



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

# Masterarbeit

Marius Klaus

Entwicklung und Evaluation eines digitalen schwarzen Bretts zur  
Diskursunterstützung im Hochschulumfeld

# **Marius Klausa**

Entwicklung und Evaluation eines digitalen schwarzen  
Bretts zur Diskursunterstützung im Hochschulumfeld

Masterarbeit eingereicht im Rahmen der Masterprüfung

im Studiengang Master of Science 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

Eingereicht am: 30. Januar 2014

**Marius Klaus**

**Thema der Arbeit**

Entwicklung und Evaluation eines digitalen schwarzen Bretts zur Diskursunterstützung im Hochschulumfeld

**Stichworte**

digitales schwarzes Brett, ubiquitous computing, public displays, public space

**Kurzzusammenfassung**

Schwarze Bretter sind, auch in der heutigen Zeit, ein weit verbreitetes Medium zur asynchronen Kommunikation. Mit dieser Arbeit sollen die Schwächen analoger schwarzer Bretter verringert werden, indem man sich moderner Techniken zur Digitalisierung bedient. Auf Basis einer fundierten Anforderungsanalyse, soll ein digitales schwarzes Brett entwickelt und mithilfe eines Feldversuches im Hochschulumfeld evaluiert werden.

**Title of the paper**

Development and evaluation of a digital bulletin board to support the dialogue in an university environment

**Keywords**

digital bulletin board, ubiquitous computing, public displays, public space

**Abstract**

Bulletin boards are a common medium for asynchronous communication in today's time. With this paper, the weaknesses of analog bulletin boards are to be reduced by using modern digital technologies. A profound requirements analysis was used to develop a digital bulletin board. At the end it should be evaluated using a field trial in an university environment.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Analyse .....</b>	<b>4</b>
2.1. Grenzen analoger schwarzer Bretter.....	4
2.2. Verwandte Arbeiten .....	6
2.2.1. CommunityMirrors .....	6
2.2.2. Wahrnehmung und Interaktion bei öffentlichen Bildschirmen .....	7
2.2.3. Plasma Poster .....	8
2.2.4. Digifieds .....	9
2.3. Bereits existierende Systeme .....	12
2.4. Fragestellung .....	12
2.5. Anforderungsermittlung.....	13
2.5.1 Fallbeispiele .....	13
2.5.2. Funktionale Anforderungen .....	14
2.6. Fazit.....	17
<b>3. Design .....</b>	<b>18</b>
3.1. Visionäres System .....	18
3.1.1. Anzeigen verwalten .....	18
3.1.2. Kontoverwaltung und Authentifizierung.....	20
3.1.3. Persönliche Profile.....	21
3.1.4. Anzeigen durchsuchen .....	22
3.1.5. Automatische Benachrichtigungen .....	23
3.1.6. Informationen mitnehmen.....	23
3.1.7. Kontaktaufnahme .....	24
3.1.8. Serendipity .....	25
3.2. Benötigte Komponenten .....	25
3.2. Umsetzung der Fallbeispiele.....	27
3.3. Technische Realisierbarkeit .....	31
3.3.1. System-Architektur.....	31
3.2.2. Authentifizierung.....	32
3.3.3. Content Management .....	32

3.3.4. Fachliche Logik.....	33
3.3.5. Web-Anwendung.....	33
3.3.6. Schwarzes Brett.....	33
3.3.7. Mobiler Client.....	34
3.4. Fazit.....	34
<b>4. Experiment.....</b>	<b>35</b>
4.1. Umsetzung & Technik.....	35
4.2. Versuchsvorbereitung und Durchführung.....	42
4.2.1. Standort.....	42
4.2.2. Vorbereitungen.....	43
4.2.3. Versuchsdurchführung.....	46
4.3. Evaluation.....	48
4.3.1. Auswertung der Datenbank.....	48
4.3.2. Auswertung der Log-Dateien.....	51
4.3.3. Auswertung der Umfrage.....	56
4.3.4. Fazit.....	65
<b>5. Schluss.....</b>	<b>67</b>
5.1. Zusammenfassung.....	67
5.2. Ausblick.....	69
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>70</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>73</b>
<b>Anhänge.....</b>	<b>74</b>
Anhang 1: Auswertung der Log-Dateien.....	75
Anhang 2: Umfrage.....	78
Anhang 3: Auswertung der Umfrage.....	81

# 1. Einleitung

Das Leben im digitalen Zeitalter konfrontiert uns nahezu täglich mit technischen Systemen. Sei es beim Telefonieren mit dem Smartphone, beim Kaufen eines Bahntickets an einem Ticketautomaten oder die Suche nach einem Geschäft in einem Einkaufszentrum, mithilfe digitaler Informationstafeln. Mark Weiser deutete in seinem Artikel „The Computer of the 21st Century“ [1], bereits im Jahre 1991 auf diese Entwicklung hin. Er sprach von Ubiquitous Computing, wobei es darum geht, dass Computer immer mehr Teil des täglichen Lebens werden und somit allgegenwärtig sind.

Computer spielen, besonders bei unserer Kommunikation, eine sehr große Rolle. Beim Telefonieren, SMS oder E-Mail schreiben, bis hin zur Kommunikation in sozialen Netzwerken wie Facebook, sind Computer stets daran beteiligt. Obwohl die Technisierung des täglichen Lebens stetig voranschreitet, gibt es insbesondere bei der Kommunikation auch heute noch analoge Systeme, wie z.B. schwarze Bretter. Die Kommunikation bei schwarzen Brettern erfolgt asynchron. Das bedeutet, dass das Senden und Lesen einer Nachricht zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgt. Weitere Beispiele für asynchrone Kommunikation sind SMS und E-Mail. Bei der synchronen Kommunikation hingegen, wird in der Regel immer augenblicklich abwechselnd gesendet und gelesen. Beispiele für synchrone Kommunikation sind unter anderem herkömmliche Telefonie, instant Messaging oder Videokonferenzen.

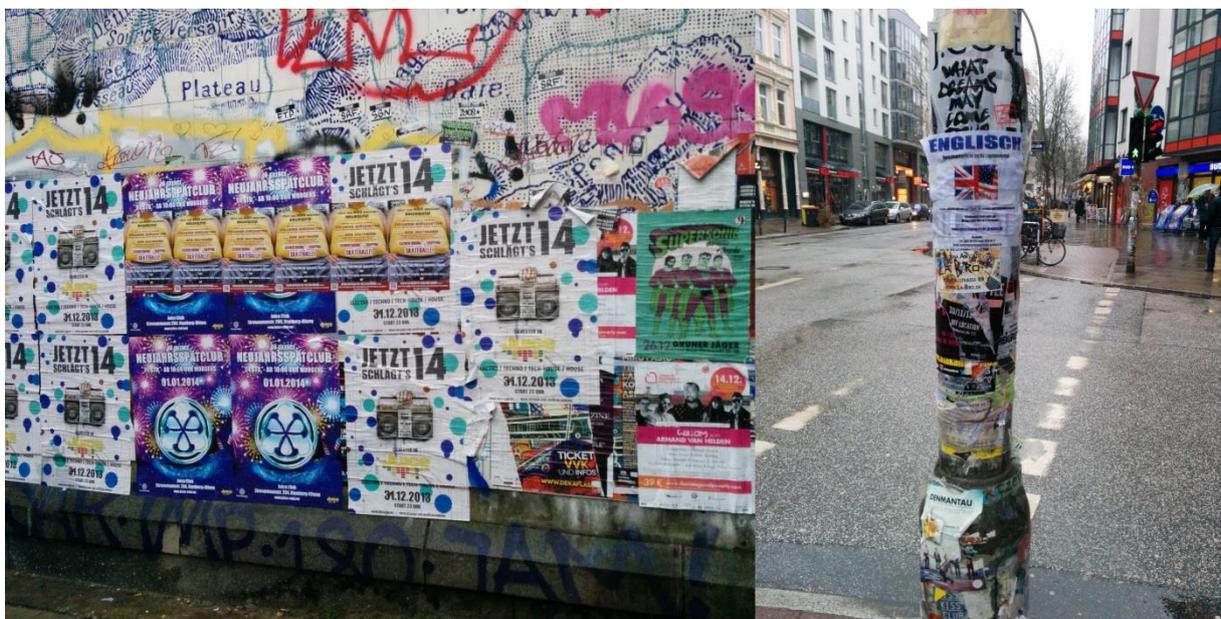


Abbildung 1 Verschiedene Arten von schwarzen Brettern in der Schanzenstraße in Hamburg

Es gibt verschiedene Varianten von schwarzen Brettern. Meist sind es große Tafeln aus Kork, an die man Inserate dran pinnen kann. Wie auf Abbildung 1 jedoch zu sehen ist, kann eine einfache Wand oder sogar eine Straßenampel als schwarzes Brett dienen.

Wände werden meist als ein nur zu lesendes Medium verwendet, wie zum Ankündigen von Veranstaltungen. An einer Straßenampel hingegen kann Jedermann, genauso wie bei schwarzen Brettern aus Kork, Inserate anbringen. Bei den Themenbereichen denen die Aushänge zugehören, lassen sich Unterschiede hinsichtlich des Aufstellungsortes ausmachen. Bei rein öffentlichen Orten finden sich über Ankündigungen für Musikveranstaltungen, bis hin zu Vermisstenmeldungen von Haustieren, alle möglichen Arten von Anzeigen. Dem gegenüber stehen schwarze Bretter an halb-öffentlichen Orten, wie einer Hochschule oder welche eher privater Natur, wie in einem Büro, wo sich die meisten Personen vermutlich kennen. Bei halb-offenen bzw. geschlossenen Systemen sind Aushänge eher kontextsensitiv, da die Zielgruppe besser bekannt ist. So müsste man bei einem Nachhilfesuch in Mathematik an einem öffentlichen schwarzen Brett wohl etwas Glück haben, dass ein geeigneter Kandidat an der Anzeige vorbeikommt und sie dann auch noch wahrnimmt, wohingegen man mit diesem Gesuch an einer technischen Hochschule relativ schnell Erfolg haben sollte.

Eine Besonderheit von schwarzen Brettern ist, dass man sie oftmals eher zufällig durchstöbert, etwa beim Warten an einer roten Ampel oder beim Warten auf den Fahrstuhl in der Universität. Durch ihre Größe und Auffälligkeit kann man beim Vorbeigehen für einen interessante Informationen entdecken. Man erhält demnach zufällig Informationen nach denen man nicht aktiv gesucht hat. Dieser Effekt wird auch Serendipity genannt (vgl. Koch u. a. [4:S. 156]). Das genaue Gegenteil ist der Fall, wenn man ein konkretes Anliegen hat und beispielsweise ein neues Handy kaufen möchte. Zu diesem Zweck kann man auf eBay aktiv nach einem Handy suchen. Ein Vorteil von schwarzen Brettern ist eben dieses zufällige Finden von Informationen.

In der vorliegenden Arbeit geht es darum, inwiefern die Digitalisierung von schwarzen Brettern, insbesondere im Hochschulumfeld, die Kommunikation unter Studenten fördern kann. Im Kapitel 2 (Analyse) wird die Fragestellung konkretisiert. Zunächst jedoch werden verwandte Arbeiten untersucht, analysiert und zur vorliegenden Arbeit abgegrenzt. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus dieser Analyse, werden anschließend Anforderungen, die ein digitales schwarzes Brett erfüllen sollte, ausgearbeitet. Im Kapitel 3 (Design) wird vorgestellt, wie ein System, das sämtliche Anforderungen erfüllt, idealerweise aussehen könnte. Anschließend wird gezeigt, wie typische Anwendungsszenarien, die bei der Verwendung schwarzer Bretter auftreten, mit dem erdachten System, erfüllt werden können. Darauf folgt die technische Realisierbarkeit, wobei gezeigt wird, wie ein solches System tatsächlich umgesetzt werden könnte. Auf Basis der aufgestellten Anforderungen, sowie des visionären Designentwurfes, wird eine prototypische Implementierung eines digitalen schwarzen Bretts realisiert. Dieser Prototyp wird einem Feldversuch, im Foyer des Berliner Tor 7, unterzogen. Für die Analyse des Experiments wird einerseits ein Logging-Verfahren eingesetzt, welches sämtliche Interaktion am System protokolliert und andererseits eine online-Umfrage durchgeführt. Die gesammelten Daten werden im Kapitel 4 (Experiment) vorgestellt, ausgewertet und interpretiert. Abschließend wird ein Fazit gezogen und im Ausblick erläutert, wie man die Arbeit fortführen könnte.

## 2. Analyse

In diesem Kapitel wird zunächst die Notwendigkeit, schwarze Bretter zu digitalisieren, hergeleitet. Anschließend werden verwandte Arbeiten vorgestellt, analysiert und zur eigenen Arbeit abgegrenzt. Daraufhin wird die Fragestellung im Detail erläutert, sowie Anforderungen für ein System ermittelt, welches zur Evaluation genutzt werden soll.

### 2.1. Grenzen analoger schwarzer Bretter

Trotz der großen Verbreitung schwarzer Bretter, weisen sie doch einige Schwachpunkte auf. Mit der einfachen Möglichkeit für Jedermann Zettel anzubringen, ohne dabei durch einen verwaltungstechnischen Akt gehindert zu werden, gehen einige Nachteile einher. So ist es jedem problemlos gestattet, die Aushänge von anderen Leuten einfach zu verdecken oder gar abzunehmen. Oftmals Bedarf es nicht einmal einer menschlichen Interaktion, damit Aushänge vom schwarzen Brett verschwinden. Windstöße reichen aus, um Aushänge wegwehen zu lassen. Auch innerhalb von Gebäuden kann es dazu kommen, wie man in Abbildung 2 sehr gut erkennen kann. Etliche Aushänge liegen auf dem Boden verstreut. Dies führt dazu, dass Benutzer solcher schwarzer Bretter, regelmäßig ihre Aushänge überprüfen müssten um sicher zu gehen, dass diese noch gut sichtbar platziert sind. Wenn Aushänge dazu noch an mehreren Standorten hängen, kann dies zu unangenehmen Aufwand führen.



Abbildung 2 Das Schwarze Brett an der Universität Hamburg [1:S. 22]

Ein weiterer vermeintlicher Vorteil kann ebenfalls zu einer Schwachstelle werden. So bietet die Größe einiger schwarzer Bretter sehr vielen Aushängen Platz ohne, dass sie sich dabei

überdecken müssen, jedoch führt das auch dazu, dass Menschen unter Umständen sehr lange benötigen, um für sie relevante Informationen zu entdecken. Des Weiteren ist es der Übersichtlichkeit auch nicht dienlich, wenn die Aushänge auf so einem großen schwarzen Brett Kreuz und Quer verteilt sind.

Wenn eine Anzeige nicht mehr aktuell ist, weil das angebotene Fahrrad bereits verkauft oder das freie Zimmer bereits vermietet ist, bleibt die Anzeige ohne menschliche Interaktion theoretisch erst einmal unbegrenzt lange hängen. Im besten Fall kümmert sich der Initiator selber darum, seine Aushänge zu entfernen, sobald sich ihr Einsatzzweck erübrigt hat. Falls eine andere Person feststellt, dass eine Anzeige nicht mehr aktuell ist, könnte auch sie den Aushang entfernen. In den meisten Fällen jedoch kümmern sich die für die schwarzen Bretter Verantwortlichen darum. Dies sind im Hochschulumfeld z.B. die jeweiligen Hausmeister oder Fachschaftsräte der Departments. Da der Aufwand für eine individuelle Begutachtung aller Aushänge jedoch kaum zu vertreten wäre, werden beispielsweise einfach zum Semesterbeginn alle Aushänge entfernt. Dieses Vorgehen berücksichtigt natürlich nicht, wie lange eine einzelne Anzeige bereits hängt oder die Entwicklung des schwarzen Bretts im Laufe eines Semesters. Damit ist gemeint, dass das schwarze Brett im Laufe des Semesters stetig voller wird und nach einiger Zeit absolut unübersichtlich sein kann, obwohl die Hälfte der Aushänge bereits veraltet ist und somit abgenommen werden könnte. Es könnte auch vorkommen, dass jemand ein großes Plakat aufhängt und damit viele Anzeigen verdeckt.

Bei diesen Überlegungen liegt es nahe schwarze Bretter auf eine Art und Weise zu digitalisieren, sodass die Vorteile von großen und auffälligen schwarzen Brettern erhalten bleiben und die Schwächen dank der Digitalisierung ausgemerzt oder zumindest reduziert werden. Besonders gut eignen sich dafür große und interaktive Wandbildschirme. Diese könnte man theoretisch problemlos, sofern sie sich innerhalb von Gebäuden befinden, an denselben Orten aufstellen an denen bisher die herkömmlichen schwarzen Bretter stehen. Außerhalb von Gebäuden müsste dem Schutz gegen Diebstahl und Vandalismus ein viel größerer Stellenwert beigemessen werden, wobei dieser auch innerhalb von Gebäuden selbstverständlich eine Rolle spielt. Ein weiterer Grund der für den Einsatz großer interaktiver Bildschirme spricht, ist der stetig sinkende Preis für solche Geräte.

## 2.2. Verwandte Arbeiten

Wenn man darüber spricht, schwarze Bretter zu digitalisieren, geht es nicht nur um die Interaktionsmöglichkeiten, die sich damit bieten, sondern vielmehr darum, dass so ein System von den Menschen auch als solches wahrgenommen wird. Im Kern geht es um die Aufbereitung und Darstellung von Informationen auf großen Bildschirmen, an öffentlichen bzw. halböffentlichen Orten, sowie die Wahrnehmung der Bildschirme selbst. Thematisch ordnet sich dies in den Forschungsschwerpunkt der pervasive displays bzw. public displays ein.

### 2.2.1. CommunityMirrors

Die Forschungsgruppe Kooperationssysteme<sup>1</sup> unter der Leitung von Michael Koch hat sich viel mit dem Thema große Wandbildschirme als Informationsstrahler auseinandergesetzt und dabei die CommunityMirrors entwickelt.

Bei CommunityMirrors handelt es sich in erster Linie um große Wandbildschirme um Informationen darzustellen. Nach Koch [3:S. 679] sind viele Unternehmen, durch sinkende Preise, bereits im Besitz von großen, zum Teil interaktiven Wandbildschirmen, welche jedoch oftmals entweder ganz ausgeschaltet sind oder zumindest keine Produktivitätssteigernden Inhalte anzeigen. Die nun entstandene Idee für diese Bildschirme drückt Koch selber wie folgt aus:

*„Die Grundidee dieser von uns als „Community- Mirrors“ bezeichneten Lösung besteht darin, in Kooperationssystemen enthaltene Information jenseits klassischer Desktoprechner sichtbar, greifbar und erlebbar zu machen und so eine in den sozialen Kontext eingebettete ubiquitäre Benutzungsschnittstelle als „Informationsstrahler“ bereitzustellen [...]“ [4:S. 154].*

CommunityMirrors gibt es für diverse Einsatzorte in verschiedenen Ausführungen. Der IdeaMirror beispielsweise soll die Innovationsstärke von Softwareunternehmen verbessern, indem er für alle Beteiligten sichtbar und zugänglich gemacht wird (vgl. Koch [5:S. 242]). Ideen der verschiedenen Wertschöpfungspartner sollen auf dem IdeaMirror visualisiert werden, um das Gewahrsein für die Ideen zu erhöhen und dem Ideengeber Wertschätzung zukommen zulassen. Der Erhalt von Wertschätzung soll die Motivation bei allen Beteiligten erhöhen, neue Ideen zu generieren und diese auch einzubringen, wodurch das Innovationspotenzial eines Unternehmens gesteigert werden soll.

---

<sup>1</sup> <http://www.kooperationssysteme.de> Letzter Zugriff: 25.01.2014

Eine ganz andere Implementierung eines CommunityMirrors ist der SocialNetworkingMirror, welcher mit Daten aus einem Social-Networking-Service gefüttert wird und die Beziehungen zwischen Personen visualisiert. Beziehungen können beispielsweise der Wohnort oder Interessen sein. So findet man über die Detailansicht einer Person einerseits Personen, die diese direkt kennt und andererseits Personen mit den gleichen Interessen oder demselben Wohnort. Auf der Webinale 2009 wurde der SocialNetworkingMirror einem Feldtest unterzogen und insbesondere im Hinblick auf die Usability hin evaluiert. Als mittlere Gesamt-Usability erhielt der SocialNetworkingMirror 81,53 von 100 Punkten, was als akzeptable Benutzbarkeit gewertet wird (vgl. Koch [3:S. 687]). Dabei haben technik-affine Personen eine höhere Usability bescheinigt, als Personen die weniger mit Technik zu tun haben. Neben der Usability gaben auch viele Personen an, das System sei eine gute Ergänzung zu bestehenden Desktop-Anwendungen. 60% der Benutzer sähen sogar eine echte Alternative darin. Des Weiteren gaben viele Personen an, die Benutzung des SocialNetworkingMirrors mache mehr Spaß als herkömmliche Desktop-Anwendungen, als auch, dass sie auf dem Bildschirm mehr Informationen wahrgenommen haben als normalerweise.

Man kann festhalten, dass große interaktive Wandbildschirme gut geeignet sind um unterschiedlichste Informationen zu präsentieren, sowie die Wahrnehmung und Sichtbarkeit dieser zu erhöhen. Jedoch kann man bei CommunityMirrors nur durch die Informationen durchnavigieren um sie zu betrachten. Es mangelt an einem Rückkanal, um Inhalte direkt zu erzeugen oder Informationen mitzunehmen.

### **2.2.2. Wahrnehmung und Interaktion bei öffentlichen Bildschirmen**

Brignull & Rogers [12] haben untersucht weshalb Menschen eine Art Resistenz gegenüber der Interaktion mit öffentlichen Bildschirmen an den Tag legen. Als einen der Hauptgründe für diesen Effekt führen sie auf, dass öffentliche Scham eine Art Barriere schafft, weshalb öffentliche Bildschirme oftmals nicht genutzt werden. Um diesen Sachverhalt näher zu untersuchen und mögliche Lösungen auszuarbeiten, haben sie den „Opinionizer“, ein eigens entworfenes System, bei halb-öffentlichen Veranstaltungen, z.B. einer Buchpräsentation, eingesetzt und getestet. Mit dem Opinionizer konnten Besucher Kommentare beispielsweise über die jeweilige Veranstaltung schreiben. Nachdem das System bei dem ersten Test eine Zeit lang nicht genutzt wurde, konnten sie beobachten, dass von ihnen selbst verfasste Kommentare die Nutzungsbarriere reduzierte und daraufhin mehr Personen den Opinionizer genutzt haben. Weiterhin sehen sie die Möglichkeit, Texte nicht direkt am Bildschirm, sondern entfernt, beispielsweise über mobile Geräte, zu verfassen, als einen Faktor der die öffentliche Scham reduziert, sodass mehr Personen das System nutzen.

### 2.2.3. Plasma Poster

Churchill u. a. [13] haben die Benutzung herkömmlicher schwarzer Bretter in offenen sowie geschlossenen Umgebungen untersucht, um mithilfe der Ergebnisse das Plasma Poster, eine Art digitales schwarzes Brett, zu entwickeln. Untersucht wurden schwarze Bretter zum einen an öffentlichen Orten, wie beispielsweise in einem Kaffee oder draußen auf der Straße, und zum anderen in ihrem Büro, das für die Öffentlichkeit nur bedingt zugänglich war.

Im Büro konnten folgende Schwachstellen ausfindig gemacht werden (vgl. ebd. [13:S. 103]):

- **Verfügbarkeit von veralteten Inhalten:** Teilweise kann nicht mehr beurteilt werden, welche Inhalte noch aktuell oder bereits veraltet sind.
- **Interessante Inhalte verschwinden manchmal noch bevor sie gelesen werden können.**
- **Der Initiator eines Aushanges kann nicht immer in Erfahrung gebracht werden:** Durch die Möglichkeit, Anzeigen anonym anzubringen, kann es schwierig sein den Anzeigenersteller zu kontaktieren, um nachfolgende Konversationen zu betreiben.
- **Die Mitnahme von Informationen erweist sich als schwierig:** Um hinterher beispielsweise eine URL aufzurufen, müsste man die entsprechende Anzeige kopieren, abfotografieren oder abschreiben.

Als Designempfehlung für digitale schwarze Bretter geben sie folgendes an:

- Als Standort sollten stark frequentierte Orte in Betracht gezogen werden, an denen viele Passanten vorbeikommen.
- Sie sollten leicht zugänglich sein und auf bekannte Mechanismen zur Content-Erstellung zurückgreifen.
- Interaktivität sollte gegeben sein, sowie eine abwechselnde Darstellung der Inhalte, wenn es nicht aktiv genutzt wird.
- Inhalte sollen attraktiv sein und die Bildschirmgröße ausnutzen, damit sie auch aus einiger Entfernung gut lesbar sind.
- Interessante Inhalte sollten mit einfachen Mitteln mitgenommen werden können.

Auf der Grundlage dieser Empfehlungen haben sie ihr Plasma Poster entwickelt und davon drei Instanzen in ihrem Büro, für die Versuchsdauer von einem halben Jahr, aufgebaut. Da Außenstehende nur bedingt Zugang hatten und in ihrem Büro ca. 34 Personen arbeiteten, war die Testumgebung eine eher geschlossenen Gesellschaft. Die meisten Beteiligten gaben fast durchweg gutes Feedback. In dem halben Jahr wurden rund 501 Inhalte per E-Mail an die Plasma Poster gesendet. Als Fazit ziehen sie, dass der Einsatz der Plasma Poster in der Tat einen Einfluss auf die Kommunikation in ihrem Büro hatte.

Abschließend kann gesagt werden, dass die hier ermittelten Designempfehlungen für digitale schwarze Bretter adäquat erscheinen, da unter Berücksichtigung dieser ein System, zumindest in einem geschlossenem Umfeld, erfolgreich eingesetzt wurde. Die Designempfehlungen sind dabei auf einem hohen Abstraktionsniveau, dass sie ebenso für öffentliche Systeme sinnvoll erscheinen. Die erzeugten Inhalte unterlagen thematisch keinen Einschränkungen, was die hohe Anzahl der erstellten Aushänge erklären könnte. Was bei einer kleinen Gruppe von ca. 34 Personen funktioniert, könnte im Hochschulumfeld, bei einigen Tausend Studierenden, zu einem extremen Informationsüberfluss führen, weshalb die Inhalte bei der eigenen Arbeit vorwiegend auf Suche-, Biete-Inserate beschränkt werden sollten.

#### 2.2.4. Digifieds

Das Forschungsinstitut *Paluno-The Ruhr Institute for Software Technology*<sup>2</sup> an der Universität Duisburg-Essen hat eine prototypische Implementierung eines digitalen Schwarzen Bretts als Finalist im Rahmen der UbiChallenge 2011 einem Feldversuch unterzogen. Als Grundlage für das als „Digifieds“ getaufte System haben Alt u. a. [6] im Vorfeld herkömmliche Informationstafeln an 29 Standorten über 4 Wochen lang beobachtet und ausgewertet wie diese benutzt werden und was auf ihnen gepostet wird. Mit Hilfe ihrer Ergebnisse haben sie Anforderungen abgeleitet, die ein digitales System erfüllen sollte, damit dieses Akzeptanz in der Öffentlichkeit findet.

Folgende Designempfehlungen konnten sie ableiten:

- **Das Design sollte für den jeweiligen Zweck abgestimmt sein:** Da es eine Vielzahl an verschiedenen Informationstafeln gibt, kann nicht ein Design alles abdecken. So sollte sich ein System das auf örtliche Veranstaltungen hinweist, von einem System welches eine große Anzahl von Kleinanzeigen beherbergt, unterscheiden.
- **Die Lokalität sollte beachtet werden:** Inhalte an schwarzen Brettern sind fast immer an die Gemeinde in der näheren Umgebung gerichtet. So wird z.B. selten eine Veranstaltung in einer anderen Stadt beworben. Vielmehr richten sich die Angebote und Gesuche an Menschen in der Nachbarschaft. Dieses Prinzip sollte bei digitalen Systemen erhalten bleiben.
- **Die Personalisierung durch Besitzer und Benutzer sollte unterstützt werden:** Entsprechend ihres Einsatzortes, kann eine Informationstafel unterschiedliche Ziele verfolgen. Je nach Aufmachung, soll sie sich beispielsweise mit der Lokalität

---

<sup>2</sup> <http://paluno.uni-due.de> Letzter Zugriff: 25.01.2014

identifizieren, oder einfach der durch die Besitzer beeinflussten Informationsverbreitung dienen.

- **Das Erstellen von Anzeigen sollte einfach und flexibel sein:** So wie man bei herkömmlichen schwarzen Brettern einfach mit Papier und Stift eine Anzeige quasi beim Vorbeigehen erstellen und anbringen kann, sollte es auch bei einem digitalen System entsprechende Möglichkeiten geben. Beispielsweise könnte man Anzeigen direkt vor Ort mit einer Tastatur schreiben. Zuvor erstellte Poster könnten via Scanner, USB-Stick, Bluetooth oder über das Internet auf einfache Weise in das System eingebracht werden.
- **Das Mitnehmen von Informationen sollte unterstützt werden:** Üblicherweise werden sogenannte „Abreißzettel“ mit einer Telefonnummer oder E-Mail-Adresse darauf bereitgestellt, um Passanten ein bequemes Mittel zur Mitnahme von Kontaktinformationen zu bieten. Diese Möglichkeit ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg von Kleinanzeigen und sollte auch in einem digitalen System seine Entsprechung finden. Man könnte beispielsweise einen Drucker bereitstellen, mit dem man sich Informationen direkt ausdrucken lassen könnte. Andere Varianten wären z.B. das Übertragen von Informationen via SMS, Bluetooth oder QR-Code.

Ausgehend von diesen Anforderungen, haben sie schließlich ihr System Digifieds entwickelt [7]. Die Architektur des Systems wird in Abbildung 3 veranschaulicht.

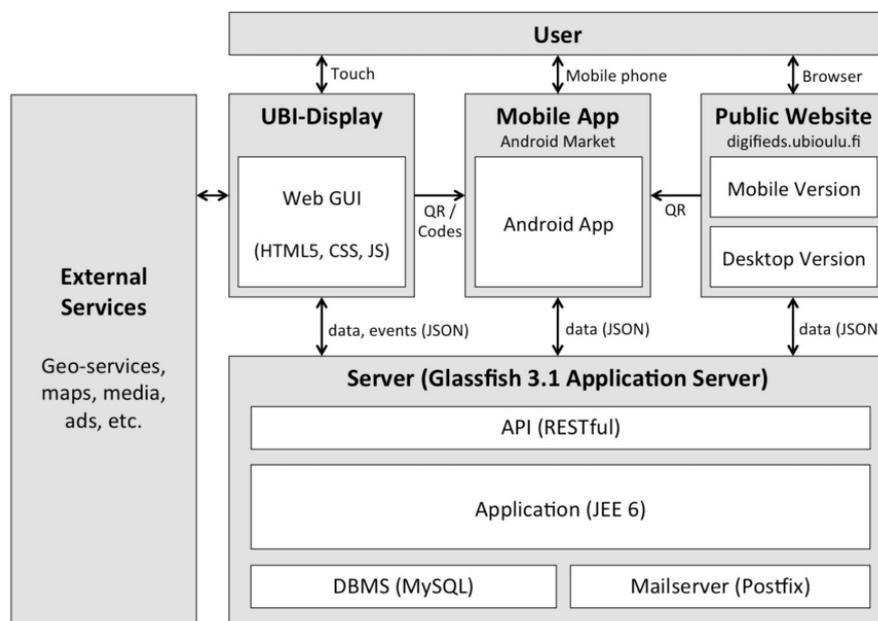


Abbildung 3 Digifieds Systemarchitektur [7:S. 167]

Das System besteht aus einem Server, welcher die zentrale Komponente darstellt und für die Datenverwaltung zuständig ist. Mit diesem Server kommunizieren die drei Endbenutzeranwendungen. Da wäre in erster Linie die grafische Oberfläche für einen großen interaktiven Wandbildschirm, der als primäre Benutzungsschnittstelle dient. Darüber hinaus gibt es eine Android-App, mit der man beispielsweise Informationen mitnehmen kann und eine öffentlich zugreifbare Webseite um von zuhause aus Inhalte einzustellen.

Im Rahmen der UbiChallenge 2011 durften sie ihr System als Finalist in Oulu, Finnland, auf den UBI-hotspots betreiben. UBI-hotspots sind öffentlich aufgestellte und vernetzte Bildschirme in Oulu, die als eine Art öffentliches Labor verstanden werden können, auf denen interaktive Anwendungen evaluiert werden können (vgl. Ojala u. a. [10]). Die Bildschirme stehen beispielsweise in der Bibliothek, auf dem Marktplatz oder an der Universität. Digifieds war 2011 über ein halbes Jahr lang auf den UBI-hotspots installiert. Dabei gruppierten sie die Bildschirme nach ihrer Nähe zueinander in drei Gruppen, um die Inhalte ortsbezogen zu belassen. In den ersten zwei Monaten wurden die Benutzerinteraktionen protokolliert, beobachtet und ausgewertet. Umfragen zufolge waren Benutzer verstärkt an Inhalten auf digitalen, als auf herkömmlichen Informationstafeln, interessiert. Dabei galt das größte Interesse den Bereichen Veranstaltungen, Verkauf und Community-bezogene Informationen, also Inhalten die weitgehend mit der Lokalität im Bezug standen.

Die Bildschirmanwendung, sowie die mobile Applikation, wurden in Bezug auf ihre Benutzbarkeit hin verglichen. Dabei nannten einige Testpersonen, dass die Bildschirmanwendung nicht immer gut reagiert hat, wohingegen die Android-App gut zu benutzen war. Weiterhin stellten sich die Möglichkeiten der Android-App, Bilder zu machen und Inhalte unterwegs zu erstellen, als Stärken heraus. Das Feature, mittels QR-Code Informationen mitzunehmen, mochten ebenfalls viele Benutzer. Es stellte sich heraus, dass Benutzer, welche der Android-App eine gute Benutzbarkeit zusprachen, auch mit der großen Bildschirmanwendung gut zurechtkamen. Ältere Personen, die keine Smartphones benutzen, fanden das System sei eher etwas für die jüngere Generation.

Trotz des umfangreichen Versuchsaufbaus auf den UBI-Hotspots, gibt es einige entscheidende Punkte, die eine eigene Umsetzung eines digitalen schwarzen Bretts, mitsamt Feldversuch im Hochschul Umfeld, rechtfertigen. Zum einen stehen die UBI-Hotspots teilweise an vollständig öffentlichen Orten, sodass die Inhalte nicht unbedingt kontextsensitiv ausfallen müssen. Ein eigenes Experiment sollte in einer wohldefinierten Umgebung stattfinden, sodass die Themen der Inhalte, die Interessen der meisten Beteiligten widerspiegeln. Zum anderen werden die UBI-Hotspots in einem passiven Modus betrieben, sofern sich keine Person eingeloggt hat oder direkt vor dem Bildschirm befindet und diesen anschaut (vgl. ebd., S. 287). Somit wird der Serendipity-Effekt in keiner Weise

genutzt. Benutzer können demnach keine Inhalte zufällig beim Vorbeigehen entdecken, sondern müssen sich bewusst dafür entscheiden, Digifieds aufzurufen um dort die Inhalte zu durchsuchen.

## 2.3. Bereits existierende Systeme

Einige Hochschulen betreiben auf ihren Webseiten Foren die schwarzen Brettern nachempfunden sind, auf denen die Studenten Gesuche und Angebote sowohl einstellen, als auch konsumieren können. Als Beispiel seien hier die Plattformen der Universität Osnabrück<sup>3</sup>, der Leibniz Universität Hannover<sup>4</sup> oder das online-Portal Unibrett<sup>5</sup>, welches schwarze Brett Seiten für diverse Hochschulen anbietet, zu nennen. Jedoch weiß nicht jeder Student von der Existenz. Man muss demnach zunächst in Erfahrung bringen, dass solch eine Webseite von der jeweiligen Hochschule betrieben wird. Darüber hinaus sind die Inhalte lediglich online abrufbar. Möchte man seine Anzeige ebenso am schwarzen Brett auf dem Hochschulcampus haben, kommt man um Mehraufwand, wie z.B. das Ausdrucken der Anzeige, nicht drum rum. Der wohl größte Nachteil an reinen Online-Plattformen ist jedoch die fehlende Serendipity. Der Effekt, dass Studenten nebenbei für sich interessante Inhalte entdecken, wird nicht genutzt. Vielmehr müssen Studenten ein echtes Anliegen haben und aktiv auf die Suche nach Informationen gehen.

## 2.4. Fragestellung

Bei der Fragestellung geht es im Kern darum, inwieweit ein digitales schwarzes Brett den Dialog zwischen Studenten fördern kann. Mit Dialog ist hier in erster Linie ein asynchroner Dialog gemeint, wie man ihn vom Email Verkehr her kennt. Man schreibt eine Nachricht, auf die man keine instantane Antwort erwartet. Eben solch ein Dialog findet auch bei schwarzen Brettern statt. Man hängt eine Nachricht an das Brett und bekommt irgendwann eine Rückmeldung darauf. Jedoch soll die bereits erwähnte Serendipity eine wichtige Rolle dabei spielen. Reine online-Plattformen die diesen Effekt in keiner Weise nutzen gibt es schließlich bereits. Die These ist, dass ein digitales schwarzes Brett, welches die Vorteile der herkömmlichen Bretter mit den Vorteilen die sich aus der Digitalisierung ergeben kombiniert, einen echten Mehrwert bringt.

---

<sup>3</sup> <http://www-old.uni-osnabrueck.de/SchwarzesBrett/standard/schwarzesbrett.php> Letzter Zugriff: 21.01.2014

<sup>4</sup> <http://www.forum.uni-hannover.de/forumdisplay.php?9-Schwarzes-Brett> Letzter Zugriff: 21.01.2014

<sup>5</sup> <http://www.unibrett.net/> Letzter Zugriff: 21.01.2014

## 2.5. Anforderungsermittlung

In diesem Abschnitt werden alle Anforderungen, die ein digitales schwarzes Brett erfüllen sollte, herausgearbeitet. Dabei werden zunächst alle Szenarien, die bei der Verwendung eines schwarzen Bretts auftreten, aufgezählt. Ausgehend von diesen Fallbeispielen, werden anschließend die Anforderungen formuliert.

### 2.5.1 Fallbeispiele

1. Bob möchte sein altes Fahrrad verkaufen. Dafür macht er tolle Fotos von seinem Fahrrad und schreibt einen netten Text dazu. Er druckt alles auf ein Blatt Papier und fertigt kleine Abreißzettel mit seiner Telefonnummer darauf an. Am nächsten Tag in der Uni hängt er die Anzeige an das schwarze Brett.
2. Charlie möchte sich ein neues Fahrrad kaufen. Er ist gerade in der Uni, geht zum schwarzen Brett und hat genug Zeit dort alle Inserate zu durchsuchen. Er findet Bobs Anzeige und reißt einen kleinen Zettel mit Bobs Telefonnummer ab und nimmt diesen für später mit.
3. Bei Alice in der Wohnung ist kürzlich ein Zimmer frei geworden. Nachdem sie in der Uni zufällig am dortigen schwarzen Brett vorbei geht, beschließt sie sich spontan dazu, eine Anzeige für ihr freies Zimmer aufzugeben. Sie schreibt kurz alle nötigen Informationen auf einen Zettel und hängt diesen an das schwarze Brett.
4. Dave ist erst kürzlich nach Hamburg gezogen und wohnt provisorisch bei einem Bekannten. Er ist nur kurz in der Uni um etwas zu erledigen und sieht zufällig das schwarze Brett, wo ihm direkt einige Zimmerangebote auffallen. Da er aber gerade keine Zeit hat, sich die alle durchzulesen, schießt er mit seinem Smartphone Bilder von allen Anzeigen um sie gleich in der Bahn durchzusehen. Beim durchgucken stellt er mit Bedauern fest, dass die Telefonnummer einer sehr interessanten Anzeige auf dem Foto nicht zu erkennen ist. Die benötigte Information bekommt er somit erst bei der nächsten Gelegenheit am schwarzen Brett.
5. Alice hat ihr Zimmer bereits untervermietet und will ihre Anzeige diesbezüglich vom schwarzen Brett entfernen, da sie immer noch Anrufe deshalb bekommt. Sie fährt in die Uni und geht zum Schwarzen Brett um ihre Anzeige dort abzunehmen.

## 2.5.2. Funktionale Anforderungen

Die funktionalen Anforderungen beschreiben, welche konkreten Funktionen ein digitales schwarzes Brett bieten sollte. Dabei sollten mindestens alle zuvor genannten Fallbeispiele mit dem System abgedeckt werden können. Um möglichst sinnvolle Funktionen zu erarbeiten, wird unter anderem auf die Ergebnisse aus der Literatur zurückgegriffen.

### ***Anzeigen Verwalten***

Die wohl wichtigste Funktion ist das Erstellen von Anzeigen. Wenn es keine Inhalte gibt, verliert das Schwarze Brett seine Existenzgrundlage. Demnach muss es die Möglichkeit geben, auf irgendeine Art und Weise Anzeigen zu erstellen und sie in das System zu übertragen. Um bei den alt bekannten Paradigmen zu bleiben, sollte es einerseits möglich sein, Anzeigen zuhause vorzubereiten und direkt oder hinterher zu veröffentlichen. Andererseits sollte es auch direkt vor Ort möglich sein Anzeigen zu erstellen. Wenn man einen Fehler beim Erstellen gemacht hat und etwas korrigieren möchte, sollte es die Möglichkeit geben, Anzeigen nachträglich zu bearbeiten. Ebenfalls muss es möglich sein, erstellte Anzeigen wieder zu entfernen, wenn man nicht mehr möchte, dass sie öffentlich einsehbar sind. Dies sollte ebenfalls bequem von zuhause und vor Ort möglich sein. Unabhängig vom manuellen löschen der Anzeigen, sollte es einen Mechanismus geben, der Anzeigen nach Ablauf einer gewissen Zeit automatisch entfernt. Somit wird einerseits verhindert, dass manche Anzeigen beliebig lange am schwarzen Brett hängen und andererseits müssen Benutzer nicht noch einmal vor Ort sein um die Anzeige abzunehmen, da sie wissen, dass diese beispielsweise automatisch nach einer Woche entfernt wird. Nichts desto trotz sollte diese Laufzeit manuell vom Benutzer verlängert werden können, wenn seine Anzeige beispielsweise noch nicht abgeschlossen ist.

Ein großer Vorteil der Digitalisierung liegt darin, dass man Benutzern verweigern kann, fremde Anzeigen zu löschen. Somit gehört das Entfernen und Verdecken von Anzeigen, bzw. verdeckt werden, der Vergangenheit an. Der Eigentümer solch digitaler schwarzer Bretter sollte jedoch Administrator Rechte vergeben können, damit beispielsweise der Hausmeister weiterhin unangebrachte Inhalte, wie pornografische oder Gewalttätige, entfernen kann. Denkbar wäre auch, dass das System den Inhalt einer Anzeige automatisch analysiert und bewertet und in Abhängigkeit der Konfiguration, des Standortes und gegebenenfalls sogar der Uhrzeit, Inhalte zulässt oder verweigert. Um verschiedenen Benutzern unterschiedliche Rechte zu gewähren, muss es für Benutzer eine Möglichkeit geben, sich dem System gegenüber zu authentifizieren. Jeder Benutzer benötigt ein eigenes geschütztes Konto vom dem aus er seine Anzeigen verwalten kann.

### ***Persönliche Profile***

Es sollte Benutzern gestattet sein, in ihren Konten, persönliche Informationen in Form eines Profils zu speichern. So könnte man dort seine Kontaktinformationen hinterlegen, damit man diese nicht in jeder einzelnen Anzeige dazuschreiben muss. Andere Benutzer könnten beim Betrachten einer Anzeige das jeweilige Profil auswählen um die Kontaktinformationen einsehen zu können. Durch das Einstellen eines Fotos von sich selbst, könnte man seinem Profil mehr Persönlichkeit verleihen und somit durch Sympathie eventuell erfolgreichere Anzeigen schalten. Manche Benutzer möchten vielleicht nicht alle Informationen öffentlich zugänglich machen, daher sollte es möglich sein, die Sichtbarkeit von einzelnen Informationen einzustellen. Gleichzeitig darf das schwarze Brett nicht der einzige Ort sein, an dem man das Profil pflegen kann, denn Benutzer wären sonst gezwungen ihre Informationen an einem großen Bildschirm in der Öffentlichkeit einzugeben. Vielmehr sollte es auch möglich sein, das Profil bequem von zuhause oder mit einem mobilen Gerät zu bearbeiten.

Es sollte die Möglichkeit geben, die Profile aller angemeldeter Benutzer zu betrachten. Aus Datenschutzrechtlichen Gründen müsste es Benutzern selbstverständlich erlaubt sein, ihr Profil zu verstecken, damit dieses nicht öffentlich einsehbar ist. Dennoch könnte, zu sehen wer alles angemeldet ist, die Motivation erhöhen sich selbst auch zu registrieren. Im Hochschulumfeld kennt man vielleicht sogar schon den einen oder anderen registrierten Benutzer, was wiederum die Hemmschwelle senken könnte. Das Einsehen aller Profile und gleichzeitig ein Teil davon sein zu können, hat das Potential das Gemeinschaftsgefühl zu verstärken.

### ***Anzeigen durchsuchen***

Ein weiterer großer Vorteil der Digitalisierung offenbart sich beim Durchsuchen der Inhalte. Wo Benutzer bei analogen schwarzen Brettern eine schier endlose Anzahl von Anzeigen durchstöbern mussten, um herauszufinden ob etwas Interessantes dabei war, könnte man nun mit einem einfachen Knopfdruck filtern. Ein digitales schwarzes Brett sollte demnach die Möglichkeit bieten, die vorhandenen Anzeigen geeignet zu durchsuchen. Dabei könnte man beispielsweise aus fest definierten Kategorien wählen oder eine Volltextsuche anbieten. Durch Authentifizierung am System wäre es zudem Möglich, eine Auswahl an interessanten Anzeigen, zu erhalten. Diese könnten auf der Basis der eigenen Anzeigen ausgewählt werden. Wenn man beispielsweise eine Anzeige in den Kategorien Suche und Wohnen hat, könnte das System einen direkt alle Wohnungsangebote auflisten. Ebenfalls könnte man geeignete Anzeigen aufgelistet bekommen, wenn man in seinem Profil beispielsweise die eigenen Interessen und Vorlieben eingetragen hat.

### ***Informationen mitnehmen***

Wenn man gerade wenig Zeit hat, aber etwas Interessantes auf dem schwarzen Brett entdeckt hat, möchte man die Information für später oder für unterwegs mitnehmen. Bislang bestand eine einfache Möglichkeit darin, die Anzeige komplett mitzunehmen. Damit verwehrt man allerdings anderen Benutzern die Chance diese Anzeige zu betrachten. Außerdem könnte zufällig gerade der Inhaber einer Anzeige vor Ort sein. Der wäre bestimmt nicht begeistert zu sehen, wie jemand Fremdes einfach seine Aushänge entfernt. Eine andere Methode liegt im Abfotografieren der Anzeige. Da heutzutage, gerade im Hochschulumfeld, fast jeder ein Smartphone besitzt, stellt das Abfotografieren einen bequemen Weg der Informationsmitnahme dar. Jedoch kann es dabei leicht passieren, dass das Bild in der Hektik unscharf wird oder aber nicht alle Informationen zu sehen sind. Bei den typischen Abreißzetteln für die Kontaktinformationen kann es schnell passieren, dass bereits alle abgerissen sind. Das ist besonders ärgerlich, wenn man eine überaus interessante Anzeige gefunden hat, es aber aufgrund von fehlenden Informationen, keine Möglichkeit der Kontaktaufnahme gibt. Bei einem digitalen schwarzen Brett, könnten solche Informationen unerschöpflich vorliegen. Es sollte also einen bequemen und zuverlässigen Weg geben, Informationen, sei es der Inhalt einer Anzeige oder Kontaktinformationen, mit einem mobilen Endgerät mitzunehmen.

### ***Kontaktaufnahme***

In einigen Fällen möchte man direkt mit einem Anzeigenersteller Kontakt aufnehmen, da man es später vielleicht vergisst. Es sollte also die Möglichkeit geben, direkt vor Ort eine Nachricht an den Anzeigenersteller zu verschicken. Dies könnte eine selbst geschriebene Kurznachricht sein, oder aber ein Standardtext, welcher den Anzeigenersteller zum einen vom Interesse an der Anzeige informiert und zum anderen den Wunsch zur Kontaktaufnahme äußert. Man könnte dafür entweder direkt in ein Formular die eigenen Kontaktinformationen eintragen, oder das System holt diese aus dem persönlichen Profil, sofern man sich authentifiziert hat.

### ***Serendipity***

Ein digitales schwarzes Brett sollte sich den Serendipity-Effekt zunutze machen. Das bedeutet, dass Personen für sich interessante Informationen zufällig entdecken können, nach denen sie gerade nicht aktiv gesucht haben.

### ***Benachrichtigungen***

Um zu erfahren, ob eine Anzeige die man erstellt hat, für andere interessant ist und auch wahrgenommen wird, könnte ein digitales schwarzes Brett einen darüber informieren, wenn die eigene Anzeige betrachtet wird. Auf diese Weise könnte man ein Gefühl dafür bekommen, ob die Anzeigen die man geschaltet hat noch von Bedeutung sind oder man sie löschen kann bzw. interessanter gestalten muss.

Das System könnte darüber hinaus Benutzer benachrichtigen, wenn neue interessante Anzeigen, die zu den Interessen aus dem persönlichen Profil passen, eingestellt wurden. Somit könnte man die Intervalle reduzieren, in denen man das schwarze Brett aufsucht um zu schauen ob neue interessante Inhalte erstellt wurden.

## **2.6. Fazit**

In diesem Kapitel wurden zunächst die CommunityMirrors vorgestellt, bei denen es sich um große interaktive Wandbildschirme handelt, wobei ihre Kernaufgabe darin besteht, Informationen sichtbar, greifbar und erlebbar zu machen. Anschließend wurde das digitale schwarze Brett Digifieds vorgestellt, das ein halbes Jahr lang auf den UBI-Hotspots in Oulu, Finnland, betrieben wurde.

Die Fragestellung dieser Arbeit bezieht sich darauf, inwieweit ein speziell für das Hochschulumfeld optimiertes digitales schwarzes Brett den Dialog zwischen Studenten fördern kann, indem es sich insbesondere den Serendipity-Effekt zunutze macht.

Unter Beachtung der Ergebnisse aus diesen Arbeiten, wurden daraufhin die Anforderungen an ein digitales schwarzes Brett für das Hochschulumfeld aufgestellt. Dabei wurden zunächst typische Fallbeispiele, die bei der Verwendung herkömmlicher schwarzer Bretter auftreten, erläutert, damit die Ermittlung der Anforderungen im Hinblick auf die Erfüllung dieser Fallbeispiele erfolgen konnte. Um die Fragestellung zu evaluieren ist es notwendig ein System zu entwickeln, welches den Anforderungen entspricht und dieses einem Feldversuch zu unterziehen.

## 3. Design

In diesem Kapitel wird zunächst ein visionäres System vorgestellt. Dabei wird gezeigt wie man, mithilfe des Systems, die zuvor beschriebenen Fallbeispiele realisieren kann. Anschließend wird erörtert, wie das zuvor beschriebene System, technisch umgesetzt werden kann. Dabei wird die benötigte Funktionalität zunächst in abstrakte Komponenten unterteilt. Anschließend werden die Komponenten schrittweise konkretisiert.

### 3.1. Visionäres System

Ausgehend von der Anforderungsanalyse im letzten Kapitel, wird nun ein visionäres System vorgestellt, welches alle zuvor erarbeiteten Funktionen aufweist und mit dem es möglich ist, alle an einem schwarzen Brett typischen Anwendungsfälle abzudecken

#### 3.1.1. Anzeigen verwalten

Zum Erstellen von Anzeigen wird in erster Line eine Webseite bereitgestellt. Diese kann von jedem Internetfähigen Gerät, welches mit einem Browser ausgestattet ist, aufgerufen werden. Man kann Anzeigen also entweder bequem zuhause am eigenen PC, in der Uni am Notebook oder sogar unterwegs mit dem Smartphone, erstellen. Beim Erstellen ist es möglich, aus diversen vordefinierten Kategorien zu wählen. Die Taxonomie wurde weitestgehend von Glugla [2:S. 51] übernommen und geringfügig angepasst, bzw. erweitert. Sie wurde auf die Studiengänge der HAW am Campus Berliner Tor zugeschnitten. Eine vollständige Auflistung sämtlicher Kategorien ist Tabelle 1 zu entnehmen.

<b>Ebene 1</b>	<b>Ebene 2</b>	<b>Ebene 3</b>
<b>Angebot</b>	Wohnen	
	Buch	Fachbuch
		Roman
		Andere
	Nachhilfe	Design
		Medien
		Gesundheit
		Umwelt
		Fahrzeugbau
		Flugzeugbau
		Informatik
		Elektrotechnik
		Maschinenbau
		Produktion
		Andere
	Sprachpartner	Deutsch
		Englisch
		Spanisch
		Chinesisch
		Hindi
		Arabisch
		Russisch
		Portugiesisch
		Japanisch
		Französisch
		Andere
	Mitfahrgelegenheit	
	Auto & Fahrrad	
	Jobs	
	Multimedia & Elektronik	
<b>Gesuch</b>	(setzt sich wie Angebot zusammen)	

*Tabelle 1 Taxonomie eines digitalen Schwarzen Bretts für den Campus am Berliner Tor*

Die Auswahl einer bestimmten Kategorie für eine Anzeige, erleichtert hinterher das Suchen und ermöglicht es erst, dass das System Benutzer bei interessanten Inhalten benachrichtigen kann. Neben den Kategorien können Benutzer noch Tags hinzufügen, sowie mehrere Bilder hochladen und das Design für die Darstellung am schwarzen Brett anpassen. Das Layout und die Farbgestaltung können, mithilfe eines intuitiven Editors, verändert werden, um den Individualismus, wie bei herkömmlichen schwarzen Brettern, zu erhalten. Neben der

Webseite gibt es noch die Möglichkeit, Anzeigen direkt vor Ort am schwarzen Brett selber zu erstellen. Dafür stehen den Benutzern verschiedene Interaktionsmöglichkeiten zur Verfügung. Sie können entweder die Bildschirmtastatur des schwarzen Bretts benutzen oder ein fest installiertes Zeichenbrett verwenden, um Anzeigen klassisch im Pen & Paper Stil anzufertigen. Beim Erstellen können Benutzer eine gewünschte Laufzeit angeben, nach Ablauf derer die Anzeige automatisch gelöscht wird. Die Laufzeit kann initial jedoch nur maximal einen Monat betragen, um das Zumüllen und Veralten des Schwarzen Bretts zu verhindern. Das System benachrichtigt Benutzer kurz vor Ablauf, damit diese rechtzeitig reagieren können, um die Laufzeit manuell zu verlängern.

Erstellte Anzeigen werden vom System einer automatischen Inhaltsüberprüfung unterzogen, wobei festgestellt werden soll, ob der Inhalt unangebracht oder nicht jugendfrei ist. Selbstverständlich sind solche Algorithmen nicht absolut zuverlässig, weshalb eine Anzeige bei einem Treffer erst einmal unsichtbar erstellt wird und der Systemadministrator bzw. der für das schwarze Brett Verantwortliche, eine E-Mail bekommt, woraufhin er die Anzeige einer manuellen Überprüfung unterzieht und sie dann freigibt oder gegebenenfalls löscht.

Falls Benutzer nachträglich noch Änderungen vornehmen möchten, können sie dies natürlich über die bereits vorgestellten Mechanismen tun. Wenn Bilder oder Text nur gelöscht wurden, bedarf es keiner erneuten Inhaltsüberprüfung. Wenn jedoch neuer Text geschrieben wurde oder neue Bilder eingestellt wurden, muss die Anzeige nochmals überprüft und gegebenenfalls wieder manuell freigeschaltet werden.

Falls Benutzer ihre Anzeigen vor Ablauf der Laufzeit manuell löschen möchten, weil sie bereits erfolgreich abgeschlossen wurde und nicht mehr aktuell ist, können sie dies ebenfalls über die Webseite oder direkt vor Ort am schwarzen Brett erledigen.

### **3.1.2. Kontoverwaltung und Authentifizierung**

Damit Benutzer ihre Anzeigen verwalten können, benötigen sie ein Benutzerkonto. Um die Akzeptanz möglichst hoch zu halten, sollte man dabei bei alt bewährten Mechanismen bleiben. Eine Registrierung mittels E-Mail-Adresse und Passwort sind von nahezu jeder Online-Plattform bekannt, weshalb dieses Konzept auch hier angewendet wird. Benutzer können sich per Webseite oder direkt vor Ort mit ihrer E-Mail-Adresse registrieren. Zum Einloggen hingegen gibt es diverse Möglichkeiten, damit Benutzer das für sie am angenehmste Verfahren wählen können. Für die Personen die nichts Neues ausprobieren möchten, gibt es die alt bekannten Login-Masken, sowohl auf der Webseite, als auch am

schwarzen Brett. Daneben gibt es am schwarzen Brett die Möglichkeit, sich mittels RFID<sup>6</sup> zu authentifizieren. Da an der HAW praktisch jeder Student einen Studentenausweis mit RFID-Chip besitzt, ist somit jeder bereits im Besitz aller benötigten technischen Mittel und es entstehen für niemanden zusätzliche Kosten. Am schwarzen Brett wird für diesen Zweck ein RFID Lesegerät installiert, an den die Benutzer ihren Ausweis zum authentifizieren dranhaltend. Des Weiteren gibt es eine Applikation für Smartphones, auf der die Benutzer dauerhaft eingeloggt bleiben. Da Smartphones persönliche Geräte sind, sind sie genauso wie ein Studentenausweis in der Lage, als Identifikationsmittel zu dienen. Dafür wird auf dem Smartphone nach dem Einloggen ein QR-Code generiert, welchen man vor eine Kamera am schwarzen Brett hält. Das System dekodiert den Code und kann damit den Benutzer authentifizieren.

### **3.1.3. Persönliche Profile**

Jedem Benutzerkonto ist ein persönliches Profil zugeordnet. Dort können Benutzer diverse Informationen über sich speichern. Die verschiedenen Informationen dienen unterschiedlichen Zwecken. Für die Kontaktaufnahme können alle möglichen Kontaktinformationen, wie z.B. Name, Adresse, Telefonnummer und E-Mail, gespeichert werden. Für die automatischen Benachrichtigungen vom System, werden die Informationen zu Interessen und Hobbys benötigt. Per Default können erst einmal alle Profile öffentlich eingesehen werden, aber selbstverständlich behalten die Benutzer die volle Kontrolle darüber, welche Informationen öffentlich einsehbar sind und welche nicht. Es kann sogar das ganze Profil unsichtbar gemacht werden, so dass niemand mehr sehen kann, dass eine spezielle Person registriert ist. Wenn man eine Anzeige an ein schwarzes Brett hängt, bedarf es zum erfolgreichen Abschluss, in den meisten Fällen, einer Kommunikation zwischen Interessent und Anzeigenersteller. Aus diesem Grund werden bei Anzeigen fast immer Kontaktinformationen dazugeschrieben. Um diese Informationen jetzt aber nicht immer wieder bei jeder einzelnen Anzeige manuell hinschreiben zu müssen, kann man diese einfach in sein Profil eintragen und auf diese verweisen. Damit dies auch funktioniert, wenn bestimmte Informationen im Profil als unsichtbar markiert sind, werden die gewünschten Informationen speziell den einzelnen Anzeigen direkt hinzugefügt. So ist es auch möglich, sein Profil komplett zu verstecken und gleichzeitig in seinen Anzeigen unterschiedliche Kontaktinformationen hinterlegt zu haben. Dafür wählt ein Benutzer beim Erstellen einer Anzeige einfach aus seinem Profil die gewünschten Informationen aus, welche direkt in die Anzeige mit eingefügt werden sollen.

---

<sup>6</sup> RFID steht für radio-frequency identification und beschreibt Systeme zur Identifikation von Objekten über Funktechnik (vgl. Plötz [14:S. 5]).

Neben all den Kontaktinformationen, ist es auch möglich, ein Profilbild von sich selbst hochzuladen. Dies kann gerade bei Wohnungsangeboten und Gesuchen zum Erfolg verhelfen. Wenn man zwei Zimmerangebote sieht, meldet man sich vielleicht eher auf die Anzeige, wo man seinen zukünftigen Mitbewohner direkt sehen kann, weil der Anzeigenersteller ein sympathisches Bild von sich eingestellt hat.

Bearbeitet werden kann das Profil von überall aus. Einige Personen möchten nicht unbedingt persönliche Informationen über sich selbst, in der Öffentlichkeit an einem großen Bildschirm eingeben. Es ist also sowohl möglich, über die Webseite, am schwarzen Brett selber, als auch mithilfe der Smartphone-App, seine Daten zu bearbeiten.

### **3.1.4. Anzeigen durchsuchen**

Zum Durchsuchen der Anzeigen gibt es eine spezielle Ansicht, in welcher die Anzeigen in einer geeigneten Größe dargestellt werden, um auch noch aus einiger Entfernung lesbar zu sein. In dieser Größe lassen sich nur eine gewisse Anzahl von Anzeigen gleichzeitig betrachten, weshalb man in dieser Ansicht durch alle verfügbaren Anzeigen durchscrollen kann. In diesem Ansichtsmodus sieht man, durch die Größe bedingt, gegebenenfalls nur einen Teil der Informationen der einzelnen Anzeigen. Bei Interesse kann man die gewünschte Anzeige einfach berühren, um in eine Vollbild-Ansicht zu wechseln. In dieser Ansicht ist die Anzeige nun in voller Größe und Umfang sichtbar.

Damit man sich nicht jede einzelne Anzeige anschauen muss, um herauszufinden ob für einen etwas Interessantes dabei ist, gibt es diverse Filter und Suchfunktionen. Da alle Anzeigen im Idealfall den entsprechenden Kategorien zugeordnet sind, kann man in erster Linie nach all den unter Punkt 3.1 aufgeführten Kategorien wählen und bekommt nur noch die gewünschten Anzeigen aufgelistet. Neben der Auswahl von fest definierten Kategorien, gibt es ein Suchfeld, in welches man beliebige Begriffe eingeben kann. Die Anzeigen werden dann vollständig nach diesem Begriff durchsucht. Die Tags die von den Anzeigenerstellern gewählt wurden, werden ebenfalls für diese Stichwortsuche herangezogen. Beide Filtermöglichkeiten können kombiniert verwendet werden, sodass man beispielsweise eine Vorauswahl mithilfe der Kategorien treffen kann und die verbleibenden Anzeigen nach bestimmten Stichwörtern durchsucht.

Die Tags dienen neben der Stichwortsuche, noch einem anderen Zweck und zwar zum Darstellen einer Tag-Cloud. Die Tag-Cloud zeigt alle im System verfügbaren Tags an. Die Größe der Darstellung der einzelnen Tags spiegelt deren Verwendungshäufigkeit wieder. Somit kann man sich direkt einen Überblick über die Themen der verfügbaren Anzeigen

verschaffen. Ferner ist es möglich einen speziellen Tag aus der Tag-Cloud zu berühren, um alle mit diesem Tag versehenen Anzeigen aufgelistet zu bekommen.

Wenn man authentifiziert ist, bietet einem das System noch mehr Möglichkeiten, interessante Anzeigen zu finden. So kann das System, anhand der selbst eingestellten Anzeigen und der im Profil hinterlegten Hobbys und Interessen, eine geeignete Auswahl treffen und diese dem Benutzer präsentieren. Wenn man beispielsweise eine Anzeige in der Kategorie

Gesuch->Wohnen aufgegeben hat, zeigt das System automatisch alle Anzeigen mit Wohnungsangeboten an. Bei den Interessen und Hobbys versucht das System ebenfalls Anzeigen mit geeigneten Kategorien herauszusuchen, um diese dem Benutzer zu präsentieren.

### **3.1.5. Automatische Benachrichtigungen**

Wie bereits erwähnt, benachrichtigt das System Benutzer automatisch über interessante Anzeigen. Wie das System herausfindet, was für jemanden interessante Anzeigen sein könnten, wurde unter Punkt 3.1.4 erläutert. Darüber hinaus können Benutzer beim Erstellen einer Anzeige die Option wählen, ob sie darüber benachrichtigt werden möchten, wenn jemand die Anzeige betrachtet. Zum Benachrichtigen existieren diverse Verbreitungskanäle, wie beispielsweise E-Mail oder Push Nachrichten direkt auf das Smartphone. Der Benutzer kann selber entscheiden, ob und über welche Mechanismen er benachrichtigt werden möchte. Dafür kann er die Einstellungen in seinem Profil anpassen.

### **3.1.6. Informationen mitnehmen**

Zum Mitnehmen von Informationen gibt es verschiedene Möglichkeiten. So kann man sich beispielsweise eine Anzeige, mitsamt den eingebetteten Kontakt- und öffentlichen Profil-Informationen für eine spätere Kontaktaufnahme, per E-Mail zusenden lassen, indem man vor Ort seine E-Mail Adresse eingibt. Auf das erneute Eintippen der Adresse, wenn man sich mehrere Anzeigen schicken lassen möchte, kann man verzichten, indem man sich am System authentifiziert. Dem System ist die E-Mail Adresse bekannt, sodass man sich nun per Knopfdruck alle möglichen Anzeigen zuschicken lassen kann. Das Zusenden per E-Mail ist praktisch, wenn man Anzeigen später bequem zuhause lesen möchte.

Um Anzeigen auch unterwegs lesen zu können, kann man Informationen auch mit seinem Smartphone mitnehmen. Dies wäre theoretisch schon mit der E-Mail möglich, aber nicht

jeder hat sein E-Mail Konto auf dem Smartphone eingerichtet bzw. nicht bei jedem ist mobiles Internet vorhanden. Deshalb gibt es mit der Smartphone-App eine weitere Möglichkeit, die gewünschten Informationen zu erhalten. Laut aktueller Daten des Marktforschungsunternehmens Comscore<sup>7</sup> belegt Deutschland den Spitzenplatz in Europa bei der Verwendung von QR-Codes<sup>8</sup>. QR-Codes sind demnach gerade hierzulande ein bekanntes Konzept und weit verbreitet, weshalb sie ein probates Mittel, für ein digitales schwarzes Brett im Hochschul Umfeld zum Mitnehmen von Informationen, darstellen. Beim Betrachten einer Anzeige gibt es demnach nebenstehend immer einen QR-Code, welcher mit der Smartphone-App eingescannt wird. Der QR-Code enthält einige Kerninformationen zu der Anzeige, sowie die Kontaktinformationen, welche somit unmittelbar auf dem Smartphone verfügbar sind.

### **3.1.7. Kontaktaufnahme**

Für gewöhnlich stehen bei Anzeigen an schwarzen Brettern, eine Telefonnummer oder eine E-Mail Adresse dran. Wenn man gerade im Stress ist, kontaktiert man die Person nicht immer sofort, sondern nimmt sich dies für einen späteren Zeitpunkt vor. Zuhause möchte man sich aber vielleicht nicht mehr an den PC setzen um eine E-Mail zu schreiben oder man vergisst es einfach. So kann die Kontaktaufnahme zu unangenehmen Aufwand und Stress führen. Das digitale schwarze Brett vereinfacht die Prozedur der Kontaktaufnahme. Die wohl angenehmste Möglichkeit für den Konsumenten ist die, dass das System per Knopfdruck eine automatische Nachricht an den Anzeigenersteller verschickt, sofern man authentifiziert ist und Kontaktinformationen in seinem Profil hinterlegt hat. Beim Absenden hat man noch die Möglichkeit, eventuell unsichtbare Kontaktinformationen auszuwählen, die mit in die Nachricht kommen sollen. Die Nachricht informiert den Anzeigenersteller, um welche Anzeige es sich handelt und dass der Absender diesbezüglich um Kontaktaufnahme bittet. Eine Anzeige sollte schließlich nicht ohne Grund erstellt werden und so liegt es im Interesse des Erstellers zu einem erfolgreichen Abschluss zu kommen. Die Motivation beim Anzeigenersteller sollte demnach groß sein, Interessenten zu kontaktieren. Die Nachricht kann den Ersteller auf unterschiedlichen Wegen erreichen. Zum einen wird die Nachricht per E-Mail versandt, zum anderen bekommt er eine Push-Nachricht auf sein Smartphone, sofern er die App installiert hat. Neben der automatischen Nachricht kann ein Interessent auch einen selbst verfassten Text über dieselben Kanäle verschicken. Dem Empfänger einer Nachricht ist es darüber hinaus auch gestattet, mithilfe des Systems, direkt auf eine

---

<sup>7</sup> <http://www.comscore.com/ger> Letzter Zugriff: 20.01.2014

<sup>8</sup> [http://www.comscore.com/Insights/Press\\_Releases/2012/9/QR\\_Code\\_Usage\\_Among\\_European\\_Smartphone\\_Owners\\_Doubles\\_Over\\_Past\\_Year](http://www.comscore.com/Insights/Press_Releases/2012/9/QR_Code_Usage_Among_European_Smartphone_Owners_Doubles_Over_Past_Year) Letzter Zugriff: 20.01.2014

Nachricht zu antworten. So kann ein Chat-ähnlicher Dialog zwischen Interessent und Ersteller zustande kommen.

### 3.1.8. Serendipity

Um den Serendipity-Effekt zu ermöglichen, ist das System auffällig und gut sichtbar gestaltet. Anzeigen werden möglichst groß dargestellt, damit es möglich ist, auch noch aus einiger Entfernung, Informationen peripher wahrzunehmen. Wenn dann allerdings immer nur dieselben wenigen Anzeigen zu sehen sind, würde es schnell langweilig werden, dort hinzuschauen. Das System wechselt somit regelmäßig zwischen Anzeigen die aktiv dargestellt werden, damit man beim Vorbeigehen immer wieder etwas Neues entdecken kann.

## 3.2. Benötigte Komponenten

In diesem Abschnitt werden erste abstrakte Komponenten spezifiziert, die benötigt werden um das oben genannte System zu ermöglichen. Abbildung 4 stellt diese Komponenten bildhaft dar.

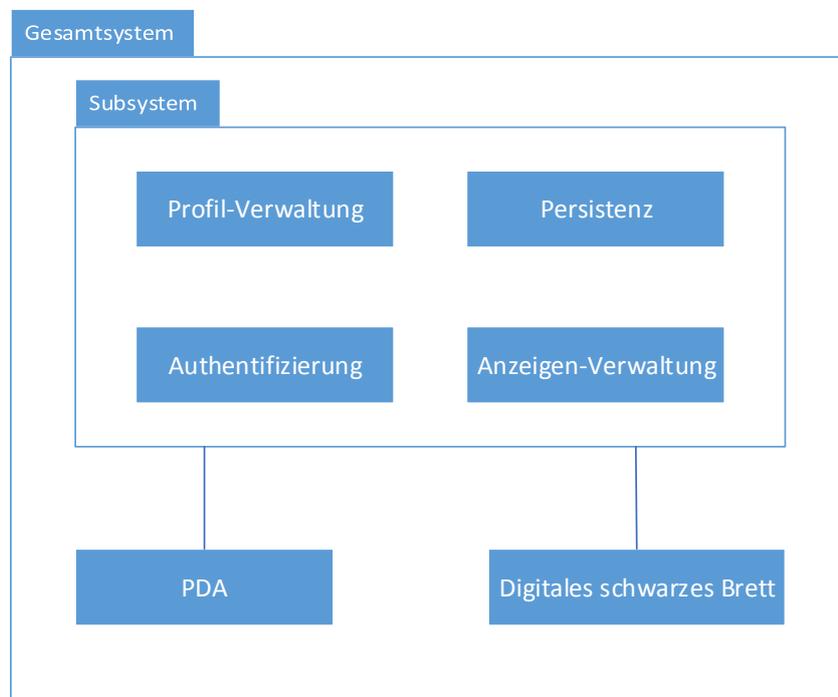


Abbildung 4 Abstrakte Komponenten für ein digitales schwarzes Brett

Die Authentifizierungskomponente ist meist der erste Einstiegspunkt ins System. Sie prüft ob ein Benutzer die Berechtigung für die verschiedenen Funktionen besitzt und genehmigt oder

verbietet den Zugriff auf diese. Sie dient ebenfalls der Erstellung eines Benutzerkontos. Beim erfolgreichen Anlegen eines neuen Kontos teilt sie der Profil-Verwaltung mit, dass für das Konto ein neues Profil angelegt werden soll. Die Profil-Verwaltung dient sowohl dem Zwecke das Profil zu bearbeiten und dort persönliche Informationen zu hinterlegen, als auch dazu Informationen von anderen Profilen abzurufen. Die Anzeigen-Verwaltung dient dem Erstellen, Löschen und Abrufen von Anzeigen. Dabei wird vor jeder Aktion die Authentifizierungskomponente konsultiert, um zu überprüfen, ob der Benutzer die Aktionen ausführen darf. Allen Komponenten gemein ist, dass sie in irgendeiner Form Daten speichern müssen. Dafür bedienen sie sich der Persistenz-Komponente. Die PDA-Komponente dient als mobiler Client, um beispielsweise Informationen vom digitalen schwarzen Brett für unterwegs mitzunehmen. Das digitale schwarze Brett ist letztendlich ein großer interaktiver Bildschirm, auf dem die schwarze Brett Anwendung betrieben wird. Benutzer können darüber eigene Anzeigen erstellen und bereits erstellte betrachten, wobei ebenfalls die zuvor beschriebenen Komponenten zutragen kommen.

### 3.3. Umsetzung der Fallbeispiele

Im Nachfolgenden wird gezeigt, wie die in Kapitel 2.5. beschriebenen Fallbeispiele, mit dem zuvor erläuterten System und den dafür spezifizierten abstrakten Komponenten, realistisch umgesetzt werden können.

Um selber Inhalte erstellen zu können, muss man sich im Vorfeld einen Benutzer Account anlegen. Der Registrierungsprozess könnte wie in Abbildung 5 aussehen. Bob sitzt zuhause an seinem PC und geht auf die Internetseite des digitalen schwarzen Bretts. Dort trägt er seine E-Mail Adresse ein und registriert sich mithilfe der Authentifizierungskomponente am System. Daraufhin bekommt er eine E-Mail mit einem Aktivierungslink, welchen er aufrufen muss, damit sein Account aktiviert wird und er sich einloggen kann. Anschließend kann er seine Kontaktinformationen mithilfe der Profil-Verwaltung in seinem online Profil hinterlegen, damit diese beim Erstellen von Anzeigen verfügbar sind.

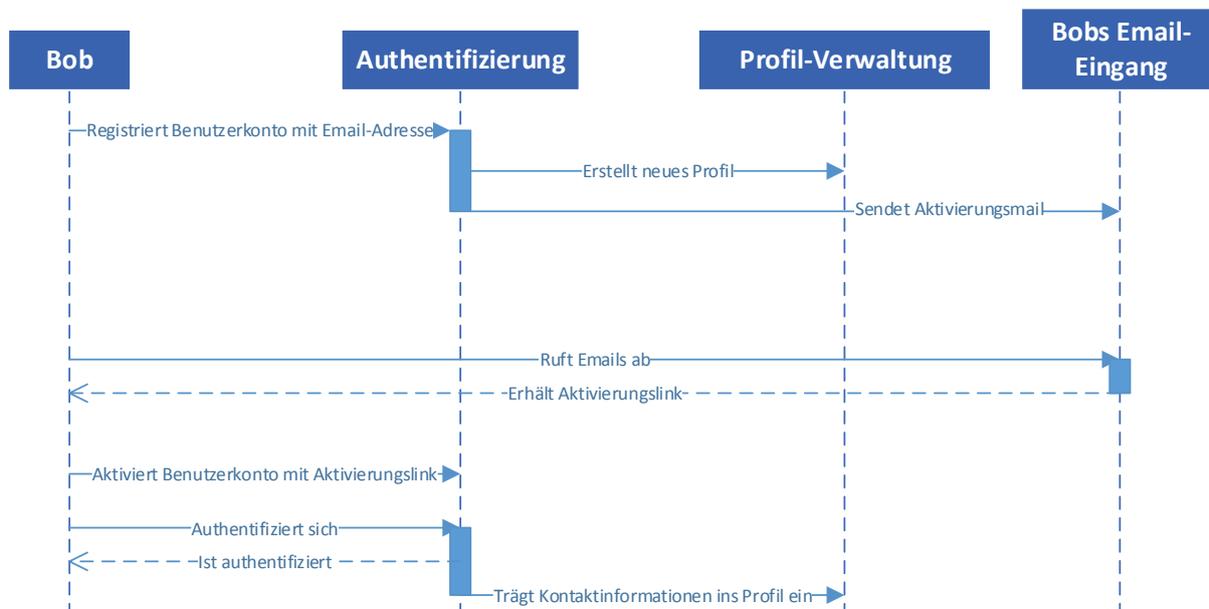


Abbildung 5 Registrierung und Profilpflege

Abbildung 6 veranschaulicht den Prozess des Anzeigen Erstellens. Nachdem Bob sich wie oben erwähnt, registriert hat, kann er nun über dieselbe Webseite seine Anzeige für sein Fahrrad aufgeben. Dafür muss er sich wiederum über die Authentifizierungskomponente authentifizieren und kann im Anschluss seine Anzeige erstellen. Dabei wählt er einen passenden Titel und die geeignete Kategorie „Angebot - Auto & Fahrrad“. Da er nur telefonisch kontaktiert werden möchte, setzt er einen Haken bei seiner Telefonnummer, damit diese direkt in der Anzeige erscheint. Abschließend wählt er die Fotos die er gemacht

hat aus und lädt sie hoch. Seine Anzeige wäre nun direkt auf dem digitalen schwarzen Brett sichtbar.

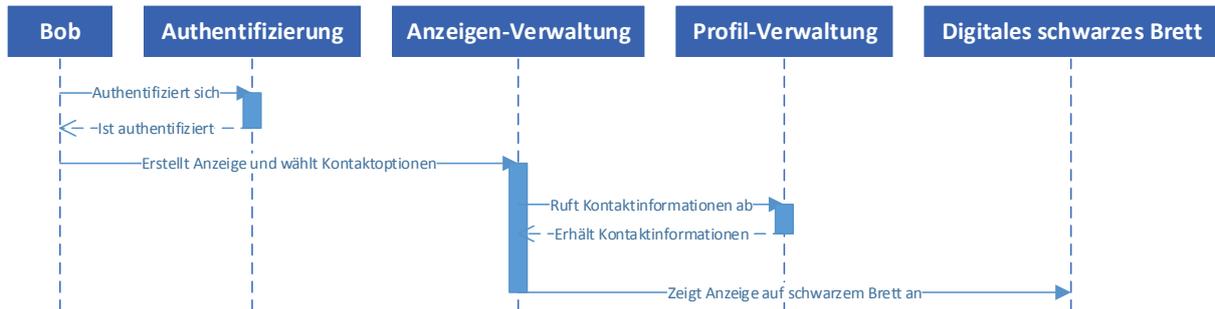


Abbildung 6 Anzeige erstellen

Wenn man eine interessante Anzeige findet kann man den QR-Code der Anzeige mit dem Smartphone abfotografieren. Die dazugehörige Applikation extrahiert die Daten, wie eventuelle Kontaktinformationen und speichert diese persistent ab. Zu einem späteren Zeitpunkt kann man auf die Kontaktinformationen zugreifen und den Anzeigenersteller kontaktieren. Abbildung 7 illustriert diesen Prozess.

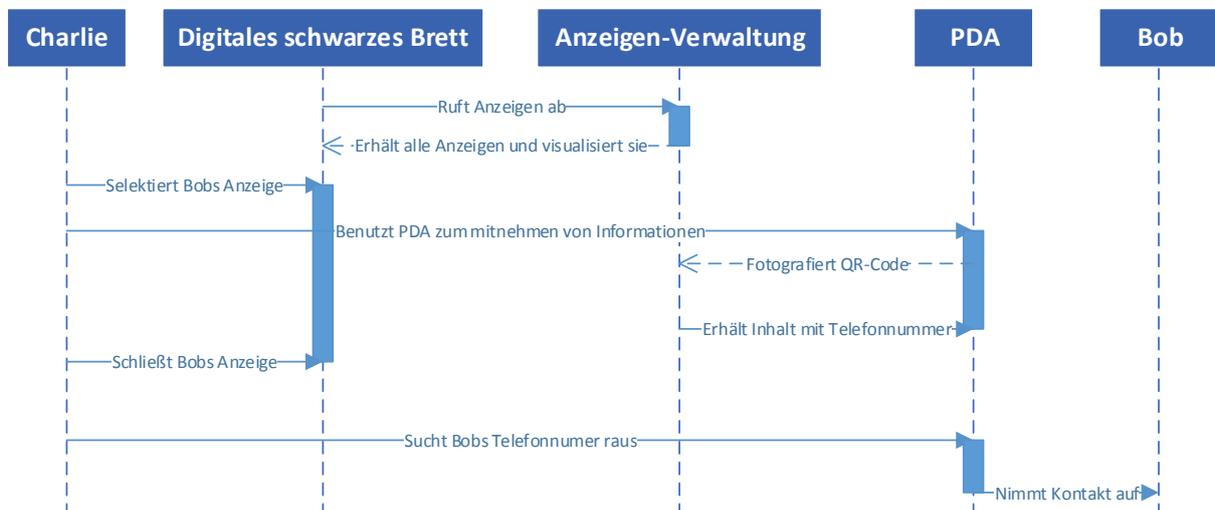


Abbildung 7 Anzeigen durchsuchen und Informationen mitnehmen

Wenn man gerade wenig Zeit hat, beim Vorbeigehen jedoch Anzeigen mit interessantem Titel entdeckt hat, kann man, wie in Abbildung 8 gezeigt, Anzeigen für unterwegs mitnehmen. Ähnlich wie beim Mitnehmen von Kontaktinformationen, fotografiert man mit der Smartphone App die QR-Codes der gewünschten Anzeigen ab. Die Anzeigen liegen somit auf dem Gerät vor und man kann sie sich zu einem gegebenen Zeitpunkt in aller Ruhe anschauen. Bei vorhandener Internetverbindung ist es sogar möglich, eventuell fehlende Bilder herunterzuladen.

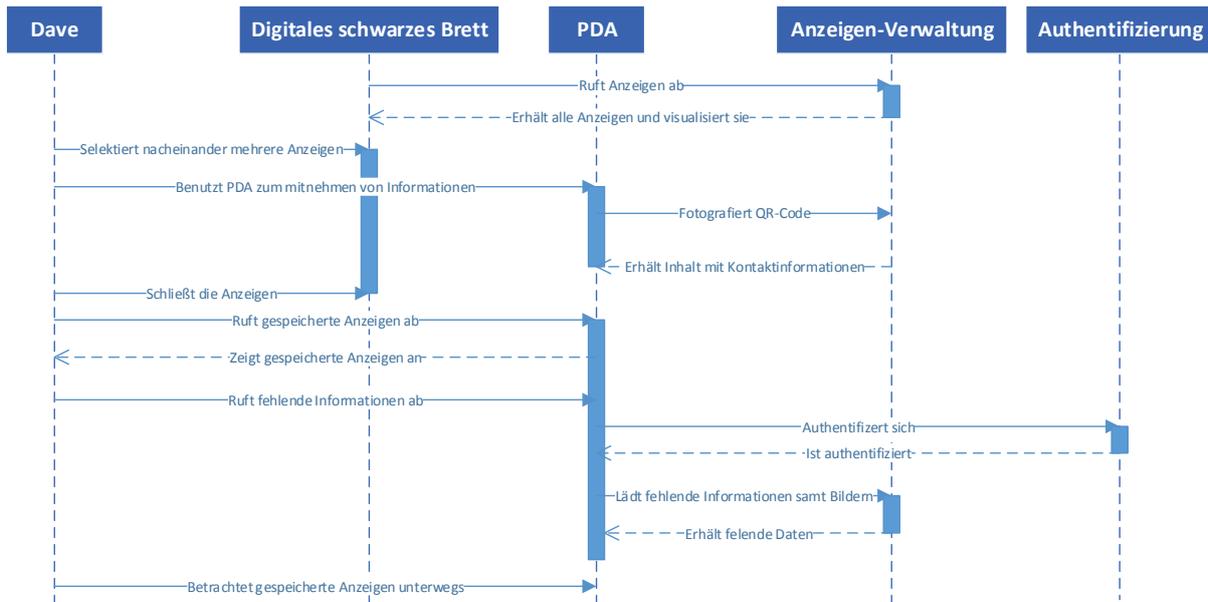


Abbildung 8 Mitnahme von Informationen für Unterwegs

Wie man Anzeigen wieder löschen kann verdeutlicht Abbildung 9. Dazu authentifiziert man sich beispielsweise mit seinem Smartphone am digitalen schwarzen Brett, navigiert zu seinen eigenen Anzeigen und löscht die gewünschte. Alternativ kann man Anzeigen auch über die Webseite bequem von zuhause löschen.

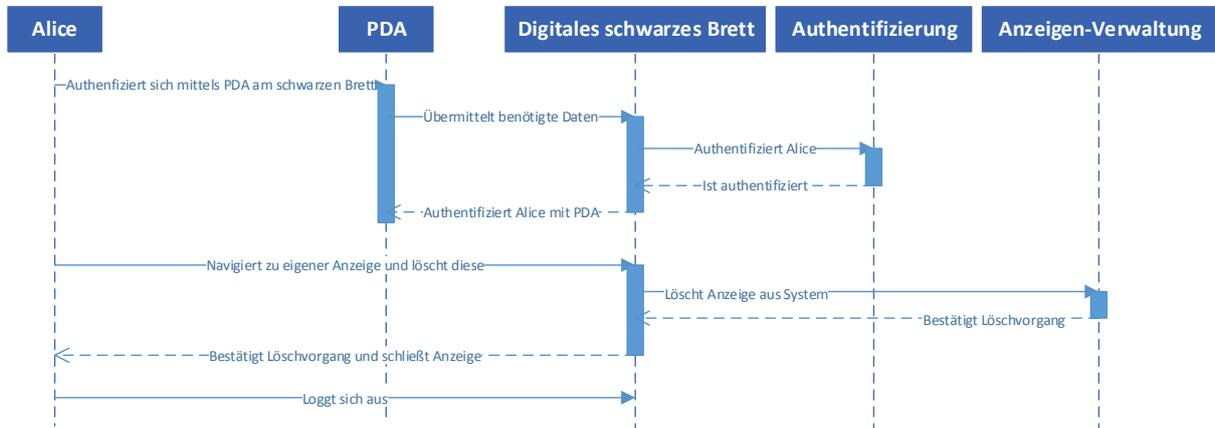


Abbildung 9 Anzeige löschen

## **3.4. Technische Realisierbarkeit**

In diesem Abschnitt wird erörtert, wie das zuvor beschriebene System, mit heutigen technischen Mitteln in der Realität umgesetzt werden kann.

### **3.4.1. System-Architektur**

Um die verschiedenen Funktionalitäten anzubieten, empfiehlt sich eine verteilte Architektur. Aus dem vorigen Kapitel geht hervor, dass zumindest drei verschiedene Client-Anwendungen benötigt werden. Dies ist einmal, die schwarze Brett Anwendung selber, für einen großen interaktiven Bildschirm, eine mobile Anwendung für Smartphones und eine Webseite, um von herkömmlichen Desktoprechnern aus auf die Anwendung zugreifen zu können. Damit all diese Komponenten miteinander kommunizieren können, wird eine Client-Server Struktur gewählt. Auf dem Server wird eine Anwendung benötigt, die alle Daten verwaltet und die fachliche Logik des schwarzen Bretts abbildet. Um die Webseite zur Verfügung stellen zu können, wird ein Webserver benötigt, welcher, um eventuelle Serverkosten zu sparen, auf demselben Server installiert sein kann wie die Serveranwendung des schwarzen Bretts. Dieser kann aber auch problemlos auf einem dedizierten Server betrieben werden, um die Last auf mehrere Maschinen zu verteilen. Die gewählte Architektur bietet neben der einfachen Möglichkeit der Lastverteilung einerseits den Vorteil, dass die Web-Plattform permanent verfügbar sein kann und nicht an das schwarze Brett selbst gebunden ist, welches eventuell nachts, um Strom zu sparen, ausgeschaltet werden könnte. Andererseits kann man problemlos mehrere schwarze Bretter an verschiedenen Orten aufstellen, welche alle dieselbe Datenbasis haben und somit dieselben Aushänge anzeigen. Sinnvoll wären Standorte in relativer Nähe zueinander. Durch mehrere Standorte könnte man ein größeres Publikum erreichen, was höchstwahrscheinlich auch zu mehr Inhalten führen würde. Durch die guten Suchfunktionen, ist ein digitales schwarzes Brett durchaus dazu geeignet mehr Inhalte zu beherbergen, als dies bei herkömmlichen schwarzen Brettern üblich ist.

Abbildung 10 zeigt, aus welchen grundlegenden Bestandteilen das System besteht, sowie die Kommunikationspfade untereinander.

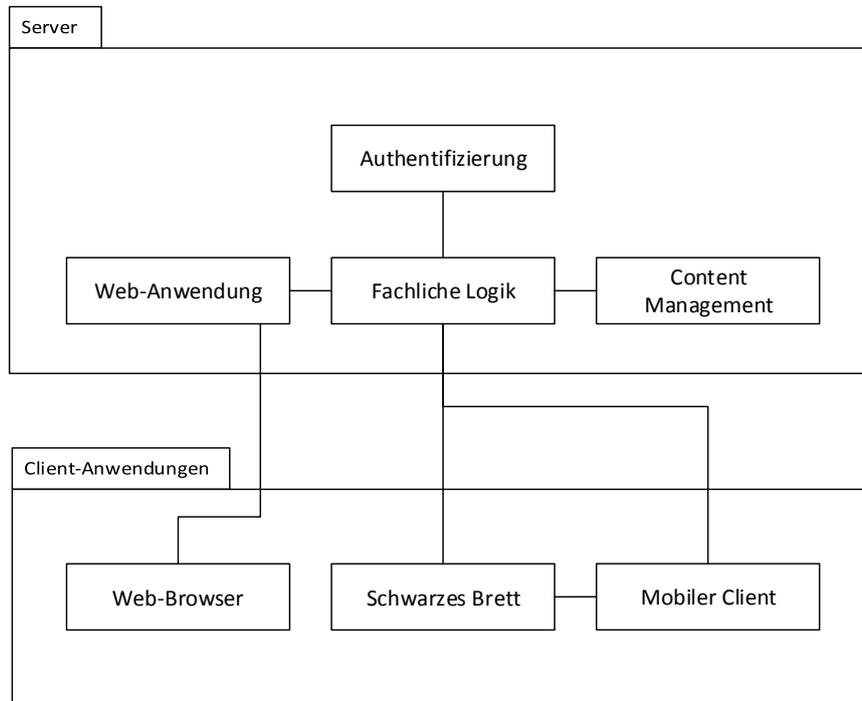


Abbildung 10 Grundlegende Bestandteile des Systems

### 3.4.2. Authentifizierung

Damit Benutzer unter ihrem Namen Anzeigen veröffentlichen können und kein anderer Benutzer, außer dem Administrator, die Anzeigen löschen kann, werden Benutzerkonten mit einer geeigneten Rechteverwaltung benötigt. Das System kann mithilfe der Authentifizierungskomponente einen Benutzer authentifizieren und ihm somit Zugang zu bestimmten Teilen der Funktionalität gewähren. Die Komponente kann Teil der Serveranwendung des schwarzen Bretts sein, als eigenständige Anwendung fungieren, oder gar auf einer physikalisch anderen Maschine betrieben werden.

### 3.4.3. Content Management

Sämtliche Daten, sowie Anzeigen, Bilder oder Profile, müssen irgendwo gespeichert werden. Dafür wird irgendeine Form eines Content Management Systems benötigt. Dies könnte die einfache Speicherung im Dateisystem sein, die Benutzung eines Datenbanksystems oder ein vollwertiges Content-Management-System in Form eines eigenständigen Produkts.

#### **3.4.4. Fachliche Logik**

Die fachliche Logik bildet den Großteil der Funktionalität des gesamten Systems ab. Jeder Anwendungsfall, der Netzwerkkommunikation erfordert, wird über diese Komponente gesteuert. Dazu gehören Anwendungsfälle wie Anzeige erstellen/löschen, Anzeige per Mail zusenden oder Profilinformationen bearbeiten, aber auch Mechanismen, wie das automatische Löschen von Anzeigen nach Ablauf der Laufzeit, werden durch die fachliche Logik behandelt. Die fachliche Logik benötigt demnach Zugriff auf die Authentifizierungskomponente, um zu überprüfen, ob ein Benutzer die gewünschte Funktion ausführen darf, sowie auf das Content Management, um Inhalte zu speichern oder abzurufen. Als Schnittstelle nach außen empfiehlt sich eine Webschnittstelle, da auf diese von allen Clients aus, mit einfachen Mitteln zugegriffen werden kann.

#### **3.4.5. Web-Anwendung**

Die Webseite bietet von jedem Internetfähigen Gerät, welches mit einem Web-Browser ausgestattet ist, Zugang zum System. Somit kann man Anzeigen auch bequem von zuhause aus verwalten oder von mobilen Geräten aus, für die kein eigenständiger Client zur Verfügung steht.

#### **3.4.6. Schwarzes Brett**

Die eigentliche schwarze Brett Anwendung, für den großen interaktiven Bildschirm, kann auf verschiedene Arten realisiert werden. Eine einfache Windows Anwendung wäre denkbar. Diese könnte in Java entwickelt sein, damit das Betriebssystem für den Rechner am schwarzen Brett keine Rolle spielt.

Wenn man beispielsweise einen vollwertigen Client für Android entwickeln möchte, wäre es sogar denkbar, nur leicht modifizierte Android-Applikationen für das Smartphone und den großen interaktiven Bildschirm zu nutzen. Man könnte ein Android fähiges Gerät an den Bildschirm anschließen und theoretisch die Android-Applikation darauf laufen lassen. Das Problem besteht dabei, die Touch-Eingaben auf das Android Gerät zu übertragen. Die Lösung dieses Problems soll jedoch nicht Bestandteil dieser Arbeit sein.

### **3.4.7. Mobiler Client**

Client-Anwendungen für mobile Geräte wie Smartphones oder Tablets, ermöglichen weitere Interaktionsmöglichkeiten mit dem digitalen schwarzen Brett. So kann man mit ihnen Informationen für unterwegs mitnehmen oder sie zur Authentifizierung am schwarzen Brett nutzen. Trotz des größeren Aufwands, Applikationen für sämtliche Plattformen zu entwickeln, lassen sich mit nativen Apps mehr Möglichkeiten der jeweiligen Plattform nutzen. Beispielsweise sind vom Server initiierte Push-Nachrichten nicht mit einer Webseite zu realisieren. Dennoch ist es nicht zwingend notwendig jegliche Funktionalität nativ abzubilden. Beispielsweise würde zum Erstellen von Anzeigen eine responsive Webseite genügen, die man einfach in die App integriert. Mit so einem hybriden Ansatz lassen sich alle Funktionen der jeweiligen Plattform nutzen und man kann dennoch an geeigneten Stellen Entwicklungsaufwand sparen.

### **3.5. Fazit**

In diesem Abschnitt wurde das visionäre System, mit all seinen Funktionen, im Detail beschrieben. Dabei wurden die Erkenntnisse aus dem vorherigen Kapitel berücksichtigt, um ein System zu beschreiben, das den gewünschten Anforderungen gerecht wird und mit dem alle Fallbeispiele abgedeckt werden können. In einigen Bereichen muss man Kompromisse eingehen, so gibt es unter anderem zum Authentifizieren noch viele weitere Möglichkeiten. Zu nennen sind hier beispielhaft die Gesichtserkennung, Fingerabdruck oder Iris-Scan. Sie alle unterscheiden sich in punkto Sicherheit, Aufwand und vor allem in der Akzeptanz. Sinnvoll wäre hier eine geeignete Untersuchung, welche Authentifizierungsmaßnahmen von der Zielgruppe am besten angenommen werden. Statt unzählige Geräte am schwarzen Brett zu installieren, könnte man sich dann auf einige wenige konzentrieren. Anschließend wurde gezeigt, wie das visionäre System technisch umgesetzt werden kann. Eine verteilte Architektur und die Verwendung eines Client-Server Modells erscheinen dabei als sinnvoll. Zum einen kann somit die Web-Plattform permanent verfügbar gemacht werden, die Kommunikation aller Teile des Systems stellt sich als einfach dar und man kann problemlos mehrere Instanzen des digitalen schwarzen Bretts an unterschiedlichen Standorten platzieren. Eine zentrale Server-Anwendung steuert sämtliche Funktionalität und ermöglicht die Kontrolle und Steuerung der Zugriffsberechtigungen der Benutzer an nur einer zentralen Stelle. Für die mobilen Clients eignet sich eine Mischung aus nativer Applikation und responsiver Webseite, um die Vorteile beider Konzepte zu nutzen.

## 4. Experiment

In diesem Kapitel wird zunächst das tatsächlich realisierte System beschrieben. Aus zeitlichen Gründen wurden lediglich die Aspekte implementiert, die zur Beantwortung der Fragestellung relevant sind. Dennoch deckt es sich in großen Teilen mit dem visionären Design aus dem vorigen Kapitel. Anschließend werden die Schritte die zur Versuchsvorbereitung unternommen wurden erläutert, wie z.B. die Implementierung eines geeigneten Logging-Verfahrens. Darauf folgt die Beschreibung der eigentlichen Durchführung des Experiments. Dazu gehört die Vorbereitung und die Durchführung der Umfrage, die zum Ende des Experiments hin stattgefunden hat.

### 4.1. Umsetzung & Technik

Detaillierte Ausführungen zur Umsetzung finden sich in den Projektberichten [8] und [9]. Nachfolgend wird das entwickelte System zusammenfassend dargestellt. Zunächst werden die Komponenten aufgezählt und gezeigt, wie sie technisch umgesetzt wurden. Anschließend werden die einzelnen Funktionen beschrieben und erläutert, inwiefern sie sich mit dem erdachten Design decken oder inwieweit sie sich davon unterscheiden. Es wurde wie bereits beschrieben, eine verteilte Architektur in Form des Client-Server Modells realisiert. Abbildung 11 zeigt alle vorhandenen Komponenten und die Kommunikationspfade untereinander.

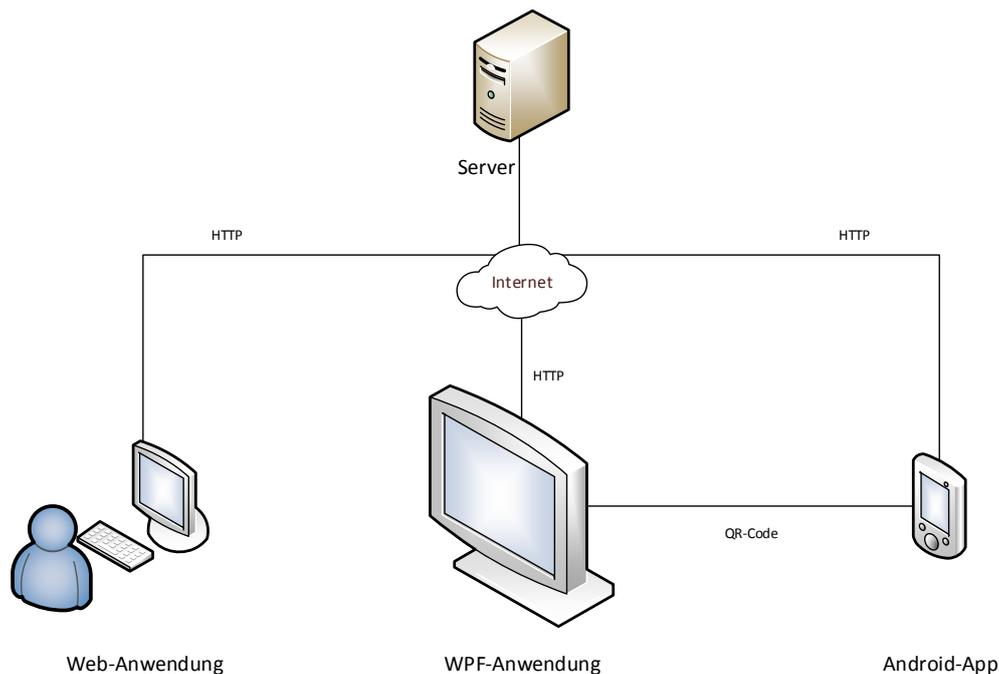


Abbildung 11 Kommunikationspfade zwischen den Komponenten

## **Server**

Der Server ist die zentrale Verwaltungsstelle und beinhaltet zum einen den Webserver zum hosten der Web-Anwendung und zum anderen die Server-Anwendung, die die fachliche Logik abbildet, sowie zusätzlich die Authentifizierung und das Content-Management umfasst. Die Server-Anwendung wurde in C# entwickelt und verwendet das WCF<sup>9</sup>-Framework, um eine REST-ähnliche Webschnittstelle bereit zu stellen. Demnach kommunizieren alle Clients über http mit dem Server. Die Webseite selbst wurde ebenfalls in C# und mit ASP.NET<sup>10</sup> entwickelt. Zum Speichern sämtlicher Daten, bis auf der Bilder, wird eine SQLite<sup>11</sup> Datenbank verwendet. Benutzerkonten werden beim Registrieren ebenfalls in dieser Datenbank abgespeichert. Bilder, die von Benutzern hochgeladen werden, werden hingegen direkt auf dem Dateisystem gespeichert, damit der Webserver zum Abrufen der Bilder verwendet werden kann. In der SQLite Datenbank werden lediglich die Pfade zu den Bildern abgespeichert.

Die angesprochene Inhaltsüberprüfung beim Erstellen von Anzeigen, sowie die automatische Löschung nach Erreichen der Laufzeit, wären für ein Produktivsystem interessant, sind jedoch nicht Bestandteil des entwickelten Systems. Für die Dauer des Versuchsaufbaus werden die erstellten Inhalte manuell überprüft. Ein Löschen ist für die kurze Dauer nicht notwendig, da eine Laufzeit von ca. einem Monat für Aushänge am schwarzen Brett durchaus üblich ist. Selbstverständlich können Benutzer ihre Anzeigen jedoch manuell löschen.

## **Web-Anwendung**

Die Web-Anwendung wurde anfangs sehr rudimentär geplant. Sie sollte lediglich zum Erstellen von Anzeigen dienen und darüber hinaus keine Funktionalität besitzen. Während der Entwicklung des ganzen Systems wurden allerdings immer wieder kleinere Tests mit einigen wenigen Personen durchgeführt, um schnellstmöglich Feedback zu erhalten. Dabei kam heraus, dass alle Personen zumindest die eigenen Anzeigen über die Webseite verwalten können möchten, da sie sich sonst nicht sicher sein konnten, dass die Anzeige wirklich erstellt wurde und auch keine Fehler aufweist. Beim Erstellen kann man zunächst aus den vordefinierten Kategorien aus Kapitel 3.1 wählen, einen Titel für die Anzeige

---

<sup>9</sup> WCF Steht für Windows Communication Foundation und ist ein Framework um dienstorientierte Anwendungen zu erstellen [21].

<sup>10</sup> ASP.NET steht für Active Server Pages .NET und ist ein Framework zum Erstellen von Web-Anwendungen [15].

<sup>11</sup> SQLite ist ein eigenständiges und serverloses SQL Datenbanksystem [16].

angeben und letztendlich den Inhalt schreiben. Anschließend können noch Bilder hochgeladen werden, die später mitangezeigt werden. Es ist allerdings nicht möglich die Darstellung einer Anzeige zu verändern. Der erwähnte Editor für diesen Zweck wurde nicht implementiert. Für den Versuchsaufbau reicht es aus, wenn alle Anzeigen dasselbe Design aufweisen.

In der finalen Version der Webseite ist es nun möglich, neben dem bloßen Erstellen von Anzeigen, die eigenen Anzeigen einzusehen und zu löschen. Darüber hinaus kann man nun auch über die Webseite das eigene Profil bearbeiten und ein Profilbild hochladen.

### ***WPF<sup>12</sup>-Anwendung***

Die Anwendung für den großen interaktiven Bildschirm wurde ebenfalls in C# entwickelt, unter Zuhilfenahme des WPF-Frameworks für die Visualisierung. Die Anwendung als solche oder in Kombination mit dem großen Bildschirm, wird nachfolgend nur noch als Campus-Board bezeichnet. Am Campus-Board selber ist es nicht möglich Anzeigen zu erstellen, da das Schreiben mit einer Bildschirmtastatur relativ aufwändig ist und die Installation von spezieller Hardware nicht möglich war. Untersuchungen von Sears [11:S. 264] zeigen, dass das Schreiben auf einer Bildschirmtastatur im Gegensatz zu einer Hardware Tastatur mehr als doppelt so lange benötigt. Beim Schreiben würde ein Benutzer andernfalls das Campus-Board für einen längeren Zeitraum blockieren und somit für andere Personen uninteressant machen. Beim Herumstöbern in den Anzeigen wird es zwar ebenfalls blockiert, jedoch könnten die durchsuchten Anzeigen auch für nebenstehende Personen interessant sein, was ein positiver Nebeneffekt ist.

Zum Durchsuchen der Anzeigen gibt es eine horizontal scrollbare Liste, wie in Abbildung 12 dargestellt, die sämtliche Anzeigen enthält. An der Seite befinden sich Filter für die Kategorien, die man mit einer Berührung an- oder aus-schalten kann. Oben gibt es ein Textfeld, mit dem es möglich ist die Anzeigen nach dem eingegebenen Begriff zu durchsuchen. Beim Filtern wird die Liste in Echtzeit manipuliert und beinhaltet immer nur Anzeigen, auf die die Kategorien oder das Suchwort zutreffen. Die Funktion, dass das System Vorschläge für interessante Inhalte generiert, wurde nicht implementiert. Dies ist zwar eine interessante Funktion, die für ein Produktivsystem durchaus einen Mehrwert bringen könnte, für die Beantwortung der Fragestellung spielt sie jedoch keine Rolle. Somit werden auch keine Push-Nachrichten an mobile Geräte gesendet, woraus folgt, dass es nicht notwendig ist, Interessen und Hobbys im Profil angeben zu können. Abbildung 13 zeigt, wie die Profilansicht für einen authentifizierten Benutzer aussieht. Es können diverse

---

<sup>12</sup> WPF steht für Windows Presentation Foundation und ist ein Grafik-Framework um Client-Anwendungen zu entwickeln [20]

Kontaktinformationen hinterlegt werden, sowie feingranular entschieden werden, welche Informationen öffentlich sichtbar sind und welche nicht.

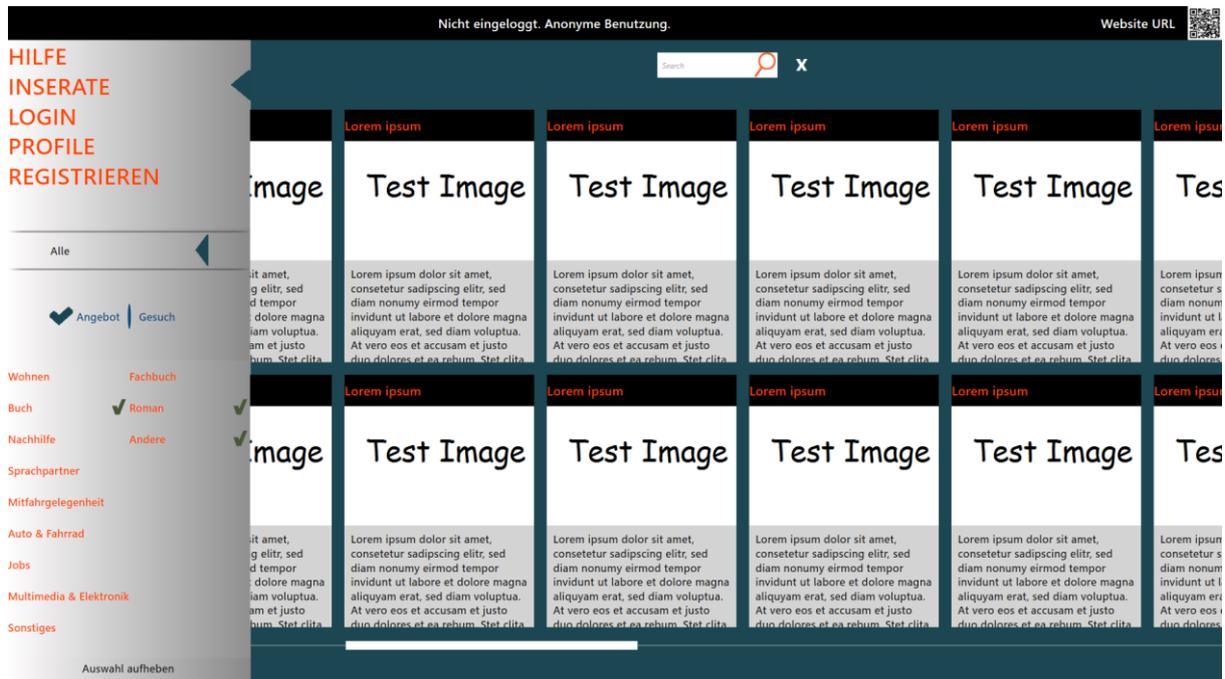


Abbildung 12 Übersicht aller Inserate

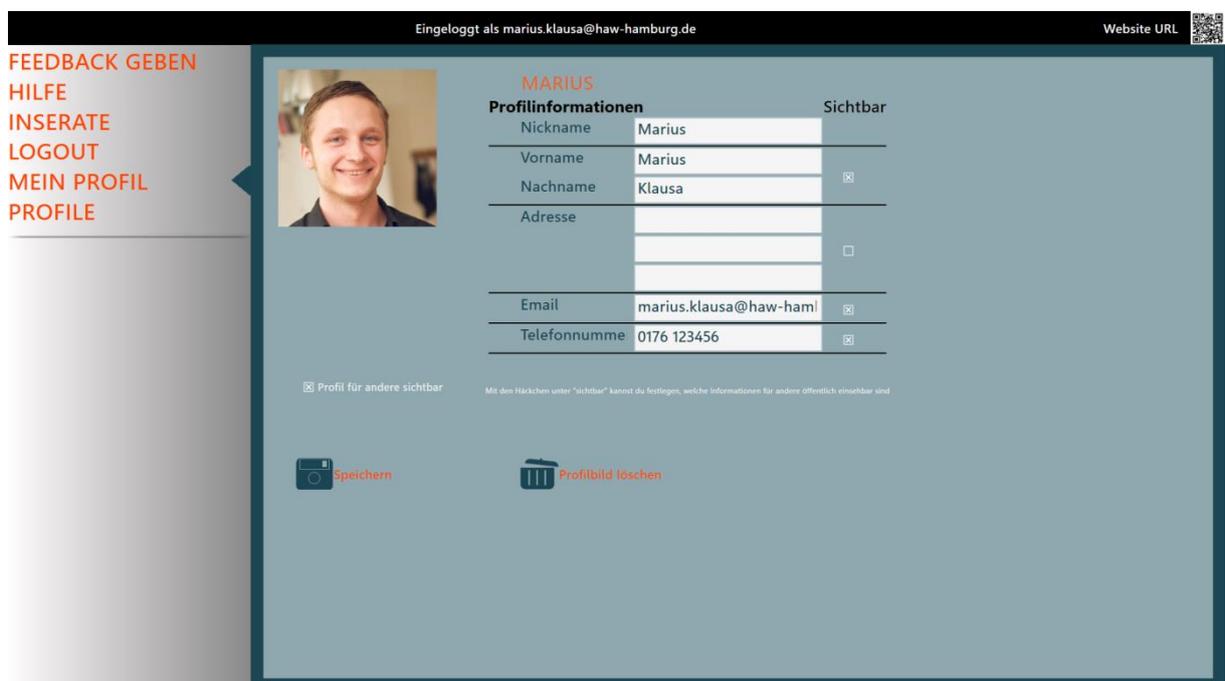


Abbildung 13 Eigene Profilansicht

Zum Authentifizieren am Campus-Board gibt es zwei Möglichkeiten. Diese sind in Abbildung 14 zu sehen. Die Erste ist eine gewöhnliche Login-Maske, wie sie in unzähligen Online-Plattformen vorkommt, die Zweite ist die Authentifizierung mittels Smartphone, über einen

QR-Code, den man vor eine am Campus-Board installierte Kamera hält. Wie man den QR-Code auf das Smartphone bekommt, wird im Abschnitt zum mobilen Client erläutert. Für authentifizierte Benutzer ist es darüber hinaus möglich, sich Anzeigen mit einem einfachen Knopfdruck an ihre E-Mail-Adresse senden zu lassen. Dazu muss man die gewünschte Anzeige berühren, um in die Detailansicht zu gelangen, die in Abbildung 15 gezeigt wird. In dieser Ansicht erscheint in der oberen rechten Ecke ein QR-Code, der Informationen zu der Anzeige als JSON<sup>13</sup>-kodierte String speichert. Darin enthalten sind zumindest die ID der Anzeige, um eventuell fehlende Informationen nachladen zu können und die für diese Anzeige ausgewählten Kontaktinformationen. Wie viel vom Titel und des Inhaltes enthalten sind ist variabel, damit der QR-Code nicht zu komplex wird und von Smartphones noch schnell genug dekodiert werden kann. Auf diese Weise ist es auch für Benutzer ohne mobiles Internet möglich, die wichtigsten Informationen mitzunehmen.

Eine direkte Kontaktaufnahme mit einem Anzeigenersteller über das Campus-Board ist nicht möglich. Dies ist ebenfalls lediglich ein nettes „Gimmick“ und nicht zwingend erforderlich. Die Kontaktaufnahme muss demnach über die bekannten Kommunikationskanäle, wie E-Mail oder Telefon, erfolgen.

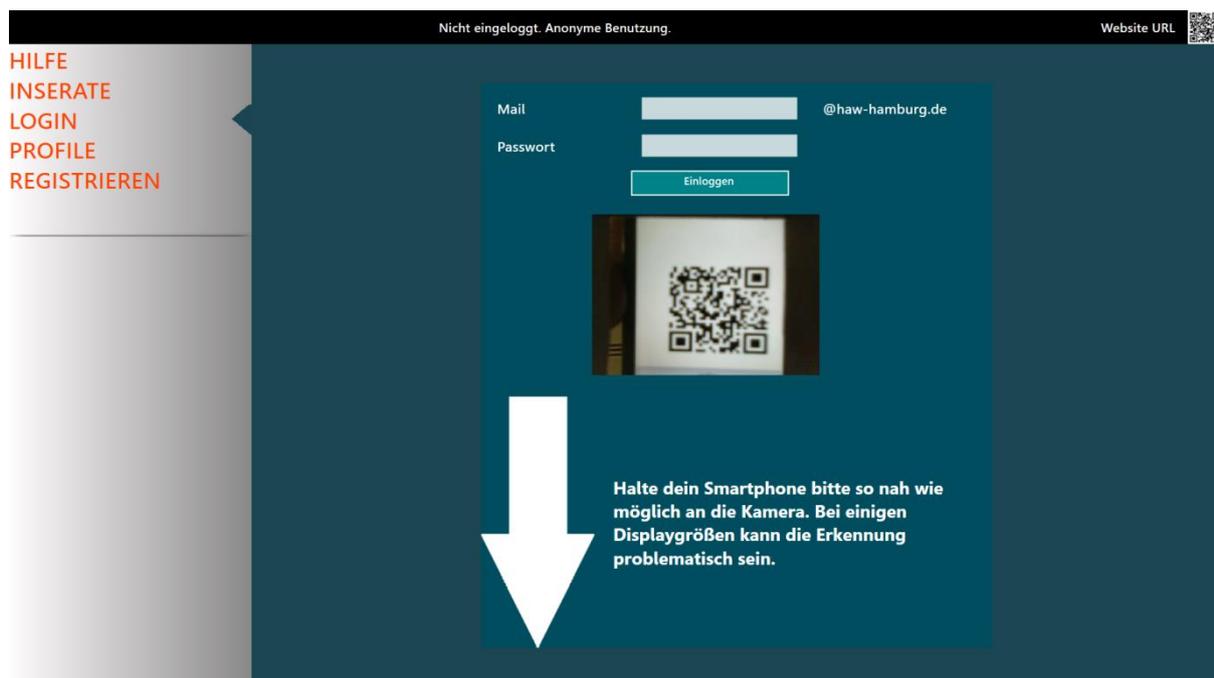


Abbildung 14 Login-Ansicht des Campus-Boards

<sup>13</sup> JSON steht für JavaScript Object Notation und ist ein Datenformat um Daten zwischen Anwendungen auszutauschen [19]

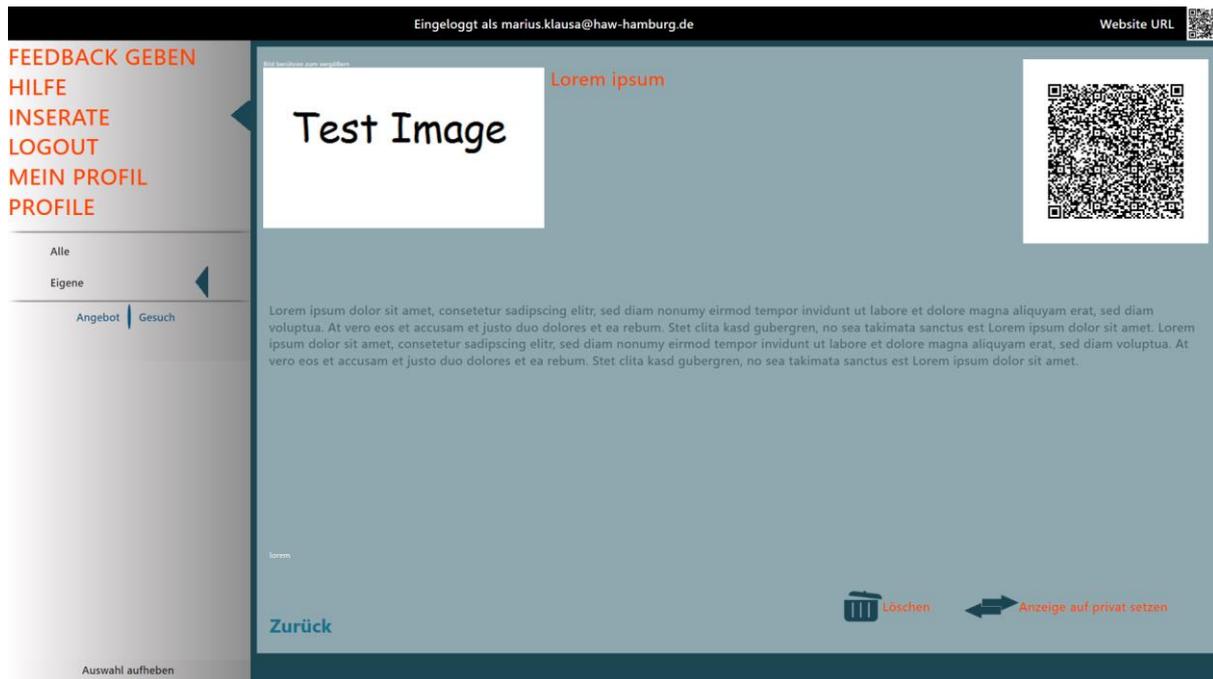


Abbildung 15 Detailansicht einer ausgewählten Anzeige

Wie bereits im visionären Design beschrieben, wechselt das Campus-Board bei Inaktivität in einen Idle-Modus, in dem die Hauptansicht mit sämtlichen Aushängen angezeigt wird. Die Liste scrollt automatisch langsam hin und her, um vorbeigehenden Personen nicht nur dieselben Informationen anzuzeigen und durch die Bewegung eventuell verstärkt Aufmerksamkeit auf sich zu lenken.

## Android-App

Als mobilen Client gibt es lediglich eine Android-App. In dem Bereich lag bereits Expertise vor und eine Anwendung für sämtliche Plattformen zu entwickeln, wäre zu Zeitaufwändig gewesen. Die Fragestellung kann völlig unabhängig von mobilen Clients beantwortet werden. Die Android-App ist demnach ebenfalls lediglich ein nettes „Gimmick“ für den Benutzer. Nachdem man sich in der App eingeloggt hat, bleibt dieser Zustand persistent und die App generiert einen QR-Code mit dem man sich am Campus-Board authentifizieren kann. Die App soll in erster Linie zum Einloggen und zum Mitnehmen von Informationen dienen. Der zuvor erwähnte QR-Code in der Detailansicht von Anzeigen, kann mittels integrierter Barcode Scanner App dekodiert werden. Bei bestehender Internetverbindung können eventuell fehlende Informationen nachgeladen werden. Ebenso ist es möglich, eventuell verfügbare Bilder runterzuladen. Alle Informationen werden persistiert, damit sie jederzeit abgerufen werden können. Neben dem Mitnehmen von Informationen, kann man sein Profil über die App bearbeiten und ein Profilbild hochladen. Abbildung 16 zeigt verschiedene Ansichten der App.

In der linken Ansicht kann man die gespeicherten Inserate ansehen und mittels seitlicher Wischgesten durch diese navigieren. In der Mitte sieht man die Profilsansicht, in der man seine persönlichen Informationen bearbeiten kann. Rechts sieht man die Ansicht mit seinem persönlichen QR-Code, der zum Einloggen am Campus-Board verwendet werden kann.

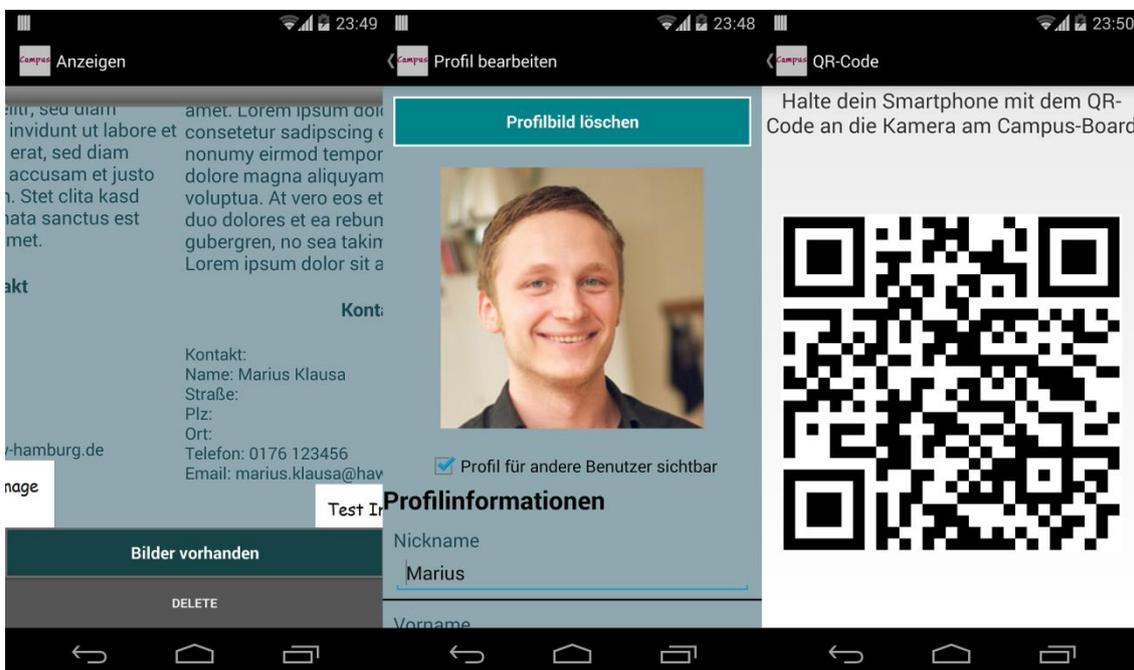


Abbildung 16 Auszüge aus der Android-App

## 4.2. Versuchsvorbereitung und Durchführung

In diesem Abschnitt wird zunächst die Standortauswahl erläutert und beschrieben, inwiefern das System noch angepasst wurde, um es auf die geplante Versuchsdurchführung vorzubereiten. Anschließend wird die gesamte Hardware-Installation beschrieben und letztlich, wie der Versuch durchgeführt wurde.

### 4.2.1. Standort

Für den Standort des Campus-Boards ist es in allererster Linie wichtig, dass dort viele Studenten vorbeigehen. Darüber hinaus muss das Campus-Board von dort aus gut sichtbar sein, darf aber nicht mitten in einem Durchgang stehen, wo die Benutzung andere behindern würde. Das Foyer des Departments Informatik, Berliner Tor 7, eignet sich hervorragend als Einsatzort. Wie in Abbildung 17 zu sehen ist, kann das Campus-Board gut sichtbar, direkt an einem Hauptdurchgang, platziert werden, ohne dass es dabei Personen behindert. Der Durchgang verbindet den Haupteingang mit den Fahrstühlen und der Mensa. Da es sich dabei um die einzige Mensa am Campus Berliner Tor handelt, kommen dort täglich Studenten aus sämtlichen Departments vorbei. Gleichzeitig gehen viele Studenten in der kurzen Vormittagspause von den Fahrstühlen zur Cafeteria und wieder zurück. Der Standort sollte damit eine sehr hohe Wahrnehmung garantieren. Das Campus-Board steht an der Wand der Pförtnerloge, in welcher sich zufälligerweise Netzwerkanschlüsse befinden. Für den Versuchsaufbau wurde ein Loch durch diese Wand gebohrt, damit man ein Netzkabel verlegen kann.

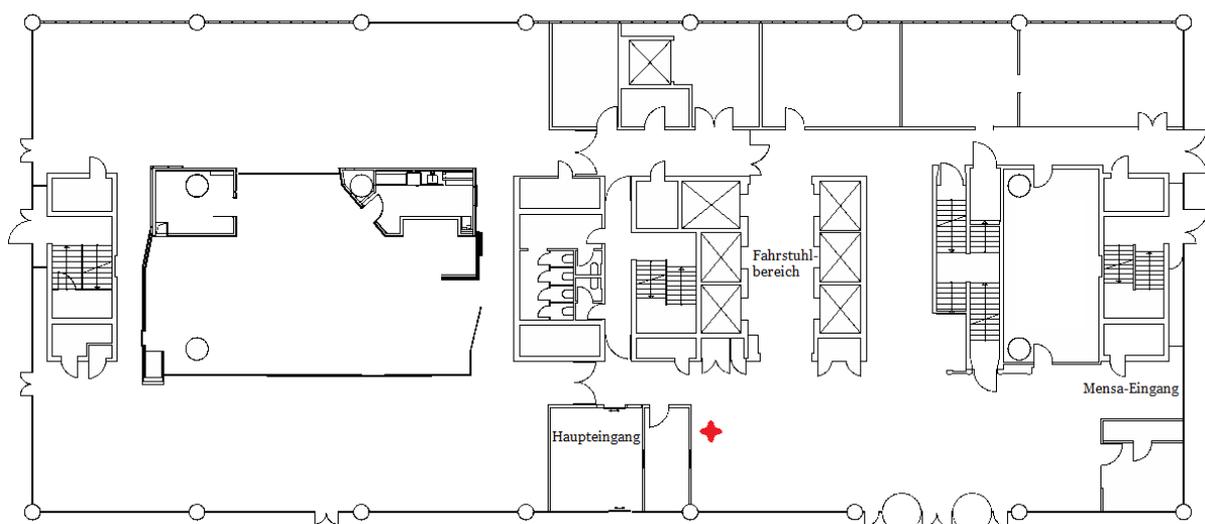


Abbildung 17 Raumplan des Erdgeschosses des Berliner Tor 7

## 4.2.2. Vorbereitungen

Eine ausführliche Beschreibung der Vorbereitungen kann in der Projektausarbeitung 2 [9] nachgeschlagen werden. Folgend wird eine kurze Zusammenfassung gegeben. Um die Server-Anwendung, sowie die Webseite zu hosten, kam ein Windows Server 2008 R2 zum Einsatz. Als Webserver war der IIS<sup>14</sup> von Microsoft installiert. Um das Campus-Board aufzustellen, wurde ein rollbarer Bildschirmständer verwendet, da eine feste Wandinstallation nicht in Frage kam. Bei dem eingesetzten Bildschirm handelt es sich um einen LG M4716T Multitouch Monitor<sup>15</sup>. Die Campus-Board Anwendung lief auf einem Mini-PC aus dem Hause Fujitsu. Um alle Komponenten diebstahlsicher unterzubringen, wurde in der Zentralwerkstatt der HAW Hamburg, ein Kasten aus Lochblech in Auftrag gegeben, welcher fest an den Ständer montiert wurde. Der Deckel des Kastens bestand aus einem durchsichtigen Kunststoff, damit die Kamera zum authentifizieren aus dem Kasten heraus benutzt werden konnte. Der Bereich, auf den man ein Smartphone zum Authentifizieren hinlegen musste, wurde mit Gummidichtungen abgeklebt, damit man beim Zielen keine Schwierigkeiten hat und das Display nicht zerkratzen kann. Darüber wurde ein Info-Zettel geklebt, der mit einer kurzen Textnachricht und einem großen Pfeil auf die Kamera aufmerksam gemacht hat. Der Ständer wurde für die Versuchszeit mit einer Kette aus dem Baumarkt an einen unbeweglichen Gegenstand befestigt. Der letztendliche Aufbau ist in Abbildung 18 zu sehen.

---

<sup>14</sup> Internet Information Services (IIS) ist ein Web-Server aus dem Hause Microsoft [17]

<sup>15</sup> <http://www.lg.com/de/kommerzielle/large-format-displays/lg-M4716T/technical-specifications> Letzter Zugriff: 21.01.2014

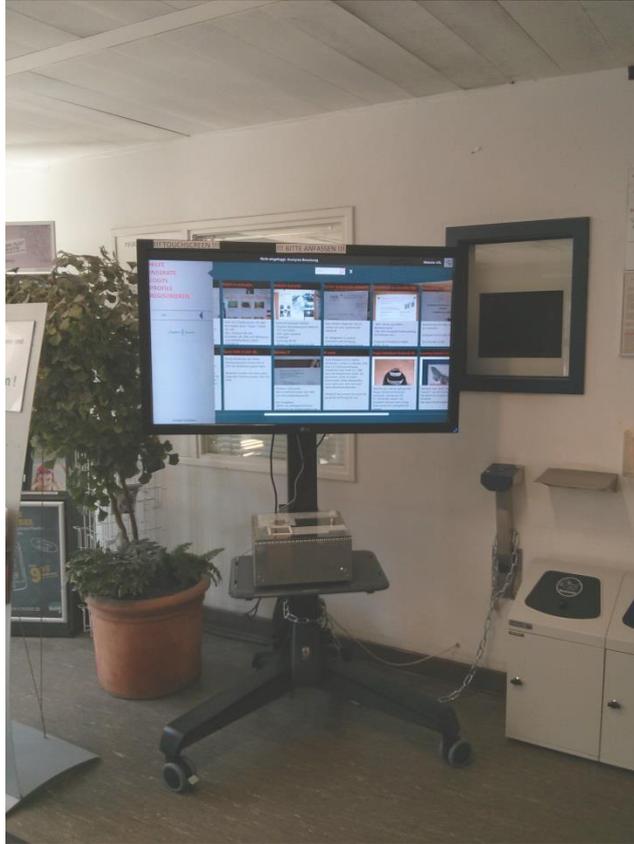


Abbildung 18 Versuchsaufbau des Campus-Boards

Da auf dem Mini-PC ein handelsübliches Windows 7 installiert war, hätten Benutzer allen möglichen Unfug damit anstellen können. Mithilfe des Programms KIOSK Enterprise<sup>16</sup> ist es möglich die Startleiste, sowie sämtliche Desktopinteraktionen zu deaktivieren. Darüber hinaus kann man einstellen, welche Programme beim Systemstart automatisch ausgeführt werden sollen und welche Aktion ausgeführt wird, wenn diese beendet werden. Wenn man das Campus-Board nun mit der Tastenkombination ALT-F4 beendet, startet es sich einfach neu. Somit sollte sichergestellt werden, dass nichts außer dem Campus-Board auf dem PC ausgeführt werden kann.

Für den letztendlichen Versuchsaufbau wurden am System noch einige wenige Erweiterungen vorgenommen. Um im Anschluss an den Versuch, quantitative Aussagen über die Benutzungshäufigkeit bestimmter Bereiche treffen zu können, wurde in das Campus-Board ein Logging-Mechanismus eingebaut. Dieser protokolliert die wichtigsten Aktionen am Campus-Board. Ein Log-Eintrag könnte wie folgt aussehen:

```
LogEvent:InseratAngeschaut;Date:Freitag,24.Mai2013 10:05:12.760;Guid:
```

---

<sup>16</sup> <http://www.kuba-edv.de/cms/index.php/kiosk-enterprise> Letzter Zugriff: 29.01.2014

Die Dateien können, im Anschluss an den Versuch, eingelesen und programmatisch ausgewertet werden. Das Log-Event beschreibt die Aktion die ausgeführt wurde, das Datum wann dies geschah und der Guid<sup>17</sup> gibt gegebenenfalls die ID des Benutzers an, der dies ausgeführt hat. Mithilfe des Datums können anschließend Aussagen getroffen werden, dass das Campus-Board beispielsweise in der Mittagspause am häufigsten verwendet wurde. Wenn ein Guid angegeben ist, bedeutet das, dass dies eine authentifizierte Aktion war, andernfalls, dass sie anonym war. Anfangs war es geplant, an Stelle der gesamten ID des Benutzers, stattdessen ein Flag zu speichern, welches angibt, ob die Aktion authentifizierte war oder nicht. Hinterher kam die Idee auf, dass man mit der ID eventuell verändertes Nutzungsverhalten im Verlauf der Zeit feststellen könnte. Somit ist es nun möglich hinterher festzustellen, ob sich Erstbenutzer im Vergleich zu wiederkehrenden Benutzern anders verhalten.

Um einen einfachen Einstieg in die Verwendung des Systems zu bekommen, wurden in die Webseite und in das Campus-Board selber, Hilfeseiten hinzugefügt. Diese beschreiben mit etwas Text und ansprechenden Illustrationen, wie das Campus-Board zu benutzen ist.

Damit Benutzer unabhängig von der im Anschluss an das Experiment stattfindenden Umfrage, Feedback geben können und damit dieses Feedback eventuell direkt umgesetzt werden kann und noch in das laufende Experiment einwirkt, wurde das System um die Möglichkeit Feedback zu geben, erweitert. Dies ist von allen drei Client-Anwendungen aus möglich und dabei völlig anonym.

Um sich rechtlich abzusichern, wurden Nutzungsbedingungen, mit samt Datenschutzklausel und Haftungsausschluss erstellt. In den Nutzungsbedingungen steht unter anderem, dass es untersagt ist, verbotene Inhalte zu veröffentlichen, die beispielsweise gegen Gesetze verstoßen. Der Haftungsausschluss wurde mit dem Web-Portal eRecht24<sup>18</sup> generiert.

Da es sich um einen Versuch im Kontext der Hochschule handelt, sollten die Inhalte außenstehenden nicht zugreifbar sein. Ebenso sollten außenstehende nicht die Möglichkeit haben, Inhalte einzustellen. Dies verringert ebenfalls das Risiko rechtlich belangt werden zu können. Um dies Umzusetzen, werden nur E-Mail Adressen der HAW Hamburg akzeptiert. Da der Registrierungsprozess zweistufig ist und registrierte Benutzerkonten erst noch mittels Bestätigungscode aktiviert werden müssen, bevor sie Inhalte publizieren können, kann auf diesem Wege sichergestellt werden, dass nur Personen mit einer gültigen HAW E-Mail Adresse am Versuch teilnehmen können.

---

<sup>17</sup> GUID steht für Globally Unique Identifier. In diesem Fall handelt es sich um eine Struktur aus dem .NET Framework [18]

<sup>18</sup> <http://www.e-recht24.de/muster-disclaimer.htm> Letzter Zugriff: 29.01.2014

Um Benutzern, bei Verlust ihres Passwortes, die Möglichkeit zu bieten, ein neues anzufordern, wurde die Server-Anwendung noch um einige Anwendungsfälle erweitert. So ist es nun möglich mit einem speziellen Administrator-Account, neue Passwörter zu vergeben oder Benutzer manuell anzulegen und zu aktivieren. Dies wurde für den Fall, dass sich Personen ohne HAW E-Mail Adresse für das Campus-Board interessieren, eingebaut. Darüber hinaus sendet das Campus-Board in regelmäßigen Abständen Heartbeats an den Server, um bei einem Ausfall sofort per Mail benachrichtigt zu werden.

Kurz vor dem Versuchsstart wurde das Campus-Board in einer Vorlesung beworben und mit all seinen Komponenten und Möglichkeiten vorgestellt. Leider wurde vergessen zu erwähnen, dass der aktuelle Stand noch Testzwecken dient. So wurden die Benutzer, die sich bis dahin bereits registriert hatten, manuell in die finale Version übertragen, damit diese sich nicht erneut registrieren mussten. In die Datenbank, die letztendlich für das tatsächliche Experiment verwendet wurde, wurden im Vorfeld bereits einige Anzeigen eingepflegt, damit das Campus-Board beim Aufstellen nicht völlig leer ist. Wie bereits Untersuchungen von Brignull & Rogers [12] zeigten, gibt es gewisse Nutzungshemmungen, sofern ein System noch keine Daten von anderen Benutzern enthält. Aus diesem Grund wurden die schwarzen Bretter in den umliegenden Gebäuden der HAW-Hamburg aufgesucht, geeignete Anzeigen abfotografiert und in die Datenbank des Campus-Boards übertragen. Somit standen bereits zum Versuchsstart reale Daten zur Verfügung.

### **4.2.3. Versuchsdurchführung**

Der tatsächliche Aufbau im Foyer des Departments Informatik der HAW Hamburg, wurde am 24.05.2013 vorgenommen. An diesem Tag wurde das Campus-Board allen Studenten und Mitarbeitern zugänglich gemacht. In der allerersten Stunde, wurden Personen in der Nähe des Campus-Boards unauffällig beobachtet. Dem Anschein nach, hat sich eine Gruppe von Studenten zu einem Ausflug im Foyer verabredet. So entstand eine immer größer werdende Gruppe von wartenden Studenten, unmittelbar vor dem Campus-Board. Einige Zeit lang standen sie einfach davor, haben hin und wieder draufgeschaut und sich gefragt was es ist. Erst nach einiger Zeit hat jemand versucht den Bildschirm zu berühren und sagte dabei: „Ach, das ist ein Touchscreen...“<sup>19</sup>. Darauf folgend wurden unverzüglich kurze Notizen an den Rahmen des Bildschirm angebracht, zu sehen in Abbildung 18, auf denen stand: „TOUCHSCREEN“ und „BITTE ANFASSEN“, da das Campus-Board offensichtlich nicht so leicht als interaktives System aufgefasst wurde.

Anfangs wurde das Campus-Board immer morgens aufgebaut und zum späten Nachmittag, gegen 16-17 Uhr, wieder abgebaut und in den Projektraum gerollt, da man das Risiko eines nächtlichen Diebstahls nicht eingehen wollte. Im Laufe der ersten Woche hat man sich dann

---

<sup>19</sup> Zitat der Person, die den Bildschirm als erstes berührt hat.

aber dazu entschlossen, es doch zu riskieren und das Campus-Board auch über Nacht stehen zu lassen. Seit Montag den 03.06.2013, wurde das Campus-Board bis zum Ende am 12.07.2013, zumindest Werktags durchgehend stehen gelassen. Am Wochenende sind erfahrungsgemäß kaum Studenten vor Ort, sodass man das Campus-Board sicherheitshalber abgebaut hat. Dafür wurde es jeden Freitagabend abgebaut und Montagmorgen wieder aufgebaut.

Am 03.06.2013 wurde zusätzlich eine Rundmail an die E-Mail-Verteiler der Fakultäten „Design, Medien und Information“, „Technik und Informatik“ und „Wirtschaft und Soziales“ geschickt, in dem das Campus-Board beworben wurde. Die Verteiler wurden so gewählt, dass möglichst alle Studierenden der HAW, die zumindest hin und wieder am Campus Berliner Tor vorbeikommen, informiert werden. An diesem Tag gab es den größten Benutzer-Zulauf, der über die nächsten Tage immer weiter abnahm. Am 05.06.2013 gab es zudem noch am Nachmittag einen Eintrag auf der Facebook Seite der HAW, welcher allerdings zu keinem signifikanten Benutzer-Zuwachs führte.

Sehr zeitnah zum Versuchsstart gab es von Kommilitonen bereits erste Rückmeldungen, aus denen hervorging, dass es beim Erstellen von Anzeigen einige Bedienungsschwierigkeiten gab. Bei einem Fehler wurden bereits ausgewählte Bilder wieder entfernt. Jedoch bemerkten die meisten Benutzer nicht, dass sie keine Bilder mehr ausgewählt hatten und haben ihre Anzeige ohne zugehörige Bilder erstellt. Um dieses Problem zu vermeiden, wurde der Erstell-Prozess zweistufig gemacht, sodass erst am Ende explizit nach Bildern gefragt wird. Daneben wurde die Möglichkeit, sein Profil über die Webseite zu bearbeiten, zum selben Zeitpunkt eingebaut. Am 06.06.2013 wurden die Änderungen auf das Campus-Board überspielt und eine Rundmail an alle registrierten Benutzer geschickt, die sie über die Neuerungen in Kenntnis gesetzt hat.

Der weitere Verlauf des Experiments verlief relativ problemfrei. Dank des automatischen Überwachungssystems, das den Administrator per Email darüber informiert, wenn das Campus-Board ausfällt, musste es nicht kontrolliert werden. Glücklicherweise hat das System so gut wie nie Alarm geschlagen. Lediglich zum Ende hin ist das Campus-Board zwei oder dreimal ausgefallen. Der PC am Campus-Board hat sich aus unerklärlichen Gründen von selbst ausgeschaltet. Jedoch war immer jemand vor Ort, der den PC schnellstmöglich wieder einschalten konnte. Abgebaut wurde das Campus-Board am Freitag, den 12.07.2013, dem letzten Vorlesungstag der HAW Hamburg, zwischen 11-12 Uhr am Mittag. Das Experiment länger laufen zu lassen hätte relativ wenig Sinn gehabt, da in der Vorlesungsfreien Zeit kaum bis gar keine Studenten am Standort Berliner Tor aufzufinden sind. Noch vor dem Abbau des Campus-Boards, am 08.07.2013, wurde die Online-Umfrage gestartet. Zum Bewerben wurden dieselben E-Mail Verteiler verwendet, wie auch zum Start des Experiments. Damit die Umfrage nicht schon auf den ersten Blick abschreckend wirkt, wurde darauf geachtet

nicht zu viele Fragen zu stellen und möglichst schnell zu beantwortenden Fragen zu verwenden. Die geschätzte Dauer von ca. fünf Minuten wurde in der Rundmail erwähnt. Als Motivation für die Studenten, an der Umfrage teilzunehmen, wurde unter allen Teilnehmern ein 20€ Gutschein verlost. Die Umfrage lief bis einschließlich 21.07.2013.

### 4.3. Evaluation

In diesem Kapitel werden die während des Versuchsaufbaus erhobenen Daten analysiert und ausgewertet. Zunächst werden aggregierte Daten aus der Datenbank vorgestellt, wie z.B. die Anzahl der insgesamt registrierten Benutzer oder die Anzahl der erstellten Anzeigen. Anschließend wird die Auswertung der Log-Dateien vorgestellt, mit der zunächst quantitative Aussagen über die Benutzungshäufigkeit des Campus-Boards getroffen werden können. Neben diesen rohen Zahlen, werden die Daten darüber hinaus noch aggregiert und interpretiert. Im letzten Teil dieses Kapitels wird die Auswertung der Online-Umfrage vorgestellt.

#### 4.3.1. Auswertung der Datenbank

Zunächst kann gesagt werden, dass das gesamte System vom 24.05.2013-12.07.2013 insgesamt 50 Tage lang online war. In dieser Zeit gab es insgesamt 90 Registrierungen. 74 davon wurden von der Website aus durchgeführt, die übrigen am Campus-Board selbst. Mit 80 aktivierten Accounts beträgt die Konversionsrate von Registrierungen zu Aktivierungen rund 89%. Abbildung 19 zeigt den zeitlichen Verlauf der Registrierungen für die gesamte Laufzeit. Das Maximum von 35 Registrierungen, war am 03.06.2013, direkt im Anschluss an die Rundmail an alle Studierenden. Der Verlauf zeigt, dass eine Rundmail ein hervorragender Verbreitungskanal ist, da sich fast 40% aller Benutzer direkt im Anschluss an die Rundmail registriert haben.

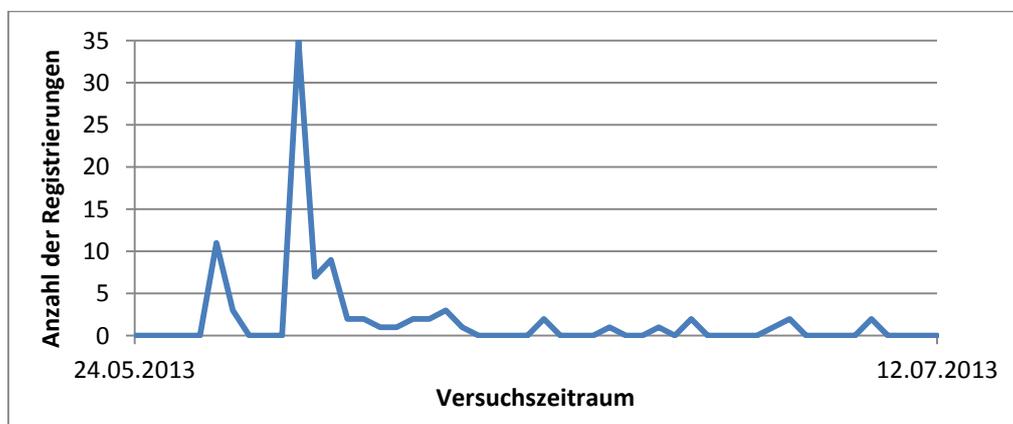


Abbildung 19 Zeitlicher Verlauf der Registrierungen

Im Versuchszeitraum wurden, abzüglich der 13 Anzeigen die als Erstbefüllung manuell erstellt wurden, insgesamt 37 Anzeigen von 19 verschiedenen Benutzern angelegt. Insgesamt wurden 14 Anzeigen wieder gelöscht. Damit existierten bis zum Ende des Experiments hin 24 Anzeigen. Von den 37 Anzeigen wurden 27 mit Bildern erstellt, wobei insgesamt 41 Bilder hochgeladen wurden. Das ergibt 1,5 Bilder pro Anzeige, bzw. 0,9 Bilder pro Anzeige, wenn man von allen 37 ausgeht. Im Durchschnitt enthielten etwa drei von vier Anzeigen Bilder, was zeigt, dass Benutzer genau wie bei herkömmlichen schwarzen Brettern, ihre Aushänge gerne mit Bildern schmücken.

Sieben Anzeigen wurden mit Tags versehen, wobei die Benutzer 28 verschiedene Tags erzeugten. In den sieben Anzeigen wurden 29 Tags verwendet, womit ein Tag mehrfach genutzt wurde. Getaggte Anzeigen haben mit fast 19% einen relativ geringen Anteil, sie haben dabei jedoch über vier Tags pro Anzeige. Das bedeutet, dass Tags zwar relativ selten benutzt wurden, wenn sie jedoch benutzt wurden, dann direkt mehrfach. Die Möglichkeit Feedback direkt über das System zu verschicken wurde neun mal benutzt. Ein relativ frühes Feedback wurde direkt umgesetzt. Dabei wurde sich gewünscht, das Profil auch über die Webseite bearbeiten zu können. Lediglich ein einziger Benutzer hat sein Profilbild geändert, jedoch haben acht Benutzer ihren Nicknamen geändert. Der Nickname war für die Darstellung in der Liste aller Profile zuständig. Sieben Benutzer haben mindestens ein Kontaktdetail, wie z.B. Vorname, Telefonnummer oder Straße, gesetzt. In der Regel haben Benutzer, wenn sie denn ihr Profil schon bearbeitet haben, nicht nur ein Feld geändert, sondern ihr Profil zu einem Großteil gepflegt. Insgesamt zwei Benutzer haben ihre Profile versteckt, sodass sie nicht mehr öffentlich einsehbar waren. Demnach blieben 78 Profile sichtbar.

Beim Erstellen einer Anzeige wurden per Default alle öffentlichen Kontaktdetails des Benutzers, der Anzeige hinzugefügt. Bei insgesamt 30 Anzeigen haben die Benutzer diesen Wert manuell verändert. Das entspricht 81% aller erstellten Anzeigen. Für die 37 Anzeigen ergab sich folgende Verteilung:

Kontaktoption	Anzahl	Anteil
Email	14	37,8%
Telefon und Email	15	40,5%
Telefon, Email und Adresse	1	2,7%
Öffentlich	7	19%

*Tabelle 2 Verteilung der Kontaktinformationen für Anzeigen*

Jede erstellte Anzeige musste zumindest in die Kategorie Gesuch oder Angebot eingeteilt werden. Darüber hinaus gab es noch viele andere Kategorien, wie in Kapitel 3.1. bereits vorgestellt. Es wurden insgesamt 5 Gesuche und 32 Angebote angelegt. Die meisten Anzeigen waren Angebote ohne weitere Unterkategorie. Am zweithäufigsten wurden Fachbücher und Multimedia & Elektronik Artikel angeboten. Abbildung 20 zeigt die vollständige Verteilung aller Kategorien.

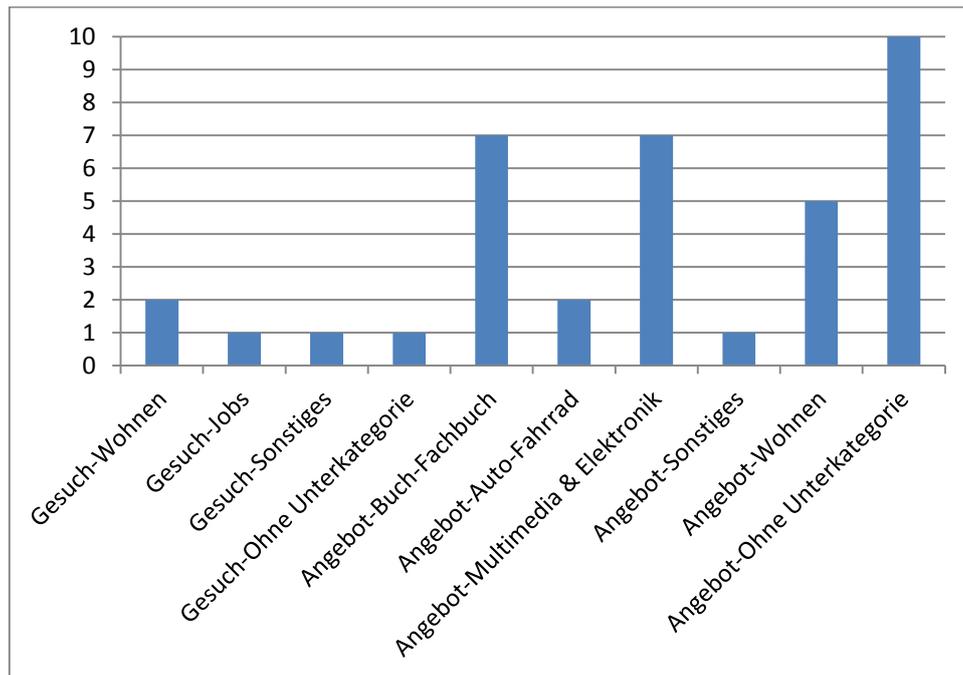


Abbildung 20 Verteilung der Anzeigen auf die verschiedenen Kategorien

### 4.3.2. Auswertung der Log-Dateien

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten und interessantesten Daten aus der Auswertung präsentiert und einiges bildhaft veranschaulicht. Im Anhang befinden sich darüber hinaus noch weitere Diagramme.

Im Gegensatz zu der Website, welche durchgängig lief, wurde das Campus-Board an den Wochenenden abgebaut und war somit nur 36 Tage lang aktiv.

Die folgende Liste zeigt alle Ereignisse die protokolliert wurden, in aufsteigender Reihenfolge der Häufigkeit:

FeedbackAbgeschickt  
EigeneInserateAufgerufen  
FeedbackAufgerufen  
InseratPerMailGesendet  
ProfilGespeichert  
QRCodeLoginAusgefuehrt  
EigenesProfilAufgerufen  
LogoutAusgefuehrt  
LogoutAufgerufen  
LoginAusgefuehrt  
RegistrierungAusgefuehrt  
RegistrierungAufgerufen  
HilfeAufgerufen  
ProfilAufgerufen  
HilfeBereichGewechselt  
LoginAufgerufen  
SuchwortGeändert  
InseratAufgerufen  
ProfilAngeschaut  
IdleModusBeendet  
IdleModusGestartet  
KategorieGewählt  
InseratAngeschaut

#### **Anzahl der protokollierten Ereignisse**

Die Summe aller Ereignisse beläuft sich auf 7884 und reicht von 2 Vorkommnissen für Feedback-Abgeschickt bis 2643 Vorkommnissen für Inserat-Angeschaut. Für die 36 Tage an denen Ereignisse protokolliert wurden, ergibt das ca. 219 Ereignisse pro Tag oder ca. 9 Ereignisse pro Stunde. Um einen realistischen Stunden-Durchschnitt zu ermitteln, sollte man die nächtlichen Stunden nicht mit einbeziehen, da dort sehr wenig Interaktion stattfand. Wenn man für alle Tage lediglich die Zeit zwischen 7:00-20:59 Uhr betrachtet und die Stunden abzieht, die das Campus-Board in der ersten Woche vor 21 Uhr abgebaut wurde, sowie die Laufzeit des letzten Tages, ergibt das 7680 Ereignisse in 476 Stunden. Demnach gab es insgesamt 204 nächtliche Ereignisse zwischen 21:00-6:59 Uhr. Mit dieser Einschränkung ergibt das ca. 16 Ereignisse pro Stunde für den Zeitraum von morgens bis abends. Abbildung 21 zeigt den zeitlichen Verlauf sämtlicher Ereignisse für den gesamten

Versuchszeitraum. Die Abbildung zeigt, dass bereits am ersten Tag sehr großes Interesse bestand. Das Maximum verläuft zwischen dem 03.06.2013 und dem 06.06.2013. Genau in dieser Zeit wurde die Rundmail an alle Studierenden verschickt und die E-Mail an die registrierten Benutzer, welche über Neuerungen informiert hat.

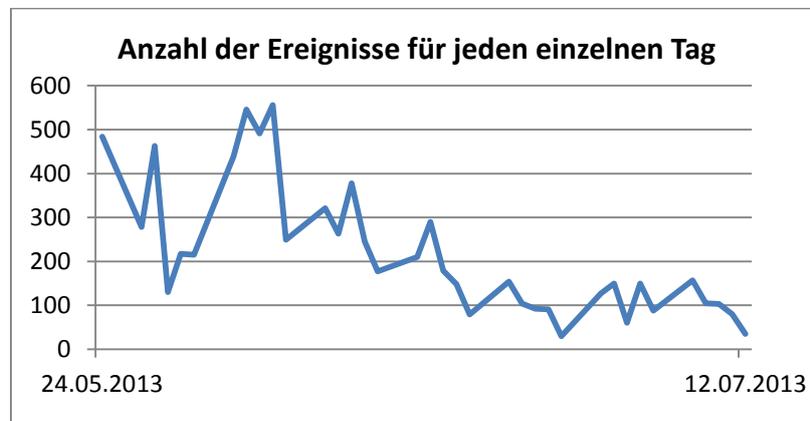


Abbildung 21 Zeitlicher Verlauf der Ereignisse

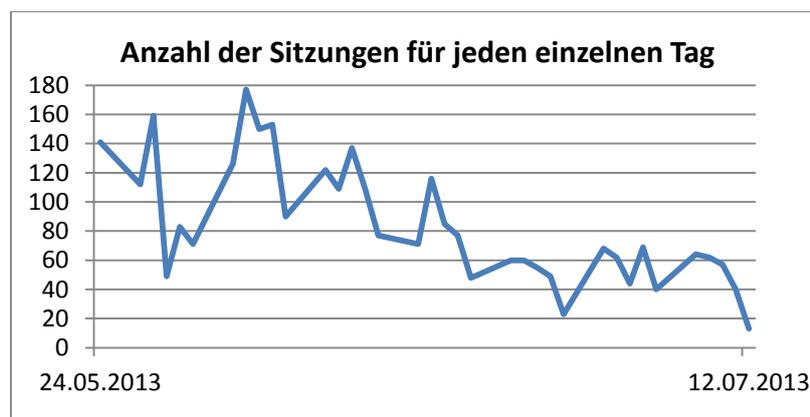


Abbildung 22 Zeitlicher Verlauf der Sitzungen

Danach hat die Anzahl der Ereignisse immer weiter abgenommen. Eine Erklärung könnte sein, dass an der HAW Hamburg seit dem 24.06.2013 Klausuren stattfanden. Bereits in der Zeit unmittelbar vor den Klausuren gibt es wenige bis keine Veranstaltungen mit Präsenzplicht. Viele Studenten lernen an anderen Orten und halten sich somit viel weniger an der HAW auf. Ebenso gehen viele Studenten nach Abgabe einer Klausur direkt nachhause um für die nächste Klausur zu lernen. Insgesamt bedeutet das, dass es in dieser Zeit viel weniger potentieller Benutzer vor Ort gab, was den sinkenden Verlauf der Anzahl der Interaktionen erklären könnte. Ein anderer Grund jedoch könnte sein, dass das Interesse im Laufe der Zeit abgenommen hat.

### ***Uhrzeit mit den meisten Ereignissen***

Die Mensa am Campus Berliner Tor, deren Haupteingang sich im Foyer befindet, in dem auch das Campus-Board aufgestellt war, öffnet um 11:15 Uhr. Die große Mittagspause zwischen zwei Vorlesungseinheiten beginnt um 11:30 Uhr. Um diese Uhrzeit strömen viele Studenten aus sämtlichen Fakultäten in die Mensa, wo sie am Campus-Board vorbei kamen. Die Erwartung, dass die meiste Interaktion in dieser Zeit stattfinden würde, kann absolut bestätigt werden. Um das zu belegen, wurde zunächst für jeden einzelnen Tag, die Stunde mit den meisten Ereignissen berechnet. Anschließend wurde die Häufigkeit jeder dabei ermittelten Stunde gezählt. Dabei kam heraus, dass in der Zeit von 11:00-11:59 Uhr die meisten Ereignisse stattgefunden haben. Abbildung 23 zeigt eine Übersicht der Häufigkeit der Stunden mit den meisten Ereignissen.

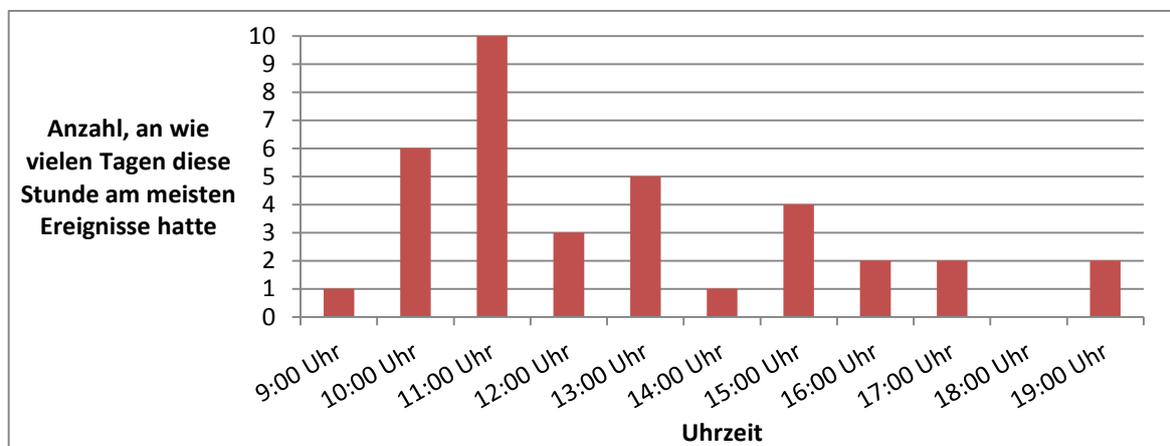


Abbildung 23 Übersicht der Häufigkeit der Stunden mit den meisten Ereignissen

### ***Authentifizierte Interaktionen***

Die Möglichkeit sich zu authentifizieren wurde insgesamt 13-mal wahrgenommen. Dafür wurden 123 Ereignisse, von elf verschiedenen Benutzern protokolliert. Das entspricht 1,56% der Gesamtanzahl aller Ereignisse. Das QR-Code Login-Verfahren wurde viermal verwendet und das Verfahren über die Login-Maske neunmal. Ein einziger Benutzer hat sich zweimal eingeloggt und zwei Benutzer haben sich nach dem Einloggen nicht wieder ausgeloggt. Das Campus-Board hat diese zwei Benutzer nach 3 Minuten automatisch ausgeloggt, dafür aber kein Ereignis protokolliert, da sie maschinellen Ursprungs sind und nicht von menschlicher Interaktion herrühren. Aus diesem Grund stimmt die Anzahl der Logins nicht mit der Anzahl der Logouts überein. Ein Benutzer ist nach dem Authentifizieren anscheinend direkt weg gegangen, da seine Sitzung nach drei Minuten ereignislos ausgelaufen ist. Da so wenige Authentifizierungen vorgenommen wurden, kann man leider keine Aussagen darüber

treffen, ob Benutzer ein anderes Verhalten zeigen wenn sie das Campus-Board das erste Mal benutzen oder wenn sie es bereits kennen. Die Gründe dafür, dass sich Benutzer so selten eingeloggt haben, könnten darin liegen, dass es einerseits Benutzern nicht klar war welchen Mehrwert es bringt, sich einzuloggen oder aber, dass die Verfahren zum Einloggen zu sehr versteckt, zu kompliziert bzw. zu aufwändig erschienen. Dass sich nur ein einziger Benutzer ein weiteres Mal eingeloggt hat, könnte daran liegen, dass die Funktionen für authentifizierte Benutzer als kein großer Mehrwert empfunden wurden. Im Kapitel über die Auswertung der Umfrage werden diese Punkte detaillierter untersucht.

### ***Ermittlung von Sitzungen***

Die Anzahl der Ereignisse, sowie der zeitliche Verlauf derer, spiegeln zwar wieder, dass das Campus-Board in der Tat genutzt wurde, sagen jedoch nichts darüber aus, wie viele Benutzer bzw. Sitzungen es gegeben hat. So ist es theoretisch möglich, dass sämtliche Ereignisse eines Tages von nur ein bis zwei Benutzern stammen. Interessant ist die Anzahl der einzelnen in sich abgeschlossenen Benutzungen. Folgendes Szenario definiert, was als Sitzung aufgefasst wird:

*Eine Person tritt an das Campus-Board heran, benutzt es für eine gewisse Zeitspanne, wobei die verschiedenen Funktionen beliebig oft aufgerufen werden können und verlässt es anschließend wieder.*

Da über 98% aller Interaktionen anonym erfolgten, lässt sich nur schwer rekonstruieren, wie viele Sitzungen es gegeben hat. Einziger Indikator dafür ist die Zeitspanne zwischen zwei einzelnen Ereignissen. Wenn nach einem Ereignis eine gewisse Zeitlang nichts passiert, wird dies als Abschluss einer Sitzung gewertet. Das nächste Ereignis das danach auftritt, beginnt die nächste Sitzung. Je nach gewählter Zeitspanne ergeben sich dadurch unterschiedlich viele Sitzungen. Im Anhang findet man Daten für Zeitspannen von einer Sekunde bis zu einem ganzen Tag. Nachfolgend wird von einer Zeitspanne von 40 Sekunden ausgegangen, da dies als lang genug betrachtet wird. Wenn ein Benutzer 40 Sekunden lang nichts tut, muss er entweder eine sehr umfangreiche Anzeige betrachten oder anderweitig beschäftigt sein. Da dies jedoch wohl eher Randfälle sind und die Abweichung in der Anzahl der Sitzungen bei etwas kürzeren bzw. etwas längeren Zeitspannen relativ gering ausfällt, werden 40 Sekunden als guter Wert betrachtet. Somit ergeben sich insgesamt 3028 Sitzungen für die Gesamtdauer des Versuchsaufbaus. Das entspricht etwa 84 Sitzungen pro Tag oder 3,5 Sitzungen pro Stunde. Wenn man allerdings wieder nur die Zeiten von 7:00-20:59 Uhr betrachtet, ergibt das 2921 Sitzungen. Da man nur die tatsächliche Laufzeit zu den Hauptzeiten betrachtet, ergeben sich daraus etwa 6 echte Sitzungen pro Stunde. Das entspricht einem Benutzer alle zehn Minuten, was als voller Erfolg gewertet wird, zumindest

von der reinen Benutzungshäufigkeit her. Darüber hinaus wurden die Sitzungen für jeden einzelnen Tag ermittelt. Der Verlauf ist Abbildung 22 zu entnehmen. Wenn man den Verlauf der einzelnen Ereignisse mit dem Verlauf der Sitzungen (Abbildung 21 und 22) miteinander vergleicht, stellt man fest, dass sich die Kurven sehr stark ähneln. Es wäre durchaus denkbar gewesen, dass die Anzahl der Sitzungen pro Tag relativ konstant bleibt und nur die Anzahl der Ereignisse innerhalb einer Sitzung mit der Zeit abnimmt, da das System bei nochmaliger Benutzung bereits bekannt ist und weniger erkundschaftet wird. Mit den ermittelten Zahlen kommt man auf 2,6 Ereignisse pro Sitzung. Das erscheint zwar relativ wenig, kann aber durchaus einen sehr häufigen Anwendungsfall darstellen, wie z.B. dass ein Benutzer vor das Campus-Board tritt, ein wenig durch die Inserate stöbert und sich dabei zwei bis drei im Detail anschaut.

### 4.3.3. Auswertung der Umfrage

Die vollständige Auswertung aller 28 Fragen mit sämtlichen Diagrammen befindet sich im Anhang. Nachfolgend werden lediglich die interessantesten Ergebnisse vorgestellt. Je nach gewählten Antworten existierten unterschiedliche Pfade durch die Umfrage. So gab es Pfade mit 4, 6 oder 27 Fragen. Alle Ergebnisse, die dem entsprechen, sind somit vollständig. Die Umfrage war dann nach vier Fragen beendet, wenn den Teilnehmern das Campus-Board während des Versuchsaufbaus gar nicht aufgefallen ist, denn dann sind sie nicht in der Lage spezielle Fragen dazu zu beantworten. Die ersten vier Fragen waren folgende:

1. *In welcher Fakultät studierst du?*
2. *Wie häufig hast du im letzten Jahr herkömmliche schwarze Bretter benutzt? (Dazu zählt auch nur das Durchstöbern)*
3. *Wie stark ist dir das Campus-Board im letzten Monat aufgefallen?*
4. *Was hätte man deiner Meinung nach noch tun sollen, um mehr Aufmerksamkeit zu erlangen?*

Insgesamt haben 430 Studenten an der Umfrage teilgenommen. Die Verteilung auf die unterschiedlichen Fakultäten war dabei wie folgt:

<b>Fakultät</b>	<b>Anzahl</b>
Technik und Informatik	225
Design, Medien und Information	94
Wirtschaft und Soziales	111

*Tabelle 3 Verteilung der Umfrageteilnehmer auf die vorhandenen Fakultäten*

144 Teilnehmer haben lediglich die Fragen 1-4 beantwortet. 140 davon haben geantwortet, dass ihnen das Campus-Board gar nicht aufgefallen ist. Diese haben die Umfrage für sich vollständig beantwortet. Vier weitere Personen haben die Umfrage an dieser Stelle beendet obwohl sie noch weitere Fragen zu beantworten hatten.

Die vierte Frage wurde von 387 Teilnehmern beantwortet. Darunter gibt es 53 frei formulierte Texte. Von den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten konnten die Teilnehmer mehrere auswählen. Von rund 50% und damit am häufigsten wurde genannt, dass Informationsplakate am sinnvollsten wären um das Campus-Board zu bewerben. Die frei formulierten Antworten lassen sich primär in folgende Kategorien einordnen:

Kategorie	Anzahl
Campus-Board besser gestalten	9
Allgemein mehr informieren	9
An mehreren Standorten aufstellen	8
Vielfältigere Inhalte	4
Umfassende Online-Plattform	3

*Tabelle 4 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 4*

Am häufigsten wurde genannt, man solle das Campus-Board besser bzw. attraktiver gestalten. Ein Teilnehmer beschrieb das Aussehen des Campus-Boards als „zusammengefrickelte“ Informatik-Spielerei, weshalb ein nettes Gehäuse ganz sinnvoll wäre. Darüber hinaus wurde auch mehrfach erwähnt, dass ein größerer Bildschirm mehr Aufmerksamkeit erwecken würde. Neben mehr Information im Allgemeinen, wurde ebenso erwähnt, dass Informationen direkt am herkömmlichen schwarzen Brett sehr sinnvoll gewesen wären. Am zweithäufigsten wurde der Wunsch nach mehreren Standorten geäußert. Lediglich zwei Teilnehmer meinten dabei, dass der gewählte Standort suboptimal war und man für das Campus-Board lieber einen besseren Standort hätte finden sollen.

Die fünfte Frage behandelte die Häufigkeit der Benutzung des Campus-Boards. Als Antwortmöglichkeit gab es eine Skala von eins bis zehn, wobei eins bedeutet, dass das Campus-Board gar nicht genutzt wurde. Abbildung 24 zeigt die Verteilung auf der Skala. Von den 286 Teilnehmern, die diese Frage beantwortet haben, haben 98 von ihnen das Campus-Board nicht einmal genutzt. Damit bleiben 188 die es genutzt haben. Fast jeder fünfte Teilnehmer hat das Campus-Board häufig bis sehr häufig genutzt (Ca. 19%, oder 53 Teilnehmer, gaben eine Häufigkeit von 5 bis 10 an).

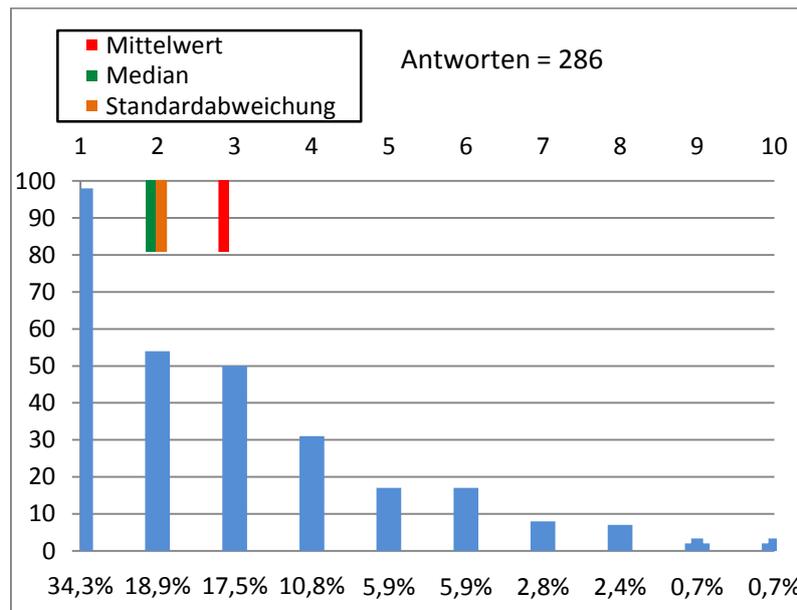


Abbildung 24 Auswertung der Antworten auf Frage 5

Die sechste Frage wurde nur denjenigen Teilnehmern gestellt, die das Campus-Board gar nicht genutzt haben. Sie zielte darauf ab herauszufinden, weshalb die Teilnehmer das Campus-Board nicht genutzt haben, insbesondere, wenn sie in der Vergangenheit herkömmliche schwarze Bretter verwendet hatten. Insgesamt 80 Teilnehmer haben diese Frage beantwortet. Damit sind 18 Teilnehmer vorher abgesprungen oder haben sich enthalten. Nach der sechsten Frage war die Umfrage in diesem Fall beendet, da die Teilnehmer das Campus-Board zwar wahrgenommen haben, es aber nicht genutzt haben. Somit sind sie ebenfalls nicht in der Lage spezielle Fragen zu beantworten. Abbildung 25 veranschaulicht die Verteilung auf die verschiedenen Antwortmöglichkeiten. Darüber hinaus haben zwölf Teilnehmer die Option wahrgenommen einen freien Text zu verfassen.

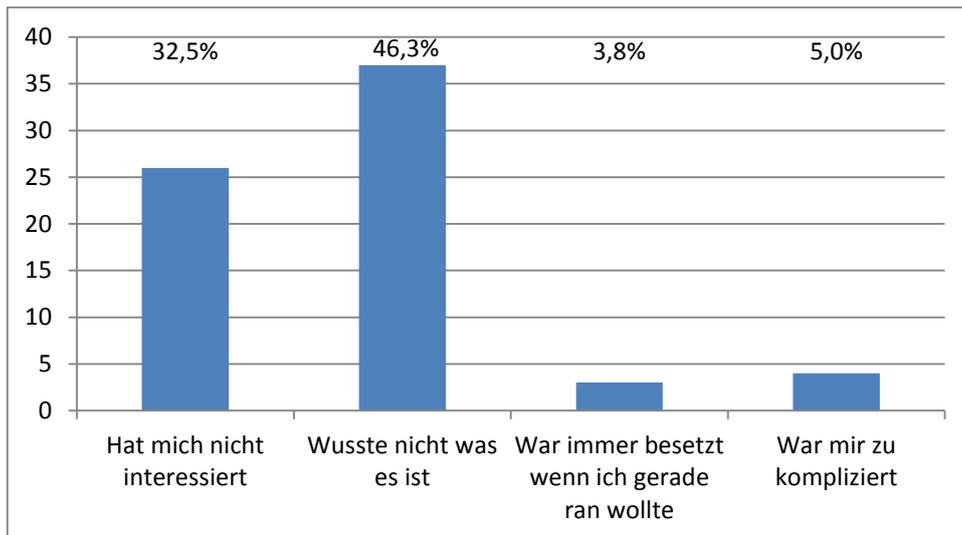


Abbildung 25 Auswertung der Antworten auf Frage 6

Fast die Hälfte der Teilnehmer hat das Campus-Board nicht genutzt, weil sie nicht wussten was es war. 26 hat es einfach nicht interessiert und nur wenige haben geantwortet, dass es immer dann besetzt war, wenn sie gerade ran wollten oder es zu kompliziert fanden. Die freien Textantworten kann man in folgende Kategorien einordnen:

Kategorie	Anzahl
Schlechte Wahrnehmung	3 (25%)
Selten vor Ort	3 (25%)
Kein Interesse	2 (16,6%)
Herkömmliche schwarze Bretter haben mehr Charme	2 (16,6%)
Falsche Vorstellungen vom Campus-Board	2 (16,6%)

Tabelle 5 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 6

Interessant ist, dass immerhin zwei Personen das Campus-Board nicht genutzt haben, weil sie finden, dass altmodische schwarze Bretter mehr Charme haben, da man die Aushänge selbst gestaltet und dabei der Kreativität keine Grenzen gesetzt sind. Demgegenüber stehen jedoch etliche Personen die das Campus-Board genutzt haben und es als gute Alternative betrachten. Zumindest einige derer die an dem herkömmlichen schwarzen Brett festhalten, könnte man womöglich überzeugen, wenn es einen Editor für die Aushänge gäbe, sodass man diese individuell gestalten könnte.

Die Fragen 7-28 wurden jedem Teilnehmer gestellt der bei Frage 5 mit einer 2 und höher geantwortet hat, das Campus-Board demnach genutzt hat. Allerdings gaben von dieser Gruppe 27 Teilnehmer bei Frage 7 an, bis zum Schluss nicht verstanden zu haben worum es beim Campus-Board ging. Dies, sowie die Antworten auf Frage 6 lassen auf Defizite in der Kommunikation schließen. Das gesamte System ist relativ komplex und so muss der Einstieg in solche Systeme noch weiter vereinfacht werden, damit jeder auf Anhieb versteht, worum es geht und von der Komplexität nicht abgeschreckt wird. Dennoch fanden 52 Teilnehmer und damit rund ein Drittel, dass das Campus-Board selbsterklärend sei. Ein weiteres Drittel fand die Rundmail hätte bereits das Wichtigste mitgeteilt. Nur wenige gaben den Hilfebereich als beste Informationsquelle an. Einige wenige haben als freie Antwortmöglichkeit geschrieben, dass die Vorstellung in einer Ihrer Veranstaltungen am meisten geholfen hat zu verstehen was das Campus-Board ist. Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, dass die Personen, die sich an das Campus-Board gewagt haben dabei relativ wenig Schwierigkeiten beim Verstehen hatten. Nur wenige die es genutzt haben, hatten Probleme zu verstehen was es ist. Vielmehr hat es einige Person schon vorher abgeschreckt, sodass sie es gar nicht erst versucht hatten.

Von denjenigen, die bei Frage 6, als Grund das Campus-Board nicht genutzt zu haben, angaben sie wussten nicht was es ist, sieht der Anteil zu den Personen, die diese Frage beantwortet haben auf die einzelnen Fakultäten verteilt, wie folgt aus:

<b>Fakultät</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Antworten auf Frage 6 insgesamt</b>
Technik und Informatik	11 (28,9%)	38
Design, Medien und Information	10 (66,7%)	15
Wirtschaft und Soziales	16 (59,3%)	27

*Tabelle 6 Verteilung von Personen auf Fakultäten, die das Campus-Board nicht genutzt haben, weil sie nicht wussten was es ist*

Somit sind die meisten, die nicht wussten was das Campus-Board ist, nicht-Informatiker. Eine mögliche Erklärung dafür könnte darin liegen, dass der Standort der Fakultät „Design, Medien und Information“ nicht am Berliner Tor ist. Es haben nur einige wenige Studierende, aus dieser Fakultät, Veranstaltungen am Campus Berliner Tor. Deshalb ist es durchaus möglich, dass einige derer, die an der Umfrage teilgenommen haben, das Campus-Board nie zu Gesicht bekommen haben.

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich ebenso bei Frage 7, welche darauf abzielte herauszufinden, welche Informationsquelle am ehesten dabei geholfen hat zu verstehen was das Campus-Board ist. Die eben genannte mögliche Erklärung ist hierbei jedoch hinfällig, da diese Frage nur von Teilnehmern beantwortet wurde, die bereits angaben, das Campus-Board genutzt zu haben. Die Verteilung auf die Fakultäten von den Personen die das Campus-Board zwar genutzt haben, dennoch bis zum Ende nicht wussten worum es geht, sieht folgendermaßen aus:

Fakultät	Anzahl	Antworten auf Frage 7 insgesamt
Technik und Informatik	14 (11,6%)	121
Design, Medien und Information	8 (27,6%)	29
Wirtschaft und Soziales	5 (20%)	25

*Tabelle 7 Verteilung von Personen auf Fakultäten, die bis zum Ende nicht wussten was das Campus-Board ist*

Die Verteilung derer, die es als selbsterklärend eingestuft hatten, ist folgende:

Fakultät	Anzahl
Technik und Informatik	41 (33,9%)
Design, Medien und Information	6 (20,7%)
Wirtschaft und Soziales	5 (20%)

*Tabelle 8 Verteilung von Personen auf Fakultäten, die das Campus-Board als selbsterklärend eingestuft haben*

Diese Ergebnisse ergeben ein deutliches Bild. Informatiker hatten deutlich weniger Schwierigkeiten mit dem Verständnis des Campus-Boards als nicht-Informatiker.

Bei den Fragen 8 bis einschließlich 21 handelt es sich um Skalenfragen, wobei die Zustimmung zu bestimmten Aussagen erfragt wurde. Die Skala reichte von eins, maximaler Ablehnung, bis sechs, maximaler Zustimmung. Alle Fragen waren dem Campus-Board gegenüber wohlwollend formuliert, wie beispielsweise:

*8. Ich finde die Idee eines digitalen schwarzen Bretts sinnvoll*

*13. Die Filterung nach Kategorien war sinnvoll*

*17. Ich habe lieber das Campus-Board durchstöbert, anstatt das herkömmliche schwarze Brett*

Der Durchschnitt aller Mittelwerte beträgt 4,2. Die Mehrheit der Fragen wurde demnach relativ positiv beantwortet. Der niedrigste Mittelwert wurde bei Frage 17 ermittelt und beträgt 3,6. Der Median hingegen beträgt 4. Demnach hat mindestens die Hälfte mit einer 4 und höher geantwortet. Durchschnittlich haben 150 Teilnehmer die Fragen 8-21 beantwortet. Der durchschnittliche Median liegt bei 4,4. Die Mehrheit der Befragten findet die Umsetzung eines digitalen schwarzen Bretts in Form des Campus-Boards somit gut, findet es übersichtlicher als herkömmliche schwarze Bretter und hält die meisten Funktionen für sinnvoll. Überraschender Weise wurde die Frage, ob das Einloggen per QR-Code mittels Android-App sinnvoll war, von mindestens der Hälfte der Teilnehmer mit einer 4 und höher beantwortet, obwohl die Auswertung der Log-Dateien ergeben hat, dass die Login-Funktion nur sehr wenig genutzt wurde. Womöglich haben die Teilnehmer dabei jedoch nicht die Sinnhaftigkeit eines generellen Logins gemeint, sondern lediglich die Realisierung eines Logins über QR-Codes mithilfe mobiler Endgeräte bewertet. Ungeachtet dessen könnte man vermuten, dass eine Funktion die als so sinnvoll erachtet wird, von jedem Befürworter zumindest ausprobiert wird. Der Login über den QR-Code wurde jedoch nur 4-mal durchgeführt. Das sind lediglich 4,1% von den 97 Teilnehmern die mit mindestens 4 geantwortet haben. Frage 25 zielt genau darauf ab herauszufinden wieso der Login so selten benutzt worden ist. Die Frage gehört zu den Expertenfragen und hat keine Antwortmöglichkeit vorgegeben, sondern erlaubt ausschließlich einen freien Text als Antwort. Diese Frage wurde von 61 Teilnehmern beantwortet.

Kategorie	Anzahl
Zu kompliziert, aufwändig oder unpraktisch	23 (31,9%)
Kein Interesse	22 (30,6%)
Funktion unbekannt	15 (20,8%)
Sicherheitsbedenken	10 (13,9%)
Hat nicht richtig funktioniert	2 (2,8%)

*Tabelle 9 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 25*

Einige Antworten wurden ihren Aussagen gemäß mehreren Kategorien zugeordnet, die man Tabelle 9 entnehmen kann. Am häufigsten wurde genannt, dass der Login zu aufwändig oder schlicht als unpraktisch erschien. Einige hatten jedoch falsche Vorstellungen vom Login oder vom Campus-Board im Allgemeinen und fanden es einfach zu kompliziert. Dies schreckte viele potentielle Benutzer ab, sodass sie keine Lust hatten sich mit dem Login auseinanderzusetzen. Daneben vermuteten viele Benutzer, dass es generell kein großes Interesse an einem Login gibt. Sie denken die meisten wollen am Campus-Board lediglich die Anzeigen durchstöbern und sich nicht authentifizieren. Einige äußerten Sicherheitsbedenken hinsichtlich der Eingabe von vertraulichen Informationen auf einem großen halböffentlichen Bildschirm. Es zu vergessen sich auszuloggen, sodass fremde Personen Zugriff auf den Benutzer-Account bekämen, wurde als weitere Gefahr aufgeführt. Dieser Problematik war man sich natürlich bewusst, weshalb das Campus-Board Benutzer nach einer gewissen Zeitspanne der Inaktivität automatisch ausloggt. Dennoch war dies natürlich ein potentielles Sicherheitsrisiko. Die Auswertung der Log-Dateien zeigte, dass selbst bei den 13 Logins die es gab, bereits 2 Benutzer vergessen hatten sich auszuloggen. Das entspricht einer Quote von ca. 15%. Die Sicherheitsbedenken in diesem Punkt sind demnach gerechtfertigt. Etwa 20% gaben an, dass viele von der Möglichkeit sich einzuloggen nicht gewusst haben und mehr Information hierbei wichtig wäre. Ebenso wurde angemerkt, dass die Motivation das Campus-Board in vollem Umfang zu nutzen bei Einigen nicht so hoch war, da von Anfang an bekannt war, dass der Aufbau nur befristet ist. Die Vermutung liegt nahe, dass die Benutzung an sich, ebenso die Verwendung des Logins steigen würde, wenn das Campus-Board als feste Installation realisiert werden würde und somit fester Bestandteil des Hochschulcampus' wäre. Zwei Teilnehmer gaben an, dass das QR-Code Login Verfahren bei ihnen nicht korrekt funktioniert hatte. Für eine feste Installation wären ausführlichere Tests notwendig um sicherzustellen, dass der Mechanismus einwandfrei funktioniert.

Ein interessanter Zusammenhang besteht zwischen den Fragen 2 und 22, sprich zwischen der Benutzungshäufigkeit herkömmlicher schwarzer Bretter und dem Vergleich des Feedbacks zu eigenen Aushängen am Campus-Board, mit Aushängen am herkömmlichen schwarzen Brett. Frage 22 wurde von 153 Teilnehmern beantwortet. Davon haben 39 Anzeigen am Campus-Board erstellt. Nur ein Einziger sagt, dass das Feedback auf seine Anzeigen schlechter war als bei herkömmlichen schwarzen Brettern. Zwar sagen 24 und damit ca. 61% derer die Anzeigen erstellt haben, dass das Feedback relativ gleich war. Der interessante Aspekt zeigt sich jedoch erst wenn man die Benutzungshäufigkeit herkömmlicher schwarzer Bretter hinzuzieht. Wenn man eine sechs und höher als häufige Nutzung interpretiert, dann liegt der Anteil derer, die das Feedback als besser bewerten, von denen die eine Benutzungshäufigkeit von sechs und höher angaben, bei 35,7%. Der Anteil derer, die das Feedback als relativ ähnlich betrachten, liegt lediglich bei 16,7%. Bei der Betrachtung der Teilnehmer die eine noch höhere Benutzungshäufigkeit angaben, wird

dieser Effekt noch deutlicher. Erst bei einer Benutzungshäufigkeit von vier und weniger wechselt das Verhältnis. Man kann also sagen, dass Personen, die in der letzten Zeit sehr häufig herkömmliche schwarze Bretter verwendet haben, dementsprechend viel Erfahrung mit ihnen haben, meinen, dass sie auf die Aushänge am Campus-Board eine höhere Resonanz erzielten.

Mit Frage 24 wollte man herausfinden was die größte Hürde dabei war, Anzeigen einzustellen. Thematisch lassen sich die Antworten wie folgt einordnen:

Kategorie	Anzahl
Mangelndes Verständnis	6
Erstellen ging nur über die Webseite	5
Zu zeitaufwändig	4
Notwendigkeit einer Registrierung	4
Ablehnung von Anzeigen in digitaler Form	3
Präsentation der Anzeigen suboptimal	2

*Tabelle 10 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 24*

Wie zuvor erwähnt ist eine umfassendere Aufklärung und ein leichter Einstieg erforderlich, da mangelndes Verständnis des Erstellungsprozesses wohl das Hauptproblem ist. Darüber hinaus war es für einige ein Hindernis, dass man Anzeigen nur über die Webseite erstellen konnte. Die Benutzer hätten sich hierbei einfachere Möglichkeiten direkt am Campus-Board selbst gewünscht, wie die, die beispielsweise im Design beschrieben wurden.

Bei Frage 26 konnten die Teilnehmer aufschreiben, welche Suchmöglichkeiten für Anzeigen sie sich noch gewünscht hätten. Dabei haben die meisten genannt, dass die Suche ihrer Meinung nach bereits optimal umgesetzt war. Dennoch wurden einige interessante Vorschläge gemacht, wie z.B. eine Sortierung nach Beliebtheit einer Anzeige, sprich nach der Anzahl der Aufrufe. Weitere Vorschläge waren eine Sortierung nach Erstellungsdatum sodass neuere Anzeigen zuerst erscheinen oder die Möglichkeit sich zu einem betrachtenden Aushang, ähnliche anzeigen zu lassen.

Bei Frage 27 geht es darum, welche Funktionen des Campus-Boards als unnötig eingestuft wurden. Von den 22 Teilnehmern die diese Frage beantwortet haben sagt rund die Hälfte, dass sie keine Funktion als überflüssig erachten. Von der anderen Hälfte sagen die meisten, dass der Login, bzw. der Login über QR-Codes unnötig war. Weitere Punkte wurden nicht genannt. Wie bereits die bisherigen Ergebnisse auch, zeigt dies, dass der Login als kein wirklicher Mehrwert empfunden wurde.

Bei der letzten Frage konnten die Teilnehmer aufschreiben, welche Funktionen sie sich sonst noch gewünscht hätten. Am häufigsten wurde der Wunsch nach einer mobilen Applikation für alle Plattformen geäußert. Dies wäre für eine feste Installation in der Tat eines der wichtigsten Anliegen. Lediglich aus praktischen Gründen wurde für das Experiment auf eine Umsetzung der Android-App für andere Plattformen verzichtet. Einige Vorschläge decken sich mit dem visionären Design aus Kapitel 3. Zum Beispiel wurde erwähnt, dass man gerne benachrichtigt worden wäre, wenn für ein vorliegendes Gesuch ein passendes Angebot eingestellt wird oder, dass man automatische Benachrichtigungen bekommt, wenn Inhalte aus bestimmten Kategorien, welche man im Profil bearbeiten kann, eingestellt werden.

#### **4.3.4. Fazit**

Die rein quantitative Auswertung der Datenbank und der Log-Dateien zeigt, dass das Campus-Board in einem akzeptablen Maß benutzt wurde. Es wurden insgesamt 7884 Ereignisse protokolliert. Über den gesamten Versuchszeitraum gab es ca. einen Benutzer alle zehn Minuten und es wurden 37 Anzeigen von 19 verschiedenen Benutzern erstellt. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass das Campus-Board im Großen und Ganzen relativ gut aufgenommen wurde, denn die Anzeigen wurden strukturiert und übersichtlicher dargestellt, als es bei herkömmlichen schwarzen Brettern der Fall ist. Zudem waren die Suchmöglichkeiten hervorragend dafür geeignet, das Campus-Board schnellstmöglich nach für einen interessanten Anzeigen zu durchsuchen. Lediglich die Login-Funktion fand keinen großen Anklang. Sie wurde nur sehr selten benutzt und hat die meisten Benutzer schlicht nicht interessiert.

Ein großer Wunsch war es Anzeigen auch direkt am Campus-Board erstellen zu können, wie es im visionären Design beschrieben wurde. In Verbindung mit einem einfacheren Login-Verfahren könnte man den Login auf diese Weise doch noch zu einem erheblichen Mehrwert für die Benutzer ausbauen. Es gab jedoch auch Benutzer denen die verfügbaren Kommunikationskanäle nicht ausgereicht haben und nicht wussten was genau das Campus-Board war und wie es funktioniert. Eine feste Installation müsste dementsprechend mehr beworben werden. Die Umfrage ergab, dass dafür Plakate hervorragend geeignet wären. Interessant ist die Feststellung, dass Informatiker deutlich weniger Schwierigkeiten mit dem Verständnis hatten als nicht-Informatiker. Das Campus-Board wurde während der Entwicklung überwiegend von Informatikern auf Usability getestet, in Zukunft jedoch müssten dies verstärkt Laien sein, um die wirklich schwerwiegenden Barrieren zu beseitigen.

Beim Design des Campus-Boards wurde bewusst auf eine umfassende Webseite, mit der man auch sämtliche Anzeigen durchsuchen kann, verzichtet, da man speziell das asynchrone

Kommunikationsparadigma untersuchen wollte, bei dem die Kommunikation am selben Ort, jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten stattfindet. Die Befürchtung war, dass kaum einer das Campus-Board nutzen würde, wenn es eine Online-Plattform gäbe, mit der man bereits alles machen kann. Zudem betreiben viele Hochschulen und Universitäten, mehr oder weniger erfolgreich, bereits Webseiten in Form eines Kleinanzeigenmarktes, an denen Studenten Gesuche und Angebote einstellen, als auch durchsuchen können. Die Umfrage ergab jedoch, dass sich einige Benutzer genau dies gewünscht hätten, dass sie die Anzeigen auch online betrachten können. Solche Benutzer sehen wohl keine Notwendigkeit für schwarze Bretter, denn sie finden Online-Plattformen als ausreichend. Auf der anderen Seite gab es viele Benutzer, die bereits davon abgeschreckt wurden, dass der Registrierungs- und Anzeigenerstellungsprozess Web-basiert war. Hier offenbart sich ein großes Potential. Mit einer einfachen und intuitiven Möglichkeit Anzeigen direkt vor Ort zu erstellen und einem simpleren Registrierungs-, bzw. Authentifizierungsprozesses, könnte man die Bedürfnisse dieser Personen zufrieden stellen und sie als aktive Benutzer gewinnen. In Kombination mit einer umfassenden Online-Plattform, sofern solche Plattformen bereits existieren könnte man an diese eine Anbindung schaffen, gewinnt man auch die anderen Benutzer, was letztendlich zu mehr Inhalten für alle Teilnehmer führen würde. Zusätzlich sollte es mehrere Standorte geben, die miteinander vernetzt sind und somit dieselbe Datenbasis haben. Denkbar wäre auch eine Hochschulübergreifende Lösung, jedoch begrenzt auf die einzelnen Städte damit die Inhalte Ortsnah bleiben. Es gab auch den Wunsch neben Gesuchen und Angeboten noch andere Inhalte vorzufinden, wie z.B. Vertretungspläne, Lagepläne, oder sonstige Hochschulbezogene Informationen die in den meisten Fällen bereits online vorhanden sind. All diese Punkte zusammengenommen würden höchstwahrscheinlich zu einem aktiv genutzten und damit sehr erfolgreichen System führen. Um diese Aussagen zu überprüfen wären weiterreichende Untersuchungen notwendig.

# 5. Schluss

Dieses Kapitel fasst noch einmal die wichtigsten Aspekte dieser Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick auf mögliche Weiterführungen in diesem Gebiet.

## 5.1. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde zunächst verdeutlicht, dass ein Bedarf an Kommunikation über schwarze Bretter besteht. Es erscheint sinnvoll schwarze Bretter mit modernen Mitteln der Digitalisierung zu erweitern und damit die Bedienung zu erleichtern, sowie die Kommunikation zu fördern. Die Fragestellung, die mit dieser Arbeit beantwortet werden sollte, handelt darüber, inwieweit der Einsatz eines digitalen schwarzen Bretts im Hochschulumfeld die Kommunikation unter Studenten fördern kann. Eine entscheidende Rolle sollte hierbei der Serendipity-Effekt spielen, bei dem es darum geht, zufällig auf, für einen interessante, Informationen zu stoßen, nach denen man nicht aktiv gesucht hat.

Um geeignete Anforderungen aufzustellen, wurden verwandte Arbeiten analysiert. Das Ergebnis war ein wohlüberlegter Anforderungskatalog, der für die Umsetzung eines digitalen schwarzen Bretts als sinnvoll erscheint. Daneben wurden typische Anwendungsszenarien erläutert, die bei der Benutzung eines schwarzen Bretts auftreten. Auf den Anforderungskatalog aufbauend, wurde ein visionäres Design vorgestellt und mithilfe von Sequenzdiagrammen gezeigt, wie die Anwendungsszenarien mit dem erdachten System erfüllt werden können. Anschließend wurde erläutert, wie ein solches System, mit den heutigen technischen Mitteln, in der Realität umgesetzt werden könnte. Dabei erschien eine verteilte Architektur sinnvoll, da man so den Web-Server für die Web-Anwendung, sowie die Authentifizierung und die fachliche Logik von der eigentlichen Bildschirm-Anwendung trennen und separat betreiben kann. Dies hat den Vorteil, dass die Web-Anwendung an keine Geschäftszeiten gebunden ist, sondern 24 Stunden am Tag online sein kann. Darüber hinaus ist es auf diese Weise sehr einfach möglich, mehrere Instanzen digitaler schwarzer Bretter zu installieren und parallel auf derselben Datenbasis zu betreiben.

Darauf folgend wurde die Realisierung des Campus-Boards, einer prototypischen Implementierung eines digitalen schwarzen Bretts, vorgestellt. Dabei wurden jedoch nicht alle ermittelten Anforderungen umgesetzt, sondern lediglich die wichtigsten Aspekte, die zur Beantwortung der Fragestellung benötigt werden, realisiert. Anschließend wurde die Vorbereitung, als auch die Durchführung des Feldversuchs mit dem Campus-Board

beschrieben. Als Standort wurde das Foyer im Berliner Tor 7 gewählt, da man dort zum einen eine relativ diebstahlsichere Installation mit Kabelgebundenem Internetzugang gewährleisten konnte. Zum anderen ist der Standort hervorragend dafür geeignet, möglichst viele Studenten zu erreichen, da nur einige Meter vom Campus-Board entfernt der Eingang zur Mensa war, wo täglich zur Mittagszeit ein großer Strom an Studenten vorbeikommt. Während des Versuchsaufbaus wurden sämtliche Interaktionen am Campus-Board protokolliert, um anschließend Aussagen über die Benutzungshäufigkeit der einzelnen Funktionen machen zu können. Zum Ende hin wurde darüber hinaus noch eine online-Umfrage durchgeführt an der 430 Studenten teilgenommen haben. Die Auswertung all dieser Daten ergab, dass das Campus-Board zu Beginn, insbesondere direkt nach der versendeten Rundmail zum Informieren, sehr stark genutzt wurde und zum Ende hin immer weiter abnahm. Im Durchschnitt gab es etwa alle zehn Minuten einen Benutzer, was für einen ersten Versuch durchaus zufriedenstellend ist. Die weitere Auswertung der Umfrage ergab, dass das Campus-Board durchaus als Alternative zu herkömmlichen schwarzen Brettern in Betracht gezogen werden kann. Somit kann die Fragestellung zumindest als teilweise bestätigt gewertet werden.

## 5.2. Ausblick

Mit dem Campus-Board wurden die Schwachpunkte, die sich bei der Benutzung herkömmlicher schwarzer Bretter ergeben, wie beispielsweise schlechte Übersicht, keine Durchsuchungsmöglichkeiten oder mangelnde Optionen zum Mitnehmen von Informationen, adressiert. Aus der Evaluation geht hervor, dass es speziell diese Probleme zwar relativ gut gelöst hat, Benutzer sich jedoch noch weitere Inhalte gewünscht hätten, wie Raum-, Stunden-, oder Vertretungspläne und sonstige campusbezogene Informationen. Dies bestätigt den aufkommenden Trend zur Hyperlokalität. Dabei geht es gerade darum, auf Informationstafeln kontextsensitive, also zur Lokalität passende, Informationen anzuzeigen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass örtliche Nähe nicht zwangsläufig auch interessensnähe bedeutet. Im Hochschulumfeld gibt es zumindest das gemeinsame Interesse an Hochschulbezogenen Informationen, weshalb die Hyperlokalität hier zur Anwendung kommen kann. Jedoch muss das am Bahnhof, welcher nur einige hundert Meter entfernt ist, nicht mehr der Fall sein, weshalb die Bedeutung von ortsbezogenen Informationen kritisch betrachtet werden muss.

Wie bereits im Fazit der Evaluation erwähnt, wäre eine Anbindung an bereits vorhandene „schwarze Brett“ Webseiten, für weiterführende Untersuchungen, erstrebenswert. Falls solche Plattformen bei den jeweiligen Einsatzorten nicht existieren, sollte man die Campus-Board eigene online-Plattform zu einem umfassenden System ausbauen. Dazu gehört die Auflistung aller im System verfügbaren Inhalte, mitsamt den dazugehörigen Filtermöglichkeiten. Darüber hinaus sollten intuitive Verfahren ausgearbeitet werden, mit denen man Inhalte direkt vor Ort erstellen kann. Dazu gehört auch die Möglichkeit sich zu authentifizieren. Diese Funktionalität ist zwar bereits Bestandteil des Campus-Boards, jedoch ergab die Auswertung, dass der Login nicht sehr intuitiv und darüber hinaus zu unbekannt und versteckt war. Das Campus-Board müsste unter Zuhilfenahme von interaction Design, eine überarbeitete und intuitiv bedienbare Oberfläche erhalten, da eine gute Bedienbarkeit der höchste Erfolgsfaktor ist.

# Literaturverzeichnis

- [1] Weiser, M. The Computer for the 21st Century. In: Scientific American, 1991, Volume 265, Number 3. S. 94-104.
- [2] Glugla, K. Campus-Brett – Ein System zur Unterstützung sozialer Interaktion an Hochschulen, 2010. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/glugla.pdf> [Letzter Zugriff: 26.02.2012]
- [3] Koch, M., Ott, F., Richter, A. Einsatz halböffentlicher Touchscreens als ubiquitäre Benutzerschnittstellen für Social Networking Services. In: Breitner, M. u. a. (Hg.) Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, 2010, Göttingen, S. 679-690.
- [4] Koch, M., Ott, F. CommunityMirrors als Informationsstrahler in Unternehmen. In: Informatik-Spektrum, Volume 34, Number 2. Springer Berlin, 2011, Heidelberg, S. 153-164.
- [5] Koch, M., Ott, F. Idea Mirrors – Einsatz großer Wandbildschirme zur Förderung diskontinuierlicher Innovation in der Softwarebranche. In: Meißner, K., Engelin, M. (Hg.) Virtuelle Organisation und neue Medien: Workshop Gemeinschaften in Neuen Medien, 2008, TU Dresden. S. 241-252.
- [6] Alt, F. u. a. Designing Shared Public Display Networks – Implications from Today’s Paper-Based Notice Areas. In: Pervasive Computing, Springer Berlin, 2011, Heidelberg, S. 258-275.
- [7] Alt, F. u. a. Digifieds: Insights into Deploying Digital Public Notice Areas in the Wild. In: Proceedings of the 10th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, 2011, New York, S. 165-174.
- [8] Klaus, M. Projektbericht Masterprojekt 1 - Campus-Board, Entwicklung eines digitalen Schwarzen Bretts, 2013. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master12-13-proj2/klaus.pdf> [Letzter Zugriff: 15.01.2014]
- [9] Klaus, M. Projektbericht Masterprojekt 2 - Campus-Board, Entwicklung eines digitalen Schwarzen Bretts, 2013. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master12-13-proj2/klaus2.pdf> [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [10] Ojala, T. u. a. UBI-Hotspot 1.0: Large-Scale Long-Term Deployment of Interactive Public Displays in a City Center. In: Proceedings of the 2010 Fifth International Conference on Internet and Web Applications and Services. IEEE Computer Society, 2010, Washington, S. 285-294.

- [11] Sears, A. Improving Touchscreen Keyboards: Design issues and a comparison with other devices. In: Computers, 1991, Volume 3, S. 253-269.
- [12] Brignull, H., Rogers, Y. Enticing People to Interact with Large Public Displays in Public Spaces. In: Proceedings of the IFIP International Conference on Human-Computer Interaction. IOS Press, 2003, S. 17-24.
- [13] Churchil, E. u. a. Multimedia Fliers: Information Sharing With Digital Community Bulletin Boards. In: Huysman, M. u. a. (Hg.) Communities and Technologies, Springer, 2003, S. 97-117.
- [14] Plötz, H. Mifare Classic – Eine Analyse der Implementierung, 2008. URL [http://sar.informatik.hu-berlin.de/research/publications/SAR-PR-2008-21/SAR-PR-2008-21\\_.pdf](http://sar.informatik.hu-berlin.de/research/publications/SAR-PR-2008-21/SAR-PR-2008-21_.pdf) [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [15] Microsoft, ASP.NET. URL <http://www.asp.net/get-started> [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [16] SQLite. URL <http://www.sqlite.org> [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [17] Microsoft, IIS. URL <http://www.iis.net> [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [18] Microsoft, GUID. URL <http://msdn.microsoft.com/library/system.guid.aspx> [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [19] JSON. URL <http://www.json.org> [Letzter Zugriff: 25.01.2014]
- [20] Microsoft, WPF. URL <http://msdn.microsoft.com/library/ms754130.aspx> [Letzter Zugriff: 29.01.2014]
- [21] Microsoft, WCF. URL <http://msdn.microsoft.com/library/vstudio/ms735119.aspx> [Letzter Zugriff: 29.01.2014]

# Abbildungsverzeichnis

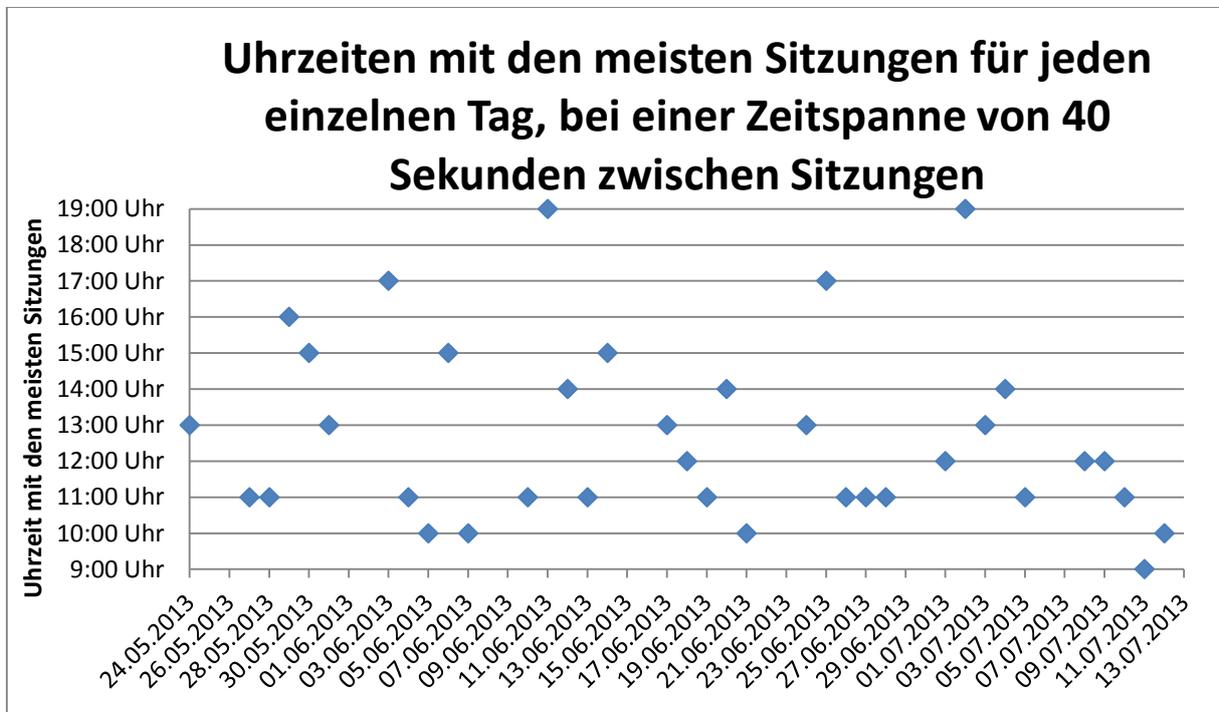
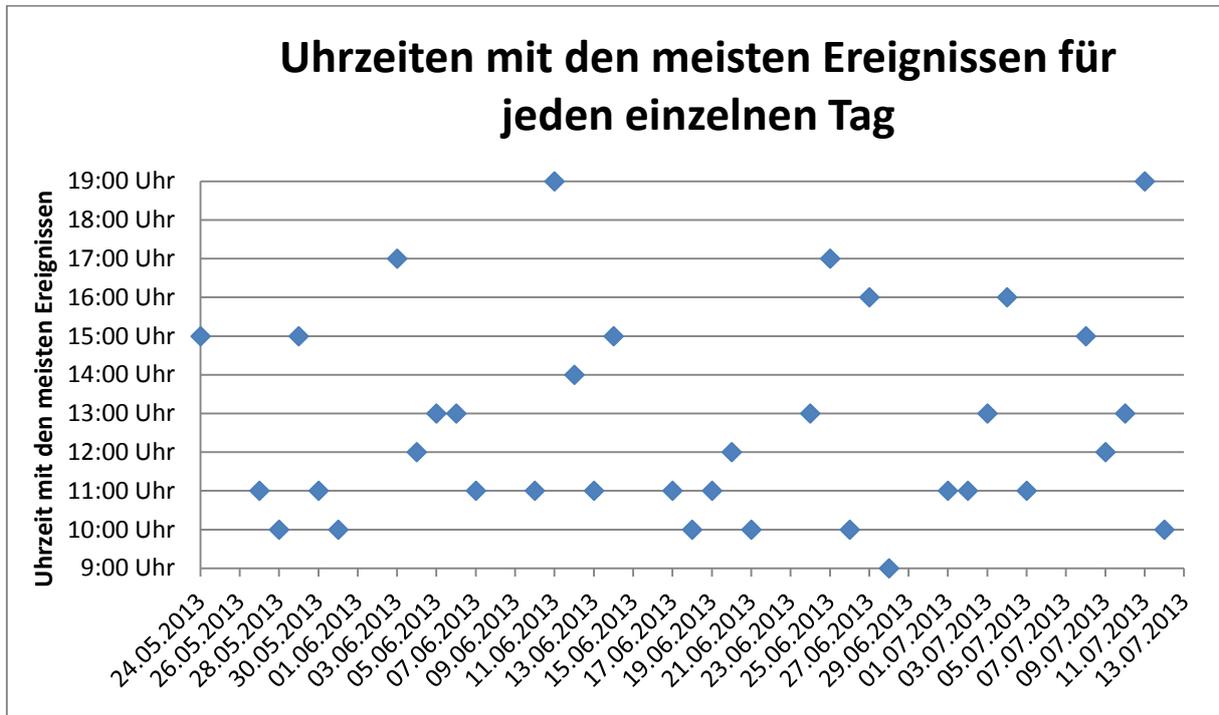
Abbildung 1 Verschiedene Arten von schwarzen Brettern in der Schanzenstraße in Hamburg	1
Abbildung 2 Das Schwarze Brett an der Universität Hamburg [1:S. 22]	4
Abbildung 3 Digifieds Systemarchitektur [7:S. 167]	10
Abbildung 4 Abstrakte Komponenten für ein digitales schwarzes Brett	25
Abbildung 5 Registrierung und Profilpflege	27
Abbildung 6 Anzeige erstellen	28
Abbildung 7 Anzeigen durchsuchen und Informationen mitnehmen	28
Abbildung 8 Mitnahme von Informationen für Unterwegs	29
Abbildung 9 Anzeige löschen	30
Abbildung 10 Grundlegende Bestandteile des Systems	32
Abbildung 11 Kommunikationspfade zwischen den Komponenten	35
Abbildung 12 Übersicht aller Inserate	38
Abbildung 13 Eigene Profilansicht	38
Abbildung 14 Login-Ansicht des Campus-Boards	39
Abbildung 15 Detailansicht einer ausgewählten Anzeige	40
Abbildung 16 Auszüge aus der Android-App	41
Abbildung 17 Raumplan des Erdgeschosses des Berliner Tor 7	42
Abbildung 18 Versuchsaufbau des Campus-Boards	44
Abbildung 19 Zeitlicher Verlauf der Registrierungen	48
Abbildung 20 Verteilung der Anzeigen auf die verschiedenen Kategorien	50
Abbildung 21 Zeitlicher Verlauf der Ereignisse	52
Abbildung 22 Zeitlicher Verlauf der Sitzungen	52
Abbildung 23 Übersicht der Häufigkeit der Stunden mit den meisten Ereignissen	53
Abbildung 24 Auswertung der Antworten auf Frage 5	58
Abbildung 25 Auswertung der Antworten auf Frage 6	59

# Tabellenverzeichnis

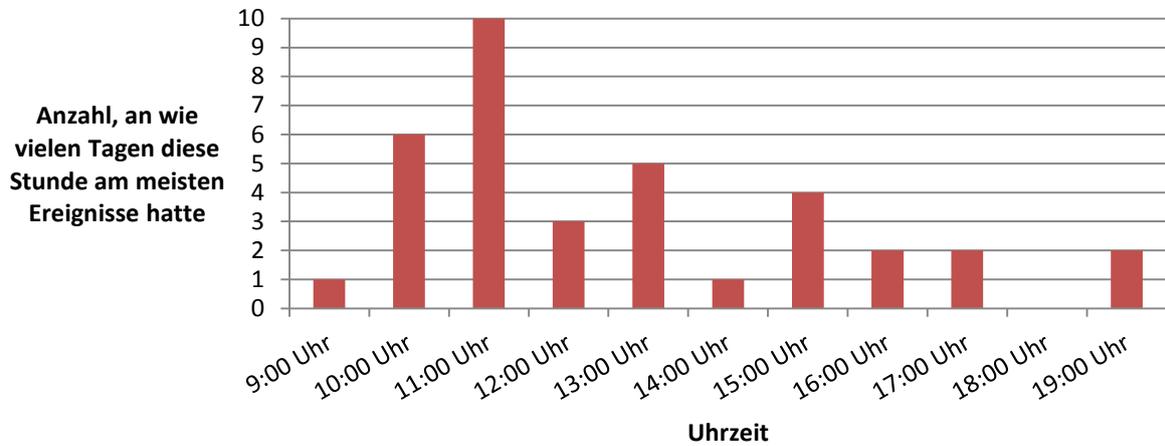
Tabelle 1 Taxonomie eines digitalen Schwarzen Bretts für den Campus am Berliner Tor .....	19
Tabelle 2 Verteilung der Kontaktinformationen für Anzeigen.....	49
Tabelle 3 Verteilung der Umfrageteilnehmer auf die vorhandenen Fakultäten .....	56
Tabelle 4 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 4.....	57
Tabelle 5 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 6.....	59
Tabelle 6 Verteilung von Personen auf Fakultäten, die das Campus-Board nicht genutzt haben, weil sie nicht wussten was es ist.....	60
Tabelle 7 Verteilung von Personen auf Fakultäten, die bis zum Ende nicht wussten was das Campus-Board ist .....	61
Tabelle 8 Verteilung von Personen auf Fakultäten, die das Campus-Board als selbsterklärend eingestuft haben .....	61
Tabelle 9 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 25.....	62
Tabelle 10 Kategorisierung der freiformulierten Antworten auf Frage 24.....	64

# Anhänge

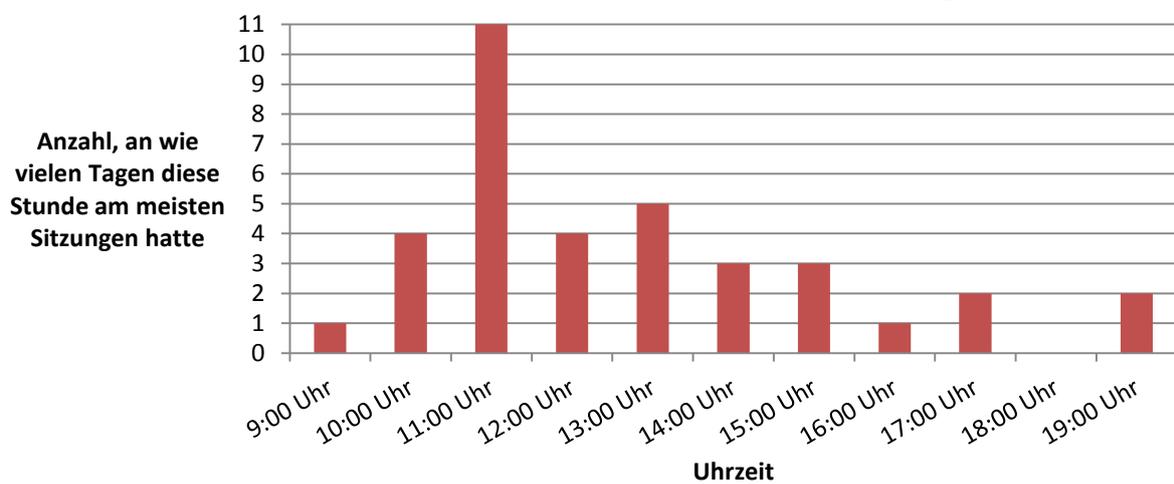
# Anhang 1: Auswertung der Log-Dateien



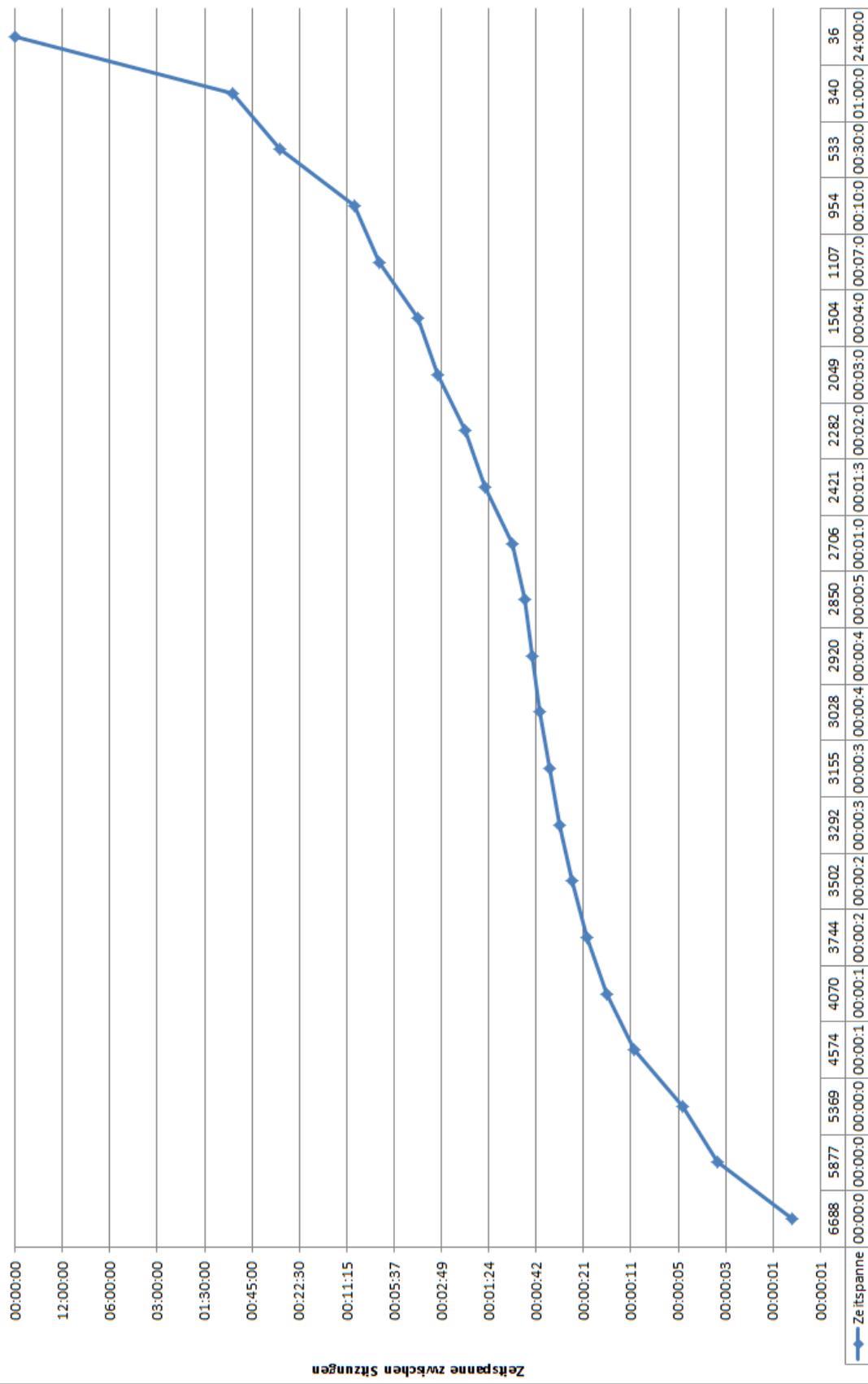
## Häufigkeit der Stunden mit den meisten Ereignissen



## Häufigkeit der Stunden mit den meisten Sitzungen, bei einer Zeitspanne von 40 Sekunden zwischen Sitzungen



# Anzahl der Sitzungen in Abhängigkeit der Zeitspanne zwischen einzelnen Sitzungen



# Anhang 2: Umfrage

1. In welcher Fakultät studierst du?
  - Technik und Informatik
  - Wirtschaft und Soziales
  - Design, Medien und Information
2. Wie häufig hast du im letzten Jahr herkömmliche Schwarze Bretter benutzt? (Dazu zählt auch nur das Durchstöbern)
  - Von 1 gar nicht, bis 10 sehr häufig
3. Wie stark ist dir das Campus-Board im letzten Monat aufgefallen?
  - Von 1 gar nicht, bis 10 sehr stark
4. Was hätte man deiner Meinung nach noch tun sollen, um mehr Aufmerksamkeit zu erlangen? Mehrfachnennung möglich
  - An einem anderen Ort aufstellen
  - Flyer verteilen
  - Plakate aufhängen die darauf hinweisen
  - Ansprechendere Email rumschicken
  - Zusätzlich freie Antwortmöglichkeit
5. Wie häufig hast du das Campus-Board benutzt? (Hier zählt jegliche Interaktion, ob am Touchscreen, Webseite oder Android-App)
  - Von 1 gar nicht, bis 10 sehr häufig
6. Wieso hast du das Campus-Board nicht benutzt, obwohl du schon mal herkömmliche Schwarze Bretter nutzt?
  - Wusste nicht was es ist
  - Hat mich nicht interessiert
  - War mir zu kompliziert
  - War immer besetzt wenn ich gerade ran wollte
  - Zusätzlich freie Antwortmöglichkeit
7. Welche Informationsquelle hat dir am ehesten dabei geholfen zu verstehen was das Campus-Board ist?
  - Ich weiß bis heute nicht worum es ging
  - Der Bereich „Hilfe“
  - Von Kommilitonen erfahren
  - Die Rundmail hatte bereits das wichtigste gesagt
  - War doch selbsterklärend
  - Zusätzlich freie Antwortmöglichkeit

Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu?

Von 1 lehne voll ab, bis 6 stimme voll zu.

8. Ich finde die Idee eines digitalen Schwarzen Bretts sinnvoll
9. Ich finde die Idee wurde mit dem Campus-Board gut umgesetzt
10. Das Design des Campus-Boards war für mich ansprechend
11. Die Oberfläche war übersichtlich gestaltet
12. Anzeigen waren übersichtlicher angeordnet als bei herkömmlichen Schwarzen Brettern
13. Die Filterung nach Kategorien war sinnvoll
14. Die Filterung nach einem Suchwort war sinnvoll
15. Ein 47-Zoll großer Touchscreen ist dafür geeignet herkömmliche Schwarze Bretter zu ersetzen
16. Ich konnte mit dem Campus-Board Anzeigen schneller durchsuchen und gucken ob für mich interessante Sachen dabei sind, als bei einem herkömmlichen Schwarzen Brett
17. Ich habe lieber das Campus-Board durchstöbert, anstatt das herkömmliche Schwarze Brett
18. Kontaktinformationen in Form von QR-Codes, statt der normalen Abreißzettel, ist eine gute Idee
19. Der Einsatz des QR-Codes beim Campus-Board hat diese Idee gut umgesetzt
20. Der Einsatz der Android-App zum Mitnehmen von Anzeigen für unterwegs war sinnvoll
21. Das Einloggen per QR-Code mittels Android-App war sinnvoll
  
22. Wenn du Anzeigen am Campus-Board erstellt hast und auch mal Aushänge an herkömmlichen Schwarzen Brettern im Hochschulumfeld gepflegt hast, wie vergleichst du das Feedback von Personen zu deinen Anzeigen?  
Das Feedback am Campus-Board war:
  - besser als bei herkömmlichen Schwarzen Brettern
  - relativ gleich zu herkömmlichen Schwarzen Brettern
  - schlechter als bei herkömmlichen Schwarzen Brettern
  - hab keine Anzeigen erstellt
23. Wie häufig hast du die Campus-Board Android-App benutzt?
  - Gar nicht
  - Mindestens 1 mal
  - Mehr als 2 mal
  - Mehr als 4 mal

- Mehr als 6 mal
- Mehr als 10 mal

#### Expertenfragen mit Freitext Antworten

24. Was glaubst du, war die größte Hürde um Anzeigen einzustellen?

25. Was glaubst du, weshalb die Login-Funktion am Campus-Board so wenig genutzt wurde?

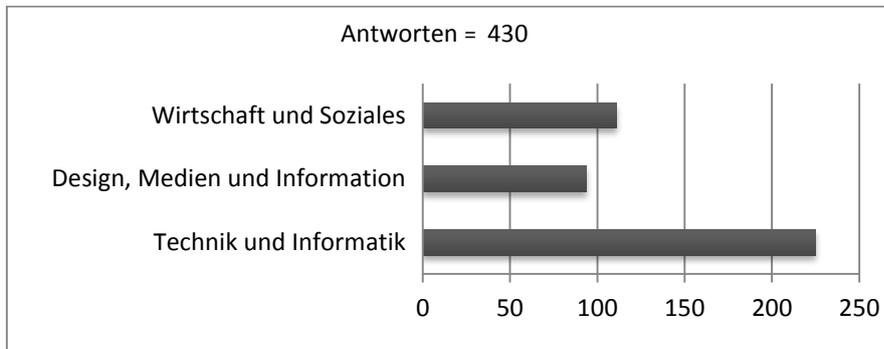
26. Welche weiteren Suchmöglichkeiten hättest du dir gewünscht?

27. Welche Funktionen des Campus-Boards fandst du unnötig?

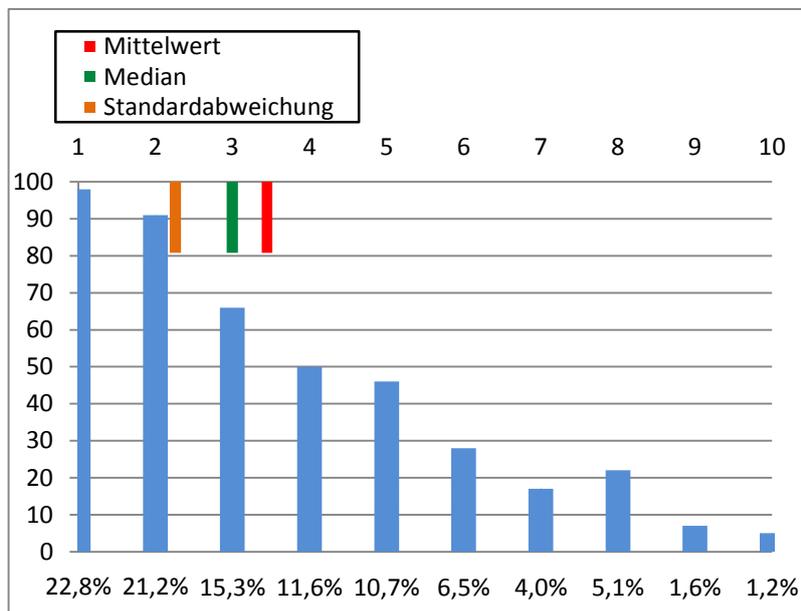
28. Welche Funktionen hättest du dir sonst noch gewünscht?

# Anhang 3: Auswertung der Umfrage

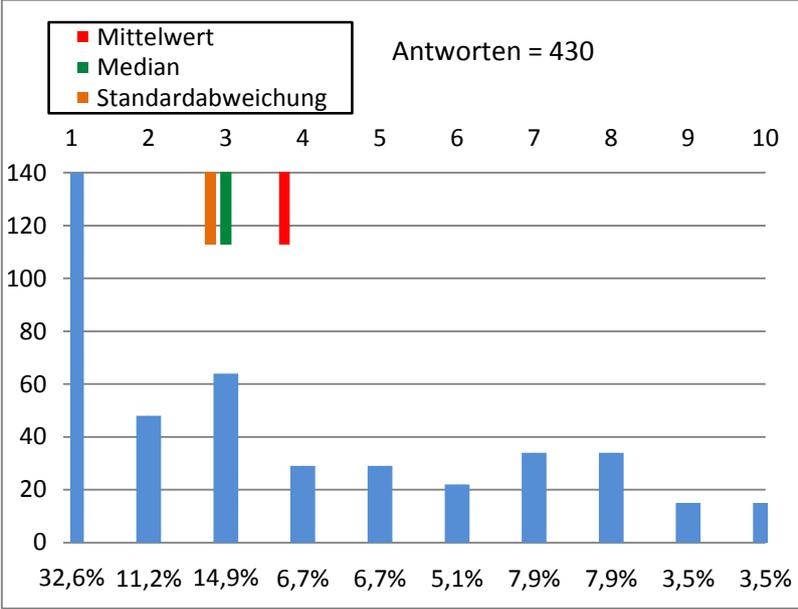
## 1. In welcher Fakultät studierst du?



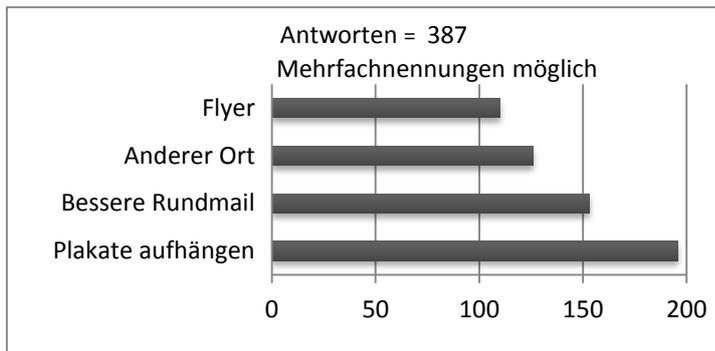
## 2. Wie häufig hast du im letzten Jahr herkömmliche Schwarze Bretter benutzt? (Dazu zählt auch nur das Durchstöbern)



**3. Wie stark ist dir das Campus-Board im letzten Monat aufgefallen?**



#### 4. Was hätte man deiner Meinung nach noch tun sollen, um mehr Aufmerksamkeit zu erlangen? Mehrfachnennung möglich



Freiformulierte Antworten lassen sich in folgende Kategorien einordnen

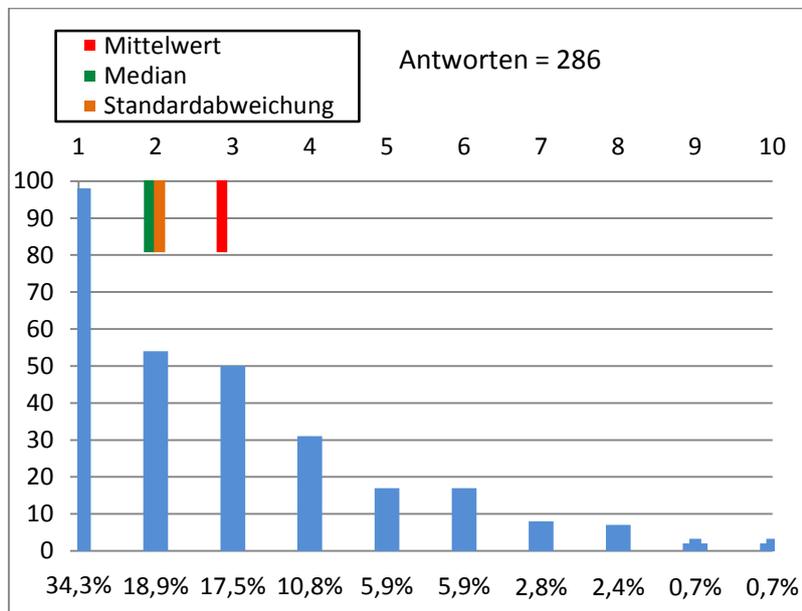
Kategorie	Anzahl
<b>Campus-Board besser gestalten</b>	9
<b>Allgemein mehr informieren</b>	9
<b>An mehreren Standorten aufstellen</b>	8
<b>Vielfältigere Inhalte</b>	4
<b>Umfassende Online-Plattform</b>	3

Auszüge aus den Antworten:

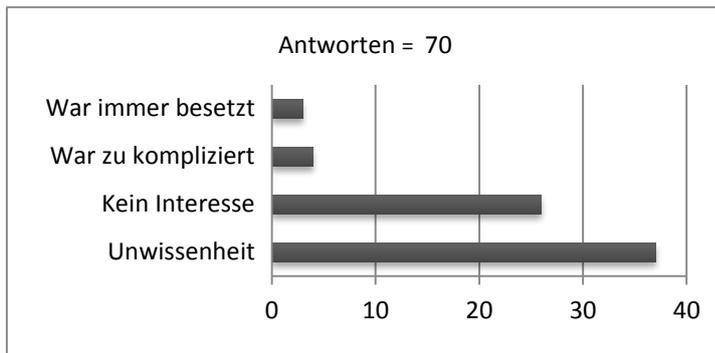
- „Vielleicht ein großes breites Schild über dem herkömmlichen schwarzen Brett?“
- „Inserate online verfügbar machen“
- „Es mit der Fakultätsseite verknüpfen sodass dort und auf den Board die gleichen Inhalte gleich Präsentiert werden.“
- „Da meine Fakultät auswertig ist, habe ich gar keinen Bezugspunkt zum Standort und nur aus Neugier geht man (ich) in der Prüfungsphase auch nicht zum Gucken rüber“
- „Was soll das überhaupt sein, das "Campus Board"?“
- „Eine "Standort-Rotation" wäre toll gewesen. Das Board befand sich die ganze Zeit am Berliner Tor, oder? HAW'ler, die nur in Bergedorf oder an der Finkenau studieren haben so vermutlich nur wenig davon mit bekommen.“
- „Irgendwas über das Campus-Board anzeigen, was im Alltag wichtig ist z.B. Vorlesungspläne/Klausurplane/Lernräume oder es blinken lassen,z.B. Aufforderungen zu einem kleinen Spiel usw.“
- „Die zeitliche Begrenzung war abschreckend und die Bedingung nicht deutlich genug“
- „Ich fand die in ihrer Art durchgeführten Werbung ansprechend und ausreichend.“

- „Ermöglichen, dass man über das Web darauf zugreifen kann! Es ist ziemlich unpraktisch, wenn man explizit an den einen Rechner muss!“

## 5. Wie häufig hast du das Campus-Board benutzt? (Hier zählt jegliche Interaktion, ob am Touchscreen, Webseite oder Android-App)



## 6. Wieso hast du das Campus-Board nicht benutzt, obwohl du schon mal herkömmliche Schwarze Bretter nutzt?



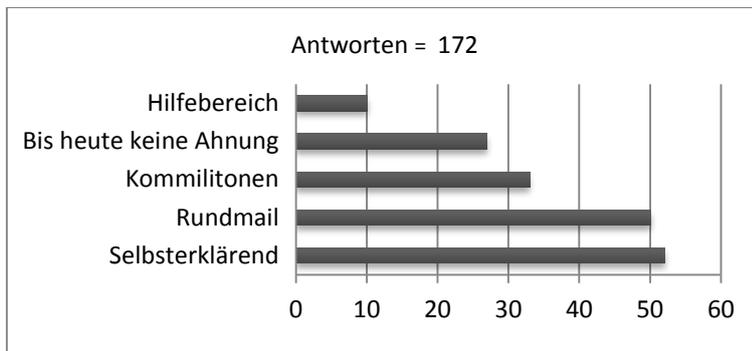
Freiformulierte Antworten lassen sich in folgende Kategorien einordnen

Kategorie	Anzahl
<b>Schlechte Wahrnehmung</b>	3
<b>Selten vor Ort</b>	3
<b>Kein Interesse</b>	2
<b>Herkömmliche schwarze Bretter haben mehr Charme</b>	2
<b>Falsche Vorstellungen vom Campus-Board</b>	2

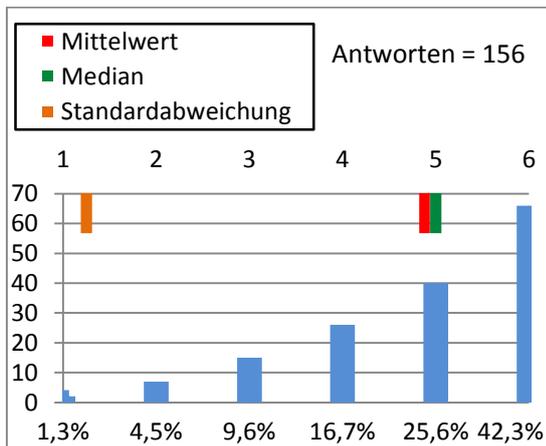
Auszüge aus den Antworten:

- „Schwarze brett war/ist interessanter durch seine aufmachung und eigenkreativität der Flyer“
- „Ich mag eher die altmodischen Schwarzen Bretter. Hat mehr Charme“
- „hab kein entsprechendes Handy“
- „Eingabe von Nutzerdaten war nicht sicher.“
- „Ich habe das Board nicht wirklich wahrgenommen“
- „Kein Bedarf“

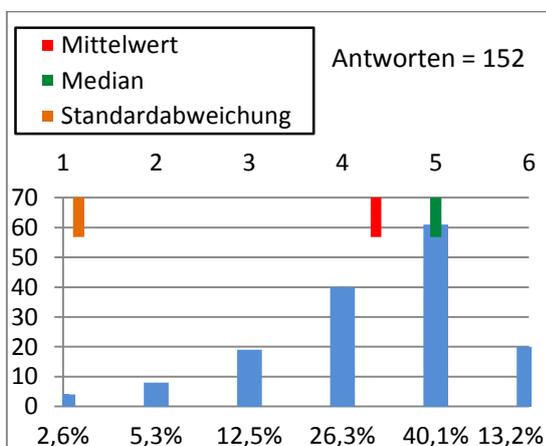
**7. Welche Informationsquelle hat dir am ehesten dabei geholfen zu verstehen was das Campus-Board ist?**



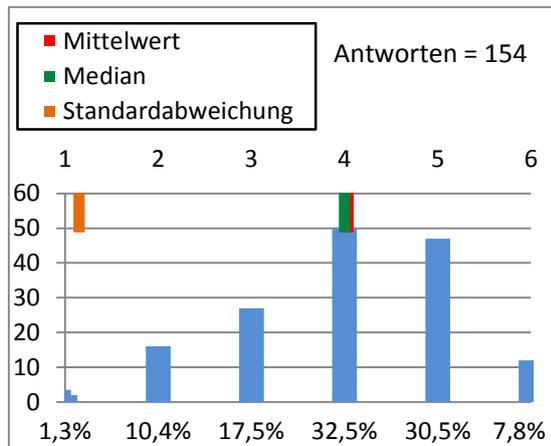
**8. Ich finde die Idee eines digitalen Schwarzen Bretts sinnvoll**



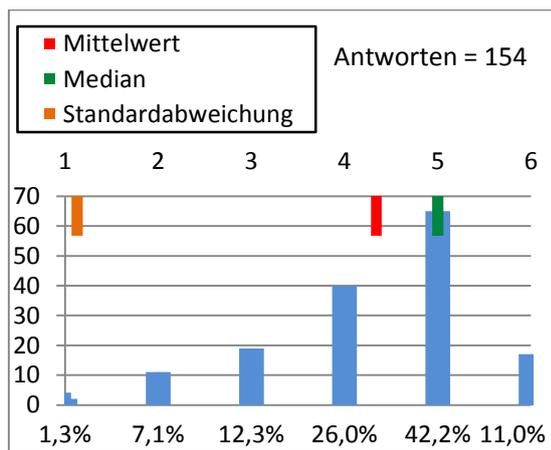
**9. Ich finde die Idee wurde mit dem Campus-Board gut umgesetzt**



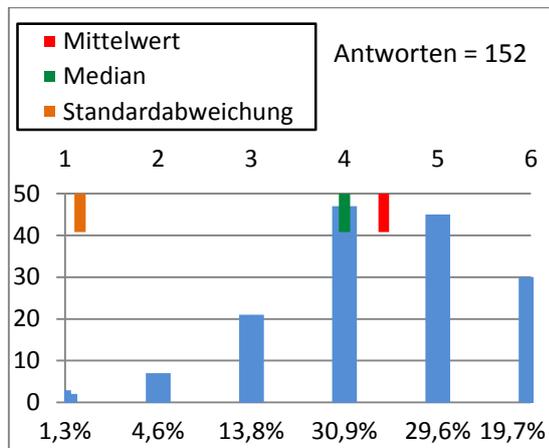
## 10. Das Design des Campus-Boards war für mich ansprechend



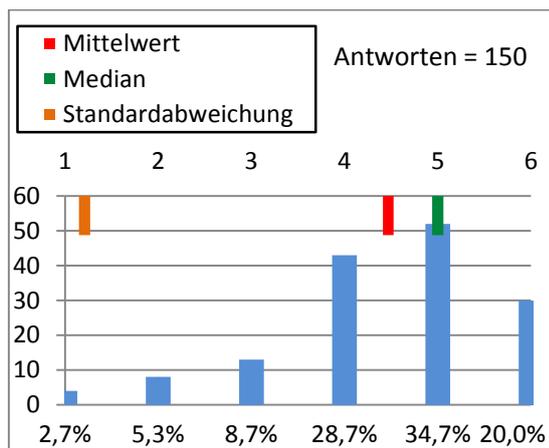
## 11. Die Oberfläche war übersichtlich gestaltet



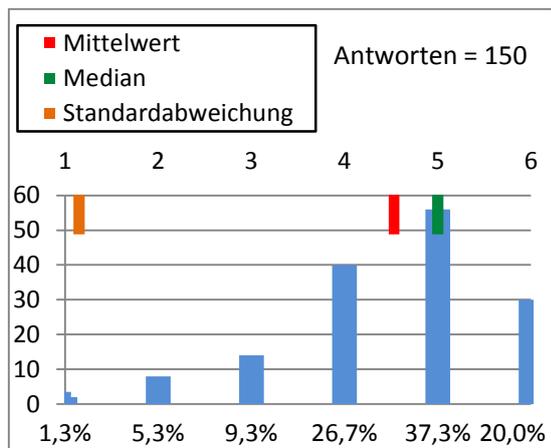
## 12. Anzeigen waren übersichtlicher angeordnet als bei herkömmlichen Schwarzen Brettern



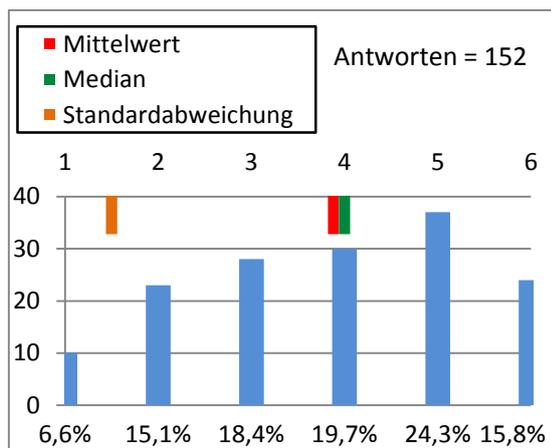
## 13. Die Filterung nach Kategorien war sinnvoll



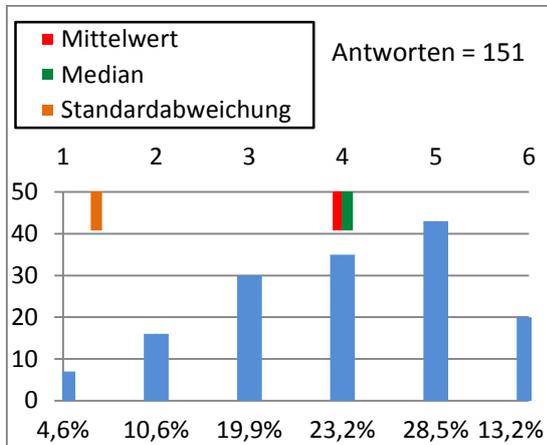
## 14. Die Filterung nach einem Suchwort war sinnvoll



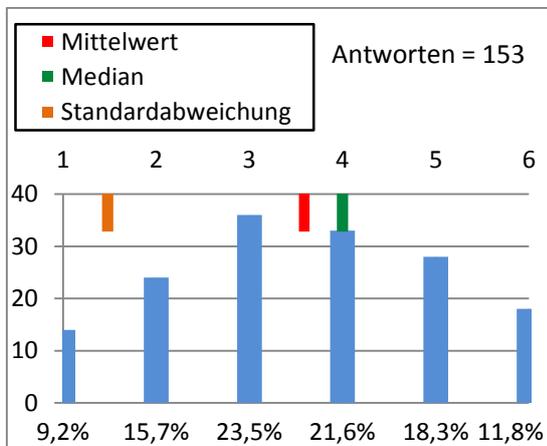
## 15. Ein 47-Zoll großer Touchscreen ist dafür geeignet herkömmliche Schwarze Bretter zu ersetzen



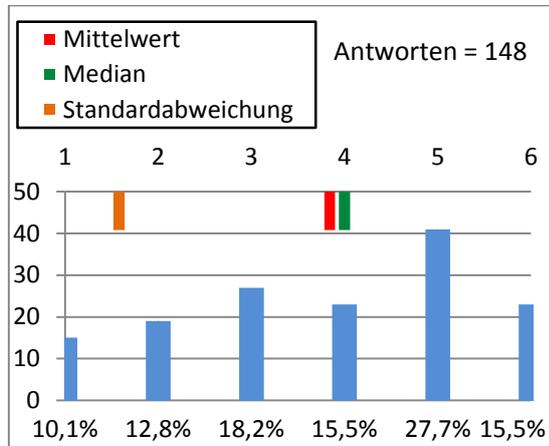
**16. Ich konnte mit dem Campus-Board Anzeigen schneller durchsuchen und gucken ob für mich interessante Sachen dabei sind, als bei einem herkömmlichen Schwarzen Brett**



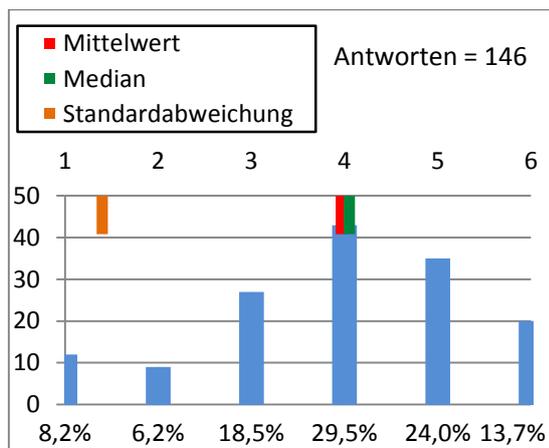
**17. Ich habe lieber das Campus-Board durchstöbert, anstatt das herkömmliche Schwarze Brett**



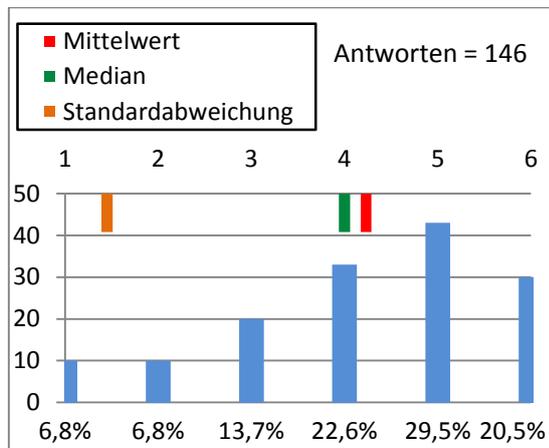
### 18. Kontaktinformationen in Form von QR-Codes, statt der normalen Abreißzettel, ist eine gute Idee



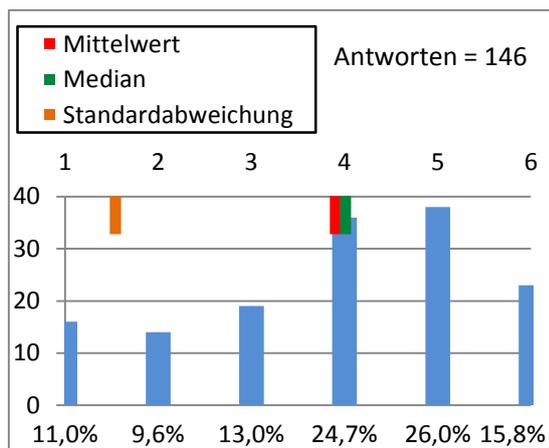
### 19. Der Einsatz des QR-Codes beim Campus-Board hat diese Idee gut umgesetzt



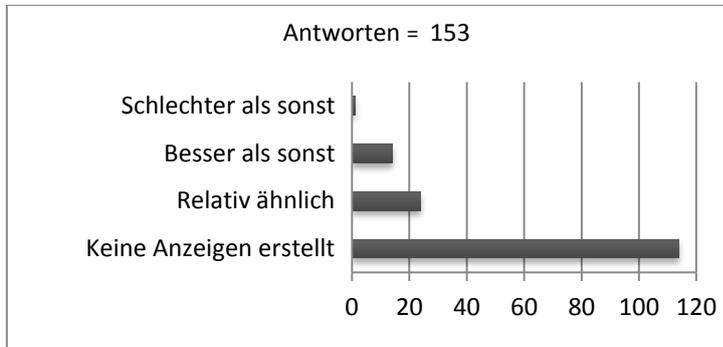
## 20. Der Einsatz der Android-App zum Mitnehmen von Anzeigen für unterwegs war sinnvoll



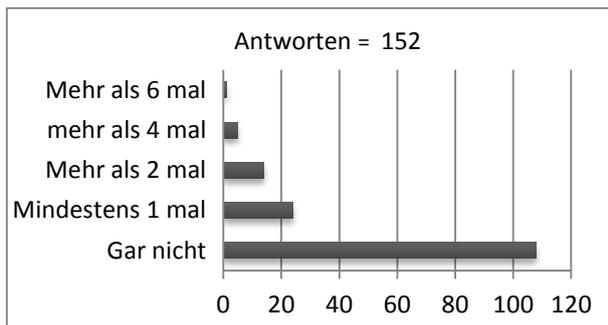
## 21. Das Einloggen per QR-Code mittels Android-App war sinnvoll



**22. Wenn du Anzeigen am Campus-Board erstellt hast und auch mal Aushänge an herkömmlichen Schwarzen Brettern im Hochschulumfeld gepflegt hast, wie vergleichst du das Feedback von Personen zu deinen Anzeigen?**



**23. Wie häufig hast du die Campus-Board Android-App benutzt?**



**24. Was glaubst du, war die größte Hürde um Anzeigen einzustellen?**

Freiformulierte Antworten lassen sich in folgende Kategorien einordnen

Kategorie	Anzahl
<b>Mangelndes Verständnis</b>	6
<b>Erstellen ging nur über die Webseite</b>	5
<b>Zu zeitaufwändig</b>	4
<b>Notwendigkeit einer Registrierung</b>	4
<b>Ablehnung von Anzeigen in digitaler Form</b>	3
<b>Präsentation der Anzeigen suboptimal</b>	2

Auszüge aus den 41 Antworten:

- „Der damit verbundene Zeitaufwand“
- „Das Bedürfniss eine Anzeige zu erstellen entsteht am Board, wenn man dann allerdings doch noch mal an Rechner muss, hat man vielleicht kein Bock mehr drauf und schießt drauf ;)“
- „Ersteinmal zu verstehen, wie das ganze funktioniert“
- „Die Anzeige waren nicht auf Papier. Nicht greifbar und irgendwo im Netz... „
- „Wenn das Android App funktioniert gibt es keine Huerde.“
- „Die Beschränkung auf die Website, kurze einfache Anzeigen sollten auch direkt am Board erstellbar sein wenn ein aktiver Account vorliegt“
- „Das ganze digitale“
- „keine, hatte nur kein "Anzeigenbedürfnis"“
- „Eingabe nur von extern. Direkt aufbereiten oder publizieren mit einen Scanner am Board wäre praktisch!“
- „Ein Zettel ausdrucken und an das normale Schwarze Brett hängen ist irgendwie eine altmodische aber schöne Sache.“
- „Man wusste, dass es nur ein Projekt ist und Projekte werden meistens nicht von sehr vielen beachtet -> möglicherweise hatten einige Angst, dass die Anzeige untergeht“
- „Anmeldung“
- „Sich mit dem Campus-Board auseinander zu setzen. Denn am Schwarzen-Brett gings auf den 1. Blick ja doch recht schnell.“
- „Herausfinden, wie man anfangen muss, was braucht man wie geht das. Ein gesamt Überblick“
- „Vor Ort quasi unmöglich, das es wohl auch eine Webseite gab, wusste ich gar nicht.“
- „Für alle neu, viele zu faul sich das durch zu lesen um eine Anzeige da rauf zu bekommen... Ist halt doch minimal mehr Aufwand als das herkömmliche Schwarze Brett“

## 25. Was glaubst du, weshalb die Login-Funktion am Campus-Board so wenig genutzt wurde?

Freiformulierte Antworten lassen sich in folgende Kategorien einordnen

Kategorie	Anzahl
<b>Zu kompliziert, aufwändig oder unpraktisch</b>	23
<b>Kein Interesse</b>	22
<b>Funktion unbekannt</b>	15
<b>Sicherheitsbedenken</b>	10
<b>Hat nicht richtig funktioniert</b>	2

Auszüge aus den 61 Antworten:

- „Weil man über die Webseite einen Account erstellen muss“
- „Aufgrund der Fehlenden Kenntnisse ob das Projekt weiter geht. „
- „Passworteingabe vor allen die vorbei laufen“
- „Zu komplizierte Registrierung etc. Gutes Beispiel hierfür ist das "Whatsapp"-Prinzip. Whatsapp ist nicht unbedingt das beste Stück Software, allerdings sehr massentauglich durch die simple Bedienung und dem "Login" mit der Handynummer etc.“
- „Ich hab mich selber nicht eingeloggt, nur kurz geguckt was es so im Angebot gab... Hab kein Sinn im Login gesehen“
- „Wenig wussten überhaupt davon“
- „Man kann auch so alles sehen. Und der QR Code ist eher was spezielles.“
- „Weil man es von zu Hause aus einfach in Ruhe besser machen kann. Reines zur Schau stellen würde meiner Meinung nach reichen.“
- „weil eine person alles blockiert und andere leute zugucken können“
- „Um sich die Anzeigen am Campus-Board anzu sehen, musste ich mich nicht einloggen. Ausserdem kann man Anzeigen nur über die Webseite eintragen“
- „Weil ich es nicht hin bekommen hab. Ich hab auch kein Androiden Handy für die entsprechende App.“
- „Man konnte sich einloggen?“
- „Vermutlich wegen Sicherheit der eigenen Daten und damit kein Dritter unfug anstellt.“
- „Das QR-Code für das Log-In per Handy war kein Standard-QR-Code, der auf eine URL verweist. Dies führte teilweise zu verwirrung.“
- „es braucht Zeit, sich daran zu gewöhnen, und die Funktion dann auch zu nutzen“

## 26. Welche weiteren Suchmöglichkeiten hättest du dir gewünscht?

Auszüge aus den 25 Antworten:

- „Studenten helfen Studenten“
- „Ähnliche Artikel wie dieser...“
- „Habe die Suche noch nicht benutzt, sondern mich nur so durchgeklickt.“
- „wer ist wer? campus kennen lernen. „
- „- gar keine, war schon in Ordnung so.“
- „neueste Angebote“
- „Falls es nicht gab: Sortierung nach größter Beliebtheit (Aufrufe)“
- „Sortieren nach Preis, Alter der Anzeige usw.“

## 27. Welche Funktionen des Campus-Boards fandst du unnötig?

Auszüge aus den 22 Antworten:

- „Login“
- „qr-code“
- „Den login, ich habe ihn nie benutzt und habe auch keinen Sinn dahinter gesehen“
- „ich glaube, da war eine, aber da die Oberfläche schon gut übersichtlich war, ist diese dann schnell untergegangen ;)“
- „- ich habe nicht alle Funktion benutzt, aber die ich benutzt habe, die haben mir geholfen.“
- „Die Touch-Funktion etwas übertrieben für ein Schwatzen Brett. Aber eine nette Spielerei ist es alle mal.“
- „Was ich bisher gesehen und durchstöbert hab gefiel mir, also fand bisher nichts unnötig.“
- „Die Login Funktion“

## 28. Welche Funktionen hättest du dir sonst noch gewünscht?

Auszüge aus den 36 Antworten:

- „Ich habe nicht gewusst, dass es eine Suchfunktion und eine Kategorisierungsfunktion gab. (Vielleicht habe ich nicht danach gesucht, da es nicht unübersichtlich viele Anzeigen waren.)“
- „Funktionen waren soweit zufriedenstellend“
- „Apps für die anderen mobilen Endgeräte wären sinnvoll.“
- Find deine Idee mit dem Campus Board echt gut, da es einfach übersichtlich ist. Schwarze Bretter sind zu überladen, so dass eventuell interessante Anzeigen übersehen werden.“
- „Eine Benachrichtigung wenn zu meiner "Suche" eine passende "Biete" Anzeige vorliegen sollte (Abgleich meiner Suche mit vorhandenen Angeboten)“
- „Slideshow in der die Anzeigen in groß über den Bildschirm fahren. Würde mehr Leute anziehen wenn schon von weiten die Überschrift einer Anzeige erkennbar ist.“
- „Das man aus dem Internet von zuhause sich nach dem Login alle Anzeigen anschauen kann“
- „Email-Benachrichtigung bei Angeboten bestimmter Kategorien (im Profil auswählbar)“
- „Wetterdienst für die Nächste 7 Tage“
- „So eine Art Share-Funktion für Social Networks (hab ich zumindest nicht gesehen)“
- „Eine ganz normale Tastatur mit der man zumindest das Passwort eingeben kann. Da das sonst kaum möglich war.“
- „Schön wäre es gewesen, wenn man direkt über das Campus-Board eine Anzeige hätte stellen können. meines Wissens nach, konnte man es nur über die Webseite machen. Das war ein wenig umständlich.“
- „Möglichkeit das vielleicht mehrere User am Screen interagieren können. Zum Beispiel drei Nutzer über eine größere Fläche gleichzeitig Suchen oder einfach nur die Kategorien durchstöbern können.“
- „Eine iOS App“
- „Eine Ansicht über das Web + Apps für alle Geräte.“
- „Filter nach Datum (was ist neu, neueste zuerst)“
- „Man könnte das Campusboard natürlich auch noch als "Ankündigungsbrett" verwenden bzw. zum Vorstellen von Gruppierungen wie das HAWKS Team etc.“
- „Windows Phone App, eine Anzeige sich selbst per Mail Schicken, Möglichkeit auf alle Anzeigen online zuzugreifen“

# Versicherung über Selbstständigkeit

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

Hamburg, 30. Januar 2014

---

Marius Klaus