

**Usability Engineering  
Seminar:  
Multimodal Collaborative User Interfaces**

**Gesten für öffentliche und  
private Multi-Touch-Displays**

Daniel Vallés Valls  
Sebastian Keller

Dozent: Frau Prof. Dr. André  
Semester: WS 2010 / 2011

## Inhaltsverzeichnis

1	Motivation.....	3
2	Die Idee .....	3
3	Prototyp .....	5
3.1	Privates Display .....	5
3.2	Öffentliches Display.....	5
4	Fokusgruppenstudie.....	5
4.1	Durchführung .....	5
4.2	Ergebnisse .....	6
4.2.1	Single-Touch-Gesten.....	6
4.2.2	Multi-Touch-Gesten.....	6
4.2.3	Gerät-Gesten .....	6
5	Umfrage .....	7
5.1	Aufbau .....	7
5.2	Fragebogen.....	7
6	Auswertung .....	7
7	Ergebnisse .....	8
7.1	Personen .....	8
7.2	Gesten .....	8
8	Interpretation.....	10

## 1 Motivation

Wir stellen uns vor, vier Personen sitzen um einen Tisch. In der Mitte befindet sich ein Multi-Touch-Tablet-PC und alle halten ein Multi-Touch-Smart-Phone in der Hand. Auf den Tablet-PC kann jeder zugreifen, virtuelle Objekte von seinem Smart-Phone „ablegen“ oder virtuelle Objekte vom Tablet-PC „aufnehmen“. Jede Person kann außerdem virtuelle Objekte einer anderen Person auf das Smart-Phone „legen“ ohne den Tablet-PC zu nutzen.

Entwickler neuer kollaborativer Anwendungen mit Multi-Touch-Geräten müssen sich nun die Fragen stellen: Welche Gesten sind für das Ablegen und Aufnehmen geeignet? Wie interagieren die Teilnehmer mit den verschiedenen Gerättypen? Sind dabei Touch-Gesten intuitiver als traditionelle Buttons? In den folgenden Kapiteln werden diese Fragen beantwortet.

## 2 Die Idee

Anhand eines Kartenspiels soll herausgefunden werden, wie die Teilnehmer mit den Geräten interagieren. Dabei wird besonders Wert daraufgelegt, dass die Teilnehmer sich sowohl eigene Gesten ausdenken als auch bereits vorhandene Gesten bewerten. Das Kartenspiel wird dabei mit einem Multi-Touch-Tablet-PC und einem MT-Smartphone anhand eines High-Fidelity Prototyps simuliert.

Folgende Aspekte sind Grundlagen der durchgeführten Umfrage und den späteren Ergebnissen:

### *Multi-Touch-Gesten*

Es werden sowohl Gesten mit einer Berührung (Single-Touch) als auch Multi-Touch-Gesten untersucht. Dabei können alle Gesten ohne Hilfsmittel z.B. Stift ausgeführt werden.

### *Gesten mit Gerät*

Neben den Touch-Gesten werden auch Gesten die mit dem Gerät selbst ausgeführt werden z.B. das Gerät drehen untersucht.

### *Mehrere Geräte*

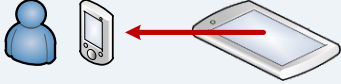



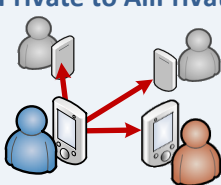
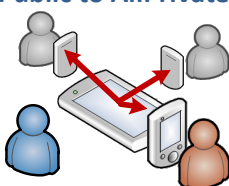
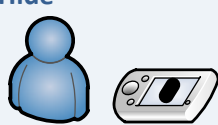
Informationen werden nicht nur auf einem Bildschirm angezeigt und bearbeitet sondern werden über verschiedene Geräte hinweg bewegt. Dabei ist eine 1:1- und 1:n-Kommunikation zwischen den Geräten möglich. Weiterhin werden verschiedene Gerätetypen verwendet, um zu untersuchen wie der Gerätetyp Einfluss auf die Bewertung der Gesten nimmt.

### *Private vs. Public*

Die Geräte sind für den Benutzer nicht alle gleich. Jeder Benutzer hat ein privates Gerät, auf dem Informationen angezeigt werden, die andere Personen nicht sehen dürfen. Alle Benutzer können Informationen auf dem öffentlichen Gerät „ablegen“ oder sich Informationen vom öffentlichen Gerät holen. Objekte auf dem öffentlichen Display sind somit für alle Teilnehmer sichtbar, während Objekte auf dem privaten Display nur von einem Benutzer gesehen werden können.

## Verschiedene Aktionen

Um aussagekräftige Ergebnisse auf die Frage welche Gesten für die Private-Public Display Interaktion geeignet sind, werden die folgenden Aktionen eines Benutzers unterschieden:

Aktion	Beschreibung
<b>Public to Private</b> 	Ein Objekt vom Public-Device auf das eigenes Private-Device bringen
<b>Private to Public</b> 	Ein Objekt vom eigenen Device auf dem Public-Device ablegen
<b>Private to Private Take</b> 	Ein Objekt von einem Partner nehmen
<b>Private to Private Give</b> 	Ein Objekt einem Partner auf dessen Private-Device geben/schicken
<b>Private to AllPrivate</b> 	Ein eigenes Objekt an alle anderen Private-Devices geben/schicken
<b>Public to AllPrivate</b> 	Ein Objekt auf dem Public-Device an alle Private-Devices geben/schicken
<b>Hide</b> 	Auf dem Private-Device sind Objekte die keiner sehen darf (z.B. Spielkarten). Nach der Geste sollen die privaten Objekte nicht mehr sichtbar sein. Ein Anderer Teilnehmer darf nun auf den Bildschirm schauen. Die privaten Gegenstände sind versteckt

## Kollaboration

Die Personen können sich untereinander Informationen schicken oder es auf das öffentliche Gerät für alle sichtbar ablegen. Zudem kann jede Person eine Nachricht an alle anderen schicken.

## Öffentliches Gerät in Reichweite

Das öffentliche Gerät ist in Reichweite. Es ist höchstens eine Armlänge von jedem Benutzer entfernt. Außerdem ist das öffentliche Display nicht befestigt und kann frei bewegt werden.

**Umfrage:** Finde eine intuitive Geste für eine Aktion, Finde deine Lieblingsgeste für eine Aktion. Die Ergebnisse basieren auf einer Expertengruppe und einer Umfrage von Personen unterschiedlichen Alters, Geschlechts und unterschiedlicher Multi-Touch-Erfahrung.

### **Motivation:** Kartenspiel

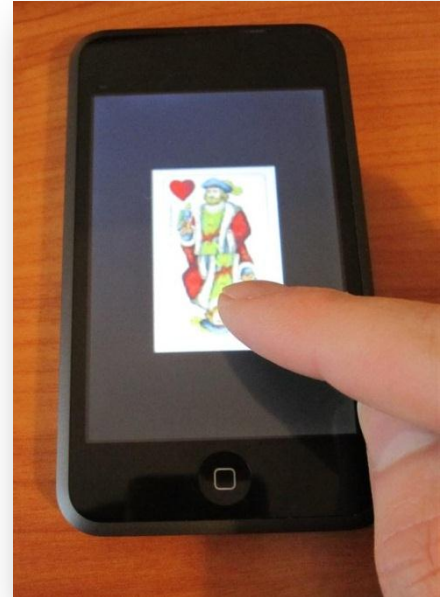
Die Informationen, die von einem zum anderen Gerät geschickt werden können, sind virtuelle Spielkarten. Privat: Die Karten des Spielers. Öffentlich: Die abgelegten Karten auf dem öffentlichen Gerät.

## **3 Prototyp**

Der Prototyp soll so real wie möglich sein und dabei die befragten Personen in der Wahl der Gesten so wenig wie möglich einschränken.

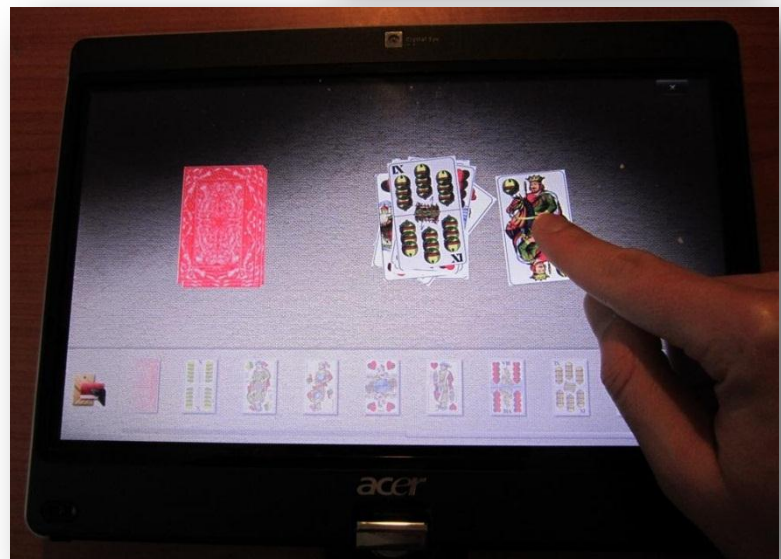
### **3.1 Privates Display**

Als Prototyp für das private Display dient ein *iPod touch*. Ein schwarzes Bild, auf dem in der Mitte eine Spielkarte gezeigt wird, dient als virtuelles Objekt, das mit dem Finger bewegt werden kann. Das Bild wird auf dem Display so lange vergrößert, bis die Karte mit einem Finger so verschoben werden kann, dass sie auf dem Display nicht mehr sichtbar ist. Dies soll die Illusion erwecken, dass sie vom privaten Display verschwunden ist.



### **3.2 Öffentliches Display**

Das Öffentliche Display ist ein *Acer 1825 PT*. Auf dem Notebook wird die Anwendung *Microsoft Surface Collage* gestartet und es werden Abbildungen von umgedrehten Karten und von Karten angezeigt, bei denen das Bild sichtbar ist.



## **4 Fokusgruppenstudie**

Um den Personen der Umfrage bereits eine Anzahl an Gesten zur Bewertung anbieten zu können, wird eine Fokusgruppenstudie mit drei Personen durchgeführt.

### **4.1 Durchführung**

Zur Einstimmung spielen die drei Personen zwei Runden des Kartenspiels *NeunerIn*. Danach werden die echten Karten durch die virtuellen Karten auf dem Public- und Private-Device ersetzt.

Die Personen werden gebeten sich für jede der Aktionen Gesten auszudenken. Dabei dürfen die Personen über die Gesten diskutieren, um gemeinsam auf neue Ideen zu kommen.

## 4.2 Ergebnisse

Im Folgenden werden die gefunden Gesten beschrieben. Sie sind unterteilt in Single-Touch-Gesten, Multi-Touch-Gesten und Gerät-Gesten. Single-Touch bedeutet, dass nur ein Finger verwendet wird. Multi-Touch bedeutet, dass zwei oder mehrere Finger verwendet werden bzw. das Gerät mehr als einen Kontakt registrieren kann. Gerät-Gesten sind Gesten, bei welchen eine Person ein Gerät bewegt.

### 4.2.1 Single-Touch-Gesten

Name	Beschreibung
<b>Tap</b>	Auf die Touchoberfläche mit einem Finger tippen
<b>Double-Tap</b>	Doppelt auf die Touchoberfläche tippen
<b>Drag</b>	Ein Gegenstand auf der Oberfläche mit einem Finger berühren und zum Ziel ziehen
<b>Flick</b>	Einen Gegenstand auf der Oberfläche mit einem Finger berühren und ihn in Richtung des Ziels „schubsen“
<b>Big-/Small-Circles</b>	Auf einem Gegenstand mit einem Finger kreisende Bewegungen ausführen
<b>Button/Menü</b>	Auf einen Button oder Menü tippen
<b>Radar</b>	Darstellung des Public Display auf dem Private Display, ziehen des Gegenstands auf die gewünschte Stelle des Public Displays

### 4.2.2 Multi-Touch-Gesten

Name	Beschreibung
<b>Pick-up</b>	Den Gegenstand mit Daumen und Zeigefinger „aufnehmen“ (ähnlich Minus-Zoom-Geste bei einem iPhone)
<b>Drop-down</b>	Den Gegenstand mit Daumen und Zeigefinger ablegen (ähnlich Zoom-Geste bei einem iPhone)
<b>2-Finger-Spread-Flick</b>	Flick Geste mit zwei Fingern ausgeführt, die dabei gespreizt werden
<b>n-Finger-Spread-Zoom</b>	Zoom Geste mit $n > 2$ Fingern ausgeführt, die dabei gespreizt werden
<b>2-Finger-Flip</b>	Den Gegenstand mit zwei Fingern berühren und dann beide Finger umdrehen
<b>Pin-Flick</b>	Den Gegenstand mit einem Finger festhalten (festpinnen) und mit einem anderen Finger derselben Hand eine Flickbewegung auf dem Gegenstand in Richtung des pinnenden Fingers
<b>Wipe</b>	Mit der ganzen Hand über das Display des Gerätes „wischen“

### 4.2.3 Gerät-Gesten

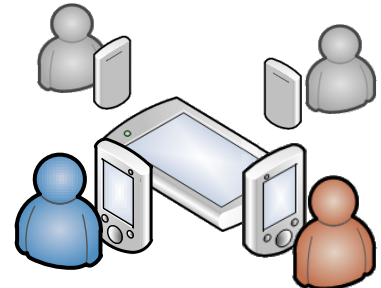
Name	Beschreibung
<b>Turn-around</b>	Das Gerät einmal kurz auf die Rückseite umdrehen und dann wieder zurück drehen
<b>Shake</b>	Das Gerät schütteln
<b>Directed-Shake</b>	Das Gerät kurz in eine bestimmte Richtung schütteln (Salzstreuer)
<b>Put-away</b>	Gerät um 90 Grad drehen (Gegenstand in Hose stecken)
<b>Semi-Circular</b>	Das Gerät in einem Halbkreis von einer zur anderen Seite schwenken

## 5 Umfrage

Bei der Umfrage sollen Personen die Aktionen am Prototyp durchspielen. Dabei protokolliert ein Fragensteller die Erkenntnisse während der Umfrage.

### 5.1 Aufbau

Es wird immer der Proband an einen Tisch gesetzt, auf dem das Public-Display in der Mitte liegt. Diese Person bekommt das Private-Display in die Hand. Der Fragensteller setzt sich neben die Person und hat ebenfalls ein Private-Display in der Hand. Er spielt einen „Mitspieler“. Der Fragensteller bittet den Probanden, sich noch zwei weitere Mitspieler vorzustellen, die neben ihm und ihm gegenüber sitzen.



### 5.2 Fragebogen

Der Fragebogen besteht aus drei Teilen: Fragen zur Person, Finden von Gesten und Bewerten von Gesten.

Beim ersten Teil der Umfrage fragt der Fragensteller die Person nach Alter, Beruf, Kartenspiel- und Multi-Touch-Erfahrung.

Beim zweiten Teil des Fragebogens muss die befragte Person der Reihe nach alle oben beschriebenen Aktionen ausführen. Dabei darf sich die Person eine beliebige Geste ausdenken. Der Fragensteller protokolliert die gefundene Geste.

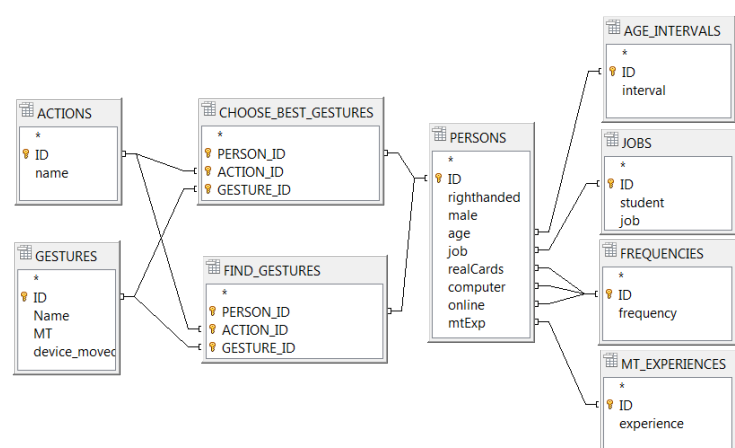


Zu Beginn des dritten Teils werden dem Probanden alle Gesten aus der Fokusgruppenstudie vorgestellt. Danach darf sich die befragte Person zu jeder der Aktionen eine oder mehrere bevorzugte Gesten aussuchen. Dies können die zuvor selbstgefundene Gesten sein oder Gesten, die der Fragensteller vorgestellt hat. Der Fragensteller protokolliert, für welche Gesten sich die befragte Person entscheidet.

## 6 Auswertung

Die Ergebnisse der Umfrage werden in eine Access-Datenbank eingetragen. Mit SQL-Abfragen kann nun die Frage nach den am häufigsten gewählten Gesten beantwortet werden.

Die Ergebnisse werden in Excel importiert, um sie mit Hilfe von Diagrammen graphisch aufzubereiten.



## 7 Ergebnisse


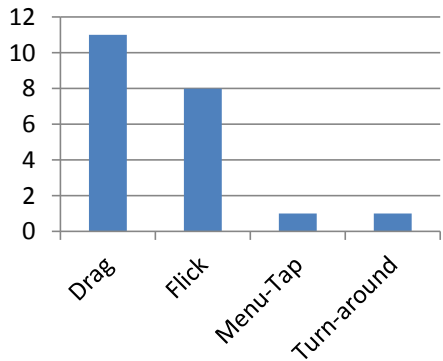
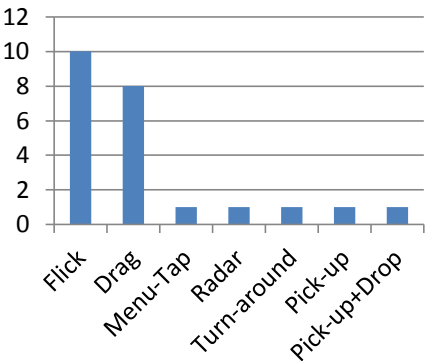

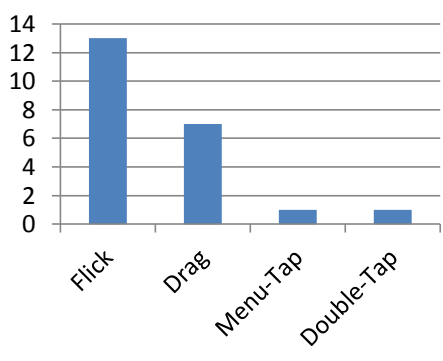
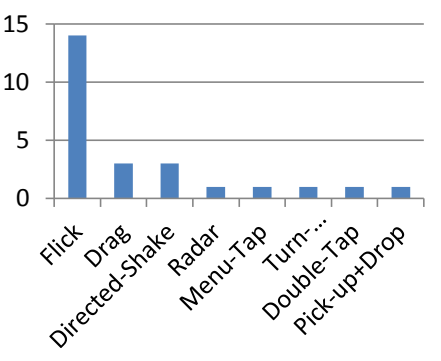
Im Folgenden werden die Ergebnisse der Auswertung gezeigt. Es wird beschrieben, welche Personen befragt wurden und welche Gesten, bei welcher Aktion am meisten ausgesucht wurden.

### 7.1 Personen

Es wurden insgesamt 20 Personen (11 weiblich, 10 männlich) befragt, davon neun Personen zwischen 16 und 23 Jahren, zehn zwischen 24 und 35 Jahren und eine Person älter als 35 Jahre. Alle Personen waren Rechtshänder. Es wurden Studenten der Betriebswirtschaftslehre, der Mechatronik, der Automobiltechnik, des Maschinenbaus und des Wirtschaftsingenieurwesens befragt sowie ErzieherInnen, GymnasialschülerInnen, ElektrikerInnen, Sozialversicherungsangestellte und eine Hausfrau. Fünf der befragten Personen besitzen ein eigenes Multi-Touch-Gerät, 12 Personen hatten ein Multi-Touch-Gerät schon einmal in der Hand, besitzen aber keines und drei Personen haben noch gar keine Multi-Touch-Erfahrung.

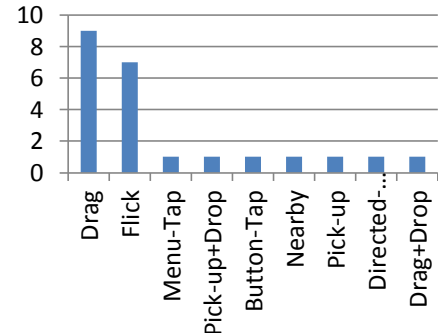
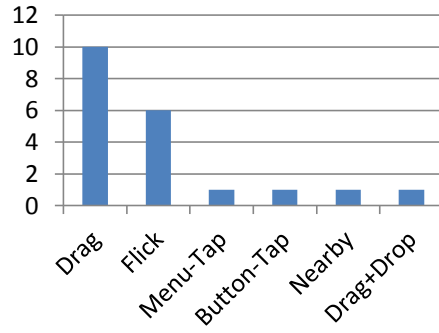
### 7.2 Gesten

Die folgende Tabelle zeigt für jede der Aktionen alle von den befragten Personen gefundenen Gesten (2. Spalte) und die im dritten Teil der Umfrage bevorzugten Gesten (3. Spalte).

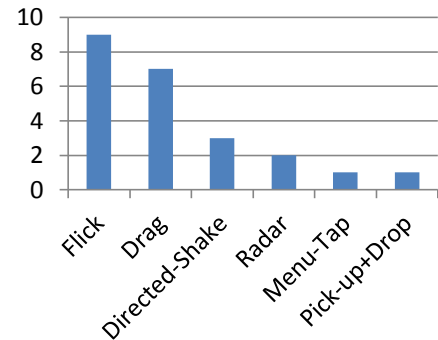
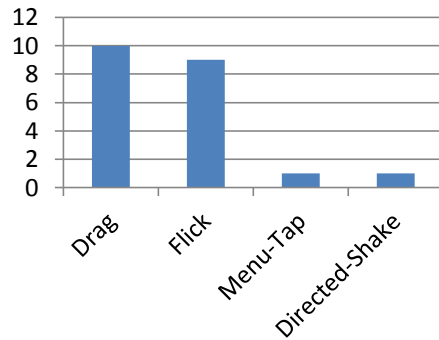
Aktion	Finden/Ausdenken	Entscheiden																												
<b>Public to Private</b> 	 <table><tr><th>Geste</th><th>Anzahl</th></tr><tr><td>Drag</td><td>11</td></tr><tr><td>Flick</td><td>8</td></tr><tr><td>Menu-Tap</td><td>1</td></tr><tr><td>Turn-around</td><td>1</td></tr></table>	Geste	Anzahl	Drag	11	Flick	8	Menu-Tap	1	Turn-around	1	 <table><tr><th>Geste</th><th>Anzahl</th></tr><tr><td>Flick</td><td>10</td></tr><tr><td>Drag</td><td>8</td></tr><tr><td>Menu-Tap</td><td>1</td></tr><tr><td>Radar</td><td>1</td></tr><tr><td>Turn-around</td><td>1</td></tr><tr><td>Pick-up</td><td>1</td></tr><tr><td>Pick-up+Drop</td><td>1</td></tr></table>	Geste	Anzahl	Flick	10	Drag	8	Menu-Tap	1	Radar	1	Turn-around	1	Pick-up	1	Pick-up+Drop	1		
Geste	Anzahl																													
Drag	11																													
Flick	8																													
Menu-Tap	1																													
Turn-around	1																													
Geste	Anzahl																													
Flick	10																													
Drag	8																													
Menu-Tap	1																													
Radar	1																													
Turn-around	1																													
Pick-up	1																													
Pick-up+Drop	1																													
<b>Private to Public</b> 	 <table><tr><th>Geste</th><th>Anzahl</th></tr><tr><td>Flick</td><td>13</td></tr><tr><td>Drag</td><td>7</td></tr><tr><td>Menu-Tap</td><td>1</td></tr><tr><td>Double-Tap</td><td>1</td></tr></table>	Geste	Anzahl	Flick	13	Drag	7	Menu-Tap	1	Double-Tap	1	 <table><tr><th>Geste</th><th>Anzahl</th></tr><tr><td>Flick</td><td>14</td></tr><tr><td>Drag</td><td>3</td></tr><tr><td>Directed-Shake</td><td>3</td></tr><tr><td>Radar</td><td>1</td></tr><tr><td>Menu-Tap</td><td>1</td></tr><tr><td>Turn-...</td><td>1</td></tr><tr><td>Double-Tap</td><td>1</td></tr><tr><td>Pick-up+Drop</td><td>1</td></tr></table>	Geste	Anzahl	Flick	14	Drag	3	Directed-Shake	3	Radar	1	Menu-Tap	1	Turn-...	1	Double-Tap	1	Pick-up+Drop	1
Geste	Anzahl																													
Flick	13																													
Drag	7																													
Menu-Tap	1																													
Double-Tap	1																													
Geste	Anzahl																													
Flick	14																													
Drag	3																													
Directed-Shake	3																													
Radar	1																													
Menu-Tap	1																													
Turn-...	1																													
Double-Tap	1																													
Pick-up+Drop	1																													



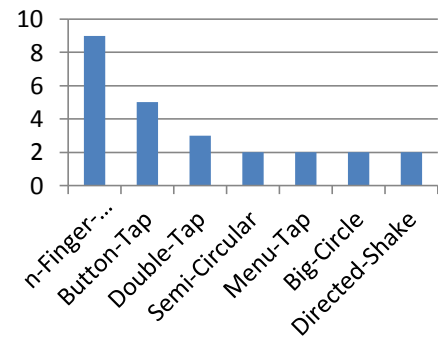
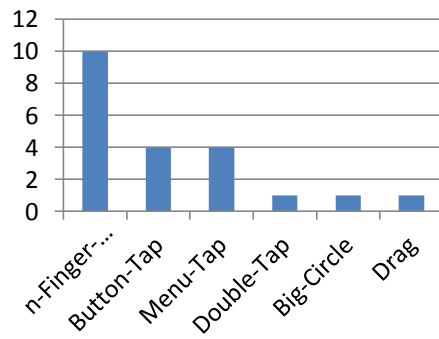
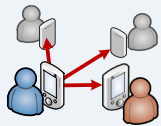
### Private to Private Take



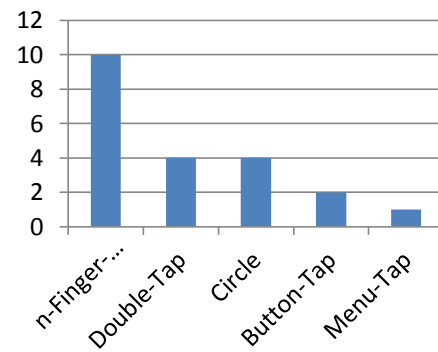
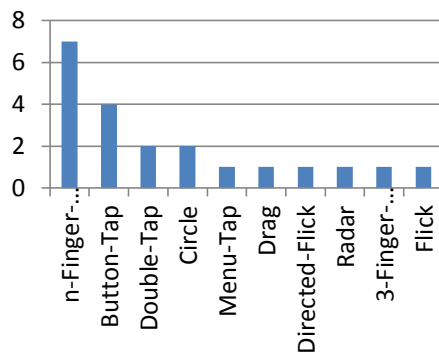
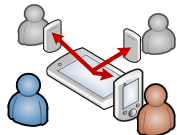
### Private to Private Give



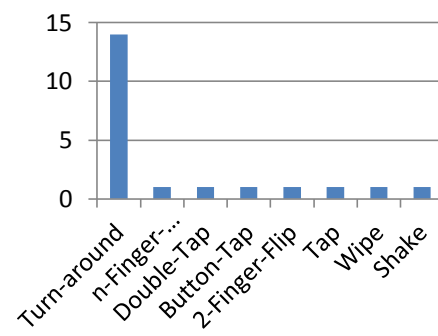
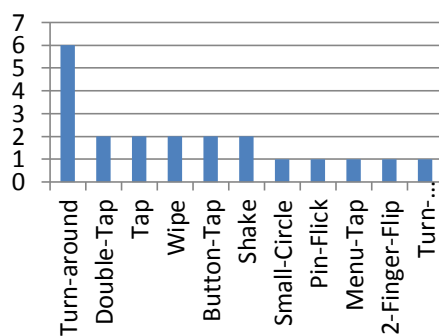
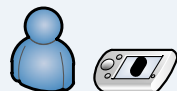
### Private to AllPrivate



### Public to AllPrivate



### Hide



Man kann erkennen, dass die Drag- und Flick-Geste bei Aktionen überwiegen, bei der die befragte Person das virtuelle Objekt zu *einem* Ziel bringen musste: Private to Public, Public to Private, Private to Private Give und Private to Private Take. Bei Gesten mit mehreren Zielen (Private to AllPrivate, Public to AllPublic) wird die n-Finger-Spread-Flick-Geste bevorzugt. Beim Verstecken der Karte (Hide) wird die Turn-around-Geste favorisiert. Traditionelle Buttons werden bei keiner Aktion bevorzugt.

Es fällt auf, dass bei den Aktionen mit einem Ziel Single-Gesten überwiegen während bei Aktionen mit mehreren Zielen die Multi-Touch-Gesten beliebter sind.

## 8 Interpretation

Die Umfrage zeigt Entwicklern von kollaborativen Anwendungen mit Multi-Touch-Geräten welche Gesten für eine bestimmte Aktion für Benutzer intuitiv sind. Bei Aktionen, bei denen virtuelle Objekte von einem Gerät zu einem anderen befördert werden müssen, sollten die Single-Touch-Gesten Flick und Drag implementiert werden. Bei Aktionen, bei welchen virtuelle Objekte von einem Gerät auf mehrere Geräte verteilt werden sollen, sind Multi-Touch-Gesten wie der n-Finger-Spread-Flick zu bevorzugen. Für das Verstecken von privaten Inhalten auf dem privaten Display ist die Turn-Around Geste für den Benutzer intuitiv.

Die Umfrage hat jede Aktion isoliert betrachtet. Dabei wurde festgestellt, dass sich die befragten Personen bei einigen unterschiedlichen Aktionen für dieselben Gesten entschieden haben. Sind nun in einer Applikation die Gesten Auslöser einer Aktion, muss geprüft werden, ob eine Geste nicht konkurrierende Aktionen auslösen kann, z.B. Flick für Private to Public und Private to Private. In diesen Fällen muss sich der Entwickler für zwei unterschiedliche Gesten entscheiden. Eine Lösung zur Unterscheidung der beiden Aktionen ist die Einbeziehung der Orientierung des Gerätes. Wird das private Gerät in Richtung des öffentlichen Geräts gehalten, wird die Aktion Private to Public ausgelöst. Zeigt der Benutzer mit dem privaten Gerät auf ein anderes Privates Gerät, wird die Aktion Private to Private ausgelöst.