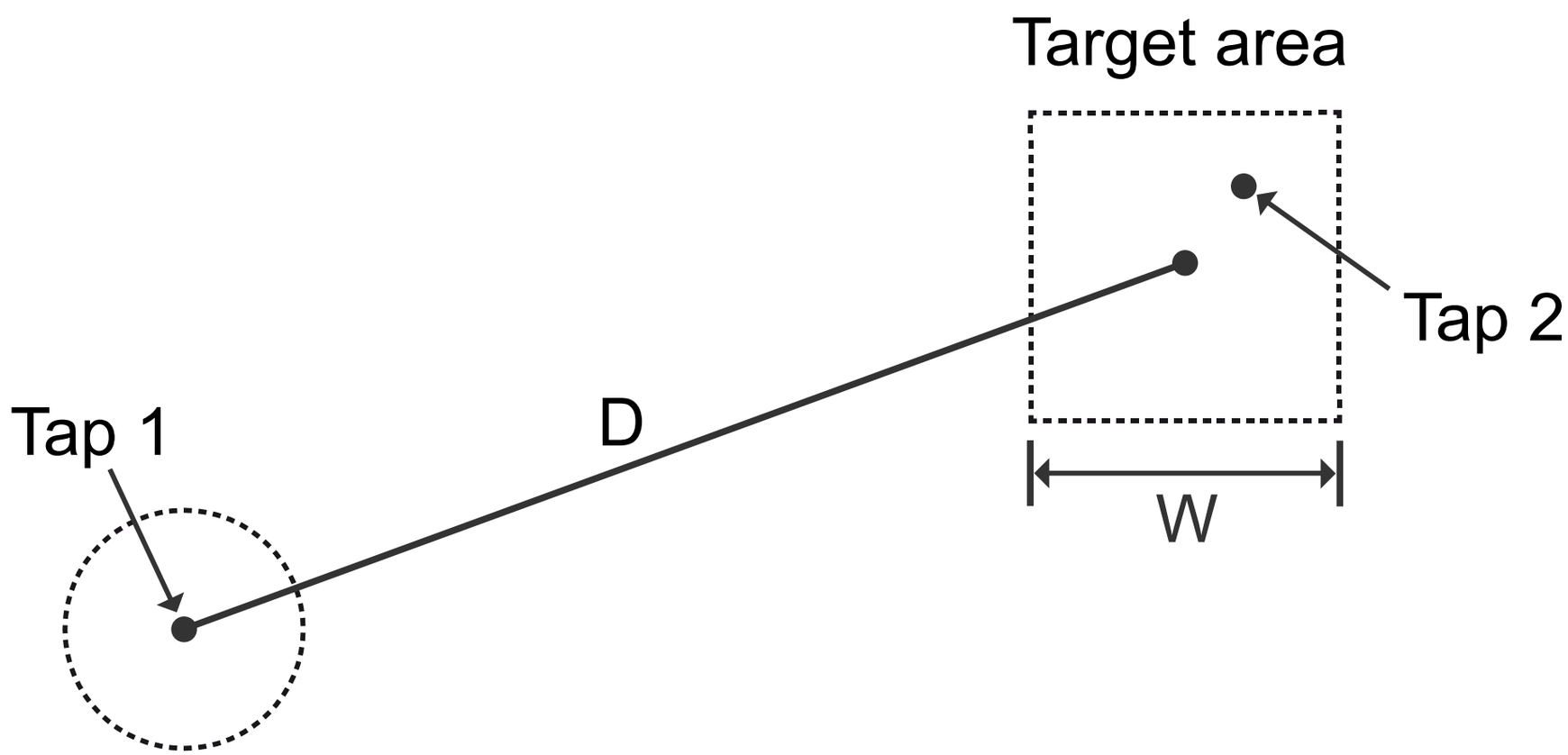


Touch-Offset-Vektorfelder



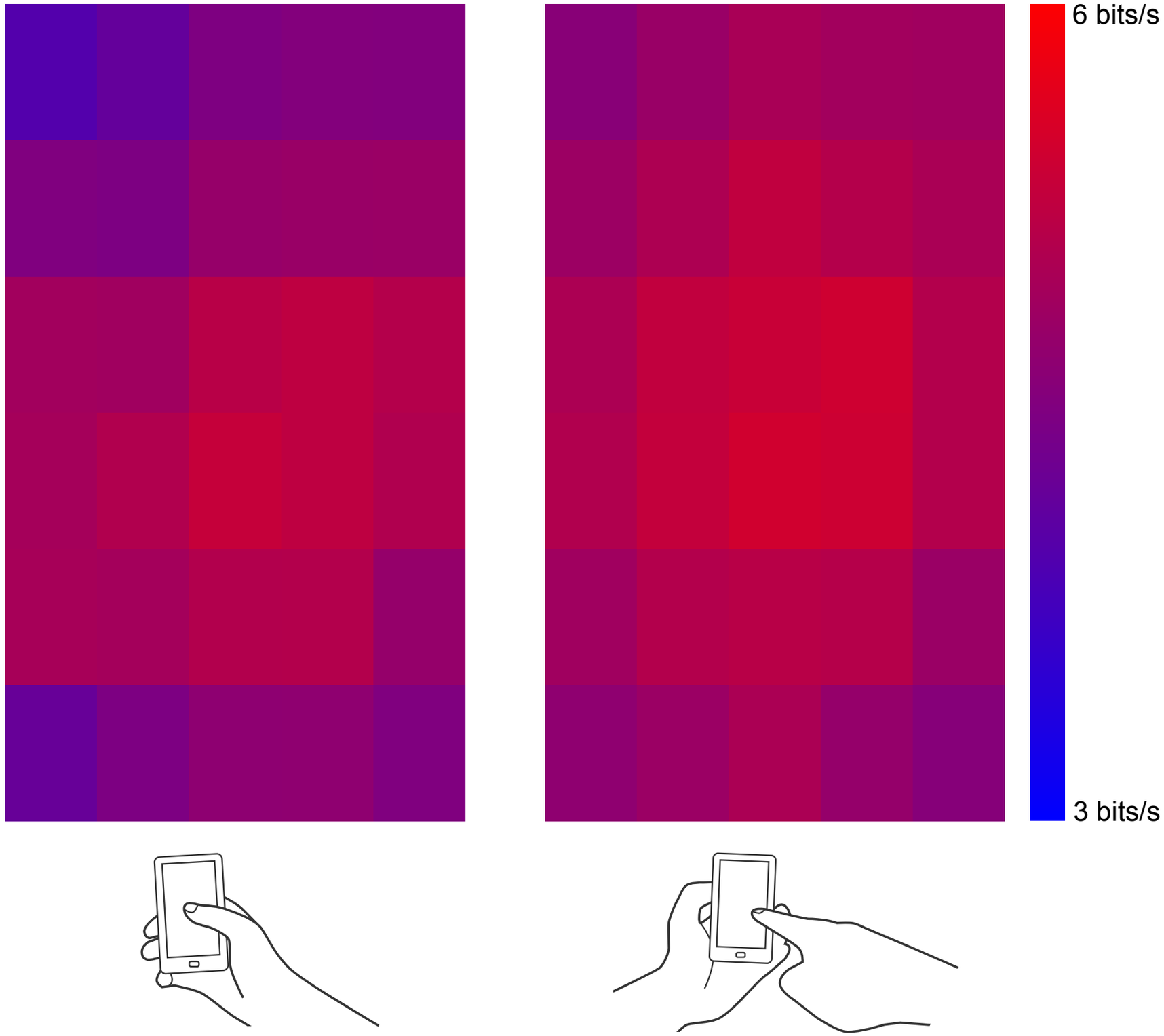
Messung der Performance

(Fitts 1954)

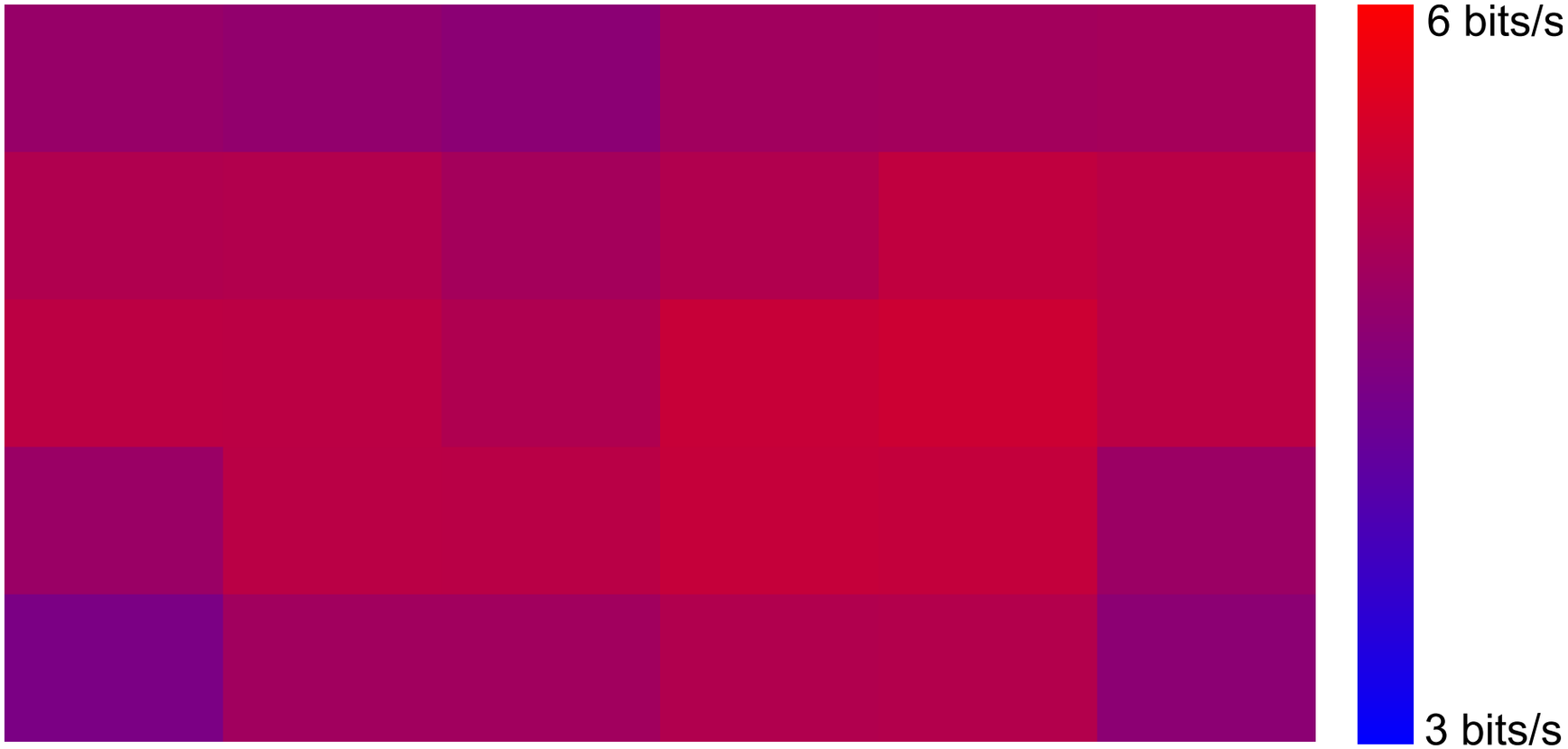


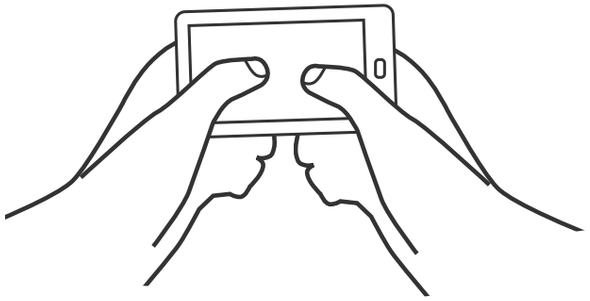
$$IP = \frac{log_2\left(\frac{2D}{W}\right)}{MT}$$

Performance-Heatmaps



Performance-Heatmaps





Subjektive Bewertungen

Condition	Schwierigkeit		Ermüdung		Erfolg		Geschwindigkeit	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1H Thumb	6,3	2,0	5,9	2,5	4,0	1,8	4,3	1,9
2H Index	3,7	2,0	5,0	2,6	6,2	1,8	6,2	1,8
2H Thumbs	4,1	1,7	4,2	2,4	5,2	1,6	6,0	1,9

Beobachtung Laborstudie

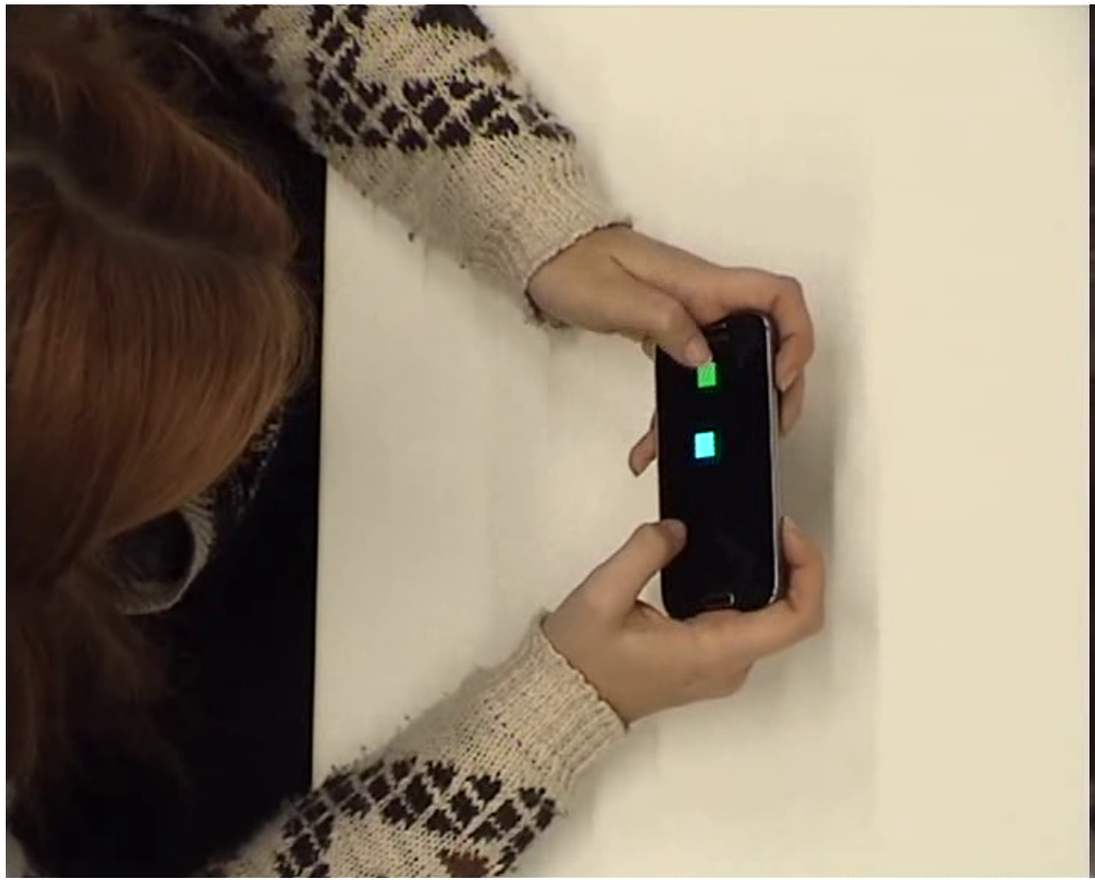
Front Cam | Shoulder Cam | Top Cam

Beobachtung Laborstudie

Target appears

Tap

Beobachtung Laborstudie



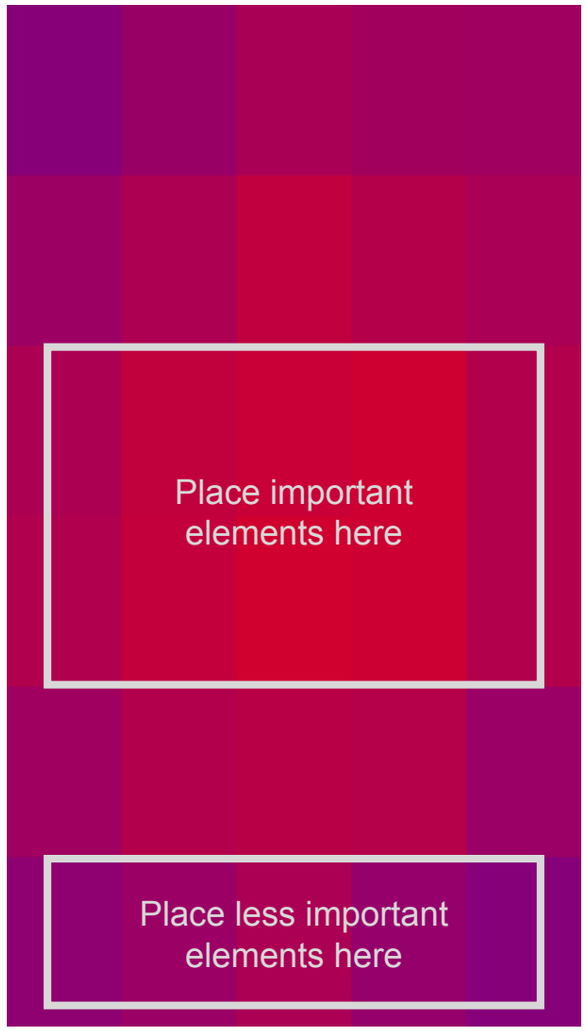
Target appears

Tap

Diskussion

- 2H Index am akkuratesten
- Performance in leicht erreichbaren Regionen am höchsten
- Vorschläge für Userinterface Designer und Entwickler
- Entwicklung einer Offsetkorrektur

Diskussion


Place important
elements here
Place less important
elements here

Ausblick

- Verfassen eines Papers
- Weitere Studien im Bereich der HCI
- Verwendung des Ansatz der Gamification; Large scale public study

Fragen?