



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Masterarbeit

Lorenz Barnkow

Kollaboration an Multitouch-Tischen:
Visualisierung von Besitz bei Gruppenarbeit

Lorenz Barnkow

Kollaboration an Multitouch-Tischen:
Visualisierung von Besitz bei Gruppenarbeit

Masterarbeit eingereicht im Rahmen der Masterprüfung
im Studiengang Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer: Prof. Dr. Kai von Luck
Zweitgutachter: Prof. Dr. Gunter Klemke

Abgegeben am 20.02.2012

Lorenz Barnkow

Thema der Masterarbeit

Kollaboration an Multitouch-Tischen: Visualisierung von Besitz bei Gruppenarbeit

Stichworte

Multitouch-Tische, Ausrichtung von Artefakten, Territorialverhalten, Gruppenarbeit, CSCW

Kurzzusammenfassung

Tische sind einer der bekanntesten Rahmen für soziale Zusammenkünfte und gemeinsame Arbeit. Tische bieten Platz für persönliche Tätigkeiten, aber auch zum Gedankenaustausch. Die räumliche Nähe erlaubt die direkte Kommunikation mit Sprache und Gestik sowie die einfache Wahrnehmung der Geschehnisse am Tisch. Multitouch-Tische (sog. digitale Tabletops) führen diese Konzepte mit Themen der Informatik zusammen. Drei zentrale Herausforderungen für Gruppenarbeit an solchen Tabletops sind die Überwindung großer Distanzen auf dem Tisch, die Unterstützung des Territorialverhaltens der Benutzer_innen und die Orientierung von Artefakten. Anhand einer eigenen Testanwendung, untersucht diese Arbeit die automatische Ausrichtung von Artefakten auf die Benutzer_innen. Ein tieferes Verständnis über die Auswirkungen und den Nutzen dieser Technik wird in Zukunft dabei helfen die Gebrauchstauglichkeit digitaler Tabletops für Gruppenarbeiten zu verbessern.

Lorenz Barnkow

Title of the paper

Collaboration on Multi-touch Tabletops: Visualization of Ownership in Group Work

Keywords

Multi-touch tabletops, orientation of artifacts, territoriality, group work, CSCW

Abstract

Tables are one of the most well-known settings for social gatherings and cooperation. They provide space for personal activities and exchange of ideas. The spatial proximity allows for direct communication using speech and gestures as well as direct perception of what is happening at the table. Multi-touch tables (known as digital tabletops) merge these concepts with computer science. The key challenges for group work on such tabletops include overcoming distances at the table, supporting territorial behavior of the users as well as orientation of artifacts. Using a custom test application, this study investigates the automatic orientation of artifacts towards users. A deeper understanding of the effects and benefits of this technique will help to improve the usability of digital tabletops for group work in the future.

Danksagung

Die vorliegende Masterarbeit wäre ohne die Mithilfe vieler wichtiger Personen nicht in dieser Form möglich gewesen. Denen, die mir diesen Weg ermöglicht haben, möchte ich hiermit herzlich danken.

Zunächst gilt mein Dank meinem Betreuer und Erstprüfer Prof. Dr. Kai von Luck sowie meinem Zweitprüfer Prof. Dr. Gunter Klemke. Kai hat mir in den entscheidenden Phasen wertvolle sowie hilfreiche Anregungen und Tipps gegeben und mir damit geholfen, ein spannendes Thema zu finden und ein nachhaltiges Interesse daran zu entwickeln.

Die Erkenntnisse meiner Arbeit basieren auf den Daten, die ich während der Experimente sammeln konnte. Mein ausdrücklicher Dank gilt daher auch den 30 anonymen Testerinnen und Testern, die unentgeltlich ihre Freizeit geopfert haben um mir zu helfen. Ohne ihren vorbildlichen Einsatz, hätte es in Kapitel 4 schmerzliche Einbußen in Inhalt und Umfang gegeben.

Für die mühsame Korrektur dieser Arbeit und die zahlreichen Verbesserungsvorschläge, möchte ich mich bei Karolina Bernat und Jan Schwarzer bedanken. Bei Joanna Słowińska bedanke ich mich für die Korrektur der englischen Kurzzusammenfassung.

Zu guter Letzt gilt mein ganz besonderer Dank meinen Eltern. Sie haben mich während meines gesamten Studiums ermutigt und geduldig unterstützt.

*Dla mojej niecierplivej,
lecz ukochanej Dziewczyny.
Dziękuję!*

Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung / Abstract	iii
Danksagung	iv
Inhaltsverzeichnis	vi
Abbildungsverzeichnis	ix
Tabellenverzeichnis	xii
1 Einleitung	1
1.1 Einordnung und Kontext	1
1.2 Zielsetzung und Methodik	2
1.3 Gliederung dieser Arbeit	3
2 Kollaboration an digitalen Tabletops	4
2.1 Exkurs: Gruppe, Gruppenarbeit und Territorialverhalten	4
2.1.1 Definition Gruppe	4
2.1.2 Klassifikation von Gruppen	6
2.1.3 Gruppendynamik	7
2.1.4 Gruppenarbeit und Kollaboration	7
2.1.5 Territorialverhalten des Menschen	8
2.2 CSCW – Computer-Supported Cooperative Work	9
2.2.1 Begriffsklärung CSCW und Awareness	9
2.2.2 Klassifikation von CSCW-Systemen	11
2.3 Gruppenarbeit an digitalen Tabletops	12
2.3.1 Begriffsklärung digitale Tabletops	12
2.3.2 Untersuchungen zur Gruppenarbeit an Tischen	15
2.3.2.1 Ausgangssituation und Untersuchungsmethodik	15
2.3.2.2 Beobachtungen	19
2.3.2.3 Empfehlungen	24
2.3.3 Techniken zur Gruppenunterstützung an Tabletops	27
2.3.3.1 Zugriff auf entfernte Artefakte	27
2.3.3.2 Territorien	34

2.3.3.3	Orientierung	38
2.4	Fazit	43
3	Untersuchung automatischer Ausrichtung	45
3.1	Zielsetzung	45
3.2	Entwicklung einer kollaborativen Tabletop-Anwendung	47
3.2.1	Basisszenario: Zeitschriftenredaktion	47
3.2.2	Anforderungen an die Testanwendung	48
3.2.2.1	Grafische Oberfläche und Touch-Eingaben	49
3.2.2.2	Territorialverhalten der Benutzer_innen unterstützen	51
3.2.2.3	Überschreibbare automatische Ausrichtung	52
3.2.2.4	Gruppierung mit Storage Spaces	53
3.2.2.5	Fachliche Anforderungen	55
3.2.2.6	Verteilung über mehrere Tabletops	57
3.2.2.7	Konfigurierbarkeit und Logging	59
3.3	Untersuchungsmethodik	59
3.3.1	Kontext der Untersuchung	60
3.3.2	Untersuchungsstrategie und -design	62
3.3.2.1	Vorbereitung der Experimente	62
3.3.2.2	Aufgabenstellung der Experimente	63
3.3.2.3	Schriftliche Befragung (Fragebogen)	63
3.3.2.4	Persönliche Befragung (Gruppendiskussion)	64
3.3.2.5	Beobachtung und Logging	65
3.4	Fazit	66
4	Ergebnisse und Diskussion	67
4.1	Rahmenbedingungen	67
4.1.1	Untersuchungsteilnehmer_innen	67
4.1.2	Durchführung der Untersuchung	69
4.2	Beobachtungen aus den Experimenten	70
4.2.1	Fehlerhafte Erkennung von Berührungen	70
4.2.2	Fehlerhafte Zuordnung erkannter Berührungen	71
4.2.3	Schlechte Lesbarkeit aufgrund niedriger Auflösung	72
4.2.4	Fehler in der Testanwendung	73
4.3	Auswertung des Loggings	74
4.3.1	Nutzung des Tabletops nach Regionen	74
4.3.2	Nutzung von Rotationsgesten	75
4.4	Auswertung des Fragebogens	77
4.4.1	Modul 1: Gebrauchstauglichkeit	77
4.4.1.1	Basisfunktionen: Suchwerkzeuge	78
4.4.1.2	Basisfunktionen: Storage Spaces	79

4.4.1.3	Basisfunktionen: Zeitungswerkzeug	80
4.4.1.4	Manuelle und automatische Ausrichtung	81
4.4.1.5	Farbliche Zuordnung als Besitzanzeige	83
4.4.2	Modul 2: Zusammenarbeit und Awareness	84
4.4.2.1	Zusammenarbeit	84
4.4.2.2	Awareness	86
4.5	Auswertung der Gruppendiskussion	87
4.5.1	Schlüsselkategorie: Tabletop-Hardware	89
4.5.2	Schlüsselkategorie: Tabletop-Software	91
4.5.3	Schlüsselkategorie: Redaktionsszenario	95
4.5.4	Schlüsselkategorie: Gruppenszenarien	95
4.6	Fazit	97
4.6.1	Fragestellung bezüglich der Arbeitserleichterung	97
4.6.2	Fragestellung bezüglich der Akzeptanz	98
4.6.3	Wahrnehmung von Besitz	98
4.6.4	Nächste Schritte	99
5	Schluss	101
5.1	Zusammenfassung	101
5.2	Ausblick	102
A	Literaturverzeichnis	105
B	Materialien der Usability-Untersuchung	116
B.1	E-Mail-Einladung	116
B.2	Einverständniserklärung der Testpersonen	118
B.3	Fragebogen vor den Experimenten	120
B.4	Ergebnisse des Fragebogens vor den Experimenten	122
B.5	Dauer der Experimente	123
B.6	Fragebogen nach den Experimenten	124
B.7	Ergebnisse des Fragebogens nach den Experimenten	126
B.8	Darstellung der Aktivitäten auf dem Tabletop	128
B.8.1	Häufigkeit der Manipulationen nach Regionen	128
B.8.2	Manipulationen nach Typ	132
B.8.3	Statistiken der Manipulationen	135
B.9	Gruppendiskussionen	136
B.9.1	Fragen der Gruppendiskussion	136
B.9.2	Transkription der Gruppendiskussionen	136
B.9.3	Notizen aus den Gruppendiskussionen	183

Abbildungsverzeichnis

2.1	CSCW-Forschungsansatz (nach Tang (1991))	11
2.2	Raum-Zeit-Matrix (aus Back und Seufert (2000) nach Johansen (1988))	12
2.3	Schematische Darstellungen des VIDEODESK-Systems (aus Krueger (1993))	13
2.4	Schematische Darstellungen des DigitalDesk-Systems (aus Wellner (1991))	13
2.5	Schematische Darstellung der FTIR- und RDI-Techniken (aus Krzywinski u. a. (2009))	14
2.6	Aufbau einer verteilten Design-Sitzung (aus Bly (1988))	16
2.7	Text-Puzzle (aus Kruger u. a. (2003))	17
2.8	Unterteilung der Arbeitsfläche in logische Himmelsrichtungen und Ringe (aus Scott u. a. (2004))	18
2.9	Konzeptionelle Darstellung der drei Territorien (aus Scott und Carpendale (2006))	20
2.10	Auswertung der Häufigkeit von Zugriffen auf Tischabschnitte in einer Gruppe (aus Scott u. a. (2004))	21
2.11	Personal Space und Storage Space anhand der physischen Erreichbarkeit (aus Toney und Thomas (2006))	22
2.12	Klassische 3D-Effekte sind in der Wahrnehmung nicht eindeutig (aus Scott u. a. (2005))	24
2.13	Unterstützung für große Tabletops (aus Pinelle u. a. (2006))	25
2.14	Gruppierung durch Erstellung von Arbeitsflächen (aus Pinelle u. a. (2006))	26
2.15	Interaktion mittels Zeigegesten (aus Parker u. a. (2005))	28
2.16	Schematische Darstellung von Pick-and-Drop und der Corresponding Gestures	29
2.17	Hyperdragging: Transfer eines Bildes vom Notebook, über den InfoTable, auf die InfoWall (aus Rekimoto und Saitoh (1999))	29
2.18	Schematische Darstellung von SlingShot, Pantograph und I-Grabber	30
2.19	Schematische Darstellung von Press-and-Flick (aus Nacenta u. a. (2005))	31
2.20	Radar und TablePortals	32
2.21	Screenshots aus UbiTable (aus Shen u. a. (2003))	35
2.22	Table for N und Release, Relocate, Reorient, Resize	36
2.23	Storage Bins und TableTrays	37
2.24	Explizite Ausrichtung und Handles zum Drehen und Skalieren	39
2.25	Ausrichtung mit den Ansätzen RNT und TNT	40
2.26	Automatische Ausrichtung in Bezug auf den Tischmittelpunkt bzw. die Tischkante	41

2.27	Erkennung einer Hand und Nutzung zur Ausrichtung	42
2.28	Halbautomatische Ausrichtung mit Vektorfeldern (aus Dragicevic und Shi (2009))	43
3.1	Implementierung der Personal Spaces	52
3.2	Implementierung der überschreibbaren automatischen Ausrichtung	54
3.3	Implementierung der Storage Spaces	55
3.4	Implementierung des Zeitungswerkzeugs	57
3.5	Schematische Darstellung einer verteilten Tabletop-Umgebung (aus Barnkow (2011))	58
3.6	Implementierung des Konfigurationsdialogs	60
3.7	Tabletop und PTZ-Kamera	61
3.8	Beispieldiagramm zur Auswertung der Fragebögen	64
4.1	Altersverteilung der Testpersonen	68
4.2	Verteilung der Studiendauer	68
4.3	Wöchentliche Nutzungsdauer eines Computers	68
4.4	Wöchentliche Nutzungsdauer eines Touchscreens	69
4.5	Häufigkeit der Tabletop-Nutzung	69
4.6	Springendes Fenster aufgrund fehlerhafter Zuordnung der Berührungen	72
4.7	Lesbarkeit von Texten bei verschiedenen Auflösungen	73
4.8	Ein Teilnehmer vergrößert ein Artefakt und beeinträchtigt damit die anderen Teilnehmerinnen	74
4.9	Manipulationen einer Gruppe nach Regionen	75
4.10	Manipulationen einer Gruppe nach Typ	76
4.11	Anteil der Rotationsgesten an der Gesamtzahl der Gesten	77
4.12	Bewertung der Bedienung der Anwendung insgesamt	78
4.13	Bewertung der Manipulation von Artefakten	78
4.14	Bewertung der Suchwerkzeuge	78
4.15	Bewertung der Storage Spaces	79
4.16	Bewertung des Zeitungswerkzeugs	80
4.17	Bewertung der manuellen Ausrichtung	81
4.18	Bewertung der automatischen Ausrichtung	82
4.19	Bewertung der halbautomatischen Ausrichtung	83
4.20	Bewertung der farblichen Zuordnung der Werkzeuge	84
4.21	Bewertung der Weitergabe von Artefakten	85
4.22	Bewertung des Erhalts von Artefakten	85
4.23	Bewertung der Koordination in der Gruppe	86
4.24	Bewertung der räumlichen Aufteilung des Tabletops	86
4.25	Bewertung der Awareness am Tabletop (i)	87
4.26	Bewertung der Awareness am Tabletop (ii)	87
4.27	Anzahl der Indikatoren je Gruppe und Teilnehmer_in	88

4.28 Anteil der Indikatoren an den Schlüsselkategorien	89
4.29 Abgerundete Tischkante	90
4.30 Bildschirmtastatur mit betätigter Umschalttaste	93
B.1 Manipulationen (Gruppe 1) nach Regionen	128
B.2 Manipulationen (Gruppe 2) nach Regionen	128
B.3 Manipulationen (Gruppe 3) nach Regionen	129
B.4 Manipulationen (Gruppe 4) nach Regionen	129
B.5 Manipulationen (Gruppe 5) nach Regionen	129
B.6 Manipulationen (Gruppe 6) nach Regionen	129
B.7 Manipulationen (Gruppe 7) nach Regionen	130
B.8 Manipulationen (Gruppe 8) nach Regionen	130
B.9 Manipulationen (Gruppe 9) nach Regionen	130
B.10 Manipulationen (Gruppe 10) nach Regionen	130
B.11 Manipulationen aller Gruppen (gesamt, überlagert) nach Regionen	131
B.12 Manipulationen (Gruppe 1) nach Typ	132
B.13 Manipulationen (Gruppe 2) nach Typ	132
B.14 Manipulationen (Gruppe 3) nach Typ	132
B.15 Manipulationen (Gruppe 4) nach Typ	133
B.16 Manipulationen (Gruppe 5) nach Typ	133
B.17 Manipulationen (Gruppe 6) nach Typ	133
B.18 Manipulationen (Gruppe 7) nach Typ	133
B.19 Manipulationen (Gruppe 8) nach Typ	134
B.20 Manipulationen (Gruppe 9) nach Typ	134
B.21 Manipulationen (Gruppe 10) nach Typ	134
B.22 Manipulationen aller Gruppen (gesamt, überlagert) nach Typ	134

Tabellenverzeichnis

4.1	Dauer der Gruppendiskussionen je Gruppe	87
B.1	Zusammenfassung der Ergebnisse des 1. Fragebogens	122
B.2	Kombinierte Dauer beider Experimente je Gruppe	123
B.3	Zusammenfassung der Ergebnisse des 2. Fragebogens	126
B.4	Weitere Anmerkungen der Teilnehmer_innen auf dem 2. Fragebogen	127
B.5	Experiment mit automatischer Ausrichtung	135
B.6	Experiment ohne automatische Ausrichtung	135

1 Einleitung

Tische bilden nach [Pinelle u. a. \(2006\)](#) einen der verbreitetsten und bekanntesten Rahmen für menschliche Zusammenkünfte und eignen sich sehr gut zur gemeinsamen Arbeit. Abhängig von der Größe des Tisches, steht genügend Platz für individuelle und persönliche Tätigkeiten zur Verfügung, aber auch um die eigenen Arbeiten den anderen Beteiligten zu präsentieren. Die räumliche Nähe erlaubt die Verwendung von Sprache und Gestik zur direkten Kommunikation mit anderen Personen am Tisch und die aktive und passive Wahrnehmung der Arbeiten der anwesenden Personen (vgl. [Tang \(1991\)](#); [Pinelle u. a. \(2006\)](#)). Die Bedeutung der Gruppenarbeit im Allgemeinen, aber auch an Tischen, liegt in der Zusammensetzung der Gruppenmitglieder. In einer Gruppe lassen sich durch Arbeitsteilung größere Aufgaben schneller erledigen, als in Einzelarbeit. Ebenso können durch das kombinierte Wissen auch kompliziertere Aufgaben gelöst werden, die für einzelne Personen evtl. zu schwer gewesen wären (vgl. [Metzinger \(2010\)](#); [Meyer \(2010\)](#)).

Multitouch-Tische, im Sinne von Tischen, die sowohl über eine Anzeige (Ausgabe) als auch eine Berührungserfassung (Eingabe) verfügen, erlauben die zuvor genannten Konzepte mit Themen der Informatik zusammenzuführen. Die Möglichkeiten und Herausforderungen solcher Systeme werden seit mehr als 25 Jahren wissenschaftlich erforscht (vgl. z. B. [Krueger u. a. \(1985\)](#) und [Schiavo u. a. \(2011\)](#)). In der jüngeren Vergangenheit stehen solche Tische, durch zahlreiche kommerzielle Systeme (wie dem Microsoft Surface¹), auch einem breiterem Publikum zur Verfügung.

Im Rahmen dieser Masterarbeit werden ausgewählte Aspekte der Gruppenarbeit an solchen Multitouch-Tischen (sog. *digitale Tabletops*) näher untersucht.

1.1 Einordnung und Kontext

Diese Arbeit ist im Forschungsfeld der Human Computer Interaction (HCI) angesiedelt. Die Kurzdefinition der ACM² SIGCHI³ lautet:

¹<http://www.microsoft.com/surface/> – abgerufen am 25.11.2011

²Association for Computing Machinery – <http://www.acm.org/> – abgerufen am 11.02.2012

³Special Interest Group on Computer-Human Interaction – <http://sigchi.org/> – abgerufen am 11.02.2012

„Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them.“ (Hewett u. a. (1992))

Dabei ist zu beachten, dass die Begriffe *Mensch* und *Computer-System* sehr weit gefasst sind. Unter Mensch ist keinesfalls zwingend eine nur einzelne Person zu verstehen, sondern vielmehr geht es hier um Menschen im Allgemeinen, also auch um Gruppen. Ebenso beschreibt Computer-System nicht unbedingt den Rechner, der im Büro unter dem Schreibtisch steht, sondern meint alle Computer-Systeme bis hin zum Bedienfeld einer Mikrowelle (vgl. Hewett u. a. (1992)).

Ein Teilgebiet der HCI ist die Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), die sich explizit mit der elektronischen Unterstützung von gemeinsamen Gruppenarbeiten beschäftigt. Auch in diesem Feld findet eine starke Betonung des Menschen statt, da der nicht-technische Prozess der Gruppenarbeit untersucht und mit geeigneten technischen Lösungen unterstützt werden soll. Dadurch ist das Feld der CSCW auch stark durch sozialwissenschaftliche und psychologische Themen geprägt (vgl. Grudin (1994); Wilson (1991)). Von zentraler Bedeutung ist dabei der Begriff der *Awareness*⁴. Awareness meint das Gewähr- oder Bewusstsein über die Tätigkeiten anderer Gruppenmitglieder in einer Gruppenarbeit, ohne welches eine effiziente Zusammenarbeit erschwert wird (vgl. Dourish und Bellotti (1992)).

Die Interaktion mit berührungsempfindlichen Bildschirmen ist ein Anwendungsgebiet, das viele Bereiche der HCI betrifft und für sich genommen bereits zahlreiche Herausforderungen bietet. Hierzu zählt z. B. die Erkennung, Klassifikation und Verarbeitung von Eingabegesten sowie die Evaluation entsprechender Ansätze (vgl. Geißler (1998); Wu und Balakrishnan (2003); Liu u. a. (2006)). Zusätzliche Herausforderungen stellen sich, beim Einsatz von digitalen Tabletops und insbesondere bei der gleichzeitigen Verwendung durch mehrere Personen. Zu diesen Herausforderungen zählen u. a. Erreichbarkeit und Ausrichtung von Inhalten auf dem Tabletop sowie das Territorialverhalten der Teilnehmer_innen (vgl. Rekimoto und Saitoh (1999); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004)). Eine detailliertere Betrachtung dieser Herausforderungen und von Lösungsvorschlägen aus der Literatur folgt in Kapitel 2.

1.2 Zielsetzung und Methodik

Durch den unterschiedlichen Blickwinkel der Personen an einem Tisch, spielt die Ausrichtung bzw. Orientierung der Objekte auf dem Tisch eine zentrale Rolle. Für digitale Tabletops sind zahlreiche automatische, manuelle und kombinierte (halbautomatische) Methoden zur Ausrichtung von digitalen Artefakten bekannt (vgl. Rekimoto und Saitoh (1999); Liu u. a. (2006); Dragicevic und Shi (2009)). Viele der manuellen Ansätze, bei denen die Benutzer_innen den

⁴engl. Gewährsein, Bewusstsein

Ausrichtungswinkel explizit festlegen können, wurden bereits gegeneinander verglichen und bewertet. Während die Nachteile automatischer Ausrichtung durch das Tabletop-System bekannt sind (vgl. Pinelle u. a. (2006); Dragicevic und Shi (2009)), wurden die Vorteile bislang wenig untersucht.

Dragicevic und Shi (2009) führen eine Arbeitserleichterung als einen der Vorteile automatischer Ausrichtung an. Eine richtige Ausrichtung unterstützt das Verständnis und die Lesbarkeit von Inhalten (vgl. Wigdor und Balakrishnan (2005)). Ebenso zeigen Untersuchungen von Gruppenarbeiten an Tischen, dass Personen diese Inhalte häufig auf den eigenen Blickwinkel ausrichten, wenn sie mit ihnen arbeiten (vgl. Kruger u. a. (2003)). An einem digitalen Tabletop könnte diese Ausrichtung auf Personen automatisch erfolgen und somit diese Personen bei der Arbeit unterstützen. Bislang ist jedoch unklar, ob und in welchem Umfang eine solche Unterstützung tatsächlich eine Erleichterung darstellt, die die negativen Aspekte aufwiegt.

Um den Nutzen automatischer Ausrichtung untersuchen und bewerten zu können wird eine entsprechende Tabletop-Anwendung erstellt und in Laborexperimenten erprobt. Dabei kommen mit Fragebögen, Gruppendiskussionen, Beobachtungen und automatischen Protokollen sowohl qualitative als auch quantitative Untersuchungsmethoden zum Einsatz (vgl. Diekmann (2010)). Die Auswertung dieser Daten zeigt eine messbare Arbeitserleichterung durch die Verwendung der automatischen Ausrichtung auf.

1.3 Gliederung dieser Arbeit

Kapitel 2 gibt eine kurze Einführung in die sozialwissenschaftlichen Aspekte der Gruppenarbeit und führt in das Gebiet der CSCW ein. Anschließend werden detailliert relevante Arbeiten zur Gruppenarbeit an digitalen Tabletops vorgestellt, um die Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze zu beleuchten.

Aus den zuvor beschriebenen Arbeiten werden in Kapitel 3 die zentralen Fragestellungen und Ziele herausgearbeitet, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersucht werden. Anschließend werden die Anforderungen an eine geeignete Testanwendung sowie die Untersuchungsstrategie und -methodik beschrieben.

Kapitel 4 berichtet über den Verlauf der durchgeführten Experimente. Die erhobenen Daten werden systematisch ausgewertet und die Ergebnisse interpretiert und diskutiert, um eine Antwort auf die Ausgangsfragestellungen zu geben.

Eine Zusammenfassung und ein Ausblick auf weitere Fragestellungen in Kapitel 5 bilden den Schluss dieser Arbeit.

2 Kollaboration an digitalen Tabletops

In diesem Kapitel werden, im Rahmen eines Exkurses, zunächst sozialwissenschaftliche Themen, wie *Gruppe* und das *menschliche Territorialverhalten*, beleuchtet (Abschnitt 2.1). Anschließend wird über eine Einführung in das Gebiet der Computer-Supported Cooperative Work (CSCW, Abschnitt 2.2) der Fokus auf die Gruppenarbeit an digitalen Tabletops gerichtet (Abschnitt 2.3). Um diese Gruppenarbeiten optimal durch geeignete Software zu unterstützen, werden die Ergebnisse verschiedener Beobachtungsstudien zusammengetragen, in denen wiederkehrende Verhaltensmuster identifiziert und daraus Empfehlungen abgeleitet wurden (Abschnitt 2.3.2). Für die elektronische Unterstützung dieser Verhaltensmuster, insbesondere dem Territorialverhalten von Personen und der Orientierung von Artefakten, wird eine Auswahl von Techniken aus der Literatur vorgestellt und bewertet (Abschnitt 2.3.3).

2.1 Exkurs: Gruppe, Gruppenarbeit und Territorialverhalten

Schon die Definition des Wortes *Gruppe* aus dem Wörterbuch zeigt auf, wie vielseitig die Konzepte hinter diesem Wort sein können. Die Definition im [DUDEN \(2011\)](#) umfasst sowohl kleinere und zufällige Ansammlungen von Personen als auch Personen, die sich aufgrund von Gleichartigkeiten, gemeinsamer Neigungen oder Intentionen zusammengeschlossen haben. Im Folgenden werden die Begriffe *Gruppe* und *Gruppenarbeit* anhand weiterführender Literatur und im Kontext der vorliegenden Arbeit enger umrissen.

2.1.1 Definition Gruppe

Auch innerhalb der Sozialwissenschaften lässt sich dem Wort *Gruppe* keine eindeutige Definition zuweisen, so dass beispielsweise umstritten ist, ob bereits zwei oder erst drei Personen eine Gruppe bilden (vgl. [Metzinger \(2010\)](#)). Metzinger definiert eine Gruppe anhand verschiedener Merkmale:

1. Zusammengehörigkeitsgefühl

Die Bildung eines „Wir-Bewusstseins“ hängt sowohl davon ab, wie oft sich die Gruppe trifft, als auch, ob sie aus freien Stücken oder aufgrund äußerer Rahmenbedingungen zusammenkommt.

2. Dauerhaftigkeit

Eine Gruppe zeichnet sich durch ein andauerndes oder wiederholtes Bestehen aus und unterscheidet sich so von zufälligen Menschenansammlungen.

3. Interaktion und Kommunikation

Die Mitglieder tauschen Informationen aus und agieren miteinander bzw. reagieren auf das Handeln der anderen.

4. Gruppenziele

Individuelle und gemeinsame Ziele beeinflussen den Zusammenhalt in der Gruppe. Kein (oder ein sehr schwer) erreichbares, gemeinsames Ziel oder stark divergierende, individuelle Ziele können die Gruppenarbeit negativ beeinflussen.

5. Normen und Werte

Grundregeln, die sich meist von alleine innerhalb der Gruppe entwickeln und von allen Mitgliedern befolgt werden.

6. Rollen

Die Mitglieder nehmen innerhalb der Gruppe bestimmte Rollen ein, so dass sich meist auch eine bestimmte Arbeitsteilung ergibt.

In Definitionen aus der Sozialpädagogik oder der Psychologie finden sich sowohl Schnittpunkte zur Definition von Metzinger als auch ergänzende Aspekte.

So ist es auch nach Meyer (2010) üblich, dass Gruppenmitglieder bestimmte Rollen einnehmen, gleichzeitig wird jedoch betont, dass der Vorgang der Rollenverteilung transparent gestaltet werden muss und dieser Vorgang ggf. verändert werden kann. Noch deutlicher wird Hartmut Raguse in Schütz u. a. (1987) mit der Forderung, eine Rolle muss auf Kompetenz und Akzeptanz der Gruppe beruhen und nicht auf realen Machtverhältnissen.

Während sich bei Metzinger (2010) Normen und Werte innerhalb der Gruppe selbstständig ergeben bzw. entwickeln, fordert Meyer (2010) das Entstehen dieser Normen und Werte ausdrücklich ein, da nur so innerhalb der Gruppe engere Beziehungen entstehen können, als außerhalb. Obgleich dieser Prozess also selbstständig abzulaufen scheint, darf er auf keinen Fall unterschätzt werden. Laut Meyer (2010) und Raguse (in Schütz u. a. (1987)) fördern gemeinsame Normen die Bereitschaft zur Äußerung abweichender Meinungen und die Akzeptanz dieser. Ohne Normen und Werte leidet das Zusammengehörigkeitsgefühl und somit die Ausdrucksstärke der Gruppe.

Nicht immer ist der objektive Sachbestand, sondern die subjektive Wahrnehmung, entscheidend. Als Ergänzung zu oben stehenden Merkmalen ist nach Meyer das Handeln der Individuen innerhalb der Gruppe „gefühlsbezogen“ und ein Austausch über diese Gefühle teilweise zwingend erforderlich. So ist „[...] die Sensibilität für die Selbst- und Fremdwahrnehmung [...]“

unabdingbar für eine funktionierende Gruppe (vgl. Meyer (2010)). Auch Eleonore Olszowi in Schütz u. a. (1987) beschreibt die Mitglieder „[...] als Einheit aus Wahrnehmung, Gefühlen und Denken [...]“. Diese drei Aspekte stehen in unmittelbarer Wechselwirkung und beeinflussen das Individuum sowie seine Umgebung, also die Gruppe im Ganzen.

2.1.2 Klassifikation von Gruppen

Gruppen – im zuvor definierten Sinne – können anhand verschiedener Aspekte noch weiter klassifiziert werden. Im Folgenden wird eine Auswahl dieser Klassifikationen nach Metzinger (2010), Meyer (2010) und Cooley (1909) vorgestellt.

Kleingruppe vs. Großgruppe

Je nach Auslegung der verschiedenen Sozialwissenschaften besteht eine Kleingruppe aus einer überschaubaren Anzahl von Personen (bis ca. 10 Mitglieder), während eine Großgruppe aus 20 oder mehr Personen besteht. Bei einer Gruppenarbeit um einen Tisch handelt es sich folglich typischerweise um eine Kleingruppe.

Primärgruppe vs. Sekundärgruppe

Die Beziehungen der Mitglieder einer Primärgruppe sind persönlich und stark emotional geprägt, wodurch eine Art Verschmelzung der Individuen zu einem Ganzen stattfindet und sich gemeinsame Normen und Werte entwickeln. Ein Beispiel für eine Primärgruppe ist die Familie.

Sekundärgruppen hingegen sind solche, in denen ein Mensch erst später Mitglied wird, wie z. B. eine Schulklasse oder eine Pfadfindergruppe. Diese durchaus größeren Gruppen sind stärker zweckgebunden, zielorientiert, organisiert und von eher unpersönlichen und weniger emotionalen Beziehungen geprägt.

Formelle Gruppe vs. Informelle Gruppe

Formelle Gruppen zeichnen sich durch eine definierte und zweckgebundene Organisationsstruktur mit klaren Mitgliedschaftsverhältnissen aus und verfügen über explizit vorgeschriebene Werte und Normen. Ein Beispiel hierfür ist z. B. eine Schulklasse.

Informelle Gruppen hingegen entstehen durch das soziale Handeln der Mitglieder und ohne externe Einflussnahme. Ihre Ziele und Organisationsstruktur werden (teils spontan) von der Gruppe selbst bestimmt.

2.1.3 Gruppendynamik

Die in Abschnitt 2.1.1 beschriebenen Eigenschaften, wie Rollen, Werte und Normen einer Gruppe, entstehen nach Meyer (2010) typischerweise erst im Laufe der Zeit. Die Rollen der Mitglieder untereinander und ihre Beziehungen zueinander sind zu Beginn z. B. durch die Rahmenbedingungen bzw. ihre Umwelt bestimmt. Über die verschiedenen Phasen der Gruppendynamik verschwimmen diese Rollen und Beziehungen zunächst, um später auf einem neuen Stand und in einer neuen Form wieder gefestigt zu werden.

Der Prozess der Neufindung der Rollen, Werte und Normen der Mitglieder einer Gruppe erfordert jedoch viel Zeit, damit die Gruppenmitglieder ein Zusammengehörigkeitsgefühl entwickeln und sich auf einander einstellen können. Ohne diesen Prozess lassen sich Gruppenarbeiten in Kleingruppen nur schwerlich effizient und zielführend gestalten (vgl. Meyer (2010)).

Ein wichtiger Aspekt der Gruppendynamik ist, das eigene Verhalten durch die Rückmeldungen der anderen Mitglieder zu evaluieren. Die Diskrepanz zwischen der Selbst- und Fremdwahrnehmung soll reduziert und dadurch letztlich die Wahrnehmung der sozialen Folgen des eigenen Handelns erkannt werden (vgl. Klaus-Volker Schütz in Schütz u. a. (1987)).

2.1.4 Gruppenarbeit und Kollaboration

Die Kombination der Leistungsfähigkeit der Individuen stellt einen wichtigen Aspekt der Gruppenarbeit dar. In einer Gruppe können umfangreiche Aufgaben – durch eine geeignete Arbeitsteilung – schneller und schwierige Aufgaben – durch die gegenseitige Ergänzung der Mitglieder – besser bearbeitet werden (vgl. Metzinger (2010); Meyer (2010)).

Die tatsächliche Leistungsfähigkeit einer Gruppe hängt jedoch stark von den Abläufen innerhalb der Gruppe ab. Zum einen muss von den Mitgliedern eine Bereitschaft ausgehen, konstruktives Feedback zum Verhalten auf- und anzunehmen sowie es auch geben zu können. Hierbei können beispielsweise Rollenzuteilungen, die sich aus äußeren Machthierarchien ergeben, oder persönliche Differenzen als hinderlich herausstellen. Zum anderen müssen eben diese Beziehungsprobleme oder auch andere persönliche Probleme eines Einzelnen möglicherweise in den Vordergrund gerückt und zuerst bewältigt werden (vgl. Metzinger (2010); Meyer (2010)). Die Zusammenarbeit unterschiedlich erfahrener Personen kann dabei helfen den Horizont der Gruppe zu erweitern und Hierarchien abzubauen (vgl. Josef Mayer-Scheu in Schütz u. a. (1987)).

Im Rahmen dieser Arbeit wird das Wort *Kollaboration* im Sinne des englischen Wortes *collaboration*, also für Zusammenarbeit oder Mitarbeit in Gruppenarbeiten genutzt. Diese explizite Einschränkung soll Verwechslungen vorbeugen, da das deutsche Wort historisch mit einer negativen Bedeutung verbunden ist, wie ein Blick ins Wörterbuch erkennen lässt:

„gegen die Interessen des eigenen Landes gerichtete Zusammenarbeit mit dem Kriegsgegner, mit der Besatzungsmacht“ (DUDEN (2011))

2.1.5 Territorialverhalten des Menschen

Über das Territorialverhalten des Menschen und die damit einhergehenden sozialen Distanzen gibt es in den Sozialwissenschaften verschiedene Definitionen. Alle folgenden Definitionen zum Territorialverhalten, die in diesem Unterabschnitt wiedergegeben werden, basieren vollständig auf dem Buch *The Hidden Dimension* von Hall (1990). Sie sollen der kurzen Erläuterung dieser Mechanismen dienen, ohne den Anspruch der Vollständigkeit zu erheben. Diese Mechanismen werden hier vorgestellt, da das Verhalten von Personen bei Gruppenarbeiten an Tischen gewisse Parallelen zum allgemeinen Territorialverhalten aufweist (vgl. Scott und Carpendale (2006)).

In der Natur kann beobachtet werden, dass Tiere ein bestimmtes Territorialverhalten zeigen. Es ist definiert durch einen räumlichen Bereich (ein Territorium), auf den dieses Tier einen bestimmten Anspruch erhebt und den es auch gegen Artgenossen verteidigt. Wichtige Funktionen dieser Territorien sind beispielsweise die Selbstregulierung der Bevölkerungsdichte einer Spezies oder der Schutz vor Raubtieren. Zwischen Tieren verschiedener Spezies wird zwischen der *Fluchtdistanz* und *kritischen Distanz* unterschieden, während es bei Mitgliedern derselben Spezies *persönliche* und *soziale Distanzen* sind. Die Fluchtdistanz ist die Entfernung, auf die sich eine andere Spezies oder ein Mensch nähern dürfen, bevor das Tier flieht. Bei weiterer Annäherung, bis auf die kritische Distanz, schlägt das Verhalten vieler Tiere von Flucht auf Angriff um. Die persönliche Distanz beschreibt den Abstand, den Tiere derselben Spezies zueinander einhalten, wenn sie einander nicht sehr vertraut oder verbunden sind. Bei Tieren, die in sozialen Gefügen leben, stellt die soziale Distanz eine Grenze dar, außerhalb derer sie den Kontakt zu ihrer Gruppe verlieren.

Beim Menschen zeigt sich ein vergleichbares Verhalten in Bezug auf Bereiche und Distanzen, wobei die Fluchtdistanz und die kritische Distanz in unserer Gesellschaft praktisch nicht mehr vorhanden sind. Die Wahrnehmung von Territorien und Distanzen ist zum einen an die Sinne des Menschen gebunden und zum anderen sehr dynamisch und stark kontextabhängig. Hall unterscheidet die vier Distanzen *intim*, *persönlich*, *sozial* und *öffentlich*. Diesen Distanzen werden auch konkrete Abstände zugeordnet, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, da diese Abstände kulturabhängig und nicht universell sind.

Innerhalb der intimen Distanz kommt es sehr leicht zu Körperkontakten und andere Personen werden sehr deutlich und mit allen Sinnen wahrgenommen. Auf diese Distanz dürfen sich in der Regel nur sehr vertraute Personen nähern, andernfalls kann es zu Ausweich- oder Abwehrreaktionen kommen. Insbesondere in engen, öffentlichen Räumen, wie Aufzügen, Bussen oder Bahnen ist es oft unvermeidlich, dass der intime Bereich auf unerwünschte Art und Weise betreten wird, ohne dass es zwangsläufig zu aggressivem Verhalten kommt. In solchen Fällen

tendieren Menschen dazu zurückzuweichen oder, wenn dies nicht möglich ist, angespannt zu verharren. Innerhalb der persönlichen Distanz können Berührungen immer noch leicht stattfinden und es kann in mäßiger Lautstärke kommuniziert werden. Sie reicht bis auf die Entfernung, auf die sich beide Personen noch mit gestreckten Armen berühren können. Auf dieser Distanz können persönliche Themen diskutiert werden.

Personen, mit denen unpersönliche Gespräche geführt werden, bleiben außerhalb der persönlichen Distanz, nämlich auf der sozialen Distanz. Diese Distanz manifestiert sich z. B. im Geschäftsleben durch einen Schreibtisch zwischen Sachbearbeiter_innen und ihrer Kundschaft. Eine noch größere Entfernung, im Sinne der öffentlichen Distanz, kann auch den formalen Charakter einer Begegnung hervorheben, wie es beispielsweise bei einer öffentlichen Rede der Fall ist.

Wie zu sehen ist, bevorzugen es Menschen kontextabhängig bestimmte Abstände zu anderen Personen aufrecht zu erhalten. Je kleiner diese Bereiche sind, also je näher andere Personen kommen, desto mehr dringen sie in den eigenen persönlichen oder intimen Raum ein. Je nach Situation kann ein solches Eindringen unerwünscht sein und trotzdem geduldet werden.

2.2 CSCW – Computer-Supported Cooperative Work

Die Unterstützung von Gruppen und der Zusammenarbeit ist bereits seit Mitte der 1960er Jahre ein Anwendungsbereich der Informatik. Ein Beispiel sind Flugbuchungssysteme in Großrechneranlagen, bei denen die Endanwender_innen jedoch nicht direkt zusammenarbeiten. Durch die Einführung von Minirechnern in den 1970er Jahren verschoben sich diese Forschungsinteressen stärker in Richtung interaktiver Zusammenarbeit kleiner Gruppen. Im Forschungsbereich „office automation“, wurde beispielsweise erprobt, typische Einzelplatzanwendungen (wie Textverarbeitungsprogramme), um Unterstützung von Gruppen zu erweitern. Dieses Forschungsfeld verlor jedoch, aufgrund der fast ausschließlichen Konzentration auf die technischen Aspekte der computergestützten Gruppenarbeit, an Bedeutung. In Folge dieser Entwicklung wurde der Begriff „computer-supported cooperative work“ (CSCW) im Rahmen eines Workshops 1984 entwickelt, dem auch Personen aus Feldern jenseits der Informatik (z. B. der Psychologie, Soziologie oder Anthropologie) beiwohnten. Daraus ist seit 1986 die regelmäßig stattfindende, internationale CSCW-Konferenz entstanden, um die verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen zusammenzubringen (vgl. Grudin (1994); Wilson (1991)).

2.2.1 Begriffsklärung CSCW und Awareness

Um Arbeit in Gruppen effektiv zu unterstützen, muss sich CSCW mit dem nicht-technischen Prozess der Gruppenarbeit unter Menschen, aber auch mit dafür geeigneten Technologien

auseinandersetzen (vgl. [Wilson \(1991\)](#)). Nach Wilson lassen sich die zwischenmenschlichen, nicht-technischen Aspekte der Gruppenarbeit in vier Kategorien aufteilen:

- *Individuelle menschliche Eigenschaften*, wie Gesprächsmuster.
- *Organisatorische Aspekte*, wie Struktur und Kultur von Organisationen.
- *Design-Fragen der Gruppenarbeit*, wie die Einbindung der Benutzer_innen in die Gruppenarbeit oder Usability-Tests.
- *Aspekte der Gruppendynamik*, wie die Entscheidungsfindung oder den Prozess der Zusammenarbeit.

Auch die technischen Herausforderungen unterteilt Wilson in vier Kategorien:

- *Kommunikationsmechanismen*, die es räumlich getrennten Personen erlauben, sich zu sehen, zu hören oder Nachrichten auszutauschen.
- *Geteilte Arbeitsbereiche*, die es Personen erlauben denselben Arbeitsbereich zu betrachten und auf diesem zu arbeiten.
- *Geteilte Daten*, um es Personen zu erlauben, einen geteilten Informationsbestand zu betrachten und diesen zu bearbeiten.
- *Möglichkeiten zur Unterstützung von Gruppenaktivitäten*, um den Arbeitsprozess durch zusätzliche Informationen anzureichern.

Die Berücksichtigung sozialer Aspekte von Gruppenarbeit, bei der Erstellung technischer Lösungen, führt jedoch nach [Ackerman \(2000\)](#) zu einem Bruch (dem sog. „*social-technical gap*“). Vorangegangene Forschung aus dem CSCW-Bereich hat eine Reihe von Verhaltens- und Kommunikationsmustern bei Gruppentätigkeiten identifiziert, die Arbeitsaktivitäten jedoch als hochgradig flexibel, vielschichtig und kontextabhängig darstellen. Der Bruch entsteht aus dem Wissen, welche sozialen Anforderungen erfüllt werden müssen und welche von technischen Lösungen mit vertretbarem Aufwand tatsächlich unterstützt werden können. Dieser Bruch kann jedoch auch als der zentrale Bezugspunkt für CSCW-Forschung erkannt werden. Da dieser Bruch wahrscheinlich durch rigide, technische Lösungen kaum zu überwinden ist, sollten eher systematisch Teillösungen abwechselnd entwickelt und evaluiert werden, um diesen Bruch so gut es geht zu umgehen (vgl. [Ackerman \(2000\)](#)).

Die technischen Lösungen müssen sich jedoch nicht nur am sozialen Verhalten der Benutzer_innen orientieren. Zum einen müssen die Benutzungsschnittstellen auch typische Usability-Anforderungen, wie intuitive Bedienbarkeit und ansprechende Gestaltung, erfüllen, um die Arbeit für Benutzer_innen angenehmer zu gestalten. Es kann aber zum anderen für die Benutzer_innen auch nötig sein, den richtigen Umgang mit diesen Schnittstellen zu erlernen, um die Zusammenarbeit möglichst effizient zu gestalten (vgl. [Palmer und Fields \(1994\)](#)).

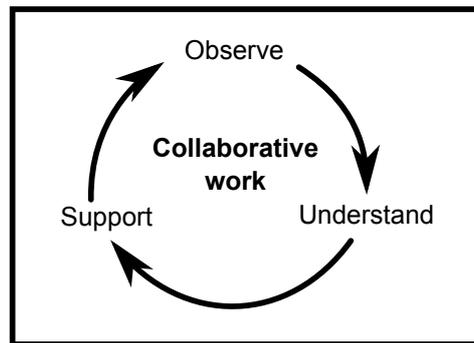


Abbildung 2.1: CSCW-Forschungsansatz (nach Tang (1991))

Idealerweise sind Entwicklungen im CSCW-Bereich zyklisch (siehe Abbildung 2.1). Der kollaborative Prozess, der unterstützt werden soll, muss zunächst beobachtet bzw. untersucht werden. Aus dem Verständnis der beobachteten Muster können Theorien für geeignete Unterstützungsmethoden formuliert, umgesetzt und evaluiert werden. Anschließend beginnt der Zyklus von Neuem, d. h. die Gruppenarbeit wird – unter Verwendung der entwickelten Unterstützung – auf ein Neues beobachtet (vgl. Tang (1991)).

Ein weiterer kritischer Aspekt von CSCW ist die sog. *Awareness*, das Gewahrsein über die Aktivitäten der anderen Benutzer_innen in einem CSCW-Umfeld. Die technische Lösung muss also so gestaltet sein, dass es einer jeden Person möglich ist, alle Aktionen und Änderungen der anderen Personen zu verfolgen, damit sie sich einen Überblick über die Gesamtsituation verschaffen kann. Hierfür bieten sich beispielsweise passive Mechanismen eher an, als aktive, die eine beiderseitige Interaktion benötigen, um die entsprechenden Informationen zu transportieren (vgl. Dourish und Bellotti (1992)).

2.2.2 Klassifikation von CSCW-Systemen

Ein verbreiteter Systematisierungsansatz für CSCW-Systeme ist die sog. *Raum-Zeit-Matrix* von Johansen (1988) (siehe Abbildung 2.2). Anhand zweier Dimensionen – der geografischen und temporalen Verteilung – lassen sich CSCW-Applikationen klassifizieren, wobei nicht jede Anwendung zwingend nur einer Klasse zugeordnet sein muss (vgl. Back und Seufert (2000)).

Daneben existieren jedoch andere Ansätze, beispielsweise die verfeinerte 3x3-Matrix nach Grudin (1994), die weiterhin unterscheidet, ob der Grad der Verteilung (nach Raum oder Zeit) vorhersagbar ist.

Ein weiterer Ansatz besteht darin, die Reichweite und den Grad der Integration mit den jeweils drei Schritten – *teamintern*, *firmenintern*, *firmenübergreifend* – zu bestimmen. Ein Teamkalendar weist dabei eine eher kleine Verbreitung auf und integriert die Mitglieder eines Teams,

	Synchrone Kommunikation <i>Gleiche Zeit</i>	Asynchrone Kommunikation <i>Unterschiedliche Zeit</i>
Gleicher Ort	<ul style="list-style-type: none"> • Electronic Meeting Systems (in a real meeting room) • Whiteboard Tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Threaded Discussions: Newsgroups, Forums, • Bulletin Board Systems • Whiteboard Tools • Group Writing, Shared Document Editing Tools
Unterschiedlicher Ort	<ul style="list-style-type: none"> • Audio-/Videoconferencing • Online Chat, Bulletin Board Systems • Electronic Meeting Systems (in a »virtual« meeting room) • Whiteboard Tools, • Screen Sharing • Group Writing, Shared Document Editing Tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Email, Voicemail • Threaded Discussions: Newsgroups, Forums, • Bulletin Board Systems • Whiteboard Tools • Group Writing, Shared Document Editing Tools

Abbildung 2.2: Raum-Zeit-Matrix (aus Back und Seufert (2000) nach Johansen (1988))

während Intranet- und Internet-Portale eine entsprechend größere Verbreitung und einen höheren Grad der Integration ermöglichen (vgl. Back und Seufert (2000)).

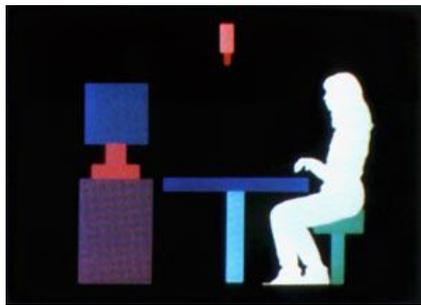
2.3 Gruppenarbeit an digitalen Tabletops

Dieser Abschnitt klärt zunächst, was im Rahmen dieser Arbeit unter digitalen Tabletops zu verstehen ist. Darauf folgt eine Auseinandersetzung mit den Verhaltensmustern von Gruppen bei der Arbeit an gewöhnlichen Tischen. Es werden fünf verschiedene Beobachtungsstudien vorgestellt und deren Erkenntnisse und Empfehlungen zusammengetragen und kategorisiert. Abschließend werden Arbeiten, die sich diesen Erkenntnissen annehmen und Techniken für digitale Tabletops vorschlagen, in diese Kategorien eingeordnet, vorgestellt und bewertet.

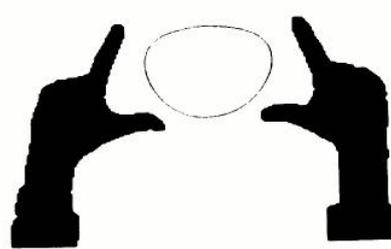
2.3.1 Begriffsklärung digitale Tabletops

Im Rahmen dieser Arbeit beschreiben digitale Tabletops solche Tische bzw. horizontale Oberflächen, die um digitale Ein- und Ausgabe-Mechanismen angereichert sind.

Ein frühes Beispiel hierfür ist VIDEODESK von Krueger u. a. (1985). VIDEODESK besteht aus einem Lichttisch, einer Kamera, die von oberhalb die Tischoberfläche aufnimmt, und einem Monitor auf der gegenüberliegenden Tischseite. Der schematische Aufbau der Anlage ist in Abbildung 2.3a dargestellt. Mit Hilfe der Kamera werden die Bewegungen der Hände und Finger verfolgt und auf dem angebundnen Monitor dargestellt. Die Benutzer_innen können dann durch geeignete Gesten die Inhalte des Monitors manipulieren. Zum Beispiel könnten mit den beiden Daumen und Zeigefingern die Kontrollpunkte einer Spline-Kurve manipuliert werden

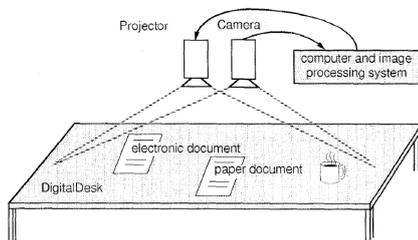


(a) Aufbau VIDEODESK

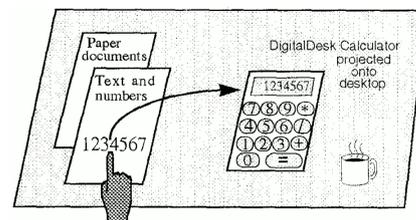


(b) Geste mit vier Fingern

Abbildung 2.3: Schematische Darstellungen des VIDEODESK-Systems (aus Krueger (1993))



(a) Aufbau DigitalDesk



(b) Projizierter, virtueller Taschenrechner

Abbildung 2.4: Schematische Darstellungen des DigitalDesk-Systems (aus Wellner (1991))

(siehe Abbildung 2.3b). Laut Krueger ermöglicht VIDEODESK solche Kurven einfacher und intuitiver zu manipulieren, als in klassischen Computer-Maus-Schnittstellen, bei denen zu jedem Zeitpunkt nur ein Kontrollpunkt verändert wird.

Einer der ersten digitalen Tabletops, der Ein- und Ausgabe auf derselben Fläche überlagert, ist der von Wellner (1991) vorgestellte DigitalDesk. Der Aufbau des DigitalDesk ähnelt dem des VIDEODESK. Auch hier verfolgt eine Kamera oberhalb des Tisches die Bewegungen der Finger. DigitalDesk unterscheidet sich jedoch darin, dass anstatt eines Leuchttisches, ein gewöhnlicher Schreibtisch verwendet wird. Außerdem entfällt der Monitor auf der gegenüber liegenden Seite und wird durch einen, oberhalb des Tisches angebrachten, Projektor ersetzt, der eine virtuelle Arbeitsfläche direkt auf die reale Arbeitsfläche des Tisches projiziert (siehe Abbildung 2.4a). Als Beispielanwendung wurde ein virtueller Taschenrechner implementiert, dessen projizierten Tasten direkt mit den Fingern bedient werden konnten (siehe Abbildung 2.4b).

Neben der optischen Verfolgung der Hände bzw. der Finger von oben, haben sich verschiedene andere Techniken zur Erfassung von Berührungen (Touch-Eingaben) entwickelt (vgl. Rahimi und Vogt (2008)). Insbesondere im Bereich der Multitouch-fähigen Tabletops, die gleichzeitig groß genug sind, damit mehrere Mitglieder einer Gruppe parallel daran arbeiten können, wird

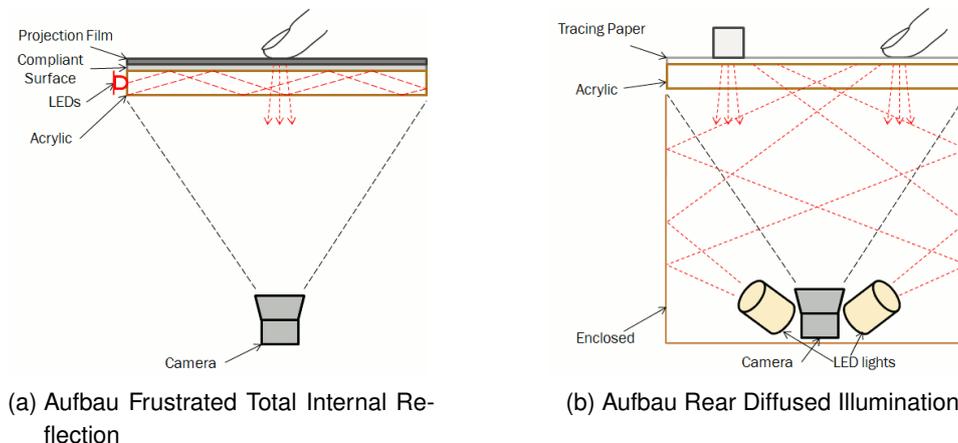


Abbildung 2.5: Schematische Darstellung der FTIR- und RDI-Techniken (aus Krzywinski u. a. (2009))

in vielen Veröffentlichungen auf DiamondTouch (vgl. Dietz und Leigh (2001)) zurückgegriffen.¹ Weitere Ansätze, wie Frustrated Total Internal Reflection (kurz FTIR, vgl. Han (2005), Abbildung 2.5a) oder Rear Diffused Illumination (kurz RDI, vgl. Kaltenbrunner und Bencina (2007), Abbildung 2.5b), erlauben Tabletop-Konfigurationen, die mit LCD-Display oder Rückprojektion arbeiten. Aber auch kommerzielle Tabletop-Angebote, wie von Microsoft², Evoluce³ oder der DreamTouch⁴ von Elektrosil⁵, ermöglichen es Forschung und Wirtschaft heute leicht an robuste, mehrpersonenfähige Hardware zu gelangen.

Weiterhin untersucht wurden u. a. Konfigurationen, deren Anordnung Zeichentischen ähneln (vgl. Ashdown und Robinson (2003); Wigdor u. a. (2007)) oder die Nutzung verschiedener Eingabetechniken neben direkten Berührungen, wie z. B. durch Tagibles⁶ (vgl. Ullmer und Ishii (1997); Kaltenbrunner und Bencina (2007)), Eingabestifte (Stylus oder Touchpen, vgl. Shen u. a. (2002); Streitz u. a. (2002)) oder Computer-Mäuse (vgl. Kruger und Carpendale (2002)).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit, sind im Folgenden nur Tabletops von Interesse, an denen Gruppenarbeit stattfinden kann, d. h. mehrere Benutzer_innen können explizit gleichzeitig arbeiten. Die eigentliche Technologie, mit der der digitale Tabletop implementiert ist, soll dabei in den Hintergrund treten.

¹Laut ACM Digital Library über 280 mal zitiert durch andere Veröffentlichungen (Stand 25.11.2011) – <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=502389&prelayout=flat#citedby>

²<http://www.microsoft.com/surface/> – abgerufen am 25.11.2011

³<http://www.evoluce.com/> – abgerufen am 25.11.2011

⁴<http://www.dreamtouchblog.com/> – abgerufen am 25.11.2011

⁵<http://www.elektrosil.com/produkte/touchprodukte/dreamtouch/> – abgerufen am 25.11.2011

⁶Tangible (engl. greifbar) User Interfaces erlauben die Interaktion mit Hilfe von greifbaren Objekten der realen Welt. In Tabletop-Systemen typischerweise durch Barcodes (Tags) oder Muster markierte Objekte.

2.3.2 Untersuchungen zur Gruppenarbeit an Tischen

Gruppenarbeiten, insbesondere an Tischen, sind eine verbreitete Erscheinung, die z. B. in Schulen zum gemeinschaftlichen Lernen, aber auch in Konferenzräumen im Geschäftsleben häufig vorkommen. Tische eignen sich besonders gut für die Zusammenarbeit, da die Teilnehmer_innen ständigen Augenkontakt halten können und Tische genügend Platz bieten, um gleichzeitig individuelle Einzel- und gemeinschaftliche Gruppenarbeiten zu erlauben. Die räumliche Nähe der Teilnehmer_innen zu einander erhöht die Awareness über die Tätigkeiten der anderen Teilnehmer_innen und den Fortschritt der Gruppe im Ganzen (vgl. Tang (1991); Pinelle u. a. (2006); AlAgha u. a. (2010)).

Im Gegensatz zu vertikalen Flächen, wie z. B. Whiteboards, hat jedoch jede Person eine eigene Perspektive auf das Geschehen am Tisch und Teile des Tisches können außerhalb der physischen Reichweite einzelner Teilnehmer_innen sein. An digitalen Tabletops können diese Probleme noch durch ungeeignete Software-Lösungen verstärkt werden. So kann der Eindruck entstehen, die Gruppenarbeit an digitalen Tabletops sei weniger komfortabel, als an gewöhnlichen Tischen (vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Im Folgenden sollen anhand wissenschaftlicher Studien aus dem Bereich der Informatik die Verhaltensmuster bei Gruppenarbeiten an Tischen analysiert werden, um wiederkehrende Muster und Probleme zu identifizieren und geeignete Lösungen zu diskutieren.

2.3.2.1 Ausgangssituation und Untersuchungsmethodik

Untersuchung 1: Bly (1988)

Sara Bly (1988) hat in einer Vorabuntersuchung eine Design-Sitzung zweier Personen (eine davon Bly selbst) beobachtet. Ziel der Untersuchung war es, herauszufinden welche Faktoren eine, auf verschiedene Orte verteilte, Gruppenarbeit erschweren und wie diese durch Computer-Systeme unterstützt werden kann. Die durchzuführenden Aufgaben drehten sich jeweils um die Erweiterung der Benutzungsschnittstelle einer Anwendung, die beiden Personen bekannt war. Die Design-Aufgaben wurden in drei verschiedenen Konfigurationen ausgeführt:

- **Am selben Ort:** Die Teilnehmer_innen haben an einem Tisch und mit einer Zeichenunterlage gearbeitet.
- **An verschiedenen Orten:**
 - Die Teilnehmer_innen haben sich über eine Audio- / Video-Verbindung beobachten können, arbeiteten jedoch an getrennten Zeichenunterlagen. Sowohl die Zeichenfläche als auch der Teilnehmer_innen selber wurden von je einer Kamera erfasst (siehe Abbildung 2.6).

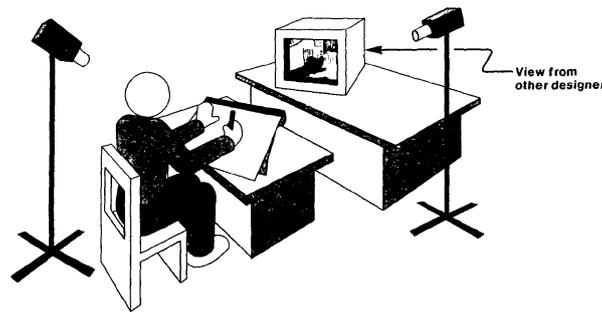


Abbildung 2.6: Aufbau einer verteilten Design-Sitzung (aus Bly (1988))

- Die Teilnehmer_innen haben sich lediglich über eine Telefonverbindung austauschen können, arbeiteten jedoch an getrennten Zeichenunterlagen.

Zur Auswertung wurden die beiden Teilnehmer_innen der Untersuchung befragt und ihre Beobachtungen erfasst. Darüber hinaus wurden die Aktionen der Teilnehmer_innen in die Kategorien *Schreiben*, *Zeichnen* und *Gestikulieren* unterteilt und protokolliert.

Untersuchung 2: Tang (1991)

John Tang (1991) zeichnete die Gruppenarbeit von acht Gruppen, bestehend aus je drei bis vier Personen, mittels Videokameras auf. Die Untersuchung sollte Aufschluss darüber geben, welche Mechanismen zum Austausch von Gedanken und Artefakten in Gruppen Anwendung finden und wie diese mit kollaborativer Software abgebildet werden können. Jeder Gruppe wurden jeweils vier verschiedene Design-Aufgaben gestellt. Eine Aufgabe bestand beispielsweise im Entwurf einer Universalfernbedienung für den Heimgebrauch, die ein Video-Display als Feedback-Kanal integriert.

Wie bei Bly, unterteilt auch Tang die Aktionen der Teilnehmer_innen in die drei Kategorien *Schreiben*, *Zeichnen* und *Gestikulieren*, wobei die eindeutige Zuordnung nicht immer möglich ist. Geschriebenes fällt z. B. in die Kategorie Zeichnen, wenn der Text direkt einer Zeichnung zugeordnet werden kann.

Untersuchung 3: Kruger u. a. (2003)

Russell Kruger u. a. (2003) haben in ihrer Studie in fünf Sitzungen jeweils Zweierpaare ein Text-Puzzle lösen lassen (siehe Abbildung 2.7). Im Rahmen dieser Studie sollte insbesondere die Nutzung und Bedeutung der Orientierung der Artefakte auf dem Tisch untersucht werden. Hierbei sollten die Teilnehmer_innen ein Puzzle aus 25 gleich großen Teilen auf einer Pappunterlage zu einem Text zusammenfügen. Außerdem erhielten sie zur Kontrolle eine verkleinerte Abbildung der Lösung. Durch die Verwendung von Texten hat jedes Puzzle-Teil eine konkrete bzw. korrekte Orientierung (oben und unten klar definiert).

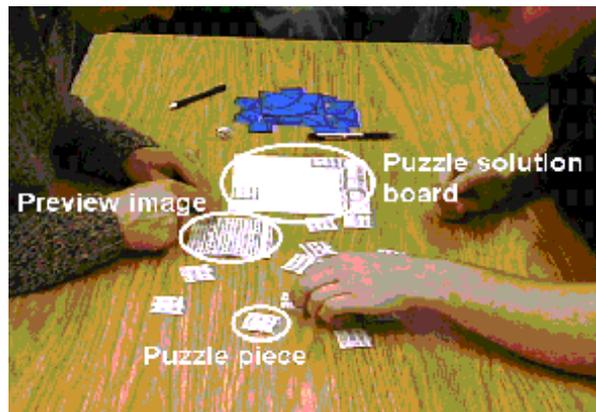


Abbildung 2.7: Text-Puzzle (aus Kruger u. a. (2003))

Untersuchung 4: Scott u. a. (2004)

Aufbauend aus den Erkenntnissen aus Kruger u. a. (2003) haben Stacey Scott u. a. (2004) zwei weitere Untersuchungen durchgeführt, um die Rolle von Territorien bei Gruppenarbeiten an Tischen zu ergründen.

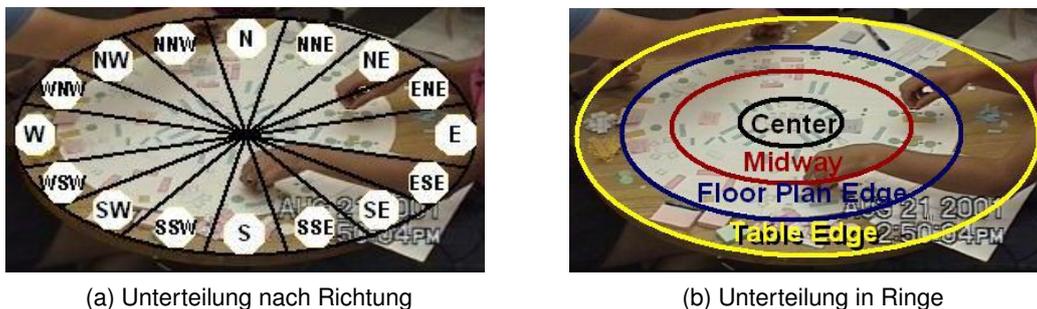
In einer Voruntersuchung wurden einen Tag lang drei Tische mit jeweils unterschiedlichen Spielen im Atrium einer lokalen Universität aufgebaut. Zur Verfügung standen Text- und Bilder-Puzzles, das Pictionary-Spiel⁷ sowie LEGO-Bausätze⁸. Während dieses Tages hatten insgesamt 18 Studierende zwischen zehn Minuten und mehreren Stunden an den Tischen gespielt. Die anschließende Auswertung erfolgte ausschließlich auf Basis von Notizen, die während der Beobachtung der Teilnehmer_innen gemacht wurden.

Eine zweite Untersuchung wurde in einem Usability-Labor durchgeführt. Teilgenommen hatten drei Gruppen und insgesamt sieben Personen. Die Aufgabe bestand darin, einen Lageplan für das Lesezimmer einer Bibliothek zu entwerfen. Hierzu wurden ein Grundriss und eine Menge aus Papier ausgeschnittener Möbel zur Verfügung gestellt. Weiterhin erhielten die Teilnehmer_innen Klebezettel, Scheren und Stifte, um Anmerkungen an den Plan anzufügen. Der erstellte Plan sollte dabei bestimmte Anforderungen aus der Aufgabenstellung erfüllen, wie z. B. Gruppen- und Stillarbeitsbereiche vorsehen.

Die zweite Untersuchung wurde mit den Kameras des Usability-Labors aufgezeichnet. Für die Auswertung wurden alle Interaktionen manuell transkribiert und einem Bereich auf dem Tisch zugeordnet. Diese Unterteilung erfolgte in Richtungen und in Ringe (siehe Abbildung 2.8).

⁷Pictionary ist ein Ratespiel, bei dem Spieler_innen Zeichnungen zu vorgegebenen Wörtern anfertigen, während die anderen versuchen das entsprechende Wort zu erraten. Siehe auch <http://en.wikipedia.org/wiki/Pictionary> – abgerufen am 02.12.2011.

⁸<http://www.lego.com/> – abgerufen am 02.12.2011



(a) Unterteilung nach Richtung

(b) Unterteilung in Ringe

Abbildung 2.8: Unterteilung der Arbeitsfläche in logische Himmelsrichtungen und Ringe (aus Scott u. a. (2004))

Untersuchung 5: Pinelle u. a. (2006)

David Pinelle u. a. (2006) wollten die vorangegangenen Untersuchungen im CSCW-Bereich durch die stärkere Beobachtung eng gekoppelter Gruppenarbeit ergänzen. Sie entwickelten dafür vier Aufgaben, die einen unterschiedlich hohen Grad an Kommunikation und physischer Koordination innerhalb der Gruppe aufwiesen und haben diese in einer Laborumgebung getestet.

An der Untersuchung haben acht Gruppen aus je drei bis vier Personen teilgenommen. Jede Aufgabe wurde von genau zwei Gruppen durchgeführt, wobei jede Gruppe nur an einer Sitzung teilgenommen und somit nur eine Aufgabe bearbeitet hat.

Für Aufgabe 1 wurde ein Poster, mit einem in großen Buchstaben aufgedruckten Text, ausgegeben, auf dem jeder Buchstabe mit einem farbigen Punkt markiert war. Außerdem standen Buchstabenschablonen, Zeichenpapier, Scheren, Farbstifte und Klebstoff zur Verfügung. Die Teilnehmer_innen sollten, mit Hilfe der Schablonen, Buchstaben auf das Zeichenpapier übertragen, ausschneiden, farbig ausmalen und auf den Buchstaben des Posters kleben.

In den Aufgaben 2 und 3 sollte ein Storyboard mit 20 bis 30 Bildern erstellt werden. Hierzu standen den Testpersonen Scheren, Zeitschriften (als Bilderquelle), Stifte und Klebstoff zur Verfügung. Die Bilderfolge sollte eine zusammenhängende Geschichte erzählen und mit Hilfe der Stifte sollte die Handlung und die Abfolge festgehalten werden. In Aufgabe 2 musste das Storyboard auf ein großes, gemeinsames Poster aufgebracht werden. In der 3. Aufgabe standen hingegen vier kleinere Poster zur Verfügung, über deren Verlauf eine zusammenhängende Handlung erzählt werden sollte.

Aufgabe 4 bestand im Zusammenbau eines 327-teiligen 3D-Puzzles unter Zuhilfenahme einer Bauanleitung. Die Teile waren zu Beginn der Aufgabe beliebig auf dem Tisch verstreut.

Die Auswertung der Aufgaben erfolgte auf Basis von Kameraaufnahmen, in denen wiederkehrende Arbeitsmuster identifiziert wurden. Auf Basis dieser Muster wurden Anforderungen an digitale Tabletop-Systeme formuliert werden.

2.3.2.2 Beobachtungen

Bei der Auswertung der vorgestellten Studien haben sich immer wiederkehrende Muster herausgebildet, die hier vorgestellt werden. Von besonderem Interesse sind hier das Territorialverhalten am Tisch und die Auswirkung von Orientierung auf dem Tisch.

Allgemeines

In allen vorgestellten Untersuchungen war ersichtlich, dass Gruppenarbeit an Tischen ein natürliches Bewusstsein über die Tätigkeiten aller Anwesenden schafft. Durch den beschränkten Arbeitsraum, den ein Tisch bietet, war es immer möglich andere Teilnehmer_innen zu beobachten und abzuschätzen, was sie gerade taten oder tun wollten. Dies förderte zum einen das Verständnis darüber, wann und ob mit einer Person gerade kommuniziert werden konnte und welche Objekte auf dem Tisch gerade in Benutzung oder frei waren. Zum anderen erhöhte es die Aufmerksamkeit und die Bereitschaft zur Mitwirkung an der Gruppenarbeit (vgl. Bly (1988); Tang (1991); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)).

Neben dem Geschehen auf dem Tisch selbst und den gesprochenen Dialogen, wurde auch die eingesetzte Gestik als ein wichtiger Kommunikationskanal identifiziert. Gestik machte nach Bly (in der Konfiguration am selben Ort) 61% aller Aktionen aus und auch bei Tang machte Gestik mit 35% einen signifikanten Anteil der Arbeit aus. Es hat sich gezeigt, dass über Gesten auch Informationen transportiert werden, die sich schriftlich nicht, oder deutlich umständlicher, festhalten lassen (vgl. Bly (1988); Tang (1991)). Darüber hinaus wurde eine sinkende Effektivität beklagt, wenn dieser Kommunikationskanal entfällt (z. B. bei der Arbeit am Telefon), da u. a. deiktische (also zeigende) Gesten häufig zum Einsatz kamen (vgl. Bly (1988)).

Ergänzend hierzu hat sich gezeigt, dass der Prozess des Erstellens eines Artefakts, also die Abfolgen aus Schreiben, Zeichnen und Gestikulieren, ebenso wichtig sind, wie das Endresultat selbst. Nicht alle Facetten dieses Entstehungsprozesses lassen sich beispielsweise in einer Skizze festhalten. Die Teilnehmer_innen assoziierten mit dem Endresultat auch die Diskussionen und Gesten, die während der Gruppenarbeit abliefen, um sich ein vollständiges Bild zu machen (vgl. Bly (1988); Tang (1991)).

Auch die, in Abschnitt 2.2.1 angesprochene, Flexibilität der Aktivitäten der einzelnen Teilnehmer_innen wurde in den Untersuchungen deutlich. Insbesondere bei Bly und Tang, die explizit die Aktionen *Schreiben*, *Lesen* und *Gestikulieren* protokolliert und ausgewertet haben, hat sich gezeigt, dass die Teilnehmer_innen, auch während der Erstellung eines in sich geschlossenen Artefakts, fließend und in einem hohen Tempo zwischen diesen Tätigkeiten wechselten. Beide haben bemängelt, dass computergestützte Design-Werkzeuge häufig getrennte Modi zum Zeichnen und Schreiben verwenden und somit den natürlichen Arbeitsfluss beeinträchtigen (vgl. Bly (1988); Tang (1991)).

Kleine Tische können dazu führen, dass den Personen praktisch kein Platz zur Verfügung steht, um in Einzelarbeit individuelle Aufgaben auszuführen, obwohl dies für eng gekoppelte Gruppenarbeit durchaus wünschenswert sein kann (vgl. Scott u. a. (2004)). Erste Untersuchungen

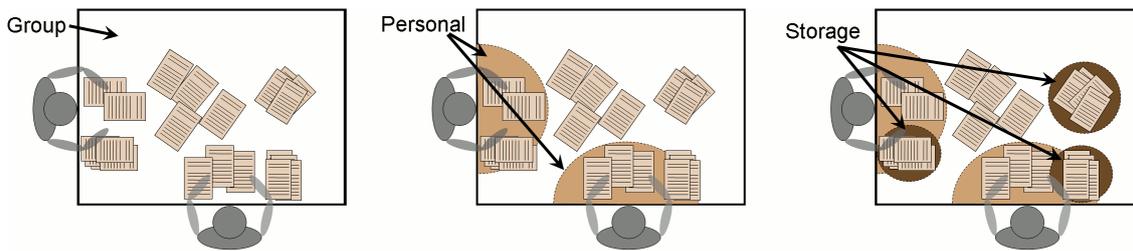


Abbildung 2.9: Konzeptionelle Darstellung der drei Territorien (aus Scott und Carpendale (2006))

über die Bedeutung von Gruppen- und Tischgröße haben gezeigt, dass die Gruppengröße einen stärkeren Einfluss auf die Effektivität und Effizienz von Gruppenarbeit haben kann, als die Tischgröße (vgl. Ryall u. a. (2004)). Trotzdem können für größere Gruppen auch größere Tische sinnvoll sein, damit sich keines der Gruppenmitglieder bedrängt fühlt (siehe auch Abschnitt 2.1.5 bzw. Hall (1990)). Hierbei können jedoch Objekte auf dem Tisch außerhalb der physischen Reichweite der Teilnehmer_innen sein, so dass diese ihren Platz verlassen oder andere um die Weitergabe des jeweiligen Objekts bitten müssen. Durch beide Lösungsstrategien werden andere Teilnehmer_innen möglicherweise in ihrer Arbeit gestört (vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Territorialverhalten

In fast allen vorgestellten Untersuchungen ist das gleiche Territorialverhalten an den Tischen aufgefallen. Hierbei haben sich jeweils mindestens die beiden Territorien *Personal Space* und *Group Space* herausgebildet (vgl. Tang (1991); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)), die im Folgenden erläutert werden. Daneben konnte bei genauerer Untersuchung noch ein weiterer Typ, der *Storage Space*, ausgemacht werden (vgl. Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)), dessen Funktion am Ende dieses Unterabschnitts beschrieben wird. In der Literatur wird teilweise neben dem Begriff *Space* auch der Begriff *Territory* verwendet (also *Personal Territory* statt *Personal Space*), wobei in beiden Fällen dasselbe Konzept gemeint ist. Außerdem ist anzumerken, dass die unterschiedlichen Spaces weder durch klar sichtbare Begrenzungen, noch durch explizite, verbale Vereinbarungen definiert sind. Eine schematische Darstellung dieser Territorien zeigt Abbildung 2.9.

Der Personal Space ist bereits bei Tang als der Bereich unmittelbar vor jeder Testperson aufgefallen. Der Personal Space bietet zum einen jeder Person Platz für individuelle Arbeiten, insbesondere in stärker parallelisierten und weniger eng gekoppelten Gruppenarbeitsphasen (vgl. Tang (1991); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)). Zum anderen bietet er jedoch auch einen (eingeschränkt) privaten Raum, in dem alternative Ansätze entwickelt und verworfen werden können, ohne diese gleich vor der ganzen Gruppe präsentieren zu müssen. Hierbei ist auch aufgefallen, dass im Personal Space teils absichtlich klein gezeichnet oder geschrieben wurde, was den Charakter der Privatsphäre unterstreicht (vgl. Tang (1991)).

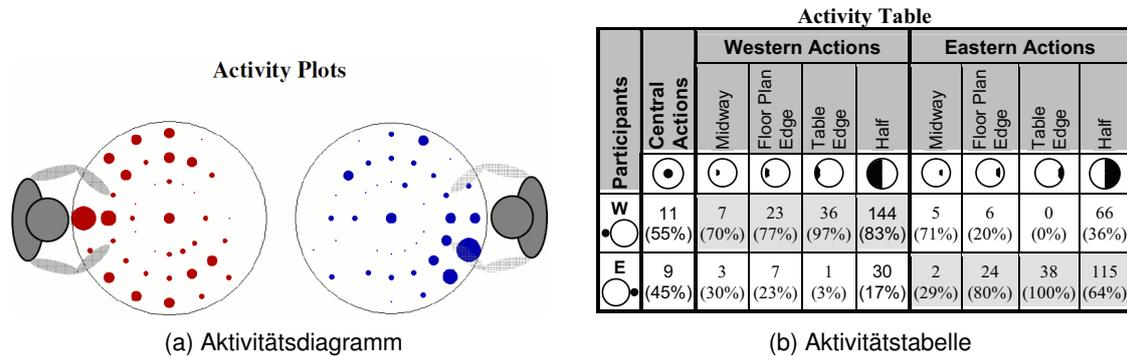


Abbildung 2.10: Auswertung der Häufigkeit von Zugriffen auf Tischabschnitte in einer Gruppe (aus Scott u. a. (2004))

In Abbildung 2.10 sind beispielsweise die Aktivitäten einer Gruppe der Möbelplan-Aufgabe aus Scott u. a. (2004) abgebildet. Schon aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass die beiden Teilnehmer_innen verstärkt auf ihrer eigenen Tischseite gearbeitet haben. In der nebenstehenden Tabelle wird noch deutlicher, dass der Sektor an der Tischkante direkt vor den Testpersonen fast ausschließlich von den jeweiligen Personen selbst genutzt wurde (97% bzw. 100%).

Je nach Typ der Aufgabe und dem Grad der Kopplung kam es vor, dass Teilnehmer_innen Objekte aus fremden Personal Space benötigten (z. B. bei Puzzle-Aufgaben) und sich diese auch nahmen. Durch die Sichtbarkeit des gesamten Tisches und der aktuellen Tätigkeiten der jeweils vorherigen Besitzer_innen, konnte dies in den meisten Fällen ohne oder mit sehr wenig Kommunikation stattfinden. Dieses Gewahrsein über die aktuelle Arbeitslage ermöglichte es abzuschätzen, welche Objekte verfügbar und welche praktisch reserviert waren (vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Ein anderes Vorgehen, um den Einzugsbereich der Personal Spaces zu beschreiben, ist die Armlänge zur Abgrenzung zu nutzen. In Abbildung 2.11 (links) zeigen die beiden kleineren Halbellipsen den Bereich, der mit der linken (weiß) bzw. rechten (schwarz) Hand bequem erreichbar ist. Die beiden größeren Halbellipsen markieren den Bereich, der maximal mit den Händen erreicht werden kann, wenn sich die Person streckt. Der innere Bereich könnte dann als Personal Space angenommen werden, in dem bequem persönliche Arbeit verrichtet wird und der äußere Bereich eher als weniger frequentierter Storage Space (siehe Abbildung 2.11 (rechts), vgl. Toney und Thomas (2006)). Die Bedeutung der Storage Spaces wird im Folgenden noch erläutert.

Der Rest des Tisches, also abzüglich der Personal Spaces, wird als Group Space bezeichnet. In diesen Bereichen werden typischerweise gemeinsame Aktivitäten während der Gruppenarbeit erledigt, z. B. eine Idee zur Diskussion skizziert oder Puzzles zusammengesetzt (vgl. Tang (1991); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)). Obwohl der Group Space konzeptionell allen Personen gleichermaßen zur Verfügung steht, entwickeln Teilneh-

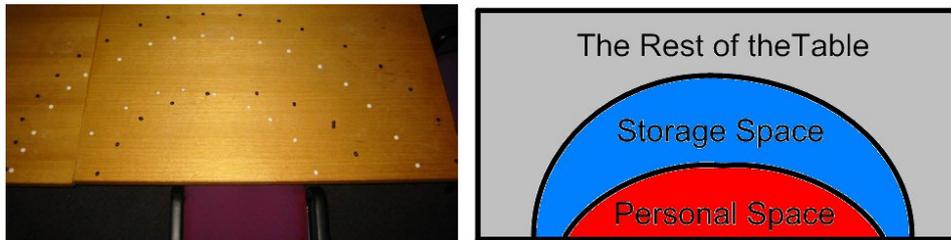


Abbildung 2.11: Personal Space und Storage Space anhand der physischen Erreichbarkeit (aus [Toney und Thomas \(2006\)](#))

mer_innen für naheliegende Bereiche der Arbeitsfläche ein gewisses Verantwortungsgefühl. In der Möbelplan-Aufgabe aus [Scott u. a. \(2004\)](#) beispielsweise, haben die Teilnehmer_innen instinktiv eher die Bereiche des Grundrisses gestaltet, die ihnen am nächsten waren, ohne dass eine explizite Koordination stattgefunden hat. Teilweise hat das auch dazu geführt, dass Änderungen anderer Teilnehmer_innen rückgängig gemacht wurden, wenn sie nach der eigenen Wahrnehmung in den eigenen Verantwortungsbereich fielen. In Bereichen, die für zwei oder mehr Teilnehmer_innen gleichermaßen weit entfernt waren, wurden hingegen Änderungen stärker mit anderen abgestimmt und es hat mehr Kommunikation stattgefunden (vgl. [Scott u. a. \(2004\)](#)).

Abhängig von der Tischgröße, kann der Zugriff auf den Group Space mitunter einen hohen Kommunikations- und Koordinationsaufwand erfordern. In Aufgabe 2 aus [Pinelle u. a. \(2006\)](#), bei der für das Storyboard lediglich ein großes Poster zur Verfügung stand, war es für die Teilnehmer_innen schwierig das Poster auf die eigene Sitzposition auszurichten um daran Änderungen vorzunehmen. Durch die Größe des Posters konnten bei ungünstiger Ausrichtung leicht Personal Spaces anderer Teilnehmer_innen oder andere Objekte verdeckt oder verschoben werden (vgl. [Pinelle u. a. \(2006\)](#)).

Mit den Wechseln von eng und lose gekoppelten Arbeitsphasen haben sich auch die Größe der Personal und Group Spaces verändert. In Phasen von individuellen Einzelarbeiten konnten die Personal Spaces mehr Platz einnehmen, als in Gruppenarbeitsphasen (vgl. [Scott u. a. \(2004\)](#); [Pinelle u. a. \(2006\)](#)). In Situation mit sehr kleinen Tischen und sehr eng gekoppelten Aufgaben konnten Personal Spaces sogar gänzlich verschwinden (vgl. [Scott u. a. \(2004\)](#)).

Bei der differenzierteren Betrachtung der Territorien sind die Storage Spaces als dritter Territorientyp aufgefallen. Hierbei handelt es sich typischerweise um Stapel oder Gruppierungen von Objekten, die für die spätere Verwendung oder evtl. auch zur Weitergabe gesammelt wurden. Wollten Teilnehmer_innen mit diesen Objekten selber noch weiter arbeiten, dann haben sie sie in ihrer unmittelbaren Nähe, also ihrem Personal Space, behalten. Ansonsten wurden für diese Stapel alle freien Flächen verwendet, auf denen sie nach Wahrnehmung der Teilnehmer_innen nicht stören würden (vgl. [Scott u. a. \(2004\)](#); [Pinelle u. a. \(2006\)](#)).

Orientierung

Bereits in den Untersuchungen von Bly und Tang ist aufgefallen, dass die Orientierung von Zeichnungen und Texten auf der Zeichenunterlage eine wichtige Rolle spielen, um zu signalisieren, für wen diese gedacht sind. Außerdem werden die Artefakte auf dem Tisch sehr flexibel und häufig durch die Teilnehmer_innen gedreht, so dass sich ihre Ausrichtung häufig ändert (vgl. Bly (1988); Tang (1991); Kruger u. a. (2003)).

In einer vertiefenden Studie wurde sichtbar, dass die Orientierung die drei Funktionen *Comprehension*, *Coordination* und *Communication* hat (vgl. Kruger u. a. (2003)).

Die Orientierung von Artefakten auf dem Tisch dient auf verschiedene Arten dem besseren Verständnis (*Comprehension*). Teilnehmer_innen haben beispielsweise Texte auf sich selbst ausgerichtet, um sie selber besser lesen zu können, oder auf andere, um ihnen das Lesen zu erleichtern. Um das Schreiben von Texten zu erleichtern, haben Teilnehmer_innen Artefakte auf sich selbst ausgerichtet und nach getaner Arbeit wieder in die vorherige Orientierung zurückversetzt. Zuletzt können neue und alternative Orientierungen das Verständnis besonders dann erhöhen, wenn es für ein Artefakt keine strikte bzw. korrekte Ausrichtung gibt (vgl. Kruger u. a. (2003)).

In früheren Untersuchungen konnte eine abnehmende Lesegeschwindigkeit beobachtet werden, wenn Texte nicht auf die betrachtende Person ausgerichtet waren. Tinker (1956) hat bei einer Drehung des Textes von $\pm 45^\circ$ eine Verschlechterung von über 50% der Lesegeschwindigkeit und bei $\pm 90^\circ$ eine Verschlechterung von über 200% beobachtet. An dieser Untersuchung hatten 300 Personen teilgenommen und als Texte wurden ganze Absätze aus einem Buch ausgewählt.

Diese drastischen Ergebnisse konnten jedoch in einer weiteren Studie von Wigdor und Balakrishnan (2005) nicht bestätigt werden. Hier verschlechterte sich die Lesegeschwindigkeit bei einer Drehung von $\pm 90^\circ$ für einzelne Wörter um ca. 26% und bei fünf bis sechs Wörtern um ca. 54%. Die Autoren begründen ihre besseren Ergebnisse damit, dass die Testpersonen in der eigenen Untersuchung ihren Kopf drehen durften, um ihr Blickfeld der Textausrichtung anzupassen, während dies in der Studie von Tinker nicht erlaubt war. Dieses Verhalten entspricht jedoch eher dem natürlichen Arbeiten an Tischen, so dass in realen Arbeitssituationen die Verschlechterung wahrscheinlich geringer ausfallen wird, als von Tinker beobachtet. Beachtet werden sollte jedoch, dass Wigdor und Balakrishnan (2005) nur Texte mit fünf bis sechs Wörtern getestet haben und dieses Ergebnis in stärker textlastigen Szenarien schlechter ausfallen könnte.

Ein weiteres Beispiel für die schlechtere Wahrnehmung von Artefakten, die nicht optimal ausgerichtet sind, stellen grafische Oberflächen mit 3D-Optik dar, wie sie in Microsoft Windows 95 eingesetzt wurden (siehe Abbildung 2.12). Wenn also der Effekt einer Lichtquelle simuliert werden soll, dann müsste darauf geachtet werden, für alle Ausrichtungen eine korrekte und konsistente Darstellung zu erzielen (vgl. Scott u. a. (2005)).

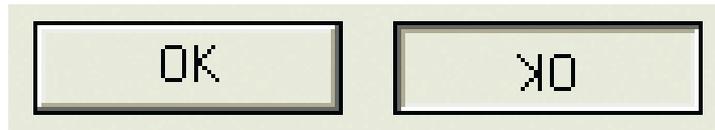


Abbildung 2.12: Klassische 3D-Effekte sind in der Wahrnehmung nicht eindeutig (aus [Scott u. a. \(2005\)](#))

Auch für die Koordination (*Coordination*) der Gruppenarbeit spielt eine geeignete Orientierung eine wichtige Rolle, da sie hilft Personal und Group Spaces abzugrenzen und Besitzansprüche anzuzeigen. Innerhalb von Personal Spaces sind Objekte meist auf die entsprechende Person ausgerichtet, der dieser Space zugeordnet ist. Neben der räumlichen Abgrenzung, also der unmittelbaren Nähe zu einer Person, ist die Orientierung ein zweiter wichtiger Indikator, um Personal Spaces zu identifizieren. Analog dazu deuten Artefakte mit einer neutralen Ausrichtung (also nicht auf eine einzelne Person ausgerichtet) auf Group Spaces hin. Weiterhin bestärkt die Orientierung die Wahrnehmung von Besitz. Artefakte die auf eine Person ausgerichtet sind, werden auch als deren Besitz wahrgenommen. Umgekehrt signalisiert eine neutrale Ausrichtung, dass ein bestimmtes Artefakt frei ist und für jeden gleichermaßen zur Verfügung steht (vgl. [Kruger u. a. \(2003\)](#)).

Als dritte Funktion der Orientierung wurde die Kommunikation (*Communication*) angeführt. Richtet eine Person ein Artefakt auf eine oder mehrere andere Personen aus, so signalisiert dies, dass einhergehende verbale Äußerungen und Gesten an diese Person oder Personen gerichtet sind. So kann eine Konversation oder engere Zusammenarbeit eingeleitet werden. Umgekehrt signalisiert die Orientierung eines Artefakts in die eigene Richtung, dass eine Person ihrer eigenen Arbeit nachgeht und zunächst keine Kommunikation mit anderen aufnehmen möchte (vgl. [Kruger u. a. \(2003\)](#)).

2.3.2.3 Empfehlungen

Aus den beobachteten Verhaltensmustern an Tischen wurde eine Reihe von Empfehlungen abgeleitet, die als Richtlinie bei der Umsetzung von Software für digitale Tabletops gedacht sind. Diese Empfehlungen werden hier zusammengefasst vorgestellt.

Sichtbarkeit und Transparenz unterstützen

Alle Aktionen auf dem Tabletop sollten für andere Teilnehmer_innen sichtbar sein. Persönliche Arbeiten, die für andere nicht einsehbar sind, weil sie beispielsweise auf einem Notebook durchgeführt werden (siehe z. B. [Rekimoto und Saitoh \(1999\)](#)), wirken der Awareness am Tabletop entgegen. Die Sichtbarkeit ermöglicht es einzuschätzen, woran andere Teilnehmer_innen arbeiten, ob sie z. B. gerade gestört werden können oder ob sie Unterstützung brauchen. Aber auch die Transparenz der Aktionen, d. h. wie eine Aktion ausgeführt wird, ist von großer Bedeutung für die Awareness. Transparenz hilft Veränderungen auf dem Tabletop

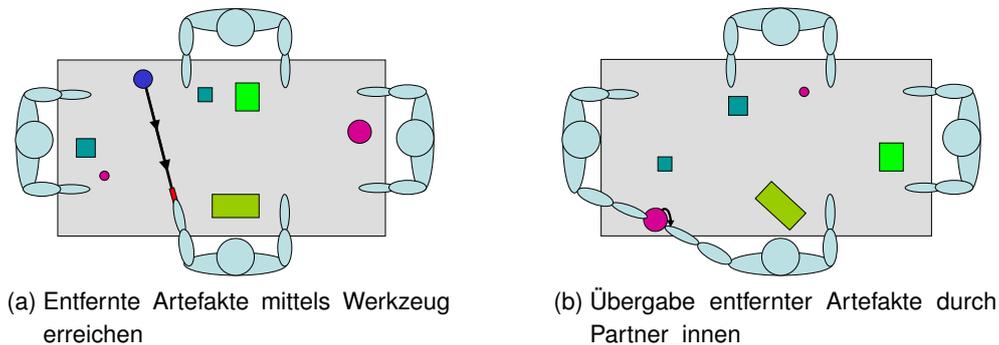


Abbildung 2.13: Unterstützung für große Tabletops (aus Pinelle u. a. (2006))

(Ursache und Wirkung) zu verstehen und die Arbeitstechniken anderer Teilnehmer_innen zu beobachten, um diese zu übernehmen (vgl. Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)).

Durch ein hohes Maß an Sichtbarkeit und Transparenz kann auch der Kommunikationsaufwand reduziert werden. Durch die Beobachtung anderer Teilnehmer_innen kann es beispielsweise ersichtlich sein, ob ein bestimmtes Artefakt gerade frei verfügbar oder blockiert ist, so dass es ggf. ohne weitere Rückfragen in Anspruch genommen werden kann (vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Geeignete Tischgröße bestimmen und diese unterstützen

Für Arbeitsszenarien an Tischen, in denen sich Einzelarbeit und Gruppenarbeit abwechseln, sollte der Tabletop groß genug sein, um sowohl jeder Person ausreichend Platz für einen Personal Space als auch genügend Raum für die Zusammenarbeit zu bieten. Für enger gekoppelte Szenarien, in denen keine Einzelarbeit erforderlich ist, kann der Tabletop auch kleiner ausfallen (vgl. Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)).

Auf großen Tabletops können Teile der Arbeitsfläche außerhalb der physischen Reichweite der Benutzer_innen liegen. Hierfür sollten entweder Werkzeuge zur Verfügung stehen, um entfernte Artefakte erreichbar zu machen, oder die Übergabe von Artefakten an andere Benutzer_innen sollte möglichst einfach vonstattengehen (siehe Abbildung 2.13, vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Funktionen, Menüs und Werkzeuge sollten auf großen Tabletops an Orten verfügbar sein, denen sie logisch zugeordnet sind. Werkzeuge zur Bearbeitung einzelner Artefakte sollten z. B. nahe einer jeden Person (Personal Space) verfügbar sein. Werkzeuge, die die gesamte Arbeitsfläche oder große Teile verändern, sollten evtl. eher an einer neutralen Position, wie der Tischmitte, platziert sein. So könnte der Zugriff auf Funktionen, die mehrere Teilnehmer_innen betreffen, von allen beobachtet, verstanden und ggf. unterbunden werden (vgl. Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)). Eine freie Neuordnung aller Werkzeuge hilft Personal Spaces nach den Vorstellungen der Benutzer_innen zu gestalten und zu nutzen (vgl. Pinelle u. a. (2006)).

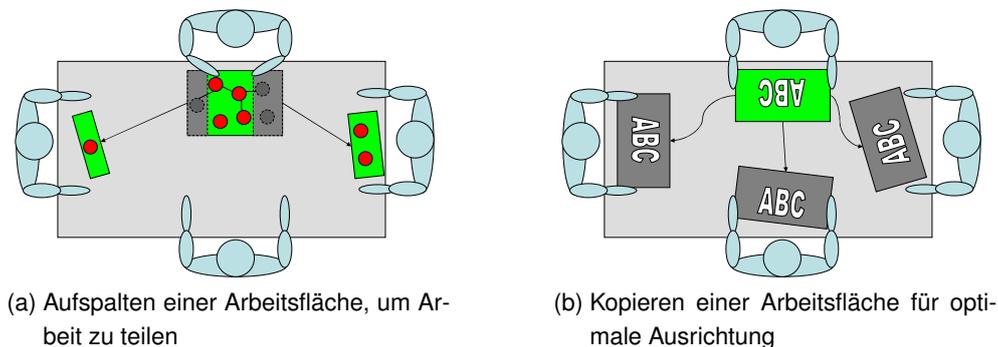


Abbildung 2.14: Gruppierung durch Erstellung von Arbeitsflächen (aus Pinelle u. a. (2006))

Besitz flexibel regeln

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass insbesondere bei eng gekoppelten Gruppenarbeiten, bei denen eine gemeinsame Aufgabe bearbeitet wird, häufig Artefakte aus fremden Personal Space benötigt werden. Eine strenge Rechteverwaltung, wie sie in klassischen Groupware-Systemen vorzufinden ist, würde diese natürliche Vorgehensweise stark beeinträchtigen. Auch komplizierte Übergabeverfahren, um Besitz zu schützen (siehe z. B. Ringel u. a. (2004)), sollten möglichst vermieden werden. Besitzansprüche sollten an digitalen Tabletops, wie an gewöhnlichen Tischen, eher sozialen Protokollen unterliegen, um die Benutzer_innen nicht am flüssigen Arbeiten zu hindern (vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Soziale Protokolle reichen jedoch nicht immer aus, um die Gruppenarbeit angenehm zu gestalten. Die Abwägung starrer Regeln, die durch das System vorgegeben sind und durchgesetzt werden, gegenüber einem regelfreien System, hängt auch von der jeweiligen Gruppenarbeit bzw. Aufgabe und der Zusammensetzung der Gruppe ab. Mitunter gibt es Gruppenmitglieder, die eine Beeinträchtigung der anderen Teilnehmer_innen in Kauf nehmen, um selber einen Vorteil zu haben, oder andere vorsätzlich bei der Arbeit behindern (vgl. Morris u. a. (2004)).

Gruppierung von Artefakten ermöglichen

Eine Gruppierung bzw. das Bilden von Stapeln, wie es beispielsweise in Storage Spaces häufig vorkommt, sollte mit einfachen Mitteln möglich sein. Darüber hinaus sollten diese Gruppierungen im Ganzen manipulierbar sein, so dass sie mit einer einfachen Geste beispielsweise an einen anderen Ort verschoben werden können (vgl. Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)).

Eine Erweiterung dieser Idee ist die Erstellung beliebiger Unterarbeitsflächen, die dazu dienen, Artefakte in Gruppen zu manipulieren. Diese Arbeitsflächen sollten sich zudem aufsplitten, wieder zusammenführen und kopieren lassen. Hierdurch könnten alle Teilnehmer_innen an einem gemeinsamen Problem arbeiten, ohne sich auf begrenztem Raum gegenseitig zu stören und jeweils eine optimale Ausrichtung zu erhalten (siehe Abbildung 2.14, vgl. Pinelle u. a. (2006)).

Ausrichtung von Artefakten sollte frei, schnell, einfach und sichtbar sein

In den oben vorgestellten Studien konnte beobachtet werden, dass die Artefakte auf dem Tisch durch die Teilnehmer_innen ständig kontextabhängig auf bestimmte Orientierungen neu ausgerichtet wurden. Diese Orientierungen erfüllen wichtige Funktionen für die Gruppenarbeit und es konnten sowohl Ausrichtungen orthogonal zu einer Tischkante (häufig in Personal Spaces) als auch neutrale Ausrichtungen (Kompromiss für mehrere Teilnehmer_innen) beobachtet werden (vgl. Kruger u. a. (2003)).

Analog zur Neuausrichtung von Objekten auf Tischen, sollte die Orientierung auf digitalen Tabletops durch direkte Manipulation mittels intuitiver Gesten (anstatt indirekter Menüs) schnell und einfach vonstattengehen. Jedes Artefakt sollte frei auf einen beliebigen Winkel ausgerichtet werden können. Sämtliche Aktionen zur Ausrichtung von Artefakten sollten dabei eine hohe Sichtbarkeit und Transparenz aufweisen. So sollte schrittweises Rotieren (z. B. in 90°-Schritten) oder nur das Anzeigen der endgültigen Position (z. B. in verteilten Anwendungen) vermieden werden (vgl. Kruger u. a. (2003)).

Wenn die Ausrichtung auf dem Tabletop durch einen Automatismus unterstützt wird, so sollten auch hier Einschränkungen beachtet werden. Die automatische Ausrichtung, die vom System vorgeschlagen wird, sollte zu jedem Zeitpunkt durch die Benutzer_innen mit einfachen Mitteln überschreibbar sein, damit die Benutzer_innen nicht eingeschränkt werden. Auch sollte ein manuell ausgerichtetes Artefakt nicht ohne Eingriff der Benutzer_innen automatisch neu ausgerichtet werden, da dies der Sichtbarkeit und somit der Awareness entgegen wirkt (vgl. Kruger u. a. (2003)).

2.3.3 Techniken zur Gruppenunterstützung an Tabletops

Zur Unterstützung der zuvor vorgestellten Verhaltensmuster an Tischen, gibt es zahlreiche Lösungsvorschläge aus der Literatur. In den folgenden Abschnitten werden für die drei Teilprobleme *physische Reichweite*, *Territorialverhalten* und *Orientierung* entsprechende Arbeiten vorgestellt und bewertet.

2.3.3.1 Zugriff auf entfernte Artefakte

Die Herausforderung, entfernte Bereiche außerhalb der physischen Reichweite einer Person nutzbar zu machen, stellt kein neues Problem dar, welches allein Tabletops zu eigen ist. Im Bereich der Human Computer Interaction, gibt es bereits verschiedene Arbeiten in der Literatur, die die Interaktion mit sehr großen Bildschirmen bzw. Projektionsflächen untersuchen, z. B. über Laserpointer oder Motion-Tracking-Systeme (vgl. Olsen und Nielsen (2001); Boetzer u. a. (2008)). Auch im engeren CSCW-Umfeld, beispielsweise in sog. *Multi Display Environments*

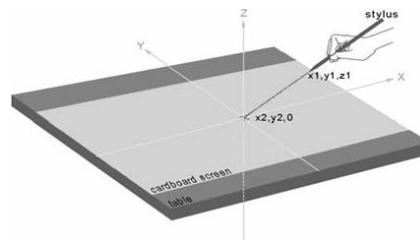


Abbildung 2.15: Interaktion mittels Zeigegesten (aus Parker u. a. (2005))

(MDE), stellt sich das Problem, dass Artefakte erreicht werden sollen, die sich auf einem entfernten Display befinden (vgl. [Rekimoto und Saitoh \(1999\)](#)).

Im Folgenden sollen insbesondere solche Lösungsvorschläge aufgezeigt werden, die sich auf Tabletops mit reiner Touch-Eingabe realisieren lassen. An dieser Stelle werden also Lösungen für Tabletops, die weitere technische Werkzeuge voraussetzen, explizit ausgeschlossen. Ein Beispiel hierfür wäre das TractorBeam-System, bei dem ein modifizierter Eingabestift (Stylus) für Zeigegesten zum Einsatz kommt (siehe [Abbildung 2.15](#), vgl. [Parker u. a. \(2005\)](#)).

Pick-and-Drop und Corresponding Gestures

Pick-and-Drop erlaubt es, digitale Artefakte mit einem Eingabestift anzutippen, um sie vom Tabletop zu entfernen und an anderer Stelle (oder auf einem anderen Display oder Tabletop), durch Antippen eines freien Bereichs, wieder abzulegen. Das aufgehobene Artefakt wird dabei vom System in einem Zwischenspeicher abgelegt, der für alle angebundene Displays erreichbar ist. Kann das System die eingesetzten Stifte eindeutig identifizieren, dann ist diese Lösung auch für mehrere Benutzer_innen gleichzeitig geeignet (siehe [Abbildung 2.16a](#), vgl. [Rekimoto \(1997\)](#)). Auf Tabletops mit einer reinen Touch-Eingabe, ließe sich diese Idee u. a. übertragen, wenn die Berührungen eindeutig den Personen zugeordnet werden können, wie es beispielsweise beim DiamondTouch-System der Fall ist (vgl. [Dietz und Leigh \(2001\)](#)).

Eine Abwandlung von Pick-and-Drop ist die Verwendung korrespondierender Gesten (*Corresponding Gestures*), so dass eine eindeutige Identifikation der Personen nicht zwingend erforderlich ist. Hierbei kann ein Objekt aufgehoben werden, indem eine bestimmte Geste auf dem Touchscreen durchgeführt wird. Dieses Objekt kann dann an einem anderen Ort durch Verwendung der gleichen Geste wieder abgelegt werden. Die aufgehobenen Objekte sind im Zwischenspeicher also nicht einer Person zugeordnet, sondern einer Geste, wodurch z. B. auch die Objektübergabe zwischen verschiedenen Personen realisiert werden könnte (siehe [Abbildung 2.16b](#), vgl. [Nacenta u. a. \(2005\)](#)).

Anzumerken ist, dass beide Lösungen nicht die physische Reichweite des Menschen überwinden können. Möchte eine einzelne Person mit diesen Techniken ein Artefakt an eine entfernte Stelle transportieren, muss sie sich selber dorthin bewegen. Lediglich über die Corresponding Gestures können, mit Unterstützung einer weiteren Person, beliebige Distanzen überbrückt werden.

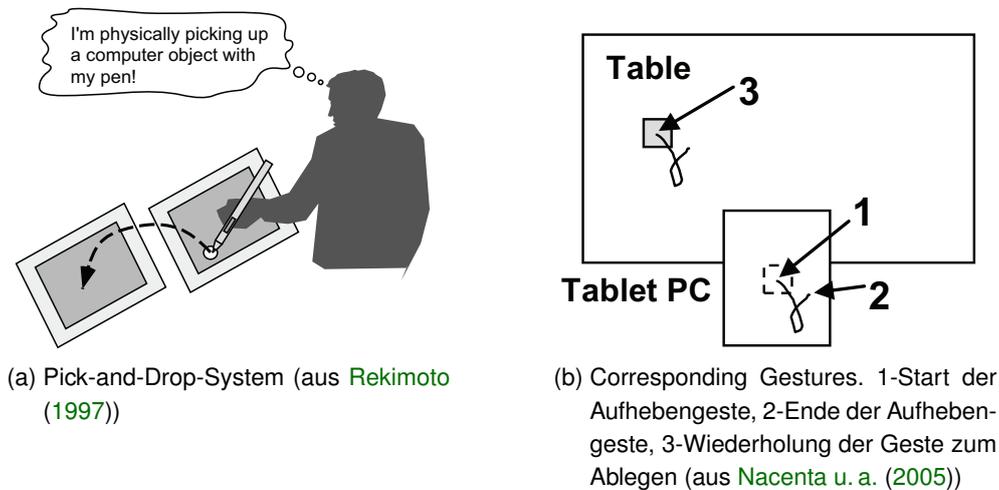


Abbildung 2.16: Schematische Darstellung von Pick-and-Drop und der Corresponding Gestures



Abbildung 2.17: Hyperdragging: Transfer eines Bildes vom Notebook, über den InfoTable, auf die InfoWall (aus [Rekimoto und Saitoh \(1999\)](#))

Hyperdragging

Im Artikel *Augmented Surfaces* beschreiben [Rekimoto und Saitoh \(1999\)](#) ein MDE, in der ein Tabletop (InfoTable), ein Wandbildschirm (InfoWall) und mehrere Notebooks eingebunden sind. Zwischen InfoTable und der InfoWall wird dabei ein zusammenhängender, logischer Arbeitsraum erstellt, in den die Notebooks vom System räumlich korrekt eingefügt werden (optische Verfolgung über Marker auf den Notebooks). Innerhalb dieses Raumes ist es Benutzer_innen möglich den Mauszeiger ihres Notebooks, über die Ränder des eigenen Bildschirms hinweg, auf den Tisch und die Wand zu bewegen. [Abbildung 2.17](#) zeigt exemplarisch, wie ein Bild vom Notebook (links) über den Tisch (mittig) letztlich auf die Wand (rechts) geschoben wird. Die Abbildung zeigt ein weiteres Konzept, den sog. *Anchored Cursor*. Hierbei handelt es sich um eine Verbindungslinie zwischen dem Notebook und dem Artefakt, welches gerade manipuliert wird. Im rechten Teil der Abbildung ist zu sehen, wie diese Linie räumlich korrekt über die verschiedenen Displays angezeigt wird (vgl. [Rekimoto und Saitoh \(1999\)](#)).

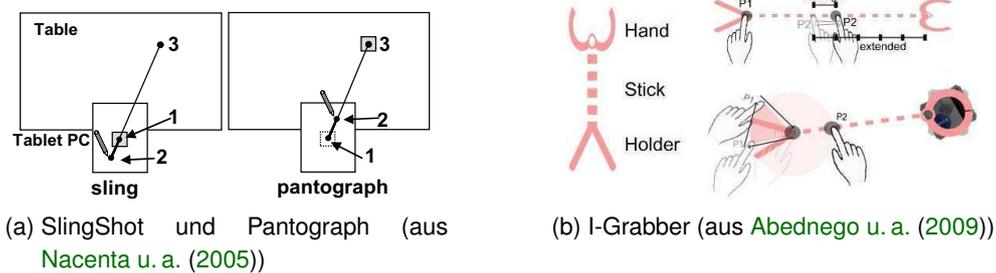


Abbildung 2.18: Schematische Darstellung von SlingShot, Pantograph und I-Grabber

Da dieses Verfahren grundsätzlich auf eine Computer-Maus zurückgreift, lässt es sich nicht unverändert auf Touch-Eingaben übertragen. Trotzdem hat zumindest das Konzept des Anchored Cursors Einzug in verschiedene Abwandlungen gefunden, die im Folgenden vorgestellt werden.

Drag-and-Throw (SlingShot), Push-and-Throw (Pantograph) und I-Grabber

Mit Drag-and-Throw sowie Push-and-Throw stehen zwei ähnliche Verfahren zur Verfügung, um Artefakte über große Distanzen zu werfen. Drag-and-Throw verhält sich analog zu einer Zwillie bzw. Schleuder (daher z. B. in Nacenta u. a. (2005) auch als SlingShot bezeichnet), so dass ein Artefakt nach der Auswahl zunächst mit dem Finger in die entgegengesetzte Richtung gezogen wird, um die Schleuder sozusagen zu spannen. Die Länge der gezogenen Strecke bestimmt (über einen Verstärkungsfaktor) die Wurfweite, während die Wurfrichtung durch die Gerade bestimmt ist, die durch die Fingerspitze und die Ausgangsposition des Artefakts geht. Durch die Darstellung der Flugbahn (analog zum Anchored Cursor), können Benutzer_innen den Wurf besser zielen. Wird der Finger von der Tischoberfläche entfernt, führt das System den Wurf durch. Erste Untersuchungen haben, trotz einer hohen Genauigkeit, die intuitive Handhabung in Frage gestellt. Benutzer_innen beklagten, dass sie eine, mit Blick auf das Ziel, umgekehrte Handbewegungen ausführen mussten, also z. B. die Hand nach links bewegen, um nach rechts zu zielen (siehe Abbildung 2.18a links, vgl. Hascoët (2003); Nacenta u. a. (2005)).

Ein ähnlicher Schleuderansatz, jedoch ohne ein optisches Feedback zur Wurfrichtung, wurde auch für die 5 Meter breite DynaWall des i-Land-Projektes entwickelt. Dort hatten erste Tests gezeigt, dass diese Technik zwar grundsätzlich zweckmäßig ist, jedoch viel Übung erfordert, um damit effizient arbeiten zu können, da das endgültige Wurfresultat nicht im Voraus sichtbar war (vgl. Streitz u. a. (1998); Geißler (1998)).

Push-and-Throw (oder Pantograph) nutzt ein ähnliches Prinzip. Auch hier wird zunächst das jeweilige Artefakt berührt und der Finger anschließend in Wurfrichtung verschoben. Die Wurfweite wird anhand der zurückgelegten Strecke und einem Streckungsfaktor bestimmt und der Winkel durch Ausgangspunkt und die aktuelle Position der Fingerspitze festgelegt (siehe Abbildung 2.18a rechts, vgl. Hascoët (2003); Nacenta u. a. (2005)).

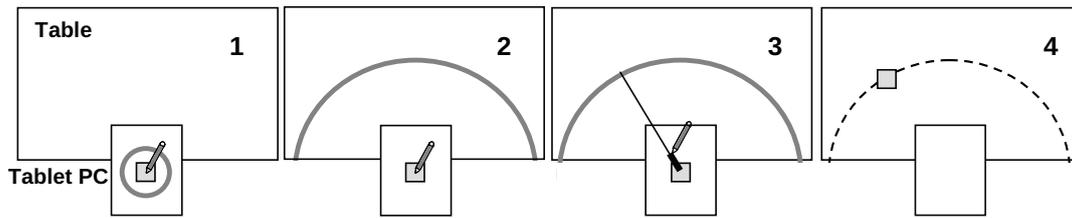


Abbildung 2.19: Schematische Darstellung von Press-and-Flick (aus [Nacenta u. a. \(2005\)](#))

Eine Weiterführung des Push-and-Throw-Ansatzes stellt der sog. *I-Grabber* (*Interactive Grabber*) dar. Hierbei handelt es sich um ein virtuelles Werkzeug, welches zunächst unabhängig von anderen Artefakten erstellt und mit zwei Fingern bedient wird. Die Distanz zwischen den beiden Fingern bestimmt (über einen Verstärkungsfaktor) die Länge des Greifarms und die Gerade, die durch beide Finger führt, legt die Richtung fest. Der I-Grabber kann beliebig verlängert werden, da der zweite Finger immer wieder abgehoben und neu aufgesetzt werden kann. Befindet sich die *Hand* des Grabbers über einem Artefakt, kann dieses durch Abheben des zweiten Fingers aufgenommen werden. Nach dem erneuten Aufsetzen des Fingers kann der Greifarm wie zuvor verlängert, verkürzt und in eine andere Richtung gedreht werden. Zusätzlich ist es durch Verschieben des ersten Fingers möglich, das Artefakt selbst zu drehen (siehe [Abbildung 2.18b](#), vgl. [Abednego u. a. \(2009\)](#)).

Diese drei Techniken lassen sich sowohl auf einzelne Tabletops als auch auf MDEs anwenden.

Press-and-Flick

Der Press-and-Flick-Ansatz ist ein weiterer Wurfansatz und baut auf der Druckempfindlichkeit von Eingabestiften auf. Hierbei wird der Stift auf ein Artefakt abgesetzt, um den Wurf zu initiieren, woraufhin ein Kreis eingeblendet wird, der die Wurfreichweite aufzeigt. Durch Regulierung des Drucks, mit dem der Stift auf den Tisch gedrückt wird, kann der Kreis vergrößert bzw. verkleinert werden. Ist die gewünschte Wurfweite gefunden, wird der Stift in Wurf-Richtung bewegt. Bei Beginn der Bewegung wird der Radius des Kreises festgehalten und der Druck spielt keine Rolle mehr. Während der Bewegung in Wurf-Richtung wird eine Hilfslinie eingeblendet, um den passenden Punkt auf dem Kreis zu treffen. Das Artefakt wird vom System geworfen, sobald der Stift von der Tischfläche abgehoben wird. (siehe [Abbildung 2.19](#), vgl. [Nacenta u. a. \(2005\)](#)). Unter der Voraussetzung, dass die Touch-Oberfläche des Tabletops druckempfindlich ist, ließe sich diese Technik ohne Eingabestifte verwenden.

Physikbasierte Interaktion

Um den Abstand in der Handhabung zwischen digitalen und realen Artefakten auf dem Tabletop zu verringern, gibt es auch Ansätze, die physikalische Phänomene, wie Schwerkraft und Reibung, simulieren. Ein digitales Dokument soll sich dann in etwa so verhalten, wie ein echtes Blatt Papier. Wird ein Artefakt dann angestoßen, kann es (unter Vernachlässigung des Luftwiderstands) über den Tabletop gleiten. Erste Untersuchungen haben die intuitive und einfache

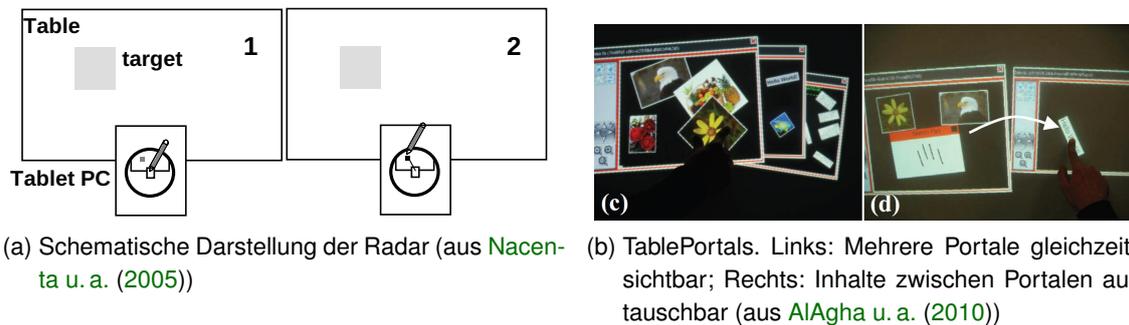


Abbildung 2.20: Radar und TablePortals

Erlernbarkeit dieser Systeme aufgezeigt. Andererseits führt eine sehr umfassende Physiksimulation zu Ergebnissen, die für die Benutzer_innen nicht immer vorhersehbar sind und somit die Gebrauchstauglichkeit einschränken. Hinzu kommt, dass es mitunter schwierig sein kann, geeignete Parameter für die Physiksimulation zu bestimmen. Einerseits bietet die Benutzungsschnittstelle eine bessere Vorhersehbarkeit, wenn alle Artefakte die gleiche Masse aufweisen und somit alle gleich über den Tabletop gleiten. Andererseits steht das ggf. dem mentalen Modell der Benutzer_innen entgegen, da sich ein einzelnes Blatt Papier in der realen Welt anders verhält, als ein ganzer Stapel (vgl. [Agarawala und Balakrishnan \(2006\)](#); [Roßberger und von Luck \(2008\)](#)).

Radar und TablePortals

Für die sog. *Radar*-Technik wird bei Berührung eines Artefakts eine verkleinerte Ansicht der Arbeitsfläche angezeigt. Das Artefakt kann nun innerhalb der verkleinerten Ansicht in die gewünschte Position verschoben werden, wobei eine Hilfslinie innerhalb der Radarsicht den zurückgelegten Weg zeigt. Wird der Finger bzw. Eingabestift von der Oberfläche abgehoben, verschiebt das System das Artefakt an die gewünschte Position. Im Gegensatz zu einigen der zuvor vorgestellten Verfahren, können hier Artefakte verschoben werden, ohne dabei andere Benutzer_innen mit einer Hilfslinie zu stören (siehe [Abbildung 2.20a](#), vgl. [Nacenta u. a. \(2005\)](#)). Dieses fehlende visuelle Feedback wirkt der in [Abschnitt 2.3.2.3](#) geforderten Sichtbarkeit und Transparenz entgegen, wodurch die Awareness der anderen Teilnehmer_innen leidet.

Einen ähnlichen Ansatz verfolgen die TablePortals. Diese wurden ursprünglich für ein Unterrichtsszenario entwickelt, in dem Lehrer_innen und mehrere Kindergruppen jeweils an digitalen Tabletops arbeiten. TablePortals erlauben es, die Inhalte anderer Tabletops auf dem eigenen Tabletop darzustellen und mit diesen zu interagieren, als wären sie direkt auf dem eigenen Tabletop vorhanden. Hierdurch können Lehrer_innen beispielsweise die Arbeit der Schüler_innen beobachten und ggf. helfen. Die Portale selber können beliebig auf dem eigenen Tabletop platziert, skaliert und ausgerichtet werden. Mit Hilfe weiterer Funktionen kann der sichtbare Bildausschnitt gezoomt oder verschoben werden. Mit den Inhalten innerhalb der TablePortals kann genauso interagiert werden, wie mit Artefakten, die logisch direkt auf dem eigenen Table-

top platziert sind. Ebenso können Artefakte mit Hilfe der TablePortals von einem Tabletop auf einen anderen verschoben werden (siehe Abbildung 2.20b, vgl. AlAgha u. a. (2010)).

Wormhole

Die Wormhole genannte Technik orientiert sich an solchen Wurmlöchern, wie sie aus Science-Fiction-Serien wie z. B. Star Trek⁹ bekannt sind. D. h. je zwei Öffnungen des Wurmloches sind miteinander verbunden. Artefakte, die in eine der Öffnungen geworfen werden, können aus der verbundenen Öffnung wieder austreten und somit beliebige Distanzen auf dem Tabletop überbrücken (vgl. Wu und Balakrishnan (2003)). Eine solche Lösung könnte auch eingesetzt werden, um Computer in MDEs zu verbinden (vgl. Everitt u. a. (2006); Rahimi und Vogt (2009)).

Zwischenfazit

Alle in diesem Unterabschnitt vorgestellten Touch-Techniken erlauben die Weitergabe naher Artefakte über größere Distanzen und lassen sich teilweise auch in MDEs einsetzen. Der umgekehrte Weg, also das Heranziehen entfernter Artefakte, wird jedoch nur von den TablePortals und dem I-Grabber explizit erwähnt.

Der Einsatz der Techniken Corresponding Gestures und Wormhole eignet sich fast ausschließlich zur Weitergabe von Artefakten an andere Teilnehmer_innen, da die Geste zum Einfügen dort ausgeführt werden muss, wo das Artefakt erscheinen soll. Die Techniken Drag-and-Throw (bzw. SlingShot), Push-and-Throw (bzw. Pantograph) und Press-and-Flick sind zwar zur Weitergabe geeignet, erfordern aber einen separaten Modus, um sich von anderen Touch-Eingaben an dem entsprechenden Artefakt abzugrenzen. Die eingeblendeten Hilfslinien, die das Zielen erleichtern sollen (Anchored Cursor), erhöhen zwar die Awareness, können aber andere Teilnehmer_innen auch ablenken. Somit sind sie im Sinne einer nahtlosen und flüssigen Interaktion nur eingeschränkt nützlich. Die physikbasierte Interaktion lässt sich in dieser Hinsicht leichter in den sonstigen Arbeitsablauf integrieren, erfordert aber Training, da keine Hilfslinie vor dem Werfen des Artefakts sichtbar ist.

Die erweiterte Form der Radar-Technik, nämlich das TablePortal, bietet alle Funktionen, die auch zum Erreichen entfernter Artefakte nötig sind. Zusätzlich können, durch eine geeignete Anordnung von Portalen, Artefakte zwischen verschiedenen entfernten Orten ausgetauscht werden, wodurch diese Technik sehr flexibel und vielversprechend erscheint. Obwohl der I-Grabber im Gegensatz zu den TablePortals deutlich einfacher wirkt, lassen sich auch mit ihm diese Aufgaben prinzipiell bewältigen. Es bliebe zu prüfen, welche Technik leichter zu implementieren und einzusetzen ist und in welchen Situation sie ungeeignet sind.

⁹<http://www.startrek.com/> – abgerufen am 12.12.2011

2.3.3.2 Territorien

Verschiedene Untersuchungen belegen, dass Menschen bei der Gruppenarbeit an Tischen ein besonderes Territorialverhalten zeigen (siehe Abschnitte 2.3.2.2 und 2.3.2.3). Trotzdem gibt es bislang vergleichsweise wenige Lösungen die direkt auf Personal Spaces eingehen und dieses Verhalten unterstützen, ohne die Benutzer_innen an der Arbeit zu hindern.

Personal Space

RoomPlanner ist eine kollaborative Tabletop-Anwendung, mit der zwei Benutzer_innen gemeinsam die Anordnung der Möbel eines Labors planen können. Neben verschiedenen speziellen Gesten für die Interaktion mit der Anwendung, wird in dieser Arbeit zwischen einem öffentlichen und zwei privaten Bereichen unterschieden. Die privaten Bereiche werden als die Bereiche unmittelbar vor den beiden Personen beschrieben und dienen der individuellen Arbeit. Der öffentliche Bereich ist durch den Grundriss des einzurichtenden Labors festgelegt. Diese Bereiche unterscheiden sich in der Handhabung jedoch nicht voneinander, so dass hier keine Unterstützung des Territorialverhaltens seitens des Systems erkennbar ist (vgl. Wu und Balakrishnan (2003)).

Die nachfolgenden Arbeiten basieren auf dem Framework DiamondSpin, welches ursprünglich für die Verwendung mit der DiamondTouch-Hardware entwickelt wurde. DiamondSpin ist vollständig in Java¹⁰ entwickelt und erlaubt die freie Positionierung und Rotation von Artefakten auf dem Tabletop. Außerdem verfügt es über eine dynamische Umwandlung von kartesischen Koordinaten ins Polarkoordinaten und umgekehrt. Dadurch lassen sich neben rechteckigen Tabletops u. a. auch achteckige oder runde Installationen realisieren. Die gesamte Fläche des Tabletops kann in verschiedene Arbeitsbereiche aufgeteilt und die Berührungen auf dem Tabletop eindeutig den jeweiligen Personen zugeordnet werden (vgl. Dietz und Leigh (2001); Shen u. a. (2004)).

UbiTable ist ein kollaboratives Tabletop-System, an dem zwei Benutzer_innen eigene Daten und Unterlagen austauschen und sichten können. Hierzu verbinden beide Teilnehmer_innen ihre Notebook-Computer mit dem Tabletop, wobei auf den Notebooks eine spezielle Teilsoftware von UbiTable verwendet wird. Das System stellt vier abgestufte Bereiche zur Verfügung. Auf dem eigenen Notebook existieren je ein *Private Space* und ein *Interaction Record Space*, auf dem Tabletop existieren ein *Public Space* und zwei *Personal Spaces*. Artefakte im *Private Space* sind für die jeweils anderen Benutzer_innen nicht einsehbar, wodurch sich dieser Bereich eignet, um eigene Daten auf vertrauliche Inhalte zu prüfen, bevor sie freigegeben werden. Sollen Artefakte geteilt werden, können Benutzer_innen sie in den *Interaction Record Space* verschieben. Das System kopiert diese Artefakte und überträgt sie in den *Personal Space* auf dem Tabletop, auf der der besitzenden Person zugewandten Seite. Von dort kann das Artefakt per Touch-Eingabe in den *Public Space*, also in die Tischmitte, verschoben werden. Artefakte,

¹⁰<http://www.oracle.com/technetwork/java/> – abgerufen am 16.02.2012

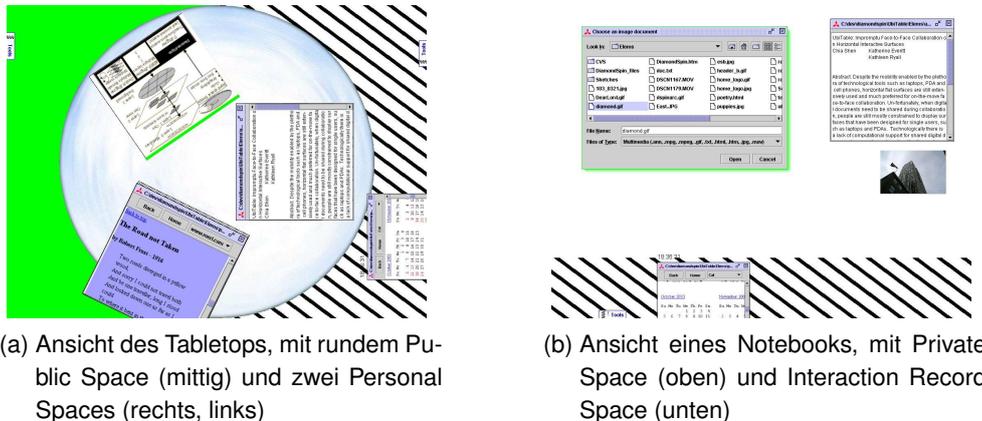
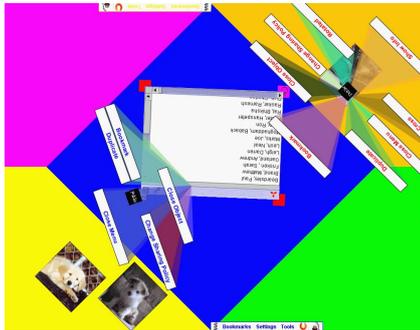


Abbildung 2.21: Screenshots aus UbiTable (aus Shen u. a. (2003))

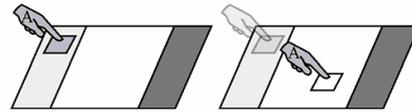
die sich im Public Space befinden können durch beide Benutzer_innen manipuliert werden, während im Personal Space nur die besitzende Person Zugriff erhält. Die Bereiche weisen eine feste Größe und Position auf, weshalb das System auf zwei Benutzer_innen beschränkt ist (siehe Abbildung 2.21, vgl. Shen u. a. (2003)).

In Table for N können die Benutzer_innen gemeinsam diverse Dokumententypen (Texte, Grafiken, Webseiten und Videos) öffnen, erstellen, bearbeiten und annotieren. In der in Abbildung 2.22a gezeigten Konfiguration, ist der Tabletop in vier *Personal Spaces* und einen sog. *Shared Space* unterteilt. Die Größe, Anzahl und Aufteilung der Bereiche ist dabei fest vom System vorgegeben. Zusammen mit der automatischen Ausrichtung der Artefakte im Personal Space zur Tischecke hin, ist die Sitzordnung für die Benutzer_innen praktisch nicht frei bestimmbar. Durch die Verwendung von DiamondTouch und DiamondSpin, kann auch bei Table for N der Besitz in den Personal Spaces vor fremden Zugriffen geschützt werden, da alle Berührungen mit dem Tabletop eindeutig den entsprechenden Personen zugeordnet werden können (vgl. Shen u. a. (2004)).

In der Arbeit *Release, Relocate, Reorient, Resize* von Ringel u. a. (2004) wurden verschiedene Verfahren zum Austausch und zur Freigabe von Artefakten aus persönlichen Bereichen evaluiert. Das untersuchte System war für zwei gegenüber sitzende Benutzer_innen ausgelegt und beide Benutzer_innen hatten einen persönlichen Bereich unmittelbar vor sich (siehe Abbildung 2.22b). Auch hier kam die Kombination aus DiamondTouch und DiamondSpin zur Anwendung, so dass Artefakte in persönlichen Bereichen grundsätzlich vor fremden Eingriffen geschützt waren. Um Artefakte aus den persönlichen Bereichen frei zu geben, wurden vier Techniken evaluiert. Die abgebildete Technik *Relocate* war jedoch die Einzige, die persönliche Bereiche verwendet hat und Artefakte wurden hier freigegeben, indem sie in den öffentlichen Bereich verschoben wurden. Eine weitere interessante Ergänzung, die für alle der dort evaluierten Techniken genutzt wurde, war das Einfärben der Tittleisten der Artefakte. Die Teilneh-



(a) Table for N mit vier Personal Spaces und einem Shared Space (aus Shen u. a. (2004))



(b) Release, Relocate, Reorient, Resize. Schematisch Abbildung der Einteilung in persönliche und gemeinsame Bereiche (aus Ringel u. a. (2004))

Abbildung 2.22: Table for N und Release, Relocate, Reorient, Resize

mer_innen der Studie saßen auf farbigen Stühlen und Artefakte, die aus Sicht des Systems im Besitz bestimmter Benutzer_innen waren, trugen die entsprechende Farbe. Dieses Einfärben wurde von den Testpersonen als sehr positiv wahrgenommen (vgl. Ringel u. a. (2004)).

Storage Space

Eine einfache Umsetzung der Storage Spaces ist das Konzept der Storage Bins. Storage Bins dienen dem Sammeln bzw. Stapeln von Artefakten und wurden von Scott u. a. (2005) in zwei Varianten evaluiert. Um Platz auf dem Tabletop zu sparen, werden die gesammelten Inhalte in den Storage Bins auf 35% verkleinert. In der mobilen Variante sind Storage Spaces zunächst abgerundete Container (siehe Abbildung 2.23a rechts oben), deren Größe und auch Form den Wünschen der Benutzer_innen angepasst werden können. Die zweite Variante stellt die Peripheral Storage Area dar (siehe Abbildung 2.23a unten), die die Tischkanten des gesamten Tabletops belegt. Die Peripheral Storage Area kann zwar in der Größe variiert, jedoch nicht verschoben werden. Eine vorläufige Untersuchung hat den großen Nutzen beider Varianten belegt, jedoch auch aufgezeigt, dass weitere Verfeinerungen nötig sind. Grundsätzlich war die weniger flexible Peripheral Storage Area nicht für alle Teilnehmer_innen gleichermaßen geeignet, da die Stapel oft zu weit von der gemeinsamen Arbeitsfläche entfernt sind. Eine Erweiterung der mobilen Storage Bins um eine Möglichkeit des Andockens an der Tabletop-Kante wäre möglicherweise eine geeignete Hybridlösung gewesen. Auch sind bessere Werkzeuge für die Storage Bins nötig, um z. B. die Inhalte automatisch anzuordnen, damit es keine Überlappung gibt (vgl. Scott u. a. (2005)).

Mit TableTrays steht eine verfeinerte Interpretation von Storage Spaces zur Verfügung, die auf den Beobachtungen und Empfehlungen aus einer vorhergehenden Studie basiert (siehe Abschnitte 2.3.2, 2.3.2.2 und 2.3.2.3, bzw. Pinelle u. a. (2006)). TableTrays folgen damit der Forderung nach frei definierbaren Teilarbeitsflächen für Tabletops, die verschoben, rotiert, skaliert

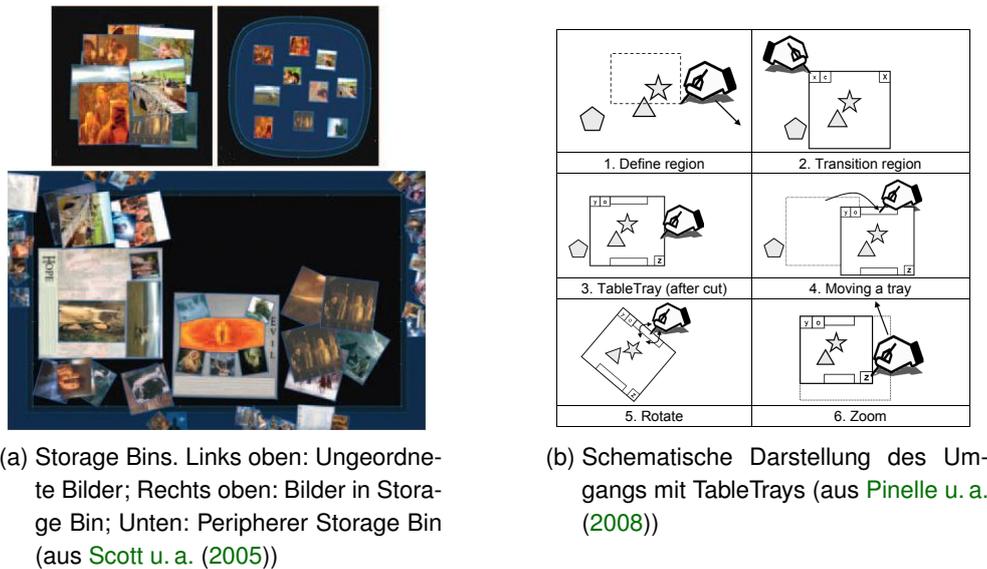


Abbildung 2.23: Storage Bins und TableTrays

und kopiert werden können. Zunächst können Benutzer_innen eine rechteckige Region festlegen, indem sie von der gedachten oberen linken Ecke startend, eine Geste zur unteren rechten Ecke der Region vollführen. Diese Regionen verfügen über die Funktionen *cut* und *copy*, um einen TableTray zu erstellen. Mittels der Funktion *cut*, werden die Artefakte, die innerhalb der Region liegen, von der Tabletop-Oberfläche entfernt und auf dem beweglichen TableTray abgelegt, während *copy* die Artefakte auf dem Tabletop belässt und Kopien auf dem TableTray ablegt. Der erstellte TableTray verfügt über Funktionen, um ihn zu verschieben, zu rotieren und zu skalieren (siehe Abbildung 2.23b). Mit Hilfe der Funktion *paste*, kann ein TableTray gelöscht werden, wobei die enthaltenen Artefakte so auf dem Tabletop platziert werden, wie sie zuvor im TableTray sichtbar waren (vgl. Pinelle u. a. (2008)).

Zwischenfazit

Die vorgestellten Arbeiten haben zwei Aspekte des Territorialverhaltens an Tischen, nämlich Personal und Storage Space, explizit aufgegriffen und Unterstützungsvorschläge gemacht. Die auf DiamondSpin basierten Arbeiten haben jeweils Personal Spaces durch die Verwendung von Farben oder Mustern optisch explizit vom restlichen Tisch abgegrenzt. In UbiTable und Table for N wurden diese Bereiche zu automatischen Ausrichtung von Artefakten eingesetzt.

In der Arbeit *Release, Relocate, Reorient, Resize* hingegen, wurden die Personal Spaces eingesetzt, um Besitz zu schützen. Auf Artefakte, die in einem fremden Personal Space lagen, konnten andere Teilnehmer_innen nicht direkt zugreifen, da die Besitzer_innen sie erst freigeben mussten. Ob ein solcher Schutz implementiert werden kann, hängt von der eingesetzten Hardware ab (hier DiamondSpin), da jede Berührung eindeutig einer Person zugeordnet wer-

den muss. Die Frage, ob ein solcher Schutz nötig ist, bleibt ungeklärt. Für eng gekoppelte Gruppenarbeiten konnte Pinelle u. a. (2006) zeigen, dass häufig Artefakte aus fremden Personal Spaces benötigt wurden. Dem stehen die Beobachtungen von Morris u. a. (2004) entgegen, die vor egoistischen Personen warnen, die ihren eigenen Erfolg vorrangig verfolgen und den Erfolg der Gruppe vernachlässigen. Hier sollten im Vorfeld sowohl die Zusammensetzung der Gruppe als auch die Art der Tätigkeit geprüft werden, bevor eine Entscheidung für oder gegen den Schutz von Besitz gefällt wird.

Mit Storage Bins und TableTrays wurden zwei Mechanismen für Storage Spaces vorgestellt. Die mobilen Storage Bins haben sich als praktikabel und einfach in der Handhabung erwiesen. Eine Erweiterung des Funktionsumfangs, wie eine Funktion zum Ausleeren, wäre wünschenswert. Deutlich mehr Funktionalität bieten die TableTrays, die damit jedoch auch eine gewisse Lernphase seitens der Benutzer_innen erfordern.

2.3.3.3 Orientierung

Die Orientierung von Artefakten und der Umgang mit dieser spielt eine bedeutende Rolle für das Verständnis, die Kommunikation und die Zusammenarbeit an digitalen Tabletops (siehe Abschnitte 2.3.2.2 und 2.3.2.3). In der Literatur gibt es vielfältige Vorschläge, wie die Ausrichtung von Artefakten implementiert werden soll. Grundsätzlich kann zwischen manueller und automatischer Ausrichtung unterschieden werden, wobei auch kombinierte (halbautomatische) Ansätze möglich sind. Im Folgenden werden einige der vorgeschlagenen Ansätze kurz vorgestellt, wobei die Auswahl auf solche beschränkt ist, die sich ohne Zuhilfenahme weiterer Hilfsmittel, wie Eingabestifte, Tangibles (siehe Abschnitt 2.3.1) o. Ä., für einen Tabletop mit Touch-Eingabe eignen.

Manuelle Ausrichtung

Im einfachsten Fall kann der Winkel der Artefakte explizit angegeben werden. Dieses Vorgehen ist bereits aus Grafikprogrammen (z. B. GIMP¹¹) bekannt und erlaubt die exakte Ausrichtung (vgl. Hancock u. a. (2006)). Auf eine Touch-Geste übertragen, könnte dies wie in Wu und Balakrishnan (2003) gelöst werden. Hier wird für ein selektiertes Artefakt eine explizite Rotationsfunktion aufgerufen, die mit Hilfe von Daumen und Zeigefinger verwendet wird (siehe Abbildung 2.24a). Neben dem Daumen ist der aktuelle Winkel abzulesen und mit dem Zeigefinger kann der Winkel über die roten Pfeile in Schritten von ein, fünf oder zehn Grad verändert werden.

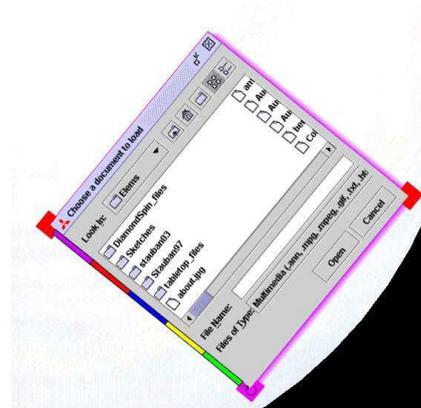
Eine weitere, in Grafikprogrammen verbreitete, Technik stellen die sog. *Handles*¹² an den Artefaktecken dar (siehe Abbildung 2.24b). In der gezeigten Abbildung wird der Griff in der linken unteren Ecke des Artefakts zur Rotation und die beiden roten Griffe (links oben und rechts

¹¹GNU Image Manipulation Program – <http://www.gimp.org/> – abgerufen am 13.12.2011

¹²engl. Griffe



(a) Explizite Ausrichtung mit vorgegebenem Winkel (aus Wu und Balakrishnan (2003))



(b) Handles an den Ecken zur Ausrichtung (aus Shen u. a. (2004))

Abbildung 2.24: Explizite Ausrichtung und Handles zum Drehen und Skalieren

unten) zum Skalieren verwendet. Bei Berührung dieser Griffe, können sie mit dem Finger verschoben werden, um das Artefakt entsprechend zu manipulieren. Die gleichzeitige Verwendung mehrerer Griffe an einem Artefakt (bei Mehrfinger-Eingabe) ist nicht vorgesehen (vgl. Shen u. a. (2004)).

Eine integrierte Lösung, die gleichzeitig Rotation und Verschiebung mit einem Finger ermöglicht, steht u. a. mit *Rotate'N Translate* (RNT) zur Verfügung. RNT simuliert in vereinfachter Weise die physikalische Eigenschaft der Reibung, wenn eine Eingabegeste auf einem Artefakt stattfindet. Dabei wird der Vektor zwischen Artefaktmittelpunkt und Berührung mit dem Richtungsvektor der Geste verglichen. Zeigen diese Vektoren in dieselbe Richtung, dann findet nur eine Verschiebung statt. Zeigen sie in verschiedene Richtungen, wird eine Kombination aus Rotation und Verschiebung angewendet (siehe Abbildung 2.25a). Eine weitere Aufweichung der physikalischen Grundlagen stellt der runde Bereich in der Artefaktmitte dar. Innerhalb dieses *Translate-Only*-Bereichs findet bei Gesten keine Rotation statt (vgl. Kruger u. a. (2005)). Ähnliche Ansätze mit einer vollständigeren Physiksimulation wurden bereits in Abschnitt 2.3.3.1 erwähnt (vgl. Agarawala und Balakrishnan (2006); Roßberger und von Luck (2008)).

Unter der Voraussetzung, dass der Tabletop die Ausrichtung der Finger erkennt (vgl. Dang u. a. (2009); Marquardt u. a. (2010)), kann der RNT-Ansatz noch weiter verfeinert werden. Bei der *TNT-hand*-Technik bestimmt ausschließlich die Veränderung der Ausrichtung des Fingers, mit dem die Touch-Eingabe erfolgt, die Ausrichtung des Artefakts. Bei der *TNT-hybrid*-Technik wird dieser Ansatz auf den inneren Bereich des Artefakts beschränkt, während im äußeren Bereich das zuvor beschriebene RNT zum Einsatz kommt (siehe Abbildung 2.25b, vgl. Liu u. a. (2006)).

Auf Basis von Mehrfinger-Eingaben lassen sich Rotation, Translation und Skalierung auch in einer Geste integrieren. Der Mittelwert der Bewegungsvektoren der Finger könnte die Translati-

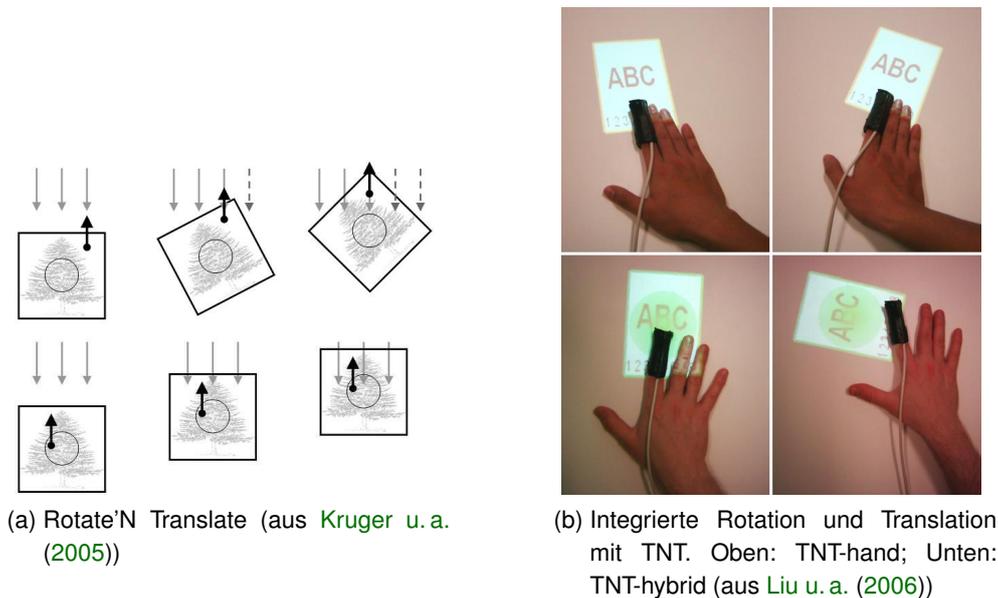


Abbildung 2.25: Ausrichtung mit den Ansätzen RNT und TNT

on des Artefakts bestimmen. Die Veränderung des durchschnittlichen Abstands der Berührungen zu einem Bezugspunkt ergibt die Skalierung des Artefakts. Die Veränderung des Winkels zwischen den Berührungspunkten und einem Bezugspunkt verändert die Ausrichtung. Als Bezugspunkte könnten z. B. der erste Berührungspunkt, die Mitte aller Berührungspunkte oder der Mittelpunkt des Artefakts herangezogen werden (vgl. Hancock u. a. (2006)).

Automatische Ausrichtung

Das einfachste Vorgehen zur automatischen Ausrichtung, ist die Orientierung aller Artefakte zur nächsten Tischkante bzw. von der Tischmitte weg. Dies ist u. a. im DiamondSpin-Framework implementiert (siehe Abschnitt 2.3.3.2) und kann dort gleichermaßen auf runde, wie auf konvexe, polygonale Tischformen angewendet werden (siehe Abbildung 2.26, vgl. Vernier u. a. (2002); Shen u. a. (2004)). Dieses Verhalten ist für die Benutzer_innen leicht zu verstehen, relativ vorhersehbar und fördert die Sichtbarkeit und Transparenz aller Aktionen, wenn die Ausrichtung während der Geste kontinuierlich aktualisiert wird. Trotzdem führt es sowohl an runden als auch an eckigen Tabletops dazu, dass viele Artefakte nicht auf die Benutzer_innen ausgerichtet sind. Z. B. sind Artefakte auf einem runden Tabletop nur dann zu einer Person ausgerichtet, wenn sie auf der gedachten Achse zwischen der Person und der Tischmitte liegen. Eine Abweichung nach links oder rechts führt zu einer gedrehten Ansicht. In DiamondSpin gibt es zusätzlich noch eine Magnetfunktion (orange-rotes Icon, unten-mittig in Abbildung 2.26a), die bei Aktivierung alle Artefakte in Richtung des Magneten ausrichtet. Diese Funktion ist jedoch für Situationen mit mehreren Personen ungeeignet und kann zu Konflikten führen (vgl. Shen u. a. (2004)).



(a) Automatische Ausrichtung auf runden Tabletops (aus Vernier u. a. (2002))



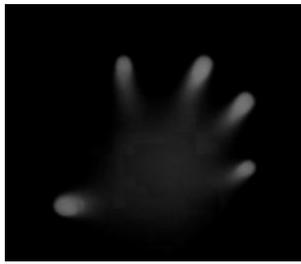
(b) Automatische Ausrichtung auf rechteckigen Tabletops (aus Dragicevic und Shi (2009))

Abbildung 2.26: Automatische Ausrichtung in Bezug auf den Tischmittelpunkt bzw. die Tischkante

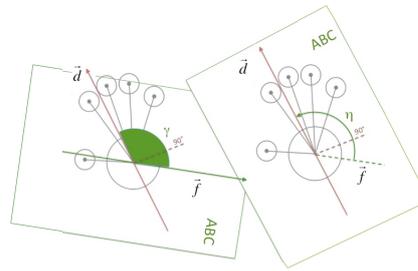
Im Rahmen von UbiTable und Table for N (siehe Abschnitt 2.3.3.2), also in Verbindung mit Territorien, kann die Ausrichtung weiter auf die Benutzer_innen angepasst werden. Beispielsweise kann innerhalb des Group Space eine kontinuierliche Ausrichtung zur nächsten Tischkante bzw. von der Tischmitte weg erfolgen. Befinden sich Artefakte innerhalb eines Personal Space, werden sie alle in eine definierte Richtung gedreht (siehe z. B. Abbildung 2.22a, vgl. Shen u. a. (2003, 2004)). Diese Lösung ist jedoch wenig flexibel, wenn die Personal Spaces durch das System vorgegeben sind, da die Benutzer_innen so ihre Sitzposition nicht verändern dürfen.

Ein weiterer Ansatz zur Anpassung der Ausrichtung zur Tischkante, basierend auf der Sitzposition der Benutzer_innen, ist in der Arbeit *Augmented surfaces* implementiert. In diesem System wurden die Position und Ausrichtung markierter Notebooks, die sich auf dem Tisch befanden, verfolgt. Aus der Ausrichtung der Notebooks kann abgeleitet werden, an welcher Tischkante die jeweiligen Benutzer_innen wahrscheinlich sitzen und Artefakte können entsprechend zur Tischkante der Benutzer_innen der räumlich nächsten Notebooks ausgerichtet werden (vgl. Rekimoto und Saitoh (1999)).

Bei Tabletops mit optischer Touch-Erkennung besteht häufig die Möglichkeit, neben den eigentlichen Berührungen, auch die Position der Handflächen in den Kamerabildern zu erkennen bzw. abzuschätzen (siehe Abbildung 2.27a, vgl. Dang u. a. (2009); Schiavo u. a. (2011)). Auf Basis dieser Informationen kann ein Modell über die angenommene Hand gebildet und Artefakte unterhalb der Hand automatisch relativ zur Handhaltung ausgerichtet werden. Diese Technik unterstützt jedoch den kommunikativen Charakter der Artefaktausrichtung nicht, da es für die Benutzer_innen praktisch unmöglich ist, ein Artefakt auf gegenüber stehende Teilnehmer_innen auszurichten (siehe Abbildung 2.27b, vgl. Schiavo u. a. (2011)).



(a) Ausschnitt des Kamerabildes eines Tabletops mit RDI-Technik (aus Dang u. a. (2009))



(b) Automatische Ausrichtung unter der Handfläche (aus Schiavo u. a. (2011))

Abbildung 2.27: Erkennung einer Hand und Nutzung zur Ausrichtung

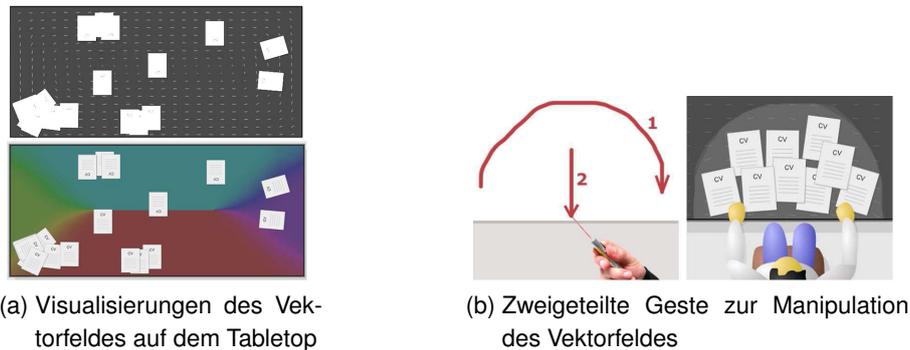
Halbautomatische Ausrichtung

Um die Flexibilität manueller Ausrichtung mit der Bequemlichkeit der automatischen Ausrichtung zu verbinden, sind kombinierte, halbautomatische Ansätze denkbar. Bei automatischen Verfahren basiert die Orientierung der Artefakte meist auf ihrer Position auf dem Tabletop. Eine Möglichkeit eines halbautomatischen Verfahrens basiert auf der Verwendung eines Vektorfeldes, anhand dessen für jede Position auf dem Tabletop eine Ausrichtung automatisch bestimmt werden kann (siehe Abbildung 2.28a). Mit Hilfe zweier Gesten könnten Bereiche des Vektorfeldes selektiert und neu ausgerichtet werden (siehe Abbildung 2.28b), um beispielsweise persönliche Arbeitsbereiche auf die jeweiligen Benutzer_innen auszurichten. Durch die freie Ausrichtung beliebig großer Bereiche lassen sich prinzipiell auch Storage Spaces teilen oder für Group Spaces eine geeignete Orientierung ermitteln (vgl. Dragicevic und Shi (2009)). In der ursprünglichen Arbeit kommen für diese Geste Laserpointer zum Einsatz, jedoch ließe sich das grundsätzliche System auch mit reiner Touch-Eingabe realisieren.

Zwischenfazit

Es wurden verschiedene Methoden vorgestellt, um Artefakte auf dem Tabletop manuell, automatisch oder halbautomatisch auszurichten. Manuelle Ausrichtungsmechanismen erlauben es, sämtliche Artefakte nach den Vorstellungen der Benutzer_innen auszurichten, wobei dies bei steigender Anzahl von Artefakten zunehmend mühsam wird und die Benutzer_innen von der eigentlichen Aufgabe oder Tätigkeit abhält. Vollautomatische Verfahren sind dahingehend zwar komfortabler, aber auch weniger flexibel und nicht immer optimal (vgl. Dragicevic und Shi (2009)). Die Untersuchungen zur Gruppenarbeit an Tischen haben gezeigt, dass die Orientierung wichtige Funktionen erfüllt und Artefakte häufig durch die Teilnehmer_innen neu ausgerichtet werden (vgl. Kruger u. a. (2003)).

Die verschiedenen manuellen Ausrichtungstechniken haben sich jeweils als praktikabel und effektiv erwiesen. Eine generelle Empfehlung für oder gegen Einzel- oder Mehrfinger-Interaktion



(a) Visualisierungen des Vektorfeldes auf dem Tabletop

(b) Zweigeteilte Geste zur Manipulation des Vektorfeldes

Abbildung 2.28: Halbautomatische Ausrichtung mit Vektorfeldern (aus Dragicevic und Shi (2009))

kann nicht ausgesprochen werden. Ggf. ist sogar zu evaluieren, wie Benutzer_innen auf Kombinationen reagieren, beispielsweise aus RNT und Mehrfinger-Eingaben.

An gewöhnlichen Tischen werden Artefakte, unabhängig von ihrer Position, auf bestimmte Benutzer_innen ausgerichtet, wenn eine Kommunikation mit ihnen initiiert werden soll. Die automatischen Ansätze unterdrücken diesen kommunikativen Charakter der Ausrichtung jedoch, weshalb Pinelle u. a. (2006) sich explizit für eine Möglichkeit des manuellen Überschreibens einsetzen.

Lediglich Dragicevic und Shi (2009) präsentieren eine halbautomatische Technik, bei der die Artefakte grundsätzlich über ein Vektorfeld automatisch ausgerichtet werden. Dieses Verhalten können die Benutzer_innen überschreiben, jedoch nur indirekt, über die Veränderung des Vektorfeldes. Eine gezielte Neuausrichtung eines einzelnen Artefakts ist nicht vorgesehen.

2.4 Fazit

In diesem Kapitel wurden die relevanten Grundlagen, aus den Sozialwissenschaften und der Informatik, zur Gruppenarbeit an digitalen Tabletops kurz erläutert. Darauf aufbauend wurden Studien über das Verhalten bei der Gruppenarbeit an Tischen zusammengetragen und wiederkehrende Muster identifiziert. Erfolgreiche digitale Tabletop-Systeme müssen sich zwangsläufig verschiedenen Fragen widmen, die nur indirekt mit der eigentlichen Arbeit der Benutzer_innen zusammenhängen, um nicht als hinderlich wahrgenommen zu werden. Zur Unterstützung der Gruppenarbeit müssen folgende Aspekte berücksichtigt und unterstützt werden:

- Die Tischgröße und die physische Reichweite der Benutzer_innen.
- Das Territorialverhalten der Benutzer_innen.
- Die Orientierung von Artefakten.

Es wurden verschiedene Techniken aufgezeigt, um diese Anforderungen zu erfüllen, wobei keine der vorgestellten Arbeiten alle genannten Anforderungen zufriedenstellend erfüllt. Abwandlungen und Kombinationen dieser Techniken müssten formuliert und evaluiert werden.

3 Untersuchung automatischer Ausrichtung

Aus der Literaturübersicht des vorherigen Kapitels, werden in diesem Kapitel die zentralen Fragestellungen und Ziele dieser Arbeit erarbeitet (Abschnitt 3.1). In den beiden darauffolgenden Abschnitten wird die entwickelte Testumgebung (Abschnitt 3.2) und die weitere Untersuchungsmethodik (Abschnitt 3.3) erläutert.

3.1 Zielsetzung

Die Einführung in das Thema der Kollaboration an digitalen Tabletops über entsprechende verwandte Arbeiten aus der Literatur in Kapitel 2, hat verschiedene Herausforderungen, Probleme und Lösungsansätze aufgezeigt. Zu den Kernproblemen digitaler Tabletops zählen im Wesentlichen:

- Die Distanzen an großen Tischen.
- Das Territorialverhalten der Benutzer_innen.
- Die Orientierung von Artefakten.

Die manuelle Orientierung ermöglicht größtmögliche Flexibilität und, je nach gewählter Implementierung, eine hohe Präzision. Systeme mit ausschließlich automatischer Ausrichtung befreien die Benutzer_innen zwar in vielen Fällen davon, Artefakte auf sich selbst auszurichten, sind jedoch relativ unflexibel. Halbautomatische Lösungen könnten die Vorteile beider Welten verbinden und die Nachteile auslöschen (vgl. Dragicevic und Shi (2009)). Hierbei offenbaren sich jedoch zwei Probleme:

1. Es existieren (nach bestem Wissen des Autors) keine Untersuchungen, die die versprochenen Erleichterungen automatischer Ausrichtung belegen.

Eine automatische Ausrichtung kam in mehreren der vorgestellten Arbeiten zum Einsatz. Es hat jedoch in keiner dieser Arbeiten eine Untersuchung stattgefunden, die den Nutzen gegenüber manueller Ausrichtungstechniken evaluiert und dokumentiert (vgl. Vernier u. a. (2002); Shen u. a. (2003, 2004); Rekimoto und Saitoh (1999)). Obwohl Dragicevic und Shi (2009) bei automatischer Ausrichtung von einer Arbeitserleichterung spre-

chen und diese intuitiv nachvollziehbar erscheint, wird sie weder durch die Literatur, noch durch eigene Untersuchungen belegt.

Schiavo u. a. (2011) haben ihren Ansatz zur automatischen Ausrichtung in Tests auch mit manueller Ausrichtung verglichen. Die Tests konnten für lose gekoppelte Arbeiten keine signifikanten Unterschiede aufzeigen. Bei eng gekoppelten Aufgaben stand die automatische Ausrichtung (anhand der Haltung der Hand) den Testpersonen häufig im Weg. Hierdurch haben die Aufgaben mehr Zeit in Anspruch genommen, als es mit manueller Ausrichtung der Fall war, und die Akzeptanz fiel dementsprechend schlechter aus. Die ausschließliche Verwendung, entweder automatischer oder manueller Ausrichtung in den Tests, steht der Forderung nach einer Möglichkeit zum manuellen Überschreiben von Pinelle u. a. (2006) entgegen. Die vorgestellten Ergebnisse legen nachvollziehbar nahe, dass eine rein automatische Ausrichtung für eng gekoppelte Arbeiten aufgrund mangelnder Flexibilität ungeeignet ist. Sie lassen jedoch offen, ob ein halbautomatisches System, wie von Pinelle u. a. (2006) gefordert, besser abgeschnitten hätte.

2. Es existieren (nach bestem Wissen des Autors) keine halbautomatischen Systeme für Tabletops mit reiner Touch-Eingabe.

Die Lösung von Dragicevic und Shi (2009) verwendet für die Manipulation des Vektorfeldes zwar grundsätzlich einen Laserpointer, ließe sich aber ggf. auch mit Touch-Eingaben umsetzen. Über die Manipulation des Vektorfeldes können beliebige Bereiche des Tisches und somit die enthaltenen Artefakte neu ausgerichtet werden. Nicht ohne weiteres möglich, ist jedoch die gezielte Neuausrichtung eines einzelnen Artefakts, um beispielsweise Kommunikation zu initiieren. Selbst wenn ein einzelnes Artefakt neu ausgerichtet wird, indem ein entsprechend kleiner Bereich manipuliert wird, verliert es diese Ausrichtung, sobald es verschoben wird. Somit werden wiederum Empfehlungen aus den Vorarbeiten von Pinelle u. a. (2006) ignoriert.

Weitere veröffentlichte, halbautomatische Systeme zur Ausrichtung sind dem Autor nicht bekannt.

Diese Beobachtung führen zu den beiden Leitfragen oder Thesen der vorliegenden Arbeit:

1. **Führt automatische Ausrichtung auf Tabletops zu einer messbaren Arbeitserleichterung?**
2. **Ermöglicht halbautomatische Ausrichtung die gleiche Flexibilität und Akzeptanz, wie manuelle Ausrichtung?**

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen werden, im Rahmen der vorliegenden Arbeit, folgende Ziele festgelegt.

Ziel 1: Entwicklung einer kollaborativen Tabletop-Anwendung mit halbautomatischer Ausrichtung

Diese Tabletop-Anwendung wird als Testumgebung bei der Beantwortung der o. g. Leitfragen dienen. Im Entwurf müssen zwei Perspektiven gleichzeitig Beachtung finden. Zum einen müssen geeignete Verfahren für die halbautomatische Ausrichtung von Artefakten ausgewählt und implementiert werden. Zum anderen soll es innerhalb der Anwendung möglich sein, eine definierte Gruppenarbeit durchzuführen, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten.

Ziel 2: Evaluation des Nutzens einer halbautomatischen Ausrichtung

Aufbauend auf der entwickelten Tabletop-Anwendung aus **Ziel 1**, wird eine Usability-Untersuchung entworfen und durchgeführt, um den Nutzen einer halbautomatischen Ausrichtung zu evaluieren. Die Bewertung wird hierbei im Hinblick auf eine mögliche Arbeitserleichterung (d. h. finden mit dem System messbar weniger Rotationen statt, als ohne das System), die Auswirkung auf die Wahrnehmung von Besitz und die Akzeptanz stattfinden.

3.2 Entwicklung einer kollaborativen Tabletop-Anwendung

Nach der Festlegung der Ziele dieser Arbeit, wird in diesem Abschnitt die Testanwendung sowohl im Hinblick auf die Anforderungen als auch auf die Implementierung beschrieben.

3.2.1 Basisszenario: Zeitschriftenredaktion

Wie in [Barnkow \(2011\)](#) beschrieben, sollen die eingesetzten Verfahren anhand realistischer Problemstellungen evaluiert werden. Die vorherige Festlegung eines potentiellen Anwendungsszenarios für eine kollaborative Tabletop-Anwendung verhindert, dass die Testumgebung künstlich auf das Verfahren angepasst ist. Als Ausgangsszenario wird die Arbeit in einer Redaktion ausgewählt und es werden, anhand eines Gespräches mit dem stellvertretenden Chefredakteur der Zeitschrift *essen & trinken*¹, relevante Teilaspekte aufgegriffen. Bei *essen & trinken* handelt es sich um eine monatlich erscheinende Zeitschrift, u. a. über „[...] Kochrezepte, [...] Unterhaltsames und Nützliches aus der kulinarischen Welt, Reportagen, Berichte über Küchen und Köche, Weine und Winzer[...]“ ([Wikipedia \(2011\)](#)).

Eine vereinfachte Übersicht über den gesamten Entstehungsprozess einer Ausgabe von *essen & trinken* ist in [Barnkow \(2011\)](#) beschrieben. Der dort beschriebene Prozess enthält sowohl Phasen von Einzelarbeit, in denen die beteiligten Personen getrennt voneinander Aufgaben

¹<http://www.essen-und-trinken.de/> – abgerufen am 09.01.2012

nachgehen, als auch Phasen von Gruppenarbeit, in denen mehrere Personen im selben Raum eine Aufgabe gemeinsam bearbeiten. Zwei dieser Gruppenphasen, auf denen die Testumgebung basiert, werden im Folgenden kurz beschrieben.

In der o.g. Redaktion wird für Bilder normalerweise nicht auf bestehendes Material aus Archiven oder Bilderagenturen zurückgegriffen, sondern es werden neue Fotografien in Auftrag gegeben. Die entsprechenden Bilder für einen Beitrag werden dann gemeinschaftlich von der Fotoredaktion und der Chefredaktion gesichtet. Dabei übernimmt eine Person die Kontrolle über den Computer, auf dessen Bildschirm alle Bilder sequentiell durchlaufen werden. Hierbei erfolgt ein verbaler und formloser Auswahlprozess, bei dem sich die Beteiligten auf ein oder mehrere Bilder einigen. Obwohl die Auswahl gemeinsam getroffen wird, läuft die gesamte Interaktion über eine einzige Person ab.

Die zweite Gruppensituation, die für die Testumgebung ausgewählt wird, ist das Redaktionsmeeting. Hier kommen die Redaktionsmitarbeiter_innen zusammen, um den aktuellen Stand der Ausgabe zu diskutieren. Für diesen Zweck wird eine prototypische Vorschau des Magazins erstellt, die ein erstes Lesegefühl vermitteln soll. Hierbei handelt es sich entweder um die *Miniwand*, auf der die Heftseiten in einem verkleinerten Maßstab angepinnt werden, oder um die sog. *Bibel*, bei der die Seiten mittels Klarsichthüllen in einem Aktenordner einsortiert sind. In beiden Prototypen kann mit relativ wenig Aufwand die Reihenfolge der Artikel neu geordnet werden, wobei sich nur bei der Bibel-Variante das Gefühl des tatsächlichen Blätterns durch eine Ausgabe einfangen lässt. Die Qualität beider Prototypen hängt jedoch maßgeblich davon ab, ob alle beteiligten Personen die jeweils aktuellsten Fassungen aller Seiten mitbringen, was nicht immer gegeben ist.

Während die Texte selber in jeder beliebigen Textverarbeitung geschrieben werden können, werden die Layouts mit Adobe InDesign² erstellt und die Texte mit Adobe InCopy³ eingefügt. Dieses Vorgehen ist auch in anderen Redaktionen üblich, wie z.B. [Bergweiler u. a. \(2010\)](#) beobachtet haben.

3.2.2 Anforderungen an die Testanwendung

Ausgehend von den beiden Gruppensituationen im zuvor beschriebenen Redaktionsszenario, wird eine Testanwendung benötigt, die ein System zur halbautomatischen Ausrichtung der digitalen Artefakte bereitstellt. In diesem Abschnitt werden die Anforderungen hinsichtlich des Funktionsumfangs der Anwendung grob umrissen und die jeweilige, konkrete Implementierung kurz vorgestellt. Hierbei werden zunächst die allgemeinen Tabletop-Themen Territorialverhalten und Ausrichtung thematisiert, gefolgt von den fachlichen Anforderungen, die im Hinblick auf das zuvor beschriebene Basisszenario relevant sind. Weitere Anforderungen betreffen die Nutzung der Testanwendung für Experimente und die zukünftige Nutzung in weiteren Arbeiten.

²<http://www.adobe.com/products/indesign.html> – abgerufen am 09.01.2012

³<http://www.adobe.com/products/incopy.html> – abgerufen am 09.01.2012

Die Bereitstellung einer passenden Multitouch-Hardware-Plattform ist nicht Bestandteil der vorliegenden Arbeit und ist im Rahmen des Projektes Living Place Hamburg⁴ (siehe [HAW Hamburg \(2010\)](#)) bereits erfolgt. Nähere Informationen zur Multitouch-Hardware befinden sich in Abschnitt 3.3.1.

3.2.2.1 Grafische Oberfläche und Touch-Eingaben

Die Implementierung der Testumgebung erfolgt in der Programmiersprache C#⁵ und auf Basis des .NET-Frameworks⁶ in Version 4. Die grafische Oberfläche wird mit Hilfe des Frameworks Windows Presentation Foundation (WPF)⁷ realisiert, welches Teil von .NET ist. Die Auswahl dieser Technologien erfolgt aufgrund der Vorkenntnisse des Autors und weil diese Kombination in den Laboren der HAW Hamburg zuvor erfolgreich eingesetzt wurde. Außerdem wird die Multitouch-Interaktion, ohne Zuhilfenahme weiterer Bibliotheken, sofort unterstützt. Die Implementierung könnte auch mit anderen Sprachen und Bibliotheken erfolgen, würde dabei aber möglicherweise einen höheren Einarbeitungsaufwand erfordern.

Aufbauend auf der Touch-Unterstützung in WPF werden verschiedene einfache Gesten mit Single- und Multitouch realisiert, um mit den Artefakten zu interagieren. Bei der Verarbeitung der Gesten unterscheidet das System für jedes Artefakt zwischen Single- und Multitouch. Solange nur ein Finger verwendet wird, greifen die Gesten *Tap*, *Tap-and-Hold* und *Drag*. Sobald zwei oder mehr Finger abgesetzt werden, werden nur noch die Multitouch-Gesten angewendet, bis alle Finger vom jeweiligen Artefakt abgehoben wurden. Multitouch-Gesten verhindern die Interaktion mit einzelnen Elementen (z. B. Buttons) innerhalb eines Artefakts, so dass währenddessen nur das Artefakt insgesamt manipuliert werden kann.

Tap: Mit Hilfe der Tap-Geste – dem einfachen und kurzen Antippen mit einem Finger – werden Artefakte in den Vordergrund geholt, falls sie von anderen Artefakten teilweise verdeckt waren, oder interaktive Elemente, wie Buttons oder Textfelder, aktiviert werden. Dieses Vorgehen entspricht der Bedienung, wie sie auf Desktop-Computern mit fensterbasierten grafischen Oberflächen oder aktuellen Mobiltelefonen mit Touchscreen zum Einsatz kommt.

Tap-and-Hold: Bei der Tap-and-Hold-Geste wird ein Finger für längere Zeit auf dem Touchscreen abgesetzt. Eine solche Geste könnte zur Aktivierung von Kontextmenüs verwendet werden oder um versehentliche Aktivierungen zu vermeiden. Eine frühe Version der Testumgebung öffnete eine Toolbox, sobald eine Tap-Geste auf dem Personal Space ausgeführt wurde. Diese Funktion wurde jedoch häufig nur versehentlich ausgeführt und

⁴<http://www.livingplace.org/> – abgerufen am 09.01.2012

⁵<http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=188622> – abgerufen am 19.01.2012

⁶<http://msdn.microsoft.com/netframework> – abgerufen am 19.01.2012

⁷<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms754130.aspx> – abgerufen am 19.01.2012

die nicht benötigte Toolbox zu schließen hat sich als lästig erwiesen. Mit einer Tap-and-Hold-Geste, bei der die Berührung beispielsweise eine Sekunde andauern muss, treten solche Versehen deutlich seltener auf. Die Tap-and-Hold-Geste in der Testanwendung kann auf zwei Wegen abgebrochen werden. Entweder der Finger wird wieder abgehoben, bevor eine Sekunde verstrichen ist, oder der abgesetzte Finger wird in eine beliebige Richtung auf dem Touchscreen verschoben.

Drag: Bei der Drag-Geste wird ein Finger abgesetzt und anschließend entlang der Oberfläche des Touchscreens verschoben. Diese Geste kann zum Durchlaufen bzw. Scrollen längerer Listen, zum Markieren von Texten in Eingabefeldern oder zum Verschieben von Artefakten verwendet werden. Obwohl diese Geste sich intuitiv am Verschieben einer Papierseite auf einem Tisch orientiert, zeigt allein die vorangestellte Aufzählung die Mehrdeutigkeit dieser Geste. Soll ein Artefakt verschoben werden, welches eine Liste enthält, und beginnt die Drag-Geste im optischen Einzugsbereich dieser Liste, dann wird das System die Drag-Geste zum Durchlaufen der Liste verwenden, anstatt das Artefakt zu verschieben.

Multitouch-Drag: Diese Geste kann verwendet werden, um die Mehrdeutigkeit der Drag-Geste zu beheben. Wie oben beschrieben, werden Multitouch-Gesten nicht mehr auf einzelne Elemente des Artefakts angewendet, so dass bei dieser Geste das Durchlaufen von Listen oder das Markieren von Texten entfällt. Multitouch-Drag kann mit beliebig vielen Fingern durchgeführt werden und die Verschiebung bezieht sich auf die Veränderung des Schwerpunktes aller Berührungspunkte.

Multitouch-Rotate: Artefakte können mit dieser Geste manuell ausgerichtet werden. Die Veränderung der relativen Winkel, zwischen den Berührungspunkten und dem Schwerpunkt aller Berührungen, ergibt die Rotation, die auf das Artefakt angewendet werden soll. Werden alle Finger, bis auf einen, vom Touchscreen abgehoben, verbleibt das Artefakt zwar im Multitouch-Modus, da aber Berührungspunkt und Schwerpunkt in diesem Fall gleich sind, kann keine Rotation stattfinden.

Multitouch-Scale: Artefakte können mit Hilfe der Multitouch-Scale-Geste vergrößert und verkleinert werden. Aus der Veränderung der relativen Abstände, zwischen den Berührungspunkten und dem Schwerpunkt aller Berührungen, ergibt sich der Skalierungsfaktor, der auf das Artefakt angewendet wird. Wie bei der Multitouch-Rotate-Geste, kann die Skalierung nicht mit einem Finger durchgeführt werden.

Das WPF-Framework ermöglicht von sich aus eine vereinfachte Simulation der physikalischen Eigenschaft der Trägheit. D. h. bei allen Gesten, die eine Bewegung der Finger auf dem Touchscreen beschreiben, kann diese Bewegung auch nach Abheben des bzw. der Finger, unter Berücksichtigung der simulierten Reibung, fortgesetzt werden.

3.2.2.2 Territorialverhalten der Benutzer_innen unterstützen

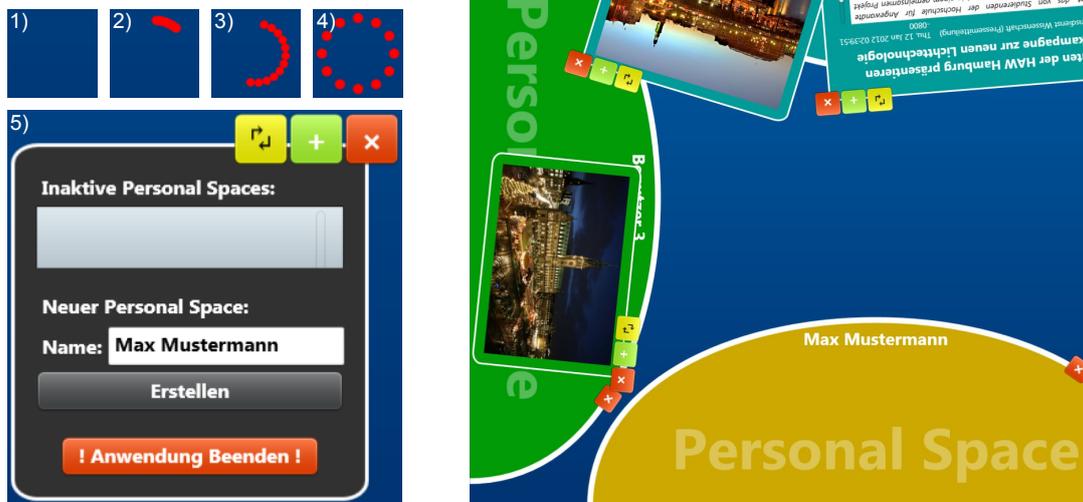
Im Gegensatz zu bisherigen Ansätzen, wie beispielsweise UbiTable oder Table for N (vgl. Shen u. a. (2003, 2004)), weist die Testanwendung keine statische Aufteilung des Arbeitsraums auf und legt die Anzahl der Benutzer_innen nicht fest. Stattdessen ist die Anwendung grundsätzlich für eine beliebige und auch wechselnde Anzahl von Personen geeignet. Außerdem ist es während der Arbeit möglich die Position am Tisch zu wechseln, wie es auch in den Beobachtungsstudien von Scott u. a. (2004) vorgekommen ist. Durch eine geeignete Visualisierung von Personal Spaces erhalten Benutzer_innen, die neu an den Tabletop herantreten, eine schnelle Übersicht, wo und wie viel freier Platz zum Arbeiten übrig ist. Eine farbliche Kennzeichnung der Personal Spaces und eine entsprechende Einfärbung der Artefakte auf dem Tisch, wie es von Ringel u. a. (2004) vorgeschlagen wurde, vereinfacht und stärkt die Wahrnehmung von Besitz.

Die Anzahl und Position der Benutzer_innen muss dem System bekannt sein, damit die Personal Spaces vor den entsprechenden Personen zur Verfügung gestellt werden können. Denkbar wären hier automatische Verfahren, z. B. mittels optischem Tracking mit Tiefenkameras (vgl. Schwarzer und Barnkow (2011)) oder Indoor-Positioning-Systemen (vgl. Jensen u. a. (2009)). Auch eine manuelle An- und Abmeldung am Tabletop, durch Auflegen von visuellen Markern (vgl. Kaltenbrunner und Bencina (2007)) oder Auswahlmenüs ist möglich.

Implementierung

Die optische Erkennung von Personen wurde nach ersten Versuchen verworfen, da sie sich als sehr aufwendig erwiesen hat (vgl. Schwarzer und Barnkow (2011)). Eine vorhandene Indoor-Positioning-Lösung für das Testlabor war zum Zeitpunkt der Entwicklung der Testanwendung noch im Aufbau, weshalb auch hierauf verzichtet wurde. Um den Entwicklungsaufwand gering zu halten, wird die Verfolgung der Benutzer_innen nicht automatisiert. Im entwickelten Testsystem müssen sich Benutzer_innen selbst anmelden, indem sie an einem unbelegten Punkt auf dem Tabletop die Tap-and-Hold-Geste ausführen. Nach der Berührung baut sich über eine Sekunde hinweg ein Kreis aus roten Punkten auf, um ein visuelles Feedback zur Handlung der Benutzer_innen zu geben. Wird der Finger nach Abschluss der Tap-and-Hold-Geste abgehoben, dann erscheint ein Anmeldedialog, in dem die Benutzer_innen jeweils ihre Namen eingeben und ihre Personal Spaces erstellen können (siehe Abbildung 3.1a).

Die optische Repräsentation der Personal Spaces in Form der halbierten Ellipsen orientiert sich grob an den Untersuchungen zur Reichweite von Toney und Thomas (2006) (siehe Abbildung 2.11). Innerhalb der Anwendung können die Personal Spaces, wie jedes andere Artefakt auch, per Drag-Geste verschoben werden, um dem System eine veränderte Position der Benutzer_innen anzuzeigen. Artefakte nehmen standardmäßig die Farbe des räumlich nächsten Personal Spaces an (siehe Abbildung 3.1b).



(a) Anmeldung einer Testperson mittels Tap-and-Hold-Geste

(b) Mehrere Personal Spaces und eingefärbte Artefakte

Abbildung 3.1: Implementierung der Personal Spaces

3.2.2.3 Überschreibbare automatische Ausrichtung

Die Testanwendung führt grundsätzlich eine automatische Ausrichtung der Artefakte zu den Personen hin durch. Im Gegensatz zur automatischen Ausrichtung zur räumlich nächsten Tischkante, die mitunter unbrauchbare Resultate zur Folge hat (vgl. [Dragicevic und Shi \(2009\)](#)), soll das Wissen über die Anzahl und Position der Benutzer_innen am Tabletop genutzt werden, um die Artefakte intelligenter auszurichten. Ein ähnliches Vorgehen wurde beispielsweise von [Rekimoto und Saitoh \(1999\)](#) eingesetzt, wobei dort die Erkennung der Benutzer_innen anhand der visuellen Verfolgung markierter Laptop-Computer erfolgte. Auf welche Person ein jeweiliges Artefakt ausgerichtet wird, könnte auf Basis der Entfernung des Artefakts zu den Personal Spaces erfolgen. Wird dann ein Artefakt zu einer anderen Person geworfen, dann würde es sich automatisch zu dieser ausrichten, sobald es näher an ihrem Personal Space ist, als an jedem anderen Personal Space.

Die von [Pinelle u. a. \(2006\)](#) geforderte Möglichkeit des manuellen Überschreibens der Ausrichtung, wird in der Testanwendung jedoch genauso berücksichtigt. Es ist zu jedem Zeitpunkt möglich, einem Artefakt, mittels direkter Manipulation durch die Benutzer_innen, eine neue und beliebige Ausrichtung zu geben. Die gezielte, manuelle Neuausrichtung ist ein zentraler Kommunikationskanal, um einen verbalen Austausch mit anderen zu initiieren (vgl. [Kruger u. a. \(2003\)](#)). Um die Aufmerksamkeit einer Person auf ein Artefakt zu lenken, kann es, unter Verwendung der automatischen Ausrichtung, auch einfach in die Nähe der entsprechenden Person geschoben werden. Bei Gruppenarbeiten an Tabletops kommt häufig auch eine Kompromissausrichtung zum Einsatz, wenn ein Artefakt für zwei oder mehr Benutzer_innen lesbar

sein soll (vgl. Kruger u. a. (2003)). Das Fehlen der manuellen Flexibilität und der ausschließliche Einsatz automatischer Ausrichtung hat sich in der Vergangenheit als problematisch erwiesen (vgl. Schiavo u. a. (2011)). Nach Pinelle u. a. (2006) sollte weiterhin sichergestellt werden, dass manuell ausgerichtete Artefakte nur durch Eingriff der Benutzer_innen ihre Ausrichtung verändern, um eine höchstmögliche Transparenz der Vorgänge am Tabletop zu gewährleisten. Welches spezielle Verfahren für die manuelle Ausrichtung zum Einsatz kommt, ist letztlich unerheblich.

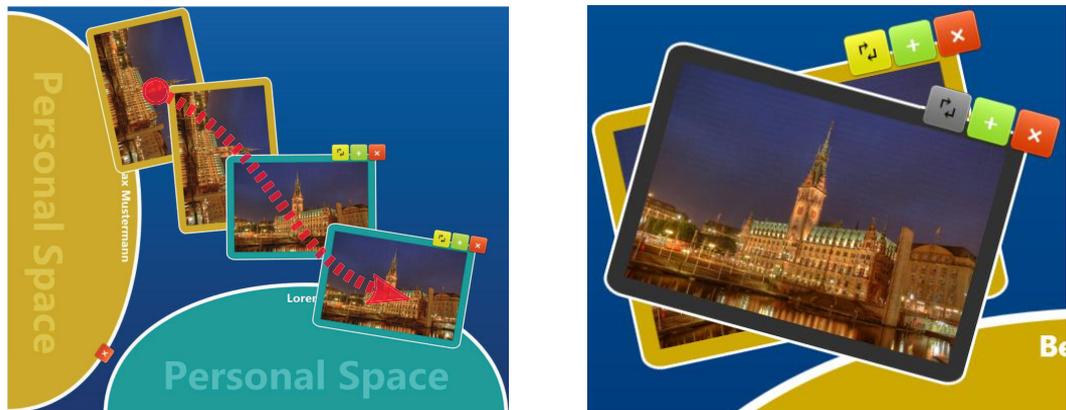
Implementierung

In der implementierten Testumgebung wird für jeden Personal Space ein Brennpunkt ermittelt, der außerhalb der eigentlichen Tabletop-Oberfläche liegt, um die reale Position der Benutzer_innen anzunähern. Artefakte, die im Einzugsbereich eines Personal Spaces sind, werden dann in Richtung dieses Brennpunkts ausgerichtet, ähnlich wie dies bei Dragicevic und Shi (2009) vorgeschlagen wurde. Diese Ausrichtung wird bei jeder Bewegung eines Artefakts kontinuierlich angepasst. Wird ein Artefakt zwischen Personen ausgetauscht, dann wird es automatisch in die Richtung der neuen Besitzer_innen orientiert und nimmt die Farbe des entsprechenden Personal Spaces an (siehe Abbildung 3.2a).

Über einen gelben Button mit zwei kreisförmig angeordneten Pfeilen, der sich an der oberen rechten Ecke jedes Artefakts befindet, lässt sich die automatische Ausrichtung an- und abschalten. Solange der Button gelb erscheint, ist die Automatik eingeschaltet. Ist der Button grau gefärbt, dann ist sie deaktiviert (siehe Abbildung 3.2b). Außerdem wird die automatische Ausrichtung implizit abgeschaltet, wenn eine Multitouch-Rotate-Geste ausgeführt wird. Da es bei den Gesten Multitouch-Drag und -Scale aber ebenfalls sehr leicht zu kleinen Rotationen kommen kann (vgl. Nacenta u. a. (2009)), wird für Artefakte mit aktivierter automatischer Ausrichtung ein Schwellwert von $\pm 15^\circ$ festgelegt, der zunächst überwunden werden muss, um eine manuelle Ausrichtung zu beginnen.

3.2.2.4 Gruppierung mit Storage Spaces

Innerhalb der Testanwendung wird auch das Konzept der Storage Spaces umgesetzt, da sie sowohl der Ordnung und Übersicht auf dem Tabletop zuträglich sind, als auch zum vereinfachten Austausch von Gruppen von Artefakten dienen (vgl. Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)). Hierbei sind mehrere Ansätze denkbar, die sich hinsichtlich ihrer Komplexität und Flexibilität unterscheiden. Mindestens jedoch werden Storage Spaces nach dem Modell der Storage Bins (vgl. Scott u. a. (2005)) zur Verfügung gestellt. D. h. die Benutzer_innen haben die Möglichkeit Artefakte in diesen Containern abzulegen, die Container mitsamt Inhalt zu manipulieren und gezielt Artefakte wieder zu entnehmen. Im Gegensatz zu der vorgestellten Storage Bins-Arbeit ist die Anzahl der Storage Spaces nicht vom System vorgegeben oder begrenzt.



(a) Automatische Ausrichtung bei Übergabe eines Artefakts

(b) Artefakt mit deaktivierter automatischer Ausrichtung

Abbildung 3.2: Implementierung der überschreibbaren automatischen Ausrichtung

Auch die Umsetzung der komplexeren TableTrays (vgl. [Pinelle u. a. \(2008\)](#)) ist denkbar, wobei der Mehrwert fraglich ist. Die Funktionen des Verschiebens, Rotierens und Skalierens einer gesamten Gruppe von Artefakten lässt sich auch mit den einfacheren Storage Bins abbilden. Eine tatsächliche Erweiterung stellt eher die copy-Funktion dar, mit deren Hilfe sich beliebige Gruppen von Artefakten duplizieren lassen. Auch die initiale Erstellung von Storage Spaces ist bei TableTrays eleganter gelöst. Hier kann mit einer Geste ein Auswahlrahmen um die entsprechenden Artefakte gezogen und damit ein entsprechender TableTray erstellt werden. Statt einem rechteckigen Auswahlrahmen könnte beispielsweise auch eine sog. *Lasso*-Auswahl verwendet werden, bei der die Umgrenzung der Auswahl mit einer Freihandgeste beschrieben wird (vgl. [Agarawala und Balakrishnan \(2006\)](#)).

Implementierung

Die Implementierung der Storage Spaces in der Testanwendung orientiert sich an den Storage Bins von [Scott u. a. \(2005\)](#). Sie werden als kreisförmige Container dargestellt (siehe [Abbildung 3.3](#)). Artefakte können in Storage Spaces abgelegt werden, indem sie mittels der Drag-Geste so verschoben werden, dass der Artefaktmittelpunkt innerhalb des Storage Spaces ist. Ebenso kann die Drag-Geste verwendet werden, um Artefakte aus dem Storage Space zu entfernen. Wie bei [Scott u. a. \(2005\)](#) werden die Inhalte der Storage Spaces verkleinert dargestellt. Im Gegensatz zu dem Vorbild der Storage Bins, besteht bei dieser Implementierung nicht die Möglichkeit die Form bzw. die äußere Hülle des Storage Spaces beliebig zu formen, welche laut [Scott u. a. \(2005\)](#) jedoch auch kaum genutzt wurde. Storage Spaces nutzen standardmäßig die automatische Ausrichtung und können mit den oben beschriebenen Multitouch-Gesten verschoben, skaliert und manuell ausgerichtet werden.



Abbildung 3.3: Implementierung der Storage Spaces

3.2.2.5 Fachliche Anforderungen

In Anlehnung an die Anwendungsfälle aus Barnkow (2011), stellt die Testanwendung eine Bilder- und Nachrichtensuche, sowie ein Layoutwerkzeug bereit. Da keine Anbindung und kein Einsatz in einem realen Redaktionsumfeld geplant ist, steht zunächst kein Zugang zu entsprechenden Archiven oder Nachrichten- und Fotoagenturen zur Verfügung. Stattdessen können im Rahmen der Testanwendung die entsprechenden Medien über frei verfügbare Dienste aus dem Internet bezogen werden. Mit Hilfe des Layoutwerkzeugs wird es den Testpersonen ermöglicht, eine Zeitung bzw. Zeitschrift zu gestalten. Hierzu ist es möglich, aus den Suchen entnommene Bilder und Nachrichten auf den Seiten der Zeitung zu verteilen. Eine realitätsnahe Darstellung kann das Lesegefühl, analog zum o. g. Prototypen im Aktenordner (die sog. *Bibel*, siehe Abschnitt 3.2.1), stärken.

Weiterhin macht die Anwendung von der vollständig digitalen Handhabung der Medien Gebrauch, indem Funktionen angeboten werden, die das Teilen von Inhalten mit anderen einfacher gestalten. Eine Kopieren-Funktion, wie sie z. B. in Pinelle u. a. (2008) vorgesehen ist, kann sich als hilfreich erweisen.

Implementierung

Zur Umsetzung der Bildersuche, wird auf die Dienste Google Images⁸ und Flickr⁹ zurückgegriffen. Google Images ist mit Hilfe der offiziellen REST-API¹⁰ angebunden, während für Flickr die freie Drittanbieter-Bibliothek Flickr.Net¹¹ eingesetzt wird. Die Bildersuche in der Testumgebung

⁸<http://images.google.com/> – abgerufen am 21.01.2012

⁹<http://www.flickr.com/> – abgerufen am 21.01.2012

¹⁰<https://developers.google.com/image-search/> – abgerufen am 21.01.2012

¹¹<http://flickrnet.codeplex.com/> – abgerufen am 21.01.2012

erlaubt die Auswahl des Suchdienstes über eine Dropdown-Liste und die Eingabe eines Suchkriteriums über ein Textfeld. Die Suchergebnisse werden in einer horizontal scrollbaren Liste zweizeilig angezeigt. Eine horizontale Drag-Geste erlaubt das Durchlaufen der Liste, während eine vertikale Drag-Geste Bilder aus der Suche herauskopiert und als eigenständiges Artefakt etabliert.

Bei der Nachrichtensuche wird lediglich auf den Dienst Google News¹², unter Verwendung der offiziellen REST-API¹³, zurückgegriffen. Die Nachrichtensuche erlaubt entweder ein Suchkriterium über ein Textfeld festzulegen, oder eine Nachrichtensparte (z. B. Politik, Wirtschaft etc.) auszuwählen. Die Suchergebnisse werden untereinander in einer Liste angezeigt. Die Liste kann mit einer vertikalen Drag-Geste durchlaufen werden und Nachrichtenartikel können mit einer horizontalen Drag-Geste entnommen und in separate Artefakte umgewandelt werden.

Für das Zeitungswerkzeug kommt die freie Bibliothek BookControls für WPF¹⁴ zum Einsatz. Diese Bibliothek erlaubt die Einbettung beliebiger WPF-Elemente in die Seiten einer buchartigen Darstellung. Der Quelltext musste leicht angepasst werden, um auch das Umblättern der Seiten mit direkter Touch-Eingabe zu ermöglichen (ursprünglich war dies nur mit der Computer-Maus möglich). Ausgehend von einer der vier Seitenecken am äußeren Buchrand, kann mit einer Drag-Geste die Seite wie in einem echten Magazin umgeblättert werden (siehe Abbildung 3.4). Bilder und Texte können eingefügt werden, indem die entsprechenden Artefakte mittels einer Drag-Geste auf die jeweilige Zielseite gezogen werden (analog zum Drag-and-Drop aus klassischen Desktop-Systemen). Das zweispaltige Layout innerhalb einer Seite ist in der Testanwendung fest vorgegeben, so dass Bilder immer rechts oben erscheinen und vom Text umlaufen werden. Je Seite kann zu jedem Zeitpunkt nur ein Nachrichtenartikel und ein Bild dargestellt werden, wobei diese beliebig oft überschrieben werden können.

Die meisten der implementierten Werkzeuge verfügen über eine Kopierfunktion, die über den grünen Button (markiert mit einem „+“) an der rechten, oberen Ecke des jeweiligen Artefakts ausgeführt wird. Hierbei wird lediglich eine Kopie der sichtbaren Komponente erstellt, während das zugrundeliegende Datenmodell unberührt bleibt. Wird beispielsweise eine Bildersuche kopiert, dann erscheint auf dem Tabletop ein weiteres, sichtbares Artefakt. Aber sowohl die Kopie als auch die Kopiervorlage teilen sich ein Datenmodell und über dieses geteilte Datenmodell sind die beiden Kopien miteinander verbunden. Wird der Suchbegriff in einem der beiden Artefakte geändert, so ändert er sich gleichzeitig in der anderen Kopie. Ebenso werden die Ergebnisse oder etwa der derzeitige Stand der Bildlaufleiste synchronisiert. Über diesen Kopiermechanismus ist es möglich, gemeinsam die Ergebnisse einer Bildersuche zu sichten. Welche Aspekte synchronisiert werden, ist abhängig vom jeweiligen Artefakt. Beim Zeitungswerkzeug ist beispielsweise der Inhalt der Zeitung synchron, die aktuell aufgeschlagene Seite jedoch nicht, so dass parallel an verschiedenen Seiten einer Zeitung gearbeitet werden kann.

¹²<http://news.google.com/> – abgerufen am 21.01.2012

¹³<https://developers.google.com/news-search/> – abgerufen am 21.01.2012

¹⁴<http://wpfbookcontrol.codeplex.com/> – abgerufen am 21.01.2012



Abbildung 3.4: Implementierung des Zeitungswerkzeugs

3.2.2.6 Verteilung über mehrere Tabletops

In [Barnkow \(2011\)](#) wurde, als Erweiterung des einfachen Redaktionsmeetings, auch ein Szenario mit mehreren Tabletops beschrieben. In einem solchen Fall wird die Testanwendung über mehrere Tabletops verteilt betrieben und es werden synchronisiert die gleichen Inhalte angezeigt, damit auch räumlich getrennte Benutzer_innen zusammen Gruppenarbeiten durchführen können. [Abbildung 3.5](#) zeigt ein Beispiel, in dem zwei Tabletops in verschiedenen Büros platziert sind. Neben der Visualisierung auch entfernter Personal Spaces, um die Awareness zu unterstützen, ist so z. B. auch die Migration von Benutzer_innen von einem Büro zum anderen möglich. Im Rahmen eines derzeit laufenden Forschungsprojekts zum Thema *Home Office 2.0* an der HAW Hamburg, kann eine solche Verteilung für Gruppenarbeiten an Tabletops näher untersucht werden. Vergleichbare Ansätze für Tabletop-Umgebungen werden beispielsweise auch in [AlAgha u. a. \(2010\)](#) oder [Tang u. a. \(2010\)](#) untersucht.

Implementierung

Bei der Topologie der Arbeitsumgebung handelt es sich um einen sog. *Virtual Space*, bei dem es einen zusammenhängenden logischen Arbeitsraum gibt, der über verschiedene Sichtfenster (Viewports) betrachtet werden kann (vgl. [Nacenta u. a. \(2005\)](#)). Jedes Sichtfenster kann dabei ein Ausgabemedium (z. B. einen Tabletop) darstellen. Eine entsprechende Anordnung der Viewports analog zur physischen Anordnung der Geräte kann die Illusion eines zusammenhängenden Arbeitsraumes, der sich über alle Geräte erstreckt, ergeben.

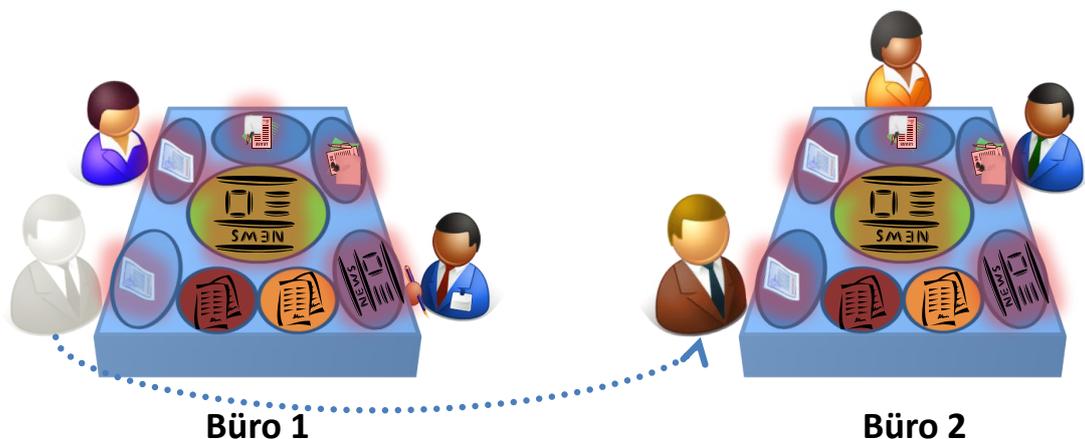


Abbildung 3.5: Schematische Darstellung einer verteilten Tabletop-Umgebung (aus Barnkow (2011))

Der Verteilungsmechanismus der Testanwendung basiert auf dem sog. *Shared Dictionary* (kurz SD) aus dem Framework *.NetworkingGT*¹⁵ und der darunter liegenden Netzwerkbibliothek *Groupware Toolkit for C#*¹⁶ (kurz GT). Diese Kombination wurde unter dem Titel *GT/SD* von de Alwis u. a. (2009) beschrieben und erfolgreich in einer verteilten Tabletop-Arbeit von Tang u. a. (2010) eingesetzt. Das Shared Dictionary stellt eine mögliche Implementierung der Blackboard-Metapher nach Erman u. a. (1980) dar und ist demnach im weiteren Sinne ein verteilter gemeinsamer Speicher (Distributed Shared Memory, vgl. Nitzberg und Lo (1991)).

In der Verwendung verhält sich das Shared Dictionary wie ein assoziatives Datenfeld (in C# als Dictionary bezeichnet), in welchem Schlüssel-Wert-Paare abgelegt werden können. Die Schlüssel werden jedoch als eine hierarchische Struktur erfasst, bei der die Ebenen wie in UNIX-Dateisystemen mit einem Schrägstrich abgegrenzt werden. Während schreibend jeder beliebige Eintrag hinzugefügt oder verändert werden kann, müssen für den lesenden Zugriff explizit Abonnements eingerichtet werden. Diese Abonnements spezifizieren Pfade innerhalb der hierarchischen Struktur, die mit Platzhaltern (sog. *wildcards*) flexibel beschrieben werden können. Über C#-Ereignisse (Events) bzw. Callbacks informiert das Shared Dictionary die Objekte mit Abonnements über Veränderungen.

Das Shared Dictionary verfolgt einen Client-Server-Ansatz, so dass bei der Instanziierung des Shared Dictionary-Objekts die Serveradresse angegeben werden muss. Änderungen, die an einer beliebigen Shared Dictionary-Instanz vorgenommen werden, werden zunächst innerhalb des entsprechenden Prozesses über Events bekannt gegeben. Sollte es sich bei dieser Instanz nicht um die Server-Instanz handeln, dann werden die Änderungen außerdem an den Server

¹⁵<http://grouplab.cpsc.ucalgary.ca/cookbook/index.php/Toolkits/NetworkingGT>
– abgerufen am 21.01.2012

¹⁶<http://hci.usask.ca/research/view.php?id=34> – abgerufen am 21.01.2012

übermittelt. Die Aufgabe des Servers ist es dann, die Änderungen an alle verbundenen Clients zu verteilen, um die Shared Dictionary-Instanzen zu synchronisieren.

3.2.2.7 Konfigurierbarkeit und Logging

Da eine Evaluation der halbautomatischen Ausrichtung eines der Hauptziele dieser Arbeit ist, dient die Testanwendung auch als Werkzeug für eine solche Untersuchung. Die Anwendung ist dahingehend konfigurierbar, dass Tests sowohl mit als auch ohne der automatischen Ausrichtung durchgeführt werden können. Damit ist es möglich, die erhoffte Arbeitserleichterung und den damit verbundenen Mehrwert für die Arbeit an Tabletops nachzuweisen, sofern diese vorhanden sind.

Durch eine Protokollierung (sog. *Logging*) ausgewählter Aspekte der Interaktionen der Benutzer_innen mit der Tabletop-Anwendung, wird eine spätere Bewertung der automatischen Ausrichtung ermöglicht. Die Logs könnten dabei in einem maschinenlesbaren Format (z. B. CSV¹⁷ oder XML¹⁸) gespeichert werden, um sie später zu transformieren und auszuwerten.

Implementierung

Da die oben beschriebene Verteilung mehrere Ansichten auf den logischen Arbeitsraum ermöglicht, muss beim Start der Testanwendung der Viewport für die gestartete Instanz der Testanwendung ausgewählt werden (siehe Abbildung 3.6). Die verfügbaren Viewports sind im Shared Dictionary hinterlegt und können dort beliebig konfiguriert werden. Der Arbeitsraum ist definiert durch seine logische Pixelgröße, während die Viewports über ihren Mittelpunkt im Gesamtraum, ihre Breite und Höhe sowie ihren Ausrichtungswinkel spezifiziert sind. Weiterhin kann über den Konfigurationsdialog die automatische Ausrichtung systemweit abgeschaltet und entfernt werden und das Logging de- bzw. aktiviert werden. Das Logging erfolgt dabei in eine CSV-Datei.

3.3 Untersuchungsmethodik

In diesem Abschnitt werden zunächst Kontext und Rahmenbedingungen der Untersuchung behandelt. Anschließend folgt eine Beschreibung der Untersuchungsstrategie und des Untersuchungsdesigns, in der die Auswahl der Testpersonen, die Aufgabenstellung und die Art und Weise der Datenerhebung und -auswertung erläutert wird.

¹⁷Comma-Separated Values – Ein nicht-standardisiertes, aber verbreitetes Datenaustauschformat auf Basis von Textdateien (vgl. [Shafranovich \(2005\)](#)).

¹⁸Extensible Markup Language – Ein standardisiertes Austauschformat für strukturierte und hierarchische Daten in Textform (vgl. [W3C \(2008\)](#)).

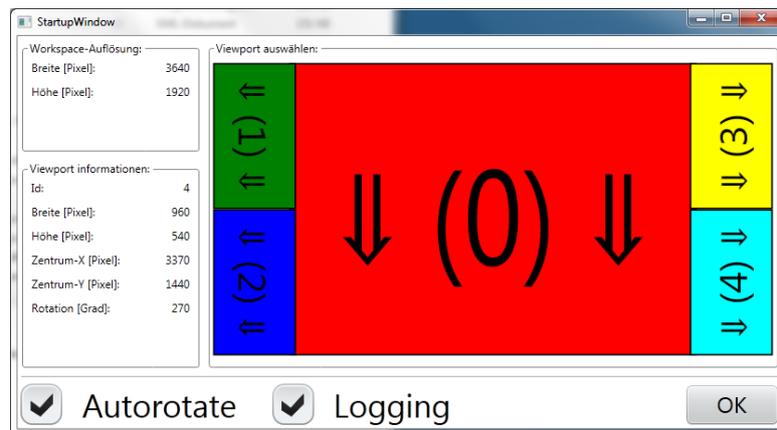


Abbildung 3.6: Implementierung des Konfigurationsdialogs

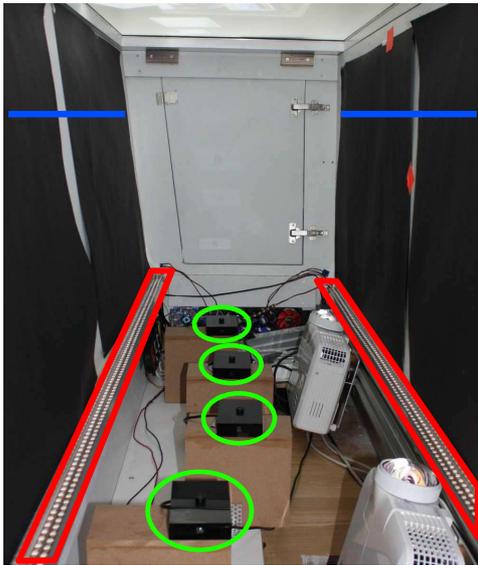
3.3.1 Kontext der Untersuchung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine wissenschaftliche Abschlussarbeit, die ausschließlich in und an der prüfenden Hochschule erstellt wurde. Im Gegensatz zur Produktentwicklung in einem Unternehmen, soll am Ende dieses Prozesses kein marktfähiges Produkt stehen, sondern die in Abschnitt 3.1 genannten Fragestellungen beantwortet werden können. D. h. die prototypische Testumgebung soll weder den Bedürfnissen und Anforderungen einer realen Zielgruppe aus Redaktionsmitarbeitern gerecht werden, noch wird sie für den Realeinsatz durch diese Zielgruppe evaluiert.

Die Entwicklung der Testumgebung und auch die Evaluation der entwickelten Verfahren in den anschließenden Experimenten wird allein vom Autor dieser Arbeit durchgeführt und überwacht. Die Experimente finden im Living Place Hamburg statt. Hierbei handelt es sich um eine Smarhome-Umgebung mit integriertem Usability-Labor, die in einer ca. 140 m² großen Loftwohnung am Campus Berliner Tor der HAW Hamburg untergebracht ist. Im Rahmen des Living Place Hamburg steht ein individuell angefertigter Multitouch-Tisch (ca. 2 m x 0,65 m) zur Verfügung. Weiterhin ist ein Usability-Labor mit mehreren sog. PTZ-Kameras¹⁹ und Mikrofonen installiert, so dass das Geschehen an und um den Tisch erfasst werden kann (siehe [HAW Hamburg \(2010\)](#)).

Der Multitouch-Tisch ist eine Realisierung der Rear Diffused Illumination-Technik und besteht aus zwei nebeneinander angeordneten Projektoren, die je über eine Auflösung von 1280 × 800 Pixeln verfügen (siehe Abbildung 3.7a). Weiterhin kommen im Innenraum des Tisches Leuchtstreifen mit Infrarot-LEDs und vier USB-Kameras zum Einsatz. Die Abbildung zeigt eine neuere Revision des Tabletops, da zum Zeitpunkt der Experimente die Leuchtstreifen höher angebracht waren (blaue Markierungen). Zur Ansteuerung der Kameras und Projektoren wird ein

¹⁹Pan, Tilt, Zoom; engl. schwenk-, neig- und zoombare Kameras



(a) Aufbau des Tabletops: 2 Projektoren, 4 Kameras (grün) und Infrarot-LEDs (rot)



(b) PTZ-Kamera und Mikrofon

Abbildung 3.7: Tabletop und PTZ-Kamera

Windows 7-PC (64 Bit) mit Vierkern-CPU (Intel Xeon W3350, 3.06 GHz), 6 GB Arbeitsspeicher und einer NVIDIA Quadro 2000-Grafikkarte verwendet. Die Testanwendung wird auch auf diesem Rechner ausgeführt. Die Erfassung und Verarbeitung der Kamerabilder erfolgt über die Software Community Core Vision²⁰ (CCV), die die erkannten Touches über das TUIO-Protokoll²¹ ausgibt. Die TUIO-Daten werden mit Hilfe der Software BSQSimulator²² in reguläre Touch-Ereignisse des Windows-Betriebssystem umgewandelt. Die beiden (teilweise überlagerten) Projektorenbilder werden mit der Software VIOSO Presenter Multi²³ aufeinander abgestimmt und in den vorgesehenen Projektionsbereich eingepasst.

Im Rahmen des integrierten Usability-Labors stehen PTZ-Kameras der Firma Dallmeier²⁴ vom Typ DDZ4010SM-HD zur Verfügung, die Videos in Full HD-Auflösung (1920×1080 Pixel) aufzeichnen können. Direkt oberhalb des Tabletops ist eine 360°-Kamera der Firma MOBOTIX²⁵ vom Typ Q24 verbaut. Die Videos von drei PTZ-Kameras sowie der 360°-Kamera werden im Kontrollraum des Usability-Labors aufgezeichnet. Hierfür steht ein separater Rechner mit Zweikern-CPU (Core i5, 1.12 GHz), 2 GB Arbeitsspeicher und Windows XP zur Verfügung.

²⁰<http://ccv.nuigroup.com/> – abgerufen am 13.02.2012

²¹vgl. Kaltenbrunner u. a. (2005) – <http://www.tuio.org/> – abgerufen am 13.02.2012

²²<http://code.google.com/p/bsqsimulator/> – abgerufen am 13.02.2012

²³<http://www.vioso.com/de/profi-tools/vioso-presenter-multi/> – abgerufen am 13.02.2012

²⁴<http://www.dallmeier-electronic.com/> – abgerufen am 13.02.2012

²⁵<http://www.mobotix.com/> – abgerufen am 13.02.2012

3.3.2 Untersuchungsstrategie und -design

Zur Untersuchung der Nützlichkeit automatischer Ausrichtung von Artefakten auf Tabletops, kam eine Methodentriangulation aus sowohl quantitativen als auch qualitativen Methoden in einem Querschnittsdesign zum Einsatz. Die entwickelte Testanwendung wurde im Rahmen eines Laborexperiments durch mehrere Gruppen von Testpersonen erprobt. Zu den eingesetzten Methoden zählen Beobachtungen, Befragungen und die Untersuchung prozessproduzierter Daten. Somit wurden sowohl reaktive als auch nichtreaktive Verfahren eingesetzt (vgl. [Diekmann \(2010\)](#); [Flick \(2011\)](#)).

3.3.2.1 Vorbereitung der Experimente

Zur Evaluation der Testanwendung und der implementierten Verfahren, wurden in einer 14-tägigen Testphase (zwischen dem 14.11.2011 und dem 27.11.2011) Experimente durchgeführt. Hierzu wurden ca. zwei Wochen vorher Einladungen (siehe Anhang [B.1](#)) an verschiedene E-Mail-Verteiler der Bachelor- und Master-Studiengänge des Departments Informatik an der HAW Hamburg sowie an andere, dem Autor bekannte, Personen verschickt. Bei allen angeschriebenen Personen bestand, durch das Studium oder den Beruf, ein direkter Bezug zur Informatik. Technik-ferne Personen wurden in diesem Experiment nicht berücksichtigt.

Aus den Rückmeldungen der interessierten Personen, wurden 3er-Gruppen für die Experimente gebildet. Hierbei wurde versucht, soweit dies möglich war, sog. *Realgruppen* zu bilden. D. h. einander bekannte Testpersonen wurden der gleichen Gruppe zugewiesen, in der Hoffnung, dass der Grad der Interaktion der Teilnehmer_innen untereinander so höher ist (vgl. [Przyborski und Wohlrab-Sahr \(2010\)](#)). Allen Testpersonen wurde im Vorfeld eine Einverständniserklärung zugeschickt, in der die Teilnehmer_innen auf die Aufgabenstellung der Experimente und die damit einhergehenden Beobachtungen vorbereitet wurden (siehe Anhang [B.2](#)). Diese Erklärung wurde außerdem am Termin des Experiments der jeweiligen Gruppe ausgeteilt und sollte ausgefüllt und unterschrieben zurückgegeben werden. Eine Person war mit der Veröffentlichung von Bildern nicht einverstanden.

Die zusammengestellten Gruppen verstoßen im engeren Sinne gegen einige der sozialwissenschaftlichen Merkmale einer Gruppe. Die Realgruppen weisen noch am ehesten ein Zusammengehörigkeitsgefühl und eine Dauerhaftigkeit auf, da sie aus Personen bestehen, die sich über teils längere Zeit kennen und miteinander gearbeitet oder studiert haben. Bei den anderen Gruppen trifft dies nicht zu, so dass sich dieser Mangel auch negativ auf die gemeinsame Gruppenarbeit auswirken könnte. Auch die Gruppenziele werden von diesen Gruppen im Rahmen der Experimente zwar freiwillig verfolgt, sind aber nicht selbst gesteckt, sondern von außen bestimmt. Außerdem bleibt festzuhalten, dass auch aufgrund des zeitlichen Umfangs der Experimente der Prozess der Gruppendynamik eingeschränkt ist und somit eine Auflösung und Neufindung von Rollen wahrscheinlich nicht stattfindet.

3.3.2.2 Aufgabenstellung der Experimente

Im Rahmen der Experimente bearbeitet jede Gruppe nacheinander zwei ähnliche Aufgaben. Die Aufgaben gliedern sich in folgende Schritte:

1. **Nachrichtenartikel suchen:** Jede Testperson soll zunächst je drei beliebige Nachrichtenartikel zu zwei vorgegebenen Themen suchen. Die Themen der ersten Aufgabe sind *Politik* und *Sport*, und in der zweiten Aufgabe *Wirtschaft* und *Unterhaltung*.
2. **Artikel weitergeben, sichten und filtern:** Nach Abschluss der Suche soll jede Testperson seine sechs gesammelten Artikel gegen den Uhrzeigersinn an die benachbarte Person weitergeben. Die nun erhaltenen Artikel soll jede Testperson sichten und jeweils einen Artikel pro Thema behalten, während die restlichen Artikel gelöscht werden. Am Ende dieses Schrittes sollen insgesamt sechs Artikel auf dem Tabletop vorhanden sein.
3. **Artikel sortieren und einfügen:** Die Gruppe soll die verbliebenen Artikel im Rahmen einer kurzen Diskussion selbstständig in eine geeignete Reihenfolge bringen und in das Layout- bzw. Zeitungswerkzeug der Testanwendung einfügen. Am Ende dieses Schrittes soll eine 6-seitige Zeitung ohne Bilder stehen.
4. **Bilder suchen und einfügen:** Beginnend mit der ersten Seite der Zeitung, soll jede Testperson ein passendes Bild für die aktuelle Zeitungsseite suchen und zur Diskussion vorschlagen. Die Teilnehmer_innen bewerten die Vorschläge, einigen sich selbstständig auf ein Bild und fügen dieses in die entsprechende Zeitungsseite ein. Dieser Vorgang wird für alle sechs Artikel bzw. Seiten der Zeitung wiederholt.

Die beiden Aufgaben unterscheiden sich zum einen durch die Themenvorgaben (siehe Schritt 1) und zum anderen durch die Konfiguration der Anwendung. In der ersten Aufgabe kommt eine automatische Ausrichtung zum Einsatz, bei der Artefakte grundsätzlich zu dem Personal Space ausgerichtet werden, der ihnen räumlich am nächsten ist. Außerdem nehmen alle Artefakte die Farbe des entsprechenden Personal Spaces an, um die Wahrnehmung von Besitz noch zu verstärken. Diese Mechanismen können durch die Benutzer_innen für jedes Artefakt individuell deaktiviert oder die Ausrichtung manuell überschrieben werden. In der zweiten Aufgabe sind die automatische Ausrichtung und die damit einhergehende Färbung der Artefakte vollständig deaktiviert und können auch nicht durch die Benutzer_innen aktiviert werden.

3.3.2.3 Schriftliche Befragung (Fragebogen)

Vor und nach dem Experiment wird je einen Fragebogen von jeder Testperson ausgefüllt (siehe Anhang B.3 und B.6). Beide Fragebögen sind in Bezug auf die Reihenfolge der Fragen voll- und in Bezug auf die Antwortmöglichkeiten teilstandardisiert. Sie enthalten überwiegend geschlossene Fragen, die Einstellungen oder Bewertungen abfragen. Dabei wird ein Ranking – ähnlich einer Likertskala – von Statements (z. B. „Die Bedienung der Software insgesamt war“)

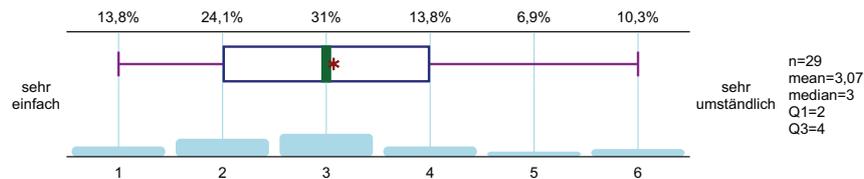


Abbildung 3.8: Beispieldiagramm zur Auswertung der Fragebögen

durchgeführt (sog. *Skalierungsfragen*). Bei jeder Frage gibt es die Möglichkeit sich zu enthalten. Auf offene Fragen wird im Hinblick auf die persönliche Befragung weitgehend verzichtet (vgl. [Diekmann \(2010\)](#)).

Der erste Fragebogen gliedert sich in zwei Module. Im ersten Modul werden demographische Merkmale abgefragt und im zweiten Modul stehen Retrospektivfragen zu Vorkenntnissen der Teilnehmer_innen im Vordergrund. Auch der zweite Fragebogen gliedert sich in zwei Module. Das erste Modul befasst sich mit der Gebrauchstauglichkeit der Funktionen der Testanwendung, während das zweite Modul sich der Zusammenarbeit und Awareness am Tabletop zuwendet. Das zweite Modul schließt mit einer offenen Frage nach weiteren Anmerkungen.

Für die Auswertung der Daten werden die statistischen Kennziffern *Median*, *arithmetisches Mittel*, *erstes* und *drittes Quartil* sowie *unterer* und *oberer Extremwert* ermittelt. Diese werden in einem kombinierten Diagramm, bestehend aus Box-Plot und Histogramm, visualisiert (vgl. [Hartung u. a. \(1999\)](#); [Diekmann \(2010\)](#)). In [Abbildung 3.8](#) ist ein solches Diagramm exemplarisch für eine Skalierungsfrage abgebildet. Am unteren Rand des Diagramms stehen die möglichen Antworten. Wenn es sich um eine Skalierungsfrage handelt, dann stehen links und rechts des Diagramms die Pole (hier „sehr einfach“ und „sehr umständlich“). Das Histogramm, das die Verteilung der Antworten visualisiert, ist in der unteren Hälfte, während die entsprechenden prozentualen Anteile am oberen Rand abgedruckt sind. In der unteren Hälfte ist der Box-Plot. Die grüne Mittellinie der Box repräsentiert den Median und der dunkelrote Stern das arithmetische Mittel. Die linke und rechte Begrenzung der Box stellen das erste und dritte Quartil dar, während die beiden sog. *Antennen* den unteren und den oberen Extremwert markieren. Am rechten Rand des Diagramms stehen die Anzahl (n) der gesammelten Antworten, das arithmetische Mittel (mean), der Median (median) sowie das erste (Q1) und dritte (Q3) Quartil.

3.3.2.4 Persönliche Befragung (Gruppendiskussion)

Nach Abschluss beider Aufgaben und Abgabe des zweiten Fragebogens, findet eine persönliche Befragung in Form einer Gruppendiskussion statt (vgl. [Przyborski und Wohlrab-Sahr \(2010\)](#)). Diese persönliche Befragung orientiert sich grob an einem Leitfadenterview, ist aber in Bezug auf die Reihenfolge der Fragen stärker standardisiert. Für diese Gruppendiskussion sind sechs Fragen vorbereitet worden (siehe [Anhang B.9.1](#)). Zur Eröffnung der Diskussion wird die erste Frage gestellt und je eine weitere Frage, wenn die Diskussion beendet erscheint. Laut

Przyborski und Wohlrab-Sahr (2010) sind auch hier mit Realgruppen bessere bzw. ausführlichere Gruppendiskussionen zu erwarten, als mit zufälligen Gruppen.

Zur Dokumentation werden zum einen während der Gruppendiskussionen stichwortartige Notizen angefertigt (siehe Anhang B.9.3) und zum anderen werden die Gruppendiskussionen transkribiert (siehe Anhang B.9.2). Die gesprochenen Äußerungen werden vollständig und unverfälscht verschriftlicht, wobei auf die Niederschrift von Betonungen oder anderer nonverbaler Kommunikation weitgehend verzichtet wird.

Die Auswertung der Transkripte erfolgt nach dem Ansatz der Grounded Theory (vgl. Przyborski und Wohlrab-Sahr (2010)). Hierbei werden die gesammelten Daten in mehreren Phasen kodiert. Zunächst werden sog. *Indikatoren* identifiziert (offenes Kodieren), also Textstellen, die auf bestimmte theoretische *Konzepte* hindeuten. In weiteren Phasen (axiales und selektives Kodieren) des Kodierens werden diese Konzepte verfeinert, abgewandelt und zu *Kategorien* und *Schlüsselkategorien* zusammengeführt. Solche Kategorien und Konzepte, die bei mehreren Testgruppen auftreten, werden näher betrachtet.

3.3.2.5 Beobachtung und Logging

Während der Bearbeitung der beiden beschriebenen Aufgaben, werden die Teilnehmer_innen vom Autor dieser Arbeit, durch direkte Anwesenheit am Tabletop, beobachtet. Man spricht hier von einer offenen, passiv teilnehmenden und unstrukturierten Beobachtung (vgl. Diekmann (2010)). Der Autor steht bei Fragen und Problemen den Testpersonen zur Verfügung, greift aber ansonsten nicht direkt in das Geschehen ein, und fertigt kurze Notizen zu den beobachteten Vorgängen an. Gleichzeitig werden Video- und Audio-Aufnahmen der Testpersonen durch drei der installierten Videokameras und Mikrofone für die spätere Auswertung aufgezeichnet. Die Tonaufzeichnungen werden für die Erstellung der Transkripte der Gruppendiskussionen verwendet, während Standbilder aus den Videoaufnahmen zur Illustration bestimmter Sachverhalte herangezogen werden können.

Weiterhin findet eine sog. *nichtreaktive Beobachtung* statt, indem durch automatisches Protokollieren durch die Testanwendung sog. *prozessproduzierte Daten* erhoben werden (vgl. Diekmann (2010)). Hierbei werden drei Ereignisse durch das System protokolliert:

- Erstellen bzw. Einblenden eines neuen Werkzeugs oder Fensters
- Entfernen bzw. Ausblenden eines Werkzeugs oder Fensters
- Manipulation (Translation, Rotation oder Skalierung) eines Werkzeugs oder Fensters

Die Daten dieser Interaktionsprotokolle werden mit Hilfe statistischer Verfahren ausgewertet. Insbesondere wird geprüft, ob die automatische Ausrichtung einen signifikanten Effekt auf Interaktionen am Tabletop hat. Hierfür wird eine Varianzanalyse mittels eines sog. *F-Tests* durchgeführt (vgl. Hartung u. a. (1999)).

3.4 Fazit

Dieses Kapitel zeigte die beiden zentralen Fragestellungen dieser Arbeit auf, nämlich a) ob automatische Ausrichtung eine Arbeitserleichterung darstellt und b) ob die automatische Ausrichtung Nachteile in der Handhabung aufweist. Um diesen Fragen nachzugehen, wurden Anforderungen an eine Testanwendung und eine geeignete Implementierung beschrieben. Diese Anwendung weist einige Gemeinsamkeiten mit Tabletop-Anwendungen aus der Literatur auf. Darüber hinaus ist es jedoch innerhalb der Anwendung möglich, die vorhandene automatische Ausrichtung durch manuelle Gesten zu überschreiben.

Mit Hilfe der Testanwendung werden die Effekte automatischer Ausrichtung auf die Gruppenarbeit an Tabletops untersucht. Die Laborumgebung, in der diese Untersuchung durchgeführt wird, wurde ebenso beschrieben, wie die Auswahl der Testpersonen. Dieses Kapitel schließt mit einer Beschreibung, wie Daten erhoben und ausgewertet werden. Dazu werden sowohl qualitative als auch quantitative Methoden herangezogen.

4 Ergebnisse und Diskussion

In diesem Kapitel werden die durchgeführten Experimente beschrieben und ausgewertet. Dafür werden, mit der Beschreibung der Testpopulation (Abschnitt 4.1.1) und dem Ablauf der Untersuchungen (Abschnitt 4.1.2), zunächst die Rahmenbedingungen erläutert. In den darauf folgenden Abschnitten werden die gesammelten Daten ausgewertet. Dabei werden in diesen Abschnitten jeweils zuerst die gesammelten Daten beschrieben bzw. analysiert und anschließend interpretiert und diskutiert.

Abschnitt 4.2 beschreibt allgemeine Beobachtungen des Autors aus den Experimenten. In Abschnitt 4.3 erfolgt eine statistische und grafische Analyse der automatisch protokollierten Interaktionen, die während der Experimente gesammelt wurden. In den Abschnitten 4.4 und 4.5 werden die Fragebögen nach den Experimenten und die abschließenden Gruppendiskussionen ausgewertet.

Dieses Kapitel endet mit einem Fazit (Abschnitt 4.6), in dem die Ergebnisse nochmals mit den Ausgangsfragestellungen verknüpft und bewertet werden.

4.1 Rahmenbedingungen

In diesem Abschnitt wird die Testpopulation (kodierte Zusammenfassung siehe Anhang B.4) und der Ablauf während der Experimente näher beschrieben.

4.1.1 Untersuchungsteilnehmer_innen

An der Untersuchung haben 30 Personen teilgenommen, von denen 24 (80%) ihr Geschlecht als männlich und 6 (20%) als weiblich angegeben haben. 40% der Teilnehmer_innen waren zwischen 25 und 29 Jahre alt und fast 75% der Teilnehmer_innen waren jünger als 30 Jahre alt (siehe Abbildung 4.1). Bei den zehn zusammengestellten Gruppen handelte es sich um fünf Realgruppen, deren Mitglieder sich bereits über einen längeren Zeitraum kannten, und um fünf zufällige Gruppen.

Zum Zeitpunkt der Experimente waren 80% der Testpersonen Studierende (21 männlich, 3 weiblich) und 20% berufstätig (3 männlich, 3 weiblich). Unter den Studierenden waren mit je

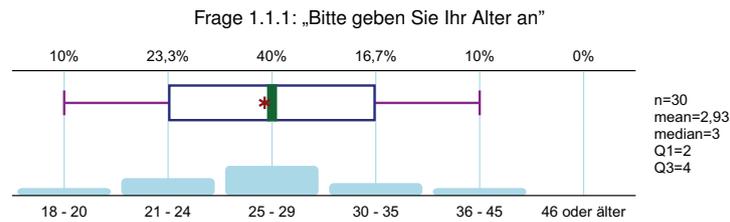


Abbildung 4.1: Altersverteilung der Testpersonen

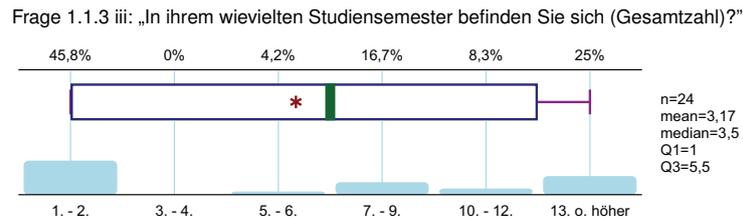


Abbildung 4.2: Verteilung der Studiendauer

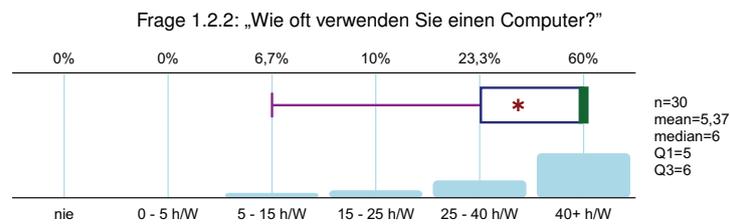


Abbildung 4.3: Wöchentliche Nutzungsdauer eines Computers

12 Personen zu gleichen Teilen Bachelor- und Master-Studierende. Aus den Bachelor-Studiengängen konnten jedoch fast nur Personen aus dem 1. Studienjahr angeworben werden, so dass die Verteilung der bisherigen Studiendauer die Trennung zwischen Bachelor- und Master-Studierenden deutlich widerspiegelt (siehe Abbildung 4.2).

Alle Teilnehmer_innen haben bereits 5 oder mehr Jahre Erfahrung mit Computern. Die Mehrheit (60%) gab an, einen Computer sogar 40 oder mehr Stunden pro Woche zu nutzen (siehe Abbildung 4.3). Aufgrund der Antworten auf diese beiden Fragen kann angenommen werden, dass alle Teilnehmer_innen Kenntnisse im Umgang mit Computern haben, die der WIMP-Metapher¹ entsprechen.

Auch die Verwendung von Touchscreens ist innerhalb der Testpopulation recht verbreitet, da nur 4 Teilnehmer_innen angeben, nicht regelmäßig Touchscreens zu verwenden (siehe Abbildung 4.4). Diese starke Verbreitung von Touchscreens hängt möglicherweise mit der steigenden Verbreitung von Smartphones und Tablets zusammen (vgl. IDC (2011); PRWeb (2011)).

¹WIMP steht für „Windows, Icons, Mice, and Pointing“ und meint die Benutzungsschnittstelle, wie sie auf aktuellen Desktop-Betriebssystemen eingesetzt wird (vgl. Green und Jacob (1991)).

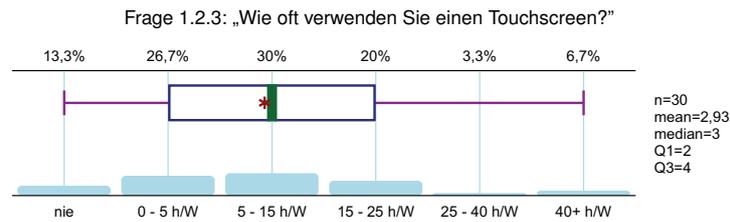


Abbildung 4.4: Wöchentliche Nutzungsdauer eines Touchscreens

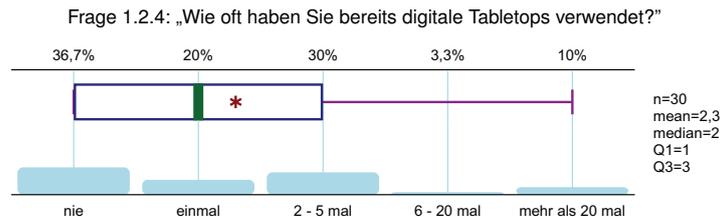


Abbildung 4.5: Häufigkeit der Tabletop-Nutzung

Großformatige Touchscreens in Form eines Tabletops haben ca. 86% noch nie oder nicht mehr als 5 mal benutzt (siehe Abbildung 4.5). Viele der Testpersonen gaben an, den im Living Place installierten Tabletop bereits am Termin der sog. *Nacht des Wissens*² verwendet zu haben. Unter den Testpersonen, die häufiger einen Tabletop eingesetzt haben, waren sowohl Studierende, die während der Nacht des Wissens Führungen und Präsentationen gegeben haben, als auch Studierende, die Studienprojekte oder Abschlussarbeiten unter Verwendung eines Microsoft Surface bearbeitet haben.

4.1.2 Durchführung der Untersuchung

Etwa 15 Minuten vor Beginn jedes Termins wurde die Untersuchung vorbereitet. Dazu zählten das Anbringen von Hinweisschildern an allen Eingängen des Labor, die Überprüfung der Ausrichtung der Kameras und der Konfiguration des Videoschnitt-Computers sowie Start und Prüfung der Konfiguration des Tabletops.

Nach der Begrüßung der Teilnehmer_innen, wurde ihnen Kaffee und Kuchen angeboten. Danach wurde die Einverständniserklärung (siehe Anhang B.2) verteilt und ggf. vorhandene Fragen dazu besprochen. Nach Unterzeichnung der Erklärung wurde den Testpersonen der erste Fragebogen (siehe Anhang B.3) ausgehändigt und von ihnen bearbeitet. Die kodierte Zusammenfassung der Antworten ist in Anhang B.4 abgedruckt.

Um die Funktionalität des Tabletops und der Testanwendung kennenzulernen, wurden zunächst alle Funktionen des Systems vorgeführt. Hierzu zählen u. a. die Anmeldung, die Hand-

²<http://nachtdeswissens.hamburg.de/> – abgerufen am 14.02.2012

habung des Personal Spaces, die Erstellung und der Umgang mit den Bilder- und Nachrichtensuchen, die Storage Spaces sowie das Zeitungswerkzeug. Ebenso wurde die automatische Ausrichtung, die verschiedenen Touch-Gesten und die Kopierfunktion besprochen. Im Anschluss an die Einführung haben alle Teilnehmer_innen den Tabletop 5–10 Minuten selbstständig erproben können.

Nachdem alle Teilnehmer_innen nach eigenem Bekunden mit dem System vertraut waren, wurde die Testanwendung neu gestartet und die erste Aufgabestellung beschrieben (siehe Abschnitt 3.3.2.2) und bearbeitet. Nach erfolgreichem Abschluss der ersten Aufgabe, wurde die Testanwendung in angepasster Konfiguration neu gestartet und die zweite Aufgabenstellung beschrieben und bearbeitet.

Nach Fertigstellung der zweiten Aufgabe, wurde der zweite Fragebogen (siehe Anhang B.6) ausgeteilt und bearbeitet. Die kodierten Antworten des zweiten Fragebogens sind in Anhang B.7 abgedruckt. Als alle Fragebögen wieder eingesammelt waren, wurde die persönliche Befragung in Form der Gruppendiskussion durchgeführt. Die Transkripte der Gruppendiskussionen und die Erläuterungen der verwendeten Konventionen sind in Anhang B.9.2. Während der Diskussionen wurden zeitgleich kurze Notizen gemacht, die in Anhang B.9.3 abgedruckt sind. Zum Abschluss der Befragung wurde den Testpersonen für ihre Teilnahme gedankt und sie wurden verabschiedet.

Die Gesamtdauer von etwa einer Stunde, die in der Einladung angegeben war, wurde nur von einer Gruppe tatsächlich eingehalten. Alle anderen Gruppen haben sich bei der Bearbeitung der Aufgaben mehr Zeit gelassen, als es im Vorfeld geplant war. Tabelle B.2 in Anhang B.5 zeigt die Bearbeitungsdauer der Aufgaben (ohne vorherige und anschließende Befragungen). Keine der Testpersonen hat sich jedoch darüber beschwert, sondern stattdessen wurde von ihnen wiederholt angeführt, dass sie die Aufgaben gewissenhaft ausführen möchten und dass die für viele neuartige Erfahrung am Tabletop Spaß macht.

4.2 Beobachtungen aus den Experimenten

Die in Abschnitt 3.3.1 beschriebene Hard- und Software-Kombination, auf deren Basis zum Zeitpunkt der Experimente der Multitouch-Tabletop implementiert war, hat sich aus mehreren Gründen als mangelhaft herausgestellt. Alle Gruppen haben zwar beide gestellten Aufgaben erfolgreich abgeschlossen, wurden in ihrer Arbeit jedoch des Öfteren durch das System behindert.

4.2.1 Fehlerhafte Erkennung von Berührungen

Die eingesetzte Rear Diffused Illumination-Technik setzt für brauchbare Ergebnisse eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung des Tabletop-Innenraums bzw. der Touch-Oberfläche voraus

(vgl. Kaltenbrunner und Bencina (2007)). Außerdem wird eine Diffusor-Schicht auf oder unter der Touch-Oberfläche benötigt, damit sich Objekte nahe der Oberfläche vom Hintergrund abheben. Ein robustes Tracking der Finger mit Hilfe dieser Technik ist in der Praxis jedoch nicht trivial (vgl. Krzywinski u. a. (2009)).

Die Implementierung dieser Technik in dem verwendeten Tabletop des Living Place Hamburg, verfügte jedoch nicht über eine gleichmäßige Beleuchtung der Oberfläche und auch die Diffusor-Schicht hat das Licht nicht ausreichend gestreut, um die tatsächlichen Berührungen von über dem Tisch schwebenden Fingern zu unterscheiden. Auch mit den diversen Konfigurationsparametern der Tracking-Software ließ sich dieses wesentliche Problem nicht befriedigend korrigieren. So war beispielsweise die Bedienung der Bildschirmtastaturen sehr beschwerlich, da häufig Eingaben getätigt wurden, ohne den Tabletop tatsächlich zu berühren. Oder es wurde etwa mehrfaches Berühren einer Taste als eine lange Berührung interpretiert, da das Abheben und Absetzen des Fingers nicht unterschieden werden konnten.

4.2.2 Fehlerhafte Zuordnung erkannter Berührungen

Abgesehen von der unpräzisen Erkennung der Berührungen, ist mit der Tracking-Software ein weiteres Problem bei der Zuordnung der Finger aufgetreten. In jedem Kamerabild wird mit Hilfe von verschiedenen Verfahren der Bildverarbeitung und -mustererkennung versucht, das Bild zu binarisieren. Dabei soll der Hintergrund, der wenig bis kein Infrarotlicht reflektiert, schwarz erscheinen, die Berührungen hingegen weiß. Den erkannten weißen Flecken (auch *Blobs* genannt) werden dann eindeutige Nummern zugeordnet. Im darauffolgenden Kamerabild werden die gleichen Verfahren angewendet, jedoch muss nun bei der Vergabe der Nummern für jeden Blob versucht werden abzuschätzen, welche Blobs in den beiden Bildern korrespondieren. Zusammengehörnde Blobs müssen dieselbe Nummer erhalten wie zuvor, um zu signalisieren, dass sich der entsprechende Finger lediglich bewegt hat und es sich nicht um eine neue Berührung handelt.

Bei dieser Zuordnung sind bei allen Experimenten mehrfach Fehler aufgetreten. Ein Beispiel hierfür ist in Abbildung 4.6 zu sehen. Bei diesen beiden aufeinander folgenden Kamerabildern ist ein Nachrichtenartikel von der Teilnehmerin rechts unten zur Teilnehmerin links gesprungen. Aufgrund der fehlerhaften Zuordnung, wurde der Testanwendung signalisiert, dass die Berührung sich bewegt haben muss und diese dementsprechend als Drag-Geste bewertet wurde. Auf das Problem lässt sich u. a. durch eine Schwellwertvorgabe in der Tracking-Software reagieren, die die maximale Bewegung eines Blobs zwischen zwei Bildern festlegt. Diese Anpassung behebt aber nicht das Kernproblem, sondern lindert nur die Symptome.



Abbildung 4.6: Springendes Fenster aufgrund fehlerhafter Zuordnung der Berührungen

4.2.3 Schlechte Lesbarkeit aufgrund niedriger Auflösung

Der Tabletop im Living Place Hamburg wurde parallel zur Programmierung der Testsoftware von anderen Studierenden entworfen und gebaut. Angekündigt war eine Umsetzung mit zwei Full HD-Projektoren (1920×1080 Pixel), die eine Gesamtauflösung von 3840×1080 Pixeln zur Verfügung gestellt hätte. Dementsprechend ist die Anwendung während der Entwicklung auf einem Full HD-Bildschirm auf diese Auflösung hin getestet und angepasst worden. Die Fertigstellung des Tabletops erfolgte erst knapp drei Wochen vor den Experimenten dieser Arbeit. Tatsächlich eingesetzt werden jedoch zwei WXGA-Projektoren (1280×800 Pixel), deren projizierte Bilder sich sowohl überschneiden als auch größer ausfallen, als die Projektionsfläche. Mit Hilfe der Software VIOSO Presenter Multi (siehe Abschnitt 3.3.1) wird die Darstellung des Windows-Desktops so angepasst, dass sich das Bild gut in die Projektionsfläche einpasst und die Überschneidung durch sanftes Überblenden verschleiert wird. Hierdurch reduziert sich die Auflösung jedoch ein weiteres Mal, da bei beiden Projektoren an den Rändern physische Pixel ungenutzt bleiben.

Durch diese unerwartet niedrige Auflösung waren insbesondere die Nachrichtenartikel in den Experimenten sehr schlecht lesbar. Abbildung 4.7 zeigt einen Bildausschnitt als Vergleich zwischen der geplanten und der tatsächlichen Bildschirmauflösung. Infolgedessen mussten die Nachrichtenartikel sehr häufig von den Testpersonen vergrößert werden (siehe Abbildung 4.8), um Texte überhaupt lesen zu können. Auch bei Bildern kamen wiederholt Beschwerden auf, dass Details aufgrund der niedrigen Auflösung praktisch nicht zu erkennen seien. Diese Beschwerden wurden während der Aufgaben, aber auch in den Gruppendiskussionen geäußert:



Abbildung 4.7: Lesbarkeit von Texten bei verschiedenen Auflösungen

Zeilen 429 ff. im Transkript:

2m: „[...] die auflösung von dem ding ist doch etwas störend gewesen bei der aufgabe“

Y1: „zu gering?“

2m: „zu gering ja“

3f: „bei den fotos ja“

2m: „ja auch mit artikeln (.) man musste die ja richtig groß machen [...]“

Zeilen 1652 f. im Transkript:

2m: „[...] alleine schon wegen dem auflösungsproblem also ich find lesen momentan hier sehr unangenehm“

Zeilen 1681 f. im Transkript:

1m: „[...] dass die auflösung zu doof ist zum lesen“

4.2.4 Fehler in der Testanwendung

Zum Zeitpunkt der Experimente waren in der Testanwendung noch Fehler enthalten, die während der Entwicklung nicht entdeckt wurden. Beispielsweise führte ein Fehler in der Verarbeitung der Touch-Ereignisse dazu, dass einige Artefakte sichtbar blieben, auch nachdem sie geschlossen wurden. Diese Artefakte reagierten jedoch danach auf keinerlei weiteren Eingaben und wurden von der Anwendung immer im Vordergrund gehalten, so dass die eingenommene Fläche auf dem Tabletop unbenutzbar wurde. Durch die Konzeption der Anwendung als

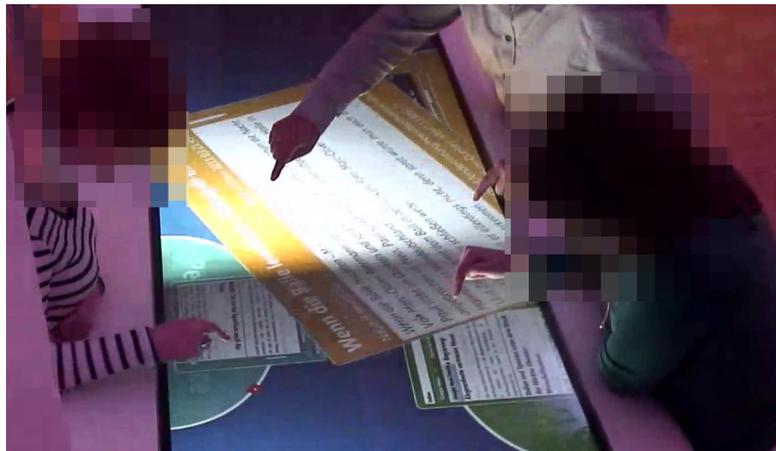


Abbildung 4.8: Ein Teilnehmer vergrößert ein Artefakt und beeinträchtigt damit die anderen Teilnehmerinnen

verteiltes System mit einer Client-Server-Architektur, konnten diese Fehler jedoch leicht umgangen werden, da der aktuelle Zustand des Arbeitsraumes im Server korrekt vorlag. Lediglich in der, für die Teilnehmer_innen sichtbaren, Client-Anwendung kam es aufgrund des Fehlers zu einer falschen Darstellung. Durch einen Neustart der Client-Anwendung wurden alle Anzeigeelemente neu geladen und eine korrekte Darstellung wiederhergestellt. Alle Artefakte waren am selben Ort, wie vor dem Neustart, und die Teilnehmer_innen konnten ihre Arbeit ungestört fortsetzen.

4.3 Auswertung des Loggings

Während der Experimente wurden ausgewählte Teile der Interaktionen mit dem Tabletop automatisch durch das System protokolliert (siehe Abschnitt 3.3.2.5). Zur Auswertung und Visualisierung dieser Daten wurden u. a. zwei Typen von Diagrammen entwickelt. Die Daten sollen Aufschluss über die räumliche Nutzung des Tabletops geben, als auch darüber wie stark Rotationsgesten genutzt werden.

4.3.1 Nutzung des Tabletops nach Regionen

Der erste Diagrammtyp unterteilt den Tisch in Regionen und zeigt auf, welche Regionen wie stark genutzt wurden. Eine Region gilt als einmal genutzt, wenn eine Manipulationsgeste innerhalb dieser Region beendet wird. Die Intensität der Einfärbung der Regionen gibt Aufschluss über die Häufigkeit der Nutzung. Abbildung 4.9 zeigt exemplarisch zwei solcher Diagramme.

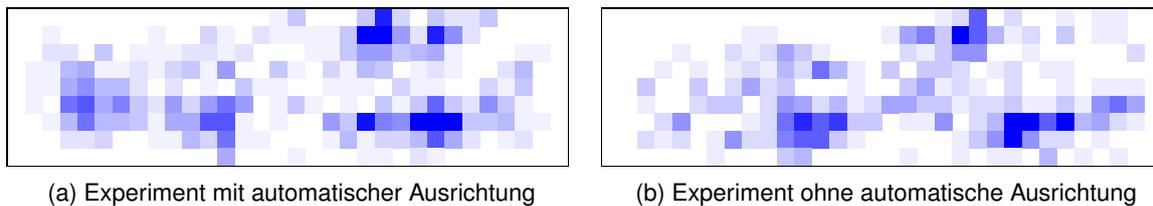


Abbildung 4.9: Manipulationen einer Gruppe nach Regionen

Die Diagramme aller Experimente sowie eine überlagerte Darstellung aller Gruppen, befinden sich in Anhang B.8.1.

Beide Diagramme in Abbildung 4.9 zeigen die protokollierten Daten aus den Experimenten mit Gruppe 1, wobei auf der linken Seite die erste Aufgabe (mit automatischer Ausrichtung) und auf der rechten Seite die zweite Aufgabe (ohne automatische Ausrichtung) dargestellt ist. In beiden Diagrammen lässt sich die Position der Benutzer_innen am Tabletop während beiden Experimenten gut ablesen: Auf der rechten Seite des Tisches stehen sich zwei Benutzer_innen gegenüber, während auf der linken Seite nur eine Person an der unteren Tischkante arbeitet. Weiterhin zeigt sich, dass die beiden Benutzer_innen auf der rechten Seite stärker in Regionen unmittelbar vor ihnen gearbeitet haben, als die Person auf der linken Seite, die die Tiefe des Tisches freier ausnutzen konnte. Trotzdem hat auch die Person links die Regionen in ihrer unmittelbaren Nähe stärker genutzt, als weiter entfernte.

Diese Beobachtungen decken sich mit den Beobachtungen zur Raumaufteilung an Tabletops, wie sie in anderen Arbeiten beschrieben wurden (siehe Abschnitt 2.3.2.2, vgl. Tang (1991); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)). Der Bereich unmittelbar vor jeder Person – der Personal Space – der der individuellen Arbeit dient, wurde in den Experimenten am Häufigsten genutzt. Hierzu hat wahrscheinlich auch die Aufgabenstellung beigetragen, die über weite Teile der Experimente eine lose gekoppelte Arbeit erlaubte.

Die unterschiedlichen Konfigurationen, im Hinblick auf die automatische Ausrichtung, haben bei keiner Gruppe zu nennenswerten Unterschieden in der Nutzung der Tabletop-Regionen geführt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die automatische Ausrichtung keinen bedeutenden Einfluss auf die räumliche Aufteilung des Tabletops und das Territorialverhalten der Benutzer_innen hat.

4.3.2 Nutzung von Rotationsgesten

Der zweite Diagrammtyp zeigt alle Manipulationsgesten an Artefakten mit Hilfe von Linien auf, die die Startpunkte der Gesten mit den Endpunkten verbinden. Gesten mit manueller Rotation sind rot gefärbt, Gesten ohne manuelle Rotation sind grün. Diese Darstellung soll einen einfachen Überblick über die Nutzung von Rotationsgesten erlauben. Zwei dieser Diagramme

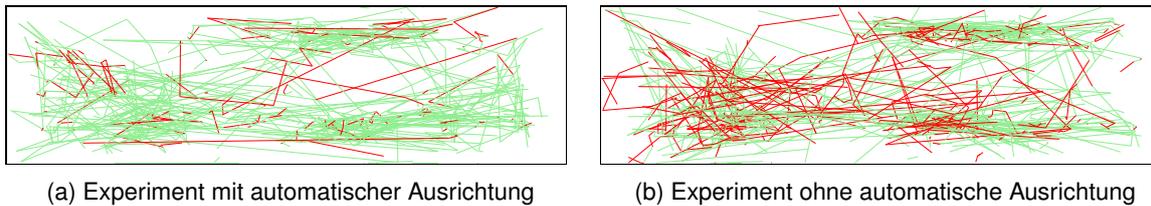


Abbildung 4.10: Manipulationen einer Gruppe nach Typ

sind beispielhaft in Abbildung 4.10 dargestellt. Die Diagramme aller Experimente sowie eine überlagerte Darstellung aller Gruppen, befinden sich in Anhang B.8.2.

Die Diagramme in Abbildung 4.10 zeigen die Gesten, die Gruppe 9 während der Experimente durchgeführt hat. Das linke Diagramm zeigt dabei die Gesten während der ersten Aufgabe (mit automatischer Ausrichtung) und das rechte Diagramm zeigt die zweite Aufgabe (ohne automatische Ausrichtung). Auch in diesen Diagrammen ist die Position der Benutzer_innen während der Aufgaben gut sichtbar. Ähnlich zur zuvor gezeigten Aufteilung bei Gruppe 1, haben sich auch bei dieser Gruppe zwei Personen auf der rechten Tischseite gegenüber gestanden und eine Person stand auf der linken Seite, an der unteren Kante. Auch bei diesem Diagrammtyp ist erkennbar, dass die beiden Benutzer_innen auf der rechten Seite einen kleineren Raum genutzt haben, als die Person auf der linken Seite. Dies deutet sich in der Kompaktheit der Liniengruppierungen an.

Darüber hinaus suggeriert das optische Verhältnis zwischen grünen und roten Linien, dass Rotationsgesten (rote Linien) während der ersten Aufgabe eine geringere Rolle gespielt haben, als während der zweiten Aufgabe, in der die automatische Ausrichtung deaktiviert war. Dieser intuitive Eindruck wird durch die statistische Auswertung der Manipulationen bekräftigt, die in den Tabellen B.5 und B.6 in Anhang B.8.3 abgedruckt ist. Aus diesen Tabellen kann entnommen werden, dass alle Gruppen zusammen 7552 Manipulationsgesten bei Aufgabe 1 und 5714 Manipulationsgesten bei Aufgabe 2 durchgeführt haben. Davon waren insgesamt 1257 (Aufgabe 1) bzw. 2045 (Aufgabe 2) Rotationsgesten, die somit einen Anteil von 16,6% (Aufgabe 1) bzw. 35,8% (Aufgabe 2) an allen Gesten hatten.

Wie Abbildung 4.11 aufzeigt, konnte dieser deutliche Anstieg des Anteils von Rotationsgesten bei allen der 10 Testgruppen festgestellt werden. Im Schnitt hat sich der Anteil der Rotationsgesten zwischen den beiden Aufgaben, von 15,4% auf 33,8%, verdoppelt. Eine Varianzanalyse bestätigt diesen signifikanten Unterschied ($F(1, 18) = 45,041$, $p < 0,00001$) mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 0,001%. Dieser messbare Rückgang von Rotationsgesten, in der Aufgabe mit automatischer Ausrichtung, macht die, von Dragicevic und Shi (2009) ange deutete, Arbeitserleichterung deutlich sichtbar.

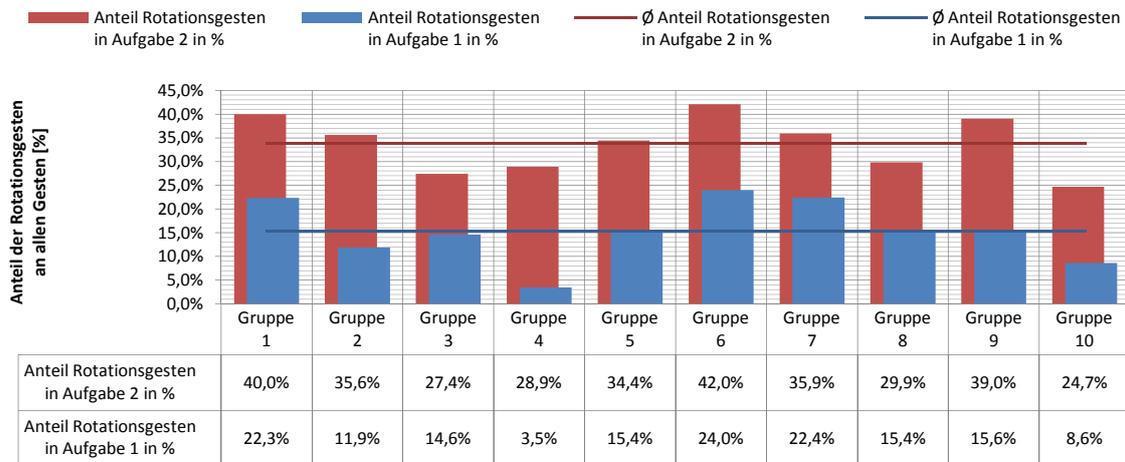


Abbildung 4.11: Anteil der Rotationsgesten an der Gesamtzahl der Gesten

4.4 Auswertung des Fragebogens

Nach dem Abschluss beider Aufgaben haben die Teilnehmer_innen einen zweiten Fragebogen ausgefüllt (siehe Abschnitt 4.1.2). Mit dem ersten Modul dieses Fragebogens soll die Gebrauchstauglichkeit der getesteten Anwendung und mit dem zweiten Modul die Zusammenarbeit und Awareness am Tabletop bewertet werden. Eine kodierte Zusammenstellung aller Antworten befindet sich in Anhang B.7.

4.4.1 Modul 1: Gebrauchstauglichkeit

Aus den Antworten des ersten Moduls geht hervor, dass die Teilnehmer_innen der getesteten Anwendung überwiegend positiv gegenüber stehen. Hierbei ist anzumerken, dass die Teilnehmer_innen dazu angehalten waren, die Probleme, die aus der Umsetzung des Tabletops selber resultierten (siehe Abschnitt 4.2), bei ihren Antworten auszublenden. Die Antworten sind so kodiert, dass eine 1 immer die positivste und eine 6 immer die negativste Antwort bezeichnet. Bei fast allen Fragen wurde ein Durchschnitt von ca. 2 erreicht und bei der ausgenommenen Frage wurde ein Durchschnitt von ca. 1 erreicht. Dies spiegelt sich auch in der Antwort auf die erste Frage wider, in der es um die Bedienung der Anwendung insgesamt ging (siehe Abbildung 4.12). Über 70% der Benutzer_innen bewerteten die Bedienung als „einfach“ bis „sehr einfach“, während etwa 25% sie als „eher umständlich“ bis „eher einfach“ ansahen. Auch in der zweiten Frage, in der die Multitouch-Bedienung und die Manipulation der Artefakte bewertet werden sollte, zeigt sich eine vergleichbare Aufteilung (siehe Abbildung 4.13). 70% bewerten diese als „einfach“ bis „sehr einfach“ und nur eine einzige Testperson empfand die Manipulationen als „eher umständlich“.

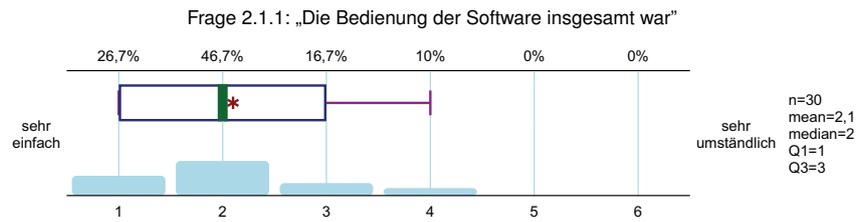


Abbildung 4.12: Bewertung der Bedienung der Anwendung insgesamt

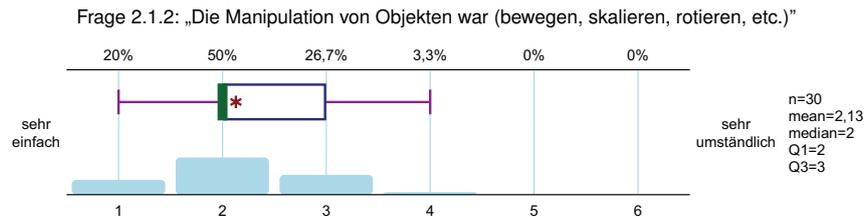


Abbildung 4.13: Bewertung der Manipulation von Artefakten

4.4.1.1 Basisfunktionen: Suchwerkzeuge

Die Nachrichten- und die Bildersuche wurden von der Mehrheit (72,4%) der Teilnehmer_innen in der Bedienung als „einfach“ bis „sehr einfach“ eingestuft (siehe Abbildung 4.14, es gab eine Enthaltung). Die restlichen Bewertungen verteilen sich in etwa gleichmäßig auf die Antworten „umständlich“ bis „eher einfach“. Bei der Beobachtung der Benutzer_innen sind mehrere Faktoren aufgefallen, die einen negativen Einfluss gehabt haben könnten.

Die Suchergebnisse der Bildersuche waren in einer vertikalen Liste und die Suchergebnisse der Nachrichtensuche in einer horizontalen Liste angeordnet. Einzelne Objekte konnten aus den Suchergebnissen herausgezogen werden, indem eine Drag-Geste auf eines der Objekte ausgeführt wurde, die orthogonal zur Laufrichtung der Listen war. D. h. sowohl die Laufrichtung der Listen als auch die Richtung, um Objekte aus den Ergebnissen herauszulösen, war bei den beiden Suchen unterschiedlich und für viele Teilnehmer_innen nicht intuitiv.

Weiterhin ist aufgefallen, dass viele Teilnehmer_innen versucht haben, ein Suchergebnis durch einfaches Antippen zu selektieren bzw. aus der Liste zu entnehmen. Ein ähnliches Vorgehen

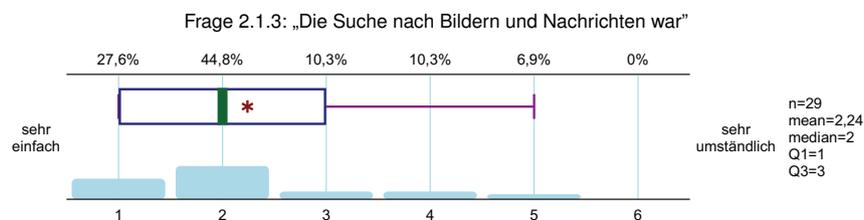


Abbildung 4.14: Bewertung der Suchwerkzeuge

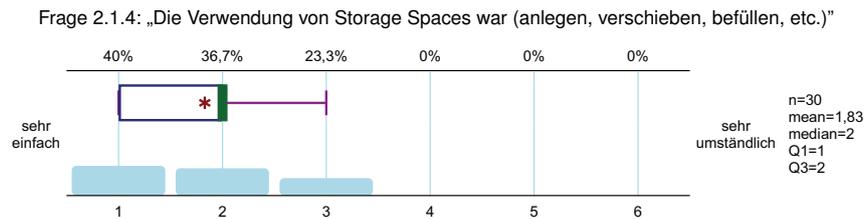


Abbildung 4.15: Bewertung der Storage Spaces

könnten die Benutzer_innen etwa von der Bildersuche im Internet oder Bildergalerien in Smartphones gewöhnt sein. Es wäre möglicherweise von Vorteil gewesen, wenn die Anwendung auf das Antippen von Suchergebnissen angemessen reagiert hätte, z. B. indem eine größere Vorschau angezeigt wird.

Zuletzt ist aufgefallen, dass insbesondere mit der Nachrichtensuche nicht immer die erwarteten Inhalte gefunden werden konnten. Die angebundene Google News-Suche wurde in den Standardeinstellungen angesprochen und es konnte beobachtet werden, dass zu allgemeinen Begriffen (z. B. „Basketball“) überwiegend Artikel in englischer Sprache ermittelt wurden. Suchergebnisse zu lokalen Nachrichten aus ländlichen Regionen Deutschlands waren oft nicht vorhanden oder schwer zu finden.

4.4.1.2 Basisfunktionen: Storage Spaces

Die angebotene Implementierung der Storage Spaces wurde von allen Testpersonen positiv bewertet (siehe Abbildung 4.15). Die Storage Spaces wurden in den Experimenten fast ausschließlich verwendet, um Nachrichtenartikel zu sammeln, bevor diese an die benachbarten Teilnehmer_innen weitergereicht wurden. Obwohl die Storage Spaces ihre enthaltenen Artefakte automatisch auf 50% der Größe reduzieren, konnte bei vielen Testpersonen beobachtet werden, dass sie die Artefakte manuell verkleinerten, bevor sie sie in den Storage ablegten. Dies führte dazu, dass die bereits verkleinerten Artefakte vom Storage noch weiter verkleinert wurden, was der benachbarten Testperson die Interaktion und Entnahme erheblich erschweren konnte.

Ebenso werden Artefakte vom System wieder automatisch vergrößert, sobald sie den Storage Space verlassen. Auch von dieser Funktionalität wurde nicht immer Gebrauch gemacht. Nach Erhalt der gesammelten Nachrichtenartikel der benachbarten Testperson, haben einige Teilnehmer_innen den Storage Space direkt vor sich positioniert. Da die verkleinerten Artikel aber kaum zu lesen waren, haben sie die entsprechenden Artefakte manuell vergrößert, anstatt sie aus dem Storage Space zu entfernen. Dies führte zu zwei Problemen: Zum einen blieben die Buttons zum Schließen der Artefakte (an der rechten oberen Ecke) weiterhin auf 50% verkleinert, da die Artefakte formal noch im Storage Space waren. Deswegen war das Schließen unbenötigter Artefakte teils erschwert. Zum anderen wurden manuell vergrößerte Artikel, die

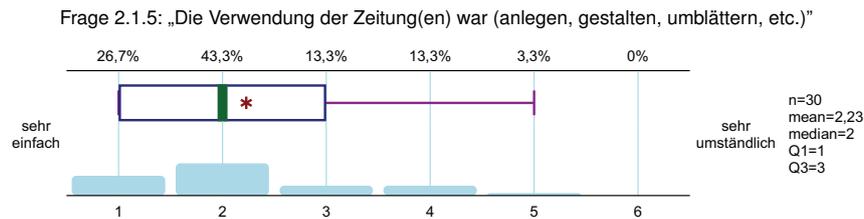


Abbildung 4.16: Bewertung des Zeitungswerkzeugs

interessant erschienen und aufgehoben werden sollten, oftmals zur Seite gelegt und dabei unbewusst aus dem Storage Space entnommen. Diese Artefakte verdoppelten daraufhin ihre Größe, was die entsprechenden Benutzer_innen überraschte.

Aus diesen Beobachtungen liegt die Vermutung nahe, dass eine automatische Veränderung der Artefaktgröße beim Einfügen in und Entfernen aus Storage Spaces grundsätzlich sinnvoll ist, aber möglicherweise mehr Training erfordert. Viele Benutzer_innen hatten dieses Verhalten wiederholt vergessen und haben dementsprechend Artefakte vor dem Einfügen manuell verkleinert und vor der Entnahme manuell vergrößert.

4.4.1.3 Basisfunktionen: Zeitungswerkzeug

Auch das Zeitungswerkzeug wurde von 70% der Teilnehmer_innen als „einfach“ bis „sehr einfach“ eingestuft, aber es gab auch schlechte Bewertungen (siehe Abbildung 4.16). Bei der Beobachtung der Benutzer_innen und ihrer Diskussionen während der Aufgaben, wurden einige Defizite des Zeitungswerkzeugs sichtbar. Insgesamt war das Zeitungswerkzeug leicht zu bedienen und die Teilnehmer_innen schienen sichtlich Gefallen an der Gestaltung der Zeitung zu finden.

Über einen Drag-and-Drop-Mechanismus konnten Artikel und Bilder einfach mittels Drag-Geste über die Zeitungssseite gezogen werden, auf die diese Inhalte eingefügt werden sollten. Beim Loslassen des Artefakts bzw. bei Beendigung der Drag-Geste, verschwanden die Artefakte und wurden in die Zeitung eingefügt. Dieser leicht zu bedienende Mechanismus hat aber auch in einigen Fällen zu Problemen geführt, da es keine Rückgängig-Funktion gab. Versehentlich oder falsch eingefügte Inhalte konnten aus der Zeitung nicht wieder entnommen oder verschoben werden. Überschriebene Inhalte konnten nicht einfach wieder hergestellt werden. Die einzige Option war das erneute Überschreiben mit neuen Inhalten.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass mehr Layout-Optionen wünschenswert wären. Das fest vorgegebene Layout, bei dem das Bild immer rechts oben platziert und vom Text umflossen wird, bot den Testpersonen keinerlei Abwechslung oder Möglichkeit sich gestalterisch zu entfalten. Bilder, deren Seitenverhältnis deutlich in die Breite ging, wurden sehr verkleinert dargestellt, um in die rechte Textspalte zu passen. Bilder, deren Seitenverhältnis eher in die Höhe ging, haben hingegen oft mehr als die Hälfte der rechten Spalte belegt.

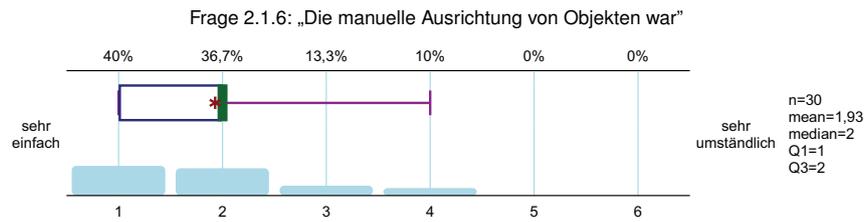


Abbildung 4.17: Bewertung der manuellen Ausrichtung

Letztlich hat auch das Umblättern innerhalb der Zeitung nicht immer fehlerfrei funktioniert. Die Benutzer_innen konnten in der Zeitung blättern, indem sie Drag-Gesten auf den äußeren Ecken der Zeitungsseiten ausführten. Dies scheiterte aber häufig an der Ungenauigkeit der Touch-Erkennung, bei der das System oft ein Ab- und erneutes Aufsetzen des Fingers erkannte und somit die erste Drag-Geste beendete (die möglicherweise nicht zum Umblättern ausreichte) und eine neue Drag-Geste begann (die dann das Artefakt im Ganzen verschob).

4.4.1.4 Manuelle und automatische Ausrichtung

Die manuelle Ausrichtung erfolgte über die gleichzeitige Eingabe mit mehreren Fingern, da diese ohne weiteren Implementierungsaufwand bereits im WPF-Framework umgesetzt war. Knapp über 75% der Teilnehmer_innen bewerteten diese Funktion als „einfach“ bis „sehr einfach“, die anderen als „eher umständlich“ bis „eher einfach“ (siehe Abbildung 4.17). Aufgrund der ungenauen Touch-Erkennung des eingesetzten Tabletops, kam es häufig zu ungewollten manuellen Rotationen. Wenn beispielsweise eine Testperson versucht hat eine Drag-Geste mit einem Finger auszuführen, dabei aber ihren Handballen oder andere Finger zu dicht über der Tabletop-Oberfläche hielt, dann wurden diese als zusätzliche Berührungen registriert und von der Anwendung in eine Multitouch-Geste umgesetzt. Neben diesem störenden Effekt, haben sich einige Teilnehmer_innen eine stärker Physik-basierte Interaktion gewünscht, wie sie z. B. im RNT-Verfahren vorgeschlagen ist (vgl. Kruger u. a. (2005)). Dieser Wunsch basierte meist nicht auf dem erlernten Verhalten der realen Welt, sondern auf Vorerfahrungen mit anderen Tabletop-Systemen.

Obwohl fast alle Teilnehmer_innen die automatische Ausrichtung positiv bewertet haben, sollte beachtet werden, dass knapp über 40% im „neutralen“ Mittelfeld abgestimmt haben (siehe Abbildung 4.18). Da die verwendete Skala keine neutrale Antwort erlaubt, wird eine Tendenz in die Richtungen „eher hilfreich“ oder „eher hinderlich“ erzwungen, wobei die Mehrheit der davon betroffenen Teilnehmer_innen die automatische Ausrichtung doch als eher hilfreich ansah. Insgesamt ist die Meinung in dieser Frage jedoch nicht so positiv, wie in den vorherigen Fragen. Bei der Frage danach, ob die automatische Ausrichtung subjektiv zufriedenstellend oder frustrierend war, herrscht wieder ein etwas positiveres Meinungsbild.

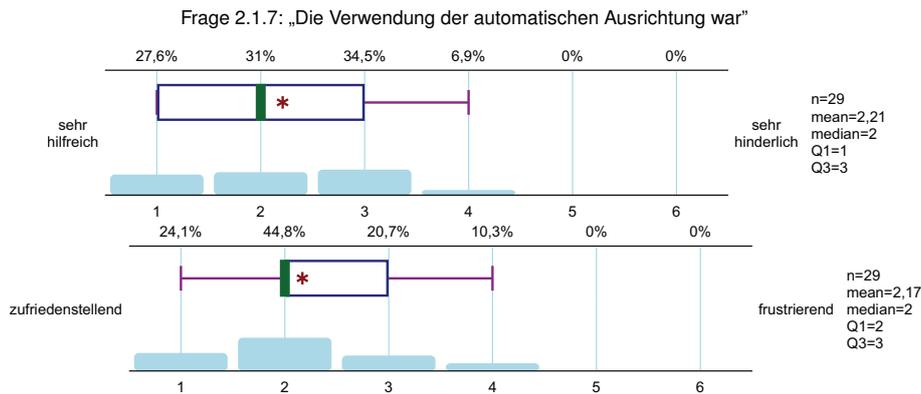


Abbildung 4.18: Bewertung der automatischen Ausrichtung

Einige Benutzer_innen haben die automatische Ausrichtung fast vollständig verweigert und entweder bei jedem kontrollierten Artefakt sofort ausgeschaltet oder mittels manueller Ausrichtung überschrieben. Wie u. a. folgende Kommentare zeigen, gaben einige Benutzer_innen an, dass die manuelle Ausrichtung ihnen mehr Freude bereite oder subjektiv mehr Kontrolle verliehen hat:

Zeilen 839 ff. im Transkript:

Y1: „manuelles drehen?“

1m: „ja (.) ich hab das sehr gerne gemacht (.) wie du das auch schon beobachtet hast [...] mir macht das auch großen spaß“

Zeilen 2004 f. im Transkript:

2m: „[...] also ich hab [...] bei ziemlich vielen sachen immer sofort die automatisch ausrichtung ausgemacht weil ich mir das lieber selber machen möchte“

Zeile 73 im Transkript:

2m: „[...] aber die automatische ausrichtung (.) weiß nicht ich ordne meine sachen lieber selber“

Zeilen 2063 ff. im Transkript:

3m: „[...] was ich halt aber dann in dem zweiten test besser fand [Aufgabe ohne automatische Ausrichtung, L. B] [...] war dann halt die tatsache dass du dann viel freier [...] dich bewegen konntest (.) dir die ganzen widgets die du selbst offen hattest halt freier bewegen“

Außerdem wurde von mehreren Testpersonen angemerkt, dass eine kontinuierliche, automatische Ausrichtung auf einen Brennpunkt weniger intuitiv sei, als eine rechtwinklige Ausrichtung zur entsprechenden Tischkante. Die subjektive Wahrnehmung dieser Teilnehmer_innen war,

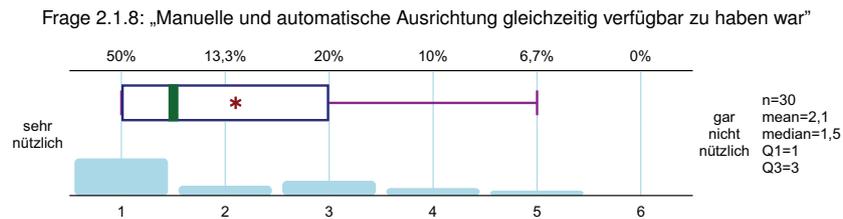


Abbildung 4.19: Bewertung der halbautomatischen Ausrichtung

dass z. B. Zettel und Blätter bei der Arbeit an einem Schreibtisch auch eher rechtwinklig angeordnet werden. Andere merkten an, dass eine rechtwinklige Anordnung platzsparender sei und aufgeräumter wirke.

Auch bei der Frage, wie nützlich die halbautomatische Ausrichtung – also eine Automatik, die manuell überschrieben werden kann – in der Testanwendung war, zeigt sich kein eindeutiges Ergebnis (siehe Abbildung 4.19). Wieder bewertet die Mehrheit die parallele Nutzung beider Ausrichtungsverfahren als „nützlich“ bis „sehr nützlich“, aber es gibt auch Gegenstimmen. Die Gegenüberstellung mit den anderen Fragen zeigt, dass diejenigen Testpersonen, die bei dieser Frage eine 5 („nicht nützlich“) vergeben haben, weder mit der automatischen, noch mit der manuellen Ausrichtung zufrieden waren. Auch zwei weitere Teilnehmer_innen, die die manuelle Ausrichtung gut, die automatische jedoch schlecht bewertet haben, haben bei dieser Frage mit „eher nicht nützlich“ abgestimmt.

4.4.1.5 Farbliche Zuordnung als Besitzanzeige

Die Fragen zur farblichen Zuordnung von Artefakten zu Personal Spaces bzw. zu den Testpersonen, wurden wieder sehr positiv bewertet (siehe Abbildung 4.20). Niemand empfand diese Zuordnung als unverständlich und die Mehrheit (80%) wertete sie als intuitiv sehr leicht verständlich. Die Nützlichkeit dieser Funktion wurde zwar auch von mehr als 80% der Teilnehmer_innen als „nützlich“ bis „sehr nützlich“ eingestuft, aber es gab auch eine sehr negative Bewertung („gar nicht nützlich“). Teilnehmer_innen äußerten auch in den anschließenden Gruppendiskussionen, dass diese Funktion zur Verbesserung der Awareness beigetragen hat:

Zeilen 2060 ff. im Transkript:

3m: „der erste test [mit automatischer Ausrichtung und Einfärbung, L. B.] war insofern find ich halt angenehmer (.) dass man [...] genau gesehen hat wer wem was halt gehörte [...] wenn man sich über den tisch irgendwie erkundigen wollte (.)“

Die farbliche Zuordnung der Artefakte erfolgte nur solange, wie die jeweiligen Artefakte automatisch ausgerichtet wurden. Bei Deaktivierung oder manuellem Überschreiben der Ausrichtung,

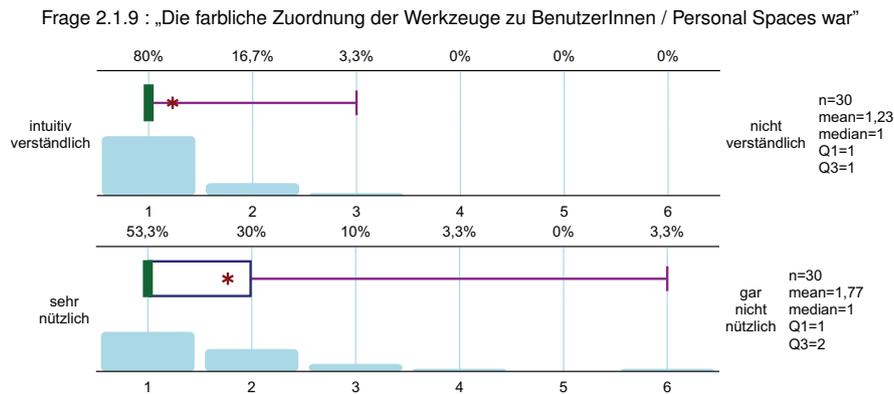


Abbildung 4.20: Bewertung der farblichen Zuordnung der Werkzeuge

wurden die Artefakte grau gefärbt (wie die Storage Spaces). Dies wurde aber von verschiedenen Testpersonen als unpraktisch angesehen. Beispielsweise wurde vorgeschlagen, manuell ausgerichtete Artefakte passend zum Personal Space zu färben, auf den das Artefakt jetzt ausgerichtet ist.

4.4.2 Modul 2: Zusammenarbeit und Awareness

Die Fragen des zweiten Moduls behandelten die Themen Zusammenarbeit und Awareness. Während die Zusammenarbeit überwiegend positiv bewertet wurde, gingen die Meinungen bei der Awareness teilweise stark auseinander.

4.4.2.1 Zusammenarbeit

Mehr als 80% der Teilnehmer_innen haben den Austausch von Artefakten mit anderen als „einfach“ bis „sehr einfach“ bewertet (siehe Abbildungen 4.21 und 4.22). Dieses Ergebnis deckt sich auch mit den Beobachtungen aus den Experimenten. Abgesehen von den oben beschriebenen, fehlerhaft wegspringenden Artefakten, erfolgte die Übergabe von Artefakten an andere überwiegend reibungslos. Für die gleichzeitige Weitergabe mehrerer Artefakte wurden fast immer Storage Spaces verwendet. Zu Problemen im Austausch kam es sonst nur, wenn zwei Benutzer_innen gleichzeitig auf ein Artefakt zugegriffen haben. Da das System die Berührungen nicht den einzelnen Personen zuordnen konnte, wurden bei gleichzeitigen Berührungen zweier Benutzer_innen die Multitouch-Gesten angewendet. Hierdurch konnte es zu ungewollten Rotations- oder Skalierungsgesten kommen.

In einer Gruppe kam es vereinzelt zum Missbrauch der Mechanismen, um andere Teilnehmer_innen in der Arbeit zu beeinträchtigen. Die Teilnehmer_innen dieser Gruppe sind eng miteinander befreundet. Sie haben erst die Kopierfunktion genutzt, um schnell eine große Anzahl

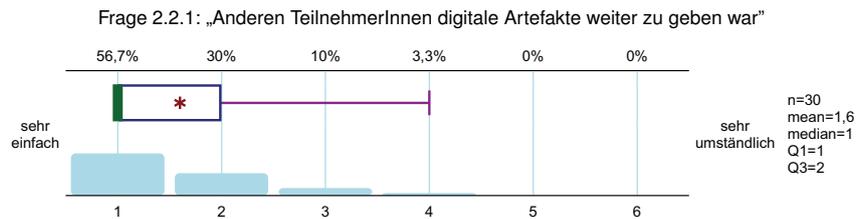


Abbildung 4.21: Bewertung der Weitergabe von Artefakten

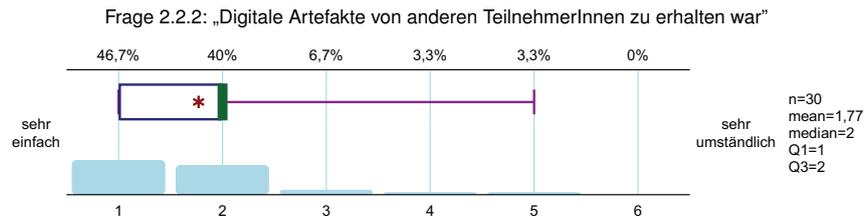


Abbildung 4.22: Bewertung des Erhalts von Artefakten

von Artefakten zu erstellen und haben diese dann in schneller Folge in Richtung der fremden Personal Spaces geworfen. Dies wurde auch in der nachfolgenden Gruppendiskussion von einer Person angemerkt: „es ist zu leicht die anderen zu ärgern“ (2m, Zeile 757 im Transkript). Da alle anderen Gruppen sehr konzentriert, konstruktiv und ernsthaft bei der Bearbeitung Aufgaben waren, ist dieses Problem bei Gruppenarbeiten in professionellen Umfeldern eher nicht zu erwarten. Die Beobachtung der anderen Gruppen zeigt, dass soziale Normen und Protokolle in nicht-kompetitiven Szenarien ausreichen können. Besitzregeln und Territorialansprüche müssen nicht immer vom System forciert werden, um eine erfolgreiche Zusammenarbeit zu gestalten (vgl. [Morris u. a. \(2004\)](#)).

Die Koordination der gemeinsamen Arbeit bewerteten fast alle Teilnehmer_innen als „eher einfach“ bis „sehr einfach“ (siehe [Abbildung 4.23](#)). Die häufigsten Probleme bei der Koordination resultierten aus dem begrenzten physischen Platzangebot oder traten bei der Bedienung des Zeitungswerkzeuges auf. Insbesondere zwei sich gegenüber stehende Teilnehmer_innen, mussten beim Sammeln von Artefakten darauf achten, dass sie entsprechende Stapel an den Seiten bildeten, um nicht in den fremden Arbeitsbereich einzudringen. Bei der Benutzung des Zeitungswerkzeugs kam es wiederholt zu Missverständnissen, auf welcher Seite ein Artikel oder Bild zu platzieren sei. Da auch keine Funktion bereit stand, um Änderungen rückgängig zu machen, haben einige Gruppen die Artefakte grundsätzlich erst kopiert und dann diese Kopie in die Zeitung eingefügt. Bei Bedarf standen so die ursprünglichen Artefakte weiterhin zur Verfügung.

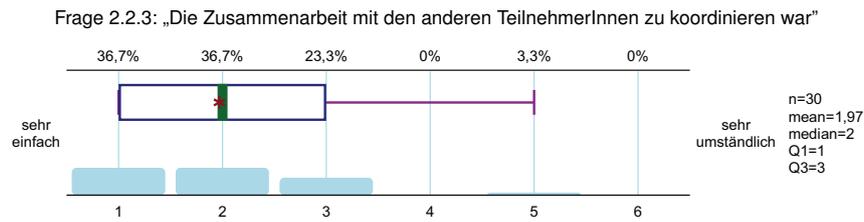


Abbildung 4.23: Bewertung der Koordination in der Gruppe

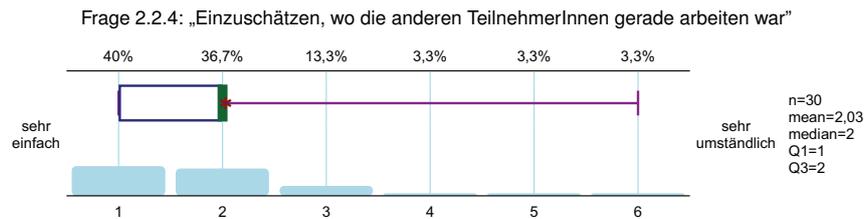


Abbildung 4.24: Bewertung der räumlichen Aufteilung des Tabletops

4.4.2.2 Awareness

Die Wahrnehmung benutzter und freier Räume auf dem Tabletop war für mehr als 75% der Teilnehmer_innen „einfach“ bis „sehr einfach“ (siehe Abbildung 4.24). Einige Teilnehmer_innen gaben jedoch auch an, während der eigenen Arbeit nicht auf die anderen Teilnehmer_innen geachtet zu haben und waren daher unschlüssig, welche Bewertung sie hier abgeben sollten. Außerdem wurden, wie oben beschrieben, in einigen Fällen Artefakte so stark vergrößert, dass damit andere bei der Arbeit gestört wurden. Oftmals hatten die schuldigen Personen nicht gemerkt, dass sie andere Teilnehmer_innen damit bei der Arbeit hinderten, was auf eine eingeschränkte Awareness hindeutet.

Auch die Einschätzung, was andere Teilnehmer_innen gerade taten (siehe Abbildung 4.25) bzw. was sie gerade tun wollten (siehe Abbildung 4.26), war nicht immer einfach. Etwa 75% der Teilnehmer_innen empfanden es als „eher einfach“ bis „sehr einfach“ abzuschätzen, was andere Teilnehmer_innen gerade taten. Eine solche Einschätzung könnte sich etwa aus der Beobachtung ableiten, dass eine Testperson gerade die Ergebnisse einer Bildersuche durchläuft. Außerdem hatten alle Teilnehmer_innen die gleiche Aufgabenstellung, die auch bei der Interpretation der Tätigkeiten anderer Teilnehmer_innen geholfen haben könnte. Deutlich größere Unsicherheit herrschte darüber, ob diese Interpretation der beobachteten Tätigkeit auch den tatsächlichen Intentionen der anderen Teilnehmer_innen entsprach. Durch die problematische Touch-Erkennung des Tabletops, wurden häufig ungewollte Aktionen ausgeführt, was eine Einschätzung der Situation erschwerte. Außerdem beinhalteten die Aufgaben längere Phasen lose gekoppelter Arbeit, bei der es nicht entscheidend war, die anderen Teilnehmer_innen zu beobachten.

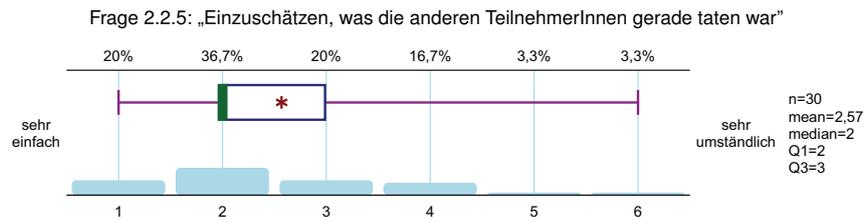


Abbildung 4.25: Bewertung der Awareness am Tabletop (i)

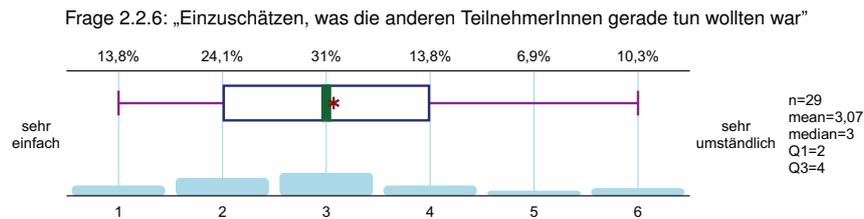


Abbildung 4.26: Bewertung der Awareness am Tabletop (ii)

4.5 Auswertung der Gruppendiskussion

Aufgrund technischer Schwierigkeiten, standen von den zehn Gruppendiskussionen nur sieben Aufzeichnungen zur Transkription zur Verfügung (siehe Anhang B.9.2). Diese sieben Gruppendiskussionen umfassten zusammen ungefähr 110 Minuten Video-Material (siehe Tabelle 4.1). Bei der Auswertung der Transkripte wurde nach dem Ansatz der Grounded Theory (siehe Abschnitt 3.3.2.4) vorgegangen, bei der sich über den Verlauf der verschiedenen Kodierschritte sog. *Indikatoren*, *Konzepte* und *Kategorien* herausbilden.

Die Menge der berücksichtigten Anmerkungen (sog. *Indikatoren*) korreliert in etwa mit der Dauer der jeweiligen Gruppendiskussionen (siehe Abbildung 4.27). Die längeren Gruppendiskussionen der Gruppen 2, 5, 7 und 8, haben dementsprechend die meisten Indikatoren hervorgebracht. Außerdem kann den Daten entnommen werden, dass die befragten Personen jeder Gruppe ihre Bemerkungen etwa im gleichen Maße eingebracht haben und sich niemand komplett verweigert hat.

Abbildung 4.28 zeigt die identifizierten Schlüsselkategorien und den Anteil aller Indikatoren, die auf diese Kategorien entfielen. Diese Kategorien werden hier nur kurz beschrieben werden, während eine vertiefende Auseinandersetzung mit den einzelnen Unterkategorien und Konzepten in den späteren Unterabschnitten folgt.

Tabelle 4.1: Dauer der Gruppendiskussionen je Gruppe

Gruppe	2	3	4	5	7	8	10	Gesamt
Dauer [h:mm:ss]	18:33	7:29	4:40	19:32	28:01	23:24	8:41	1:50:20

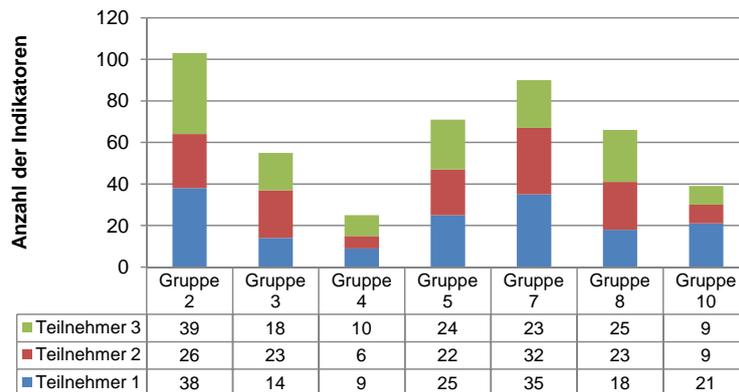


Abbildung 4.27: Anzahl der Indikatoren je Gruppe und Teilnehmer_in

Tabletop-Hardware: Diese Schlüsselkategorie fasst alle Anmerkungen zur eingesetzten Hard- und Software zusammen, mit denen der Tabletop umgesetzt wurde. Diese beinhalten also die Projektion der Anzeige und die Erkennung und Erfassung der Berührungen. Außerdem entfielen in diese Kategorie die grundlegende Touch-Bedienung der Software über Ein- und Mehrfingergesten.

Tabletop-Software: Hierauf entfallen allgemeine Anmerkungen zum Anwendungsrahmen der Testanwendung, insbesondere die Themen *Territorialität*, *Ausrichtung* und *Visualisierung von Besitz*. Berücksichtigt wurde hier außerdem Kritik zur Bildschirmtastatur und der Kopierfunktion einiger Artefakte.

Redaktionsszenario: In dieser Kategorie sind alle Bemerkungen bezüglich der Suchwerkzeuge, des Zeitungswerkzeugs und der Einsatzfähigkeit eines Tabletops in einer Redaktion zusammengefasst.

Gruppenszenarien: Hier sind alle Vorschläge gesammelt, für welche anderen Gruppentätigkeiten ein Tabletop sinnvoll sein könnte.

Sonstiges: Die Kategorie Sonstiges beinhaltet Abstürze und andere Programmierfehler, die den Testpersonen aufgefallen sind.

Die Abgrenzung zwischen den Kategorien fiel häufig schwer, so dass zwischen diesen Kategorien ein eher fließender Übergang ist. Beispielsweise gründete viel Kritik an der Bildschirmtastatur (Kategorie Tabletop-Software) auf Problemen mit der eingesetzten Tabletop-Hardware. Ähnlich verhält es sich Beobachtungen zu der Kopierfunktion, die jeweils für die Werkzeuge des Redaktionsszenarios implementiert wurde. Diese sind eher allgemeiner Natur und ggf. auch in anderen Bereichen anwendbar.

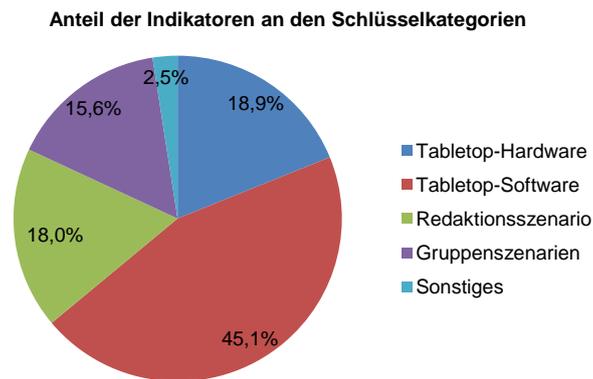


Abbildung 4.28: Anteil der Indikatoren an den Schlüsselkategorien

4.5.1 Schlüsselkategorie: Tabletop-Hardware

Nutzungserlebnis und Awareness

Viele Teilnehmer_innen berichteten, dass die direkte Interaktion durch Berührungen praktisch und einfach erlernbar sei und gleichzeitig auch Spaß mache (vgl. Transkriptzeilen 820 ff., 832 ff., 780 ff., 1355 ff., 1956 ff.). Insbesondere das Werfen von Artefakten und die Multitouch-Gesten zum Skalieren und Rotieren waren sehr beliebt. Positiv in Erinnerung geblieben, ist auch das visuelle Feedback der Tap-and-Hold-Gesten und die Tatsache, dass durch diese Geste nicht jede Berührung eine Aktion auslöste (vgl. Transkriptzeilen 886 ff., 1371 ff.). Eine Testperson empfand außerdem die (subjektiv wahrgenommene) unbegrenzte Verfügbarkeit von Ressourcen als angenehm (vgl. Transkriptzeilen 1374 ff.). Teilnehmer_innen konnten nicht mehr benötigte Artefakte, wie z. B. Storage Spaces, ohne Bedenken löschen, da sie jederzeit neue Instanzen erstellen konnten.

Die Teilnehmer_innen gaben an, die räumliche Nähe zu den anderen beim Arbeiten als Vorteil zu empfinden, da sie sich schnell ein Bild über die Situation am Tisch machen konnten. Oft war mit wenigen Blicken zu erkennen wo sich welche Artefakte befanden und zu wem sie gehörten. Trotzdem hatten alle Teilnehmer_innen die Möglichkeit, sich auf ihre eigene Arbeit zu konzentrieren, so dass die anderen Teilnehmer_innen nicht permanent beobachtet werden mussten (vgl. Transkriptzeilen 1733 ff., 2060 ff.).

Anzeigeauflösung, Touch-Erfassung und Ergonomie

Die Teilnehmer_innen beklagten, dass aufgrund der niedrigen Anzeigeauflösung (siehe Abschnitt 4.2.3), Nachrichtenartikel schwer lesbar und die Buchstaben auf der Bildschirmtastatur „sehr pixelig“ waren (vgl. Transkriptzeilen 379 ff., 429 ff.). Auch wurde die Bildschärfe der Tabletop-Anzeige insgesamt kritisiert (vgl. Transkriptzeile 2312).

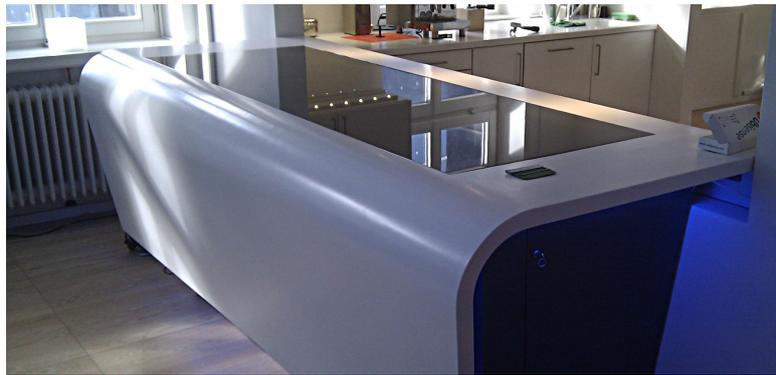


Abbildung 4.29: Abgerundete Tischkante

Die ungenaue und zu sensible Berührungserkennung des Tabletops (siehe Abschnitt 4.2.1) wurde ebenso bemängelt (vgl. Transkriptzeilen 752 ff., 1443, 1501 ff.), wie die fehlerhafte Zuordnung neuer Berührungen zu den Vorherigen (siehe Abschnitt 4.2.2), die durch springende Artefakte störend wirkte (vgl. Transkriptzeilen 123 ff., 510, 1414 ff.).

Auch die Bedienung von Textfeldern, z. B. in den Suchwerkzeugen, erwies sich als problematisch. Für die Implementierung wurden die gewöhnlichen Textfelder des WPF-Frameworks verwendet. Diese Textfelder reagieren grundsätzlich auf Touch-Eingabe, um beispielsweise den Textcursor zu platzieren oder Bereiche zu markieren. Bei den Gruppenarbeiten hat sich jedoch gezeigt, dass die Textfelder nicht korrekt auf Multitouch-Eingaben (auf mehreren Textfeldern parallel) reagieren, so dass das Verschieben des Cursors meist nur durch häufiges Berühren erfolgen konnte. Gleichzeitig bedeutete das Markieren von Texten mittels Touch-Gesten, dass die Textfelder nicht zur Initiierung von Einfinger-Drag-Gesten zur Verfügung standen, da die Intention der Benutzer_innen in diesem Fall hätte erraten werden müssen. Zur eingeschränkten Nutzbarkeit der Textfelder gab es dementsprechend auch mehrere Beschwerden der Teilnehmer_innen (vgl. Transkriptzeilen 1074 ff., 1390 ff.).

Ein weiterer Kritikpunkt stellte die Tischform des Tabletops dar. Während die Tischhöhe als grundsätzlich in Ordnung angesehen wurde, ist die abgerundete Tischkante auf einer Tischseite negativ aufgefallen (siehe Abbildung 4.29). Um sich mit den Ellenbogen auf der waagerechten Tischfläche der abgerundeten Tischkante abzustützen, müssen sich Benutzer_innen weiter nach vorne lehnen bzw. beugen, als auf der anderen Tischseite. Diese gekrümmte Körperhaltung hat zu Rückenschmerzen geführt (vgl. Transkriptzeilen 1982 ff.). Außerdem wurde die interaktive Tischfläche mehrfach als zu klein beschrieben (vgl. Transkriptzeilen 360 ff.).

4.5.2 Schlüsselkategorie: Tabletop-Software

Ausrichtung und farbliche Zuordnung

Die automatische Ausrichtung wurde von vielen Testpersonen in der Gruppendiskussion als hilfreich wahrgenommen (vgl. Transkriptzeilen 476 ff., 847 ff., 990 ff., 1361, 2111 ff.). Positiv hervorgehoben wurde insbesondere, dass die Übergabe von Artefakten dadurch unkomplizierter war. Ein Kritikpunkt der automatischen Ausrichtung war jedoch der plötzliche und teilweise ungewollte Übergang der Ausrichtung zwischen den Personen. Die automatisch ausgerichteten Artefakte wurden immer zum räumlich nächsten Personal Space orientiert. Wenn sich zwei Teilnehmer_innen gegenüber standen, bedeutete dies eine Neuausrichtung, sobald ein Artefakt über die Mitte des Tisches hinweg verschoben wurde. Nach der subjektiven Wahrnehmung der Teilnehmer_innen war das Artefakt jedoch nicht immer so weit entfernt, dass es nicht mehr zum eigenen Besitz zählte (vgl. Transkriptzeilen 1518 ff.). Hier wäre zu überprüfen, ob die Schwelle für eine Neuausrichtung nicht stärker die aktuellen Besitzer_innen begünstigen sollte. D. h., anstatt die Schwelle auf 50% des Weges zwischen den beiden nächsten Personal Spaces zu definieren, könnte beispielsweise eine Aufteilung von 60% zu 40% zu Gunsten der aktuellen Besitzer_innen evaluiert werden.

Wie auch schon die Auswertung der Fragebögen zeigt, gab es Teilnehmer_innen, die die automatische Ausrichtung ablehnten und die manuellen Rotationsgesten bevorzugten. Gründe hierfür waren u. a., dass die manuelle Ausrichtung mehr Spaß machte oder dass die Teilnehmer_innen sich durch die automatische Ausrichtung bevormundet und in ihrer Freiheit eingeschränkt fühlten (vgl. Transkriptzeilen 67 f., 990 ff., 2002 ff., 2063 ff.). Ein Grund für diese Unzufriedenheit schien auch die Ausrichtung auf jede Person hin zu sein, anstatt auf die entsprechende Tischkante dieser Person. Teilnehmer_innen, die angegeben haben, manuelle Ausrichtung zu bevorzugen, nutzten diese auch verstärkt, um Artefakte rechtwinklig auszurichten, da sie diese Anordnung als aufgeräumter, platzsparender und übersichtlicher empfanden (vgl. Transkriptzeilen 2118 ff., 2546 ff.). Eine Person, die manuelle Ausrichtung bevorzugte, bewertete aber die Verfügbarkeit beider Optionen als positiv, da so alle Benutzer_innen eine Wahlfreiheit hatten (vgl. Transkriptzeile 2302).

Die farbliche Zuordnung als Indikator von Besitz, wurde überwiegend als hilfreich bewertet (vgl. Transkriptzeilen 5 ff., 72 f., 861 ff., 1357). Bestärkt wurde dies durch die zweite Aufgabe, in der die Artefakte aufgrund der deaktivierten automatischen Ausrichtung auch nicht eingefärbt wurden. Das Fehlen der farblichen Zuordnung wurde im Vergleich als unangenehm empfunden (vgl. Transkriptzeilen 5 ff.). Die farbliche Zuordnung hat den Testpersonen geholfen, einen schnellen Überblick über die Besitzverhältnisse am Tabletop zu gewinnen (vgl. Transkriptzeile 2060 ff.).

Storage und Personal Spaces

Storage Spaces wurden während der Experimente ausgiebig verwendet, um Artefakte zu sammeln und gruppiert weiterzugeben. Diese beiden Anwendungsgebiete wurden von den Testpersonen auch als hilfreich wahrgenommen und entsprechend positiv in der Gruppendiskussion bewertet (vgl. Transkriptzeilen 16 ff., 929 ff., 2524 ff.). Dabei fielen den Testpersonen jedoch auch einige Unzulänglichkeiten auf, die sie über Verbesserungsvorschläge äußerten. Wurden größere Ansammlungen von Artefakten in einem Storage Space abgelegt, ging der Überblick über die Inhalte schnell verloren. Es wurden Ordnungssysteme für Storage Spaces gewünscht, so dass Artefakte innerhalb des Storage Spaces beispielsweise nach Typ gruppiert werden. Alternativ dazu wurde auch die Möglichkeit gewünscht, die Inhalte mit Hilfe einer einfachen Geste aufzufächern und zu vergrößern, um zum einen die Inhalte schnell erfassen zu können und zum anderen Artefakte gezielt entnehmen zu können (vgl. Transkriptzeilen 1001 ff., 1835 ff., 2432 ff.). Ebenso wurden Funktionen zum schnellen Ausleeren der Storage Spaces gewünscht (vgl. Transkriptzeilen 1001 ff., 1613 ff.) sowie die Möglichkeit, Storage Spaces mit Namen oder Beschreibungen zu versehen (vgl. Transkriptzeilen 1613 ff.). Außerdem sollten Storage Spaces die Möglichkeit bieten – ähnlich wie Personal Spaces – an den Rand des Anzeigebereiches andockt zu werden (vgl. Transkriptzeilen 1813 ff.), wie es auch von [Scott u. a. \(2005\)](#) für die mobilen Storage Bins vorgeschlagen wurde.

Mit den Personal Spaces wurde während der gesamten Sitzungen gearbeitet, da über sie z. B. neue Werkzeuge erstellt werden konnten. In der Gruppendiskussion sind die Personal Spaces aber kaum durch die Teilnehmer_innen genannt worden. Kritisiert wurde lediglich, dass die Personal Spaces zu klein waren und einengend wirken konnten (vgl. Transkriptzeilen 1808 ff.). Außerdem wurde der Wunsch geäußert, alle Artefakte die dem eigenen Personal Space zugeordnet sind, über eine einfache Geste oder Funktion automatisch anzuordnen, um eine bessere Übersicht über den virtuellen Besitz zu erhalten (vgl. Transkriptzeile 2558 ff.).

Bildschirmtastatur

Für die Testanwendung wurde eine eigene Bildschirmtastatur entwickelt (siehe Abbildung 4.30), da die in Windows 7 integrierte Bildschirmtastatur nicht rotiert werden kann und nur eine Instanz gleichzeitig möglich ist. Außerdem kann nur ein einzelnes Textfeld in Windows-WPF-Anwendung den Eingabefokus der Tastatur haben, was die gleichzeitige Eingabe mehrerer Teilnehmer_innen mit Standardmitteln unmöglich macht. Die eigens entwickelte Tastatur wurde jedoch von fast allen Gruppen als negativ wahrgenommen. Der Hauptkritikpunkt, die Tastatur sei zu empfindlich oder reagiere nicht korrekt auf Berührungen (vgl. Transkriptzeilen 50 ff., 77 ff., 484, 505 f., 1395ff), basierte auf der mangelhaften Touch-Erfassung des Tabletop-Systems (siehe Abschnitte 4.2.1 und 4.5.1). So wurde wiederholtes Antippen einer Taste nicht korrekt registriert, wenn der Finger nur so leicht abgehoben wurde, dass er den Tabletop nicht mehr berührte, jedoch von der optischen Berührungserkennung weiterhin erkannt wurde. Ebenso



Abbildung 4.30: Bildschirmtastatur mit betätigter Umschalttaste

wurden ungewollte Tastenanschläge registriert, wenn die Teilnehmer_innen ihre Finger bei der Bewegung zwischen den Tasten nicht hoch genug anhoben. Störend war auch die Tatsache, dass das Festhalten einer Taste nicht zum wiederholten Betätigen dieser Taste führte, wie es typischerweise in aktuellen Desktop-Systemen der Fall ist. Weiterhin störte es einzelne Benutzer_innen, dass die Umschalttaste einzeln und vor der Verwendung der nächsten Taste betätigt werden musste. Um einen Buchstaben groß zu schreiben, konnte also nicht die Umschalttaste festgehalten und dann der entsprechende Buchstabe gedrückt werden.

Aufgrund der o. g. Schwierigkeiten mit den WPF-Textfeldern, fiel es den Testpersonen schwer, den Cursor direkt per Touch-Eingabe zu positionieren oder Texte zu markieren. Auch wurden mehrfach zusätzliche Funktionen bzw. Tasten gewünscht, um den gesamten Text zu markieren oder zu löschen und um den Cursor direkt an den Anfang bzw. das Ende des Textfeldes zu bewegen (vgl. Transkriptzeilen 91 ff., 2582 ff.).

Interaktion zwischen Artefakten

Die implementierte Kopierfunktion, bei der die einzelnen Kopien logisch miteinander verknüpft bleiben (siehe Abschnitt 3.2.2.5), wurde überwiegend als hilfreich wahrgenommen (vgl. Transkriptzeilen 26 f., 480, 1366 ff., 1967 ff.). Insbesondere bei der Benutzung des Zeitungswerkzeuges konnte das Einfügen von Inhalten durch Verwendung mehrerer Kopien gut parallelisiert werden. Einige Gruppen verwendeten auch verknüpfte Bildersuchen, um gemeinsam die Ergebnisse zu bestimmten Suchbegriffen zu sichten. Die fehlende Möglichkeit, die verknüpften Kopien von einander zu entkoppeln, wurde jedoch auch kritisiert (vgl. Transkriptzeilen 514 ff.), da die Teilnehmer_innen die entsprechenden Ergebnisse nicht mehr unabhängig voneinander durchsuchen konnten.

Auch die Drag-and-Drop-Funktionalität, mit der Nachrichtenartikel und Bilder in das Zeitungswerkzeug eingefügt oder Artefakte in Storage Spaces abgelegt werden konnten, wurde als einfache und hilfreiche Funktion geschätzt (vgl. Transkriptzeilen 1362 ff.), da Artefakte ohne Verwendung weiterer Funktionen oder Gesten miteinander kombiniert werden konnten. Negativ ausgewirkt hat sich jedoch die Tatsache, dass diese Funktion auch versehentlich angewendet werden konnte, da es keinen Bestätigungsdialog und keine Rückgängig-Funktion gab (siehe Abschnitt 4.5.3).

Weitere Vorschläge zur Verbesserung und Erweiterung

Aufgrund der ungenauen und teils zu sensiblen Touch-Erkennung (siehe Abschnitt 4.2.1), haben sich mehrere Benutzer_innen eine Funktion gewünscht, um Artefakte oder ganze Bereiche des Tabletops gegen versehentliche Manipulationen zu schützen (vgl. Transkriptzeilen 1054 ff., 1153 ff., 1245 ff., 2702 ff.). Gewünscht war eine Möglichkeit Artefakte anzupinnen, damit diese nicht versehentlich verschoben werden können, oder ganz zu sperren, um beispielsweise versehentliches Einfügen von Inhalten in das Zeitungswerkzeug zu verhindern. Der Schutz von ganzen Bereichen zielte darauf ab, dass die Teilnehmer_innen manchmal ihre Artefakte in fremde Arbeitsbereiche geschoben haben, als sie ihren eigenen Bereich ordnen wollten. Ein solcher Schutzbereich könnte das Eindringen in fremde Schutzzonen ebenso verhindern, wie das Herausschieben von Artefakten aus dem eigenen Bereich.

Mehrfach wurde der Wunsch nach einer vertikalen Anzeige geäußert (vgl. Transkriptzeilen 185 ff., 645 ff., 1725 ff.). Manche Teilnehmer_innen wollten lieber an einem vertikalen Touch-Display mit der Gruppe arbeiten. Die anderen Mitglieder der Gruppe gaben jedoch zu bedenken, dass zum einen Ermüdungserscheinungen in den Armen zu erwarten seien und die Teilnehmer_innen zum anderen alle nebeneinander arbeiten müssten. Hierunter würde die Awareness der äußeren Teilnehmer_innen möglicherweise beeinträchtigt werden. Mehrfach vorgeschlagen wurde jedoch ein vertikales Display, das ergänzend zum Tabletop eingerichtet wird. Inhalte könnten beispielsweise durch einfaches Werfen bzw. Drag-Gesten zwischen den Displays ausgetauscht werden und auf dem vertikalen Display würde die Artefaktausrichtung für alle Teilnehmer_innen gleichermaßen gut sein.

Außerdem gab es Anmerkungen zur Tap-and-Hold-Geste. Die Tap-and-Hold-Geste wurde erst erfolgreich beendet, wenn der Finger wieder vom Tabletop abgehoben wurde. Dieses Verhalten steht beispielsweise im Gegensatz zu aktuellen Smartphones mit dem Betriebssystem Android³, bei der die Tap-and-Hold-Geste sofort nach Ablauf des festgelegten Haltezeit beendet wird (vgl. Transkriptzeilen 895 ff.).

³<http://www.android.com/> – abgerufen am 17.02.2012

4.5.3 Schlüsselkategorie: Redaktionsszenario

Viele Teilnehmer_innen konnten sich grundsätzlich vorstellen, dass eine ähnliche Tabletop-Anwendung in einer Zeitungsredaktion sinnvoll eingesetzt werden könnte (vgl. Transkriptzeilen 177 ff., 538 ff., 1097 ff., 1544 ff., 2211 ff.). Gerade die Möglichkeit der parallelen Arbeit an einem Gerät, könnte einen Vorteil einer solchen Tabletop-Lösung darstellen (vgl. Transkriptzeilen 211 ff.). Die Teilnehmer_innen merkten jedoch an, dass eher koordinierende Tätigkeiten, wie das Sichten und Filtern von vorbereiteten Inhalten oder die Festlegung der Artikelreihenfolge, sinnvolle Anwendungsbereiche darstellen. Aufgrund der schlechten Erfahrungen mit der Bildschirmtastatur, wollten die Teilnehmer_innen den Schreibaufwand auf ein Minimum reduzieren.

Insbesondere das Zeitungswerkzeug, erschien den Testpersonen eine vielversprechende Ausgangsbasis darzustellen, wobei auch hier Verbesserungen eingebracht wurden. Das Einfügen von Inhalten und das Umblättern der Seiten bewerteten die Teilnehmer_innen als einfach, aber leider auch als fehlerträchtig, da Änderungen nicht rückgängig gemacht werden konnten (vgl. Transkriptzeilen 35 ff., 50 f., 623 ff., 774, 869 f.). Es fehlte auch eine Funktion, um eingefügte Bilder oder Artikel wieder aus der Zeitung zu entnehmen oder sie auf einer anderen Seite zu platzieren (vgl. Transkriptzeile 979 ff.). In Bezug auf die Gestaltungsoptionen, haben sich die Teilnehmer_innen mehr Möglichkeiten gewünscht, da alle Seiten der Zeitung ein einziges, vorgegebenes Layout hatten. Hier wären ggf. zusätzlich, vordefinierte Layouts denkbar oder eine einfache Möglichkeit die Position und Größe der Bilder innerhalb der Seite zu manipulieren (vgl. Transkriptzeilen 634 ff., 1758 ff.). Am Ende der Aufgaben wurden die erstellten Zeitungen aus dem System gelöscht und die gesammelten Inhalte standen nicht mehr zu Verfügung. Dieses Vorgehen wurde von den Testpersonen bemängelt und Exportfunktionen gewünscht, um die Zeitung oder wenigstens Bildschirmfotos der Zeitung per E-Mail zu versenden (vgl. Transkriptzeilen 453 ff., 2431 ff.).

Anstatt die Inhalte über Internetsuchen zusammenzutragen, könnten sie bereits an den Computern der Redaktionsmitarbeiter erstellt werden. Der Zugriff vom Tabletop könnte über extern vorbereitete und benannte Storage Spaces erfolgen oder über verbesserte Suchwerkzeuge, mit denen beispielsweise auf eigene Archive zugegriffen werden könnte. Auch die Kombination mehrerer Tabletops und Computer, insbesondere verteilt über verschiedene Standorte, könnte eine solche Anwendung interessanter für Redaktionen machen (vgl. Transkriptzeilen 191 ff., 208 f., 2260 ff.).

4.5.4 Schlüsselkategorie: Gruppenszenarien

Auf die Frage, ob sich die Teilnehmer_innen andere Gruppenarbeitssituationen vorstellen könnten, in denen ein Tabletop sinnvoll einsetzbar sei, hatten alle Gruppen zahlreiche Vorschläge gemacht. Im Allgemeinen sei ein Tabletop für alle Aufgaben der Arbeitsaufteilung, -verteilung, -koordination und Ressourcenplanung sowie für gemeinsame, kreative Entwurfstätigkeiten gut

denkbar (vgl. Transkriptzeilen 354 ff., 583 ff., 599 ff., 2246 ff.). Im Folgenden werden einige der vorgeschlagenen, konkreten Anwendungsszenarien kurz vorgestellt:

Informationssysteme: Touchscreens und digitale Tabletops könnten auf vielfältige Weise als Informationssysteme eingesetzt werden (vgl. Transkriptzeilen 335 ff., 390 ff.). Solche Informationssysteme könnten etwa in Krankenhäusern dazu dienen, Arbeitspläne für das Personal oder Informationen für Angehörige darzustellen. Auf Messen könnte ein entsprechendes System eingesetzt werden, um ggf. spielend interessierte Personen anzulocken und Kontakte zu knüpfen. In Firmen könnte durch ein solches System die Awareness über die laufenden Projekte und Prozesse innerhalb des Unternehmens steigern. Entsprechende Systeme werden auch an HAW Hamburg entwickelt und in Feldversuchen evaluiert (vgl. [Schwarzer \(2012\)](#)).

Erstellung von Präsentationen und Diagrammen: Als Beispiele für gemeinsame, kreative Entwurfstätigkeiten gaben die Teilnehmer_innen die Erstellung von Präsentationen und Diagrammen an Tabletops an (vgl. Transkriptzeilen 1647 ff., 2672). Im Speziellen bezogen sich die Teilnehmer_innen auf die Präsentation von Lösungen zu Praktikumsveranstaltungen an der Hochschule, die sie bislang gemeinsam über Google Docs⁴ erstellten. Bei der gemeinsamen Erstellung von Diagrammen wurde zum einen abstrakt auf Diagramme in der Software-Entwicklung hingedeutet (z. B. UML-Diagramme). Zum anderen wurde konkret auf eine Abschlussarbeit an der HAW Hamburg hingewiesen (vgl. [Wittern \(2011\)](#)), bei der Geschäftsprozesse an einem Tabletop entwickelt und evaluiert werden konnten.

Virtuelle Autopsie: Über die Nennung und kurze Beschreibung des Projektes Google Body Browser⁵ (heute Zygote Body⁶), entwickelten die Teilnehmer_innen den Vorschlag der virtuellen Autopsie (vgl. Transkriptzeilen 2479 ff.). Eine solche Tabletop-Anwendung könnte eingesetzt werden, um das Medizinstudium zu unterstützen, ohne für jede Versuchsgruppe neues Material bereitzustellen. Gleichzeitig könnten fehlerhafte Eingriffe aufgezeigt und rückgängig gemacht sowie weiterführende Informationen zu allen abgebildeten Inhalten dargestellt werden.

Einsatzplanung: Eine Gruppe schlug spontan die Nutzung eines Tabletops zur Einsatzplanung im zivilen und militärischen Kontext vor (vgl. Transkriptzeilen 1171 ff.). Als ein konkretes Beispiel wurde die Planung eines Polizeieinsatzes genannt, der über einen Tabletop vorbereitet, koordiniert und verfolgt werden könnte. Ähnlich gelagerte Vorhaben im Kontext einer Werksfeuerwehr wurden an der HAW Hamburg z. B. von [Boetzer u. a. \(2008\)](#) bereits untersucht.

⁴<http://docs.google.com/> – abgerufen am 14.02.2012

⁵<http://bodybrowser.googlelabs.com/> – abgerufen am 14.02.2012

⁶<http://zygotebody.com/> – abgerufen am 14.02.2012

Video- und Gesellschaftsspiele: Die Umsetzung beliebter Video- und Gesellschaftsspiele für Tabletops wurde mehrfach vorgeschlagen (vgl. Transkriptzeilen 808 f., 814 f., 1171 ff.). Bei den Gesellschaftsspielen wurden die Spiele *Risiko*⁷ und *Die Siedler von Catan*⁸ vorgeschlagen, die üblicherweise drei oder mehr Spieler_innen erfordern.

Interaktive Tanzschule: Dieser Vorschlag ist nicht direkt auf Tabletops anwendbar, sondern setzt die Skalierung der interaktiven Anzeige auf eine größere Fußbodenfläche voraus. Auf einer solchen Fläche könnten dynamisch Schrittfolgen eingeblendet werden, die ein Tanzpaar befolgt (vgl. Transkriptzeilen 1285 ff.). Durch die Erfassung der Berührungen am Boden könnte das System erkennen, ob die Schritte korrekt zum Takt ausgeführt wurden und dementsprechend Feedback geben.

4.6 Fazit

In diesem Kapitel wurde den Fragestellungen aus Kapitel 3 nachgegangen. Hierzu wurden Experimente durchgeführt, an denen 10 Gruppen mit je 3 Personen teilgenommen haben (siehe Abschnitt 4.1). Zur späteren Auswertung der Daten, wurden Beobachtungen und automatisch erstellte Protokolle (Logs) erfasst, Fragebögen durch die Teilnehmer_innen ausgefüllt und Gruppendiskussionen durchgeführt (siehe Abschnitt 4.1.2).

Obwohl sich die eingesetzte Tabletop-Hardware als unbefriedigend erwiesen hat (siehe Abschnitt 4.2), konnten alle Gruppen ihre Aufgaben erfolgreich durchführen und beenden. Insgesamt hat die entwickelte Testanwendung einen positiven Eindruck bei den Testpersonen hinterlassen (siehe Abschnitt 4.4). Der Umgang mit den virtuellen Artefakten wurde überwiegend als einfach bewertet, wobei sich bei den angebotenen Werkzeugen (Suche, Zeitung, Storage Space) nicht alle Teilnehmer_innen zufrieden zeigten. In den abschließenden Gruppendiskussionen wurden u. a. zahlreiche Verbesserungsvorschläge gemacht, von denen sich die Teilnehmer_innen eine bessere Gebrauchstauglichkeit versprochen (siehe Abschnitt 4.5).

4.6.1 Fragestellung bezüglich der Arbeitserleichterung

Bei der Auswertung der automatisch erstellten Interaktionsprotokolle (siehe Abschnitt 4.3) wurden zwei Sachverhalte deutlich.

Erstens konnte gezeigt werden, dass die Einführung einer überschreibbaren, automatischen Ausrichtung keinen Einfluss auf das Territorialverhalten der Teilnehmer_innen und die räumliche Aufteilung des Tabletops hat (siehe Abschnitt 4.3.1). Jede Testperson hat überwiegend die Tischregionen genutzt, die direkt vor ihr waren. Mit zunehmender Entfernung zwischen Region

⁷[http://de.wikipedia.org/wiki/Risiko_\(Spiel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Risiko_(Spiel)) – abgerufen am 14.02.2012

⁸http://de.wikipedia.org/wiki/Die_Siedler_von_Catan – abgerufen am 14.02.2012

und Teilnehmer_in, sank auch die Anzahl der Interaktionen innerhalb dieser Regionen. Diese Beobachtungen zum Territorialverhalten decken sich mit denen aus der Literatur (vgl. Tang (1991); Kruger u. a. (2003); Scott u. a. (2004); Pinelle u. a. (2006)).

Zweitens hat eine Varianzanalyse der Interaktionen einen signifikanten Rückgang von Rotationsgesten unter der Verwendung der automatischen Ausrichtung aufgezeigt (siehe Abschnitt 4.3.2). Dieser Rückgang war bei allen Gruppen messbar und betrug im Schnitt fast 55%. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die automatische Ausrichtung prinzipiell eine deutliche Arbeits erleichterung darstellt und sie unterstützen somit die These von Dragicevic und Shi (2009). Bei der eingesetzten Tabletop-Lösung war es nicht möglich, jede Berührung eindeutig einer Testperson zuzuordnen. Somit bleibt offen, ob dieser Rückgang von Rotationsgesten auch für jede einzelne Person gilt. Außerdem haben die Teilnehmer_innen über weite Strecken der Experimente lose gekoppelte Arbeiten ausgeführt. Für eng gekoppelte Aufgaben ist die automatische Ausrichtung ggf. ungeeignet (vgl. Schiavo u. a. (2011)).

4.6.2 Fragestellung bezüglich der Akzeptanz

Sowohl die Auswertung der Fragebögen (siehe Abschnitt 4.4.1) als auch die Auswertung der Gruppendiskussionen zeigen ein positives Bild bei der Akzeptanz. Die automatische Ausrichtung wurde von den Testpersonen im Mittel als hilfreich und zufriedenstellend bewertet, wobei nur etwa 7% bzw. 10% der befragten Personen die Automatik als „eher hinderlich“ bzw. „eher frustrierend“ empfanden. In den Gruppendiskussionen haben mehrere Teilnehmer_innen die automatische Ausrichtung ausdrücklich als positives Merkmal der Testanwendung hervorgehoben, insbesondere beim Austausch von Artefakten zwischen Personen.

Ebenso gab es aber auch eine Minderheit, die manuelle Rotationen bevorzugte und sich durch die Anwendung bevormundet oder in ihrer Freiheit eingeschränkt fühlte. Hierzu haben möglicherweise zwei Faktoren beigetragen: Die Artefakte wurden durch die automatische Ausrichtung kontinuierlich auf einen Brennpunkt hin ausgerichtet. Zum einen führte das bei jeder Bewegung der Artefakte zu einer mehr oder weniger starken Veränderung der Ausrichtung, über die die Teilnehmer_innen nur indirekt die Kontrolle hatten. Zum anderen wurde mehrfach angemerkt, dass eine rechtwinklige Ausrichtung zur Tischkante der Benutzer_innen bzw. Personal Spaces ggf. geordneter und aufgeräumter wirken könnte. Es bleibt also offen, ob die Ausrichtung zum Brennpunkt oder zur Tischkante hin erfolgen sollte.

4.6.3 Wahrnehmung von Besitz

In den Fragebögen (siehe Abschnitt 4.4.2) wurde die Wahrnehmung über die räumliche Aufteilung des Tabletops überwiegend positiv bewertet. In den Gruppendiskussionen gaben die Teilnehmer_innen an, dass es ihnen generell leicht gefallen ist, sich einen Überblick über den

Tabletop zu verschaffen (siehe Abschnitt 4.5). Neben der hilfreichen automatischen Ausrichtung, die Inhalte zur besitzenden Person ausrichtet, wurde die farbige Zuordnung explizit hervorgehoben. Diese hat neben der Ausrichtung dafür gesorgt, dass für jedes Artefakt relativ schnell ersichtlich war, ob und welcher Person es zurzeit zugeordnet war.

Die Ausrichtung eines Artefakts zum räumlich nächsten Personal Space schien nicht immer den erwünschten Effekt zu erzielen. So beklagten einige Teilnehmer_innen, dass Artefakte zu gegenüberstehenden Personen orientiert wurden, sobald sie zu weit weggeschoben waren. Hier wären weitere Untersuchungen nötig, um zu ermitteln, ob eine Verschiebung dieser Schwelle zu Gunsten der bisherigen Artefaktbesitzer_innen eine höhere Akzeptanz erfahren würde.

4.6.4 Nächste Schritte

Diese Arbeit zeigt, dass die automatische Ausrichtung auf Tabletops ein Mechanismus ist, der die Anzahl der Interaktionen mit dem Tabletop auf Gruppenebene signifikant reduzieren kann. Eine Aussage über die Wirkung auf einzelne Teilnehmer_innen kann nicht ohne weiteres gemacht werden, da mit der eingesetzten Tabletop-Technologie die Berührungen nicht eindeutig einer Person zugeordnet werden können. Die Reduktion der Interaktionen zeigte sich zwar über alle Gruppen der Experimente hinweg und es ist zu erwarten, dass dies auch auf einzelne Benutzer_innen zutrifft, jedoch müsste dies mit weiteren Untersuchungen belegt werden.

Hierzu stehen zwei Möglichkeiten offen: Zum einen könnte versucht werden, die bereits gesammelten Daten weiter aufzubereiten. Anhand der Positionen der Teilnehmer_innen und der räumlichen Aufteilung während der Experimente, könnte jede Manipulation mit Hilfe einer geeigneten Heuristik einer Testperson zugeordnet werden. Ebenso könnte das Video-Material erneut gesichtet werden und alle sichtbaren Manipulationen von Hand protokolliert und kodiert werden. Der erste Ansatz ist mit großen Unsicherheiten hinsichtlich der Genauigkeit der Zuordnung verbunden, während der zweite Ansatz sehr zeitaufwändig ist, da ca. 700 Minuten Material mehrfach gesichtet werden müssten.

Ein weiterer Ansatz wäre die Experimente erneut mit einer anderen Hardware-Konfiguration durchzuführen. Da die Anwendung grundsätzlich auch über mehrere Tabletops verteilt betrieben werden kann, ist in einer verteilten Konfiguration die Zuordnung trivial, sofern es nur eine Person je Tabletop gibt (vgl. Tang u. a. (2010)). Eine weitere Möglichkeit wäre die Verwendung von Handschuhen, an deren Fingerspitzen Marker angebracht sind, um jeden Finger bzw. jede Person eindeutig zu identifizieren (vgl. Marquardt u. a. (2010)).

Weiterhin ist der Einsatz des entwickelten Anwendungs-Frameworks im Rahmen zweier Forschungsprojekte geplant:

Zum einen sind im Bereich Home Office 2.0 (siehe auch Abschnitt 3.2.2.6) und unter Berücksichtigung der Vorschläge der Untersuchungsteilnehmer_innen mehrere Szenarien denk-

bar. Durch die verteilte Architektur der entwickelten Anwendung lassen sich im Home Office-Bereich neben Tabletops auch beliebige andere Geräte, wie PCs, Smartphones oder Tablets, einbinden. Auf diesen Geräten könnten speziell angepasste Ansichten auf den geteilten Arbeitsbereich bereitgestellt werden. Da in diesem Projekt insbesondere die Erfordernisse und Möglichkeiten im Hinblick auf Entwicklungs- und Programmierabteilungen im Vordergrund stehen, wäre in diesem Kontext die Unterstützung verteilter Gruppenarbeiten für Entwickler_innen zu untersuchen.

Zum anderen wird im zweiten Projekt die Kombination der klassischen Journalismusausbildung mit aktuellen Trends aus den Bereichen Social Media und Social Networks erforscht. In diesem Bereich könnte ggf. das ursprüngliche Redaktionsszenario (siehe Abschnitt 3.2.1) entsprechend abgewandelt und untersucht werden. Zu den zahlreichen Herausforderungen in diesem Feld zählen u. a. der Umgang, die Auswahl und die Bewertung von Nachrichten aus sozialen Netzen. Um Personen mit Journalismusausbildung den effizienten Umgang mit sozialen Netzen zu vermitteln und zu ermöglichen, müssen geeignete technische Lösungen gefunden werden, die weit über die Möglichkeiten des einfachen Surfens im Internet hinausgehen (vgl. [Diakopoulos u. a. \(2012\)](#)).

5 Schluss

Dieses Kapitel besteht aus einer kurzen Zusammenfassung, die einen Überblick über die Ziele und die Ergebnisse dieser Masterarbeit gibt. Darauf folgt ein Ausblick, in dem auf offene Fragen und weitere Anwendungsgebiete hingewiesen wird.

5.1 Zusammenfassung

Der Literaturüberblick in Kapitel 2 legte sozialwissenschaftliche Grundlagen zur Gruppenarbeit und führte die Informatikbegriffe der *Computer-Supported Cooperative Work* und *Awareness* ein. Über eine Auswahl relevanter Veröffentlichungen rund um digitale Tabletops, wurden drei zentrale Herausforderungen herausgearbeitet: die Überwindung größerer Distanzen an Tischen, das Territorialverhalten der Benutzer_innen und die Orientierung von Artefakten.

Obwohl es zahlreiche Arbeiten über verschiedene manuelle Ausrichtungsmechanismen gibt, deren Leistungsfähigkeit untereinander verglichen und evaluiert wurde, gibt es in Bezug auf die automatische Ausrichtung keine vergleichbaren Untersuchungen. Kapitel 3 definierte in Abschnitt 3.1 dementsprechend die zentralen Fragestellungen dieser Arbeit:

1. Führt automatische Ausrichtung auf Tabletops zu einer messbaren Arbeitserleichterung?
2. Ermöglicht halbautomatische Ausrichtung die gleiche Flexibilität und Akzeptanz, wie manuelle Ausrichtung?

Zur Untersuchung automatischer Ausrichtung wurde in Abschnitt 3.2 ein Szenario entworfen, für welches Anforderungen und eine entsprechende Software-Implementierung diskutiert wurden. Abschnitt 3.3 legte den Kontext der Untersuchung sowie die Untersuchungsstrategie und das -design fest. Zur Datenerhebung wurden Experimente durchgeführt und die Interaktionen am Tabletop automatisch protokolliert. Die Eindrücke der Teilnehmer_innen wurden mit Fragebögen und Gruppendiskussionen festgehalten.

Kapitel 4 hat, neben der Testpopulation und dem Ablauf der Experimente, die Ergebnisse der Untersuchung beschrieben. In Bezug auf die beiden zuvor genannten Fragestellungen, werden im Folgenden die zentralen Erkenntnisse kurz beschrieben.

1. Die Auswertung der Interaktionsprotokolle zeigte:
 - a) Die automatische Ausrichtung von Artefakten hatte, gegenüber der rein manuellen Ausrichtung, keinen (negativen) Einfluss auf die räumliche Nutzung und das Territorialverhalten der Gruppen am Tabletop.
 - b) Die automatische Ausrichtung führte bei lose gekoppelten Arbeiten zu einem signifikanten Rückgang von Rotationsgesten, der im Durchschnitt bei fast 55% lag, womit eine Arbeitserleichterung belegt werden kann.
2. Die Auswertung der Fragebögen und Gruppendiskussionen zeigte:
 - a) Die automatische Ausrichtung wurde von den meisten Testpersonen als hilfreich und zufriedenstellend bewertet. Durch die Möglichkeit die Ausrichtung der Artefakte manuell zu überschreiben, ging keinerlei Flexibilität verloren.
 - b) Eine kontinuierliche, automatische Ausrichtung auf einen Brennpunkt, anstatt auf die Tischkante der Benutzer_innen, führte bei einigen Testpersonen zu einer ablehnenden Haltung, aufgrund der subjektiv geringeren Kontrolle über das Artefakt. Für die Übergabe zwischen den Testpersonen erschien die automatisch Ausrichtung jedoch auch diesen Personen als sehr hilfreich.

Darüber hinaus sind in den Gruppendiskussionen zahlreiche Verbesserungsvorschläge durch die Teilnehmer_innen geäußert worden, die die Akzeptanz der automatischen Ausrichtung weiter steigern könnten.

5.2 Ausblick

Die Zusammen- und Gruppenarbeit an Tischen hat viele Vorteile und einen festen Platz in unserem täglichen Leben, sei es in der Schule oder im Berufsleben. Ebenso wichtig sind Tische für soziale Zusammenkünfte im Privatleben, sei es zur gemeinsamen Mahlzeit oder etwa für Gesellschaftsspiele. Es stellt sich die Frage, ob und welche Auswirkungen digitale Tabletops auf diese sozialen und gesellschaftlichen Prozesse haben können und werden.

Multitouch-fähige Bildschirme sind mindestens seit Anfang der 1980er Jahre bekannt und werden seitdem erforscht. Mit der Vorstellung der FTIR- (vgl. Han (2005)) und RDI-Techniken (vgl. Kaltenbrunner u. a. (2005)) sowie der Markteinführung des Apple iPhone¹ und Microsoft Surface im Jahr 2007, standen erschwingliche Multitouch-Lösungen einer bereiteren Masse zur Verfügung und die Zahl der Veröffentlichungen in diesem Bereich stieg erheblich an (vgl. Buxton (2011); Schöning (2010)). Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Verbreitung von digitalen Tabletops

¹<http://www.apple.com/iphone/> – abgerufen am 17.02.2012

außerhalb von Forschungseinrichtungen praktisch nicht gegeben. Dies muss jedoch nicht bedeuten, dass diese Technologie zukünftig keine Rolle spielen wird. Zwischen der Erfindung der Computer-Maus im Jahr 1965 und dem breiten kommerziellen Erfolg auf einem Massenmarkt sind fast 30 Jahre vergangen (vgl. Buxton (2011)). Mit der zunehmenden Verbreitung von Smartphones² und Tablet-Computern³, kommen immer mehr Menschen mit Touchscreens in Berührung. Es ist also durchaus denkbar, dass auch digitale Tabletops in absehbarer Zeit erschwinglich und ebenso allgegenwärtig werden, wie Mobilgeräte mit Touchscreen.

D. h. andererseits, dass die Fragestellung nach der Auswirkung von Tabletops zu kurz greift. Vielmehr findet zunehmend die Vision des Ubiquitous⁴ Computing nach Weiser (1993) Einzug in die Realität. Auch wenn mit der Verbreitung von Smartphones und einer möglichen Verbreitung von Tabletops dieser Idee nicht ausreichend Rechnung getragen wird, entstehen viele Herausforderungen aus dieser Masse von Computern, die allgegenwärtig sind und sein werden.

In Bezug auf die Situation in der vorgestellten Redaktion (siehe Abschnitt 3.2.1) muss sich zeigen, wie kurz- bis mittelfristig das Zusammenspiel aus traditionellen PCs, Smartphones, Tablets und Tabletops die Arbeit und die Qualität der Arbeit beeinflussen können. Obwohl das papierlose Büro (vgl. Businessweek (1975)) weder in der untersuchten Redaktion, noch in anderen Bereichen der öffentlichen Lebens tatsächlich angekommen ist, bieten allgegenwärtige Computer eine reizvolle Möglichkeit in diese Richtung. Redaktionsmitarbeiter schreiben schon heute ihre Texte am Computer und liefern ihre Bilder in digitaler Form. Bei den beschriebenen Redaktionsmeetings kommt es jedoch zu einem Medienbruch, bei dem die Inhalte (soweit vorhanden und fertiggestellt) auf Papier ausgedruckt und mitgebracht werden müssen. Das Umgehen dieses Medienbruchs, durch eine vollständig digitale Prozesskette, könnte die Effizienz und Effektivität dieser Meetings verbessern. Inhalte wären immer in der aktuellsten Version verfügbar. Änderungen und Annotationen könnten geräteübergreifend erstellt, verfolgt und synchronisiert werden. Auch im Hinblick auf den Markt verschiedener Printmedien, der sich seit zehn Jahren kontinuierlich verkleinert (vgl. IVW (2011)), stellt sich die Frage nach der Sinnhaftigkeit dieses Medienbruchs.

Auch über die Situation einer Redaktion hinaus bleibt es abzuwarten, wie sich Ubiquitous Computing im Allgemeinen und digitale Tabletops im Speziellen auf die Arbeitswelt von morgen auswirken.

²Wachstum von ca. 55% im Jahr 2011 (gegenüber 2010) und prognostizierte Verdoppelung bis zum Jahr 2015 (vgl. IDC (2011)).

³Prognostiziertes Wachstum von jährlich 55% in den kommenden 5 Jahren (vgl. PRWeb (2011)).

⁴engl. allgegenwärtiges

Anhang

A Literaturverzeichnis

- [Abednego u. a. 2009] ABEDNEGO, Martha ; LEE, Joong-Ho ; MOON, Won ; PARK, Ji-Hyung: I-Grabber: expanding physical reach in a large-display tabletop environment through the use of a virtual grabber. In: *ITS '09: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 61–64. – ISBN 978-1-60558-733-2
- [Ackerman 2000] ACKERMAN, Mark S.: The intellectual challenge of CSCW: the gap between social requirements and technical feasibility. In: *Hum.-Comput. Interact.* 15 (2000), September, S. 179–203. – URL http://dx.doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_5. – ISSN 0737-0024
- [Agarawala und Balakrishnan 2006] AGARAWALA, Anand ; BALAKRISHNAN, Ravin: Keepin' it real: pushing the desktop metaphor with physics, piles and the pen. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2006 (CHI '06), S. 1283–1292. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1124772.1124965>. – ISBN 1-59593-372-7
- [AlAgha u. a. 2010] ALAGHA, Iyad ; HATCH, Andrew ; MA, Linxiao ; BURD, Liz: Towards a teacher-centric approach for multi-touch surfaces in classrooms. In: *ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2010 (ITS '10), S. 187–196. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1936652.1936688>. – ISBN 978-1-4503-0399-6
- [de Alwis u. a. 2009] ALWIS, Brian de ; GUTWIN, Carl ; GREENBERG, Saul: GT/SD: performance and simplicity in a groupware toolkit. In: *Proceedings of the 1st ACM SIGCHI symposium on Engineering interactive computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2009 (EICS '09), S. 265–274. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1570433.1570483>. – ISBN 978-1-60558-600-7
- [Ashdown und Robinson 2003] ASHDOWN, Mark ; ROBINSON, Peter: The Escritoire: A Personal Projected Display. In: *11th Int. Conf. in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision (WSCG 2003)* Bd. 11, 2003, S. 33–40. – ISSN 1213-6972
- [Back und Seufert 2000] BACK, Andrea ; SEUFERT, Andreas: Computer Supported Cooperative Work (CSCW) - State-of-the-Art und zukünftige Herausforderungen. In: HEILMANN, Heidi (Hrsg.): *Praxis der Wirtschaftsinformatik: CSCW - Workflow und Groupware* Bd. HMD 213, 37. Jahrgang. Heidelberg : dpunkt.verlag, 2000, S. 5–22. – ISBN 3-932588-78-9

- [Barnkow 2011] BARNKOW, Lorenz: *Kollaboration an digitalen Tabletops*. Referat/Hausarbeit. Februar 2011. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master10-11-seminar/barnkow/bericht.pdf>. – abgerufen am: 06.01.2012
- [Bergweiler u. a. 2010] BERGWEILER, Simon ; DERU, Matthieu ; NDIAYE, Alassane: A collaborative touch-based newspaper editor concept. In: *ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2010 (ITS '10), S. 243–244. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1936652.1936697>. – ISBN 978-1-4503-0399-6
- [Bly 1988] BLY, Sara A.: A use of drawing surfaces in different collaborative settings. In: *Proceedings of the 1988 ACM conference on Computer-supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 1988 (CSCW '88), S. 250–256. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/62266.62286>. – ISBN 0-89791-282-9
- [Boetzer u. a. 2008] BOETZER, J. ; RAHIMI, M. ; VOGT, M. ; WENDT, P. ; v. LUCK, K.: Gestenbasierte Interaktion mit Hilfe von Multitouch und Motiontracking. In: CLEVE, Jürgen (Hrsg.): *WIWITA 2008: Proceedings of Wismarer Wirtschaftsinformatik-Tage 2008* Hochschule Wismar (Veranst.), URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicom/arbeiten/papers/WIWITA2008.pdf>, 2008, S. 38–49. – abgerufen am: 22.02.2010
- [Businessweek 1975] BUSINESSWEEK: *The Office of the Future*. Juni 1975. – URL http://www.businessweek.com/print/technology/content/may2008/tc20080526_547942.htm. – abgerufen am: 14.02.2012
- [Buxton 2011] BUXTON, Bill: *Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved*. Webseite. Dezember 2011. – URL <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>. – abgerufen am: 14.02.2012
- [Cooley 1909] COOLEY, Charles H.: *Social Organization: A study of the larger mind*. New York : Charles Scribner's Sons, 1909. – URL http://www.brocku.ca/MeadProject/Cooley/Cooley_1909/Cooley_1909_toc.html. – abgerufen am: 15.11.2011
- [Dang u. a. 2009] DANG, Chi T. ; STRAUB, Martin ; ANDRÉ, Elisabeth: Hand distinction for multi-touch tabletop interaction. In: *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2009 (ITS '09), S. 101–108. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1731903.1731925>. – ISBN 978-1-60558-733-2
- [Diakopoulos u. a. 2012] DIAKOPOULOS, Nicholas ; DE CHOUDHURY, Munmun ; NAAMAN, Mor: Finding and Assessing Social Media Information Sources in the Context of Journalism. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Austin, TX, USA, 2012. – URL <http://research.microsoft.com/en-us/um>

- [/people/munmund/pubs/chi_2012.pdf](#). – noch unveröffentlicht, abgerufen am: 11.02.2012
- [Diekmann 2010] DIEKMANN, Andreas: *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. 4. Auflage. Reinbek bei Hamburg : Rowohlt Taschenbuch Verlag, Februar 2010. – 784 S. – ISBN 978-3-499-55678-4
- [Dietz und Leigh 2001] DIETZ, Paul ; LEIGH, Darren: DiamondTouch: a multi-user touch technology. In: *Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology*. New York, NY, USA : ACM, 2001 (UIST '01), S. 219–226. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/502348.502389>. – ISBN 1-58113-438-X
- [Dourish und Bellotti 1992] DOURISH, Paul ; BELLOTTI, Victoria: Awareness and coordination in shared workspaces. In: *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 1992 (CSCW '92), S. 107–114. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/143457.143468>. – ISBN 0-89791-542-9
- [Dragicevic und Shi 2009] DRAGICEVIC, Pierre ; SHI, Yuanchun: Visualizing and manipulating automatic document orientation methods using vector fields. In: *ITS '09: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 65–68. – ISBN 978-1-60558-733-2
- [DUDEN 2011] DUDEN: *Duden - Deutsches Universalwörterbuch: Das umfassende Bedeutungswörterbuch der deutschen Gegenwartssprache*. 7., überarbeitete und erweiterte Auflage. Mannheim : Bibliographisches Institut, Mannheim, 2011. – 2112 S. – ISBN 978-3-4110-5507-4
- [Erman u. a. 1980] ERMAN, Lee D. ; HAYES-ROTH, Frederick ; LESSER, Victor R. ; REDDY, D. R.: The Hearsay-II Speech-Understanding System: Integrating Knowledge to Resolve Uncertainty. In: *ACM Computing Surveys* 12 (1980), June, Nr. 2, S. 213–253. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/356810.356816>. – ISSN 0360-0300
- [Everitt u. a. 2006] EVERITT, K. ; SHEN, Chia ; RYALL, K. ; FORLINES, C.: MultiSpace: enabling electronic document micro-mobility in table-centric, multi-device environments. In: *Horizontal Interactive Human-Computer Systems, 2006. TableTop 2006. First IEEE International Workshop on*, jan. 2006, S. 8 pp.
- [Flick 2011] FLICK, Uwe ; BOHNSACK, Ralf (Hrsg.) ; FLICK, Uwe (Hrsg.) ; LÜDERS, Christian (Hrsg.) ; REICHERTZ, Jo (Hrsg.): *Qualitative Sozialforschung*. Bd. 12: *Triangulation: Eine Einführung*. 3., aktualisierte Auflage. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien, 2011. – ISBN 978-3-531-18125-7
- [Geißler 1998] GEISSLER, Jörg: Shuffle, throw or take it! working efficiently with an interactive wall. In: *CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 1998 (CHI '98), S. 265–266. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/286498.286745>. – ISBN 1-58113-028-7

- [Green und Jacob 1991] GREEN, Mark ; JACOB, Robert: SIGGRAPH '90 Workshop report: software architectures and metaphors for non-WIMP user interfaces. In: *SIGGRAPH Computer Graphics* 25 (1991), July, S. 229–235. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/126640.126677>. – ISSN 0097-8930
- [Grudin 1994] GRUDIN, J.: Computer-supported cooperative work: history and focus. In: *Computer* 27 (1994), may, Nr. 5, S. 19–26. – ISSN 0018-9162
- [Hall 1990] HALL, Edward T.: *The Hidden Dimension*. Reissue. New York City, NY, USA : Anchor Books, September 1990. – 240 S. – ISBN 978-0-385-08476-5
- [Han 2005] HAN, Jefferson Y.: Low-cost multi-touch sensing through frustrated total internal reflection. In: *UIST '05: Proceedings of the 18th annual ACM symposium on User interface software and technology*. New York, NY, USA : ACM, 2005, S. 115–118. – ISBN 1-59593-271-2
- [Hancock u. a. 2006] HANCOCK, M.S. ; VERNIER, F.D. ; WIGDOR, D. ; CARPENDALE, S. ; SHEN, Chia: Rotation and translation mechanisms for tabletop interaction. In: *Horizontal Interactive Human-Computer Systems, 2006. TableTop 2006. First IEEE International Workshop on*, jan. 2006, S. 8 pp.
- [Hartung u. a. 1999] HARTUNG, Joachim ; ELPELT, Bärbel ; KLÖSENER, Karl-Heinz: *Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik*. 12. unwesentlich veränderte Auflage. München : R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1999. – 975 S. – ISBN 978-3-486-24984-2
- [Hascoët 2003] HASCOËT, Mountaz: Throwing Models for Large Displays. In: *HCI 2003 – Designing for Society: Proceedings of the 17th BCS Conference on Human-Computer Interaction* Bd. 2. University of Bath, UK : British HCI Group, 2003, S. 73–77
- [HAW Hamburg 2010] HAW HAMBURG: *living place hamburg: A place for concepts of IT based modern living*. Projekturzbeschreibung. 2010. – URL http://livingplace.informatik.haw-hamburg.de/content/LivingPlaceHamburg_en.pdf. – abgerufen am: 26.07.2010
- [Hewett u. a. 1992] HEWETT, Thomas T. ; BAECKER, Ronald ; CARD, Stuart ; CAREY, Tom ; GASEN, Jean ; MANTEI, Marilyn ; PERLMAN, Gary ; STRONG, Gary ; VERPLANK, William ; HEFLEY, Bill (Hrsg.) ; PERLMAN, Gary (Hrsg.): *ACM SIGCHI Curricula for Human Computer Interaction*. New York, NY, USA : ACM, 1992. – URL <http://old.sigchi.org/cdg/>. – abgerufen am 11.02.2012. – ISBN 0-89791-474-0
- [IDC 2011] IDC, International Data Corporation: *IDC - Press Release*. Pressemitteilung. Juni 2011. – URL <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS22871611>. – abgerufen am 14.02.2011
- [IVW 2011] IVW, Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.: *Werbeträgerdaten - Quartalsauflagen*. Webseite. 2011. – URL <http://www.i>

[vw.de/index.php?menuid=37&reporeid=10#tageszeitungen](http://www.vw.de/index.php?menuid=37&reporeid=10#tageszeitungen). – abgerufen am: 14.02.2012

- [Jensen u. a. 2009] JENSEN, B. ; KRUSE, R. ; WENDHOLT, B.: Application of indoor navigation technologies under practical conditions. In: *Positioning, Navigation and Communication, 2009. WPNC 2009. 6th Workshop on*, march 2009, S. 267 –273
- [Johansen 1988] JOHANSEN, Robert: *Groupware: Computer Support for Business Teams*. New York, NY, USA : The Free Press, 1988. – 205 S. – ISBN 978-0-02-916491-4
- [Kaltenbrunner und Bencina 2007] KALTENBRUNNER, Martin ; BENCINA, Ross: reactIVision: a computer-vision framework for table-based tangible interaction. In: *TEI '07: Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction*. New York, NY, USA : ACM, 2007, S. 69–74. – ISBN 978-1-59593-619-6
- [Kaltenbrunner u. a. 2005] KALTENBRUNNER, Martin ; BOVERMANN, Till ; BENCINA, Ross ; COSTANZA, Enrico: TUIO - A Protocol for Table-Top Tangible User Interfaces. In: *Proceedings of the 6th International Workshop on Gesture in Human-Computer Interaction and Simulation (GW 2005)*. Vannes, France, 2005. – URL http://opensoundcontrol.org/files/tuio_gw2005.pdf
- [Krueger 1993] KRUEGER, Myron W.: An Easy Entry Artificial Reality. In: WEXELBLAT, Alan (Hrsg.): *Virtual Reality: Applications and Explorations*, Academic Publishers Professional, 1993, S. 147–161. – ISBN 978-0-12-745045-2
- [Krueger u. a. 1985] KRUEGER, Myron W. ; GIONFRIDDO, Thomas ; HINRICHSSEN, Katrin: VIDEOPLACE – an artificial reality. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 1985 (CHI '85), S. 35–40. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/317456.317463>. – ISBN 0-89791-149-0
- [Kruger und Carpendale 2002] KRUGER, Russell ; CARPENDALE, Sheelagh: Orientation and Gesture on Horizontal Displays. In: *Workshop on Collaboration with Interactive Walls and Tables (in conj. UbiComp 2002)*, URL <http://www.ipsi.fraunhofer.de/ambiente/collabtablewalls/>, 2002
- [Kruger u. a. 2003] KRUGER, Russell ; CARPENDALE, Sheelagh ; SCOTT, Stacey D. ; GREENBERG, Saul: How people use orientation on tables: comprehension, coordination and communication. In: *Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work*. New York, NY, USA : ACM, 2003 (GROUP '03), S. 369–378. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/958160.958219>. – ISBN 1-58113-693-5
- [Kruger u. a. 2005] KRUGER, Russell ; CARPENDALE, Sheelagh ; SCOTT, Stacey D. ; TANG, Anthony: Fluid integration of rotation and translation. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2005 (CHI '05), S. 601–610. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1054972.1055055>. – ISBN 1-58113-998-5

- [Krzywinski u. a. 2009] KRZYWINSKI, Aleksander ; MI, Haipeng ; CHEN, Weiqin ; SUGIMOTO, Masanori: RoboTable: a tabletop framework for tangible interaction with robots in a mixed reality. In: *ACE '09: Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*. New York, NY, USA : ACM, 2009, S. 107–114. – ISBN 978-1-60558-864-3
- [Liu u. a. 2006] LIU, Jun ; PINELLE, David ; SALLAM, Samer ; SUBRAMANIAN, Sriram ; GUTWIN, Carl: TNT: improved rotation and translation on digital tables. In: *Proceedings of Graphics Interface 2006*. Toronto, Ont., Canada, Canada : Canadian Information Processing Society, 2006 (GI '06), S. 25–32. – URL <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1143079.1143084>. – ISBN 1-56881-308-2
- [Marquardt u. a. 2010] MARQUARDT, Nicolai ; KIEMER, Johannes ; GREENBERG, Saul: What caused that touch?: expressive interaction with a surface through fiduciary-tagged gloves. In: *ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2010 (ITS '10), S. 139–142. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1936652.1936680>. – ISBN 978-1-4503-0399-6
- [Metzinger 2010] METZINGER, Adalbert: *Arbeit mit Gruppen*. 2., überarbeitete Auflage. Freiburg im Breisgau : Lambertus Verlag, 2010. – 137 S. – ISBN 978-3-7841-1962-5
- [Meyer 2010] MEYER, Hilbert: *Unterrichtsmethoden II: Praxisband*. 13. Auflage. Berlin : Cornelsen Verlag, 2010. – 464 S. – ISBN 978-3-589-20851-7
- [Morris u. a. 2004] MORRIS, Meredith R. ; RYALL, Kathy ; SHEN, Chia ; FORLINES, Clifton ; VERNIER, Frederic: Beyond "social protocols": multi-user coordination policies for co-located groupware. In: *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 2004 (CSCW '04), S. 262–265. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1031607.1031648>. – ISBN 1-58113-810-5
- [Nacenta u. a. 2005] NACENTA, Miguel A. ; ALIAKSEYEU, Dzmitry ; SUBRAMANIAN, Sriram ; GUTWIN, Carl: A comparison of techniques for multi-display reaching. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2005 (CHI '05), S. 371–380. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1054972.1055024>. – ISBN 1-58113-998-5
- [Nacenta u. a. 2009] NACENTA, Miguel A. ; BAUDISCH, Patrick ; BENKO, Hrvoje ; WILSON, Andy: Separability of spatial manipulations in multi-touch interfaces. In: *Proceedings of Graphics Interface 2009*. Toronto, Ont., Canada, Canada : Canadian Information Processing Society, 2009 (GI '09), S. 175–182. – URL <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1555880.1555919>. – ISBN 978-1-56881-470-4
- [Nitzberg und Lo 1991] NITZBERG, Bill ; LO, Virginia: Distributed shared memory: a survey of issues and algorithms. In: *Computer* 24 (1991), aug, Nr. 8, S. 52–60. – ISSN 0018-9162
- [Olsen und Nielsen 2001] OLSEN, Dan R. ; NIELSEN, Travis: Laser pointer interaction. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York,

- NY, USA : ACM, 2001 (CHI '01), S. 17–22. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/365024.365030>. – ISBN 1-58113-327-8
- [Palmer und Fields 1994] PALMER, T.D. ; FIELDS, N.A.: Computer supported cooperative work. In: *Computer* 27 (1994), may, Nr. 5, S. 15 –17. – ISSN 0018-9162
- [Parker u. a. 2005] PARKER, J. K. ; MANDRYK, Regan L. ; INKPEN, Kori M.: TractorBeam: seamless integration of local and remote pointing for tabletop displays. In: *Proceedings of Graphics Interface 2005*. School of Computer Science, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada : Canadian Human-Computer Communications Society, 2005 (GI '05), S. 33–40. – URL <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1089508.1089515>. – ISBN 1-56881-265-5
- [Pinelle u. a. 2008] PINELLE, D. ; STACH, T. ; GUTWIN, C.: TableTrays: Temporary, reconfigurable work surfaces for tabletop groupware. In: *Horizontal Interactive Human Computer Systems, 2008. TABLETOP 2008. 3rd IEEE International Workshop on*, oct. 2008, S. 41 –48
- [Pinelle u. a. 2006] PINELLE, David ; GUTWIN, Carl ; SUBRAMANIAN, Sriram: Designing digital tables for highly integrated collaboration / Computer Science Department, University of Saskatchewan. URL <http://hci.usask.ca/publications/2006/highly-int-collab-tech-report.pdf>, 2006 (HCI-TR-06-02). – Forschungsbericht. abgerufen am: 26.07.2010
- [PRWeb 2011] PRWEB: *Global Tablet Computer Market Set For Rapid Growth*. Webseite. Januar 2011. – URL <http://www.prweb.com/releases/2011/01/prweb4985134.htm>. – abgerufen am 14.02.2012
- [Przyborski und Wohlrab-Sahr 2010] PRZYBORSKI, Aglaja ; WOHLRAB-SAHR, Monika ; MOHR, Arno (Hrsg.): *Qualitative Sozialforschung: Ein Arbeitsbuch*. 3., korrigierte Auflage. München : Oldenbourg Verlag München, 2010 (Lehr- und Handbücher der Soziologie). – 403 S. – ISBN 978-3-486-59791-2
- [Rahimi und Vogt 2008] RAHIMI, Mohammadali ; VOGT, Matthias: *Gestenbasierte Computerinteraktion auf Basis von Multitouch-Technologie*. Bachelorarbeit. 2008. – URL http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/bachelor/rahimi_vogt.pdf. – abgerufen am: 21.02.2010
- [Rahimi und Vogt 2009] RAHIMI, Mohammed Ali ; VOGT, Matthias: *Vorbereitende Arbeiten zum Living Place Hamburg*. Hausarbeit. 2009. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2009-proj/berichte.html>. – abgerufen am: 22.02.2010
- [Rekimoto 1997] REKIMOTO, Jun: Pick-and-drop: a direct manipulation technique for multiple computer environments. In: *Proceedings of the 10th annual ACM symposium on User interface software and technology*. New York, NY, USA : ACM, 1997 (UIST '97), S. 31–39. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/263407.263505>. – ISBN 0-89791-881-9

- [Rekimoto und Saitoh 1999] REKIMOTO, Jun ; SAITOH, Masanori: Augmented surfaces: a spatially continuous work space for hybrid computing environments. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: the CHI is the limit*. New York, NY, USA : ACM, 1999 (CHI '99), S. 378–385. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/302979.303113>. – ISBN 0-201-48559-1
- [Ringel u. a. 2004] RINGEL, Meredith ; RYALL, Kathy ; SHEN, Chia ; FORLINES, Clifton ; VERNIER, Frederic: Release, relocate, reorient, resize: fluid techniques for document sharing on multi-user interactive tables. In: *CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2004 (CHI EA '04), S. 1441–1444. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/985921.986085>. – ISBN 1-58113-703-6
- [Roßberger und von Luck 2008] ROSSBERGER, Philipp ; VON LUCK, Kai: *Seamless interaction in interactive rooms - some preliminary remarks*. Presented at the World Usability Day 2008, Hamburg. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/papers/WUD2008.pdf>. – abgerufen am: 22.02.2010
- [Ryall u. a. 2004] RYALL, Kathy ; FORLINES, Clifton ; SHEN, Chia ; MORRIS, Meredith R.: Exploring the effects of group size and table size on interactions with tabletop shared-display groupware. In: *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 2004 (CSCW '04), S. 284–293. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1031607.1031654>. – ISBN 1-58113-810-5
- [Schiavo u. a. 2011] SCHIAVO, Gianluca ; JACUCCI, Giulio ; ILMONEN, Tommi ; GAMBERINI, Luciano: Evaluating an automatic rotation feature in collaborative tabletop workspaces. In: *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2011 (CHI EA '11), S. 1315–1320. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1979742.1979767>. – ISBN 978-1-4503-0268-5
- [Schwarzer 2012] SCHWARZER, Jan: *Enterprise Mirrors - Interaktive und ubiquitäre Benutzungsschnittstellen für Unternehmen*. Masterarbeit. 2012. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/papers.html>. – zum 07.02.2012 noch in Bearbeitung und unveröffentlicht
- [Schwarzer und Barnkow 2011] SCHWARZER, Jan ; BARNKOW, Lorenz: *Entwicklung eines Multitouch-Informationssystems für öffentliche Wandbildschirme*. Projektbericht. 2011. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projects.html>
- [Schöning 2010] SCHÖNING, Johannes: Touching the future: the rise of multitouch interfaces. In: *PerAdaMagazine* (2010), April. – URL <http://www.perada-magazine.eu/view.php?source=002864-2010-03-29>. – abgerufen am: 14.02.2012
- [Schütz u. a. 1987] SCHÜTZ, Klaus-Volker ; OLSZOWI, Eleonore ; REISER, Helmus ; SCHULTZE, Annedore ; TILLMANN, Jan ; VON GODIN, Elisabeth ; ASCHAFFENBURG, Helga ; STOLL-

- BERG, Dietrich ; RAGUSE, Hartmut ; MEYER-SCHEU, Josef ; HAHN, Karin (Hrsg.) ; SCHRAUT-BIRMELIN, Marianne (Hrsg.) ; SCHÜTZ, Klaus (Hrsg.) ; WAGNER, Christel (Hrsg.): *Gruppenarbeit: themenzentriert. Entwicklungsgeschichte, Kritik u. Methodenreflexion*. Mainz : Matthias-Grünewald-Verlag, 1987 (Aspekte themenzentrierter Interaktion). – 160 S. – ISBN 3-7867-1292-1
- [Scott u. a. 2005] SCOTT, S.D. ; CARPENDALE, M.S.T. ; HABELSKI, S.: Storage bins: mobile storage for collaborative tabletop displays. In: *Computer Graphics and Applications, IEEE* 25 (2005), july-aug., Nr. 4, S. 58–65. – ISSN 0272-1716
- [Scott und Carpendale 2006] SCOTT, Stacey D. ; CARPENDALE, Sheelagh: *Investigating Tabletop Territoriality in Digital Tabletop Workspaces*. Technical Report 2006-836-29, Department of Computer Science, University of Calgary. Calgary, Canada. – Forschungsbericht. 2006. – URL http://www.eng.uwaterloo.ca/~s9scott/wiki/uploads/Main/scott2006_TR_2006-836-29.pdf. – abgerufen am: 09.12.2011
- [Scott u. a. 2004] SCOTT, Stacey D. ; SHEELAGH, M. ; CARPENDALE, T. ; INKPEN, Kori M.: Territoriality in collaborative tabletop workspaces. In: *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 2004 (CSCW '04), S. 294–303. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1031607.1031655>. – ISBN 1-58113-810-5
- [Shafranovich 2005] SHAFRANOVICH, Yakov: *Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files*. RFC 4180 (Informational). Oktober 2005 (Request for Comments). – URL <http://www.ietf.org/rfc/rfc4180.txt>. – abgerufen am: 12.01.2012
- [Shen u. a. 2003] SHEN, Chia ; EVERITT, Katherine ; RYALL, Kathleen: UbiTable: Impromptu Face-to-Face Collaboration on Horizontal Interactive Surfaces. In: DEY, Anind (Hrsg.) ; SCHMIDT, Albrecht (Hrsg.) ; MCCARTHY, Joseph (Hrsg.): *UbiComp 2003: Ubiquitous Computing* Bd. 2864. Springer Berlin / Heidelberg, 2003, S. 281–288. – URL http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-39653-6_{_}22. – 10.1007/978-3-540-39653-6_22. – ISBN 978-3-540-20301-8
- [Shen u. a. 2002] SHEN, Chia ; LESH, Neal B. ; VERNIER, Frederic ; FORLINES, Clifton ; FROST, Jeana: Sharing and building digital group histories. In: *Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 2002 (CSCW '02), S. 324–333. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/587078.587124>. – ISBN 1-58113-560-2
- [Shen u. a. 2004] SHEN, Chia ; VERNIER, Frédéric D. ; FORLINES, Clifton ; RINGEL, Meredith: DiamondSpin: an extensible toolkit for around-the-table interaction. In: *CHI '04: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2004, S. 167–174. – ISBN 1-58113-702-8

- [Streitz u. a. 2002] STREITZ, Norbert ; PRANTE, Thorsten ; MÜLLER-TOMFELDE, Christian ; TANDLER, Peter ; MAGERKURTH, Carsten: Roomware: the second generation. In: *CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2002 (CHI EA '02), S. 506–507. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/506443.506452>. – ISBN 1-58113-454-1
- [Streitz u. a. 1998] STREITZ, Norbert A. ; GEISLER, Jörg ; HOLMER, Torsten: Roomware for Cooperative Buildings: Integrated Design of Architectural Spaces and Information Spaces. In: *Proceedings of the First International Workshop on Cooperative Buildings, Integrating Information, Organization, and Architecture*. London, UK : Springer-Verlag, 1998 (CoBuild '98), S. 4–21. – URL <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=645968.674732>. – ISBN 3-540-64237-4
- [Tang u. a. 2010] TANG, Anthony ; PAHUD, Michel ; INKPEN, Kori ; BENKO, Hrvoje ; TANG, John C. ; BUXTON, Bill: Three's company: understanding communication channels in three-way distributed collaboration. In: *Proceedings of the 2010 ACM conference on Computer supported cooperative work*. New York, NY, USA : ACM, 2010 (CSCW '10), S. 271–280. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1718918.1718969>. – ISBN 978-1-60558-795-0
- [Tang 1991] TANG, John C.: Findings from observational studies of collaborative work. In: *International Journal of Man-Machine Studies* 34 (1991), February, Nr. 2, S. 143 – 160. – URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002073739190039A>. – Special Issue: Computer-supported Cooperative Work and Groupware. Part 1. – ISSN 0020-7373
- [Tinker 1956] TINKER, Miles A.: Effects of angular alignment upon readability of print. In: *Journal of Educational Psychology* 47 (1956), Oct, Nr. 6, S. 358–363. – URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022066307632899>. – ISSN 0022-0663
- [Toney und Thomas 2006] TONEY, A. ; THOMAS, B.H.: Considering reach in tangible and table top design. In: *Horizontal Interactive Human-Computer Systems, 2006. TableTop 2006. First IEEE International Workshop on*, jan. 2006, S. 2 pp.
- [Ullmer und Ishii 1997] ULLMER, Brygg ; ISHII, Hiroshi: The metaDESK: models and prototypes for tangible user interfaces. In: *Proceedings of the 10th annual ACM symposium on User interface software and technology*. New York, NY, USA : ACM, 1997 (UIST '97), S. 223–232. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/263407.263551>. – ISBN 0-89791-881-9
- [Vernier u. a. 2002] VERNIER, Frédéric ; LESH, Neal ; SHEN, Chia: Visualization techniques for circular tabletop interfaces. In: *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces*. New York, NY, USA : ACM, 2002 (AVI '02), S. 257–265. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1556262.1556305>. – ISBN 1-58113-537-8

- [W3C 2008] W3C, World Wide Web Consortium ; BRAY, Tim (Hrsg.) ; PAOLI, Jean (Hrsg.) ; SPERBERG-McQUEEN, C. M. (Hrsg.) ; MALER, Eve (Hrsg.) ; YERGEAU, François (Hrsg.): *Extensible Markup Language (XML) 1.0*. W3C Recommendation. November 2008. – URL <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>. – abgerufen am: 12.01.2012
- [Weiser 1993] WEISER, Mark: *Ubiquitous Computing*. Webseite. 8 1993. – URL <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCompHotTopics.html>. – abgerufen am 25.10.2011
- [Wellner 1991] WELLNER, Pierre: The DigitalDesk calculator: tangible manipulation on a desk top display. In: *Proceedings of the 4th annual ACM symposium on User interface software and technology*. New York, NY, USA : ACM, 1991 (UIST '91), S. 27–33. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/120782.120785>. – ISBN 0-89791-451-1
- [Wigdor u. a. 2007] WIGDOR, D. ; PERM, G. ; RYALL, K. ; ESENTHER, A. ; SHEN, Chia: Living with a Tabletop: Analysis and Observations of Long Term Office Use of a Multi-Touch Table. In: *Horizontal Interactive Human-Computer Systems, 2007. TABLETOP '07. Second Annual IEEE International Workshop on*, oct. 2007, S. 60 –67
- [Wigdor und Balakrishnan 2005] WIGDOR, Daniel ; BALAKRISHNAN, Ravin: Empirical investigation into the effect of orientation on text readability in tabletop displays. In: *Proceedings of the ninth conference on European Conference on Computer Supported Cooperative Work*. New York, NY, USA : Springer-Verlag New York, Inc., 2005, S. 205–224. – URL <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1242029.1242040>. – ISBN 978-1402040221
- [Wikipedia 2011] WIKIPEDIA: *essen & trinken*. Webseite. 2011. – URL http://de.wikipedia.org/wiki/Essen_%26_trinken. – abgerufen am: 16.02.2011
- [Wilson 1991] WILSON, Paul: *Computer Supported Cooperative Work: An Introduction*. Oxford : Intellect Books, 1991. – 124 S. – ISBN 978-1-871516-26-5
- [Wittern 2011] WITTERN, Hauke: *Konzeption, Entwicklung und Evaluierung einer Geschäftsprozessmodellierungsanwendung für Multitouch Geräte*. Masterarbeit. 2011. – URL <http://opus.haw-hamburg.de/volltexte/2011/1327/>. – abgerufen am: 07.02.2012
- [Wu und Balakrishnan 2003] WU, Mike ; BALAKRISHNAN, Ravin: Multi-finger and whole hand gestural interaction techniques for multi-user tabletop displays. In: *Proceedings of the 16th annual ACM symposium on User interface software and technology*. New York, NY, USA : ACM, 2003 (UIST '03), S. 193–202. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/964696.964718>. – ISBN 1-58113-636-6

B Materialien der Usability-Untersuchung

B.1 E-Mail-Einladung

Folgende Einladung wurde per E-Mail an verschiedene Semestergruppen der Bachelor- und Master-Studiengänge (Angewandte bzw. Technische) Informatik sowie dem Autor persönlich bekannte Personen verschickt.

Hallo zusammen,

im Rahmen meiner Masterarbeit habe ich eine Software entwickelt, um Gruppenarbeit an „Tischen“ zu unterstützen. Um diese Software zu testen und um zu bewerten, ob die Software überhaupt hilfreich ist, brauche ich Testpersonen.

(Wer den „Tisch“ nicht kennt, in diesem MOPO-Artikel gibt es ein paar Fotos: <http://www.mopo.de/living/hightech-bude-living-place--so-leben-wir-in-der-zukunft,5066772,11076752.html>)

Wann, wie, wo und wie lange?

Bei Interesse solltet Ihr gut 1 Stunde einplanen. Zu Beginn wird ein Fragebogen ausgefüllt und Ihr sollt die Gelegenheit erhalten, den Tisch ein bisschen kennen zu lernen. Der eigentliche Test wird in zwei Phasen durchgeführt, wobei in beiden Phasen fast die gleiche Aufgabe zu erfüllen ist. Anschließend gibt es einen weiteren Fragebogen und ein kurzes Interview, in dem ich gerne Eure Meinungen einfangen möchte. Da es sich thematisch um Gruppenarbeit handelt, werden die Tests in 3er-Gruppen absolviert.

Die Tests sollen in einem Zeitfenster von 14 Tagen zwischen Montag, dem 14.11., und Sonntag, dem 27.11., durchgeführt werden. Vorzugsweise sind Zeiten ab 16 Uhr angepeilt, um Überschneidungen mit anderen Projekten im Labor gering wie möglich zu halten. (Jede Gruppe führt den Test nur einmal durch, so dass Ihr natürlich keine 14 Tage einplanen müsst ;))

Die Tests finden im sog. *Living Place Hamburg* statt, am Berliner Tor 11 (Haus D). Der Campus Berliner Tor ist per S1/S2/S11/S21 bzw. U2/U3 (Haltestelle Berliner Tor) und mit der U1 (Haltestelle Lohmühlenstraße) gut zu erreichen. Haus D findet Ihr auf dem diesem Lageplan: <http://www.mp.haw-hamburg.de/a1-7/>

Ich bin dabei, wie kann ich mich anmelden?

Falls Ihr Interesse habt an den Tests teilzunehmen, dann schreibt mir doch bitte, an welchen Tagen aus o.g. Zeitraum Ihr frei seid. Bitte schreibt auch gleich dazu, zu welchen Uhrzeiten Ihr bereit stündet.

Ich werde aus den Rückmeldungen dann versuchen 3er-Gruppen zu bilden und Euch Einladungen für den jeweiligen Termin zu senden. (Natürlich könnt Ihr Euch auch selber zu Gruppen zusammenfinden, wenn Ihr das wollt.)

Dann möchte ich Euch schon mal im Voraus für Eure Mühen danken und werde als kleine Kompensation Kaffee (oder andere Erfrischungsgetränke) und Kuchen bereithalten.

Viele Grüße

Lorenz Barnkow

B.2 Einverständniserklärung der Testpersonen

i



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Einverständniserklärung

Thema der Untersuchung:

Mechanismen zur Unterstützung von Gruppenarbeit an digitalen Tabletops

Durchführender Student:

Lorenz Barnkow

Beschreibung der Untersuchung:

Im Rahmen einer Masterarbeit soll untersucht werden, wie die Gruppenarbeit an digitalen Tabletops Software-seitig optimal unterstützt werden kann. Besonderes Augenmerk wird dabei darauf gerichtet, wie die Teilnehmer der Untersuchung mit digitalen Artefakten umgehen und wie sie diese mit anderen Teilnehmern am Tabletop austauschen. Hierfür sollen die Teilnehmer eine Gruppenarbeit in zwei verschiedenen Konfigurationen an einem Touchscreen durchführen. Die Aufgabe beinhaltet das Zusammenstellen von Nachrichten und Bildern zu einer 10-seitigen Zeitschrift.

Während der Untersuchung werden die Teilnehmer in Bild und Ton (Video und Fotografie) aufgezeichnet und durch den durchführenden Studenten beobachtet. Darüber hinaus werden die Interaktionen mit dem Tabletop von der eingesetzten Software zur späteren Auswertung protokolliert. Vor und nach der Untersuchung füllen die Teilnehmer je einen Fragebogen aus. Nach der Untersuchung findet weiterhin ein kurzes Interview statt, welches auch aufgezeichnet wird. Die gesamte Untersuchung soll für die Teilnehmer etwa eine Stunde andauern.

Zur Veranschaulichung der gewonnenen Erkenntnisse behält sich der durchführende Student vor, einzelne Standbilder aus den Videoaufnahmen bzw. Fotos für die Masterarbeit oder für Präsentationen bzw. Veröffentlichungen zu dieser Untersuchung zu verwenden. Die Gesichter der Teilnehmer werden dabei unkenntlich gemacht. Weiterhin behält sich der durchführende Student vor, Transkriptionen der Tonaufnahmen sowie die Daten der Fragebögen in anonymisierter Form in der Masterarbeit zu veröffentlichen. Sämtliches Rohmaterial (Bild- und Tonaufzeichnungen) wird nach Auswertung der Untersuchung und Abschluss der Masterarbeit vernichtet.

ii

Einverständniserklärung:

Mit Ihrer Unterschrift bestätigen Sie o. g. Informationen zur Teilnahme an der Untersuchung verstanden zu haben, mit diesem Vorgehen einverstanden zu sein und als Teilnehmer diese Untersuchung durchzuführen. Mit dieser Unterschrift entbinden Sie den durchführenden Studenten keinesfalls von seinen rechtlichen Verpflichtungen und Sie räumen ihm keine weitergehenden Rechte ein, die über die o. g. Bedingungen hinaus gehen. Sie können die Teilnahme an der Untersuchung trotz Unterschrift zu jedem Zeitpunkt und ohne weitere Konsequenzen abbrechen.

Sollten Sie weitere Fragen im Bezug auf die Untersuchung oder deren Rahmenbedingungen haben, kontaktieren Sie bitte den durchführenden Studenten:

Lorenz Barnkow
Email: Lorenz.Barnkow@haw-hamburg.de

	Nichtzutreffendes bitte durchstreichen	
Ich stimme zu, an o. g. Aufgaben teilzunehmen	JA	NEIN
Ich stimme Video-, Audio- und Fotoaufnahmen zu	JA	NEIN
Ich stimme zu, dass meine anonymisierten Aussagen direkt zitiert werden dürfen	JA	NEIN
Ich stimme zu, dass die Videostandbilder und Fotos (Gesicht unkenntlich) für Präsentationen und/oder andere Veröffentlichungen verwendet werden dürfen	JA	NEIN

Name TeilnehmerIn (bitte leserlich)

Unterschrift TeilnehmerIn

Unterschrift durchführender Student

Datum

Eine Kopie dieser Einverständniserklärung kann auf Wunsch für Sie erstellt und an Sie ausgehändigt werden.

B.3 Fragebogen vor den Experimenten

i


Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Fragebogen 1

Anleitung: Bitte für jede der folgenden Fragen nur genau eine Antwort ankreuzen. Möchten Sie eine Frage lieber nicht beantworten, dann kreuzen Sie bitte „Enthaltung“ an. Ihre Antworten sind vertraulich, tauschen Sie sich nicht mit anderen Teilnehmern darüber aus.

1. Zur Person

1. Bitte geben Sie Ihr Alter an:

18-20	21-24	25-29	30-35	36-45	46 oder älter	Enthaltung
<input type="radio"/>						

2. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an:

Männlich	Weiblich		Enthaltung
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Sind Sie im laufenden Semester (WiSe 2011/2012) eingeschriebener Student einer Hochschule?

Ja	Nein	Enthaltung
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

a) Wenn **Ja**, dann bitte folgende Informationen ergänzen:

i. Welchen Abschluss streben Sie aktuell an? (z. B. B. Sc., M. Sc., Ph. D., etc.)

ii. Welcher Studienrichtung gehören Sie an? (z. B. Informatik, E-Technik, etc.)

iii. In Ihrem wievielten Studiensemester befinden Sie sich (Gesamtzahl)?

1.-2.	3.-4.	5.-6.	7.-9.	10.-12.	13. o. höher	Enthaltung
<input type="radio"/>						

b) Wenn **Nein**, welchen Beruf üben Sie derzeit aus?

ii

2. Computer-Kenntnisse

1. Wie lange verwenden Sie bereits Computer?

Keine Vorkenntnisse	Bis zu 1 Monat	Bis zu 1 Jahr	1 - 5 Jahre	mehr als 5 Jahre	Enthaltung
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Wie oft verwenden Sie einen Computer?

nie	0-5 h / W	5-15 h / W	15-25 h / W	25-40 h / W	40+ h / W	Enthaltung
<input type="radio"/>						

3. Wie oft verwenden Sie einen Touchscreen?

nie	0-5 h / W	5-15 h / W	15-25 h / W	25-40 h / W	40+ h / W	Enthaltung
<input type="radio"/>						

4. Wie oft haben sie bereits digitale Tabletops verwendet?

nie	einmal	2 - 5 mal	6 - 20 mal	mehr als 20 mal	Enthaltung
<input type="radio"/>					

Vielen Dank! Ihre Antworten sind vertraulich, tauschen Sie sich nicht mit anderen Teilnehmern darüber aus. Bitte geben Sie mir den ausgefüllten Fragebogen wieder zurück.

B.5 Dauer der Experimente

Tabelle B.2: Kombinierte Dauer beider Experimente je Gruppe

Gruppe	Dauer [min]
1	100
2	80
3	55
4	40
5	75
6	85
7	60
8	45
9	100
10	55
Durchschnitt	69,5
Min	40
Max	100
Std.-Abw.	21,7
Alle Gruppen	695

B.6 Fragebogen nach den Experimenten

i



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Fragebogen 2

Anleitung: Bitte für jede der folgenden Fragen nur genau eine Antwort ankreuzen. Möchten Sie eine Frage lieber nicht beantworten, dann kreuzen Sie bitte „Enthaltung“ an. Ihre Antworten sind vertraulich, tauschen Sie sich nicht mit anderen Teilnehmern darüber aus.

1. Zur Anwendung

1. Die Bedienung der Software insgesamt war:

sehr einfach

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr umständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
2. Die Manipulation von Objekten war (bewegen, skalieren, rotieren, etc.):

sehr einfach

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr umständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
3. Die Suche nach Bildern und Nachrichten war:

sehr einfach

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr umständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
4. Die Verwendung von Storage Spaces war (anlegen, verschieben, befüllen, etc.):

sehr einfach

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr umständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
5. Die Verwendung der Zeitung(en) war (anlegen, gestalten, umblättern, etc.):

sehr einfach

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr umständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
6. Die manuelle Ausrichtung von Objekten war:

sehr einfach

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr umständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
7. Die Verwendung der automatischen Objektausrichtung war:

sehr hilfreich

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

sehr hinderlich

Enthaltung
<input type="radio"/>

zufriedenstellend

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

frustrierend

Enthaltung
<input type="radio"/>
8. Manuelle und automatische Ausrichtung gleichzeitig verfügbar zu haben war:

sehr nützlich

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

gar nicht nützlich

Enthaltung
<input type="radio"/>
9. Die farbliche Zuordnung der Werkzeuge zu BenutzerInnen / Personal Spaces war:

intuitiv verständlich

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

nicht verständlich

Enthaltung
<input type="radio"/>

sehr nützlich

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

gar nicht nützlich

Enthaltung
<input type="radio"/>

ii

2. Gruppenarbeit

1. Anderen TeilnehmerInnen digitale Artefakte weiter zu geben war:

sehr einfach	1 O	2 O	3 O	4 O	5 O	6 O	sehr umständlich	Enthaltung O
-----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------------	-----------------

2. Digitale Artefakte von anderen TeilnehmerInnen zu erhalten war:

sehr einfach	1 O	2 O	3 O	4 O	5 O	6 O	sehr umständlich	Enthaltung O
-----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------------	-----------------

3. Die Zusammenarbeit mit den anderen TeilnehmerInnen zu koordinieren war:

sehr einfach	1 O	2 O	3 O	4 O	5 O	6 O	sehr umständlich	Enthaltung O
-----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------------	-----------------

4. Einzuschätzen, wo die anderen TeilnehmerInnen gerade arbeiten war:

sehr einfach	1 O	2 O	3 O	4 O	5 O	6 O	nicht erkennbar	Enthaltung O
-----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------------------	-----------------

5. Einzuschätzen, was die anderen TeilnehmerInnen gerade taten war:

sehr einfach	1 O	2 O	3 O	4 O	5 O	6 O	nicht erkennbar	Enthaltung O
-----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------------------	-----------------

6. Einzuschätzen, was die anderen TeilnehmerInnen gerade tun wollten war:

sehr einfach	1 O	2 O	3 O	4 O	5 O	6 O	nicht erkennbar	Enthaltung O
-----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------------------	-----------------

Weitere Anmerkungen:

Vielen Dank! Ihre Antworten sind vertraulich, tauschen Sie sich nicht mit anderen Teilnehmern darüber aus. Bitte geben Sie mir den ausgefüllten Fragebogen wieder zurück.

B.7 Ergebnisse des Fragebogens nach den Experimenten

Die abgebildeten Tabelleneinträge entsprechen den angekreuzten Werten der Skalierungsfragen. Die Fragen sind in dieser Übersicht mit einem dreistelligen Nummerierungsschema X.Y.Z versehen. X steht für den Fragebogen, hier also immer 2. Y steht für den Abschnitt (1 für „Zur Anwendung“, 2 für „Gruppenarbeit“). Z gibt die Nummer der Frage wieder, so wie sie auf dem Fragebogen beschriftet ist. Leere Felder zeigen eine Enthaltung an.

Tabelle B.3: Zusammenfassung der Ergebnisse des 2. Fragebogens

Teilnehmer Gruppe	Frage 2.1.1	Frage 2.1.2	Frage 2.1.3	Frage 2.1.4	Frage 2.1.5	Frage 2.1.6	Frage 2.1.7 a	Frage 2.1.7 b	Frage 2.1.8	Frage 2.1.9 a	Frage 2.1.9 b	Frage 2.2.1	Frage 2.2.2	Frage 2.2.3	Frage 2.2.4	Frage 2.2.5	Frage 2.2.6	
1	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2
	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1
	3	2	3	5	2	1	4	3	4	2	1	6	1	1	2	5	4	6
2	1	2	1	1	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	6	6	6	6
	2	1	2	1	2	2	1	3	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	1	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
3	1	2	3	4	2	2	2	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	3
	2	3	2	2	3	4	2	1	1	1	1	1	4	4	3	4	4	4
	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4
4	1	3	3	2	2	2	4	3	3	5	1	1	1	5	5	3	3	3
	2	1	1	1	1	1	1			1	1	1	3	2	3	2	3	3
	3	1	2	2	3	5	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	2	2	2	3	4	2	3	3	3	2	4	1	2	3	2	2	4
	2	4	3	2	2	2	3	3	3	5	1	1	3	3	2	1	4	5
	3	1	2	1	3	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	2
6	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	6
	2	1	2		1	1	3	1	2	4	2	1	1	1	2	2	1	3
	3	4	3	4	3	2	2	3	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2
7	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
	2	1	2	2	2	3	1	3	2	4	1	2	2	2	1	1	2	3
	3	2	2	1	2	2	1	3	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2
8	1	3	2	3	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	2	1	2	1	1	3	1	4	4	3	1	2	1	1	1	1	2	1
	3	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	3	1	3	5
9	1	3	3	2	1	4	4	2	2	1	1	1	3	2	2	3	4	4
	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	1	2	3	3
	3	4	2	5	2	4	1	4	4	4	1	2	2	2	3	1	5	3
10	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	2	1	2	3
	2	3	4	3	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	3	2	3	4	3	2	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3	2

Tabelle B.4: Weitere Anmerkungen der Teilnehmer_innen auf dem 2. Fragebogen

Teilnehmer Gruppe	Weitere Anmerkungen
1	1 Automatische Ausrichtung meiner Meinung nach essentiell
	2 Usability: Größen v. Fenstern, Tastaturen etc. speichern wäre toll
	3 Es kam vor, dass Artefakte ausversehen zu nahe an einen anderen Space kamen und dann weg waren. Das war sehr hinderlich.
2	1 Tastatur müsste verbessert werden, damit Begriffe schneller gesucht werden können (markieren verbessern, löschen von Buchstaben etc.). Standardeinstellung gleich größer
	2 Teilweise unübersichtlich bei mehreren Benutzern
	3 Die Suche über die Tastatur gestaltet sich sehr umständlich. Die farbliche Zuordnung war sehr hilfreich und machte das Arbeiten angenehmer, als im 2. Versuch.
3	1
	2
	3
4	1
	2 Man kommt sich doch ab & an in die Quere - andere zu ärgern ist leicht :)
	3
5	1
	2
	3 -Storage-Space zu sortieren/etwas zu entfernen war schwierig/alles muss nach und nach rausgenommen werden. -eine Funktion (Pin), für das Befestigen einer Komponente z.B. der Zeitung, wäre hilfreich für das Lösen der Aufgabe - manchmal hat man die Zeitung verschoben, obwohl man blättern wollte. -die Skalierung war manchmal "zu schnell" (bei kleiner Geste eine große Skalierung).
6	1 Ich möchte die Farbe von personal Bereich selbst aussuchen.
	2 Es wäre besser, wenn Scrolling von Bildern und Nachrichten einheitlich (von rechts nach links und umgekehrt) wäre.
	3 Das Bedienen der Tastatur erweist sich als sehr schwierig, der vorgegebene Text "Hamburg" in der Textbox war störend.
7	1 Meine größten Probleme: 1.) Texteingaben in Textfeldern äußerst mühsam (langsam, fehlerträchtig) auch bedingt durch 2.) ganz miese Auflösung am Arbeitsplatz, Texte selbst in großer Zoomstufe schwer zu lesen.
	2 Zu 9. Farbaufteilung nach Ausrichtung / Stagespace unklar, da bei manueller Ausrichtung verloren
	3
8	1 - Tisch ist relativ schnell "voll" / - 10-Finger-Tippen ist nicht möglich
	2 Automatische Ausrichtung stört eher
	3
9	1
	2
	3
10	1 Textfelder → Cursor immer gleich ausrichten.
	2 Eher zur Kante hin ausrichten. Personal Space durch Geste öffnen ↗→↘ oder ↙←→↘
	3

B.8 Darstellung der Aktivitäten auf dem Tabletop

Während der Experimente wurden Manipulationen an den Artefakten durch das System automatisch protokolliert (siehe Abschnitt 3.3.2.5). Zur Visualisierung dieser Daten wurden zwei Typen von Aktivitätsdiagrammen erstellt, die zum einen die Manipulationen nach Tabletop-Region und zum anderen die Manipulation nach Typ darstellen.

B.8.1 Häufigkeit der Manipulationen nach Regionen

In diesen Diagrammen werden die Manipulationen nach Tabletop-Region dargestellt. Die Arbeitsfläche des Tabletops wird dabei zunächst in 32×9 Regionen aufgeteilt. Für jede Region wird die Anzahl der Manipulationen, deren Endpunkt innerhalb der entsprechenden Region liegt, aufsummiert. Diese Regionensummen bestimmen dann die Einfärbung der jeweiligen Region, wobei die größte Summe auf das kräftigste Blau abgebildet wird und ungenutzte Regionen weiß bleiben. Die restlichen Summen werden auf die dazwischenliegenden Farbabstufungen (konkret 8 Bit Farbtiefe im Blaukanal) abgebildet, wobei kein Histogrammausgleich durchgeführt wird. Stark genutzte Regionen grenzen sich klar von weniger stark genutzten Regionen ab, so dass nicht zwingend alle Abstufungen im endgültigen Diagramm vorkommen müssen.

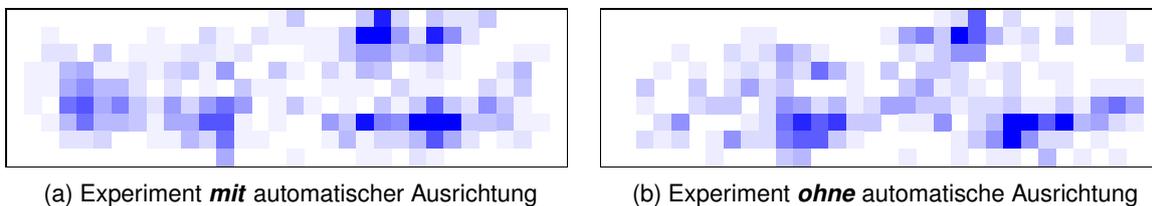


Abbildung B.1: Manipulationen (Gruppe 1) nach Regionen

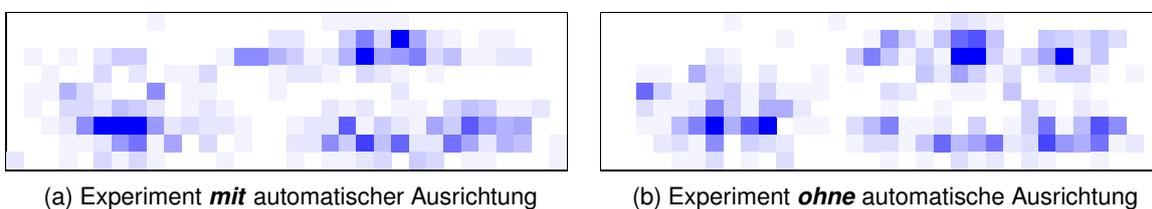
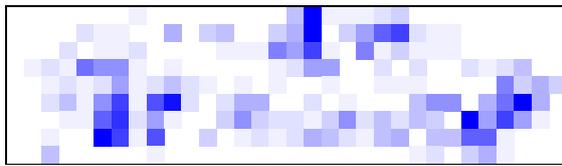
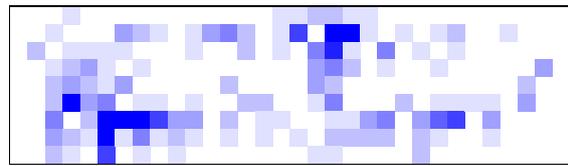


Abbildung B.2: Manipulationen (Gruppe 2) nach Regionen

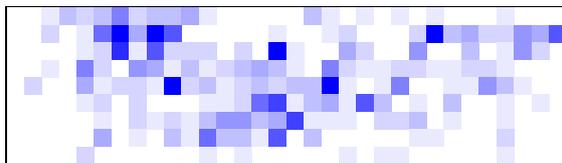


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

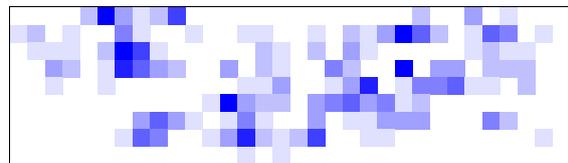


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.3: Manipulationen (Gruppe 3) nach Regionen

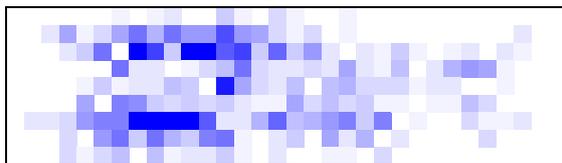


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

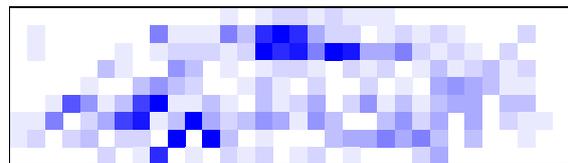


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.4: Manipulationen (Gruppe 4) nach Regionen

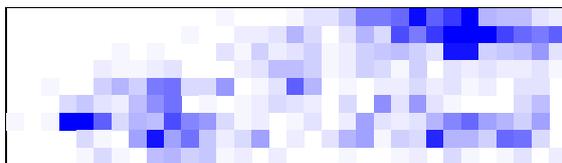


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

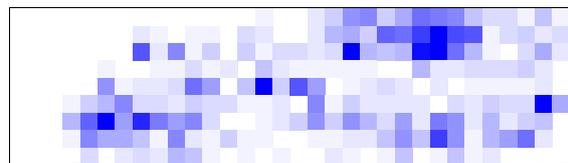


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.5: Manipulationen (Gruppe 5) nach Regionen

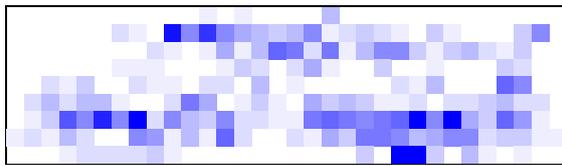


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

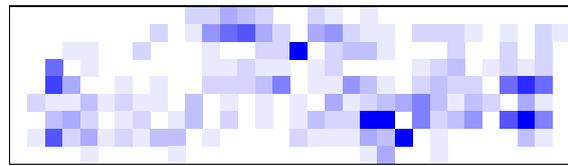


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.6: Manipulationen (Gruppe 6) nach Regionen

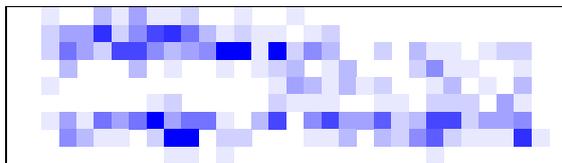


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

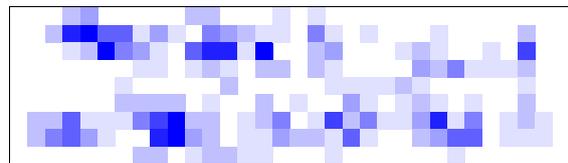


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.7: Manipulationen (Gruppe 7) nach Regionen

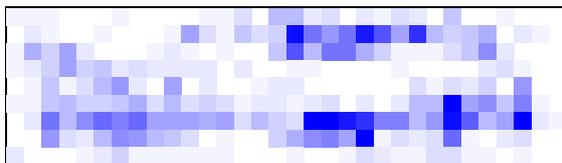


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

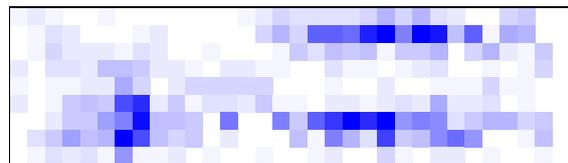


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.8: Manipulationen (Gruppe 8) nach Regionen

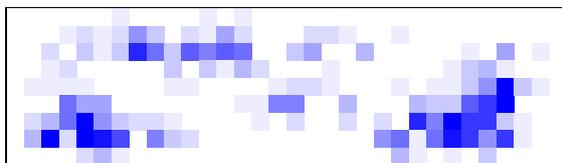


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

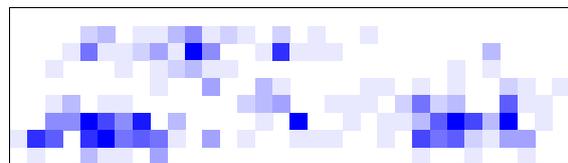


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.9: Manipulationen (Gruppe 9) nach Regionen

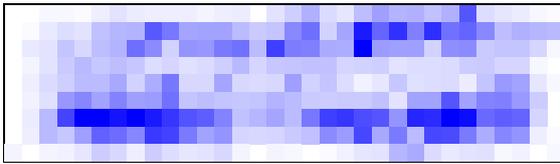


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

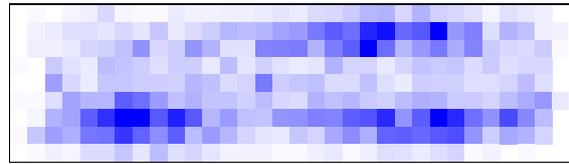


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.10: Manipulationen (Gruppe 10) nach Regionen



(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung



(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.11: Manipulationen aller Gruppen (gesamt, überlagert) nach Regionen

B.8.2 Manipulationen nach Typ

In diesen Diagrammen werden die Manipulationen danach unterschieden, ob sie (neben einer möglichen Verschiebung und Skalierung) eine manuelle Rotation bewirkt haben. Jede Manipulation wird als farbige Linie zwischen den Start- und Endpunkten der Manipulation dargestellt. Eine Drag-Geste, die eine Kurve beschreibt, wird dabei zwangsläufig zu einer geraden Strecke vereinfacht. Rote Linien kennzeichnen Manipulationen mit Rotation, grüne Linien ohne Rotation. Die Linien überlagern sich in der chronologischen Reihenfolge, in der die Manipulationen abgeschlossen wurden. Die früheste Manipulation liegt grafisch in der untersten Ebene, während die letzte Manipulation auf der obersten Ebene ist.

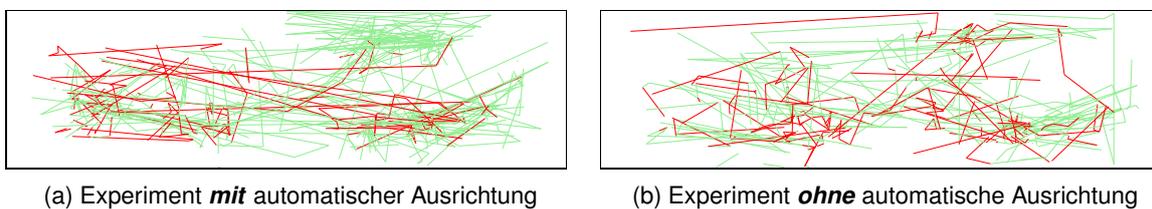


Abbildung B.12: Manipulationen (Gruppe 1) nach Typ

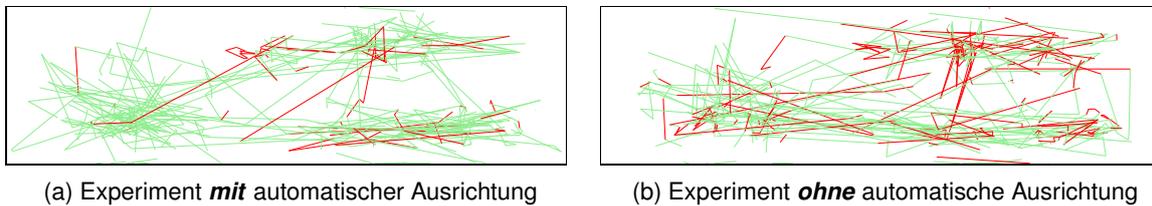


Abbildung B.13: Manipulationen (Gruppe 2) nach Typ

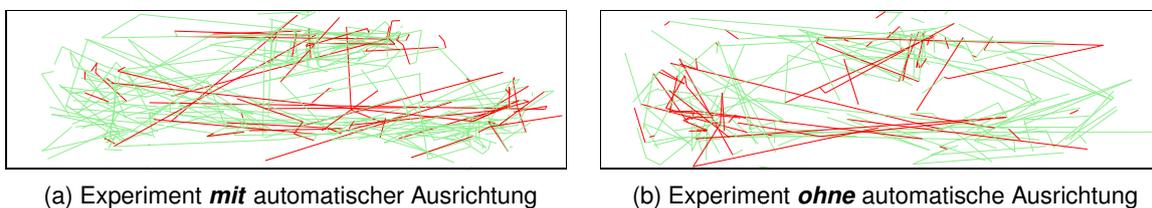
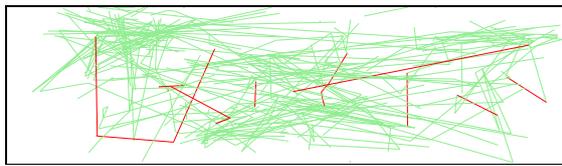
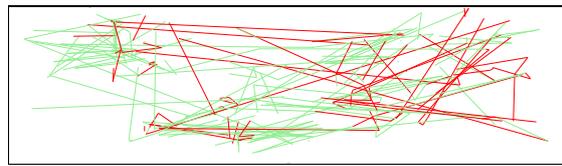


Abbildung B.14: Manipulationen (Gruppe 3) nach Typ

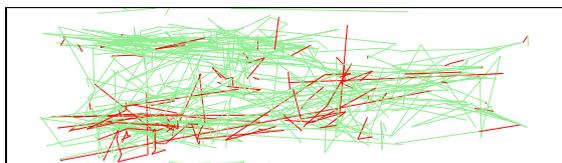


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

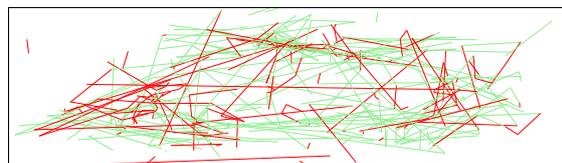


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.15: Manipulationen (Gruppe 4) nach Typ

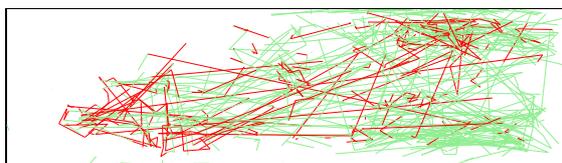


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung



(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.16: Manipulationen (Gruppe 5) nach Typ

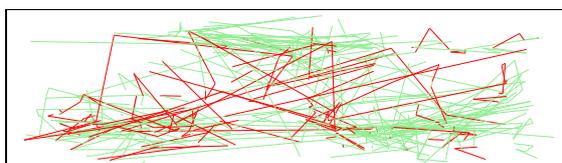


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

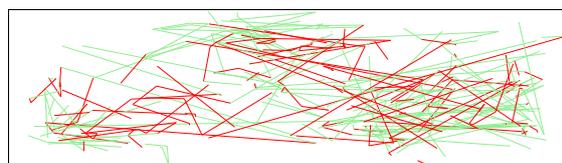


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.17: Manipulationen (Gruppe 6) nach Typ

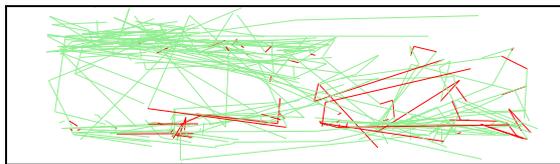


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

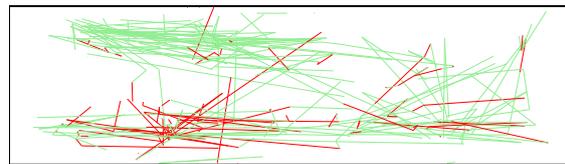


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.18: Manipulationen (Gruppe 7) nach Typ

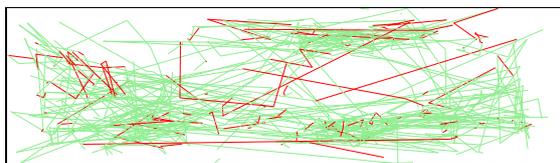


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

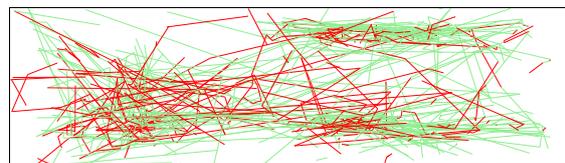


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.19: Manipulationen (Gruppe 8) nach Typ

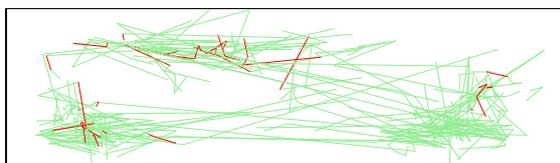


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

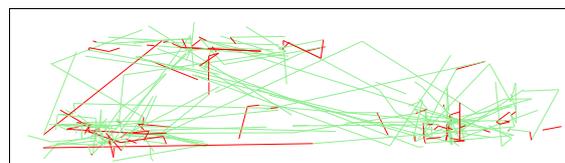


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.20: Manipulationen (Gruppe 9) nach Typ

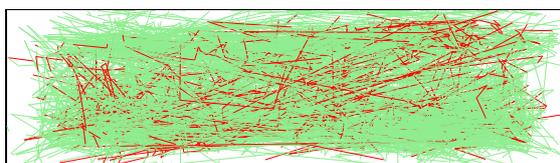


(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung

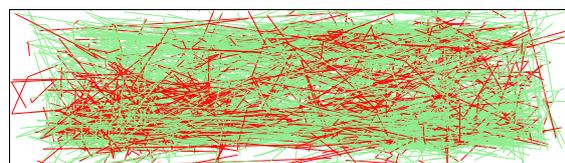


(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.21: Manipulationen (Gruppe 10) nach Typ



(a) Experiment **mit** automatischer Ausrichtung



(b) Experiment **ohne** automatische Ausrichtung

Abbildung B.22: Manipulationen aller Gruppen (gesamt, überlagert) nach Typ

B.8.3 Statistiken der Manipulationen

Tabelle B.5: Experiment mit automatischer Ausrichtung

Gruppe	Anzahl Manipulationen	Anzahl Rotationen	%-Anteil Rotationen
1	716	160	22,3
2	629	75	11,9
3	630	92	14,6
4	514	18	3,5
5	881	136	15,4
6	1383	332	24,0
7	688	154	22,4
8	481	74	15,4
9	1082	169	15,6
10	548	47	8,6
Durchschnitt	755,2	125,7	15,4
Min	481	18	3,5
Max	1383	332	24,0
Std.-Abw.	284,9	88,6	6,4
Alle Gruppen	7552	1257	16,6

Tabelle B.6: Experiment ohne automatische Ausrichtung

Gruppe	Anzahl Manipulationen	Anzahl Rotationen	%-Anteil Rotationen
1	515	206	40,0
2	725	258	35,6
3	321	88	27,4
4	318	92	28,9
5	564	194	34,4
6	1030	433	42,0
7	426	153	35,9
8	355	106	29,9
9	1079	421	39,0
10	381	94	24,7
Durchschnitt	571,4	204,5	33,8
Min	318	88	24,7
Max	1079	433	42,0
Std.-Abw.	284,0	130,3	5,8
Alle Gruppen	5714	2045	35,8

B.9 Gruppendiskussionen

B.9.1 Fragen der Gruppendiskussion

Folgende sechs Fragen bildeten den Rahmen der Gruppendiskussion und wurden in der vorgegebenen Reihenfolge nacheinander abgearbeitet. Die Antworten der Teilnehmer_innen zu einer einzelnen Frage wurden diskutiert, bis keine weiteren Anmerkungen mehr zu dieser Frage bestanden, bevor die nächste Frage gestellt wurde.

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeits-Szenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
5. Was möchtet Ihr noch zur konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?

B.9.2 Transkription der Gruppendiskussionen

Aufgrund technischer Probleme waren nach den Tests nur bei sieben von zehn Gruppen die Gruppendiskussionen auswertbar. Bei den restlichen Gruppen ist die Aufzeichnung der Gruppendiskussionen fehlgeschlagen oder die entsprechenden Video-Dateien fehlerhaft gewesen. Diese Transkripte orientieren sich an den Ausführungen von [Przyborski und Wohlrab-Sahr \(2010\)](#), wobei auf die Niederschrift von Betonungen oder Dialekten weitestgehend verzichtet wurde. Der Interviewer ist mit *Y1* gekennzeichnet, während die Interviewpartner_innen mit den Zahlen 1 bis 3 nummeriert sind und anhand des Suffixes (*m* bzw. *f*) das Geschlecht ablesbar ist. Die Nummerierung der Sprecher_innen stimmt außerdem mit den Nummern der Teilnehmer_innen in den oben abgedruckten Antworten aus den Fragebögen überein, so dass die Antworten aus beiden Erhebungen direkt verglichen werden können. Namen nicht beteiligter Personen wurden zur Anonymisierung im Transkript abgeändert.

Darüber hinaus wurden folgende Konventionen aus [Przyborski und Wohlrab-Sahr \(2010\)](#) übernommen:

- ↳ Überlappung bzw. unmittelbarer Wechsel der Sprecher_innen
- (.) Kurzes absetzen (bis zu eine Sekunde)
- (n) Pause über n Sekunden
- ° **wort** ° Sehr leise gesprochenes Wort oder Worte

.	Stark sinkende Intonation
;	Schwach sinkende Intonation
?	Frageintonation
sprac-	Abgebrochenes Wort
so=ne	Worte, die wie eines gesprochen werden (hier: so eine)
a:::ch	Dehnung von Lauten
()	Unverständliche Worte
((hustet))	Anmerkung
@(.)@	Kurzes Lachen
@wort@	Lachend gesprochenes

Abweichend zu den Konventionen aus [Przyborski und Wohlrab-Sahr \(2010\)](#) wurde auf die Großschreibung von Hauptwörtern und beim Wechsel der Sprecher_innen vollständig verzichtet. Außerdem sind in den Transkripten teils ungewöhnlich lange Pausen zu sehen, die entstanden sind, da gleichzeitig Notizen erstellt wurden. Diese Notizen (auch die aus den Gruppendiskussionen ohne Transkript) befinden sich in Anhang [B.9.3](#).

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 2
 Datum: 14.11.2011
 Timecode: #01:53:31-5# bis #02:12:04-4#
 Dauer: 18 min 33 sek

1 Y1: so (.) welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben? (.) wollt ihr da etwas zu ergänzen
 2 #01:53:33-7#
 3
 4 3f: ↳ () ich
 5 fand wie gesagt mit der farblichen zuordnung (.) ich fand das beim zweiten durchlauf deutlich unangenehmer wenn man nicht
 6 mehr hatte () #01:53:39-9#
 7
 8 Y1: mhm #01:53:39-9#
 9
 10 1f: kann ich bestätigen #01:53:42-1#
 11
 12 2m: hm (.) also ich frag mich gerade nur was wir nützlich fanden oder? #01:53:46-1#
 13
 14 Y1: erstmal nur nützlich und die nächste frage ist dann was besonders störend war #01:53:49-5#
 15
 16 2m: ich fand halt die ablage hier ganz gut vom (2) () #01:53:55-4#
 17
 18 3f: ↳ storage () und auch das man die weiterreichen konnte und so #01:53:58-0#
 19
 20 (6)
 21
 22 Y1: ihr müsst jetzt nicht krampfhaft nachdenken sondern () was mir so besonders aufgefallen ist #01:54:09-5#
 23
 24 (3) #01:54:12-3#
 25
 26 3f: ja () auch sehr hilfreich war dass man dieses klonen konnte; dadurch war () die zusammenarbeit deutlich leichter (.) weil
 27 jeder konnte sehen was der andere gerade macht und wo er () #01:54:20-8#
 28
 29 Y1: mhm #01:54:15-6#
 30
 31 (11) #01:54:31-9#
 32
 33 Y1: ok (.) #01:54:34-5#
 34
 35 1f: wenn wir das öfter gemacht hätten dann () wahrscheinlich auch nicht die probleme dass man da auf der falschen seite oder
 36 das falsche bild in die zeitung haut (.) sondern man das dann eben entsprechend den arbeitsplatz sich aufteilt (.) das war jetzt
 37 relativ neu für uns #01:54:42-9#
 38
 39 Y1: ja (.) das ist halt auch ein wegwerfprototyp quasi also (.) keine rückgängigfunktion kein nix und (.) ja wenn da versehentlich
 40 was in der falschen seite drin ist dann wars weg #01:54:51-5#
 41
 42 1f: wir habens ja () geschafft (;) wir habens ja wieder übergebügelt #01:54:54-6#
 43
 44 Y1: ja (.) ja ja (.) ja #01:54:56-0#
 45
 46 1f: wir haben ja meist () fehler angestrichen und den dann wieder mit weiß überstrichen #01:55:00-2#
 47
 48 Y1: ok (.) welche features sind euch besonders negativ oder störend in erinnerung geblieben #01:55:07-8#
 49
 50 3f: zählt dazu auch die tastatur? #01:55:08-1#
 51
 52 Y1: ja bitte #01:55:09-3#
 53
 54 3f: also die fand ich sehr umständlich (.) #01:55:11-1#
 55
 56 1f: ja #01:55:11-2#
 57
 58 3f: sehr (.) wie nennt man das (.) handhabung war irgendwie (.) nicht so #01:55:16-1#

59
60 **2m:** mir persönlich hats nicht so gut gefallen dass (.) #01:55:18-4#
61
62 **3f:** ↳ () so=n absatz zum beispiel (.) die fand ich zum beispiel auch so:n bisschen
63 #01:55:21-4#
64
65 **Y1:** mhm #01:55:24-8#
66
67 **2m:** und mir hats jetzt nicht so:: gut gefallen dass äh sich die sachen dann beim ersten durchlauf da automatisch an meinem (.)
68 ähm (.) personal space da angepasst haben (.) #01:55:31-3#
69
70 **Y1:** ↳ ok #01:55:32-2#
71
72 **2m:** ↳ also die automatische ausrichtung (.) das mit den farben war hilfreich ohne
73 frage aber die automatische ausrichtung (.) weiß nicht ich ordne meine sachen lieber selber #01:55:39-5#
74
75 (4)
76
77 **1f:** ne also mich hat die tastatur auch am meisten genervt (.) also zum einen wärs wahrscheinlich besser wenn man sie gleich ein
78 bisschen größer aufpoppt (.) also dass wenn man die jetzt beibehält (.) ähm (.) und dann eben das liegt natürlich am tisch das die
79 genauigkeit eben ziemlich (.) #01:56:00-8#
80
81 **Y1:** ↳ mhm #01:56:01-5#
82
83 **1f:** ↳ schlecht war und ahm (.) zum andern das die buchstaben ja auch doppelt kamen
84 (.) aber das liegt ja auch am am am tisch eher (.) weil der ja schon oben anfängt und nicht erst wenn ich drauf tatsche
85 #01:56:10-9#
86
87 **Y1:** ↳ ja
88 #01:56:11-1#
89
90 **1f:** ↳ ist ja
91 nicht unbedingt wie mit einem touchscreen (.) () das von den beamern ja gemacht ähm (.) und das andere das markieren war
92 auch eher (.) schlecht also das man dann eben beim suchen wenn man einfach ne taste hätte (.) das wort markieren oder dies
93 ganze ding und das damit überschreiben kann und ich muss dann immer eben wenn ich gerade dies lange wort hatte und dann
94 eben bis hinten hin und alles löschen; ähm (.) also da wo man schnell suchen möchte und diese begriffe eingeben möchte dann
95 möchte man halt schnell sein #01:56:38-2#
96
97 **3f:** ↳ mhm #01:56:39-4#
98
99 **Y1:** ja (.) ja (.) die tastatur ist fürchterlich #01:56:41-5#
100
101 (1)
102
103 **Y1:** ähm ja jetzt hätten wir (.) das interessiert mich jetzt (.) die automatische ausrichtung hattest du gesagt hat dir jetzt nicht so
104 gefallen; du möchtest das gern selber machen (.) du hast gesagt du fandest das eher positiv (.) und wie ist die dritte meinung? (.)
105 neutral, #01:56:54-8#
106
107 **1f:** neutral ja #01:56:55-6#
108
109 **Y1:** achso (.) ok #01:56:56-1#
110
111 **1f:** auf dem fragebogen habe ich es als völlig ok empfunden weil (.) hatte da keine probleme mit #01:57:04-5#
112
113 **Y1:** mhm (.) ok ist aber notiert (.) weitere sachen die euch negativ aufgefallen sind (.) in erinnerung geblieben sind? #01:57:11-7#
114
115 **3f:** das ständige abstürzen @(.)@ #01:57:15-1#
116
117 **Y1:** ja #01:57:16-0#
118
119 **1f:** mhm #01:57:16-4#
120
121 (4)
122
123 **2m:** und diese sache dass äh wenn man dann einmal zu viel da (.) weiß ich nicht was auf das bild oder den artikel geklickt hat (.)
124 das der dann plötzlich bei jemand anderem auftauchte #01:57:27-4#

125
126 **3f:** ↳ mhm #01:57:27-9#
127
128 **Y1:** ↳ mhm #01:57:27-9#
129
130 **3f:** () #01:57:30-1#
131
132 **1f:** das könnte auch am tisch liegen oder? #01:57:31-4#
133
134 **Y1:** das ist der tisch (.) also das problem ist dass der dann einen touch der hier neu erscheint aber die gleiche id zuordnet wie er
135 vorhin da drüben war (.) da denkt meine anwendung (.) da ist ein schneller finger #01:57:40-1#
136
137 **2m:** achso #01:57:41-1#
138
139 **3f:** mhm #01:57:41-1#
140
141 **1f:** mhm #01:57:41-1#
142
143 **Y1:** und zack zieh ich rüber; und das passiert nicht nur in meiner anwendung sondern auch in den anderen anwendungen die hier
144 laufen #01:57:46-1#
145
146 **2m:** alles klar #01:57:47-1#
147
148 **3f:** was ich ganz schrecklich fand (.) du meinstest dass er irgendwie komplett alle bilder erstmal lädt auf jeden fall egal ob man zu
149 macht oder nicht (2) naja @(.)@ #01:57:56-7#
150
151 **1f:** ja und ich fand interessant als wir das geklont hatten dass wir trotzdem nicht die gleiche bilderansicht hatten #01:58:01-3#
152
153 **3f:** mhm (.) stimmt #01:58:02-6#
154
155 **1f:** ne; also das war; #01:58:03-9#
156
157 **2m:** ↳ das war ja nur sobald einer anfang zu scrollen da ging das ja da wurde das ja dann synchronisiert #01:58:07-8#
158
159 **Y1:** ja aber auch wenn ihr ähm (.) wenn einer auf suchen drückt (.) dann suchen ja alle drei los (.) aber alle drei ansichten starten
160 ihre hintergrundthreads um die bilder jetzt abzurufen (.) das heißt die reihenfolge in der die threads jetzt antworten ist ja nich::t
161 vorhersagbar #01:58:21-0#
162
163 **1f:** ↳ mhm #01:58:21-5#
164
165 **Y1:** ↳ das heißt es kann sein das hier erstmal bild drei erscheint und hier bild eins und bei dir fünf und sechs
166 #01:58:25-5#
167
168 **1f:** wie? aber wir hatten komplett ne andere ansicht (.) also weil der () ja praktisch () bild drei da oben (.) ich
169 such das bild drei da oben ist bei mir ein ganz anderes gewesen als bei ihr #01:58:35-4#
170
171 **Y1:** () schlecht synchronisiert dann #01:58:36-3#
172
173 (9)
174
175 **Y1:** ok; ja; könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in ner richtigen redaktion vorstellen? #01:58:51-0#
176
177 **3f:** ja (.) also (.) der grundgedanke glaub ich ist ja mit die () #01:58:55-4#
178
179 **2m:** es müsste halt ein bisschen mehr übersichtlich werden und ähm (.) auch fehler müssten einfach raus (.) aber im großen und
180 ganzen ist das ja gar nicht so::: schlecht dass ähm mehrere leute über einen touchtisch da ne zeitung quasi zusammenstellen
181 können #01:59:10-3#
182
183 (3)
184
185 **1f:** ich bin wahrscheinlich eben nicht in ner waagerechten ausrichtung (.) sondern eher wie man das bei csi immer sieht (.) wo es
186 da senkrecht sachen gibt und die leute also im stehen arbeiten () @(.)@ aber (.) also dann eher so () an der wand ist oder
187 sowas #01:59:30-6#
188
189 **Y1:** ↳ mhm #01:59:31-9#
190

191 **1f:** ↳ so senkrecht (2) und dann gehts natürlich auch nur wenn die leute alle vor ort sind (.) das ist halt die frage ob
 192 das für die zeitung relevant ist #01:59:39-1#
 193
 194 **3f:** ↳ mhm genau das stimmt #01:59:40-3#
 195
 196 **1f:** ↳ weil da denk ich eben wieder an die bekannte da mit arte zeitschriften (.) wo
 197 einer in luxemburg ist (.) einer in hamburg (.) einer in münchen (.) die reisen denn nicht erst mit dem flugzeug an um sich zu treffen
 198 und das am touchscreen auszumachen #01:59:50-7#
 199
 200 **3f:** ↳ mhm #01:59:51-5#
 201
 202 **1f:** da wäre eben noch eher die geschichte dass man sowas übers internet (.) #01:59:55-7#
 203
 204 **Y1:** mhm #01:59:56-4#
 205
 206 **1f:** machen könnte (.) aber das hat jetzt mit dem touchscreen ja nix zu tun #01:59:59-0#
 207
 208 **3f:** (.) vielleicht auch die kombination dazwischen macht (.) das heißt die leute die im büro sind und eben auch diesen tisch vor
 209 sich haben (.) aber die übertragung halt auch an nen pc () erkennt noch was #02:00:08-1#
 210
 211 **1f:** also das praktische dadran ist das man viel parallelisieren könnte (.) ich glaube deswegen wären die auch interessiert (.) weil
 212 man dann (.) wie gesagt von der bekannten weiß ich eben (.) der eine schreibt einen artikel (.) jemand anders sucht äh das foto
 213 raus dafür ähm (.) und dann wirts zusammengepackt und dann derjenige der dann (.) wirklich das layout macht sagt denn (.) es
 214 sind noch fünf zeilen zu viel (.) ruft denn an und dann müssen eben fünf zeilen im artikel gestrichen werden #02:00:33-1#
 215
 216 **Y1:** mhm #02:00:33-4#
 217
 218 (2)
 219
 220 **1f:** das könnte man sich ja sparen wenn man gleich sieht das passt oder das passt nicht (.) also vielleicht wäre das für'n
 221 enddesigner (.) nochmal (.) richtig gut #02:00:43-9#
 222
 223 (5)
 224
 225 **1f:** vielleicht sollte man dafür zeitungslleute herholen #02:00:51-5#
 226
 227 (2)
 228
 229 **Y1:** ja wie gesagt ich war in der redaktion bei verlag xy und bei ner zeitschrift die einmal im monat erscheint und ähm (.) da ist es
 230 eben so dass die (.) am anfang des zyklus besprechen in einem gruppenmeeting was sind die themen für diese ausgabe und
 231 dann zerstreuen die sich und dann gibts texter die eben was schreiben dann äh (.) fotografen die eben die frischen fotos machen
 232 und so weiter (.) die kommen halt irgendwann wieder zusammen, wenn sie inhalte generiert haben (.) und jeder bringt seine
 233 inhalte mit und dann wird sich darüber ausgetauscht (.) ähm und dann stellen die halt nen heft zusammen und gucken wie das
 234 passt und da ist halt genauso (.) da gibts halt die layouter (.) die halt das layout erstellen für das heft das aber sich nach den alten
 235 heften natürlich auch (2) orientiert (.) #02:01:31-5#
 236
 237 **1f:** ↳ mhm #02:01:32-0#
 238
 239 **Y1:** ↳ und die texter die halt nur den text in die layouts einfügen können und dann auch
 240 direkt auch n feedback haben (.) passt der text oder nicht dann machen sie ihn passend (.) aber dann wird im gruppenmeeting
 241 gesagt (.) dann sieht der chefredakteur ach das bild wirkt gar nicht richtig (.) layouter ich brauch das größer (.) und dann gibt das
 242 halt wieder so=ne feedbackkette und dann sagen die gleich im meeting ja pass mal auf (.) du texter du musst deinen text dann
 243 nochmal überarbeiten und ähm (.) aus dem kontext kam das eben #02:01:55-8#
 244
 245 **1f:** ↳ mhm #02:01:56-2# (.) ja wie gesagt das ist haargenau kann ich dir
 246 bestätigen mit dieser arte zeitschrift meiner freundin (.) das geht haargenau so #02:02:01-4#
 247
 248 **Y1:** ja #02:02:02-1#
 249
 250 **1f:** ja die hat- die macht das fertig und dann (.) nee das bild (.) wir machen doch n=kleineres bild (.) () mehr text @(.)@ punkte
 251 kannst du nicht vergrößern und sowas (2) also hast du jetzt nur verlag xy (.) weil hier in hamburg sind ja auch noch ein paar mehr
 252 #02:02:17-5#
 253
 254 **Y1:** ↳ ja ja
 255 (.) ne das war jetzt nur verlag xy (.) ich hab auch nur eine redaktion dort besucht #02:02:21-2#
 256

257 1f: ↳ mhm #02:02:21-8#
258
259 Y1: ↳ ähm (.) und das war auch wie
260 gesagt nur=ne publikation die einmal im monat erscheint (.) also die haben nen viel weniger stressigen zyklus als jetzt ne zeitung
261 die wöchentlich erscheint oder täglich oder so #02:02:32-0#
262
263 1f: ↳ also verlag xy hat ja auch wöchentliche geschichten also das wär ja auch (.) ne
264 ansonsten ähm kann ich dir noch n:kontakt mit meiner bekannten () herstellen #02:02:40-5#
265
266 Y1: ↳ ja das ähm der punkt war eben auch das
267 (.) ich dort mit dem stellvertretenden chefredakteur geredet und ähm (.) der war in verschiedenen redaktionen (.) äh schon tätig
268 und der meinte im prinzip sind die abläufe überall relativ ähnlich nur das die es viel stressfreier haben weil sie #02:02:55-0#
269
270 1f: ↳ mhm #02:02:55-2#
271
272 Y1: ↳ (.) diese
273 monatliche ausgabe machen (.) er meinte die setzten die gleichen werkzeuge ein wie die redaktion wo er vorher war #02:03:01-1#
274
275 1f: ↳ na klar
276 das ist ja das alte (.) alt eingefahrene eisen aber bevors objektorientiert gab (.) haben wir auch alle ähm (.) nicht objektorientiert
277 sondern funktional (.) wenns gut ging äh programmiert und von daher haben die () was neues ist (.) aber man sollte halt
278 die leute einmal befragen obs eben ihren arbeitsablauf verbessert #02:03:19-8#
279
280 Y1: ↳ ja das könnte ich () #02:03:22-3#
281
282 1f: ↳ () ne (.) also das einfach mal
283 ausprobieren und dann braucht man aber auch experimentierfreudige leute weil die alten die:s immer so gemacht haben (.) äh ()
284 also die bekannte ist auch ein paar jahre jünger als ich also die ist auch freischaffend (.) ähm (.) und von daher die wär für sowas
285 halt (.) die hat auch noch ein paar andere freundinnen die da mit ihr zusammen texten (.) yz heißen die und äh (.) die kannst:e da
286 fragen weil die auch verschiedene firmen kennt und weiß wie aufgeschlossen die sind weil wir wissen das mit datenbanken wenn
287 man da (.) sagt und () ist jetzt aber schön und dann sagen die (.) nee unsers funktioniert (.) da machen wir jetzt () nicht (.) da
288 machen wir noch n:pflaster drauf bis eben das pflaster irgendwann so durchgeweicht ist dass nix mehr drauf hält ne (.)
289 #02:04:01-4#
290
291 Y1: (.) naja also im prinzip müsste man die anwendung ja auch mehr auf ne=wirkliche redaktion ausrichten und dort mit denen
292 testen damit die überhaupt sehen können (.) passt das mit deren abläufen #02:04:10-1#
293
294 1f: ↳ ja #02:04:10-6#
295
296 Y1: ↳ überhaupt (.) aber das war jetzt nicht das ziel
297 meiner untersuchung #02:04:13-9#
298
299 1f: ↳ ne ist klar #02:04:13-9#
300
301 Y1: ↳ bei mir gings halt um nen=speziellen mechanismus (.) und ähm (.) ja () und halt sehen ob
302 das (.) angenommen wird oder nich #02:04:21-0#
303
304 1f: ↳ mhm #02:04:21-3#
305
306 (3)
307
308 Y1: und ähm das mit der zeitung war eben (.) also ich stand am anfang da hab gesagt ich möchte was mit gruppenarbeit am
309 tabletop machen und ähm (.) dann kam karl eben (.) ja ich hab da n:kontakt (.) lass uns doch das nehmen (.) aufgreifen (.) und
310 ähm von dort hat sich () #02:04:37-8#
311
312 1f: ↳ @(.)@ der claas musste wieder dran halten @(.)@ #02:04:39-2#
313
314 Y1: ↳ genau von daher hat sich das dann so ergeben
315 #02:04:41-8#
316
317 1f: aber doch nicht für die zeitschrift ab oder? (.) wo war das dann die redaktion? #02:04:46-9# #02:04:46-9#
318
319 Y1: bitte? (.) nee nee ähm (.) zeitschrift xy #02:04:50-4#
320
321 1f: a:::ch (.) jetzt () dahin gerutscht der claas (.) ok #02:04:53-7#
322

323 (2)
 324
 325 Y1: so (.) nächste frage (.) habt ihr ideen für eigene gruppenarbeitsszenarien in denen ein tabletop sinnvoll wäre? also
 326 ne:gruppenarbeit irgendwie am tisch (.) also fällt euch da spontan was ein? #02:05:07-3#
 327
 328 1f: ja #02:05:08-0#
 329
 330 Y1: also wir wissen ja die tastatur ist fürchterlich (.) das heißt äh aufgaben in denen man texte erstellen muss oder programme
 331 erstellen muss oder sowas sind fürchterlich (.) aber mehr irgendwie etwas wo man sich austauscht #02:05:17-6#
 332
 333 (3)
 334
 335 1f: softwareprojekte (.) verschiedene teams (.) verschiedene ideen (.) ähm (.) der kunde ist klar der hat ne (.) hat schon
 336 nen:wunschzettel (.) ähm (.) und dann muss das projekt aber erstmal geplant werden und das dumme ist nämlich dass das in den
 337 (.) firmen der vertrieb nur alleine macht (.) und dann produkte unter preis verkauft weil wir haben ja schon (.) alles und schön wärs
 338 halt wenn (2) das die entwickler mal gefragt werden würden was das ding denn eigentlich so an aufwand bereitet (.) aber das ist
 339 ja teamarbeit (.) und teamarbeit wär (.) jetzt wirklich das ding is (.) sozusagen unter dach und fach (.) vertrieb hat geklingelt die
 340 million steht vor der tür aber für die million müssen wir was liefern (.) ähm (.) und dann hat man ja verschiedene abteilungen (.)
 341 man hat wenns gut geht:ne architekturabteilung man hat ne datenbankabteilung man hat äh (.) die anwendungsorientierte
 342 geschichte und so weiter und so fort (.) ähm und jeder hat so seine idee (.) nur wird das fahrrad dummerweise dann doch zum
 343 zweihundertsten mal erfunden (.) weil keiner mit dem andern redet (.) und wenn es quasi so:n single point of information (.) gibt (.)
 344 wo jetzt ähm (.) also im prinzip auch sowas wie der touchscreen drüben im elften (.) wo man einfach so:ne information was ist da
 345 oder was ist gerade im gange #02:06:38-4#
 346
 347 Y1: ↳ mhm #02:06:39-4#
 348
 349 1f: ↳ ähm (.) hätte (.) und sieht ok die arbeiten denn gerade dadran (.) das könnte ja auch
 350 automatisch aktualisiert sein (.) man hat ja irgendwie dateiverwaltungssysteme (.) cvs oder sonst irgendwas äh (.) und man dann
 351 sagt ok die arbeiten gerade an dem teil (.) oder das ist gerade in die tonne geschmissen worden weil wir ja agile
 352 softwareentwicklung machen (.) also sowas in der art (.) so aus informatikersicht wieder #02:07:06-7#
 353
 354 3f: ich denk mal überall wo () planung oder sowas (.) ein bisschen koordination zwischen leuten (.) organisation gefragt ist glaub
 355 ich könnte das durchaus hilfreich sein (3) wobei ich () jetzt (.) betrifft jetzt die hardware nicht die software (.) aber er müsste
 356 eindeutig breiter werden @ (.) @ #02:07:23-1#
 357
 358 (6)
 359
 360 Y1: der tisch müsste größer sein #02:07:30-2#
 361
 362 3f: mhm (2) also ich weiß nicht inwieweit dich das jetzt betrifft (.) wahrscheinlich nicht so dermaßen #02:07:33-9#
 363
 364 Y1: ↳ nö ähm ich will das jetzt
 365 hier festhalten aber in welcher dimension (.) in beide richtungen? oder (.) #02:07:39-2#
 366
 367 3f: ↳ ja also () die frage war wie viele leute muss
 368 man () aber prinzipiell wenn man davon ausgeht dass jetzt wahrscheinlich minimum drei vier leute hierdran stehen würden
 369 #02:07:47-1#
 370
 371 2m: ↳ ()
 372) #02:07:49-6#
 373
 374 3f: ↳ () sehr schmal und man kommt sich schnell in die quere und soweit #02:07:51-1#
 375
 376 Y1: ↳ mhm also fandet ihr das zu dritt schon zu eng
 377 hier? #02:07:53-1#
 378
 379 2m: ich fands ein bisschen unübersichtlich teilweise gerade wenn wir beiden hier gearbeitet haben und was größer gemacht
 380 werden musste was ähm #02:07:59-3#
 381
 382 1f: genau damit du mal was nachlesen konntest und die artikel größer wurden (.) aber die artikel muss man ja nachlesen (.) wie
 383 dieses @ () @ (.) damit man das dann nämlich nicht verwirft (.) ähm (.) es kommt drauf an wie viele objekte man auf dem
 384 tisch hat und wie viele leute dran arbeiten #02:08:16-0#
 385
 386 Y1: mhm #02:08:17-4#
 387
 388 (12)

389
390 **1f:** also generell so als informationssystem hier auch (.) also wenn jetzt ähm (.) vom krankenhaus könnt ich mir das auch gut
391 vorstellen da wird ja auch wenn operationen oder sowas sind (.) ähm (.) dann der und der ist dann und dann dran (.) die operation
392 dauert aber länger und was weiß ich noch alles (.) also das ist eben (.) ähm (.) und dann eben was hab ich für also- auch noch
393 wirklich als informationssystem (.) das hat weniger natürlich mit dem zusammen (.) dass wir was suchen und ähm (.) was
394 zusammenstellen zu tun (.) ähm (.) das andere ist natürlich die idee die karl da immer hat (.) bringt leute zusammen (.) warum ist
395 (.) warum fährt man lieber nach amsterdam als nach hamburg war sein typischer spruch (.) ähm (.) wenn man einfach das geld
396 hätte @(.).@ also die stadt (.) äh und sowas wie als n:spiel hat (.) also wie das jetzt in stockholm ist mit diesen lichtern (.) wo man
397 eben nachts da vor dieses eine gebäude stellt aber allein kriegt man das nicht hin sondern es müssen mehr leute sein (.) äh und
398 dann in diesem gebäude so:ne lichteraktion in ähm sachen bringt (.) und dafür ist so=n multitouch zu teuer um den irgendwo in
399 der stadt hinzuhängen weil da gibts genügend leute gleich wieder kaputt machen (.) aber wenn man sowas nicht so teuer und
400 nicht so unempfindlich hätte dass einfach leute in kontakt kommen (.) oder genauso wär das ähm (.) socialnet xy macht ja immer
401 networking (.) und dann eben auch das man sozusagen (.) dass die leute n:profil von sich haben oder selbst das socialnet xy profil
402 kommt und man dann (.) ach das ist ja toll und dann connecte ich mich gleich mal mit dem #02:09:57-7#
403
404 **Y1:** ↳ mhm #02:09:58-7#
405
406 **1f:** ↳ oder sowas (.) also dass man
407 das bei so:m crossdinnertable (.) ähm einsetzt oder auch genau wenn (.) symposien sind oder messen (.) () @(.).@
408 #02:10:10-4#
409
410 (5)
411
412 **1f:** denn zu so:m stand kommt man dann auch gerne (.) und seis nur dass man hier interaktiv drauf spielen kann auf so:m tisch
413 #02:10:20-0#
414
415 **Y1:** ↳ mhm
416 #02:10:19-4#
417
418 **2m:** ↳ mhm
419 #02:10:19-4#
420
421 **3f:** ich kenn das auch aus:m goldfischglas wie das in hamburg in:ner schanze () da gabs ja früher so:n tisch irgendwie mit den
422 fischen (.) ja ich bin da immer nur reingegangen weil ich den tisch so toll finde @(.).@ #02:10:29-2#
423
424 (2)
425
426 **Y1:** ok (.) ja (.) was möchtet ihr () noch zur konkreten testanwendung die ihr gesehen habt noch anmerken was ihr bisher noch
427 nicht ausdrücken konntet? #02:10:40-2#
428
429 **2m:** ist jetzt wieder nicht so software spezifisch (.) aber ähm die auflösung von dem ding ist doch etwas störend gewesen bei der
430 aufgabe #02:10:48-4#
431
432 **Y1:** zu gering? #02:10:49-5#
433
434 **2m:** zu gering ja #02:10:50-4#
435
436 **3f:** ↳ bei den fotos ja #02:10:51-6#
437
438 **2m:** ↳ ja auch mit artikeln (.) man musste die ja richtig groß machen bevor () #02:10:55-2#
439
440 **3f:** ↳ () bei der
441 tastatur sind wir dann ja wieder beim thema (.) das war schon sehr (.) pixelig @(.).@ #02:11:00-2#
442
443 **1f:** ↳ mhm #02:11:00-4#
444
445 **Y1:** ja #02:11:01-7#
446
447 (3)
448
449 **3f:** ja ich glaub ansonsten (.) was war die frage nochmal #02:11:08-0#
450
451 **Y1:** was möchtet ihr zur konkreten () #02:11:11-1#
452
453 **1f:** ↳ ich hätt ja gern die zeitung gehabt #02:11:12-8#
454

455 **Y1:** L> () #02:11:14-5#
456
457 **1f:** L> () oder einfach weglöschen () (.)
458 dann sags den leuten wenigstens nicht dass du sie weglöschst @(.)@ #02:11:20-8#
459
460 **3f:** ich denk mal das wär auch nicht schlecht (.) grad wenn man in:ner redaktion ist denn erstmal braucht man da auch mal was
461 zum ausdrucken aber auch das man vielleicht gleich nen:email irgendwo versand oder so mit drin hat #02:11:27-8#
462
463 **1f:** L> ja #02:11:27-6#
464
465 **3f:** ich meine nur weil man () das hat man ja nicht wieder () @(.)@ #02:11:33-1#
466
467 (2)
468
469 **Y1:** (2) ja (3) ok das wars? (4) ok dann danke ich euch für eure zeit (.) ihr habt ja viel zeit mitgebracht (.) und dann sind wir für ()
470 #02:11:51-7#
471
472 **1f:** L> ich hab den beiden ja auch versprochen dass ich ihnen nicht nur den tisch zeigen kann @(.)@ #02:11:53-8#

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 3
 Datum: 15.11.2011
 Timecode: #01:16:40-0# bis #01:24:19-2#
 Dauer: 7 min 29 sek

473 **Y1:** frage 1 (.) welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben? (.) ist da irgendwas
 474 #01:16:43-3#
 475
 476 **1m:** die autoausrichtung #01:16:44-0#
 477
 478 ?m: mhm #01:16:44-9#
 479
 480 **3m:** das klonen #01:16:46-9#
 481
 482 (4)
 483
 484 **2m:** () negativ die tastatur () #01:16:51-9#
 485
 486 **Y1:** mhm (2) zur ähm autoausrichtung jetzt hab ich von einem gehört praktisch (.) ist das für euch auch eher positiv eher negativ
 487 (.) neutral #01:17:03-2#
 488
 489 **2m:** ich fands ganz gut #01:17:04-2#
 490
 491 **3m:** ich fands () auch ja #01:17:05-2#
 492
 493 **Y1:** ↳ ok #01:17:05-9#
 494
 495 **3m:** ↳ besonders wens über kopf ankommt ist=s toll das er sich=s dann gleich zu einem dreht
 496 #01:17:09-1#
 497
 498 **Y1:** ok (.) ähm klonen ist positiv aufgefallen (.) weitere aspekte? (6) gut (.) welche features sind euch besonders negativ und
 499 störend in erinnerung geblieben? #01:17:26-8#
 500
 501 **2m:** äh dass man von der zeitung keine artikel mehr löschen konnte und (.) sowas halt (.) artikel und bilder #01:17:34-0#
 502
 503 (4)
 504
 505 **3m:** also auch wenn du sagst dass das auf=nem anderen (.) anderen screen einfacher zu tippen geht (.) ich glaub ne richtige
 506 tastatur wär mir trotzdem lieber (.) das ich den anschlag auch hör dann #01:17:48-6#
 507
 508 **Y1:** ja da gibt es auch zahlreiche untersuchungen die zeigen dass softwaretastaturen nicht schön sind #01:17:53-0#
 509
 510 **2m:** ähm dass manchmal die artikel (.) bilder so wegflippen ohne dass man da so richtig was gemacht hat #01:18:00-0#
 511
 512 (8)
 513
 514 **1m:** ähm den (.) klonenmodus hätte ich (.) äh gern so=n bisschen abgewandelt noch also dass ich zum beispiel selber suchen
 515 kann ohne das der andere davon beeinflusst wird #01:18:19-1#
 516
 517 (1)
 518
 519 **Y1:** mhm #01:18:20-5#
 520
 521 **1m:** () wenn halt klonen aber nur- zum beispiel wenn er was sucht äh und sagt guck dir doch mal die suchergnisse an so dass
 522 ich dann äh selber durchgucken kann #01:18:30-3#
 523
 524 **Y1:** dass du die gleichen ergebnisse hast aber das der scrollbar nicht synchronisiert ist #01:18:32-9#
 525
 526 **1m:** ↳ genau #01:18:33-2#
 527
 528 **Y1:** ↳ ok (.) #01:18:39-0#
 529
 530 **3m:** ja oder das man vielleicht sowas wie=ne art tab hat (.) dass man sagt auf einem tab such ich auf dem andern tab äh (.) sucht
 531 er und wenn er sagt guck dir mal das bild an dass ich dann quasi nur auf den tab wechsel um das zu sehen (.) ansonsten aber frei

532 in meiner arbeit bin #01:18:50-4#
533
534 **Y1:** mhm (6) ok noch mehr sachen? (4) ok könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in einer richtigen zeitungsredaktion
535 vorstellen dass also die redaktion zusammenkommt (.) und artikel und bilder die erstellt wurden zusammenträgt und zu=ner
536 zeitung zusammenstellt #01:19:13-3#
537
538 **2m:** auf jeden fall #01:19:14-2#
539
540 **3m:** mhm #01:19:14-8#
541
542 **2m:** also ich weiß nicht wie die das normalerweise handhaben ich glaub irgendwie mit zeitungsschnipseln die sie dann auf papier
543 kleben (.) also da das () von=ner (.) der bedienbarkeit viel einfacher #01:19:25-8#
544
545 **3m:** ich glaub dass be- also die werden sich bevor sie sich hieran stellen an so=n tisch die werden die artikel wahrscheinlich
546 schon gesucht haben #01:19:32-4#
547
548 **Y1:** ↳ ja #01:19:33-7#
549
550 **3m:** ↳ und die werden dann quasi mit so=m mit so=nem haufen an artikeln kommen und sagen wie wollen
551 wir das ordnen und äh #01:19:36-9#
552
553 **2m:** ↳ genau #01:19:37-6#
554
555 **3m:** ↳ wir können zwei drittel nur aufnehmen ein drittel muss raus (.) aber die suche fällt halt weg würd ich
556 sagen #01:19:42-2#
557
558 **2m:** ↳ ja #01:19:42-3#
559
560 (2)
561
562 **Y1:** ok also ihr könntet euch vorstellen #01:19:45-9#
563
564 **3m:** ↳ ja #01:19:46-1#
565
566 **Y1:** ↳ das das für so=n äh austausch (.)sinnvoll (.) sinnvoller mechanismus sein könnte
567 #01:19:49-9#
568
569 **3m:** ↳ ja
570 #01:19:51-0#
571
572 **1m:** ↳
573 vielleicht auch für äh konstruktionen gut (2) im architekturbereich irgendwie #01:19:55-9#
574
575 **Y1:** ↳ mhm #01:19:57-1#
576
577 **1m:** ↳ dass man da verschiedene elemente an
578 gebäuden anbringt #01:19:59-2#
579
580 **Y1:** dann kommen wir zur zweiten frage (.) habt ihr eigene gruppenarbeits (.) szenarienvorschläge in denen ein tabletop sinnvoll
581 wäre? (.) das wäre jetzt im bereich architektur oder? #01:20:09-9#
582
583 **1m:** ja (.) oder vielleicht auch äh (.) ähm gestaltung irgendwie (.) dass an=nem bild verschiedene leute gleichzeitig arbeiten
584 können #01:20:21-0#
585
586 **3m:** ja°(2) vielleicht auch bei weiß ich nicht wenn m an so=ne gui zusammenklickt oder sowas (.) wenn man da mehrere- so=n
587 workflow hat irgendwie so ein wizard dass man vielleicht quasi so scheinchenweise hier drauf schmeißt und dann sagt wo hätten
588 wir gerne welchen schritt (.) so workflow ich glaub workflows im allgemeinen dass man (.) #01:20:39-0#
589
590 **2m:** ↳ mhm #01:20:39-4#
591
592 **3m:** ↳ sowas anguckt (.) und mehreren
593 leuten wie man den konstruiert #01:20:42-9#
594
595 (5)
596
597 **Y1:** mhm #01:20:48-2#
598

599 **2m:** vielleicht wenn man in irgend=n scrumm planningmeeting ist und da sich dann die history aus=m backlog holt (2) und die
600 dann halt in tasks runterbricht oder so #01:20:59-8#
601
602 (10)
603
604 **Y1:** in=ner gruppe eben? #01:21:10-6#
605
606 **2m:** mhm (.) ja #01:21:13-0#
607
608 (2)
609
610 **3m:** ich glaub überhaupt für meetings vielleicht nicht verkehrt so=n tisch (.) also ob das jetzt mit dieser funktionalität oder in etwas
611 abgewandelter form (.) das man überhaupt steht dass das nicht so gemütlich ist sag ich jetzt mal ganz einfach (.) und dass man
612 dann irgendwie relativ schnell irgendwelche dokumente vervielfältigt angucken kann #01:21:30-4#
613
614 **2m:** ja da ist dann (.) äh auch mal der aspekt (.) willst du das dann () #01:21:36-0#
615
616 *Interview wird durch andere Studierende, die den Raum betreten und mit den Interviewpartner reden, für ca. 30 Sekunden*
617 *unterbrochen. Ein Studierender hat sich noch weitere 30 Sekunden im Raum bewegt und dann erst den Raum verlassen und die*
618 *Tür wieder geschlossen. Durch diese Hintergrundgeräusche war die Tonaufnahme nicht immer verständlich.*
619
620 **Y1:** ok (.) generell für meetings hab ich notiert (.) dann haben wir noch zwei fragen (2) äh ja was möchtet ihr noch zur konkreten
621 testanwendung sagen was ihr noch nicht ausdrücken konntet? fällt euch da noch irgendeine ergänzung ein #01:22:19-5#
622
623 **1m:** () äh ja die- () das editieren der zeitung #01:22:22-9#
624
625 **Y1:** mhm (.) in dem sinne dass die zeitung () fehlt oder äh das layouting () das () #01:22:30-4#
626
627 **1m:** ↳ ja also dass ich dann wenn was drin ist nicht
628 mehr verschieben kann #01:22:34-0#
629
630 **Y1:** mhm #01:22:35-1#
631
632 **1m:** () #01:22:36-1#
633
634 **2m:** und das man die layouts vielleicht allgemeinen () #01:22:39-1#
635
636 **1m:** ↳ aussuchen der layouts vielleicht genau (.) ja #01:22:42-2#
637
638 **2m:** ↳ layouttemplates für zeitungen ()
639 #01:22:44-2#
640
641 **Y1:** mhm (7) ja (.) ja und allgemein habt ihr weitere anmerkungen? #01:22:54-8#
642
643 (2)
644
645 **2m:** also ich fand das () teilweise so=n ähm (.) äh klar man arbeitet so aber nach der zeit wird das denn doch (.) kompliziert also
646 (.) ich kann mir das so an der wand () viel besser vorstellen (.) aber das ist dann wahrscheinlich nicht mehr so in richtung tisch
647 #01:23:07-9#
648
649 **Y1:** mhm #01:23:09-2#
650
651 **2m:** aber sowas wird mit sicherheit auch geben #01:23:11-6#
652
653 (2)
654
655 **1m:** da ist auf alle fälle äh können mehr leute dran (.) arbeiten (.) mehr drauf gucken (.) denk ich mal als wenn das ()
656 #01:23:19-4#
657
658 **2m:** ↳ ja aber
659 von der ergonomie her (.) ist das an der wand glaub ich besser #01:23:21-7#
660
661 **1m:** ↳ weiß ich nicht (.) also willst du die ganze zeit die hand so hoch
662 halten? #01:23:24-5#
663
664 **Y1:** (.) also an=ner touchwand da gibts auch untersuchungen (.) wenn man da=ne stunde davor steht (.) dann äh wird dein arm
665 lahm #01:23:29-9#

666
667 **2m:** ↳
668 ok #01:23:30-2#
669
670 **Y1:** ↳ aber ich ver- ähm ne wand (.) da hab ich die ausrichtung nicht als problem (.) das kann auch ein vorteil sein weil alle von
671 o- (.) oben ist oben unten ist unten alle können lesen was dort steht also (.) #01:23:40-0#
672
673 **2m:** ↳ ja #01:23:40-6#
674
675 **Y1:** ↳ () (.) ich hab das auf jeden fall notiert (.)
676 dass ähm gegebenenfalls kann das ja auch ne kombination sein (.) dass jeder ne arbeitsfläche hat (.) dass man aber trotzdem=ne
677 wand zur visualisierung hat und sagt ich schubs das mal an die wand und dann reden wir mal darüber #01:23:53-6#
678
679 **1m:** ↳ ja #01:23:53-8#
680
681 **2m:** ↳ jo könnte ich mir (
682) #01:23:55-2#
683
684 (10)
685
686 **Y1:** sonst noch anmerkungen #01:24:08-6#
687
688 **1m:** ↳ ne #01:24:08-8#
689
690 **3m:** ↳ nö #01:24:09-7#
691
692 (2)
693
694 **Y1:** (.) ok ja dann dank ich euch ganz herzlich dass ihr euch die zeit genommen habt und für den test und #01:24:14-4#
695
696 **1m:** ↳ kein problem
697 #01:24:15-4#
698
699 **Y1:** ↳ ich hoffe ihr
700 habt keine alträume von der anwendung #01:24:17-2#
701
702 **2m:** @(.)@ so schlimm wars nicht #01:24:19-2#

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 4
 Datum: 16.11.2011
 Timecode: #00:57:05-0# bis #01:01:45-8#
 Dauer: 4 min 40 sek

703 **Y1:** frage eins (.) welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben (.) ist da irgendwas in
 704 erinnerung geblieben? #00:57:12-0#
 705
 706 **2m:** die dicke frau (2) die werd ich jetzt nicht mehr los #00:57:15-2#
 707
 708 **1m:** () #00:57:17-0#
 709
 710 **3f:** @(.)@ #00:57:18-1#
 711
 712 **Y1:** keine anmerkungen? #00:57:18-5#
 713
 714 (2)
 715
 716 **3f:** was war die frage? @(.)@ #00:57:21-1#
 717
 718 **Y1:** welche features sind euch @(.)@ besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben? #00:57:25-3#
 719
 720 **1m:** () tatsächlich das #00:57:25-9#
 721
 722 1m führt die Mehrfingergeste zum Skalieren von Artefakten aus.
 723
 724 **1m:** immer noch ziemlich gut #00:57:27-5#
 725
 726 **3f:** ich fand dieses rüberwerfen cool #00:57:30-7#
 727
 728 **2m:** die ganze bedienung ist relativ einfach #00:57:32-4#
 729
 730 **Y1:** also die touch interaktion findet ihr grundsätzlich cool? #00:57:36-1#
 731
 732 **3f:** ja #00:57:36-9#
 733
 734 (5)
 735
 736 **Y1:** noch irgendwas (2) welche features sind euch besonders negativ und störend in erinnerung geblieben? #00:57:46-7#
 737
 738 **1m:** der tisch #00:57:46-9#
 739
 740 **2m:** die dicke frau #00:57:47-1#
 741
 742 **3f:** @(.)@ (.) die dicke frau #00:57:50-2#
 743
 744 **Y1:** 2m (.) konzentration @(.)@ #00:57:52-0#
 745
 746 **2m:** ja #00:57:52-5#
 747
 748 **1m:** ja also die (.) die kalibrierung vom tisch fand ich jetzt ziemlich kacke (.) und #00:57:57-8#
 749
 750 **3f:** ↳ ja (.) das wars #00:57:59-6#
 751
 752 **1m:** also äh ja also speziell auch bei dem (.) die finger an der richtigen stelle erkennen ähm also (.) dass die auflösung noch
 753 besser wird dass man dann irgendwas trifft kann ich mir schon vorstellen aber das die (.) finger besser treffen werden äh getroffen
 754 werden geraten wird zu wem sie gehören (.) bin ich gespannt ob das äh äh wie viel zukunft das besitzt (2) also das ist ja im grunde
 755 genommen () #00:58:25-8#
 756
 757 **2m:** es ist zu leicht die anderen zu ärgern #00:58:28-8#
 758
 759 (2)
 760
 761 **Y1:** ja das ist ja ein sozialer aspekt (.) also wenn ihr zusammen einem richtigen tisch sitzt dann kannst du ja auch immer deine

762 blätter bei 3f drauf werfen @(.)@ (.) irgendwann ballert sie dir eine @(.)@ #00:58:39-4#
763
764 **3f:** L> @(.)@ #00:58:37-3#
765
766 @(.)@ #00:58:42-7#
767
768 (8)
769
770 **Y1:** gut (.) könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in einer richtigen zeitungsredaktion vorstellen? damit die ihre artikel
771 zusammentragen (.) die sie geschrieben haben (.) die bilder die sie ausgewählt haben (.) ne zeitung zusammen bauen darüber
772 diskutieren können #00:59:05-0#
773
774 **3f:** wenn sie das wieder löschen können aus der zeitung schon (6) sonst gibt's kein () #00:59:13-9#
775
776 (4)
777
778 **1m:** ja (.) könnt ich mir vorstellen aber ich glaub nicht das der (2) also ich seh da keinen riesigen gewinn drin #00:59:25-9#
779
780 **3f:** doch es macht spaß #00:59:27-0#
781
782 **1m:** ja es macht spaß aber äh- also ich kann mir nicht vorstellen dass sich äh äh sechs journali- also (.) wenn (.) wenn das geld
783 kostet dass man da hier steht dann kann ich mir eben nicht vorstellen dass die hier zu sechst hier am tisch stehen und sachen
784 suchen (.) die werden vorher gesucht und dann werden sie irgend=nen space gelegt #00:59:39-9#
785
786 **Y1:** L> ja natürlich #00:59:40-8#
787
788 **1m:** L> ob ich sie dann auf diesem
789 ding darstelle oder ob ich sie äh äh auf=m beamer darstelle und das bild kommt von=nem mac (.) und () da seh ich dann
790 #00:59:50-5#
791
792 **Y1:** L> wenn
793 ich dir jetzt erzähle dass es zeitungsredaktionen gibt wo die redakteure zusammen kommen (.) und teilweise bringen sie ihre
794 artikel in papier mit und fotos (.) und teilweise haben sie sie vergessen und dann haben sie redaktionsmeeting wo sie die in=ne
795 folge zu bringen (.) mit viel papier auf dem tisch arbeiten (.) kannst du dir dann vorstellen (.) dass das eventuell digital sinn macht?
796 #01:00:10-5#
797
798 **1m:** vielleicht ja (.) ja (2) aber jetzt nicht so dass ich ahnung von den abläufen in der redaktion hätte @(.)@ (2) ja ich hab noch äh
799 (.) mein kontakt auf zeitung beschränkt sich auf (.) manchmal kauf ich mir=ne zeitschrift xy @(.)@ #01:00:25-9#
800
801 **Y1:** ok (.) habt ihr eigene gruppenarbeitsszenarien in denen ein tabletop in der größe oder ähnliches sinnvoll wäre? #01:00:35-6#
802
803 (2)
804
805 **3f:** () ich wollte auch grad irgendw- lustige spiele die man dann hier nebeneinander spielen kann #01:00:41-4#
806
807 **1m:** L> spielen ja auch diese
808 tabletop spiele so (.) spiel xy und so (.) ist glaub ich ziemlich (.) also immer wieder wenn ich karten mit hexmustern sehe denke ich
809 abgefahren wenn man das auf so=m riesen tisch machen würde #01:00:52-2#
810
811 (8)
812 **Y1:** sonst vorschläge? #01:01:01-5#
813
814 **3f:** man könnte pong spielen (.) mit laufen @(.)@ #01:01:06-9#
815
816 **1m:** L> @(.)@ oh gott das artet ja wieder in sport aus #01:01:09-2#
817
818 (3)
819
820 **Y1:** so was möchtet ihr noch zur konkreten testanwendung (.) zu dem hier sagen was ihr noch nicht ausdrücken konntet
821 #01:01:19-2#
822
823 **1m:** ich denke safer search sollte an sein #01:01:21-1#
824
825 **Y1:** ok @(.)@ (4) sonst noch @(.)@ ergänzungen? @(.)@ (2) allgemeine weitere anmerkungen? #01:01:38-2#
826
827 (4)
828

829 3f: nein #01:01:43-4#
830
831 Y1: gut (.) vielen dank für eure zeit #01:01:45-8#

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 5
 Datum: 18.11.2011
 Timecode: #01:40:30-0# bis #02:00:02-2#
 Dauer: 19 min 32 sek

832 Y1: so also welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben? ist d- gibts da überhaupt
 833 irgendwas? #01:40:37-2#
 834
 835 1m: drehen #01:40:38-8#
 836
 837 (2)
 838
 839 Y1: manuelles drehen? #01:40:42-1#
 840
 841 1m: ja (.) ich hab das sehr gerne gemacht (.) wie du das auch schon beobachtet hast #01:40:45-8#
 842
 843 Y1: mhm #01:40:47-2#
 844
 845 1m: mir macht das auch großen spaß (.) #01:40:49-4#
 846
 847 3f: automatische ausrichtung fand ich gut #01:40:52-9#
 848
 849 2f: aber ich find die hat immer nich so gut funktioniert (.) es war immer (.) immer ander- immer schief und schräg aber vielleicht
 850 weil ich auch immer überall dran komme mit meinen armen () #01:41:00-9#
 851
 852 Y1: ja die automatisch ausrichtung die richtet die dinge halt so fächermäßig vor dir aus (2) also auf dich ausgerichtet sozusagen
 853 aber schief (.) wenn die links sind dann sind die halt schief so dass du (.) wenns gerade wäre () #01:41:12-8#
 854
 855 2f: L-> ah ok dann hab ich nicht drauf
 856 geachtet ob ich wirklich direkt davor stehe (.) vor meinem äh (.) #01:41:17-8#
 857
 858 Y1: L-> genau (.) deinem () #01:41:18-7#
 859
 860 2f: L-> ich war dann die ganze zeit so und hab gedacht
 861 warum () ok na gut ähm (.) ich meine den () bereich find ich sehr schick #01:41:25-1#
 862
 863 1m: schick? #01:41:28-4#
 864
 865 (3)
 866
 867 Y1: optisch ansprechend (.) oder? #01:41:28-4#
 868
 869 2f: nein also praktisch und auch mit den farben hilfreich (4) die zeitung war cool mit dem reinziehen außer dass man nichts mehr
 870 rausholen konnte (6) hast du da auf () zurückgegriffen (.) also gabs da vorgefertigte sachen oder war das ganz from the
 871 scratch selbst programmiert? #01:41:53-3#
 872
 873 Y1: ne das widget dass man da seitenweise blättern kann das war schon vorgegeben (.) dann hab ich letztendlich nur noch so
 874 drag=n=drop dadrauf () #01:42:00-9#
 875
 876 1m: L-> ((hustet)) #01:42:02-1#
 877
 878 2f: womit hast du das entwickelt? #01:42:07-5#
 879
 880 Y1: mit äh c sharp programmiert und wpf ist das (.) framework das für grafische oberfläche von microsoft. #01:42:15-0#
 881
 882 2f: also hast=e es von () gestohlen #01:42:17-0#
 883
 884 Y1: leider ja #01:42:18-1#
 885
 886 3f: ich fand das ähm (.) ja das man so situationen hat wo irgendein menü aufgeht wenn man da länger drauf tippt (.) fand ich
 887 irgendwie von der bedienung halt (.) ähm ja (.) #01:42:33-5#
 888
 889 Y1: L-> eher positiv? #01:42:34-6#
 890

891 **3f:** ↳ positiv #01:42:34-9#
892
893 **Y1:** ↳ ok #01:42:35-2#
894
895 **2f:** ↳ obwohl ich länger gebraucht hab um zu checken dass
896 ich wieder loslassen muss #01:42:38-0#
897
898 **1m:** ↳ ich auch #01:42:38-9#
899
900 **Y1:** ↳ ja #01:42:39-3#
901
902 **1m:** ja (.) und ich dachte wenn der kreis voll ist dann müsste es ja #01:42:43-7#
903
904 **2f:** ↳ ähm (.) ja genau #01:42:44-0#
905
906 **Y1:** dann sollte was passieren automatisch? #01:42:46-4#
907
908 **2f:** ↳ ja (.) weil das ist das was bei me- meinem telefon passiert (.) wenn ich lange auf
909 irgendetwas drücke dann öffnet sich dieses menü (.) aber das kann ja noch sein dass wir alle android (.) geschädigt sind (.)
910 was jetzt () #01:42:59-8#
911
912 **1m:** ↳ sind wir jetzt eigentlich noch bei positivem? #01:43:01-2#
913
914 **Y1:** noch ja (10) so (.) noch irgendwas positives? (.) wahrscheinlich nicht wenn du schon so fragst #01:43:16-2#
915
916 **2f:** @(.)@ #01:43:16-9#
917
918 **1m:** ne das interessiert () #01:43:18-1#
919
920 **2f:** ich versteh das bild @()@ super @()
921)@ sorry #01:43:30-4#
922
923 **1m:** ja #01:43:31-5#
924
925 **3f:** @(.)@ #01:43:32-1#
926
927 **2f:** @(.)@ ()@ ()@ #01:43:39-4#
928
929 **1m:** äh nee also ich äh so zwischenablagen machen dat war auch ganz praktisch ne #01:43:43-8#
930
931 **Y1:** mhm #01:43:45-1#
932
933 **2f:** die container meinst du #01:43:45-9#
934
935 **1m:** ja der container #01:43:47-3#
936
937 **2f:** mhm #01:43:48-4#
938
939 **1m:** da hab ich diesen fancy namen schon wieder vergessen (2) auf jeden fall () #01:43:52-3#
940
941 **2f:** ↳ der hieß auch gar nicht container der hieß
942 storage space #01:43:54-6#
943
944 **1m:** ↳ ja #01:43:55-2#
945
946 **Y1:** das war halt der name aus der literatur #01:43:57-9#
947
948 **1m:** ja #01:43:58-3#
949
950 **2f:** naja (.) für so=ne wissenschaftliche arbeit deshalb würde ich mich an die literatur halten° #01:44:0 4-0#
951
952 **Y1:** ja aber ich hab jetzt schon ein paar mal gesagt bekommen für den anwender bringt das ja nichts wenn man diesen
953 wissenschaftlichen namen da stehen hat (.) () könnte das ein bisschen pragmatischer benannt sein #01:44:15-4#
954
955 **1m:** mhm #01:44:16-0#
956
957 **Y1:** gut (.) äh welche features sind euch besonders negativ oder störend in erinnerung geblieben (3) alles (.) alles rausbauen

958 #01:44:27-5#
959
960 **1m:** also ich hätte gern noch ne- so=ne einzelblattansicht (.) von der zeitung gehabt #01:44:32-4#
961
962 **Y1:** ↳ mhm #01:44:32-6#
963
964 **1m:** ↳ weil mich hats gestört dass man
965 war=n halt zwei dinger und die mädels so lange am suchen () da könnte ich ja schon (.) vorarbeiten aber das ging ja nicht
966 #01:44:40-7#
967
968 **3f:** a:::ch. man kann das kopieren und sich () #01:44:43-6#
969
970 **1m:** ↳ ich hät mir was eigenes kopieren können (.) hast vollkommen recht ne (.) ja
971 #01:44:47-7#
972
973 **Y1:** aber hättest du trotzdem gern=ne einzelblattansicht dass das größer ist oder (.) oder #01:44:54-0#
974
975 **1m:** ↳ ne so eine seite wär also ()
976 #01:44:55-9#
977
978 **3f:** ↳ also zum
979 beispiel so wie aus der suche könnte man sich hier das vorstellen das anzufassen und wieder rauszuziehen so ich wie dieses
980 blatt dann habe #01:45:02-7#
981
982 **1m:** ja (.) also () #01:45:04-7#
983
984 **2f:** das rausnehmen aus der zeitung #01:45:07-7#
985
986 **Y1:** mhm (4) in meinen todos stand das auch drin aber (.) nicht geschafft #01:45:15-8#
987
988 (2)
989
990 **1m:** (2) ja und ich persönlich (.) fand ich das automatische ausrichten jetzt nicht so::: #01:45:23-8#
991
992 **2f:** ↳ fand ich schon #01:45:23-8#
993
994 **1m:** ↳ nützlich für mich persönlich jetzt ne
995 (.) ich hab lieber selbst mir das perfekt hingedreht ne #01:45:28-8#
996
997 **2f:** ich find auch dass () zu viel geruckelt hat und irgendwo war (3) aber (.) wie gesagt (.) ich hab mich auch ein bisschen
998 'blöd' () #01:45:40-2#
999
1000 (2)
1001
1002 **3f:** achso (.) in dem- wenn (.) wenn ich irgendwas in das storage gepackt habe und dann hab ich vielleicht einen besseren artikel
1003 gefunden und wir sollten ja nur drei (.) dann wollte ich wieder was rausnehmen und dann (.) wollt ich irgendwie alles aus dem
1004 storage rausnehmen (.) ähm (.) um irgendeine sache da (.) wegzuschmeißen (.) weil ich si- die sachen (.) untereinander ähm sich
1005 überdeckt haben #01:46:11-8#
1006
1007 **Y1:** ↳ mhm #01:46:12-3#
1008
1009 **2f:** ↳ und die war=n auch so klein dass man die nicht mehr erkennen konnte #01:46:14-1#
1010
1011 **3f:** ↳ genau (.) und da wär
1012 vielleicht ähm so=ne funktion wo ich die liste der objekte im storage irgendwie habe so dass ich sage (.) das deleten oder so
1013 #01:46:23-0#
1014
1015 **1m:** ↳ oder
1016 so=ne automatische anordnung #01:46:24-3#
1017
1018 **Y1:** ↳ mhm #01:46:25-2#
1019
1020 **1m:** alle nebeneinander #01:46:27-2#
1021
1022 **2f:** ↳ () #01:46:28-6#
1023
1024 **3f:** ↳ mhm und dann mit so=ner vorschau oder so #01:46:29-4#

1025
1026 **1m:** ↳ ja #01:46:29-8#
1027
1028 (2)
1029
1030 **3f:** also storage reinpacken war gut aber dann wieder (.) ach wenn ich denke das war scheiße das will ich nicht weitergeben (.)
1031 war dann wieder (.) also (.) halt so=ne- auch so=ne rückgängigfunktion oder halt übersicht über () storage #01:46:46-1#
1032
1033 **1m:** ↳ ja° #01:46:46-4#
1034
1035 (4)
1036
1037 **Y1:** ok (.) noch irgendwas? #01:46:53-4#
1038
1039 **3f:** also ich weiß nicht ob du auch vorschläge für verbesserungen hast #01:46:57-9#
1040
1041 **Y1:** ja kommt gleich noch ja ja #01:47:00-1#
1042
1043 **3f:** ↳ achso weil (.) äh dann (.) () ein bisschen weil (.) ich wollte #01:47:04-1#
1044
1045 **Y1:** ↳ ja #01:47:04-4#
1046
1047 **3f:** ↳ zum beispiel in der
1048 zeitung (.) irgendwas machen oder auch vielleicht in der suche irgendwas machen (.) und mit einer bewegung hab ich quasi=n
1049 falsches (.) ähm (.) n=falschen effekt quasi erzeugt (.) also ich wollte gerne blättern oder (.) scrollen (.) und hab aber das objekt
1050 verschieb- verschoben #01:47:26-5#
1051
1052 **Y1:** ↳ ja (.) ja (.) ich schreibs auf #01:47:27-8#
1053
1054 **3f:** ↳ und ähm (.) da hätte ich zum beispiel gerne dann so=n button wo ich das befestigen kann (.) und
1055 sage ich arbeite jetzt irgendwie mit diesem widget das soll sich nicht bewegen (.) auch wenn ich da zufällig dran komme oder so
1056 (.) erst wenn ich sage (.) lass es wieder beweglich werden und mit ok bestätige dann (.) #01:47:48-4#
1057
1058 **2f:** ↳ obwohl das vielleicht ja auch nicht auftritt
1059 wenn man nicht so=n schlechten () tabletop hat #01:47:52-7#
1060
1061 **3f:** ↳ vielleicht #01:47:52-7#
1062
1063 (2)
1064
1065 **2f:** aber ich find auch cool wenn das (.) die waren manchmal nicht so greifbar die sachen (.) aber das kann daran liegen ()
1066 #01:48:00-1#
1067
1068 **Y1:** ↳
1069 mhm ne () das stimmt das stimmt (.) also zum beispiel bei der tastatur (.) wenn ich an dem textfeld versuche es zu ziehen bewegt
1070 es sich nicht #01:48:06-0#
1071
1072 **2f:** ↳ ja #01:48:06-5#
1073
1074 **Y1:** ↳ bei der tastatur kann ich überall anfassen aber nicht am textfeld (.) um es zu bewegen aber (.) alle user die ich
1075 bisher beobachtet habe ziehen an dem textfeld (.) das ist irgendwie (.) dabei- der das problem- (.) also ich versteh das (.)
1076 irgendwie ist das=ne intuitive erwartungshaltung das problem für mich ist (.) wenn man am textfeld zieht dann hab ich
1077 einprogrammiert dass man- also was heißt einprogrammiert (.) das windowstextfeld das man markieren kann (.) aber alle
1078 erwarten dass man da ziehen kann und (.) also das ist kein einzelfall jetzt (.) also ich gegen die falsche erwartungshaltung
1079 programmiert sozusagen #01:48:37-3#
1080
1081 **2f:** das ist nicht schlimm solange du deine fehler einsiehst #01:48:40-1#
1082
1083 (7)
1084
1085 **Y1:** ok (.) ja (.) noch was? #01:48:50-8#
1086
1087 **3f:** ne das mit dem pinnen dann hab ich zum beispiel gedacht (.) wir haben uns ja auch die zeitung in die mitte gelegt und dann (.)
1088 haben wir durch verschieben anderer sachen irgendwie die da rein bewegt und (.) #01:49:01-1#
1089
1090 **2f:** ↳ du hast recht () hast gesagt
1091 vorschläge kommen noch ne #01:49:04-9#

1092
1093 **3f:** ↳ mhm #01:49:05-5#
1094
1095 **Y1:** ja (.) ok könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in einer zeitungsredaktion vorstellen? #01:49:12-5#
1096
1097 **1m:** ja #01:49:13-1#
1098
1099 **Y1:** @(.)@ und zwar die idee war ich hab ja mit=ner zeitungsredaktion gesprochen und bei denen war das so dass die gegen
1100 ende ihres zyklus n=meeting haben wo sie die sachen zusammentragen die texter geschrieben haben die die bilderleute an
1101 bildern zusammengetragen haben (.) wo sie dann n=prototypen dieser zeitung machen entweder an der miniaturwand (.) wo sie
1102 eben im kleineren maßstab aufpinnen und die seiten dann verschieben können oder äh in form eines äh prototypen wo sie das in
1103 klarsichtfolien einheften (.) das heißt die arbeiten viel mit papier (.) nur deren problem ist dann bringt nicht jeder redakteur seinen
1104 text mit obwohl der schon auf=m server liegt und so weiter und so fort (.) deswegen halt die frage (.) könnt ihr euch vorstellen (.)
1105 ne redaktion sucht ja nicht artikel aus=m internet und bilder (.) sondern (.) #01:49:55-9#
1106
1107 **2f:** ↳ ja #01:49:57-4#
1108
1109 **1m:** ↳ ja also für die zwei jahre die zeitungen noch
1110 existieren ist das bestimmt @(.)@ () #01:50:02-5#
1111
1112 **Y1:** ja durch das ipad leben die bestimmt noch länger @(.)@ not #01:50:05-6#
1113
1114 **1m:** ja aber (.) die brauchen sie ja nicht mehr zusammen layouts ne #01:50:10-2#
1115
1116 **2f:** natürlich layouts wird auch () #01:50:14-5#
1117
1118 **3f:** ↳ und bilder (.) bilder suchen () wird irgendwann sein und text (.) text aus #01:50:17-9#
1119
1120 **Y1:** ↳ naja aber wie
1121 gesagt also bildersuche und textsuche machen die ja nicht bei so=m meeting sondern die wollen ja eher ne zeitung
1122 zusammenstellen und sehen welche artikel funktionieren in der reihenfolge (.) wollen da durch blättern (.) und sagen o::h das
1123 passt jetzt gar nicht dass der spaghettiartikel (.) hinter berlusconi kommt (.) da denken die leute eh nur an was anderes
1124 #01:50:36-6#
1125
1126 **1m:** spaghetti (.) italien (.) berlusconi (.) italien #01:50:41-5#
1127
1128 **3f:** @(.)@ oh jetzt hat er- jetzt hat er (.) hier (.) erkannt (.) ja #01:50:47-1#
1129
1130 **2f:** ↳ ja #01:50:47-1#
1131
1132 **Y1:** also nur ja #01:50:48-8#
1133
1134 **2f:** @(.)@ oder möchtest du noch mehr #01:50:50-4#
1135
1136 **Y1:** ↳ nein hätte ja sein können dass ihr spontano noch ergänzungen dazu habt #01:50:53-5#
1137
1138 **2f:** also wenns n=bisschen besser funktioniert ja (2) das ist noch nicht final würd ich sagen aber (.) @(.)@ nah dran (.)
1139 zumindestens beta #01:51:03-5#
1140
1141 (2)
1142
1143 **Y1:** 3f noch? #01:51:06-2#
1144
1145 **3f:** nee also nur (.) klar ne (.) verbesserung an der hardware (.) und an der software halt (.) ja was wir schon angesprochen haben
1146 (.) vielleicht noch mit (.) ähm (.) erklärung und (.) rückgängig und das ist halt (.) also so tooltip und (.) rückgängig #01:51:25-6#
1147
1148 **Y1:** ↳ mhm
1149 #01:51:26-3#
1150
1151 (13)
1152
1153 **3f:** weiß ich nicht ob das überhaupt mit ne () sache ist (.) wir hatten manchmal äh (.) diesen effekt dass (.) mit der
1154 automatischen ausrichtung jetzt sachen irgendwie (.) uns n=bisschen ausgebreitet haben und vielleicht die sachen zu anderen
1155 zufällig (.) bei anderen äh äh (.) gelandet sind so dass man vielleicht (.) für die vorarbeit jeder für sich quasi so=ne so=ne (.) ()
1156) bereich schafft so dass die sachen nicht über diesen schutzbereich irgendwie rauslaufen können sondern (.) wir sagen ok
1157 wir sind zu dritt (.) dann ist hier irgendwie 2f bereich (.) hier ist meiner und da ist 1m und wenn wir die sachen schieben dann
1158 bewegen sich die nicht außerhalb des bereichs (.) für die gruppenarbeit ist das natürlich erstmal (.) ne eingrenzung (.) aber wenn

1159 man weiß man macht erstmal jeder für sich dann wär vielleicht so=n aktivieren des (.) bereichs wie hier irgendwie (2) oder das
1160 man sagt äh das möchte ich jetzt an 2f geben (.) so=ne option und dann geht das halt (.) irgendwie poppt das in einer ecke bei 2f
1161 oder sowas dass wir auch sieht das war jetzt von mir an sie zugeschickt #01:52:58-7#
1162
1163 (5)
1164
1165 Y1: ok (3) habt ihr eigene gruppenarbeitsszenarien in denen ein tabletop sinnvoll wäre #01:53:14-1#
1166
1167 1m: L> krieg #01:53:14-3#
1168
1169 (3)
1170
1171 2f: @(.)@ bo:::ah #01:53:19-9#
1172
1173 Y1: hm=kay inwiefern #01:53:21-0#
1174
1175 1m: ja (.) #01:53:21-8#
1176
1177 2f: L> risiko #01:53:22-5#
1178
1179 1m: L> armeen aufstellen ne (.) häuserkampf planen ne (.) wi- du rennst hier rein (.) da du ne #01:53:28-2#
1180
1181 3f: L> also rollenspiele
1182 #01:53:30-2#
1183
1184 1m: L> not
1185 #01:53:30-4#
1186
1187 2f: naja aber vielleicht wirklich so polizeiarbeit (.) so das ist das gebäude (.) da sind wir () da gibts die und die #01:53:36-0#
1188
1189 1m: L> ah gsg planung
1190 ne wo wird gestürmt ne #01:53:38-3#
1191
1192 3f: rollenspiele @(.)@ #01:53:39-3#
1193
1194 1m: L> not #01:53:40-2#
1195
1196 3f: das ist mein vorschlag @(.)@ #01:53:43-1#
1197
1198 Y1: also einsatzplanung sozusagen #01:53:45-4#
1199
1200 2f: mhm #01:53:45-5#
1201
1202 1m: ja #01:53:46-2#
1203
1204 (7)
1205
1206 3f: oder (.) ja alles was man so (.) auf- (.) so hochzeitsplan @(.)@ #01:53:58-7#
1207
1208 1m: oh ja (.) die setzen wir da hin und die setzen wir da hin #01:54:03-2#
1209
1210 3f: genau (.) wir programmieren uns eine eine anwendung für unsere hochzeitsplanung @(.)@ #01:54:07-7#
1211
1212 (16)
1213
1214 1m: ja::: äh mhm #01:54:26-6#
1215
1216 3f: also wa- alles was mit planen eigentlich zu tun hat (.) und (.) #01:54:32-4#
1217
1218 2f: naja #01:54:35-5#
1219
1220 3f: L> also zum beispiel zur gruppenarbeit zu so ähm (.) brainstorming #01:54:41-1#
1221
1222 2f: ne da würd ich immer sagen braucht man comp- also (.) () #01:54:44-0#
1223
1224 3f: L> da kann jeder (.) da kann jeder immer so (.) weiß ich nicht
1225 irgendwas (.) was er halt denkt (.) in ein () tun und ähm (.) sonst wenn man zum beispiel gruppenarbeit gemacht hat für (.)

1226 irgendwelche praktikumsaufgaben dann hat man sich an den pc hingesetzt (.) zwei haben (.) irgendwie sich gedanken gemacht
 1227 einer hat getippt immer (.) und ähm irgendwann wenn der eine tippt und tippt oder irgendwas malt (.) dann haben die beiden
 1228 miteinander gequatscht oder sind abgelenkt und wenn nur einer halt alleine (.) am werkzeug sitzt (.) also (.) für (.) fürs lernen oder
 1229 so (.) so gruppen- (.) äh lerngruppen (.) ähm weil man vielleicht nicht aufgaben mit auf- mit (.) lösungen irgendwie z- (.) vorzeigen
 1230 kann oder (.) ähm (2) weiß ich nicht lernen (.) wenn man zum beispiel (.) äh so wie melanie auch erzählt hat (.) die müssen auch
 1231 irgendwie sich () überlegen nur und keine ahnung was da (.) äh aufbereiten (.) dann (.) können sie sich auch immer an
 1232 so=ne tablett irgendwie stellen und ähm #01:55:58-8#
 1233
 1234 **1m:** ↳ gruppenarbeit mehr so betonen ne #01:56:00-2#
 1235
 1236 **Y1:** ja (.) ja ja #01:56:01-8#
 1237
 1238 **1m:** nee ich wollt nur () ich persönlich () jetzt nicht () #01:56:07-3#
 1239
 1240 (10)
 1241
 1242 **Y1:** was möchtet ihr noch zur konkreten testanwendung sagen was ihr noch nicht ausdrücken konntet bisher? (2) irgendwas was
 1243 euch weder positiv noch negativ aufgefallen- irgendwas was was (.) wenn noch was da ist #01:56:28-9#
 1244
 1245 **1m:** ein bearbeitungsschutz wär () mir wichtig (.) nicht nur festpinnen (.) sondern auch noch geschützt ne? (.) ja
 1246 #01:56:40-3#
 1247
 1248 **Y1:** ↳ mhm
 1249 #01:56:39-8#
 1250
 1251 (2)
 1252
 1253 **1m:** nicht aus versehen sachen reinziehen und so #01:56:44-7#
 1254
 1255 (4)
 1256
 1257 **3f:** ich hab mir gerade vorgestellt dass es cool wär so wie dieses (.) tanzspiel auf so=ner matze (.) () auf dem tisch auch
 1258 ganz gut funktionieren wenn man zum beispiel mal (.) auf=m tisch tanzen möchte @(.).@ #01:57:02-9#
 1259
 1260 **2f:** naja aber so generell wär () gesellschaftsspiele hier ganz cool zum beispiel (.) wie ulf
 1261 sagt risiko- krieg planen wärs natürlich auch total geil richtig risiko hier zu spielen (.) also dann wird das animiert und dann geht
 1262 das da so rüber und dann (.) allein glaub ich sogar schon (.) #01:57:19-3#
 1263
 1264 **3f:** ja gesellschaftsspiele (2) ja #01:57:24-5#
 1265
 1266 (2)
 1267
 1268 **2f:** ja und wenn die so (.) siedler von catan oder so (.) tausch ich mit dir das gegen das und dann gibst du das so rüber und ()
 1269 #01:57:36-5#
 1270
 1271 **3f:** ↳ mhm #01:57:35-9#
 1272
 1273 **1m:** ↳ stimmt da muss man auch tauschen bei siedler #01:57:38-0#
 1274
 1275 (5)
 1276
 1277 **Y1:** es gibt so=ne offizielle siedler von catan portierung für surface eins (.) medienwirksam platziert #01:57:51-5#
 1278
 1279 **2f:** wir sind schon wieder zu alt (.) äh zu spät (.) alt auch @(.).@ #01:57:56-0#
 1280
 1281 **Y1:** ok (.) habt ihr noch irgendwelche anderen anmerkungen? #01:57:59-4#
 1282
 1283 **2f:** hast du schön gemacht #01:58:00-8#
 1284
 1285 **3f:** hast du das schon mit dem tanzen? (.) hast du nicht geschrieben #01:58:05-1#
 1286
 1287 **2f:** auf dem tisch tanzen #01:58:07-8#
 1288
 1289 **Y1:** auf dem tisch tanzen (.) das ist glaub ich für die tischplatte auch nicht so toll #01:58:12-2#
 1290
 1291 **3f:** ne aber wir haben ja gesagt das sind so (.) die technologie mit ja beamer von unten und wenn das eine zum beispiel so=ne (.)
 1292 plexi oder wie heißt das (.) so=ne #01:58:21-4#

1293
1294 **2f:** L> plexiglas #01:58:23-5#
1295
1296 **3f:** L> ja (.) und dann kann man da auf=m tisch tanzen (.) und zum beispiel die schritte
1297 üben oder so (.) oder halt #01:58:30-0#
1298
1299 **Y1:** L> aha::: #01:58:31-6#
1300
1301 **3f:** wieso ich hab ja gesagt #01:58:33-7#
1302
1303 **Y1:** L> tanzschritte üben #01:58:34-7#
1304
1305 **3f:** L> ja #01:58:35-6#
1306
1307 **2f:** aber ich meine ist ja nur nicht äh- da haste ja nicht diesen table wo du auf=m tisch tanzen () es kann ja auch auf=m
1308 fussboden sein #01:58:41-0#
1309
1310 **3f:** weil es gibt ja diese (.) asiaten halt (.) du hast die schritte halt auf dem auf dem fernseher und du musst das ja entsprechend
1311 machen aber wenn das auch (.) auf dem dings ist und du hast dann erkennung wo ich sozusagen gesteppt bin (.) du hast das gar
1312 nicht so richtig ernst genommen #01:59:02-7#
1313
1314 **Y1:** ja ja (.) weil ich gedacht hab wenn ich jetzt hierdrauf rumtrampel das funktioniert mit der anwendung nicht (.) weil ich noch bei
1315 der frage war zur konkreten testanwendung (.) jetzt verstehe ich das ist für=ne andere anwendung #01:59:13-7#
1316
1317 **3f:** L> ja #01:59:14-0#
1318
1319 **Y1:** L> super gut #01:59:15-4#
1320
1321 **3f:** L> siehst du
1322 (.) geschäftsidee #01:59:18-4#
1323
1324 **Y1:** gibts schon () deswegen (.) kauft man ne xbox mit kinect und dann kannst du wirklich deine dance moves da machen
1325 #01:59:25-1#
1326
1327 **3f:** L>
1328 ne aber hier erkennt er wenn er wirklich dadrauf tritt #01:59:27-5#
1329
1330 **Y1:** ja mit der kinect die hat ein 3d modell wie du dich bewegst der kann alles tracken #01:59:31-3#
1331
1332 **1m:** () #01:59:32-9#
1333
1334 (2)
1335
1336 **3f:** ne aber hier zum beispiel würde er kein (.) gehen sie so mit dem fuss hier und dann so=n bogen machen und #01:59:41-5#
1337
1338 **Y1:** L> das kann die
1339 kinect auch #01:59:42-9#
1340
1341 **2f:** () #01:59:44-3#
1342
1343 **3f:** ja aber du musst immer sagen () und dann würde er sagen du bist richtig und #01:59:52-0#
1344
1345 **Y1:** hab es notiert (.) tanzschritte mit interaktiver oberfläche irgendwie #01:59:55-1#
1346
1347 **1m:** () #01:59:58-1#
1348
1349 **2f:** L> nö tschuldigung #01:59:59-3#
1350
1351 **Y1:** sonst noch irgendwelche anmerkungen? #02:00:02-2#

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 7
 Datum: 22.11.2011
 Timecode: #01:32:00-0# bis #02:00:11-2#
 Dauer: 28 min 1 sek

1352 **Y1:** welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben wenn da was in erinnerung geblieben ist?
 1353 #01:32:09-4#
 1354
 1355 **1m:** also ich find das (.) t- ganz normale touchhandling sehr praktisch #01:32:15-3#
 1356
 1357 **3m:** die farbliche zuordnung (2) find ich persönlich sehr gut #01:32:22-8#
 1358
 1359 (2)
 1360
 1361 **1m:** die automatische ausrichtung fand ich auch gut (4) dann (.) hmm du suchst dir selber raus was davon für dich relevant ist
 1362 oder? also wenn (.) ich fands auch sehr praktisch dass diese sachen einfach durch übereinander schieben (.) miteinander
 1363 interagieren (.) also sowohl zeitungnen mit texten und bildern als auch diese storage space hab=n doch sol- sobald sich das
 1364 überschneidet dass das irgendwie dann (.) () sind #01:32:59-7#
 1365
 1366 **2m:** auch dieses (.) äh (.) teilen ähm in echtzeit (.) das war sehr gut #01:33:10-6#
 1367
 1368 **3m:** mhm #01:33:11-1#
 1369
 1370 **1m:** genau (.) das ähm (.) auch das die kopierten dinge verlinkt blieben sozusagen (.) also dass wir dann alle (.) gleichzeitig durch
 1371 die bilder scrollen konnten fand ich auch gut (6) die (.) diese men- diese menüsache find ich noch cool (.) also ne finger drauf und
 1372 (.) erstens dass man so=n feedback kriegt mit diesem kringel und zweitens dass nicht jeder finger sofort=n menü öffnet und so (8)
 1373 was (.) ich auch noch gut finde ist dass (.) ähm (.) also ich dachte zuerst dass ich das schlecht finden würde dass dieses fenster
 1374 verschwindet wenn ich eine sache rausnehme (.) so ne (.) ähm weil das dann halt weg ist (.) aber ich bin (.) das von diesen
 1375 tabletops noch nicht gewohnt aber ich merke dass ich dazu übergehe (.) einfache dinge die ich nicht brauche zu löschen weil ich
 1376 sie ja sowieso jeder zeit wieder herstellen kann (.) also ähm (.) das war sowohl mit der toolbox so als auch einmal das hab ich
 1377 gesehen als ich den storage space so hatte (.) und hab mir alle artikel rausgeholt dann hab ich den einfach gelöscht (.) ich hab
 1378 den nicht irgendwo hingeschoben weil ich kann ihn mir ja sowieso jederzeit wiederholen und dieses (.) äh ich s- will mal sagen
 1379 verschwenderische einfach weglöschen und wegschmeißen von irgendwelchen () sachen weil ich sie mir sowieso schnell
 1380 wieder holen kann (.) das fand ich sehr angenehm #01:34:35-4#
 1381
 1382 (10)
 1383
 1384 **Y1:** ok (4) dann zweite frage (.) welche features sind euch besonders negativ oder störend in erinnerung geblieben? #01:34:55-9#
 1385
 1386 **2m:** features oder bugs? #01:34:57-2#
 1387
 1388 **Y1:** alles (.) alles alles alles #01:34:59-0#
 1389
 1390 **1m:** also was ich unglaublich nervig finde und was mir auch die gesamte arbeit hier am tisch verleidet hat (.) sind die textfelder (.)
 1391 das ist ja grausam in den textfeldern was einzugeben #01:35:08-6#
 1392
 1393 **Y1:** ↳ ja #01:35:09-2#
 1394
 1395 **1m:** ↳ auch ähm (.) was man gewohnt ist (.) diese backspaceteaste
 1396 runterzuhalten (.) das wärs vielleicht besser () das geht halt nicht (.) man muss tausend mal draufdrücken das (.) (
 1397) #01:35:20-4#
 1398
 1399 **2m:** ↳
 1400 es gibt ja auch kein multitouch mit der ähm #01:35:21-5#
 1401
 1402 **Y1:** ↳ mit shift nicht ne #01:35:22-7#
 1403
 1404 **2m:** ↳ genau #01:35:22-7#
 1405
 1406 **Y1:** ↳ man drückt einmal shift und dann ist shift aktiviert (.) ja
 1407 #01:35:25-6#
 1408
 1409 **2m:** ↳
 1410 aber das ließe sich doch noch (.) vom ding her machen oder? #01:35:27-9#

1411
1412 **Y1:** ↳ das ließe sich noch machen ja #01:35:29-4#
1413
1414 **1m:** und es ist natürlich=ne immense fehlerquote wenn ich=n wort mit zwanzig buchstaben- und ich dann drück ich zwanzig mal
1415 drauf (.) das gibt zwanzig gefahren dass die id interagiert mit (.) #01:35:38-1#
1416
1417 **Y1:** ↳ mhm #01:35:38-3#
1418
1419 **1m:** ↳ mit anderen touches (.) das fand ich eine katastrophe
1420 #01:35:42-5#
1421
1422 (10)
1423
1424 **Y1:** weitere negativpunkte? #01:35:54-8#
1425
1426 (4)
1427
1428 **2m:** das mit dem aufhängen ist klar ne? muss ich glaube ich nicht noch gesagt werden (.) wenn ich hier irgendwas auf einmal
1429 nicht mehr bewegen kann ist halt (.) blöd ne #01:36:06-4#
1430
1431 **1m:** und (.) ja das mit den (.) mit diesem id wechsel ist halt (.) auch schwierig ne? also gerade wenn man in einer (.) tätigkeit ist die
1432 wirklich viele drücks (.) benutzt also jetzt nicht nur das löschen (.) auch wenn man arbeitet mit zoom und so weiter (.) und (.)
1433 dadurch dass diese id wechsel so plötzlich ist (.) ist es ja unter umständen schwierig das zurück zu verfolgen (.) erstens wo ist es
1434 gelandet (.) zweitens wo kam=s her (.) und wir haben ja gesehen (.) oft oder (.) einige male ist es einfach auch nicht aufgefallen
1435 dass mein fenster plötzlich irgendwo anders war irgendwo weg war (.) und ich glaub auch dass beim öffnen (.) das weiß ich aber
1436 nicht sicher aber ich hatte das gefühl (.) dass beim öffnen (.) soetwas auch passiert dass (.) und zwar äh (.) ich erzähls einfach mal
1437 dann kann man=s ja sehen (.) wenn ich (.) ähm (.) ich hab zum beispiel gerade eben auch als du=s gestartet hast (.) mir ein
1438 toolfenster geöffnet (.) und (.) dann hab ich mir=ne (.) ich weiß gar nicht ob=s beim toolfenster öffnen schon war (.) doch ich
1439 glaube beim toolfenster öffnen war=s schon (.) das toolfenster ging auf (.) und sofort wanderte eine zweite kopie dieses fensters
1440 (.) schräg hier weg (.) und es war genau in dem moment in dem albert seine anwendung nach da weg- also das ging synchron
1441 mit seiner anwendung weg (.) ich glaube da ging auch irgend=n (.) #01:37:21-9#
1442
1443 **3m:** ↳ das der touch teilweise zu sensibel reagiert dadurch auch
1444 und (.) #01:37:26-3#
1445
1446 **1m:** ich glaube dass er verwechs- also dass er einfach dinge zusammenpackt die nicht zusammen gehören (.) und #01:37:31-1#
1447
1448 **2m:** ↳ kann man das
1449 nicht (.) #01:37:31-5#
1450
1451 **1m:** ↳
1452 gerade beim öffnen scheint das zu sein (.) weil es ist ja auch öfter mal gewesen dass leute ihre news (.) seite geöffnet haben und
1453 genau in dem moment flutschte ein artikel der bei dem gerade auf der newsseite war (.) aber den er gar nicht rausgezogen hat (.)
1454 flutschte dann zum ändern hin irgendwie #01:37:46-8#
1455
1456 **2m:** ↳ hast du beim tracking (.) kannst du da noch ein (.) auf der stelle an- an der stelle
1457 ansetzen (.) () #01:37:52-5#
1458
1459 **Y1:** ↳ ja ich hab (.) ich hab auch schon (.) nee (.) bei dem tracking selber #01:37:55-3#
1460
1461 **2m:** ↳ () distanzen berechnen und wenn die
1462 distanz jetzt so groß ist dass man das dann ignoriert #01:37:58-5#
1463
1464 **Y1:** ↳ genau (.) das kann man schon in der trackinganwendung selber- da gibts auch
1465 einen regler für dass der so=n äh (.) bewegungsschwellwert hat und sagt ein finger kann sich auf gar keinen fall so weit so schnell
1466 bewegen (.) aber ähm (.) man kann sich das auch ganz einfach dann vorstellen (.) je größer ich diesen regler mache desto kleiner
1467 mache ich den radius in dem das passieren kann aber passieren wird der fehler trotzdem #01:38:16-8#
1468
1469 **2m:** ↳ mhm #01:38:17-3#
1470
1471 **1m:** ↳ ja #01:38:17-3#
1472
1473 **Y1:** ↳ ähm (.) selbst wenn er
1474 sagt ok (.) der finger kann sich nicht so schnell bewegen dann vergibt er eben beiden fingern ne neue touch id (.) was meine
1475 anwendung dann möglicherweise auch nicht so toll findet weil meine anwendung dann von windows gesagt kriegt (.) finger hoch
1476 finger runter #01:38:30-4#
1477

1478 **1m:** ↳ ja #01:38:31-0#
1479
1480 **Y1:** ↳ weil ich gar nicht direkt mit dieser trackingsoftware zusammen arbeite sondern (.) ähm (.) eben über windows
1481 touch direkt gehe (.) das heißt die trackingsoftware redet mit=nem treiber (.) und windows verteilt dann die erg- die ereignisse (.)
1482 und für- für mich ist das dann finger hoch finger runter (.) und dass #01:38:44-7#
1483
1484 **1m:** ↳ mh #01:38:44-7#
1485
1486 **Y1:** ↳ ist ähm (.) sehr schwierig dann zuzuordnen dass das der
1487 gleiche finger war wie vorher vor allem weil er=ne neue id auch für mich bekommt ()#01:38:51-7#
1488
1489 **1m:** ↳ aber das was ich gerade gesagt hab war
1490 gar kein fingerproblem ne (.) das ist eher so das ich den eindruck hab #01:38:57-6#
1491
1492 **2m:** ↳ () (.) technisch gesehen das problem oder? das hat den ()
1493) #01:39:01-6#
1494
1495 **Y1:** ↳
1496 ich habs auf jeden fall aufgeschrieben dass das ja passiert #01:39:04-4#
1497
1498 **BM:** ↳ () durch die schnelle bewegung () dass das in dem moment wo du
1499 hier klickst dass der schon wieder hier ist #01:39:07-6#
1500
1501 **Y1:** ↳ ähm es ist aber auch ganz oft (.) also das problem ist dass der auch sehr empfindlich
1502 ist wenn man nah dadrüber ist und manchmal zum beispiel mit so=nem äh (.) news jetzt gesagt hat suchen (.) und dann zieht man
1503 den finger weg und dann hat man den daumen nah drüber gehabt hat man schon=n artikel rausgezogen versehentlich
1504 #01:39:21-2#
1505
1506 **3m:** das wollte ich auch grad sagen (.) das auf einmal durch diese übersensible sache da teilweise zu schnell irgendwelche
1507 sachen passieren wo man dann auf einmal denkt hä #01:39:29-0#
1508
1509 **Y1:** ↳ ja und das ist halt=n riesen problem für den anwender weil er haptisch
1510 ein ganz anderes feedback hat (.) er spürt ja wann er berührt und wann nicht (.) aber ähm die software sagt äh da ist jetzt=ne
1511 berührung (.) und äh ja das ist auch=n problem teilweise mit der tastatur wenn leute (.) äh die backspacetaste bedienen (.) und
1512 den finger nicht hoch genug nehmen dann hat die software gesagt ja der steht ja auf der backspacetaste (.) äh (.) alles noch
1513 verbesserungswürdig sag ich mal #01:39:54-6#
1514
1515 **1m:** übrigens ähm (.) das mit der tastatur hatt=ich rausgenommen aber i- (.) fand das einer von euch ein problem dass ähm (.)
1516 dass das automatische ausrichten mit dem manuellen ausrichten irgendwie in konflikt geraten ist? #01:40:06-7#
1517
1518 **2m:** das problem hab ich nicht (.) ich finds () gut dass er (.) ähm wenn ich jetzt hier was (.) mache (.) dass er erkennt wenn
1519 ich das manuell ausrichte schon sofort (.) und dass entsprechend dann auch darstellt (.) was ich=n bisschen schw- (.) komisch
1520 fand (.) ähm (.) dass ich halt (.) diese farbe assoziiere ich mit meinem personal space #01:40:27-5#
1521
1522 **Y1:** ↳ mhm #01:40:28-1#
1523
1524 **2m:** ↳ und obwohl das immer noch für
1525 mich jetzt hier zu meinem personal space gehört (.) ich will=s nur ein bisschen weiter weg haben zum beispiel als durch die
1526 automatische ausrichtung (.) hab ich jetzt ne andere farbe und das find ich jetzt so=n bisschen #01:40:38-2#
1527
1528 **1m:** ↳ aber könntest du=s nicht
1529 wieder (2) ach so (.) wenn du=s weiter weg legst dann springts ja wieder zu mir #01:40:44-5#
1530
1531 **2m:** ↳ () wird ja teilweise schon erkannt (.) jetzt (.) das
1532 ist hierfür sehr gut (.) weil das wirklich geshared ist (.) ähm (.) aber (.) hier gehört das für mich (.) gehört das jetzt noch zu meinem
1533 personal space #01:40:55-5#
1534
1535 **Y1:** ↳ mhm #01:40:55-8#
1536
1537 **2m:** ↳ äh es wird aber anders dargestellt und das war für mich so diese (.) das hab ich das hab ich in die
1538 anmerkungen auch nochmal versucht irgendwie annähernd zu formulieren (14) große icons in höherer auflösung @(.).@
1539 #01:41:18-0#
1540
1541 **Y1:** ↳ in der tat
1542 (2) ok (.) ja könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in einer zeitungsredaktion vorstellen? #01:41:26-5#
1543
1544 **3m:** ↳ jip #01:41:27-1#

1545
1546 **1m:** absolut ja #01:41:28-4#
1547
1548 **2m:** ähm (.) ich weiß nicht ob da nachher (.) also ähnlich klar (.) aber (3) man hat da ja gestalterisch noch viel mehr möglichkeiten
1549 eigentlich also im richtigen zeitungslayoutprogramm und so #01:41:42-6#
1550
1551 **Y1:** ↳ mhm #01:41:42-8#
1552
1553 **2m:** ↳ und dass ich das (.) erstmal um das umzusetzen auf so=m
1554 multitouch (.) du musst ja quasi so=ne anwendung quasi auch nochmal komplett neu programmieren (.) das- (.) das ist glaub ich
1555 aufwändig und schwierig (.) und dann die bedienung ob die (.) einhergehen kann überhaupt mit so=nem multitouch das (.) vermag
1556 ich mir nicht so richtig vorzustellen #01:42:00-3#
1557
1558 **1m:** ↳ also ich glaube das- #01:42:01-0#
1559
1560 **2m:** ↳ () normal weil man da ja viele möglichkeiten haben muss und das alles
1561 abzudecken (.) also ich glaube #01:42:06-5#
1562
1563 **3m:** ↳ kommt doch auch immer auf die gröÙe der zeitung an wie viele leute wie viele redakteure da
1564 wirklich am tisch stehen (.) gut man kann ja sagen hier passen ne ganze menge ran (.) aber dann ist der tisch hat der irgendwann
1565 auch seine grenzen erreicht von der gröÙe von der bearbeitbarkeit (.) aber wenn=s=ne kleine zeitung ist (.) wo weiß ich (.) fünf
1566 resorts sind und da jeweils ein redakteur und ein chefredakteur mit dranne steht (.) dann ist das (.) eigentlich=ne ganz gute (.)
1567 gerade wenn es um die erstellung () #01:42:33-5#
1568
1569 **2m:** ↳ genau (.) () wollen ja möglichkeiten in der gestaltung haben #01:42:37-3#
1570
1571 **Y1:** ↳ ähm ja (.) ja ich ()
1572) #01:42:38-6#
1573
1574 **2m:** ↳ ich
1575 weiß nicht ob das advanced genug ist nachher (.) ob dasalles das bietet was auch ein layoutprogramm tatsächlich bietet (.) das ist
1576 was ich meinte (.) zum sortieren oder artikelreihenfolge oder so klar (.) aber um (.) wirklich nachher diese ganzen möglichkeiten
1577 abzudecken die so=n layoutprogramm bietet (.) das stell ich mir schwierig vor #01:42:54-8#
1578
1579 **3m:** ↳ da ist dann halt die sache wie die zeitung im
1580 vorfeld schon rangeht und sagt wenn wir da rangehen an diesen tisch was muss schon an vorleistungen passiert sein (.)
1581 abgesehen von den texten (.) muss schon mal #01:43:04-3#
1582
1583 **2m:** ↳ ja aber du kannst nicht die #01:43:05-6#
1584
1585 **3m:** ↳ grobe bilderauswahl #01:43:06-0#
1586
1587 **2m:** ↳ designen weil die abhängig sind von der
1588 position dem platz und so und das entscheidet sich ja erst in dieser versammlung #01:43:11-4#
1589
1590 **Y1:** also es kommt auf die zeitung an also eine redaktion hab ich ja besucht und ähm da ist das eben so dass (.) gut es gibt=n
1591 texter der schreibt jetzt seinen artikel ob das=n interview ist oder was auch immer dann schicken die=n fotografen hin (.) der zeh
1592 fotos macht oder was auch immer (.) und dann haben die jemanden der noch getrennt davon ist der layouter (.) der versucht=n
1593 durchgängiges layout in dem heft zu erzielen und das auch zu den alten ausgaben passt (.) und dann kommen die auch
1594 irgendwann zusammen (.) also der texter kann auch nur seinen text in das vorgegebene layout einfügen (.) und sieht drei wörter
1595 zu viel (.) na gut dann stell ich den satz um und dann kommen die irgendwann auch zu ihrem m- meeting zusammen (.) und äh
1596 gucken sich wie das heft aussieht (.) gucken sich das an und ähm dann sagt jetzt vielleicht der fotomensch zu dem chefredakteur
1597 (.) pass mal auf das foto wirkt nicht gut genug das müsste kleiner oder größer sein (.) oder nach links oder nach rechts und dann
1598 äh (.) reden die über ergänzungen und der punkt ist (.) wenn jetzt zum beispiel das bild größer wird dann muss der layouter das
1599 layout anpassen und äh dann muss der texter seinen text wieder ändern (.) also ist auch was was die nicht im meeting machen
1600 sondern wo die sich halt notizen machen was muss noch gemacht werden (.) und dann wieder an ihrem arbeitsplatz mit den
1601 spezialwerkzeugen arbeiten (.) ähm (.) ich hab das jetzt auch aufgeschrieben also gestalterische aspekte wie layouting das sind
1602 ja äh komplexe werkzeuge (.) das ist schwierig mit touch umzusetzen glaub ich auch (.) wäre vielleicht möglich aber sitzt man=ne
1603 weile dran (.) die frage ist wie viel sinn macht das (.) ähm auch andere sachen (.) klar könnte man artikel auch hier auf dem
1604 touchscreen tippen #01:44:35-5#
1605
1606 **1m:** ↳ grausam #01:44:36-0#
1607
1608 **Y1:** ↳ ja das wäre grausam genau (.) also (.) ich hab jetzt auch festgehalten dass einer von euch gesagt
1609 hätte zum sortieren ist das wohl vorstellbar aber es müssen vorbereitende arbeiten (.) abgeklärt sein was da sein muss
1610 #01:44:47-9#
1611

1612 **1m:** ja (.) also ich wollte noch zwei sachen sagen (.) die eine hab ich schon wieder vergessen (.) ähm das eine was ich zum
 1613 vorbereiten auch cool fände wäre (.) natürlich die storage spaces in denen die leute dann ihre vorarbeiten schon rein tun können
 1614 dass die dann auch irgendwie entweder- also nummerierbar ist ja noch (.) das mindeste aber auch irgendwie benambar sind das
 1615 wenn er zum beispiel hier dann so=n storage (.) also der der seine storage space öffnet (.) ne dass er dann irgendwie auswählen
 1616 kann aus schon vorgefertigten ordner und so #01:45:19-8#
 1617
 1618 **Y1:** L> mhm #01:45:20-2#
 1619
 1620 (6)
 1621
 1622 **1m:** und ähm (.) ach genau den storage space mit einer funktion entleeren (.) also dass ähm (.) du hast ja gesehen dass wir das
 1623 weitergeben der artikel mit dem storage space gemacht haben (.) und dann vielleicht dann=n dritten knopf (.) sowas wie
 1624 auskippen oder sowas (.) dass dann alle sachen die im storage space sind sofort (.) weil gerade mit dem touch schwierigkeiten
 1625 die alle einzeln rauszuholen () #01:45:51-0#
 1626
 1627 **Y1:** L> mhm #01:45:51-4#
 1628
 1629 (8)
 1630
 1631 **Y1:** ok nächste frage (.) könnt ihr euch eigene (.) gruppenarbeitsszenarien vorstellen in denen ein tabletop sinnvoll wäre?
 1632 #01:46:09-2#
 1633
 1634 **2m:** unabhängig von der software jetzt? #01:46:10-2#
 1635
 1636 **Y1:** ja unabhängig von diesem zeitungsszenario (.) wenn ihr sagt nö spontan fällt mir #01:46:15-0#
 1637
 1638 **2m:** L> () #01:46:14-4#
 1639
 1640 **Y1:** wofür konkret? #01:46:16-4#
 1641
 1642 **2m:** achso das war ne frage #01:46:17-8#
 1643
 1644 **Y1:** ja (.) ja ja (.) ja ja (.) schon also vielleicht sagst du jetzt ähm (.) ja gut ihr seid noch erstes semester dann habt ihr kein s e
 1645 praktikum aber (.) keine ahnung #01:46:26-3#
 1646
 1647 **1m:** also alles (.) total viel (.) also wir haben jetzt zum beispiel bwl gruppenarbeiten in denen wir uns (.) auch immer abstimmen
 1648 müssen und über google docs zusammen an irgendwelchen dokumenten arbeiten oder (.) ähm wie gesagt da haben wir schon ()
 1649 #01:46:40-3#
 1650
 1651 **2m:** L>
 1652 ob der jetzt konkret dafür geeignet wär (.) alleine schon wegen dem auflösungsproblem also ich find lesen momentan hier sehr
 1653 unangenehm #01:46:46-2#
 1654
 1655 **1m:** ja (.) muss auch nicht nur lesen sein (.) also zum beispiel präsentationen die (.) die gemacht wird die könnte man hier ja ()
 1656) zusammen machen (.) du du stellst irgendwas zusammen (.) zeigt es uns (.) wir sagen ja das sieht geil aus oder so
 1657 #01:46:58-5#
 1658
 1659 **3m:** L> ()
 1660) #01:47:00-5#
 1661
 1662 **2m:** L> das kann
 1663 ich aber auch mit=nem beamer machen (.) und da musst du wieder dann wenn du=ne applikation zum erstellen=ner präsentation
 1664 hier drauf machen willst (.) musst du wieder unglaublich viel arbeit reinstecken (.) weil du diese ganzen möglichkeiten bieten
 1665 musst und das alles auf multitouch optimieren musst und das ist glaube ich () #01:47:14-4#
 1666
 1667 **3m:** L> () grundsätzlich erreicht wird wär auf jeden
 1668 fall das zusammenarbeiten #01:47:16-5#
 1669
 1670 **1m:** L> () tabletops oder? #01:47:17-0#
 1671
 1672 **Y1:** L> ja (.) grundsätzlich tabletops (.) was ihr euch für aufgaben vorstellen könnt
 1673 wo man in=ner gruppe etwas erarbeitet #01:47:22-9#
 1674
 1675 **3m:** grundsätzlich erleichtert ja der tabletop das zusammenarbeiten weil du viel besser kommunizieren kannst als wenn alle nur
 1676 gerichtet in eine front gucken während einer am rechner sitzt zum beispiel um äh das was an die wand gestrahlt wird äh zu
 1677 verbessern (.) hier können alle beugehen (.) ob sie dann (.) mit gleich mit rumspielen oder nicht (.) das muss ()
 1678 #01:47:41-4#

1679
1680 **1m:** ↳ also dein
1681 kritikpunkt ist auf jeden fall valide aber (.) wenn die verbessert sind dann würde ich sagen ja (.) () dass die auflösung
1682 zu doof ist zum lesen #01:47:49-3#
1683
1684 **2m:** ↳ nur dann müsste er jetzt- (.) in dem kon- (.) ihr wollt jetzt vom allgemeinen feld sprechen aber es geht ja um
1685 konkrete beispiel #01:47:54-2#
1686
1687 **Y1:** ↳ um ja konkrete beispiele für (.) aber für eine allgemeinene tabletopinstallation #01:47:59-1#
1688
1689 **2m:** und da find ich jetzt zum beispiel bwl als (.) seh ich jetzt nicht den vorteil so #01:48:04-6#
1690
1691 **1m:** weil du die auflösung mit betrachtetest #01:48:06-8#
1692
1693 **2m:** ja das hat damit zu tun ja #01:48:08-5#
1694
1695 **1m:** ja aber das brauchen wir ja nicht ne? #01:48:09-6#
1696
1697 **Y1:** ne (.) äh mir () #01:48:11-8#
1698
1699 **2m:** ↳ auch die auflösung des multitouch was noch so=ne sache ist äh (.) du musst halt für alle funktionen dann
1700 mitbringen (.) jeder bräuchte zum beispiel ein powerpointfenster und dann alle () #01:48:20-4#
1701
1702 **3m:** ↳ nehmen wir mal die auflösung vom ipad (.)
1703 schon wärs ein ganz anderes arbeiten #01:48:23-4#
1704
1705 **2m:** ↳ ja aber da ist multitouch aber entsprechend genau umgesetzt #01:48:26-2#
1706
1707 **3m:** ↳ genau ja
1708 #01:48:26-7#
1709
1710 **2m:** ↳ davon
1711 sind wir glaub ich nochtechnisch entfernt #01:48:29-3#
1712
1713 **1m:** ja (.) ja aber aber es geht ja ums prinzip (.) wo können wir uns tabletops vorstellen #01:48:33-9#
1714
1715 **3m:** ↳ grundsätzlich kann ich=s mir
1716 vorstellen #01:48:35-2#
1717
1718 **2m:** ↳ grundsätzlich kann ich mir auch
1719 fliegende autos vorstellen (.) toll (.) aber wir sind noch weit davon entfernt #01:48:39-3#
1720
1721 **Y1:** @(!)@ ok (.) ich hab es auf jeden fall festgehalten (.) ja (.) fällt euch noch was zur konkreten testanwendung also der
1722 zeitungsgeschichte ein was ihr noch nicht ausdrücken konntet? (.) weil ich ja bisher nur nach positiv negativ gefragt hab noch
1723 irgendwas ergänzend was euch einfällt? #01:48:56-2#
1724
1725 **3m:** mir fehlt noch=ne möglichkeit das auf=ne andere wand die an=ner- wirklich an der wand hängt (.) das man das so rüber
1726 schiebt (.) das man noch ein weiteres display hat das man das auch frontal vor sich hat nicht nur so (.) dass man von oben
1727 raufguckt sondern das man frontal draufguckt weil das immer noch ein anderes (.) äh blickgefühl ist eine ganz andere
1728 wahrnehmung als wenn du so darauf guckst (.) und so hast du=s dann ausgerichtet und musst teilweise dich (.) dich dann so
1729 hinstellen wenn alle zusammenarbeiten (.) gerade für so=ne funktion wo man zusammen arbeitet (.) wo die zeitung in einem ist (.)
1730 grundsätzlich richten sich ja die arbeitsbereiche von dir weg aus und da muss du dich auf einmal verdrehen (.) das ist so=n punkt
1731 der mich persönlich=n bisschen stört #01:49:35-9#
1732
1733 **1m:** ja (.) ist auch=n auflösungsproblem (.) also ich zum beispiel auch sehr angenehm (.) das geht aber so=n bisschen mehr in die
1734 vorherige frage () (.) ähm ich finde es sehr angenehm dass man sehr nah aneinander als gruppe arbeiten kann (.) aber
1735 trotzdem die möglichkeit hat nur auf seinen (.) ich sag mal bildschirmbereich zu gucken also wenn ich am computer arbeite und
1736 gucke nur auf meinen bildschirmbereich dann sehe ich nur meine sachen (.) und jeder andere der neben mir sitzt auch wenn wir
1737 in der gruppe arbeiten wollen sieht nur seine sachen (.) und die tatsache dass das hier so (.) verlinkt ist dass man einfach hin und
1738 her schubst und sachen was weiß ich (.) holen kann von anderen ohne dass man bei dem anderen hingucken muss sondern man
1739 kann ja bei seinem bereich indem man=s dorthin (.) zieht kopiert verlinkt was auch immer (.) ähm das fand ich sehr angenehm (.)
1740 und das find ich auch=n super vorteil von tabletops und das bezieht sich dann auch so=n bisschen auf die frage wo kann ich mir
1741 so=ne anwendung vorstellen (.) also überall wo man in=ner gruppe arbeitet () (.) und zu der frage die du gerade
1742 eben gestellt hast (.) was ich mir noch (.) was ich noch nicht ausgedrückt hab (.) dann (.) das wär natürlich auch irgendwie cool
1743 wenn man ein paar applikationen von windows irgendwie noch (.) also zum beispiel die recherche ist ja (.) sehr eingeschränkt (.)
1744 alles #01:50:52-6#
1745

1746 Y1: ↳ ja (.) ja #01:50:53-6#
 1747
 1748 1m: ↳ wenn man einfach=n paar ähm (.) also nicht sowas wie notepad aber dann irgendwie vielleicht=n (.) n=browser zum
 1749 beispiel oder sowas (.) der der alles (.) ähm ich weiß nicht ob der das tut aber (.) meine arbeitsfläche ist auch gerade auf
 1750 wanderschaft #01:51:07-4#
 1751
 1752 (8)
 1753
 1754 2m: das war ja aber auch erstmal nur so=n (.) proof of concept #01:51:20-1#
 1755
 1756 Y1: sozusagen (.) also #01:51:21-7#
 1757
 1758 2m: ↳ () vielleicht jetzt für ein bisschen mehr (.) wenn du ein paar features implementieren möchtest (.) da
 1759 mal zeit hast äh (.) dann kann man da ja schonmal so=n paar tasten für fertige layouts nehmen (.) dass man das layout innerhalb
 1760 der zeitung schonmal so ganz grob bestimmen kann (.) das nicht jede seite wirklich gleich gelayoutet ist sondern (.) oder die
 1761 bildgröße zum beispiel (.) das fand ich=n bisschen (.) die hochkantbilder hat er da wirklich in voller größe so reinge- ja das ist weil
 1762 er die auf die breite angepasst hat (.) das wär vielleicht ganz nett wenn man die breite der bilder bestimmen könnte oder die
 1763 position der bilder (.) oder sogar die bilder (.) ich weiß nicht wie das auf deutsch heißt crop also #01:51:57-0#
 1764
 1765 Y1: ↳ zuschneiden #01:51:57-4#
 1766
 1767 2m: ↳ genau zuschneiden (.)
 1768 dass ich=nen bildausschnitt #01:52:01-5#
 1769
 1770 3m: ↳ in der fertigen zeitung also in dem zeitungslayout selber herstellen #01:52:04-5#
 1771
 1772 (10)
 1773
 1774 Die Teilnehmer spielten etwas mit der Testanwendung, vergrößerten einen
 1775 Nachrichtenartikel und verschoben andere Artefakte.
 1776
 1777 3m: wie groß gehts noch? #01:52:15-7#
 1778
 1779 1m: es ging nicht größer #01:52:17-6#
 1780
 1781 Y1: ging nicht mehr größer? #01:52:18-6#
 1782
 1783 2m: wenn ich da jetzt so=n fenster #01:52:21-8#
 1784
 1785 1m: hier das fenster is meins #01:52:23-4#
 1786
 1787 (6)
 1788
 1789 3m: das ist nicht wie bei windows wo du=s an die wand ranziehst um dann #01:52:32-3#
 1790
 1791 2m: irgendwie hab ich den da jetzt komplett mit fenstern (3) und da denk ich jetzt zum beispiel der gehört zu meinem personal
 1792 space weil der für mich auch eingefärbt wurde und wenn ich jetzt meinen personal space verschiebe dass er das dann vielleicht
 1793 mit (.) verschiebt #01:52:44-0#
 1794
 1795 Y1: macht er (.) also schieb mal irgendwas in deinen personal space #01:52:47-4#
 1796
 1797 2m: also ich hab das ja gerade #01:52:48-6#
 1798
 1799 Y1: ja ok genau genau (.) das ist jetzt=n problem (.) ja er schiebt das mit was in deinem personal space liegt #01:52:55-1#
 1800
 1801 2m: was heißt in? das muss hier komplett #01:52:57-6#
 1802
 1803 Y1: ↳ der der mittelpunkt des fensters muss innerhalb dieser ellipse sein (.) dieser
 1804 halbellipse #01:53:01-9#
 1805
 1806 1m: das ist übrigens was was ich beim storage space #01:53:05-9#
 1807
 1808 2m: kann man ja hier überlegen den personal space größer zu machen (.) das war eben auch teilweise das andere problem das
 1809 ich angesprochen hatte mit diesem einfärben und so (3) oder man macht zwei zonen dass ich (.) der muss nichtmal ne eigene
 1810 funktion haben der innere (.) nur dass ich äh dass das nicht so mega eng aussieht und man hier so=n halbtransparenten
 1811 erweiterten personal space hat oder sowas in der art #01:53:30-7#
 1812

1813 **1m:** ich würde noch was für den storage space vorschlagen (.) und zwar fiel mir ein paar mal auf dass ich den hier irgendwie an
1814 den rand geschoben habe und so (.) da würde ich vielleicht irgendwie so=ne funktion einbauen dass der auch so an den rand
1815 springt (.) dass ein dokument was jetzt hier liegt wo das a ist (.) also diesen kann ich nicht mehr bewegen der ist abgestürzt (.)
1816 aber da wo das a liegt wenn ich den jetzt so reinschiebe dass der nicht (.) irgendwie genau #01:53:57-2#
1817
1818 **Y1:** ↳ nicht aus=m bild raus kann
1819 #01:53:58-3#
1820
1821 **1m:** ↳
1822 genau dass der nicht verschwindet sondern dass der dann (.) ich mein das sieht ja optisch schon so aus aber dass der auch
1823 inhaltlich an den rand springt und alle dokumente im sichtbaren (.) in der sichtbaren hälfte bleiben #01:54:07-6#
1824
1825 **2m:** dass die sich dann auch so ausrichten so im halbkreis oder so (.) oder so hintereinander so überlappend wie so=n (.)
1826 papierstapel halt #01:54:15-9#
1827
1828 **3m:** weil zum anfang legt man sich den storage space doch eher in seine gewohnte arbeitsumgebung #01:54:21-1#
1829
1830 (11)
1831
1832 **Y1:** ja das fällt vielleicht schon so langsam in die letzte frage rein denk ich (.) habt ihr irgendwelche weiteren (.) anmerkungen?
1833 #01:54:39-5#
1834
1835 **1m:** ja (.) mit dem storage space würde ich auch noch mehr rumspielen (.) also (.) mir fiel da zum beispiel auf (.) du hast es ja auch
1836 gesehen (.) bertram hat so seine zwei themenbereiche immer in zwei storage spaces (.) und aber und ich haben das nicht so
1837 gemacht (.) und ähm #01:54:58-0#
1838
1839 **3m:** beim ersten mal schon (.) beim zweiten mal nicht mehr weil ich den- ich denk mal diese zwei spaces für überflüssig- also zu
1840 viel #01:55:06-0#
1841
1842 **1m:** genau (.) ich fand die zwei storage spaces auch zu viel und deswegen würd ich irgendwie vorschlagen dass man (.) also
1843 entweder ähm durch den benutzer machbares ordnungssystem in dem storage space schafft (.) oder (.) oder eventuell sogar
1844 dass die sachen die in den storage space so zumindest n=bisschen halbautomatisch ähm geordnet werden weil ich wollte dann
1845 immer (.) ich wollte drei politik und drei sport machen aber die haben dann irgendwie so viel platz eingenommen und wenn die so
1846 klein sind sind die kaum mehr zu verschieben weil du triffst natürlich immer irgendwas #01:55:38-9#
1847
1848 **3m:** dass wenn du die hier gerade (.) sagen wir mal so (.) ne wenn ich jetzt hier=ne gruppierung anlege (.) dass er das erkennt
1849 dass das=ne gruppierung ist (.) spätestens wenn ein (.) wenn noch=n zweiter kommt (.) ne also (.) eine zweite gruppe kommt (.)
1850 und merkt ah pass auf der user (.) schmeißt die doch ziemlich dicht bei einander da- das hat schon seinen sinn irgendwo (.) dass
1851 er dann wie du so schön sagtest er halt wieder nen=kreis drum herum zieht oder die (.) zu einem erstmal gruppiert und die erst
1852 rausnimmt (.) dass es dann denn spielt es nämlich auf deinen vorschlag hin (.) dieses auf einmal entleeren (.)dass wenn er den
1853 kreis rumzieht wenn du es dann als gesamten rausziehst dann äh (.) halt entleert als gruppe und die dann gleich wieder aufsplittet
1854 #01:56:17-9#
1855
1856 **2m:** und das ähnlich konzept wär dann für diesen storage space hier der an der seite so ist (.) dann kannst=e ja auch diese
1857 ähnliche gruppierung benutzen (.) mit ausrichtung noch zum nutzer #01:56:28-5#
1858
1859 **1m:** ich hab jetzt mal ne frage an dich (.) ich hatte schwierigkeiten während der arbeit so kleine objekte innerhalb des storage
1860 spaces zu verschieben (.) hier scheint das jetzt kein problem zu sein #01:56:39-1#
1861
1862 **Y1:** das liegt dadran weil man bilder überalle anfassen kann (.) newsartikel zum beispiel (.) kann man nur an dem rand anfassen
1863 (.) newsartikel in der mitte (.) dieser textblock der scrollt ja und ähm dann müsste ich den textblock mit zwei fingern anfassen (.)
1864 wenn ich den jetzt hier rausnehme (.) wenn ich jetzt versuche hier zu ziehen passiert nichts #01:56:58-0#
1865
1866 **2m:** ↳ dann scrollt er nur #01:56:58-7#
1867
1868 **Y1:** ↳ ich kann ihn
1869 mit zwei fingern anfassen oder ich muss den rand erwischen (.) und äh natürlich je kleiner das ist (.) da- da möchte ich in der mitte
1870 anfassen und es geht nicht #01:57:07-1#
1871
1872 **1m:** ↳ genau so wars bei mir (.) dann ist es vielleicht eine idee entweder dieses textfeld nicht a- also in
1873 dieser storageversion dann quasi das nur als ein anfassbares objekt () #01:57:16-9#
1874
1875 **2m:** ↳ allgemein (.) ab der kleinen gröÙe #01:57:18-0#
1876
1877 **Y1:** ↳ mhm #01:57:18-5#
1878
1879 **2m:** weil hier hab ich ja das gleiche problem wenn ich den jetzt bewegen möchte (.) ich muss hier ja genau den rand erwischen

1880 #01:57:24-1#
1881
1882 **3m:** dass er ab einer gewissen gröÙe sagt (.) hier komm pass auf #01:57:26-7#
1883
1884 **2m:** genau das ist jetzt ein (.) objekt (.) was du nur bewegen kannst #01:57:30-8#
1885
1886 **3m:** dann bist du aber schon wieder beim minimieren maximal äh maximieren button wie bei windows zum beispiel #01:57:34-8#
1887
1888 **2m:** nein er erkennt einfach automatisch das hier und legt dann ein overlay drüber wenn ich ()
1889 #01:57:40-0#
1890
1891 **3m:** ↳ ach so (.) ja ok #01:57:40-4#
1892
1893 **2m:** ↳ oder
1894 macht=n screenshot davon oder was weiß ich #01:57:43-6#
1895
1896 **1m:** ich würde die ähm (.) in irgendeiner weise blockieren weil guck mal es- sie sind auch löschtbar ja (.) und das ist auch
1897 gefährlich ich will den vielleicht einfach nur verschieben (.) komm irgendwie auf diesen löschknopf und zack sind sie weg (.) das
1898 find ich gerade doof #01:58:01-0#
1899
1900 **2m:** gerade beim storage space der ja auch so schnell verschwindet (.) ich kann das mal machen (.) jetzt ist er gelöscht (.) ähm da
1901 zumindest beim storage space den löschbutton vielleicht ähnlich wie hier mit diesem erweiterten (.) dings (.) das mit verzögerung
1902 dass man hier nicht sofort ausversehen löscht #01:58:16-6#
1903
1904 **1m:** ist wieder abestürzt° #01:58:18-7#
1905
1906 **2m:** @(.)@ #01:58:20-1#
1907
1908 **Y1:** ja (.) der war unglücklich dass du das bild gleichzeitig manipuliert hast während er den storage space gelöscht hat
1909 #01:58:25-5#
1910
1911 **1m:** ja ja (.) ja nun (.) ich spiel halt gerne mal rum #01:58:27-2#
1912
1913 **Y1:** naja (.) das liegt ja dann mehr an meiner programmierung #01:58:29-9#
1914
1915 **2m:** genau @(.)@ #01:58:31-8#
1916
1917 **1m:** und das- das problem bleibt natürlich existent- also selbst wenn man jetzt manuell unterteilbare bereicht machen würde so
1918 ne (.) irgendwie ich zieh=ne linie hier durch (.) dann würde das problem ja bleiben dass so=n textfeld dann immer noch schwer in
1919 deinen bereich zu schieben ist #01:58:51-0#
1920
1921 **2m:** ich würde den vielleicht auch standardmäßig kleiner machen noch (.) also das der jetzt hier noch so groß ist (.) ich würd den
1922 storage- ich kann das ja hier eh nicht mehr lesen (.) ich müsste den storage space unglaublich groß machen damit ich da im
1923 storage space noch irgendwas von da- davon habe (.) deswegen generell sogar im storage space sehr klein und einfach nur noch
1924 als (.) vielleicht kann man das sogar intelligent machen und nicht das fenster an sich noch anzeigen (.) sondern mich interessiert
1925 dann auch eigentlich zum beispiel nur die überschrift (.) die kann ich hier ja überhaupt nicht mehr lesen (.) ich könnte dieses
1926 textfeld im storage space raushauen und mir nur die überschrift anzeigen (.) das wär hier jetzt unglaublich nützlich gewesen
1927 #01:59:26-4#
1928
1929 **1m:** ja wobei das immer auch noch=n bisschen orientierungsfaktor ist weil man sieht ja (.) das layout war ungefähr so in diesem
1930 text und ungefähr so in diesem text (.) das könnte schon auch schon ein bisschen information verloren gehen #01:59:38-1#
1931
1932 **2m:** also ich hab mir jetzt nicht alles sechs layouts gemerkt um die text dann nachher auseinander halten zu können (.) und
1933 gerade bei euch die ihr ja (.) ein storage space für alles sechstexte benutzt habt (.) wär das vielleicht praktischer gewesen
1934 #01:59:51-1#
1935
1936 (10)
1937
1938 **Y1:** ok (.) dann (.) sage ich vielen herzlichen dank (.) für die viele zeit und das feedback und dann beende ich den test an der stelle
1939 hier #02:00:11-2#

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 8
 Datum: 22.11.2011
 Timecode: #01:25:40-0# bis #01:49:04-8#
 Dauer: 23 min 24 sek

Ein Gast (Arbeitskollege von 1m) hat die Tests über die Kameras vom Kontrollraum aus verfolgt und war während des Interviews anwesend. Dieser männliche Gast ist im Transkript mit Am bezeichnet.

1940 **Y1:** erste frage (.) welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben wenn es da welche gibt? (6)
 1941 ja (.) wenn=s keine gibt dann sagt das auch einfach #01:25:54-6#
 1942
 1943 **3m:** wir hab=n ja kein stress #01:25:56-4#
 1944
 1945 **2m:** also die eher #01:25:57-2#
 1946
 1947 **1m:** ↳ das ist jetzt schwer zu unterscheiden zwischen dem ähm was du vorhin eingeschränkt hast (.) sprich suche
 1948 geht nicht und äh tastatur ist nicht so toll 'und° #01:26:05-5#
 1949
 1950 **Y1:** na das wären ja eh keine punkte die du als positiv hervorheben würdest #01:26:09-4#
 1951
 1952 **1m:** wahrscheinlich (.) aber was bleibt denn da noch über als feature? #01:26:12-3#
 1953
 1954 (4)
 1955
 1956 **2m:** äh ich würd sagen also eh- das nicht spezielle features positiv raus stechen sondern der gesamteindruck von dem ganzen (.)
 1957 das heißt das- es hat alles so als gut einheit (.) das man so sachen einfach rüberschubsen konnte und so weiter (.) das wirkte
 1958 schon gut also jetzt nicht (.) was was einziges was ei- was sich gut rauskristallisiert hat sondern einfach das es als gesamtkonzept
 1959 gut aufgebaut war (.) also dass das alles so sinn ergeben hat bis auf kleinere mätzchen #01:26:39-4#
 1960
 1961 **Am:** also ich hab rausgehört rüberschubsen ist toll #01:26:41-6#
 1962
 1963 (4)
 1964
 1965 **2m:** das ist ein beispiel #01:26:46-2#
 1966
 1967 **3m:** also was ich sehr gut fand war (.) das verteilte arbeiten in den zeitungen (.) das fand ich sehr gut (.) ähm das fand ich auch
 1968 praktisch also grad- das war ja im prinzip ja auch dann (.) das ziel dass wir sowas zusammenstellen und das fand ich total
 1969 gewinnbringend für die arbeit dass man sehen konnte (.) ähm verteilt was grad die anderen gemacht haben was die reingezogen
 1970 haben (.) also das ist natürlich erweiterbar immer noch aber auf jedenf- das find ich so als sehr gutes feature (.) dann "ähm°
 1971 #01:27:15-0#
 1972
 1973 (19)
 1974
 1975 **Y1:** ok #01:27:34-1#
 1976
 1977 **3m:** ja wir können ja noch mal zurück kommen ansonsten ne? alles klar #01:27:37-0#
 1978
 1979 **Y1:** welche features sind euch besonders negativ störend in erinnerung geblieben? jetzt könnt ihr alles nennen was euch einfällt
 1980 #01:27:42-7#
 1981
 1982 **1m:** man muss=n gut trainierten rücken haben #01:27:45-2#
 1983
 1984 **Y1:** ↳ mhm #01:27:46-8#
 1985
 1986 **3m:** ↳ @(.)@ #01:27:47-4#
 1987
 1988 **1m:** ↳ zumindest so wie das hier gebaut ist (.) also die tischhöhe ist ja
 1989 schon schön aber es hat mich so=n bisschen daran erinnert wenn du zuhause manuell am abwaschen bist und du bist die ganze
 1990 zeit so nach vorn gebeugt #01:27:57-1#
 1991
 1992 **Y1:** ↳ oh ja (.) ich lehn mich dann immer amoberschrank an #01:27:59-5#
 1993
 1994 **Am:** ↳ @(.)@ #01:28:00-9#
 1995

1996 **2m:** L> @(.)@ #01:28:00-9#
1997
1998 **1m:** es geht schon auf den rücken (.) also ich bin auch relativ klein ne #01:28:07-4#
1999
2000 (4)
2001
2002 **2m:** äh mir ist der sinn von der automatischen ausrichtung also gut der der theoretische sinn ist klar nur also (.) zumindest so
2003 wenn man in der realen welt mit sachen hantiert (.) dann dann (.) weiß nicht ob das dann- also ja ist nur meine meinung dass man
2004 das selber dann irgendwie ausrichtet (.) also ich hab äh bei ziemlich vielen sachen immer sofort die automatisch ausrichtung
2005 ausgemacht weil ich mir das lieber selber machen möchte #01:28:33-7#
2006
2007 **Am:** L> das hab ich auch gesehen @(.)@ #01:28:35-1#
2008
2009 **2m:** ja genau (.) weil ich ja äh #01:28:36-7#
2010
2011 **Am:** L> nein ich habs auf dem display gesehen dass du einer von denen warst die das echt jedes mal (.)
2012 schwarz gemacht haben #01:28:42-1#
2013
2014 **2m:** @(.)@ und das nicht nur wegen der farbe #01:28:44-4#
2015
2016 **1m:** also im ersten moment fand ich das eigentlich ganz hilfreich weil du kannst an einer stelle stehen bleiben und sobald du dich
2017 drehst ist es halt im rechten winkel zu dir (.) schrift und lesbarkeit und so (.) a:::ber der radius war doch relativ eng #01:28:56-9#
2018
2019 **2m:** ja stimmt (.) wenn man am radius was ändern würde dann würd=s vielleicht mehr bringen (.) aber sonst war der war der
2020 space war jetzt so=n bisschen klein und also wo=s eigentlich noch so rechtwinklig zu einem hätte sein müssen hat er da schon die
2021 kurve mitgemacht (.) ich glaub das war auch mit eine der sachen () #01:29:11-1#
2022
2023 **1m:** L> also wenn du alleine an so=m tisch stehst in der mitte und
2024 du schiebst das da hin und kannst=s immer noch lesen #01:29:14-7#
2025
2026 **2m:** L> dann ist sowas natürlich toll #01:29:15-9#
2027
2028 **Am:** L> also den brennpunkt virtuell nach
2029 außen legen oder wie #01:29:18-5#
2030
2031 **1m:** ja es wird nur schwierig wenn du mit drei- mit mehreren am tisch arbeitest ne #01:29:21-7#
2032
2033 **2m:** ja #01:29:22-2#
2034
2035 **Y1:** sekunde (.) ich start=ma kurz die anwendung nochmal (.) ich würd gern (.) äh (.) nur das wir da (.) das 1m mir sagt was er (.)
2036 ob er den winkel steiler haben will oder ob ihm das schon zu viel gedreht ist #01:29:37-0#
2037
2038 **1m:** du machst jetzt eine neue (.) in der gleichen version wie vorhin #01:29:40-4#
2039
2040 **Y1:** genau (.) so jetzt machst du dir mal irgend- besorg dir mal irgendein text (.) oder das geht ja vielleicht wenn du möchtest
2041 #01:29:46-1#
2042
2043 **1m:** das geht ja noch #01:29:46-7#
2044
2045 **Y1:** dann machen wir da die automatische rotation an (2) so und jetzt schiebst du das mal zu den seiten (.) müss- müsste es sich
2046 mehr drehen oder weniger stark drehen? #01:29:56-9#
2047
2048 (3)
2049
2050 **1m:** lässt sich im moment schwer sagen weil das kaum lesbar ist #01:30:02-2#
2051
2052 **Y1:** ok #01:30:03-0#
2053
2054 **1m:** ich glaube noch- ich würde fast sagen noch ein bisschen mehr #01:30:06-1#
2055
2056 **Y1:** mhm #01:30:08-0#
2057
2058 (3)
2059
2060 **3m:** obwohl ich das ja auf der andern seite auch ähm witzigerweise dann ähm also auf der einen seite ist es natürlich der der erste
2061 test war insofern find ich halt angenehmer (.) dass man ähm dort ja genau gesehen hat wer wem was halt gehörte (.) also im sinne
2062 das man halt (.) wenn man sich über den tisch irgendwie erkundigen wollte (.) sehen konnte sofort aha da haben die leute dann (.)

2063 ähm halt die und die ähm fenster dann offen (.) was ich halt aber dann in dem zweiten test besser fand und ähm (.) war dann halt
 2064 die tatsache dass du dann viel freier halt (.) ähm (.) dich bewegen konntest (.) dir die ganzen widgets die du selbst offen hattest
 2065 halt freier bewegen #01:30:44-7#
 2066
 2067 **Y1:** aber die kannst du in #01:30:46-1#
 2068
 2069 **3m:** ↳ ja aber die sind die sind halt (.) du bist ja du bist ja (.) du bist halt freier in der bewegung gewesen (.)
 2070 ich fand das halt von der bedienung her (.) es war- hast du halt diesen kontext nicht mehr dass du siehst was gehört dir aber du
 2071 konntest frei die elemente bewegen #01:30:58-6#
 2072
 2073 **Y1:** ↳ inwiefern freier? das verstehe ich nicht °also° #01 :31:00-5#
 2074
 2075 **3m:** ↳ also du konntes- also ich konnte ohne dass
 2076 ähm mich ähm es ist immer dieser kreis der hier gezogen wird weißt du was ich mein? (.) du hast einfach diese kontur (
 2077) #01:31:07-9#
 2078
 2079 **Y1:** ↳
 2080 meinst du dass er sich nicht () #01:31:08-3#
 2081
 2082 **3m:** ↳ er richtet sich ja nicht aus #01:31:08-8#
 2083
 2084 **2m:** es ist ja=ne drehung die du selber nicht verursacht hast #01:31:11-4#
 2085
 2086 **3m:** genau (.) was ich gemerkt hab ist zum beispiel (.) ich hab das halt mir im zweiten test so gemacht hab das da rüber gezogen
 2087 (.) dachte hm ok das passiert jetzt ja gerade nicht (.) hab aber dann schnell gemerkt dass ich dann quasi dann mit den eigenen
 2088 fingern mir das da so hinlege wie ich das halt haben möchte also (.) das ist mir halt nur aufgefallen als ic- das hätte ich jetzt ja auch
 2089 nicht gedacht (.) dann die ausrichtung in dem sinne vielleicht zu (.) zu zu langsam noch reagiert (.) also wenn man so zieht (.) dass
 2090 die vielleicht zu rigide ist (.) zu streng vielleicht (.) dass die nicht ganz so krass winkelt vielleicht (.) °das ist natürlich auch°
 2091 #01:31:47-3#
 2092
 2093 **Y1:** ja aber 1m hat ja jetzt zum beispiel genau das Gegenteil gesagt (.) er persönlich also es geht ja nicht darum wer jetzt recht hat
 2094 sondern #01:31:53-2#
 2095
 2096 **3m:** ↳ ja ja #01:31:53-9#
 2097
 2098 **Y1:** ↳ das sind ja alles persönliche vorlieben (.) 1m hätte vielleicht vorgeschlagen wenn das- die auflösung müsste
 2099 höher sein (.) das äh verstehe ich weil so kann man es nicht lesen (.) aber der winkel könnte auch vielleicht noch ein bisschen
 2100 steiler sein während du jetzt sagst (.) hm jetzt kommt wenn du jetzt=n personal space da drüben hättest und 1m wirft dir das rüber
 2101 (.) ähm (.) schmeiß das mal rüber 1m (2) oh naja #01:32:17-2#
 2102
 2103 **1m:** was ist denn hier? #01:32:18-5#
 2104
 2105 **Y1:** ja du bist mit dem ärmel hast dann die multitouchgeste initiiert sozusagen (.) jetzt habt ihr zusammen eine gemultitouched
 2106 #01:32:25-3#
 2107
 2108 **Am:** ↳ @(.).@
 2109 #01:32:24-6#
 2110
 2111 **3m:** ok ich schieb=s mal tarzan rüber (3) ähm also das ist total praktisch (.) also #01:32:31-2#
 2112
 2113 **1m:** ↳ der steilere winkel ist vonwegen lesbarkeit
 2114 gewesen #01:32:34-1#
 2115
 2116 **Y1:** ↳ ja ja ich versteh das #01:32:35-7#
 2117
 2118 **1m:** ↳ ähm aber es gibt noch=n anderen aspekt- das ist dir glaub ich schon äh schon wieder so=n
 2119 bisschen daneben- äh dagegen spricht (.) weil wenn du=s von dir drehst dann ist dass alles nicht mehr im rechten winkel wenn du
 2120 ganz viele objekte auf=m bild- auf=m bildschirm hast wirst du glaub ich relativ schnell (.) äh das aber alles wieder so=n bisschen
 2121 rechtwinklig angeordnet haben wollen (.) oder würde ich es zumindest rechtwinklig angeordnet haben wollen weil das für mich ein
 2122 weniger (.) weniger durcheinander darstellt #01:32:56-9#
 2123
 2124 **2m:** das wollte ich auch sagen (.) also ich find auch wenn das so im rechten winkel angeordnet ist weil so kennt man=s ja auch
 2125 vom vom real life schreibtisch (.) also du legst dir die sachen ja nicht auf=m schreibtisch dass sie in der runde sind sondern halt
 2126 alle neben einander und kannst es dann immer noch lesen #01:33:09-4#
 2127
 2128 **Y1:** es gibt auch studien mit fotos wo leute das fächerartig vor sich ausbreiten aber ich schreib das jetzt auf ()
 2129 #01:33:14-4#

2130
 2131 **2m:** ↳ ok das sin- das
 2132 sind andere leute dann @(.).@ #01:33:16-3#
 2133
 2134 (9)
 2135
 2136 **3m:** ok also w- ne wie gesagt so finde ich die ausrichtung halt top dass du sie halt dann so zuordnest aber wie gesagt ich glaub
 2137 wenn man vielleicht versucht das zu kombinieren mit diesem (.) freien hin und her schieben dass du dann nicht behindert wirst (.)
 2138 dass er sich dann positioniert auf dieser linie #01:33:36-7#
 2139
 2140 **Y1:** ja aber du kannst es ja jederzeit ausschalten (.) reicht das oder sagst du das ist immer noch unglücklich? #01:33:42-6#
 2141
 2142 (3)
 2143
 2144 **2m:** () #01:33:46-2#
 2145
 2146 **3m:** () #01:33:46-2#
 2147
 2148 **Y1:** hört mal kurz=n moment auf #01:33:48-2#
 2149
 2150 **1m:** ich würd das beides machen (.) also aussch- ein und ausschalten läuft wunderbar #01:33:51-8#
 2151
 2152 **3m:** ↳ ja wahrscheinlich (2) also ich finds
 2153 angenehmer halt äh wenn ich jetzt hier lokal bei mir arbeite wenn=s dann sich nicht so ausrichtet (.) ähm aber (.) #01:34:01-6#
 2154
 2155 **Y1:** ↳ vielleicht
 2156 vielleicht wenn man auch im personal space präferenzen abspeichern könnte (.) das heißt wenn dir 1m der automatische
 2157 ausrichtung jetzt mal benutzen würde bei der nächsten session weil er=s nochmal probieren will (.) gibt dir was rüber aber dein
 2158 personal space sagt bitte nichts automatisch ausrichten (.) dass es zum beispiel beim übergang #01:34:16-0#
 2159
 2160 **3m:** ↳ jau #01:34:16-3#
 2161
 2162 **Y1:** ↳ ok #01:34:17-2#
 2163
 2164 (3)
 2165
 2166 **3m:** also beim übergang ist es ja in ordnung ne #01:34:22-7#
 2167
 2168 **Y1:** ja aber dann wenn er=s rüber geschubst richtet es sich erstmal beim übergang richtet es sich auf dich aus (.) aber dann wenn
 2169 er merkt jetzt bin ich in 3m einzugsbereich (.) passiert das nicht mehr dann wirds deaktiviert #01:34:32-5#
 2170
 2171 **3m:** ↳ genau (.) so ist es ne gute idee
 2172 (.) genau (.) das ist=ne gute idee (.) so das wär- ja (.) so würde ich=s dann praktisch finden #01:34:37-7#
 2173
 2174 **Am:** was ist denn dann standard? dann so wie es () #01:34:41-6#
 2175
 2176 **3m:** ↳ ja genau () (.) also einfach=n widget was jetzt hier
 2177 rumfliegt (.) also dass () #01:34:44-8#
 2178
 2179 **Y1:** ↳ ja man könnte es ja beim übergang äh auf 90 grad auf- auf 3m ausrichten (.) also genau rechtwinklig (2)
 2180 das fenster da ist wahrscheinlich tot #01:34:53-2#
 2181
 2182 **Am:** ja und wer das nicht haben will der wirds wahrscheinlich wills wahrscheinlich eh rechtwinklig haben #01:34:55-3#
 2183
 2184 **3m:** hier ist=s genauso (.) weil jetzt guck mal- müsst ich=s mir halt dann irgendwie so in die ecke ziehen dann vielleicht noch (2)
 2185 "also so passt das auch eigentlich" #01:35:03-8#
 2186
 2187 **Y1:** ja das wichtige ist aber äh wenn du es dir tatsächlich so schräg drehst dann ist das ja @(schon das was die automatische
 2188 ausrichtung)@ #01:35:09-9#
 2189
 2190 **3m:** ↳ ja ja (.) ja ja (.) ja ja (.) aber du hast dann irgendwie fand ich halt beim zeiten test (.) subjektiv war das irgendwie
 2191 angenehmer dann so mit den controls zu arbeiten (.) warum auch immer #01:35:18-7#
 2192
 2193 (10)
 2194
 2195 **Y1:** ok (.) ja (.) könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in einer richtigen redaktion vorstellen? #01:35:36-8#
 2196

2197 **2m:** da ich nicht weiß wie redaktionen arbeiten #01:35:39-8#
 2198
 2199 **3m:** interessanter einwand #01:35:41-2#
 2200
 2201 **2m:** @(.)@ ähm (.) wenn die sachen als- (.) wenn die tastatur gut funktioniert vielleicht @(.)@ #01:35:49-7#
 2202
 2203 **3m:** gut das betrifft ja die justierung und konfiguration von dem bildschirm (.) aber () #01:35:55-6#
 2204
 2205 **2m:** ↳ also ich wi- will mal sagen nich- vielleicht
 2206 nicht also nicht unbedingt=ne redaktion mit hier hier nachrichten und so weiter (.) aber sicher sehr gut für designer (.) also die jetzt
 2207 irgendwas wie hier so grafikgeschichten machen (.) also ne das ist halt blöd also ein bisschen behäbig daran irgendwie text
 2208 zusammenstellen aber wenn man zusammen (.) an=nem designprojekt arbeitet dann das grafisch das wär sicher cool
 2209 #01:36:16-1#
 2210
 2211 **1m:** also ich könnte=s mir vielleicht für einzelne aspekte vorstellen (.) so nach dem motto du hast=ne (.) äh (.)
 2212 redaktionskonferenz (.) der eine hat ganz viele themen und die müssen jetzt aufgeteilt werden (.) so und dann hast du alles
 2213 erstmal bei dir und schiebst das den andern rüber und das kriegen die dann nachher an ihren arbeitsplatz (.) das find ich schon
 2214 nicht uninteressant (.) aber ich könnte mir auf der anderen seite vorstellen (.) dass das äh eventuell nur so=n paar eingeschränkte
 2215 möglichkeiten abdeckt und nicht unbedingt alles was die so brauchen können und dann ist es vielleicht wieder zu teuer und zu
 2216 groß und (.) ich mein es braucht ja relativ viel platz auch ne #01:36:53-2#
 2217
 2218 **Y1:** hm die meisten konferenzzräume haben ja=n tisch (.) es muss ja nicht unbedingt ein stehtisch sein wenn man sich sowas
 2219 anschafft #01:36:59-8#
 2220
 2221 **1m:** dann ist er sowieso () #01:37:02-7#
 2222
 2223 (12)
 2224
 2225 **3m:** ja also ich könnte mir das halt auch relativ gut vorstellen weil ich glaub ja also ich hab mich ja mit szenarien leider jetzt nicht
 2226 konkret beschäftigt aber ich kann mir gut vorstellen dass man sich genau was wie wir hier auch gemacht haben (.) also das ist ja
 2227 ein prototyp aber ich glaub wenn man den halt ausbaut mit dann den anregungen die man da bekommt kann man auf jeden fall
 2228 glaub ich auch=ne anwendung stricken wo die sich dann halt auch konstruktiv dann=ne zeitung zusammen stellen (.) also warum
 2229 nicht? definitiv (.) also gerade weil genau das feature fand ich ja auch am besten (.) die zeitung (.) wie sie zusammengestellt
 2230 werden konnte wie man sie verteilen konnte (.) und genau das fand ich ja jetzt an der anwendung an sich ja auch das (.)
 2231 entscheidende und interessante und ich kann mir gut vorstellen dass man da perspektivisch dann auch (.) dann sowas in=ne
 2232 redaktion bringen könnte (.) klar (2) mit entsprechendem feedback von der zielgruppe dann (.) redakteuren (.) wie auch immer
 2233 #01:37:56-5#
 2234
 2235 (2)
 2236
 2237 **Am:** ich find das witzig dass der personal space schon irgendwo über den tisch wandert (.) man das aber nicht sieht solange bis er
 2238 den mittelpunkt überkreuzt und er dann rüberspringt #01:38:05-7#
 2239
 2240 (6)
 2241
 2242 **Y1:** ok (.) ja die nächste frage wäre und da habe ich jetzt schon mal die gemeinsame designaufgabe aufgeschrieben (.) habt ihr
 2243 eigene gruppenarbeitsszenarien an die ihr denken könntet in denen ein tabletop sinnvoll wäre (.) ein interaktiver sozusagen (.) ein
 2244 digitaler #01:38:23-8#
 2245
 2246 **1m:** arbeitsaufteilung #01:38:24-5#
 2247
 2248 **Y1:** mhm (.) also ich hab äh arbeitsverteilung auf jeden fall schon (.) verteilung von aufgaben aufgeschrieben #01:38:30-9#
 2249
 2250 **2m:** generell sowas wie projekt oder ressourcenplanung (.) ähm weil da ja (.) auch so (.) kollaborativ äh (.) äh sowas geregelt wird
 2251 und weil=s halt auch nicht unbedingt so textgebunden ist dass man da viel eingibt sondern dass man da sagt hier du machst das
 2252 du machst das #01:38:48-2#
 2253
 2254 (2)
 2255
 2256 **1m:** 'brainstorming' #01:38:51-4#
 2257
 2258 **2m:** das äh (.) wollte ich damit auch einschließen quasi #01:38:55-9#
 2259
 2260 **3m:** verteiltes arbeiten hatten wir noch nicht ne? #01:38:58-1#
 2261
 2262 **Y1:** sekunde (.) ähm (.) ich schreib noch brainstorming dazu als ergänzung (.) jetzt kommt 3m #01:39:04-7#
 2263

2264 **3m:** also verteiltes arbeiten definitiv (.) also das heißt für mich (.) also was wir ja (.) also im kontext von home office dann machen
 2265 wollen #01:39:13-9#
 2266
 2267 **Y1:** also mit mehreren Tischen #01:39:15-6#
 2268
 2269 **3m:** dass man zum beispiel (.) nur mal eben gesetzt dem fall du bist krank und kannst dann von zuhause aus dann (.) kann dir dein
 2270 chef dann zum beispiel (.) es können ja auch ruhig dokumente sein es können ja wirklich das du halt einfach so=n space hast wo
 2271 dann im endeffekt dann von deinem vorgesetzten teamleiter oder sonst was (.) dann deine dokumente dann- die werden halt
 2272 geteilt du kannst die halt sehen (.) du kannst da irgendwie dann mit arbeiten (.) dir die durchlesen (.) damit interagieren (.) sowas
 2273 könnte ich mir gut vorstellen (.) tja (.) was könntest du sonst noch machen? #01:39:43-0#
 2274
 2275 (3)
 2276
 2277 **Y1:** nur wenn euch jetzt spontan was einfällt ne #01:39:48-2#
 2278
 2279 **3m:** ja°(.) also das find ich auf jeden fall ganz gut (2) interaktive vorlesungen #01:39:56-0#
 2280
 2281 **2m:** vorlesungen (.) da brauchst=e einen ziemlich großen tisch #01:39:59-6#
 2282
 2283 **3m:** ja (.) wenn du jetzt hier () plätze hättest oder so (.) dann kannst du (.) kannst du ja zum beispiel wenn du
 2284 weiß ich nicht ähm (.) keine ahnung (.) sprachbildung oder sowas hast dann kannst=e hier über diesen tisch kannst du dir das
 2285 angucken kannst dann halt ja auch gleichzeitig sagen könnten sie das mal wiederholen (.) irgendwie sowas keine ahnung (.) also
 2286 kann man ja auch mal drüber nachdenken (.) als szenario (2) weil ich glaub das ist ja auch also wenn du=n full hd beamer schon
 2287 hast oder zwei sogar dann kann man ja drüber nachdenken sowas dann mit videos anzureichern #01:40:27-6#
 2288
 2289 (5)
 2290
 2291 **Y1:** ok (.) ähm (.) ja was möchtet ihr noch zur konkreten testanwendung sagen was ihr noch nicht ausdrücken konntet (.) gibts da
 2292 noch irgendwas was euch einfällt #01:40:42-0#
 2293
 2294 (2)
 2295
 2296 **2m:** werden irgendwelche () unterstützt? #01:40:45-9#
 2297
 2298 **Y1:** ähm ne aktuell nicht (.) also weder von der anwendung noch von der hardware aktuell #01:40:51-7#
 2299
 2300 (9)
 2301
 2302 **2m:** also auch wenn wir auf der (.) auf der ausrichtung rumgeritten sind (.) es ist immer schön die wahl zu haben #01:41:05-0#
 2303
 2304 **1m:** ach du meinst irgendwelche anwendungen #01:41:07-5#
 2305
 2306 **Y1:** ne (.) erstmal konk- zur konkreten anwendung (.) die hier jetzt von mir implementiert wurde (.) ob ihr dazu noch anmerkungen
 2307 habt (3) und ähm wenn (.) dann leite ich einfach über auf 2m (.) habt ihr weitere anmerkungen? (.) also jetzt ganz allgemeines
 2308 #01:41:22-1#
 2309
 2310 (9)
 2311
 2312 **2m:** ok dann sach- (.) sachen die du selber weißt (.) also wie bildschärfe (.) tastatur (.) äh also worüber wir ja eigentlich nicht
 2313 reden müssen*nur ich weiß nicht #01:41:40-6#
 2314
 2315 **Y1:** ↳ ne ne sag das ruhig #01:41:41-8#
 2316
 2317 (2)
 2318
 2319 **2m:** ich weiß nicht inwieweit du das geplant hast aber es muss ja nicht unbedingt sein dass man da sein smartphone rauf legt
 2320 aber äh (.) zum beispiel hier irgendwie so=n (.) so=n usb port dass man seinen stick und da auch daten raufziehen kann (.) die
 2321 idee gibts ja auch schon länger aber (.) also (.) gut ist ja wahrscheinlich () #01:42:00-3#
 2322
 2323 **1m:** ansonsten ist eventuell noch die tischform noch so=ne sache #01:42:03-7#
 2324
 2325 **2m:** ich bin mit der tischform sehr zufrieden @(.)@ #01:42:06-0#
 2326
 2327 **1m:** ja da kann man sich sehr schön aufstützen #01:42:07-3#
 2328
 2329 **Y1:** ja nur weil du hast die gerade kante #01:42:08-4#
 2330

2331 **2m:** () #01:42:11-6#
2332
2333 **1m:** () das ist herrlich () (.) aber hier die runde kante ist nicht so toll (.) andererseits hast du
2334 (.) hast du aber auch keine ablagemöglichkeiten weil man hat ja doch noch mal=n papier zur hand #01:42:21-1#
2335
2336 (3)
2337
2338 **Y1:** sekunde (.) nochmal (.) äh ergonomie #01:42:29-3#
2339
2340 **3m:** oh #01:42:29-5#
2341
2342 **2m:** wir haben=s gecrashed #01:42:31-3#
2343
2344 (2)
2345
2346 **Y1:** ne das ist nicht meine anwendung (.) ist die abgestürzt? #01:42:35-7#
2347
2348 **2m:** ja (.) wir haben sie #01:42:37-3#
2349
2350 **Y1:** ↳ ach da war ein crash dialog? hab ich nicht gesehen #01:42:39-0#
2351
2352 **2m:** ↳ nö @(.)@ (.) aber wir haben ein bisschen
2353 schabernack getrieben #01:42:43-6#
2354
2355 **Y1:** vielleicht ist einer von euch bei diesen dialogen jetzt personal space erstellen auf diesen roten (.) jetzt beenden knopf
2356 gekommen #01:42:48-8#
2357
2358 **3m:** @(.)@ #01:42:49-1#
2359
2360 **2m:** @(.)@ #01:42:49-1#
2361
2362 **1m:** @(.)@ #01:42:49-1#
2363
2364 **Y1:** und dann knallts natürlich #01:42:51-5#
2365
2366 **3m:** anmerkung (.) einen jetzt beenden button nicht mit rein nehmen #01:42:52-9#
2367
2368 **Y1:** einmal auf das rote tippen und dann auf ok #01:42:55-1#
2369
2370 (2)
2371
2372 **1m:** tja (.) da is=er wieder da #01:42:58-5#
2373
2374 **3m:** so (.) Y1 (.) also den vielleicht nicht mit rein nehmen #01:43:03-0#
2375
2376 **Y1:** ja den hab ich (.) den hab ich für die nacht des wissens auch nur reingenommen (.) weil eigentlich im vorfeld gesagt wurde
2377 dass die so=n appstarter haben werden (.) der im vollbild läuft und ich pack nur irgendwo meine exe hin und (.) die wird über den
2378 appstarter gestartet und dann muss man eine möglichkeit haben aus der anwendung rauszukommen und wieder in den
2379 appstarter zu kommen (.) was natürlich in der realität nie stattgefunden hat (.) es gab keinen appstarter #01:43:22-5#
2380
2381 **2m:** @(.)@ was natürlich in der realität nie stattgefunden hat #01:43:26-1#
2382
2383 **Y1:** jetzt nochmal 1m (.) du hattest noch eine ergänzung nach der ergonomie des tisches #01:43:30-1#
2384
2385 **1m:** äh (.) man ist ja sonst- geht auch zu=ner besprechung eigentlich nur mit papier oder ähnliches (.) aber davon kannst du nix
2386 von hinlegen (.) und hier drauf äh (.) also selbst wenn du hier papier drauf legst und drauf schreibst (.) ich glaub da wird der auch
2387 verrückt oder? #01:43:42-0#
2388
2389 **Y1:** ähm (.) ja ok (.) also erstmal schreib ich das auf #01:43:46-1#
2390
2391 (2)
2392
2393 **2m:** na gut (.) da könnte man ja mit mit mit anbindung von geräten gegensteuern (.) also #01:43:52-3#
2394
2395 **1m:** ja klar #01:43:52-7#
2396
2397 **Y1:** ne (.) äh ja (.) könnte man natürlich auch elektronisch (.) papier mitbringen aber ähm (.) um auf 1m punkt einzugehen (.) man

2398 kann in der software die diese kameraerfassung macht (.) sagen was die größte- die maximalgröße blobgröße die ich als finger
2399 akzeptiere und wenn dann jemand ähm (.) eine flasche drauf stellt dann sagt der schon ne das ist zu groß für=n finger (.) das
2400 tracke ich jetzt gar nicht also (.) theoretisch könnte man das machen (.) ich hab das jetzt auch ähm notiert (.) das ist halt nur nicht
2401 hier umgesetzt (.) hier wird erstmal alles getrackt #01:44:20-4#
2402
2403 **2m:** kannst=e einbauen dass er sagt (.) junge nimm deine flasche von dem tisch weg (.) weißt du wie viel das gekostet hat (.) so
2404 als dialog #01:44:25-7#
2405
2406 **Y1:** ich weiß leider nicht was es gekostet hat #01:44:28-7#
2407
2408 **2m:** ja du musste dem ja dann die frage stellen (.) weißt du was das gekostet hat #01:44:31-8#
2409
2410 (13)
2411
2412 **Y1:** 3m du hattest noch ergänzungen? #01:44:46-8#
2413
2414 **3m:** ja ich hatte noch überlegt (.) also du hattest das ja kurz angesprochen mit handys auf=n tisch legen (.) dass man über ähm (.)
2415 devices wie handys oder pdas und sonst irgendwas sich authentifizieren kann zum beispiel (.) dass man dann irgendwie (.)
2416 workspaces hier laden kann (.) dass man sich irgendwie dem tisch gegenüber äh (.) erkenntlich machen kann (.) fingerabdruck
2417 was weiß ich #01:45:05-0#
2418
2419 **1m:** der kerl ist gar nicht zu dieser besprechung eingeladen #01:45:07-4#
2420
2421 **3m:** genau #01:45:07-5#
2422
2423 **2m:** @(.)@ #01:45:09-1#
2424
2425 **3m:** irgendwie sowas (.) also ich glaub das wär nochmal ganz cool auf jeden fall #01:45:12-3#
2426
2427 **Y1:** ja (.) ich hätte das wohl auch gerne gebestellt (.) dass man sich nicht so anmeldet (.) mit dem dialog (.) sondern dass man sich
2428 halt irgendwie intelligent anmeldet (.) aber (.) ich habs notiert auf jeden fall (.) also das äh (.) ist=ne sinnvolle ergänzung
2429 #01:45:26-0#
2430
2431 **3m:** dann vielleicht dass man (.) die inhalte kann man ja nicht portieren irgendwie jetzt irgendwo hin ne (.) per mail versenden an
2432 (.) so=ne fertige zeitung oder sowas #01:45:33-1#
2433
2434 **Y1:** ne (.) das ist im moment nicht möglich #01:45:35-7#
2435
2436 **3m:** ne ne (.) aber dass man das halt nochmal irgendwie (.) dass du irgendwie (.) oder=n screenshot zum beispiel von dem
2437 ganzen bild- bildschirm (.) dass du sagst jo äh lass mal eben kurz (.) weiß ich (.) lass mal irgendwas an unseren chef schicken (.)
2438 dann kannst du=n screenshot von der ganzen (.) von dem ganzen äh äh (.) workspace machen und kannst das verschicken (.)
2439 das wär glaub ich auch nochmal ganz cool #01:45:53-3#
2440
2441 **Am:** (3) gute farbe @(.)@ #01:45:58-2#
2442
2443 **Y1:** jochen hat sie ausgesucht #01:46:00-6#
2444
2445 **Am:** @(.)@ und vergibst du die auf basis des benutzernamens oder wie läuft das dann #01:46:06-2#
2446
2447 **Y1:** es sind acht farben (.) und die werden dann einfach durchgecycted werden (2) gut #01:46:11-4#
2448
2449 **2m:** ↳ ach ja (.) generell zum interface (.) ich
2450 weiß ja nicht also (.) ne uhr #01:46:16-3#
2451
2452 **3m:** ja (4) eine uhr ist auf jeden fall schonmal top (.) das hatte ich schonmal gesagt glaub ich ne? #01:46:25-7#
2453
2454 **Y1:** du hast das schonmal gesagt ja #01:46:27-4#
2455
2456 **1m:** dann aber auch so dass die im hintergrund ist #01:46:29-0#
2457
2458 **3m:** super ding (.) aber wie willst du die denn implementieren? (.) dann in jede ecke eine oder? #01:46:32-4#
2459
2460 **Y1:** man könnte die ja auch an den personal space rankleben (.) dass dann immer links unten oder rechts oben oder wie auch
2461 immer #01:46:37-6#
2462
2463 **2m:** ja hier der desktophintergrund ist doch ideal zum () bikinimodel also @(.)@ (.) in lebensgröße auch
2464 #01:46:43-7#

2465
 2466 **1m:** () #01:46:45-6#
 2467
 2468 **3m:** () #01:46:45-6#
 2469
 2470 **2m:** das eröffnet ja im home entertainment ganz neue möglichkeiten @(.)@ #01:46:49-7#
 2471
 2472 (6)
 2473
 2474 **1m:** seien wir doch jetzt mal ganz ehrlich (.) hier kannst du noch (.) mehr als woanders (.) gleichzeitig fussball gucken und
 2475 arbeiten #01:47:01-0#
 2476
 2477 **3m:** @(.)@ (5) aber das ist (.) ja dann auch mit dem (.) tv kompatibel #01:47:09-9#
 2478
 2479 **2m:** aber moment stopp (.) apropos (.) ähm weitere anwendungsfälle (.) wie wär=s denn also ich weiß jetzt nicht ob schon jemand
 2480 irgendwann das äh mit mit den dingsen hinkriegt aber ihr kennt ja vielleicht den google body browser oder so ähnlich (2) da ()
 2481) quasi (.) den das drei d bild vom körper im browser hast und das dann drehen und hier und da (.) das wär vielleicht noch=ne gute
 2482 anwendung #01:47:30-8#
 2483
 2484 **Am:** also drei d #01:47:32-0#
 2485
 2486 **2m:** ja (.) also die (.) wenn das halt so geht wenn das- die genauigkeit da ist (.) dass du das auch so drehen kannst und so weiter
 2487 und dir angucken kannst #01:47:38-9#
 2488
 2489 **1m:** virtuelle autopsie° #01:47:40-2#
 2490
 2491 **2m:** genau (.) sowas zum beispiel (.) das wär für medizin studenten glaub ich ganz geil #01:47:45-9#
 2492
 2493 **Am:** () sie hier (.) hier (.) und hier (.) @(.)@ #01:47:50-0#
 2494
 2495 **2m:** ja ich weiß (.) die kriegen echte @(.)@ #01:47:53-2#
 2496
 2497 **3m:** ja man kann das natürlich auch nochmal als entertainment system ja auch noch mal auffassen ne (.) dass du halt dann sagst-
 2498 genau was 1m auch meinte mit fernsehen (.) dass du wenn du hier (.) ganz anderes szenario nochmal aufgreifst dass du sagst du
 2499 stehst morgens hier am tisch und machst dann tv an (.) kannst dir halt radio anmachen (.) dass du halt irgendwie sowas machst (.)
 2500 und zum beispiel als zeitung machst du halt (.) das control was du jetzt ja hast kannst du im endeffekt ja auch benutzen um dann
 2501 schon (.) irgendwie zeitungen oder inhalte anderer webseiten da reinzuladen und dann quasi nur=ne zeitung zu simulieren (.)
 2502 dass du dann hier irgendso=n frühstücksszenario irgendwie so hast (.) das würde ja auch gehen (6) oder=n bildschirmschoner (.)
 2503 ein aquarium oder sowas (2) das gabs ja in dieser (.) goldfischglasbar (.) da hatte man auch mit den fingern was machen können
 2504 (2) hat zwar nur keinen nutzen (.) aber (.) ja #01:48:37-0#
 2505
 2506 **2m:** oder hier (.) ja (.) () da hast du auch sowas wie () (.) billard oder so @(.)@ #01:48:47-3#
 2507
 2508 **3m:** @(.)@ #01:48:49-7#
 2509
 2510 **1m:** @(.)@ #01:48:49-7#
 2511
 2512 **Am:** genau (.) airhockey #01:48:51-0#
 2513
 2514 (4)
 2515
 2516 **2m:** portier solitaire drauf und sie werden es kaufen @(.)@ #01:48:59-0#
 2517
 2518 **3m:** sehr schön #01:48:58-8#
 2519
 2520 **Y1:** gut (.) an der stelle beende ich das jetzt mal (.) vielen herzlich dank für eure zeit und eure geduld #01:49:04-8#

Projekt: Masterarbeit Lorenz Barnkow
 Gruppe: Gruppe 10
 Datum: 25.11.2011
 Timecode: #01:12:53-0# bis #01:21:34-2#
 Dauer: 8 min 41 sek

2521 **Y1:** welche features sind euch besonders positiv oder hilfreich in erinnerung geblieben wenn da welche geblieben sind?
 2522 #01:12:58-8#
 2523
 2524 **3m:** den storage space (.) war auf jeden sehr hilfreich #01:13:02-2#
 2525
 2526 **1m:** ↳ ja #01:13:02-3#
 2527
 2528 (4)
 2529
 2530 **Y1:** ja #01:13:06-4#
 2531
 2532 **1m:** verbesserungsvorschlag (.) äh sozusagen einmal=ne geste mit der man (.) sozusagen den storage space temporär
 2533 ausklappen kann dass man sehen kann was alles drin ist (.) weißt du (.) so=n auffächern oder sowas #01:13:20-4#
 2534
 2535 **Y1:** ↳ mhm #01:13:19-9#
 2536
 2537 **1m:** 'das fänd ich gut'(.) das es sich lohnt auch irge ndwie zwanzig sachen rein zu packen #01:13:26-4#
 2538
 2539 **2m:** ja vielleicht auch irgendwie diesen (.) also den space als ähm storage space (.) also den personal space als storage
 2540 space nutzen weil im moment hat er eigentlich nur die funktion irgendwie (.) da kann ich reindrücken um so=n menü aufzumachen
 2541 (.) und ok er hat=ne farbe um das mir zuzuordnen (.) aber° #01:13:44-4#
 2542
 2543 **Y1:** aber würdest du denn auch wollen das dinge in deinem personal space kollabieren also kleiner werden (.) oder?
 2544 #01:13:50-0#
 2545
 2546 **2m:** ja (.) also äh (.) ich würde sowieso also ich hätte teilweise gerne eher (.) äh ausrichtung nicht zur mitte hin sondern zur
 2547 nächsten kante (.) weil viele sachen sind immer rechteckig dann kann ich die gut nebeneinander anordnen um zu sehen-
 2548 ansonsten hab ich immer ecken irgendwo drüber gucken (.) dann könnte man hier halt so=ne art irgendwie leiste oder so machen
 2549 wo ich mehrere sachen reinpacken könnte #01:14:07-8#
 2550
 2551 **1m:** ja (.) ja wenn das nur so=n schmales viereck wäre dass man oben viel platz hat (.) und die sachen dann sozusagen einfach
 2552 da so rein (.) schieben kann das wär nicht schlecht (.) ja #01:14:17-7#
 2553
 2554 (9)
 2555
 2556 **Y1:** ok (.) irgendwas anderes noch? #01:14:29-1#
 2557
 2558 **3m:** ja zum personal space wollte ich noch sagen dass oft es ganz praktisch wäre weil ich hab das immer selbstständig
 2559 angeordnet so nebeneinander (.) dass man mit einer geste irgendwie (.) sie an einander reihen kann damit man (.) die sachen
 2560 gleich im überblick hat #01:14:40-9#
 2561
 2562 **1m:** ↳ überblick hat (.) ja #01:14:40-4#
 2563
 2564 (15)
 2565
 2566 **Y1:** ok (5) nächste frage (.) welche features sind euch besonders negativ oder störend in erinnerung geblieben? #01:15:04-8#
 2567
 2568 **2m:** hamburg #01:15:05-4#
 2569
 2570 **Y1:** @(.).@ #01:15:06-9#
 2571
 2572 **1m:** ja (.) ich würd gar nicht unbedingt sagen hamburg ich würd sagen ähm (.) dass immer was neues drin steht (.) also äh wenn
 2573 ich jetzt von einem mal äh äh suche sozusagen zum nächsten mal das behalten hätte was drin war wäre es praktischer gewesen
 2574 #01:15:23-0#
 2575
 2576 **2m:** ja du ka- du kannst doch da wieder rau- reinklicken #01:15:24-9#
 2577
 2578 **1m:** ja aber wenn ich das aber zu mache und neu auf mache steht wieder hamburg drin #01:15:26-8#
 2579

2580 **2m:** ja (.) ok #01:15:27-1#
 2581
 2582 **1m:** also das fänd ich cool (.) ähm (.) und was was ich sehr annoying fand äh (.) das der cursor halt zufällig (.) wenn ich jetzt hier
 2583 drauf klicke und mittig klicke dann ist der cursor da in der mitte (.) wenn ich hier hinten klicke dann ist er hinten #01:15:41-1#
 2584
 2585 **Y1:** ja (.) das das i- (.) ist nicht random sondern das passiert ja tatsächlich (.) wenn ich ganz vorne drücke dann ist er ganz vorne
 2586 (.) naja wenn ich getroffen hätte (.) das ist jetzt der vorführeffekt (.) also ähm das problem ist die textfelder (.) also ich seh das ein
 2587 das schreibe ich auch auf als negativpunkt (.) die textfelder (.) windowstextfelder freuen sich nicht über multitouch (.) das ist
 2588 einfach beschissen #01:15:59-7#
 2589
 2590 **1m:** ok (.) und wenn man sonst wenigstens macht (.) man klickt rein (.) und hat ei- alles markiert und schiebt den cursor ans ende
 2591 oder sowas (.) weißt du (.) dass du wenigstens mit einem mal sagen kannst (.) alles weg @ (.) @ (.) so ich will was neues tippen (.)
 2592 das find ich ganz gut glaub ich #01:16:11-7#
 2593
 2594 **2m:** ich hätte auch gerne ähm (.) wenn ich bei der tastatur dann auf enter drück dass dann gesucht wird (.) dass ich nicht auf enter
 2595 drücken muss und dann nochmal auf suchen drücken muss (.) oder halt wenn ich mir halt irgend=ne vordefinierte kategorie
 2596 auswähle #01:16:22-4#
 2597
 2598 **Y1:** mhm #01:16:23-3#
 2599
 2600 **3m:** und was mich auch gestört hat ist (.) wenn man hier jetzt=n bild gesucht hat (.) das rauszieht und dann will man wieder was
 2601 neues suchen (.) oder man hat zwischendurch mal (.) zwischen news oder so gewechselt dass es dann wenn man das eine
 2602 fenster schließt oder das bild zumindest auch das menü wieder weg ist (.) dass man zwis- nachher zwischen ()
 2603 #01:16:39-3#
 2604
 2605 **1m:** ↳ kategorie und
 2606 suchbegriff behalten am besten so #01:16:41-8#
 2607
 2608 **3m:** genau #01:16:42-0#
 2609
 2610 (19)
 2611
 2612 **Y1:** ok (2) noch mehr sachen? (4) könntet ihr euch eine ähnliche anwendung in einer (.) richtigen zeitungsredaktion vorstellen?
 2613 #01:17:13-2#
 2614
 2615 (3)
 2616
 2617 **1m:** ich glaube für (.) auswahl von artikeln (.) und bildern (.) ähm (.) ja ähm (.) aber (.) ich glaub das wird nie=n finishing ersetzen
 2618 können (.) also (2) es ist super dass man sagen kann ey das ist die seite da kommt der inhalt hin und das soll mit dem bild
 2619 illustriert werden (.) ähm aber wenn die a- wenn die anwendung nicht unglaublich viel komplexer wird so dass ihr plusfaktor
 2620 verloren geht (.) ähm wirst du damit sozusagen nicht äh (.) die eigentliche zeitungsanordnung wie sie am ende wirklich ist
 2621 hinkriegen glaub ich #01:17:51-4#
 2622
 2623 **Y1:** ok (.) aber ähm zum auswählen von inhalten wie bildern (.) und zum sortieren der inhalte kannst du es dir grundsätzlich
 2624 vorstellen? #01:17:59-4#
 2625
 2626 **1m:** ja (.) ja (.) wobei ich sagen muss (.) ich fänds wichtig wenn die suchergebnisse zurückkommen (.) dass vielleicht dabei
 2627 wenigstens auch ein kleines thumbnail ist was bei dem artikel dabei wäre (.) weißt du (.) normalerweise suchst du=ne news äh (.)
 2628 klickst drauf und hast immer=n kleines bild dazu (.) irgendwas illustrierendes (.) und das wär glaub ich ganz nützlich so (.) wenn
 2629 das äh (.) bisschen kombiniert wär #01:18:20-3#
 2630
 2631 (4)
 2632
 2633 **2m:** ich denke auch dass man also halt pro se- äh pro artikel nicht unbedingt ein bild sondern vielleicht will man zwei bilder haben
 2634 (.) das wär auch noch (.) ganz praktisch #01:18:30-5#
 2635
 2636 (3)
 2637
 2638 **1m:** gröÙe der bilder im textlauf ändern #01:18:35-6#
 2639
 2640 **2m:** ja (.) das ist ja das was es dann wieder (.) das wär das komplette layouten was 'wir° () #0 1:18:40-9#
 2641
 2642 **1m:** ja° #01:18:41-6#
 2643
 2644 (2)
 2645
 2646 **Y1:** ok (2) noch ergänzungen? (3) ok noch drei fragen (.) ähm (.) habt ihr vorschläge für eigene gruppenarbeitsszenarien in denen

2647 ein solcher tabletop sinnvoll wäre? (.) schwebt euch da unmittelbar was vor? #01:19:00-1#
2648
2649 **2m:** ich kenn da so=ne bpmn anwendung #01:19:03-6#
2650
2651 **Y1:** ja (.) die kenne ich auch @(.)@ #01:19:05-6#
2652
2653 **1m:** boah (.) boah (.) das hast du nicht wirklich gesagt (.) oh gott #01:19:09-3#
2654
2655 **2m:** ähm wir haben (.) äh Y1 und ich im gleichen team getestet #01:19:13-6#
2656
2657 **1m:** ach so (.) ok (.) oh gott #01:19:15-8#
2658
2659 **2m:** es war von heinz (.) der hat das auf=m surface gemacht (.) und auf #01:19:20-8#
2660
2661 **1m:** das war richtig geil ne? (.) war das richtig geil? #01:19:24-4#
2662
2663 **Y1:** die anwendung war (.) ok #01:19:26-7#
2664
2665 **1m:** ↳ ok (.) alles klar (.) inhaltlich lass uns nicht drüber reden (.) alles klar (.) ähm ja keine ahnung
2666 #01:19:32-0#
2667
2668 **Y1:** bpmn ist halt nicht mein favorit ne #01:19:33-7#
2669
2670 **1m:** ne @(.)@ #01:19:34-6#
2671
2672 **2m:** ja nein (.) also irgendw- irgendwelche diagramme (.) malen oder so #01:19:37-6#
2673
2674 (2)
2675
2676 **1m:** reine fotoalben erstellen (.) also mit verwandten sich hier dran zu stellen und urlaubsfotos durchgehen und einfach so (.) ja
2677 das wollen wir jetzt #01:19:48-8#
2678
2679 **2m:** ↳ ich denk so fotossind ist so das klassische anwendung für solche dinger #01:19:51-7#
2680
2681 **1m:** ↳ ja (.) genau #01:19:52-6#
2682
2683 **2m:** irgendwie sowas wie (.) muss es gruppen sein oder? #01:19:56-5#
2684
2685 **Y1:** ja es sollte=ne gruppenaufgabe sein (.) explizit etwas was man zu zweit oder mit mehreren leuten (.) am tisch macht
2686 #01:20:02-6#
2687
2688 **2m:** irgendwelche spiele #01:20:04-5#
2689
2690 (2)
2691
2692 **1m:** ah (.) ping pong @(.)@ (.) das geht immer #01:20:09-8#
2693
2694 (4)
2695
2696 **Y1:** ok (2) was möchtet ihr noch zur konkreten testanwendung die ihr heute getestet habt sagen (.) was ihr bisher noch nicht
2697 ausdrücken konntet? ist da noch irgendwas? (.) ihr habt jetzt positives negatives aufgezählt (.) irgendwas was euch sonst noch
2698 auf=m herzen liegt? #01:20:27-7#
2699
2700 (3)
2701
2702 **1m:** ich weiß nicht ob=s hier her passt (.) aber ich würd das ding locken können wollen #01:20:33-3#
2703
2704 **Y1:** mhm #01:20:33-5#
2705
2706 **3m:** ja (.) das ist mir öfters mal zur seite weggerutscht #01:20:37-0#
2707
2708 (3)
2709
2710 **1m:** also keine ahnung (.) irgend=ne geste dass man #01:20:44-1#
2711
2712 (2)
2713

2714 Y1: um das fest zu pinnen sozusagen (.) ja #01:20:47-6#
2715
2716 1m: L> ja (.) sowas wie den gelben button meinerwegen (.) irgendwo aus=m weg (.)
2717 irgendwie sowas ja° (3) nö sonst #01:20:55-8#
2718
2719 Y1: ok (.) letzte frage (.) habt ihr allgemein weitere anmerkungen? #01:20:59-8#
2720
2721 1m: @(.).@ (.) äh (2) ne:: (.) wenn die båg- bugs raus sind (.) glaub ich äh ist das für so kollab- collaborative work (.) äh ein cooles
2722 beispiel geworden (.) doch (.) gefällt mir ganz gut eigentlich #01:21:15-5#
2723
2724 (15)
2725
2726 Y1: ok (.) ja (.) vielen dank #01:21:31-5#
2727
2728 1m: L> das wars? #01:21:31-9#
2729
2730 Y1: L> ja das wars (.) vielen dank dass ihr euch zeit genommen habt #01:21:34-2#

B.9.3 Notizen aus den Gruppendiskussionen

Während der Gruppendiskussionen wurden bereits kurze Notizen zu den Antworten festgehalten. Diese Notizen stellen teilweise bereits eine Zusammenfassung oder Interpretation der Aussagen seitens des Autors dar.

Gruppe 1

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Storage Space & Duplizieren (wobei eher unabhängige, logisch getrennte Kopien bevorzugt wurden)
 - Personal Space war sinnvoll
 - Automatische Ausrichtung war sinnvoll (konnte aber nicht ausreichend genutzt werden)
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Automatische Ausrichtung (Artefakte wurden leicht zu fremden Personal Space ausgerichtet)
 - Storage Space war unübersichtlich
 - Besitz sollte mehr geschützt / betont werden
 - Klicken vs. Herausziehen bei Suchergebnissen!
 - History für Textfelder bei Suchen
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, aber mit richtiger Tastatur
 - Austausch denkbar, Arbeiten und Text erfassen nein!
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - UML-Diagramme
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
 - Mehr Zusammenarbeit abverlangen
 - Automatische Ausrichtung stärker im Testszenario betonen
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
 - Inhalte werden auch stark verbal ausgetauscht
 - Tisch ist zu klein
 - Einstellungen zwischenspeichern (z. B. Widgetgrößen)

Gruppe 2

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Farbliche Zuordnung positiv
 - Storage Space praktisch
 - Klonen erleichtert Zusammenarbeit / Synchronisation
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Tastatur sehr umständlich (Pos1- / Ende-Taste fehlt), müsste größer sein, mangelnde Genauigkeit
 - Automatische Ausrichtung wenig hilfreich (1 Person positiv, 1 Person neutral und 1 Person negativ)
 - Abstürze der Software, wegspringende Widgets, blockierende Threads
 - Scrollbalken geklonte Suche war nicht sofort synchron
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, aber: Fehler müssen raus, übersichtlicher gestalten
 - Für Parallelisierung praktisch, aber eher nicht zum Verfassen von Texten
 - Nur für Personen vor Ort nützlich, aber für verteilte Redaktionsteams?
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - Software-Projekte: Projektplanung, Austausch Vertrieb / Entwickler, Treffpunkt Tabletop mit Übersicht über Projektstand
 - Allgemein für: Koordinations- und Planungsaufgaben
 - Allgemein für: Informationssysteme, z. B. Krankenhausplan (wer, wann, wo)
 - Menschen in Kontaktbringen, Kontakte knüpfen auf Messen und Symposien
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
 - Die fertige Zeitung wurde leider weggeworfen!
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
 - Tisch zu klein, zu wenig Platz und Auflösung zu gering

Gruppe 3

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Autoausrichtung und Klonen
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Tastatur (echte Tastatur besser)
 - Zeitung hatte kein Rückgängig
 - Widgets fliegen / springen weg
 - Klonen abwandeln (Daten kopieren, aber nicht referenzieren; oder Tabs einfügen)
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, tendenziell gute Usability
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - Architektur: Gebäude Planen und Erweitern
 - Generell für Meetings
 - Gestaltung: Bildbearbeitung
 - GUI- / Workflow-Erstellung
 - Scrum-Meetings: Story aus den Backlogs und in Tasks herunterbrechen
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
 - Editieren der Zeitung nicht ausreichend: Mehr Layouts, Rückgängig-Funktion
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
 - Ggf. als Wand-Display (mit oder ohne ergänzenden Tabletop?)

Gruppe 4

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Touch-Interaktion cool
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Der Tisch (Touch-Erfassung, Auflösung, Springende Widgets)

3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, mit Löschfunktion
 - Kein Gewinn erkennbar (Zeit vs. Kosten)?
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - Gaming: Tabletop-Spiele, Pong
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
 - Safe-Search aktivieren
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
 - -/-

Gruppe 5

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Manuelles Drehen macht Spaß
 - Automatische Ausrichtung
 - Personal Space schick / praktisch / hilfreich mit Farben
 - Zeitung war cool, aber eingeschränkt in den Funktionen
 - Menü öffnen mit 1 Sekunde Delay (vermeidet Versehen)
 - Storage Space war praktisch
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Zeitung mit 1-seitiger Ansicht & Dinge aus der Zeitung nehmen
 - Automatische Ausrichtung (lieber manuell)
 - Storage Space ist unübersichtlich oder lieber mit automatischen Layouts oder besserer Vorschau
 - Unfreiwilliges Verschieben / Rotieren / Skalieren durch anpinnen vermeiden
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, wenn es besser funktioniert, bessere Hardware, Rückgängig-Funktion, Tooltips
 - Schutzbereiche schaffen, in denen ich eingeschlossen bin für Einzelarbeiten

- Gezielte Weitergabe über Menüs
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - Kriegs- und Strategieplanung, Polizeiarbeit, Einsatzplanung
 - Hochzeitsplanung und allgemeine Planungsaufgaben
 - Brainstorming und Lerngruppen
 - Gesellschaftsspiele
 5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
 - Bearbeitungsschutz für Widgets, z. B. die Zeitung
 6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
 - Tanzschritte lernen mit interaktiver Oberfläche

Gruppe 6

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Physik beim Werfen von Objekten (inklusive Abprallen von Objekten am Bildschirmrand)
 - Storage Space generell praktisch
 - Zeitung zusammenbauen war gut
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Tisch (Auflösung, Touch-Genauigkeit, Touch-Fehler)
 - Tastatur (Default-Text „Hamburg“ unpraktisch) reagiert nicht gut (fehlendes haptisches Feedback), ggf. einen Alles-Löschen-Button hinzufügen
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, aber größerer und besserer Tisch und die Werkzeuge müssen überarbeitet / verbessert werden
 - Tisch ist lang genug, aber nicht tief genug (gegenüberstehende kommen sich schnell in die Quere)
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - ggf. an einem runden Tisch arbeiten?

- Arbeitsaufgaben am Tabletop sollten in einem „Endstadium“ sein (also keine großen Texte mehr verfassen)
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
- ggf. Minimieren- / Maximieren-Buttons
 - ggf. Doppelklick-Gesten zum Vergrößern / Verkleinern
 - Zeitung: Geste zum Vergrößern bestimmter Ausschnitte
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
- Die Lampen über dem Tisch stören (hängen zu niedrig)

Gruppe 7

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
- Touch-Handling, Farbliche Zuordnung, Automatische Ausrichtung
 - Drag-and-Drop in Zeitung und Storage Space
 - „Teilen“ in Echtzeit durch verlinkte Kopien
 - Tap-and-Hold-Menüs verhindern versehentliche Menüaktivierung
 - Verschwenderisches Löschen von Artefakten angenehm
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
- Textfelder & Tastatur waren extrem schlecht
 - Abstürzende bzw. hängende Widgets
 - Plötzlich springende Touches schlecht, Touch zu sensibel (Erfassung schon vor der physischen Berührung) und falsche Zuordnung
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
- Ja, aber gestalterische Aspekte (exaktes Layouten) schwierig mit Touch
 - Zum Sortieren von Inhalten gut möglich (erfordert aber Vorbereitung)
 - Storage Spaces sollten benannt und am PC vorbereitet werden können (Netzwerk-Ordner?) sowie über einen Entleeren-Button verfügen
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?

- BWL-Gruppenarbeiten (aber lesen aufgrund der Auflösung schwierig, Tastatur ist schlecht)
 - Tisch verbessert ggf. Kommunikation und Zusammenarbeit gegenüber Google Docs an PCs
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
- Ergänzen um ein Wand-Display: Eine Ausrichtung für alle lesbar
 - Tisch erhöht Awareness (andere können beobachtet werden) und bietet parallel Platz für eigene Arbeiten
 - Mehr Werkzeuge integrieren, am besten bestehende Windows-Programme einbinden?
 - Mehr Layouts für die Zeitung integrieren & einfache Bearbeitungsfunktionen für Bilder (z. B. zuschneiden)
 - Personal Space größer und Zuordnung von Besitz verstärken
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
- Storage Space an Ränder andocken können und Inhalte entsprechen im Space anordnen
 - Storage Space mit mehr Funktionen: Gruppierung / Ordnung anpassbar oder per automatischem Layout
 - Widgets ab bestimmter Größe (wenn zu klein) nicht mehr interaktiv (also kein scrollen, löschen etc.)
 - ggf. generell Objekte im Storage Space in vereinfachter / minimierter Ansicht? Beschränken auf wesentliche Inhalte, z. B. Überschrift
 - Löschenbutton auch mit Tap-and-Hold implementieren, um versehentliches Löschen zu verhindern

Gruppe 8

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Gesamteindruck und Touch-Interaktion
 - Paralleles Arbeiten an der Zeitung
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?

- Ergonomie: Rückenunfreundliche, abgerundete Tischkante auf einer Seite
 - Ggf. Winkel der automatischen Ausrichtung anpassbar machen (1 Person wünscht sich einen steileren Winkel für seitliche Artefakte, 1 Person wünschte nur Ausrichtung zu Kante)
 - Rechtwinklige Ausrichtung wirkt geordneter?
 - Ggf. Präferenzen pro Benutzer erfassen?
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
- Vielleicht, mit verbesserter Hardware
 - Zum Verteilen von Aufgaben in Redaktionskonferenz denkbar
 - Erweiterungen nötig, aber perspektivisch gut denkbar
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
- Für gemeinsame Design-Aufgaben
 - Projekt- / Ressourcenplanung (wenig Texteingaben)
 - Brainstorming
 - Entfernte Teilnahme an Arbeiten (verteilte Szenarien mit mehreren Tischen)
 - Interaktive Vorlesung mit Möglichkeiten zur Mitwirkung
 - Google Body Browser / Virtuelle Autopsie?
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
- -/-
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
- Bildschärfe war schlecht, Tastatur unzureichend, Datenaustausch per USB-Stick oder Smartphone
 - Ergonomie des Tisches, Papierdokumente auf dem Tisch erlauben
 - Authentifikation am Tisch z. B. über Smartphones oder Fingerabdruck
 - Inhalte exportieren oder weitergeben per E-Mail
 - Irgendwo eine Uhr einbauen
 - Anpassbare Desktop-Hintergründe
 - Entertainmentsystem: TV/Radio anzeigen?
 - Spiele, z. B. Billard

Gruppe 9

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?

- Storage praktisch / gut zum kategorisieren
- Farbliche Zuordnung war gut (2 Personen dafür, 1 Person dagegen)
- Klonen / Kopieren war hilfreich
- Drag-and-Drop auf die Zeitung war einfach und praktisch

2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?

- Manuelle Ausrichtung fühlt sich natürlicher an (1 Person dafür, 2 Personen dagegen)
- Personal Space wurde teilweise versehentlich bewegt; es fehlt eine Funktion um Widgets zu festzusetzen
- Zeitung gegen Änderungen sperren
- Mehr Transparenz: Woher kommt etwas und ist es eine Kopie (die weg kann)?
- Nur eine Tastatur pro Textbox erlauben
- Tisch ist nicht gut: Touch-Erkennung und Auflösung des Displays

3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?

- Ja, aber ohne Bugs und mit besserer Hardware
- Bilder und Artikel auswählen denkbar (Inhalte schreiben eher nicht)
- Verteilungsfunktionen erweitern (mehrere Tische und Import- / Export-Funktionen)

4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?

- Krisenmanagement: Viele Dashboards, verteilte Standorte
- Agile Entwicklung: Stand-up-Meetings, Prozessmodelle

5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?

- Netzwerkanbindung um zu Dokumente zu verschicken
- Mehr externe Systeme anbinden (Mailbox, Shares, etc.)

6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?

- -/-

Gruppe 10

1. Welche Features sind Euch besonders positiv / hilfreich in Erinnerung geblieben?
 - Storage Space ist sehr hilfreich, ggf. aber eine Geste für mehr Überblick, um die Inhalte z. B. aufzufächern
 - Ggf. Personal Space und Storage Space verschmelzen zu einem Konzept?
2. Welche Features sind Euch besonders negativ / störend in Erinnerung geblieben?
 - Default-Suchtext „Hamburg“ austauschen
 - Tastatur
 - Textfelder reagieren schlecht
 - Alles markieren / löschen
 - *Enter*-Taste sollte Suche auslösen und nicht nur Tastatur schließen
 - Suchen: Kategorien und Suchbegriffe speichern und als Default wiederverwenden
3. Könntet Ihr Euch eine ähnliche Anwendung in einer Redaktion vorstellen?
 - Ja, für die Auswahl von Inhalten und die Anordnung
 - Mehr Layout-Optionen
4. Habt Ihr eigene Gruppenarbeitsszenarien, in denen ein Tabletop sinnvoll wäre?
 - BPMN-Anwendung / -Diagramme
 - Fotoalben gemeinsam mit Freunden / Familie erstellen und betrachten
 - Spiele
5. Was möchtet Ihr noch zu konkreten Testanwendung sagen, was Ihr noch nicht ausdrücken konntet?
 - Funktion um Fenster festzupinnen
6. Habt Ihr weitere Anmerkungen?
 - Ohne Bugs nette Demo für collaborative work

Versicherung über die Selbstständigkeit

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit im Sinne der Prüfungsordnung ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Hamburg, 20.02.2012 Lorenz Barnkow