



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Anwendungen 2

Marius Klausa

Evaluierung des Einsatzes von Multi-Touch-
Displays in (halb)öffentlichen Räumen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Aufbau der Arbeit.....	1
2. Related Work.....	2
2.1 “It’s Mine, Don’t Touch !” Interactions at a Large Multi-Touch Display in a City Centre	2
2.1.1 Beschreibung des Aufbaus und der Fragestellung	2
2.1.2 Evaluierung	3
2.1.3 Ergebnisse	4
2.2 Enterprise Mirrors – Interaktive und ubiquitäre Benutzungsschnittstellen für Unternehmen.....	5
2.2.1 Beschreibung des Aufbaus und der Fragestellung	5
2.2.2 Evaluierung	7
2.2.3 Ergebnisse	8
3. Resümee	9
4. Literaturverzeichnis.....	10
5. Abbildungsverzeichnis	10

1. Einleitung

In der zu dieser vorausgegangen Arbeit, zu dem Thema „Digitale schwarze Bretter“^[1], wurde die Idee, ein schwarzes Brett als Anwendung für einen Touch-Display zu entwickeln, sowie einige verwandte Arbeiten, bereits vorgestellt. Im Kern geht es darum, die Usability von schwarzen Brettern zu erhöhen, indem man das herkömmliche Korkbrett durch einen großen interaktiven Wandbildschirm austauscht, auf welchem eine Anwendung laufen soll, die parallel zu dieser Arbeit entwickelt wird. Die Anwendung soll die Möglichkeit bieten, Angebote und Gesuche zu erstellen, sowie nach welchen zu suchen. Des Weiteren soll die Kontaktaufnahme mit dem Anzeigeneersteller und die Mitnahme von Informationen erleichtert werden.

Bei einer solchen Anwendung muss man sich einigen Herausforderungen stellen, wie z.B. die der Authentifizierung. Benutzer sollen schließlich in der Lage sein, ihre Anzeigen zu editieren oder zu löschen, dabei aber nur Zugriff auf ihre eigenen Anzeigen haben. Ein weiteres großes Problem ist die Moderation des schwarzen Bretts. Ein solches System sollte selbstmoderierend sein, da hier anders als bei herkömmlichen schwarzen Brettern, die Anzahl der Anzeigen nicht zu der Größe des Bretts in Beziehung steht. Anzeigen können in beliebigem Umfang digital vorhanden sein. Das wäre beispielsweise für den Hausmeister ein zu großer Aufwand, alle Anzeigen zu durchsuchen und unpassende oder nicht mehr aktuelle zu entfernen.

Die sich derzeit in Entwicklung befindliche Anwendung soll in naher Zukunft einem Feldtest unterzogen werden. Geplant ist ein mehrwöchiger Aufbau im Foyer des Departments Informatik, der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.

1.1 Aufbau der Arbeit

Um den zukünftigen Einsatz der oben genannten Installation zu bewerten und die Sinnhaftigkeit zu überprüfen, müssen adäquate Evaluierungsmaßnahmen angewendet werden, wie beispielsweise Logging-Verfahren, Fragebögen oder Interviews. Um herauszufinden, welche Verfahren am geeignetsten sind und wie sie am sinnvollsten eingesetzt werden, sollen zu diesem Zweck zwei Arbeiten, die sich mit dem Einsatz großer Multi-Touch-Displays in (halb)öffentlichen Räumen beschäftigen, betrachtet und ihre Evaluierungsmaßnahmen detailliert vorgestellt werden. Jede Arbeit wird gesondert betrachtet. Dabei werden die jeweilige Anwendung und der Versuchsaufbau kurz beschrieben sowie auf die Fragestellung eingegangen, also auf den Zweck des Einsatzes des interaktiven Displays. Danach wird detailliert beschrieben wie die jeweilige Evaluierung ausgesehen hat. Es wird gezeigt welche Methoden zum Einsatz kamen, wie die genaue Ausführung aussah und wie geeignet die Methoden waren, die jeweiligen Fragen zu beantworten. Zum Schluss werden die Ergebnisse der Arbeiten zusammengefasst dargestellt.

2. Related Work

2.1 “It’s Mine, Don’t Touch !” Interactions at a Large Multi-Touch Display in a City Centre

Die erste hier vorgestellte Arbeit von Peter Peltonen (u.a.) [2], berichtet über den Einsatz eines großen Multi-Touch-Displays. Der Versuch wurde während des Sommers 2007, in Helsinki, der Hauptstadt von Finnland, durchgeführt.

2.1.1 Beschreibung des Aufbaus und der Fragestellung

Als Display wurde eine 2,5 Meter breite Fensterscheibe eines Geschäfts, direkt neben einem Café und auf dem Weg zu einem zentralen Busbahnhof im Stadtzentrum von Helsinki, verwendet. Die Fensterscheibe, zu sehen in [Abbildung 1], bestand aus herkömmlichem Sicherheitsglas, während die gesamte Technik innerhalb des Geschäfts versteckt war. Das Bild wurde von der Rückseite aus projiziert und zur Touch-Erkennung wurde eine Videokamera mit einem Infrarot Filter verwendet. Dadurch funktionierte Ihre Installation auch bei sich ändernden Lichtverhältnissen und konnte 24 Stunden am Tag verwendet werden.



Abbildung 1: CityWall Installation in Helsinki

Nach Peter Peltonen (u.a.) [2], ist das öffentliche, städtische Umfeld, in Bezug auf große Multi-Touch-Display Installationen, ein wenig erforschtes Gebiet und die meisten Studien wurden im Laborumfeld oder in halböffentlichen Räumen, wie beispielsweise Büros oder Konferenzen, durchgeführt. Mit ihrem Aufbau (auch CityWall genannt) wollen sie beobachten, wie Multi-Touch-Displays, insbesondere an öffentlichen Orten, die soziale Interaktion beeinflussen. Die CityWall erkennt so viele Berührungen, wie Finger und Hände auf dem Bildschirm Platz finden. Somit können beliebig viele Personen gleichzeitig damit

interagieren. Die Inhalte für die Darstellung stammen von Flickr¹. Dabei wurde in Echtzeit nach Bildern mit dem Tag #Helsinki gesucht. Der Bildschirm hat zwei horizontale Abschnitte, wie in [Abbildung 2] gezeigt. Der untere Abschnitt beinhaltete eine Zeitachse, mit einer Miniaturansicht des oberen Abschnitts, die man horizontal scrollen konnte. Außerdem war es mittels Gesten möglich, die Granularität der Zeitachse zu verändern, um so beispielsweise Inhalte aus einer Stunde oder aus einem ganzen Tag anzuzeigen. Im oberen Abschnitt wurden die Inhalte für die ausgewählte Zeit dargestellt. Diese Inhalte konnte man mittels Gesten frei bewegen, rotieren und skalieren.



Abbildung 2: Screenshot der CityWall Anwendung

2.1.2 Evaluierung

Während des Betriebs der CityWall wurden Daten auf verschiedene Arten erfasst. Das System hat ein kontinuierliches Interaktionslog erstellt, indem jede Touch-Interaktion und Veränderung von Inhalten mit einem Zeitstempel versehen protokolliert wurde. Dadurch war es später möglich, zu sehen, welche Bilder zu welchem Zeitpunkt auf welche Art manipuliert worden waren. Da sie mit ihrem Versuch die sozialen Interaktionen beobachten wollten, haben sie eine Webcam am Sonnenschirm vor dem Geschäft angebracht. Diese Webcam war nach unten zum Display gerichtet, um die Benutzer davor zu filmen. In der Reflektion des Fensters konnte man auch Personen wahrnehmen, die weiter hinten standen und dem Geschehen vor dem Display zugeschaut haben. Im Juli 2007 hat die Webcam einen Monat lang, kontinuierlich Videomaterial mit Tonspur aufgezeichnet. Als letzte Maßnahme zur

¹ <http://www.flickr.com>

Datenerfassung, haben sie 12 Interviews direkt vor Ort durchgeführt, um direktes Feedback von den Benutzern zu erhalten.

Das Videomaterial war die Hauptquelle zur Untersuchung der Interaktionen. Um nicht das gesamte Material manuell durchsehen zu müssen, wurde das Interaktionslog verwendet, um Videoabschnitte, in der keinerlei Interaktion stattgefunden hat, auszulassen. Letztendlich wurden nur die letzten 8 Tage im Juli zur detaillierteren Analyse herangezogen. Das Videomaterial wurde in Abschnitte, ununterbrochener Benutzung des Bildschirms, von einer oder mehreren Personen, unterteilt. Ein neuer Abschnitt begann dann, wenn zwischen Interaktionen, mit dem Bildschirm oder untereinander, mehr als 10-Sekunden auseinander lagen. Jeder Abschnitt wurde daraufhin manuell untersucht. Dabei wurde die Dauer des Abschnitts, die Anzahl der aktiven Benutzer, sowie die Anzahl der inaktiven Benutzer, also derer, die den anderen zugeschaut haben, festgehalten. Diese Daten wurden für eine statistische Untersuchung verwendet. Wenn ein Abschnitt vermehrt Multibenutzerinteraktionen enthielt, wurde er erneut betrachtet um die Gruppengrößen zu ermitteln (dabei wurden lediglich 3 Tage erneut untersucht). Aus allen Abschnitten wurden jeweils 5 Abschnitte, mit den meisten aktiven Benutzern, den meisten inaktiven Benutzern und den meisten Benutzern insgesamt, ausgewählt und im Detail analysiert. Dabei haben sie ihr Augenmerk hauptsächlich darauf gerichtet, wie Interaktionen zustande gekommen sind und wie sich die Menschen untereinander verständigt haben.

2.1.3 Ergebnisse

Mittels des Interaktionslogs konnte festgehalten werden, dass die CityWall 8,8% der gesamten Zeit in Benutzung war. Lediglich 18% waren einzelne Personen. Zu 72%, damit am häufigsten, haben Paare die CityWall benutzt. Größere Gruppen kamen nur selten vor. In 19% der Fälle, indem eine neue Person vor die CityWall trat, wurde sie bereits von jemand anderem benutzt. Das und die Tatsache, dass die CityWall 8,8% der Gesamtzeit in Benutzung war, sahen sie als Indikator dafür, dass Personen vor der CityWall, für andere Personen anziehend wirkten. Die Sichtbarkeit des Bildschirms schien ein grundlegendes Problem zu sein. Da die Umgebung, vor allem im Stadtzentrum, voll von visuellen Eindrücken ist, wird solch eine Installation nur schwer wahrgenommen, solange niemand direkt davor steht und sie benutzt. Die während des Versuchs durchgeführten Interviews unterstützen ihre These. Einige Befragte schilderten nämlich unter anderem, dass sie beim Benutzen der CityWall die Aufmerksamkeit vieler Passanten erregt haben.

Sie konnten verschiedene Arten von Mehrbenutzerbetrieb beobachten. Da der Bildschirm 2,5 Meter breit war, konnten bequem mehrere Personen davor Platz finden. Eine Art von Mehrbenutzerbetrieb war es, dass mehrere Personen unabhängig voneinander Bilder angeschaut und bearbeitet haben, ohne sich dabei in die Quere zu kommen (Parallelbetrieb). Ein Extrem welches sie beobachtet haben, waren mehr als 10 Personen, die gleichzeitig vor dem Bildschirm standen, während 7 von Ihnen versucht haben ihn zu benutzen. Das Resultat war, dass keiner irgendetwas Vernünftiges anstellen konnte, da der Bildschirm mit Eingaben überflutet wurde. Ein Großteil der Benutzer hat sich allerdings nicht wirklich für die Inhalte

der CityWall interessiert, sondern wollte viel eher nur mit dem Benutzerinterface rumspielen. So haben sich während des Betriebs einige Spiele ergeben, wie z.B. ein Bild in ein Tor, bestehend aus zwei anderen Bildern, zu werfen.

Letztendlich konnten sie beobachten, dass Menschen in der Öffentlichkeit in großem Maße von den Handlungen anderer beeinflusst werden. Solange niemand vor der CityWall stand, dachten die meisten es handele sich um ein gewöhnliches Schaufenster mit einem Bildschirm. Sobald jedoch jemand die CityWall aktiv genutzt hat, hat er die Aufmerksamkeit vieler Passanten auf sich gelenkt. Die Benutzer mussten im Vorfeld nicht wissen wie die CityWall zu verwenden ist, denn die Bedienkonzepte wurden indirekt, durch das einfache Beobachten derer, die die CityWall benutzt haben, vermittelt.

2.2 Enterprise Mirrors – Interaktive und ubiquitäre Benutzungsschnittstellen für Unternehmen

Die Arbeit von Jan Schwarzer [3], handelt von der Konzeption, Entwicklung und dem testweisen Betrieb einer Anwendung für große interaktive Bildschirme. Nachfolgend wird jedoch hauptsächlich auf den testweisen Einsatz in einem Unternehmen, die Evaluierung und die daraus resultierenden Ergebnisse eingegangen. Zunächst jedoch wird die Anwendung beschrieben und die Fragestellung erläutert.

2.2.1 Beschreibung des Aufbaus und der Fragestellung

Der in dieser Arbeit eingesetzte Bildschirm, war 46 Zoll groß und mit Multi-Touch-Erkennung ausgestattet. Aufgestellt wurde er in dem Ein- und Ausgangsbereich eines Unternehmens, sodass nicht nur die Mitarbeiter, sondern auch Besucher die Möglichkeit hatten, den Bildschirm zu verwenden. Die Dauer des Versuchsaufbaus belief sich auf ca. 3-4 Wochen. Zum Einsatz kam dabei eine von Jan Schwarzer eigens entwickelte Software namens Enterprise Mirror. Die Anwendung war in sogenannte Informationsbereiche unterteilt. Benutzer konnten aus Bereichen wie beispielsweise Mitarbeitende, Projekte oder Blogs wählen. Der Bereich Mitarbeitende enthielt eine durch Gesten scrollbare Liste von Personenprofilen aller festen Mitarbeiter des Unternehmens. Unter dem Punkt Projekte konnte man sich einen Überblick über alle möglichen Projekte des Unternehmens verschaffen. Außerdem hatte man die Möglichkeit nach Mitarbeitern zu suchen, die bestimmte Expertisen aufweisen konnten. Dazu konnten Mitarbeiter in ihren Profileinstellungen ihre Fachkompetenzen eintragen. Der Enterprise Mirror unterschied zwischen nicht authentifizierten und authentifizierten Benutzern. Die Profileinstellungen waren beispielsweise nur authentifizierten Benutzern zugänglich. Um den Anmeldevorgang möglichst einfach zu gestalten, wurde ein Fingerabdruck-Lesegerät verwendet. Ein weiteres großes Feature war die Anbindung des sozialen Netzwerkes Twitter². Dabei wurden nach

² www.twitter.com

einer erfolgreichen Anmeldung die zehn letzten Beiträge, aus der sogenannten Twitter Timeline³, direkt auf dem Startbildschirm angezeigt. [Abbildung 3] zeigt den Startbildschirm sowohl für Gäste, als auch für authentifizierte Benutzer. Angemeldete Benutzer konnten außerdem einen Stimmungsmiley in ihrem Profil setzen, der ihre Gemütslage widerspiegeln sollte (auch in Abbildung 3 zu sehen). Ziel dabei war es, so Schwarzer [3: S. 38]: „...eine Art „Unternehmensklima“ zu visualisieren und dieses auf seine Wahrnehmbarkeit hin zu überprüfen.“

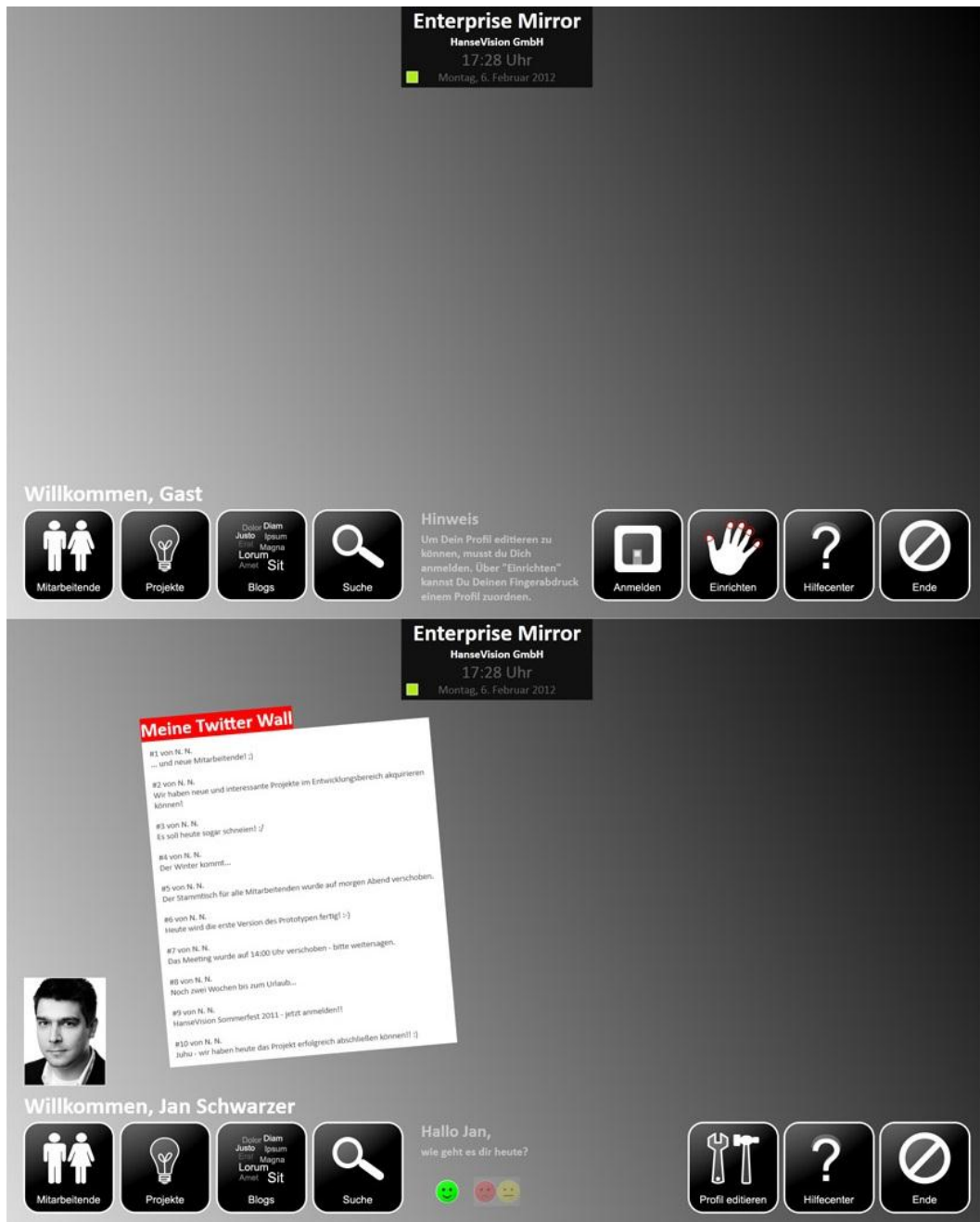


Abbildung 3: Startbildschirm des Enterprise Mirrors

³ „Die Twitter Timeline beschreibt eine Menge von persönlichen Nachrichten (sog. Tweets), die nach ihrem Erstellungsdatum sortiert aufgeführt sind“ (zitiert nach Schwarzer [3: S. 57])

In der Arbeit wurden grundsätzlich zwei zentrale Fragestellungen verfolgt. Zum einen sollten die Informationsbereiche und Systemfunktionen des Enterprise Mirrors, sowie der generelle Einsatz eines interaktiven Wandbildschirms als ubiquitäre Benutzungsschnittstelle im Unternehmen, auf Akzeptanz hin evaluiert werden. Zum anderen sollte untersucht werden, ob die Community-bezogenen Informationen, wie z.B. Mitarbeitende oder Projekte, in Kombination mit Informationen aus sozialen Netzwerken, einen Mehrwert bringen.

2.2.2 Evaluierung

Die Erarbeitung der Evaluationsmaßnahmen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Serviceeinrichtung der HAW Hamburg für Evaluation, Qualitätsmanagement, Akkreditierung (EQA)⁴. Die verwendeten Maßnahmen waren Beobachtungen, anonymes Benutzungstracking, Fragebögen und Gruppeninterviews. Die Beobachtungen wurden verdeckt, parallel zum Testbetrieb durchgeführt und dienten vor allem dazu, „[...] über das gesprochene Wort in den produzierten Daten hinauszugehen“ (Schwarzer [3: S. 74], zitiert nach Flick, 2010). Das Verhalten der Benutzer wurde dabei schriftlich festgehalten. Das anonyme Benutzungstracking diente der reinen Datenerfassung. Hierbei wurde nicht jede einzelne Interaktion protokolliert, sondern die Häufigkeit bestimmter Aktivitäten. So wurde unter anderem gezählt, wie oft ein bestimmter Informationsbereich aufgerufen wurde, wie oft persönliche Profile editiert wurden, wie oft Stimmungsmileys gesetzt wurden, etc. Jeder Eintrag enthielt außerdem die Information, ob der Benutzer authentifiziert war oder nicht. Der entwickelte Fragebogen war in zwei Bereiche eingeteilt und bezog sich direkt auf die beiden oben genannten Fragestellungen. Ferner wurde der erste Bereich dabei in die Unterpunkte Allgemeines, Informationsbereiche und Systemfunktionen unterteilt. Dadurch war es den Befragten unter anderem möglich, zwischen rein technischer Funktionalität und den Inhalten des Enterprise Mirrors zu unterscheiden und somit präziseres Feedback zu geben. Neben auswählbaren Antwortmöglichkeiten, hatten die Befragten auch die Möglichkeit Freitext zu verfassen. Bei der Auswertung wurden die Freitext Antworten zunächst gruppiert und unter einheitlichen Begriffen zusammengefasst. Der Fragebogen konnte direkt über das Internet ausgefüllt werden. Das Gruppeninterview wurde ziemlich zum Schluss, nur einige Tage vor Ende des Versuchszeitraums, durchgeführt. Es sollte, so Schwarzer [3: S. 75], „...die Künstlichkeit von Einzelinterviews, in denen Interviewpersonen aus ihren Alltagsbezügen gelöst werden...“, vermeiden. Der grundsätzliche Aufbau des Gruppeninterviews orientierte sich direkt an dem des Fragebogens und behandelte dieselben Themenbereiche. Weiterhin sollten noch offene Fragen, die sich aus den vorherigen Evaluationsmaßnahmen ergaben, der Gruppe zur Diskussion gestellt werden. Den Teilnehmern wurde zu Beginn des Interviews das beabsichtigte Ziel und der aktuelle Stand der Evaluation mitgeteilt. Die Protokollierung erfolgte dabei vollständig per Audioaufnahme.

⁴ <http://www.eqa.de>

2.2.3 Ergebnisse

Durch die Beobachtungen wurden direkt einige Schwächen in der Bedienung des Enterprise Mirrors offen gelegt. So vermuteten viele Benutzer hinter den Elementen der Oberfläche, wie beispielsweise das Profilbild eines Mitarbeiters, eine Antipp-Funktionalität die zu weiteren Informationen führt. Ebenso war vielen Benutzern nicht bewusst, dass man beispielsweise einige Elemente, durch Handgesten mit mehr als zwei Fingern, zoomen konnte. Dies wurde erst nach mehrmaligem Ausprobieren entdeckt. Ferner bemängelten viele, dass sich die Oberfläche des Anmelde- bzw. Einrichteprozesses nicht deutlich genug voneinander unterschieden. So ergaben sich Schwierigkeiten beim Auffinden der gesuchten Funktionalität. Aus dem anonymen Benutzungstracking ging ein Diagramm hervor, indem die Häufigkeit der Aufrufe der Informationsbereiche, sowie der Systemfunktionen, mit der Unterscheidung von authentifizierten und nicht authentifizierten Aufrufen, verzeichnet war. Dies zeigte einige Bereiche auf, die nur sehr wenig genutzt wurden, wie beispielsweise „Suche – Blogs“. Die Befragten äußerten diesbezüglich während des Gruppeninterviews, unter anderem: „Der Mehrwert war nicht erkennbar.“ [3: S. 97]. Der Auswertung der Fragebögen wurde die größte Aufmerksamkeit zuteil. Im Bereich Allgemeines ergab sich unter anderem, dass der Enterprise Mirror während des Testbetriebes nur mittelmäßig häufig verwendet wurde, jedoch einen einfachen Einstieg bot und ein ansprechendes Layout hatte. Als Grund, für die unregelmäßige Benutzung, wurde eine fehlende Langzeitmotivation angegeben, da sich die vorhandenen Informationen zu selten veränderten. Die Integration von Twitter war insofern unglücklich gewählt, da dort von den Befragten nur die wenigsten ein eigenes Konto hatten. Bei der Integration sozialer Netzwerke gab es allerdings grundsätzliche Bedenken im Hinblick auf die Privatsphäre. Als unbedenkliche Alternative ging hervor, dass die Anbindung von SharePoint MySite⁵ sinnvoll wäre, da die dort verfügbaren Informationen sowieso jedem Mitarbeiter zur Verfügung stünden. Die Beantwortung der Frage, ob man durch den Enterprise Mirror mehr bzw. zusätzliche unternehmensspezifische Informationen, im Vergleich zu den herkömmlichen Informationswegen, wahrnehmen konnte, wies eine relativ hohe Streuung auf, was für Schwarzler nur den Schluss zuließ, dass entweder das verfolgte Ziel nicht erreicht wurde oder die Fragestellung unklar war. Als Grund hierfür ging aus dem Gruppeninterview hervor, dass man dieselben Informationen auch bei einem Gang über den Flur erhalten könnte. Dennoch gaben die meisten Befragten an, dass sich der Enterprise Mirror gut dafür eigne, als weiteres Medium Informationen aus einem Unternehmen darzustellen.

Grundsätzlich wird in der hier vorliegenden Arbeit aufgeführt, dass aus der Evaluation hervorgeht, die Stärken des Enterprise Mirrors seien unter anderem, die Verbesserung des Informationsflusses und die gute Bedienbarkeit und Umsetzung die Spaß macht. Obwohl bei der Integration von sozialen Netzwerken Bedenken geäußert wurden, hielten dennoch 94,7% der Befragten die Kombination der Informationsangebote für sinnvoll.

⁵<http://office.microsoft.com/en-us/sharepoint-server-help/about-my-site-HA001160556.aspx>

3. Resümee

Bei der CityWall diente das mit der Webcam aufgezeichnete Videomaterial als Hauptquelle für die Analyse. Obwohl die Untersuchung sehr aufwendig war, stellte sich heraus, dass Videomaterial sehr gut dafür geeignet war, die sozialen Interaktionen von Personen zu beobachten. Parallel zu den Videoaufzeichnungen wurde ein Logging-Verfahren eingesetzt, welches alle Interaktionen mit dem Bildschirm aufzeichnete. Der Zweck dessen wurde nicht genau erläutert, außer, dass es dazu verwendet wurde, das Videomaterial im Vorfeld zu bearbeiten, um Abschnitte, in denen keine Interaktion stattgefunden hatte, auszulassen. Interviews wurden nur wenige durchgeführt. Die Begründung liegt wohl darin, dass für ihre Fragestellung viel entscheidender war, das Verhalten der Personen direkt zu beobachten, anstatt ihre Meinungen festzuhalten. Dennoch dienten die Interviews letztendlich dazu, einige Thesen, die sie durch Ihre Beobachtungen aufstellen konnten, zu bestätigen. Jan Schwarzer dagegen hat keine individuellen Interviews, sondern ein Gruppeninterview geführt. Das funktionierte in dem Rahmen eines kleinen Unternehmens, in dem man alle beteiligten eventuell persönlich kennt, ganz gut. Im öffentlichen Raum könnten sich Gruppeninterviews mit Fremden als schwierig herausstellen. Für ein kontrolliertes Treffen würde es höchstwahrscheinlich an Bereitschaft der Passanten mangeln. Auch im Hochschulumfeld wären Gruppeninterviews, wohl allein wegen der großen Anzahl potentieller Nutzer, nur sehr schwer durchführbar. Beim Logging-Verfahren protokollierte der Enterprise Mirror nicht jede einzelne Interaktion, sondern die Anzahl bestimmter Systemaufrufe, was als sehr sinnvoll erachtet wird. Auch bei dem digitalen schwarzen Brett sollte es ein Logging-Verfahren geben, welches keine Rohdaten, sondern auf irgendeine Weise aggregierte Daten speichert. Festzustellen ob Personen bei der Benutzung einer Anwendung für interaktive Wandbildschirme Schwierigkeiten haben, kann aus rohen Touch-Informationen sehr schwierig sein. Beobachtungen der Benutzer vor dem Bildschirm scheinen dafür besser geeignet. Ob solche Beobachtungen per Webcam oder schriftlich festgehalten werden, gilt es noch zu erörtern. Beim Enterprise Mirror kamen außerdem Fragebögen zum Einsatz, um individuelles Feedback zu erhalten. Der Fragebogen wurde speziell dafür angefertigt, die jeweiligen Fragestellungen zu beantworten. Da der Fragebogen in elektronischer Form vorlag, konnte dieser bequem vom PC aus ausgefüllt werden. Ein weiterer Vorteil der elektronischen Form ist, dass die Auswertung ebenfalls direkt vom Computer aus erfolgen kann und man die Informationen aus schriftlichen Dokumenten nicht erst übertragen muss. Ein Fragebogen stellte sich als sehr wertvolles Instrument heraus und sollte in jedem Fall beim digitalen schwarzen Brett zum Einsatz kommen. Elektronische Form und Onlineverfügbarkeit sind dabei erstrebenswert, denn so könnte der Fragebogen einfach per Mail an alle registrierten Benutzer verschickt oder direkt vor Ort am schwarzen Brett selber ausgefüllt werden.

Der Plan beim digitalen schwarzen Brett ist es, die Anwendung durch mehrere hintereinander stattfindende Versuche stetig zu verbessern. Um die Zeit zwischen den einzelnen Versuchen möglichst kurz zu halten, wäre ein permanenter Rückmeldekanal sinnvoll. Dieser könnte durch häufige stichprobenartige Interviews oder durch eine in das schwarze Brett integrierte Funktion, erfolgen. Bei einer integrierten Funktion müsste man jedoch Wege finden, die Benutzer zu motivieren, diese auch zu benutzen.

4. Literaturverzeichnis

[1] Klaus, M. (2012) Ausarbeitung zu Anwendungen 1– Digitales Schwarzes Brett. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master11-12-aw1/klaus/bericht.pdf> Stand: 31.08.2012.

[2] Peltonen, P. u.a. (2008) „It’s Mine, Don’t Touch!“. Interactions at a Large Multi-Touch Display in a City Centre. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems CHI. New York, S. 1285-1294.

[3] Schwarzer, J. (2012) Enterprise Mirrors – Interaktive und ubiquitäre Benutzungsschnittstellen für Unternehmen. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/schwarzer.pdf> Stand: 31.08.2012.

5. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: CityWall Installation in Helsinki [2: S. 1287].....	2
Abbildung 2: Screenshot der CityWall Anwendung [2: S. 1287]	3
Abbildung 3: Startbildschirm des Enterprise Mirrors [3: S. 53]	6