

# **Konzeption und Entwicklung einer Anbindung an soziale Netzwerke mit Hilfe der Technologie Near Field Communication**

Andreas Hofer

Bachelor-Thesis  
Studiengang Informatik

Fakultät für Informatik  
Hochschule Mannheim

15.03.2012

Betreuer: Dr. Christian Baun  
Zweitkorrektor: Prof. Dr. Georg Winterstein



**hochschule mannheim**

**Konzeption und Entwicklung einer  
Anbindung an soziale Netzwerke mit Hilfe der  
Technologie Near Field Communication**

**Bachelorarbeit**

eingereicht am: 15. März 2012

von: Andreas Hofer

geboren am 15. Januar 1987

in Mannheim

Kontakt: Andreas Hofer

andy-hofer@web.de

Matrikelnummer: 726015

---

Hochschule Mannheim

**Erstgutachter:** Dr. Christian Baun

christian.baun@h-da.de

**Zweitgutachter:** Prof. Dr. Georg Winterstein

g.winterstein@hs-mannheim.de

Tag der Anmeldung: 07.12.2011

## Danksagung

Ich möchte mich bei Dr.Christian Baun für seine Unterstützung und Betreuung bei dieser Bachelorarbeit bedanken.

Außerdem möchte ich mich herzlich bei meinen Freunden (v. a. Johannes, Sarah, Benedikt und Rainer) für das Korrekturlesen bedanken, und dafür, dass sie mich mit Kommentaren und Vorschlägen unterstützt haben.

Mein besonderer Dank geht an meine Eltern, meine Oma und meinen Bruder Christian, welche während meines Studiums und während der Bachelorarbeit eine große Unterstützung waren.

## **Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Dabei wurden ausschließlich die in der Arbeit angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Hochschule Mannheim, den 15 März 2012

Andreas Hofer

## **Kurzfassung**

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist ein Konzept zu entwickeln, wie Near Field Communication (NFC) Tags im Bereich soziale Netzwerke eingesetzt werden können.

Es soll möglich gemacht werden, über das Einlesen eines NFC Tags mittels eines Smartphones eine soziale Aktion auszuführen. Eine soziale Aktion ist zum Beispiel das Liken einer Facebook Seite eines Unternehmens, eine andere das Folgen eines Benutzers auf Twitter.

Des Weiteren soll ein Prototyp entwickelt werden, welcher jeweils ein Anwendungsfall für Facebook und Twitter implementiert. Eingelesene NFC Tags sollen für eine spätere Ausführung gespeichert werden können. Außerdem soll es mit dem Prototyp möglich sein, ein NFC Tag mit den notwendigen Daten zu beschreiben.

## **Abstract**

The Goal of this Bachelorthesis is to develop a concept how Near Field Communication (NFC) tags can be used in social networks.

By scanning a NFC tag using a Smartphone, it should be possible to execute a social action. For Example, liking the Facebook page of a company is such a social action. Another one is to follow an user at Twitter.

In addition a prototype has to be developed, wich implements a usecase for Facebook and Twitter. Scanned NFC tags should be saved for a later execution. With this prototype it should also be possible to write the necessary data on a NFC tag.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>x</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>xi</b>
<b>Hinweis</b>	<b>xii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 QR-Code . . . . .	1
1.1.1 Vorteile von QR-Codes . . . . .	2
1.1.1.1 Verfügbarkeit in Smartphones . . . . .	2
1.1.1.2 Verfügbarkeit und Kosten QR-Codes . . . . .	2
1.1.1.3 Distanz . . . . .	3
1.1.2 Nachteile von QR-Codes . . . . .	3
1.1.2.1 Umgebung . . . . .	3
1.1.2.2 Aufwand beim Einsatz . . . . .	4
1.1.2.3 Datenformat . . . . .	4
1.2 Near Field Communication . . . . .	5
1.2.1 Vorteile von NFC Tags . . . . .	5
1.2.1.1 Umgebung . . . . .	5
1.2.1.2 Aufwand beim Einsatz . . . . .	6
1.2.1.3 Datenformat . . . . .	6
1.2.2 Nachteile von NFC Tags . . . . .	7
1.2.2.1 Verfügbarkeit in Smartphones . . . . .	7
1.2.2.2 Verfügbarkeit und Kosten von NFC Tags . . . . .	7
1.2.2.3 Distanz . . . . .	8
1.2.3 NFC Hype . . . . .	8
1.2.3.1 Kurzbeschreibung des Gartner Hype Cycles . . . . .	8
1.2.3.2 Gartner Hype Cycle 2012 . . . . .	10
1.3 Einsatz von NFC Tags im Bereich der sozialen Netzwerke . . . . .	11

---

<b>2</b>	<b>Evaluation Near Field Communication</b>	<b>12</b>
2.1	Technik . . . . .	12
2.1.1	Kommunikation zwischen zwei aktiven Geräten . . . . .	12
2.1.2	Kommunikation zwischen einem aktiven Gerät und einem passiven NFC Tag . . . . .	13
2.1.3	Reichweite . . . . .	13
2.1.4	Übertragungsrate . . . . .	13
2.2	NFC Unterstützung in Android . . . . .	13
2.3	Smartphones . . . . .	14
2.4	NFC Tags . . . . .	15
2.4.1	Äußerliche Form . . . . .	15
2.4.2	Anforderungen an ein NFC Tag für den Einsatz in sozialen Netzwerken . . . . .	15
2.4.3	Eignung der verschiedenen NFC Forum Tag Typen . . . . .	17
2.4.3.1	Typ 1 Tag . . . . .	17
2.4.3.2	Typ 2 Tag . . . . .	18
2.4.3.3	Typ 3 Tag . . . . .	18
2.4.3.4	Typ 4 Tag . . . . .	18
2.4.3.5	Typ MIFARE Classic Tag . . . . .	18
2.4.3.6	Ältere Tag Typen . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Evaluation der Facebook API</b>	<b>20</b>
3.1	Zugriff auf die API . . . . .	20
3.2	Social Plugins . . . . .	21
3.3	Benötigte Funktionen . . . . .	21
3.3.1	Liken von Facebook Seiten . . . . .	22
3.3.2	Abfrage weiterer Daten einer Facebook Seite . . . . .	23
3.3.3	Verbindung zwischen Benutzer und Facebook Seite . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Evaluation der Twitter API</b>	<b>25</b>
4.1	Zugriff auf die Twitter API . . . . .	25
4.2	Benötigte Funktionen . . . . .	25
4.2.1	Folgen eines Twitter-Nutzers . . . . .	25
4.2.2	Datenabfrage eines Twitter-Nutzers . . . . .	26



---

<b>5</b>	<b>Konzept</b>	<b>27</b>
5.1	Prinzip der Social Tags . . . . .	27
5.2	Tagicon – der erste Prototyp . . . . .	29
5.2.1	Programmiersprache . . . . .	29
5.2.2	Authentifizierung . . . . .	30
5.2.3	Konkreter Anwendungsfall . . . . .	31
5.2.4	Datenformat eines Social Tags . . . . .	32
5.2.5	Erstellen eines Social Tags . . . . .	33
5.2.6	Einlesen eines Social Tags . . . . .	35
5.2.7	Speichern eines Social Tags . . . . .	36
5.2.8	Darstellung eines Twitter Social Tags . . . . .	37
5.2.9	Darstellung eines Facebook Social Tags . . . . .	39
<b>6</b>	<b>Implementierung</b>	<b>41</b>
6.1	Benutzerführung . . . . .	41
6.1.1	Hauptmenü . . . . .	41
6.1.1.1	Menüpunkt Scanned Tags . . . . .	42
6.1.1.2	Menüpunkt Create Tags . . . . .	42
6.1.1.3	Menüpunkt Preferences . . . . .	43
6.1.2	Aufruf einer Darstellung durch das Einlesen eines Tags . . . . .	43
6.2	Beschreiben von NFC Tags . . . . .	44
6.2.1	NDEF Message . . . . .	44
6.2.2	Schreibmodus . . . . .	45
6.2.3	Schreibvorgang . . . . .	46
6.3	Einlesen von NFC Tags . . . . .	46
6.4	Datenhaltung . . . . .	47
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>48</b>
7.1	Ergebnis . . . . .	48
7.2	Fazit . . . . .	49
7.2.1	Standardisierung des MIME-Types . . . . .	49
7.2.2	Bekanntmachung der Anwendung . . . . .	49
7.3	Ausblick . . . . .	50
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>51</b>

## Abbildungsverzeichnis

1.1	QR-Codes in drei unterschiedlichen Größen . . . . .	1
1.2	NFC Tags . . . . .	6
1.3	Gartner Hype Cycle 2012 . . . . .	10
2.1	Übersicht der NFC Forum Tag Typen . . . . .	17
3.1	Like Box für die Tagicon Facebook Seite . . . . .	22
3.2	Datensatz der Coca-Cola Facebook Seite im JSON Format . . . . .	23
3.3	Von links nach rechts: Like Box einer Facebook Seite die von Benutzer noch nicht geliked wurde, Like Box einer Facebook Seite die vom Benutzer bereits geliked wurde, Möglichkeit eine Facebook Seite über die Like Box zu unlikn . . . . .	24
5.1	Tagicon Logo . . . . .	29
5.2	Erstellen eines Social Tags . . . . .	33
5.3	Einlesen eines Social Tags . . . . .	35
5.4	Darstellung eines Social Twitter Tags . . . . .	37
5.5	Darstellung eines Social Facebook Tags . . . . .	39
6.1	Übersicht über die Menüführung . . . . .	42
6.2	Quellcode für das Erstellen einer NDEFMessage mit einem eigenen Datenformat (MIME-Type) . . . . .	45
6.3	Quellcode für das Erstellen eines Filters und das Starten des Schreibmodus . . . . .	45
6.4	Quellcodeausschnitt der AndroidManifest Datei zum Festlegen der Behandlung eines eingelesenen NFC Tags . . . . .	46

## Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming Interface
HTML	Hypertext Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
NDEF	NFC Data Exchange Format
NFC	Near Field Communication
QR	Quick Response
SDK	Software Development Kit
URL	Uniform Resource Locator

## Hinweis

Aufgrund von Ermangelung eines deutschen Begriffes, wird im Zusammenhang mit der „Gefällt mir“-Schaltfläche in Facebook immer das eingedeutschte Verb liken verwendet. Dieses wird in dieser Arbeit in unterschiedlichen Formen verwendet.

Des Weiteren wird der englisch Ausdruck Like-Button verwendet und nicht der deutsche Ausdruck „Gefällt mir“-Schaltfläche. Dies soll Unklarheiten im Zusammenhang mit dem Social Plugin Like-Box verhindern (siehe Abschnitt 3.3.1).

# 1 Einleitung

Viele Unternehmen verweisen in ihrer Plakatwerbung oder Zeitungs- und Zeitschriftenanzeigen mit einem Link auf ihre Facebook- oder Twitter-Präsenz. Ist nur ein Link vorhanden, muss dieser in den Browser des Smartphones eingetippt oder in der Facebook- oder Twitteranwendung nach dem Unternehmen gesucht werden. Dies ist oft umständlich und benötigt viel Zeit. Oft ist der Benutzer im Browser auch nicht bei Facebook oder Twitter eingeloggt. Dies erhöht den Aufwand die Twitter- oder Facebook-Seite zu abonnieren. Abhilfe schaffen hier Quick-Response-Codes (QR-Codes). Diese erleichtern den Umgang mit solchen Werbemedien, haben allerdings auch einige Schwachstellen, welche in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

## 1.1 QR-Code

Ein QR-Code ist ein Code ähnlich einem Barcode. Ein QR-Code ist allerdings im Gegensatz zu einem Barcode zweidimensional aufgebaut und kann somit mehr Daten enthalten. Die Abbildung 1.1 zeigt drei QR-Codes in unterschiedlichen Größen. Diese unterschiedlichen Größen resultieren aus den unterschiedlichen Datenmengen, welche in den QR-Codes enthalten sind. [1]



Abbildung 1.1: QR-Codes in drei unterschiedlichen Größen

Im alltäglichen Leben tauchen inzwischen überall QR-Codes auf. Sie sind in Zeitschriften, Werbeplakaten, Beschreibungen in Museen und an vielen weiteren Stel-

len zu finden. Um diese QR-Codes auslesen zu können, wird ein Mobiltelefon mit einer Kamera und eine passende Anwendung benötigt. Diese Anwendungen gibt es für verschiedenste Systeme und in verschiedensten Ausführungen. Generell ist jede dieser Anwendungen in der Lage einen QR-Code einzulesen und die Daten anzuzeigen. Die Unterschiede der Anwendungen sind gering. So gibt es Anwendungen die Zusatzfunktionen, wie das Speichern der Daten, den Einsatz eines im Mobiltelefon verbauten LED-Lichts oder die Unterstützung weiterer Codeformen ähnlich dem QR-Code, bieten.

In der Regel bestehen die Daten in diesen QR-Codes aus reinem Text, einer URL oder aus einer Kombination aus Text und einer URL. Die URLs werden bei den gängigen Anwendungen auch als URL gekennzeichnet und lassen sich aus der Anwendung heraus aufrufen, indem der Browser des Mobiltelefons gestartet wird. Die URLs auf Anzeigen oder Werbeplakaten verweisen meist auf die Internetseiten der Werbenden oder auf Internetseiten mit speziellen Angeboten die auf diesen Anzeigen oder den Werbeplakaten beworben werden. Bei Beschreibungen in Museen oder an Kunstwerken enthalten die QR-Codes meist kurze Beschreibungen über das Kunstwerk oder auch eine URL, auf der weiterführende Informationen darüber aufgeführt werden. [2]

### **1.1.1 Vorteile von QR-Codes**

In den folgenden Abschnitten werden die Vorteile von QR-Codes ausgeführt.

#### **1.1.1.1 Verfügbarkeit in Smartphones**

Praktisch jedes Smartphone hat eine eingebaute Kamera, mit der QR-Codes eingelesen werden können. Es gibt QR-Code Anwendungen für alle Smartphone-Betriebssysteme und sogar für ältere Mobiltelefone, welche eine Kamera und Java-Unterstützung haben [3].

#### **1.1.1.2 Verfügbarkeit und Kosten QR-Codes**

Das Ausstatten eines Plakates, einer Zeitungsanzeige oder einer Beschreibung an einem Kunstwerk mit einem QR-Code verursacht keinerlei Mehrkosten und ist

immer möglich. Das Generieren eines QR-Codes ist kostenfrei, da es viele kostenfreie QR-Code Generatoren gibt [4] [5]. Für den massenhaften Einsatz lassen sich QR-Codes in jeder Druckerei kostengünstig drucken. Für den Einsatz einzelner QR-Codes oder für Privatpersonen, können QR-Codes mit einem handelsüblichen Drucker einfach erstellt werden.

#### 1.1.1.3 Distanz

Ein QR-Code ist über die Kamera eines Smartphones selbst über große Distanzen einlesbar, so lange der QR-Code groß genug ist. Für die optimale Größe die ein QR-Code haben sollte, dass er aus einer bestimmten Distanz eingelesen werden kann, gibt es diverse Formeln. [6]

#### 1.1.2 Nachteile von QR-Codes

In den folgenden Abschnitten werden die Nachteile von QR-Codes ausgeführt.

##### 1.1.2.1 Umgebung

Für das Einlesen eines QR-Codes müssen die Lichtverhältnisse so gut sein, dass die Kamera den QR-Code erkennen und auswerten kann. Dies ist zum Beispiel in Museen und Ausstellungen, in Clubs und Diskotheken oder bei Dämmerung und nachts oft nicht gegeben. Es gibt zwar die Möglichkeit, ein in das Smartphone eingebautes LED-Licht zu verwenden, dies führt aber insbesondere bei schlechten Kameras oft zu einer Überbelichtung. Außerdem besitzt nicht jedes Smartphone ein solches LED-Licht.

Es müssen jedoch nicht nur die Lichtverhältnisse passen, sondern das Smartphone und somit die Kamera darf beim Einlesen nicht zu stark wackeln. Gerade im öffentlichen Nahverkehr sind in Bussen und Bahnen vermehrt QR-Codes an Werbeplakaten zu finden. Fährt der Bus oder die Bahn während des Einlesens eines QR-Codes, kann es sein, dass die Kamera zu stark wackelt und ein Erkennen und Auswerten des QR-Codes unmöglich wird.

### 1.1.2.2 Aufwand beim Einsatz

Um einen QR-Code mit einem Smartphone einlesen zu können ist der folgende Ablauf nötig:

- Smartphone anschalten (Display)
- Smartphone entsperren
- Anwendung für das Einlesen suchen und starten
- QR-Code anvisieren
- Warten bis die Kamera richtig fokussiert und den QR-Code einliest
- Daten sind eingelesen und werden angezeigt
- Entsprechende weitere Aktionen ausführen (z. B. eine URL im Browser öffnen)

Dieser Ablauf ist kompliziert und benötigt mitunter viel Zeit. [7]

### 1.1.2.3 Datenformat

Für QR-Codes existieren einige wenige Datenformate, welche von den Anwendungen die QR-Codes einlesen können implementiert werden. Ein Erstellen eines eigenen Datenformats ist nicht möglich, da dieses nicht von den vorhandenen QR-Anwendungen interpretiert werden kann. Daher ist es nötig sein eigenes Datenformat in ein unterstütztes Datenformat zu transformieren. Dies bietet für einige Einsatzgebiete nicht ausreichend Flexibilität. [8]



## 1.2 Near Field Communication

Near Field Communication ist eine Technologie zum kontaktlosen Datenaustausch. Sie ist im Bereich des bargeldlosen Bezahlens in Kantinen und der Zugangskontrolle seit einigen Jahren verbreitet. Auf der Cebit im Jahre 2005 wurde das erste Mobiltelefon vorgestellt, in welchem diese Technologie integriert wurde [9]. Daraufhin wurden eine Reihe von Mobiltelefonen entwickelt, allerdings wurden diese nie in größeren Serien gefertigt und die NFC Technologie hatte hier noch keine nennenswerte Ausbreitung [10]. Erst durch die Einführung der Technologie auf Android Geräten wurde über die Technologie wieder in den Medien berichtet. Auch diverse Unternehmen wie MasterCard, die Sparkasse und die Deutsche Bahn setzen mit neuen Projekten auf diese Technologie [11] [12] [13]. In Zukunft könnten auch sogenannte NFC Tags neben QR-Codes auf Werbeplakaten und in Geschäften auftauchen und diese in manchen Fällen ablösen. Ein NFC Tag ist ein Chip ohne eigene Stromversorgung, auf welchem Daten gespeichert werden können. Mit Hilfe eines NFC-fähigen Gerätes wie zum Beispiel eines Smartphones wird ein elektromagnetisches Feld generiert, welches dieses NFC Tag mit Strom versorgt, so dass dieses die Daten an das Gerät senden kann. [14]

NFC Tags sind in den unterschiedlichsten Objekten enthalten. Dies können Kreditkarten, EC-Karten, Studentenausweise oder Zugangskarten. Für den Einsatz in der Werbung zur Verlinkung mit sozialen Netzen sind NFC Tags in Form von NFC Stickern geeignet. Diese gibt es in verschiedenen Formen und Größen wie in Abbildung 1.2 zu sehen ist. NFC Sticker können auf allen möglichen Oberflächen angebracht werden, sei es an Plakaten, an Ladeneingängen oder an Kunstwerken.

### 1.2.1 Vorteile von NFC Tags

In den folgenden Abschnitten wird auf die Vorteile von NFC Tags gegenüber QR-Codes eingegangen.

#### 1.2.1.1 Umgebung

Anders als QR-Codes, welche wie in Abschnitt 1.1.2.1 beschrieben in dunklen und wackelnden schlecht oder gar nicht eingelesen werden können, sind NFC Tags

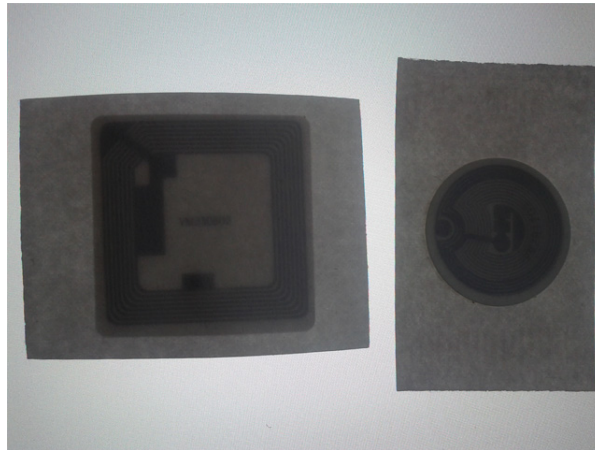


Abbildung 1.2: NFC Tags

nicht auf die Kamera im Smartphone angewiesen. So lange sich das NFC Tag im NFC Feld, welches vom Smartphone generiert wird, befindet, kann dieses ohne Probleme eingelesen werden. Trotz der geringen Reichweite der NFC-Technologie können so kleine Wackler während dem Einlesen kompensiert werden.

#### 1.2.1.2 Aufwand beim Einsatz

Um ein QR-Code einzulesen sind, wie schon in Abschnitt 1.1.2.2, bis zu sieben Schritte nötig. Bei dem Einlesen eines NFC Tags sind die folgenden vier Schritte nötig:

- Smartphone anschalten (Display)
- Smartphone entsperren
- NFC Tag mit dem Smartphone berühren
- Daten sind eingelesen und die entsprechende Anwendung wird automatisch gestartet

Für das Einlesen eines NFC Tags muss weniger Aufwand betrieben werden und benötigt somit weniger Zeit als das Einlesen eines QR-Codes. [7]

#### 1.2.1.3 Datenformat

Während ein QR-Code, wie in Abschnitt 1.1.2.3 nur eine bestimmte Anzahl an vordefinierten Datenformaten unterstützt, ist es bei NFC Tags möglich,

einen *Multipurpose Internet Mail Extension Type* (MIME-Type) anzugeben. Ein MIME-Type ist eine Definition, wie Daten auszusehen haben. Es ist möglich, eigene MIME-Types zu definieren und so für die eigene Anwendung ein eigenes Datenformat zu verwenden. QR-Codes müssen immer mit einer gängigen QR-Code Anwendung eingelesen werden. NFC Tags hingegen können auch außerhalb jeglicher Programme eingelesen werden. Hierzu muss nur das Display des Smartphones an und entsperrt sein. Das Smartphone erkennt daraufhin welcher MIME-Type die Daten auf dem NFC Tag haben und öffnet automatisch die Anwendung, welche diesen MIME-Type unterstützt. Gibt es für einen MIME-Type mehrere Anwendungen, wird hierfür eine Auswahl angezeigt. Dies macht eine Entwicklung einer Anwendung für die Verwendung von NFC Tags sehr flexibel. [7] [15] [16]

### 1.2.2 Nachteile von NFC Tags

Die Nachteile der NFC Tags gegenüber QR-Codes werden im folgenden Abschnitt behandelt.

#### 1.2.2.1 Verfügbarkeit in Smartphones

Während jedes Smartphone eine Kamera besitzt und somit einen QR-Code einlesen kann, haben die wenigstens Smartphones einen NFC Chip eingebaut, mit denen sich NFC Tags auslesen lassen. Bisher sind hauptsächlich Smartphones im oberen Preissegment mit dieser Technologie ausgestattet. Dies wird sich in Zukunft womöglich ändern. Auf dem Mobile World Congress 2012 in Barcelona wurden eine Reihe von neuen Geräten mit der NFC-Technologie vorgestellt und auch in Zukunft soll diese Technologie in fast allen neu erscheinenden Smartphones eingebaut werden. [17]

Durch die mangelnde Verbreitung von NFC-fähigen Geräten ist auch die Verfügbarkeit von NFC Tags noch sehr beschränkt. Dieses Problem wird im folgenden Abschnitt nochmals aufgegriffen.

#### 1.2.2.2 Verfügbarkeit und Kosten von NFC Tags

Anders als bei QR-Codes ist ein, wie in Abschnitt 1.1.1.2 beschrieben, selbstständiges Erstellen von NFC Tags für Unternehmen und Privatpersonen

nicht möglich. NFC Tags werden von Unternehmen, welche sich auf RFID-Technologie spezialisiert haben, hergestellt. Die Herstellungskosten sind aktuell noch hoch. Der Kaufpreis ist von der Abnahmegröße beim Einkauf abhängig. Einzelne NFC Tags kosten €1,50. Bei einer Abnahmegröße von 10.000 Stück kosten dieselben NFC Tags im Schnitt €0,20 [18]. Für viele Einsatzgebiete sind aber €0,20 ein zu hoher Preis. Für Werbeplakate lohnt sich das Aufbringen eines Tags zu diesem Preis noch. Auf Werbeflyern ist dies allerdings nicht mehr rentabel. Privatpersonen haben zudem das Problem, dass viele Anbieter von NFC Tags in Deutschland Aufträge nur ab einer bestimmten Stückzahl oder einem Mindestbestellwert annehmen. Somit ist es für Privatpersonen problematisch, an einzelne NFC Tags zu kommen. Die Kosten sinken aber womöglich in Zukunft durch neue Herstellungsverfahren. [19] [20]

### 1.2.2.3 Distanz

Während QR-Codes wie in Abschnitt 1.1.1.3 auch aus großer Entfernung einlesbar sind, hat NFC hingegen, aufgrund seiner technischen Spezifikationen, nur eine Reichweite von 4 cm [14]. Daher muss der Benutzer das NFC Tag, zum Beispiel auf einem Plakat, direkt mit dem Smartphone berühren. Dies macht ein Einsatz von NFC Tags an unzugänglichen Werbeplakaten unmöglich.

### 1.2.3 NFC Hype

Die NFC Technologie erlebt in den Medien gerade einen Hype. Dies ist auch in dem jährlich erscheinenden Gartner Hype Cycle zu sehen, welcher in den folgenden Abschnitten beschrieben wird.

#### 1.2.3.1 Kurzbeschreibung des Gartner Hype Cycles

Die Gartner Inc. ist ein Unternehmen, welches Marktforschung im IT Bereich anbietet. Insbesondere ist das Unternehmen auf die Entwicklungen in diesem Bereich spezialisiert [21]. Gartner veröffentlicht jedes Jahr einen Hype Cycle, welcher den Stand wichtiger Technologien in ihrem Entwicklungszyklus wieder spiegelt [22]. Dafür ist der Hype Cycle in folgende Phasen unterteilt:

- **Technology Trigger:** Bei einer Technologie wurde ein Durchbruch erzielt, welche einen Einsatz der Technologie in absehbarer Zeit möglich macht. Die Technologie wird interessant für die Medien und erste Konzepte für den Einsatz werden entwickelt. Zu diesem Zeitpunkt sind aber noch keine brauchbaren Produkte auf dem Markt, sondern nur Prototypen, welche aufgrund von Hürden wie zum Beispiel zu hohe Kosten noch nicht in der Praxis einsetzbar sind.
- **Peak of Inflated Expectations:** Eine Technologie ist so weit entwickelt, dass sie in einem gewissen Rahmen einsatzbereit ist. Einige wenige Unternehmen setzen auf diese Technologie und entwickeln die erste Generation von Produkten, viele andere Unternehmen warten aber noch ab.
- **Trough of Disillusionment:** Das Interesse an der Technologie geht zurück, da es Rückschläge beim Einsatz der Technologie oder schlichtweg zu wenige Implementierungen der Technologie gibt.
- **Slope of Enlightenment:** Es gibt weitere Einsatzmöglichkeiten der Technologie und die Wichtigkeit der Technologie wird mehr und mehr erkannt. Unternehmen, welche die ersten Generationen entwickelt haben veröffentlichen die zweite oder dritte Generation an Produkten mit dieser Technologie. Andere Unternehmen steigen mit Projekten in dieser Technologie auf dem Markt ein.
- **Plateau of Productivity:** Die Technologie wird massenhaft eingesetzt und die Wichtigkeit am Markt wird klar. Die Normen, welche die Technologie beschreiben, definieren sich immer mehr heraus.

### 1.2.3.2 Gartner Hype Cycle 2012

Im Gartner Hype Cycle 2012 steht die Technologie *Bezahlung mit NFC* an der Spitze der Phase der aufgeblähten Erwartungen (Peak of Inflated Expectations) wie in Abbildung 1.3 zu sehen ist [23].

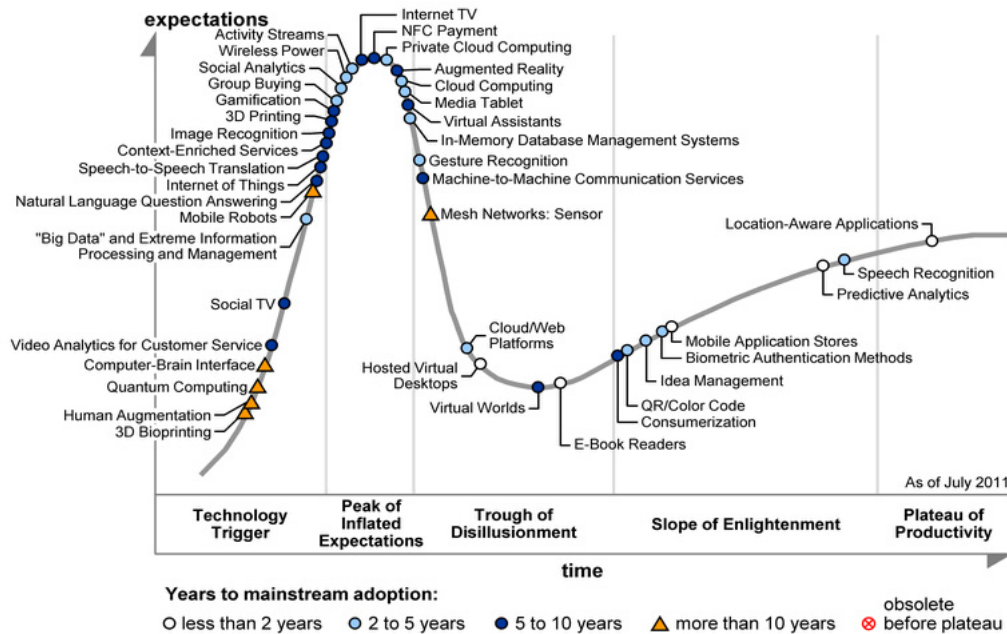


Abbildung 1.3: Gartner Hype Cycle 2012

Durch diesen Hype im Bereich NFC Payments werden auch andere Einsatzgebiete interessant. Die ersten Anwendungen für das Bezahlen mit NFC stehen bereits in den Startlöchern. Hier sind allen voran Google Wallet zu nennen. Einen weiteren großen Schritt in diesem Bereich hat das Unternehmen Research in Motion mit einer Zertifizierung zweier Mobilfunkgeräte für das PayPass System von MasterCard gemacht [11] [24]. Je mehr sich dieser Bereich entwickelt, desto mehr Geräte mit der NFC Technologie erscheinen auf dem Markt. Durch diese Entwicklung werden auch günstigere Geräte mit der NFC Technologie ausgestattet und nicht nur, wie bisher, Geräte der oberen Preisklasse. Dadurch könnte NFC auch für andere Bereiche wie zum Beispiel dem Einsatz in Verbindung mit sozialen Netzwerken, welcher das Thema dieser Arbeit ist, interessant werden.

Neben dem Verbreiten von NFC-fähigen Geräten ist auch die Verbreitung von passiven NFC Tags wichtig. Diverse Finanzdienstleister haben angekündigt, ihre

Kredit- oder EC-Karten mit NFC Tags auszustatten, um so ein schnelles bargeldloses Bezahlen von kleinen Beträgen ohne Pin oder Unterschrift anzubieten. Hier sind unter anderem das schon oben erwähnte PayPass System von MasterCard [11] und die neuen EC-Karten der Sparkasse [12] zu nennen. Durch diesen Masseneinsatz von NFC Tags werden die Produktionskosten, nicht zuletzt auch durch die Entwicklung neuer Herstellungsverfahren [19] [20], verringert und dadurch auch NFC Tags für andere Einsatzgebiete erschwinglich.

### **1.3 Einsatz von NFC Tags im Bereich der sozialen Netzwerke**

Während sich QR-Codes im Alltag bereits etabliert haben, sind NFC Tags noch relativ unbekannt. Durch die Abwägung der Vor- und Nachteile von QR-Codes und NFC Tags, hat sich herausgestellt, dass NFC Tags durchaus eine Alternative zu QR-Codes sein können. Insbesondere im Bereich der sozialen Netzwerke wie Facebook oder Twitter sind NFC Tags, aufgrund der im Abschnitt 1.2.1 beschriebenen Vorteile von NFC Tags gegenüber QR-Codes, besser geeignet.

Das Ziel dieser Arbeit ist, es ein Konzept zu entwickeln, wie NFC Tags in diesem Bereich eingesetzt werden können. Hierbei soll es möglich gemacht werden, über das Einlesen eines NFC Tags eine soziale Aktion, wie zum Beispiel das Liken einer Facebook-Seite oder das Folgen eines Benutzers auf Twitter, auszuführen. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist eine Entwicklung eines Prototyps, welcher je einen Anwendungsfall in diesem Bereich für Facebook und Twitter umsetzt. Mit diesem Prototyp soll man auch NFC Tags mit den notwendigen Daten beschreiben können.

## **2 Evaluation Near Field Communication**

In diesem Kapitel wird auf die Technik Near Field Communication (NFC). Hierzu gehört eine kurze Beschreibung der Technik und ihrer Implementierung auf Android Systemen.

Weiterhin ist eine ausführliche Beschreibung der NFC Tags und deren Evaluation diesem Kapitel zu finden.

### **2.1 Technik**

Die Near Field Communication ist eine Technologie für kontaktlosen Datenaustausch zwischen zwei aktiven Geräten oder einem aktiven Gerät und einem passiven RFID-Transponder, welcher auch NFC Tag genannt wird. Die Technologie arbeitet mit einer Frequenz von 13,56 MHz. [14]

In den folgenden Abschnitten werden die beiden möglichen Kommunikationsformen, die Distanz und die Sicherheit der Technologie behandelt.

#### **2.1.1 Kommunikation zwischen zwei aktiven Geräten**

Eines der beiden aktiven Geräte startet die Kommunikation und übernimmt die Rolle des Initiators. Das andere Gerät übernimmt die Rolle des Targets. Ist die Kommunikation gestartet, tauschen die beiden Geräte Daten aus, indem sie abwechselnd ein elektromagnetisches Feld generieren. Über dieses Feld sendet das Gerät, welches selbiges gerade generiert hat, die Daten an das andere Gerät.

Diese Form der Kommunikation ist für diese Arbeit nicht wichtig, da mit passiven NFC Tags gearbeitet wird. [14] [25]



### 2.1.2 Kommunikation zwischen einem aktiven Gerät und einem passiven NFC Tag

Diese Kommunikationsform arbeitet mit einer induktiven Signalübertragung. Um mit einem aktiven Gerät ein passives NFC Tag auslesen oder beschreiben zu können, generiert das aktive Gerät ein elektromagnetisches Feld. Dieses versorgt das NFC Tag mittels Induktion mit Strom. Gleichzeitig startet das aktive Gerät die Kommunikation. Das NFC Tag kann daraufhin mit einer Lastmodulation antworten. Dadurch ist es möglich Lese- und Schreibvorgänge auf dem NFC Tag durchzuführen. [14] [25]

### 2.1.3 Reichweite

Die Reichweite dieser Technologie ist je nach Spezifikation auf 10 bis 20cm begrenzt. In der Praxis wird allerdings nur eine Reichweite von maximal 4cm erreicht. Dies dient unter anderem der Sicherheit. Kommt eine Kommunikation zustande, wird davon ausgegangen, dass diese erwünscht ist, da der Benutzer dem Kommunikationspartner, welcher ein aktives Gerät oder ein NFC Tag sein kann, die Zustimmung zur Kommunikation erteilt, in dem er sich bis auf diese kurze Distanz nähert. [14]

### 2.1.4 Übertragungsrate

Die NFC Technologie erreicht, je nach Kommunikationsform Übertragungsraten von 106 bis 424 Kbit pro Sekunde. [14]

## 2.2 NFC Unterstützung in Android

Eine NFC Unterstützung für Android Smartphones wurde mit der Android Version 2.3 eingeführt. Aktuell gibt es zwei APIs um auf die Funktionen des NFC Chips zuzugreifen.

Zum einen gibt es die *Basic NFC API*, welche mit NDEF-Daten arbeiten. Hierzu zählen das Lesen und Schreiben von Daten auf NFC Tags und der Datenaustausch zwischen 2 Android Geräten mittels Android Beam [26]. Diese API bietet alle für

den Prototyp benötigten Funktionen, nämlich die eben schon erwähnten Lese- und Schreibfunktion auf NFC-Tags und ein sogenanntes *Tag Dispatch System*. Dieses System analysiert die eingelesenen Daten auf ihren MIME-Typ und findet automatisch alle Anwendungen, welche diese Daten verarbeiten können. Dies ist für das Einlesen eines NFC Tags von Bedeutung und wird in Kapitel 6.3 weiter ausgeführt. [27]

Die zweite API ist die *Advanced NFC API*. Diese ermöglicht es, mit alle gängigen und älteren NFC Tag Typen zu arbeiten. Zusätzlich implementiert sie zusätzliche Tag Typ spezifische Funktionen. Für dieses Projekt allerdings ist ein Einsatz dieser API nicht nötig. [28]

## 2.3 Smartphones

Diverse Hersteller bieten Smartphones mit der NFC Technologie an. Zu nennen sind hier folgende Smartphones mit dem Android Betriebssystem:

- Google Nexus S [29]
- Samsung Galaxy Nexus [30]
- Samsung Galaxy S II [31]
- Samsung Galaxy Note [32]
- HTC Amaze 4G [33]
- Sony Xperia S [34]

Das Samsung Galaxy S II und das Samsung Galaxy Note wird je nach Region, wie zum Beispiel im Vereinigten Königreich oder in Deutschland, ohne NFC-Chip verkauft. [35]

Smartphones mit anderen Betriebssystem eignen sich ebenfalls für dieses Projekt, so lange sie den Spezifikationen des NFC-Forums folgen (siehe Abschnitt 2.4.3). Hierfür sind aber eigene Implementierungen notwendig.

Des Weiteren wurden auf der MWC2012 weitere NFC Fähige Geräte angekündigt. [17]

## 2.4 NFC Tags

NFC Tags sind wie in Abschnitt 1.2 schon erwähnt Objekte, welche einen passiven NFC Chip enthalten. Für den Einsatz in dem Bereich der sozialen Netzwerke sind NFC Sticker von Bedeutung. NFC Sticker unterscheiden sich in 2 Aspekten, die äußerliche Form und der NFC Typ.

### 2.4.1 Äußerliche Form

NFC Sticker gibt es in runder und rechteckiger Form. Ausschlaggebend hierfür ist zum Teil auch der NFC Typ, welcher im nächsten Abschnitt erörtert wird. Des Weiteren gibt es NFC Sticker in unterschiedlichen Größen. Hier spielt der NFC Typ eine untergeordnete Rolle. Da NFC Sticker mit einer weißen Oberfläche produziert werden, ist es möglich diese Sticker zu bedrucken. Daher produzieren die Hersteller NFC Sticker in unterschiedliche Größen.

Da metallische Objekte in der Umgebung eines NFC Tags das elektromagnetische Feld des NFC Lesegerätes oder des Smartphones beeinflussen gibt es spezielle NFC Sticker, welche eine Schutzschicht hinter den Chip besitzen. Dadurch ist es möglich, NFC Tags auch auf metallischen Türrahmen an Ladeneingängen oder anderen metallischen Oberflächen anzubringen. [36]

Gängige NFC Sticker sind zwar auch für den Einsatz im Freien geeignet, allerdings können diese durch Witterung beschädigt werden. Hierfür gibt es NFC Sticker mit robusteren Klebeeigenschaften und Oberflächen. [37]

### 2.4.2 Anforderungen an ein NFC Tag für den Einsatz in sozialen Netzwerken

Um NFC Tags in Verbindung mit sozialen Netzwerken nutzen zu können, müssen folgende Daten gespeichert werden:

- Plattform: Hier wird gespeichert, für welches soziale Netzwerk die jeweilige Aktion gelten soll. Einige Aktionen wie das Liken auf Facebook oder das Folgen auf Twitter sind zwar nur auf den entsprechenden Netzwerken vorhanden, allerdings gibt es auch Aktionen wie das Posten eines Statusupdates, welches auf mehreren Netzwerken vorhanden ist.

- **Aktion:** Hier wird gespeichert welche Aktion ausgeführt werden soll. Dies kann zum Beispiel die Aktion Like sein, falls die Plattform Facebook ist.
- **Aktionswert:** Der Aktionswert beinhaltet einen Wert, welcher beim Ausführen einer Aktion benötigt wird. Dies ist zum Beispiel die URL einer Facebook Seite die geliked werden soll oder der Benutzername eines Twitter-Nutzers, dem gefolgt werden soll.
- **Metadaten:** Hier können optional zusätzliche Daten gespeichert werden, um, für den Fall, dass der Benutzer bei dem Einlesen eines Tags keine Internetverbindung hat, diese zusätzliche Daten angezeigt werden können. Dies kann zum Beispiel der richtige Name eines Twitter-Nutzers oder der Name einer Facebook Seite sein.

Die gesamten auf dem NFC Tag gespeicherten Daten sollten wenn möglich in einem genormten Format wie JavaScript Object Notation (JSON) gespeichert werden. Dies hat den Vorteil, dass bei der Entwicklung weiterer Anwendungen in dem Bereich die Tags untereinander kompatibel sind. Des Weiteren bietet Android schon von Haus aus eine JSON Implementierung an, so dass man bei der Entwicklung einer neuen Anwendung keinen eigenen Parser implementieren muss [38].

Ein Datensatz in JSON Darstellung benötigt zwar wenig Platz, aber im Vergleich zu anderen Lösungen mit engerer Kopplung an die Anwendung, noch immer relativ viel. So ist es aufgrund der begrenzten Speicherkapazität der Chips nicht möglich diese Daten auf jeder Art von NFC Tag zu speichern. Je nach NFC Tag Typ lassen sich Datenmengen von 48 Byte bis zu 32 kByte speichern.

Da die NFC Tags meist im öffentlichen Raum, an Plakaten, Kunstwerken oder Einzelhandelsgeschäften angebracht werden sollen, ist es nötig, dass sie für ein erneutes Beschreiben gesperrt werden können, so dass man sie nur noch einlesen kann. Dies kann entweder durch eine spezielle Read-Only Funktion geschehen, oder durch das Sperren mit Hilfe eines Keys. Das Sperren mit Hilfe eines Keys hat den Vorteil, dass der Besitzer des Keys das NFC Tag selbst immer noch neu beschreiben kann. Welche dieser Funktionen die NFC Tags bieten, hängt auch hier von dem NFC Tag Typ ab. [39]

### 2.4.3 Eignung der verschiedenen NFC Forum Tag Typen

Das NFC-Forum ist ein Zusammenschluss von inzwischen 160 Firmen (Stand März 2012), welches die Entwicklung und Ausbreitung der NFC Technologie vorantreiben möchte. Dafür werden standardisierte Spezifikationen festgelegt, welche dafür sorgen sollen, dass alle aktuellen Geräte mit dieser Technik untereinander kompatibel sind. Des Weiteren versucht das NFC Forum weltweit Kunden und Unternehmen über NFC und deren Möglichkeiten aufzuklären. [40] Google ist seit März 2011 auch Mitglied des NFC-Forums [41]. Daher setzt die Basis Implementierung der NFC Anbindung innerhalb des Android Systems komplett auf die Spezifikationen des NFC-Forums. Für diese Arbeit sind die Spezifikationen der NFC Forum Tag Typen wichtig. Abbildung 2.1 zeigt die verschiedenen NFC Forum Tag Typen, welche in den folgenden Abschnitten evaluiert werden. [39]

	NFC Forum Platform				NXP Specific Platform
	Type 1 Tag	Type 2 Tag	Type 3 Tag	Type 4 Tag	Type MIFARE Classic Tag
<b>Compatible Products</b>	Innovision Topaz	NXP MIFARE Ultralight / NXP MIFARE Ultralight C	Sony FeliCa	NXP DESFire / NXP SmartMX-JCOP	NXP MIFARE Classic 1k / NXP MIFARE Classic 4k / NXP MIFARE Classic Mini
<b>Memory Size</b>	96 Bytes	48 Bytes / 144 Bytes	1, 4, 9 KB	4 KB / 32 KB	768 Bytes / 3584 Bytes / 192 Bytes
<b>Unit Price</b>	Low	Low	High	Medium / High	Low
<b>Data Access</b>	Read/Write or Read-only	Read/Write or Read-only	Read/Write or Read-only	Read/Write or Read-only	Read/Write or Read-only
<b>Active Content</b>	x	x / x	x	x / ✓	x / x / x
<b>Operation Specifications</b>	[TYPE 1 TAG]	[TYPE 2 TAG]	[TYPE 3 TAG]	[TYPE 4 TAG]	[NXP MFTT]
<b>NXP Supporting Documents</b>	-	[NXP T2T]	-	[NXP T4T]	[NXP MFNFC]
<b>NXP Product Datasheets</b>	-	[NXP UL, NXP ULC]	-	[NXP DES]	[NXP 1K, NXP 4K, NXP MINI, NXP MAD]

Abbildung 2.1: Übersicht der NFC Forum Tag Typen

#### 2.4.3.1 Typ 1 Tag

Ein Typ 1 Tag besitzt 96 Byte Speicherplatz und ist somit ungeeignet für den Einsatz in dem Bereich der sozialen Netzwerke. Es hat allerdings einen Schreibschutz und ist günstig in der Herstellung. Bei einem Konzept für den Einsatz mit Hilfe einer Speicheroptimierung wäre auch mit diesem NFC Tag Typ ein Einsatz

möglich.

#### **2.4.3.2 Typ 2 Tag**

Ein Typ 2 Tag kann entweder 48 oder 144 Byte Speicherkapazität haben. Somit ist er wie ein Tag des Typs 1 ebenfalls ungeeignet. Er besitzt auch einen Schreibschutz und ist günstig in der Herstellung und somit bei einem Konzept mit Speicheroptimierung gegebenenfalls geeignet.

#### **2.4.3.3 Typ 3 Tag**

Ein Typ 3 Tag besitzt mit 1 bis 9 kByte für einen Einsatz in diesem Bereich genug Speicherplatz. Auch er ist mit einem Schreibschutz ausgestattet. Einzig der hohe Preis wäre ein Ausschlusskriterium. Ein Einsatz dieses Tag Typs wäre aber generell möglich.

#### **2.4.3.4 Typ 4 Tag**

Typ 4 Tags gibt es entweder mit 4 kByte oder mit 32 kByte Speicherplatz. Beides ist ausreichend für den Einsatz in sozialen Netzwerken. Für die Variante mit 32 kByte sind die Herstellungskosten allerdings recht hoch, so dass andere Tags dieser Variante vorzuziehen ist. Bei beiden Varianten gibt es die Möglichkeit eines Schreibschutzes womit auch dieser Tag Typ in diesem Bereich einsetzbar ist.

#### **2.4.3.5 Typ MIFARE Classic Tag**

Die MIFARE Classic Tags sind aktuell die am meisten verbreiteten Tags, was sich auf den Stückpreis auswirkt. Es gibt 3 Varianten, welche sich nur in der Speicherkapazität unterscheiden. Zu nennen sind hier der MIFARE Classic 1K, der MIFARE Classic 4k und der MIFARE Classic Mini Tag. Die ersten beiden haben wie im Namen schon erwähnt 1 kByte und 4 kByte Speicherkapazität und sind somit für den Einsatz in Verbindung mit sozialen Netzwerken geeignet. Der MIFARE Classic Mini Tag besitzt nur 192 Byte und ist daher nur mit einer Speicheroptimierung verwendbar. MIFARE Classic Tags besitzen eine Authentifizierung. Hiermit kann man sie für das Schreiben ohne zugehörigen Schlüssel

sperren, hat aber die Möglichkeit mit Hilfe des Schlüssels die Tags neu zu beschreiben. Daher eignen sie die MIFARE Classic 1k und die MIFARE Classic 4k Tags am Besten für einen Einsatz in sozialen Netzwerken.

#### **2.4.3.6 Ältere Tag Typen**

Es gibt eine Reihe älterer Tag Typen, welche aber aufgrund mangelnder Unterstützung der Geräte und einem zumeist geringen Speicherplatz für den Einsatz in diesem Bereich ungeeignet sind. Hierzu zählen unter anderem NfcA, NfcB, NfcF, NfcV.

## 3 Evaluation der Facebook API

Eine Evaluation der Möglichkeiten zur Interaktion mit Facebook aus externen Anwendungen heraus ist nötig, da es hierbei einige Einschränkungen gibt. Diese beziehen sich auf das Ausführen von bestimmten Aktionen wie das Liken einer Facebook Seite, welche für den Prototyp von Bedeutung sind. Diese Funktion wird zum Beispiel von der API nicht direkt angeboten, sondern ist nur über ein Social Plugin (siehe Abschnitt 3.2) möglich. [42]

### 3.1 Zugriff auf die API

Der Zugriff auf die Facebook API ist über die sogenannte Graph API möglich. Sie basiert auf REST und ist somit von mobilen Endgeräten wie Smartphones ohne Probleme aufrufbar. Der Zugriff auf die Daten erfolgt daher über HTTP oder HTTPS. [43]

Um die Facebook API verwenden zu können muss die Anwendung auf der Facebook Entwicklerseite registriert werden. Vor dem ersten Einsatz der API in der eigenen Anwendung muss der Benutzer auf eine Autorisierungsseite weitergeleitet werden, auf der die Berechtigungen zur Abfrage der Daten, welche die Anwendung benötigt, aufgelistet sind. Autorisiert der Benutzer die Anwendung wird er wieder zur Anwendung zurückgeleitet. Verbietet er ein Zugriff auf die Daten oder bricht den Autorisierungsprozess ab, dann ist die Anwendung nicht in der Lage die nötigen Daten von Facebook abzufragen. [44]

Einige Daten können auch ohne Autorisierung abgefragt werden. Dies sind ausschließlich öffentliche Daten von Benutzern, Facebook Seiten oder Ähnlichem. Erfolgt eine Autorisierung, erhält eine Anwendung oft mehr Daten bei derselben Abfrage, wie bei einem Aufruf ohne Autorisierung.

Es ist, je nach Berechtigungen welche angefragt werden, möglich sowohl lesend als auch schreibend auf Daten zuzugreifen. Eine ausführliche Liste der möglichen



Zugriffe ist auf der Facebook Entwicklerseite zu sehen. [45]

## 3.2 Social Plugins

Eine weitere Möglichkeit, aus einer Anwendung heraus, Aktionen auf Facebook auszuführen sind Social Plugins. Diese bieten Aktionen an, welche entweder nicht über die API angeboten werden wie zum Beispiel das Liken von Facebook Seiten oder welche von Benutzern selten autorisiert werden, wie das Posten eines Beitrags.

Diese Social Plugins werden mittels HTML und JavaScript eingebunden und können so sowohl auf Internetseiten, als auch in mobilen Anwendungen eingesetzt werden. Sie verwenden die Cookies von Facebook, welche im Browser gespeichert sind. Ist ein Benutzer in dem Browser bei Facebook noch nicht eingeloggt, bekommt er eine Aufforderung dies zu tun, in dem er auf die Facebook Seite weitergeleitet wird. Nach dem Einloggen wird der Benutzer wieder auf die Anwendung zurückgeleitet.

Um die Aktion, die das Social Plugin anbietet, durchzuführen, muss der Benutzer seine Einwilligung geben. Vor der Einwilligung kann er nochmal genau sehen, was die Aktion bewirkt. Dies kann zum Beispiel die Anzeige des Textes, sein die das Social Plugin posten will oder die Facebook Seite die geliked werden soll. Da ein Social Plugin nicht verändert werden kann, kann der Benutzer beim Ausführen der Aktion sicher sein, dass mit der Einwilligung keine andere unerwünschte Aktion ausgeführt wird. [46]

Diese Social Plugins sind für dieses Projekt von Wichtigkeit, da die hier beschriebene Anwendung hauptsächlich einen schreibenden Zugriff auf Facebook benötigt, welcher wie schon oben beschrieben, nicht in allen Fällen direkt über die API angeboten wird.

## 3.3 Benötigte Funktionen

Die hier aufgeführten Funktionen werden von dem Prototyp der entwickelt wurde benötigt. Funktionen für weitere Prototypen oder richtige Umsetzungen wurden

hier nicht berücksichtigt. Generell sind aber fast alle Funktionen auf Facebook entweder über die API oder über Social Plugins abgedeckt.

### 3.3.1 Liken von Facebook Seiten

Hauptfunktion im Facebook-Teil des Prototyps ist das Liken von Facebook Seiten. Diese Facebook Seiten sind meist von Unternehmen, Produkten oder berühmten Einzelpersonen. Liked man solch eine Facebook Seite, werden im eigenen Newsfeed auf Facebook die Beiträge dieser Seite angezeigt. Dies kommt einer Abonnieung der Seite gleich, welche sich über ein Unliken wieder abschalten lässt.

Liest der Benutzer des Prototyps nun einen NFC Tag ein, auf dem die Aktion Liken einer Facebook Seite gespeichert ist, soll es ihm möglich sein, diese direkt in der Darstellung des NFC Tags in der Android Anwendung zu liken. Diese Aktion ist allerdings nicht direkt über die Facebook Graph API, aufgrund von Einschränkung Seitens Facebook, möglich. Hierzu wird ein Social Plugin benötigt.

Das Social Plugin Like Box bietet diese Funktionalität an. Je nach Bedarf ist es möglich mehr oder weniger Informationen über die Facebook Seite anzeigen zu lassen. Die für den Prototyp interessante Darstellung ist in Abbildung 3.1 sichtbar und beinhaltet den Namen der Seite, welcher gleichzeitig ein Link zu dieser ist und einen Like-Button. [47]



Abbildung 3.1: Like Box für die Tagicon Facebook Seite

Diese Like Box wird über HTML5 in ein Browserfenster eingebunden, welches sich in der Android Anwendung einbetten lässt.

### 3.3.2 Abfrage weiterer Daten einer Facebook Seite

Um weiterführende Informationen auf der Darstellung des eingelesenen NFC Tags anzeigen zu können, ist es nötig, Daten über die Facebook Seite mit Hilfe der API abzufragen. Dies ist auch ohne Autorisierung für alle öffentlichen Daten dieser Seite möglich. Abbildung 3.2 zeigt die öffentlichen Daten, der Facebook Seite des Getränkeherstellers Coca-Cola. Dieser wurde mittels HTTP über die URL <http://graph.facebook.com/cocacola> abgefragt. Zu sehen sind hier unter anderem Daten wie die Kategorie, die offizielle Internetseite, eine Beschreibung und die geographische Position. Diese Daten lassen sich wahlweise im JSON oder im XML Format abfragen. [43] [48]

```
{
  "id": "40796308305",
  "name": "Coca-Cola",
  "picture": "http://profile.ak.fbcdn.net/hprofile-ak-snc4/174560_40796308305_2093137831_s.jpg",
  "link": "https://www.facebook.com/coca-cola",
  "likes": 40476338,
  "category": "Food/beverages",
  "is_published": true,
  "website": "http://www.coca-cola.com",
  "username": "coca-cola",
  "founded": "1886",
  "description": "Created in 1886 in Atlanta, Georgia, by Dr. John S. Pemberton, Coca-Cola was first offered as a fountain beverage at Jacob's Pharmacy by mixing Coca-Cola syrup with carbonated water. \n\nCoca-Cola was patented in 1887, registered as a trademark in 1893 and by 1895 it was being sold in every state and territory in the United States. In 1899, The Coca-Cola Company began franchised bottling operations in the United States. \n\nCoca-Cola might owe its origins to the United States, but its popularity has made it truly universal. Today, you can find Coca-Cola in virtually every part of the world.",
  "about": "The Coca-Cola Facebook Page is a collection of your stories showing how people from around the world have helped make Coke into what it is today.",
  "location": {
    "latitude": -33.816989983333,
    "longitude": 150.84844081667
  },
  "can_post": true,
  "checkins": 79,
  "talking_about_count": 455024
}
```

Abbildung 3.2: Datensatz der Coca-Cola Facebook Seite im JSON Format

Diese Daten können dadurch in der Darstellung angezeigt werden. Auch ein Speichern dieser Daten in der Datenbank des Prototyps ist möglich. Dies ist nützlich, wenn der Benutzer sich das eingelesene NFC Tag nochmals anschauen möchte,

allerdings mit dem Smartphone keine Internetverbindung hat. In diesem Fall funktioniert die Anzeige des Social Plugins nicht und auf die in der Datenbank gespeicherten Daten kann zurückgegriffen werden.

### 3.3.3 Verbindung zwischen Benutzer und Facebook Seite

Um Anzeigen zu können, ob ein Benutzer die Facebook Seite schon geliked hat, ist es nötig herauszufinden, ob eine Verbindung zwischen der Facebook Seite und dem Benutzer besteht. Das Social Plugin Like Box (siehe Abschnitt 3.3.1) beinhaltet bereits eine solche Funktion. Hat der Benutzer die Facebook Seite bereits geliked, wird dies neben dem Like-Button angezeigt. Außerdem hat der Benutzer die Möglichkeit die Facebook Seite zu unliken wie in Abbildung 3.3 zu sehen ist.

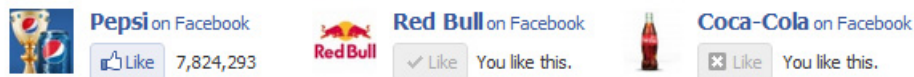


Abbildung 3.3: Von links nach rechts: Like Box einer Facebook Seite die von Benutzer noch nicht geliked wurde, Like Box einer Facebook Seite die vom Benutzer bereits geliked wurde, Möglichkeit eine Facebook Seite über die Like Box zu unliken

Ein doppeltes Liken einer Facebook Seite ist aber auch grundsätzlich nicht möglich. Für die Anzeige ohne Internet wäre die Anzeige, ob der Benutzer die Seite geliked hat oder nicht zwar hilfreich, dies lässt sich aber nicht direkt über die Facebook API abfragen.

## 4 Evaluation der Twitter API

Bei der Twitter API gibt es weniger Einschränkungen als bei der Facebook API. Auch das Berechtigungssystem ist einfacher gehalten.

### 4.1 Zugriff auf die Twitter API

Die Twitter API besteht hauptsächlich aus einer REST API, welche alle nötigen Funktionen von Twitter anbietet [49]. Auch hier funktioniert, wie bei der Facebook API, die Autorisierung über das Weiterleiten auf einen Autorisierungsdialog (siehe Abschnitt 3.1) [50]. Anders als bei Facebook gibt es hier ein anderes Berechtigungsmodell. Eine Anwendung kann entweder eine „Read-Permission“ für einen rein lesenden Zugriff oder eine „Read/Write-Permission“ für lesenden und schreibenden Zugriff anfragen [51].

Für den Prototyp ist es nötig, dass die Anwendung sowohl lesenden als auch schreibenden Zugriff auf die Twitter Funktionen hat.

### 4.2 Benötigte Funktionen

Da die Twitter API generell alle Funktionen, welche auch über die Twitterwebseite ausführbar sind, anbietet, werden hier nur die Funktionen behandelt, welche für den Prototyp benötigt werden. Die einzigen Funktionen, die nicht über die API ausführbar sind, sind kritische Vorgänge wie die Änderung von Accountinformationen, Einstellungen oder des Passworts. Diese werden für dieses Einsatzgebiet jedoch nicht benötigt und sind daher zu vernachlässigen.

#### 4.2.1 Folgen eines Twitter-Nutzers

Als Beispielimplementierung wird der Prototyp für den Twitter-Teil der Anwendung die Möglichkeit bieten, Twitter-Nutzern direkt zu folgen. Damit abonniert

der Anwender die Beiträge dieses Nutzers. Diese Aktion ist direkt über die API durchführbar. Dies bietet den Vorteil, dass keine vorgefertigten Plugins eingebunden werden müssen, wie es bei dem Facebook-Teil der Anwendung nötig ist (siehe Abschnitt 3.3.1). Dies ermöglicht eine bessere grafische Anpassung und hat eine höhere Performance als ein eingebundenes Plugin. [52]

Die einzige Einschränkung ist eine Limitierung der Anzahl an Twitter-Nutzern denen man am Tag neu folgen kann. Diese ist für den Einsatzzweck komplett zu vernachlässigen, da diese Anzahl mit einem Wert von 1.000 sehr hoch ist. Hier gilt jedoch die „Fair-Use“-Richtlinie von Twitter. [53]

#### 4.2.2 Datenabfrage eines Twitter-Nutzers

Für die Darstellung eines eingelesenen NFC-Tags ist es nötig, weitere Daten des Twitter-Nutzers, welcher auf dem Tag gespeichert ist, abzufragen. Es gibt zwar die Möglichkeit den Anzeigenamen beim Erstellen eines Twitter NFC Tags optional mit anzugeben, dies ist aber nur für den Fall gedacht, dass der Benutzer, welcher das Tag einliest, weiterführende Informationen, für den Fall dass das Smartphone keine Internetverbindung, hat. [54] [55]

## 5 Konzept

Bisher wurden soziale Netzwerke noch nicht mit der Technologie in Verbindung gebracht, was in der vorliegenden Arbeit allerdings geschehen soll. Dies könnte vor allem für Unternehmen, Restaurants, Bars und Clubs von Interesse sein, da durch diese Kombination eine neue Möglichkeit der Werbung geschaffen wird. In diesem Kapitel wird das Konzept für die Social Tags und den Prototyp ausgeführt.

### 5.1 Prinzip der Social Tags

Das Prinzip der Social Tags ist, einheitlich formatierte NFC Tags zu verbreiten, auf denen soziale Aktionen gespeichert sind. Unter sozialen Aktionen werden in dieser Arbeit Vorgänge in sozialen Netzwerken verstanden.

Bei Twitter sind dies unter anderem:

- Das Folgen eines Twitter-Nutzers
- Das Posten eines öffentlichen Statusupdates (Tweeten)
- Das Weiterverbreiten eines Statusupdates eines anderen Twitter-Nutzers (Retweeten)
- Das Schreiben privater Nachrichten an einen anderen Benutzer
- Das Suchen nach aktuellen Themen mithilfe eines Schlüsselworts

Bei Facebook sind dies unter anderem:

- Das Liken einer Facebook-Seite
- Das Posten eines Statusupdates
- Das Versenden oder Annehmen einer Freundschaftsanfrage
- Das Teilen eines Links
- Das Kommentieren von Statusupdates

Bei beiden Plattformen gibt es selbstverständlich noch mehr Aktionen, welche auch durch externe Anwendungen erweitert werden können. Bei anderen sozialen Netzwerken wie Google+, Xing oder LinkedIn gibt es vergleichbare Aktionen.

Optimal wäre eine massenhafte Verbreitung von NFC Tags, ähnlich dem QR-Code. Außerdem ist eine Verbreitung verschiedener Anwendungen, welche diese Social Tags auslesen und verarbeiten können wünschenswert. Auch eine Integration in bestehende Anwendungen, wie in den offiziellen Facebook oder Twitter Anwendungen wäre denkbar.

Diese Social Tags könnten NFC Tags in Form von NFC Stickern sein (siehe Abschnitt 2.4). Zum Beispiel kann dadurch ein Social Tag mit der Aktion „Liken der Unternehmensseite auf Facebook“ an Werbeplakaten des Unternehmens angebracht werden.



## 5.2 Tagicon – der erste Prototyp

Der Name des Prototyps ist Tagicon und setzt sich aus den englischen Worten *tag*, für NFC Tag, und *icon*, für Symbol zusammen. Das Logo der Anwendung ist in Abbildung 5.1 zu sehen.



Abbildung 5.1: Tagicon Logo

Der Prototyp soll die erste Anwendung sein, welche die Grundfunktionen für den Umgang mit Social Tags implementiert. Diese sind hauptsächlich das Beschreiben von NFC Tags und das Auslesen von NFC Tags. Hierzu wird ein Anwendungsfall herangezogen, welcher in den beiden sozialen Netzwerken Facebook und Twitter ähnlich ist (siehe Abschnitt 5.2.3). Außerdem wird für den Prototyp ein Datenformat festgelegt, welches auch das gängige Format für die Social Tags werden soll. Hierzu wird ein eigener MIME-Type definiert. Auch eine Speicherung der eingelesenen Social Tags ist in der Implementierung des Prototyps vorgesehen. Die folgenden Abschnitte sind die Grundlage für die Implementierung des Prototypen, der in dieser Arbeit erstellt wird.

### 5.2.1 Programmiersprache

Android Anwendungen werden für gewöhnlich in Java entwickelt. Hierfür gibt es ein Android SDK. Dieses enthält Methoden für das Ansprechen verschiedener Hardwarekomponenten eines Smartphones mit dem Android Betriebssystem.

Unter anderem bietet das SDK auch diverse Möglichkeiten den NFC Chip anzusprechen, falls dieser vorhanden ist (siehe Abschnitt 2.2). Außerdem bietet das Android SDK einen JSON Parser und eine SQLite Datenbank, welche von Vorteil für die Entwicklung dieses Prototyps sind [38] [56] [57]. Dies wird in den folgenden Abschnitten 5.2.4 und 5.2.7 noch näher erläutert. Auch für die Anbindung an die Twitter API ist Java von Vorteil, da es einige gute Bibliotheken hierfür gibt [58]. Für den Prototypen ist ein Einsatz von Twitter4J geplant [59].

Eine weitere Möglichkeit wäre, eine Anwendung mit Hilfe von HTML5 zu entwickeln. Hier sind die Zugriffsmöglichkeiten auf die Hardwarekomponenten allerdings sehr beschränkt. Ein Zugriff auf den NFC Chip eines Smartphones ist hiermit nicht möglich, was einen Einsatz von HTML5 für diesen Prototyp unmöglich macht. [60]

### 5.2.2 Authentifizierung

Bei dem Prototyp ist eine Authentifizierung mit den sozialen Netzwerken Twitter und Facebook notwendig.

Für einen Aufruf der Twitter API aus einer Anwendung heraus muss man dafür eine Twitter Anwendung auf der Twitter Seite anlegen. Dieser Twitter Anwendung muss der Benutzer dann entsprechende Rechte einräumen. Dies kann entweder der lesende Zugriff oder der lesende und schreibende Zugriff sein. Dies geschieht durch ein Weiterleiten auf die offizielle Twitterseite mit einer entsprechenden Anfrage.

Für das Folgen eines Twitter-Nutzers ist ein schreibender Zugriff nötig. Die Authentifizierung hierfür wird über einen extra Menüpunkt im Hauptmenü angeboten. Dieser leitet den Benutzer über ein eingebundenes Browserfenster auf die Authentifizierungsseite bei Twitter weiter und speichert die daraus resultierenden Zugriffsschlüssel in einer Datei.

Das Liken einer Facebook Seite ist nicht über die API von Facebook möglich, sondern nur über ein Social Plugin (siehe Abschnitt 3.2), welches in einem eingebundenen Browserfenster dargestellt wird. Hierzu ist es nötig, dass der Benutzer im Standardbrowser des Smartphones bei Facebook eingeloggt ist. Auch eine Authentifizierungsanfrage an die offizielle Facebook Android Anwendung ist normalerweise möglich, aktuell aber noch fehlerbehaftet.

### 5.2.3 Konkreter Anwendungsfall

Für den Prototyp wird ein bestimmter Anwendungsfall bestimmt, welcher sowohl in Facebook als auch in Twitter ähnlich ist. Dies hilft dabei, die beiden Implementierungen anschließend zu vergleichen. Hierzu wird das Abonnieren von Nachrichten eines Twitter-Nutzers beziehungsweise einer Facebook Seite gewählt. Bei Twitter heißt diese Funktion „Follow“ und bedeutet nichts anderes als einem anderen Twitter-Nutzer zu folgen. Bei Facebook hingegen ist dies das Liken von Facebook Seiten. Bei beiden Aktionen erhält man neue Statusupdates des Nutzers oder der Seite.

#### 5.2.4 Datenformat eines Social Tags

Das Datenformat eines Social Tags soll durch einen eigenen MIME-Type definiert werden. Dies ist für das Einlesen hilfreich (siehe Abschnitt 5.2.6). Die Daten sollen als JSON Objekt gespeichert werden. Hierzu werden folgende Felder festgelegt:

- Plattform: Hier wird gespeichert für welche Plattform das Tag bestimmt ist. Für den Prototyp kann diese Variable entweder den Wert „Twitter“ oder den Wert „Facebook“ haben.
- Aktion: In dieser Variable wird die soziale Aktion gespeichert. Dies kann beim Prototyp entweder „follow“ für Twitter oder „like“ für Facebook sein.
- Tagvalue: Hier wird ein Wert gespeichert, welcher für die Ausführung einer sozialen Aktion notwendig ist. Im Falle des Prototyps ist dies für die Aktion „follow“ der Twitter-Benutzername und für die Aktion „like“ die URL der zu likenden Facebook Seite.
- Metadata: Hier werden optionale Daten im JSON Format gespeichert. Diese Daten werden verwendet, falls das Smartphone, welches das Social Tag einliest, keine Verbindung zum Internet besitzt. Für den Prototyp sind dies bei der „follow“ Aktion der Anzeigename des Twitter-Nutzers und für die „like“ Aktion der Name der Facebook Seite.

### 5.2.5 Erstellen eines Social Tags

Ein Social Tag soll in der Anwendung wie im folgenden Aktivitätsdiagramm (siehe Abbildung 5.2) erstellt werden können.

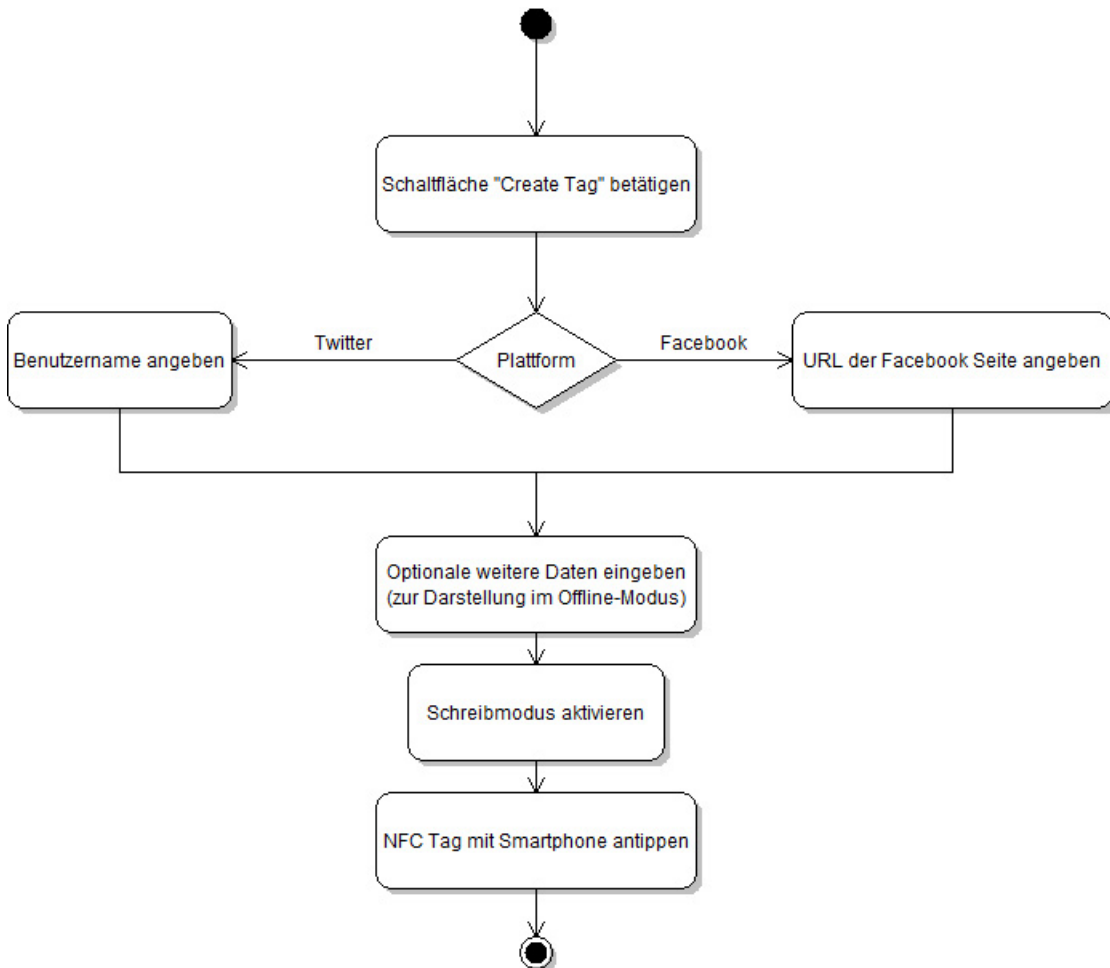


Abbildung 5.2: Erstellen eines Social Tags

Hat man im Hauptmenü auf die Schaltfläche „Create Tag“ geklickt, wählt man zunächst aus, ob man ein Facebook oder ein Twitter Tag erstellen will.

Bei einem Facebook Tag muss man daraufhin die URL der Facebook Seite, welche man zum Liken anbieten will, eingeben. Bei einem Twitter Tag gibt man den Twitter-Benutzernamen ein, welchem gefolgt werden soll.

Danach hat man noch die Möglichkeit, optionale Daten einzugeben, welche angezeigt werden, falls der Benutzer der Anwendung zum Zeitpunkt des Einlesens

---

des Social Tags keine Verbindung zum Internet hat.

Hat der Benutzer die notwendigen Daten eingegeben kann er den Schreibmodus starten. Dieser Schreibmodus beschreibt ein NFC Tag mit den Daten sobald dieses in die Reichweite des Smartphones kommt. Dies passiert gewöhnlich erst, wenn man mit dem Smartphone das Tag direkt antippt.

### 5.2.6 Einlesen eines Social Tags

Das Einlesen eines Social Tags soll wie in Abbildung 5.3 geschehen.

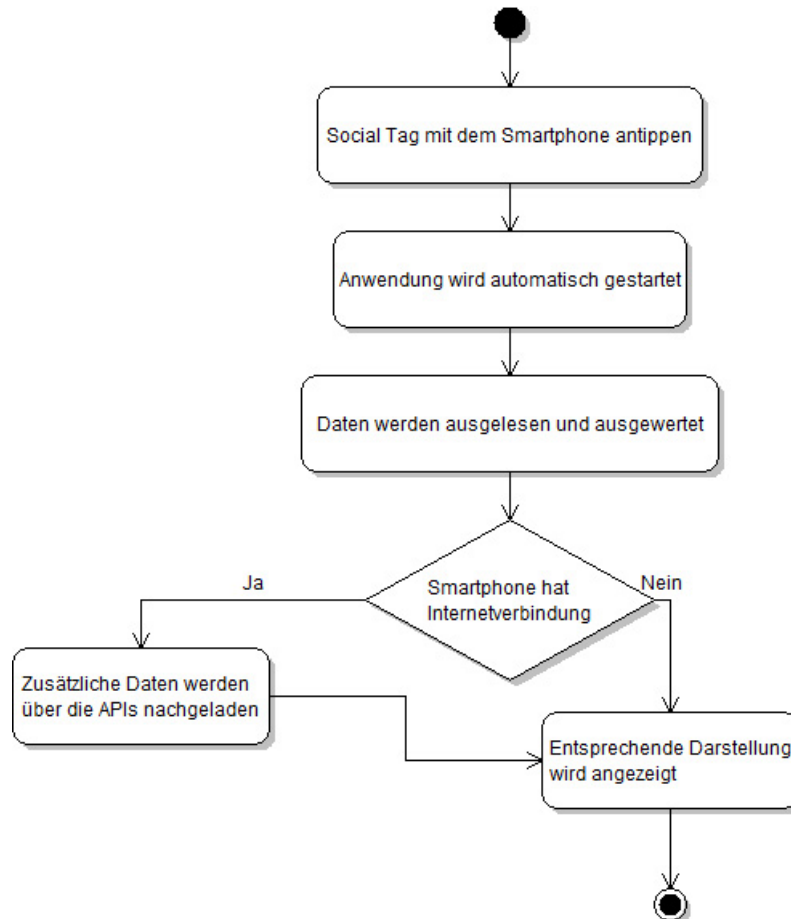


Abbildung 5.3: Einlesen eines Social Tags

Zuerst muss der Benutzer das Social Tag berühren. Daraufhin wird die Anwendung automatisch gestartet. Dies wird dadurch erreicht, dass das Android System beim Einlesen eines Tags zuerst registriert, nach was für einem MIME-Type die Daten formatiert sind. Bei der Entwicklung einer Android Anwendung lässt sich festlegen, auf welche MIME-Types die Anwendung reagiert. Daher ist es nötig, einen eigenen MIME-Type zu definieren, in welchem später auch die Daten des Social Tags formatiert sind. Auf diesen MIME-Type kann die Tagicon Anwendung reagieren. Dadurch wird sichergestellt, dass bei einem Berühren des Social Tags, die Tagicon Anwendung automatisch gestartet wird.

Die Daten werden daraufhin ausgewertet und je nach gespeicherter Plattformangabe die entsprechende Darstellung geöffnet. Besitzt das Smartphone eine Verbindung zum Internet, werden weitere Daten über den Twitter-Nutzer oder die Facebook Seite über die entsprechenden APIs abgerufen. Ist keine Internetverbindung vorhanden werden hierfür optionale Daten des Tags herangezogen. Mit diesen Daten wird die Darstellung vervollständigt und angezeigt.

Der Benutzer hat nun die Möglichkeit die soziale Aktion, die auf dem Social Tag gespeichert ist, auszuführen, das Tag, welches automatisch in der Datenbank der Anwendung gespeichert wird (siehe Abschnitt 5.2.7) zu löschen oder aus der Darstellung zurück ins Hauptmenü zu wechseln.

### 5.2.7 Speichern eines Social Tags

Der Prototyp soll eine Datenhaltung für das Speichern eingelesener Social Tags enthalten. Hierfür wird SQLite verwendet [57]. Dies ist bereits Bestandteil des Android SDKs und daher einfach zu verwenden. In der Datenbank wird nur eine einzige Tabelle benötigt, in welcher die Daten des Tags gespeichert werden. Diese Tabelle hat den Namen Tag und beinhaltet die gleichen Felder, wie das JSON Objekt, welches auf dem Social Tag gespeichert ist. Dadurch ist der Aufwand, eingelesene Social Tags zu speichern, äußerst gering. Die Speicherung eines eingelesenen Tags soll automatisch erfolgen.

Die gespeicherten Tags sollen in einer Liste angezeigt werden und bei einem Klick auf einen Listeneintrag, die entsprechende Darstellung geöffnet werden. Die entsprechende Darstellung ist dieselbe, wie die Darstellung nach dem Einlesen eines Social Tags in Abschnitt 5.2.6. Hier kann das gespeicherte Tag auch gelöscht werden.



### 5.2.8 Darstellung eines Twitter Social Tags

Die Darstellung eines eingelesenen Twitter Tags soll wie in Abbildung 5.4 aussehen.

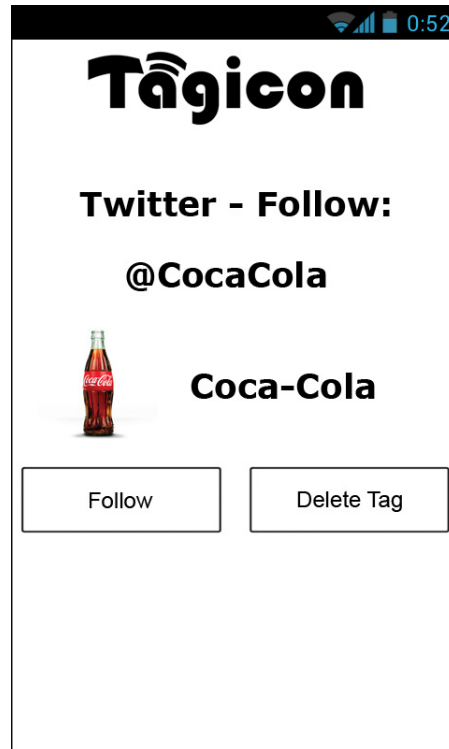


Abbildung 5.4: Darstellung eines Social Twitter Tags

Eine Überschrift soll angeben, um was für einen Social Tag es sich handelt. Links wird die Plattform angezeigt und rechts die soziale Aktion. Im Falle des Prototyps ist dies „Twitter“ und „Follow“.

Darunter soll der Benutzername des Twitter-Nutzers angezeigt werden. Kennzeichnend wird dies durch ein @-Zeichen. Diese Darstellung ist bei Twitter bekannt und so wird auch im Allgemeinen erkannt, dass es sich um ein Twitter-Benutzername handelt.

Darunter soll ein Standardbild angezeigt werden, wenn keine Internetverbindung vorhanden ist. Dies könnte zum Beispiel ein einfaches Twitterlogo sein. Ist eine Internetverbindung vorhanden, wird eine URL zu dem Profilbild des gespeicherten Twitter-Nutzers, falls vorhanden, über die API abgefragt und dieses eingebunden [55].

Neben dem Bild soll der Anzeigename erscheinen. Dies ist meist Vor- und Zuname des Twitter-Nutzers oder im Falle eines Unternehmens, der komplette Unternehmensnamen oder der Unternehmensname und die Abteilung. Auch hier ist es abhängig von der Internetverbindung, ob der optionale Wert des Social Tags verwendet wird, oder der Anzeigename über die API aktualisiert wird [54].

Unter diesen Daten werden zwei Schaltflächen angezeigt werden. Mit der ersten Schaltfläche wird dem Benutzer der Anwendung die Möglichkeit gegeben, dem auf dem Social Tag gespeicherten Twitter-Nutzer zu folgen. Folgt der Benutzer der Anwendung dem Twitter-Nutzer bereits, wird die Schaltfläche deaktiviert und erscheint ausgegraut. Hat das Smartphone keine Internetverbindung oder ist keine Authentifizierung vorhanden, wird die Schaltfläche deaktiviert und ausgegraut. In diesem Fall wird eine Fehlermeldung über der Schaltfläche angezeigt.

Die zweite Schaltfläche bietet dem Benutzer die Möglichkeit das eingescannte Social Tag zu löschen. Dabei wird das Tag, wie in Abschnitt 5.2.7 erläutert, nicht direkt auf dem Social Tag gelöscht, sondern nur in der Datenbank.

### 5.2.9 Darstellung eines Facebook Social Tags

Die Darstellung eines eingelesenen Facebook Tags soll wie in Abbildung 5.5 aussehen.

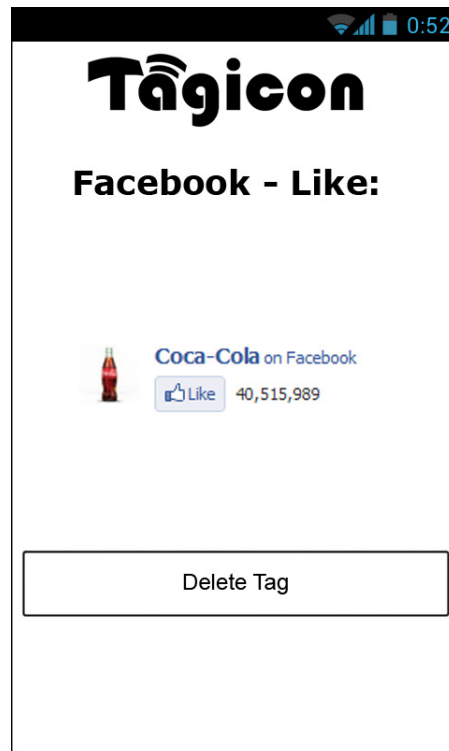


Abbildung 5.5: Darstellung eines Social Facebook Tags

Wie schon bei einem eingelesenen Twitter Tag soll auch hier als Überschrift eine Kombination aus Plattform und sozialer Aktion stehen. Bei dem Prototyp ist dies auf Grund der limitierten Möglichkeiten immer „Facebook - Like“. Die Darstellung hier ist noch viel abhängiger von einer existierenden Internetverbindung als bei der Darstellung eines Twitter Tags. Für den Fall, dass das Smartphone, mit dem das Social Tag eingelesen wurde, keine Verbindung zum Internet hat, wird die URL als Text ausgegeben. Außerdem wird, sofern vorhanden, der Name der Facebook Seite aus den optionalen Daten des eingelesenen Tags verwendet. Hat das Smartphone allerdings eine Internetverbindung, wird bis auf die Überschrift kein weiterer Text dargestellt, sondern das Facebook Social Plugin „Like Box“ (siehe Abschnitt 3.3.1) dargestellt [47]. Dieses besitzt neben dem Like-Button noch eine Information, wie die Facebook Seite heißt und wieviele Personen diese

---

Seite bereits geliked haben. Dieses Social Plugin wird in einem, in die Android Anwendung eingebundenen, Browserfenster angezeigt.

Sowohl bei der Darstellung im Falle einer fehlenden Internetverbindung als auch bei vorhandener Internetverbindung gibt es analog zu der Darstellung eines Twitter Tags eine Schaltfläche, mit der der Benutzer das eingeleseene Tag aus der Datenbank, und somit auch aus der Liste der eingeleseenen Tags, löschen kann.

## 6 Implementierung

Dieses Kapitel behandelt Besonderheiten der Implementierung von Funktionen mit der Near Field Communication Technologie, die Speicherverwaltung, das Einbinden von Facebook Social Plugins und eine Autorisierung der Anwendung für die Twitter API. Grundlegende Implementierungsaufgaben, welche in der Android Programmierung gängig sind, wie zum Beispiel das Navigieren durch verschiedene Menüs werden hier nicht auf Implementierungsebene behandelt, sondern nur kurz beschrieben.

### 6.1 Benutzerführung

Für den Prototyp wurde eine einfache Menüführung entwickelt, welche auf Android Aktivitäten (Activitys) basiert. Diese Aktivitäten stellen einzelne Aktionen dar, welche der Benutzer ausführen kann. Dies kann eine Menüauswahl, ein Formular oder Ähnliches sein. Eventuell benötigte Daten werden von einer Aktivität zur nächsten übergeben. [61]

Die Benutzerführung durch die Anwendung ist in Abbildung 6.1 dargestellt.

Wie in der Abbildung zu sehen ist, gibt es zwei Einstiegspunkte in die Anwendung, welche in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

#### 6.1.1 Hauptmenü

Der erste Einstiegspunkt ist das Hauptmenü. Startet der Benutzer die Anwendung, gelangt er direkt in das Hauptmenü, welches drei Menüpunkte besitzt, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

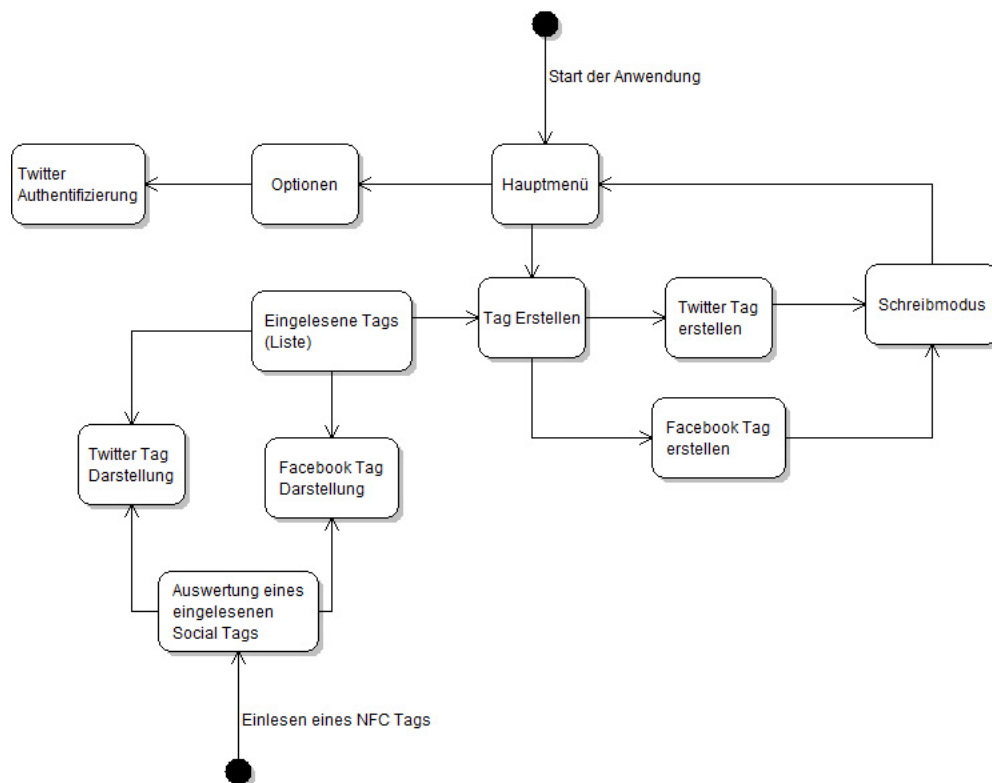


Abbildung 6.1: Übersicht über die Menüführung

#### 6.1.1.1 Menüpunkt Scanned Tags

Der Menüpunkt *Scanned Tags* führt den Benutzer zu der Liste der gespeicherten Tags. Von hier aus kann der Benutzer mittels eines Klicks auf ein Listeneintrag die Twitter- oder Facebook-Darstellung des angeklickten gespeicherten Tags starten, je nachdem für welche Plattform der Tag erstellt wurde.

#### 6.1.1.2 Menüpunkt Create Tags

Der Menüpunkt *Create Tag* leitet den Benutzer auf die Tag Erstellung weiter. Dort muss der Benutzer entscheiden, für welche Plattform er ein Social Tag erstellen möchte. Von dort aus gelangt er auf ein Formular, welches für jede Plattform existiert. Wurden die nötigen Daten eingegeben, gelangt der Benutzer auf eine Darstellung, welche den Schreibmodus startet und wird aufgefordert das zu beschreibende NFC Tag mit dem Smartphone zu berühren. Dies wird in Abschnitt 6.2 näher beschrieben. Wurde das Tag beschrieben oder tritt ein Fehler

auf, wird der Benutzer zurück in das Hauptmenü geleitet.

#### **6.1.1.3 Menüpunkt Preferences**

Dieser Menüpunkt leitet den Benutzer auf eine Seite mit Optionen weiter. Für diesen ersten Prototyp existiert hier nur die Option, die Anwendung für den Einsatz der Twitter API zu autorisieren (siehe Abschnitt 5.2.2).

#### **6.1.2 Aufruf einer Darstellung durch das Einlesen eines Tags**

Der zweite Einstiegspunkt ist das Einlesen eines Social Tags. Hierdurch startet automatisch die Anwendung und die Twitter- oder Facebookdarstellung mit den auf dem Social Tag gespeicherten Daten wird geöffnet. Diese Darstellung ist dieselbe, die auch über die Liste der gespeicherten Tags aufgerufen werden kann.

## 6.2 Beschreiben von NFC Tags

Um ein NFC Tag zu beschreiben gibt es mehrere Möglichkeiten, welche sich durch den Aufwand der Implementierung unterscheiden.

Die erste Möglichkeit ist eine Implementierung die speziell für jeden einzelnen Tag Typ geschrieben werden muss. Damit funktionieren zwar auch ältere Tag Typen, allerdings ist dafür auch ein sehr viel größerer Aufwand notwendig. Dies ist nur sinnvoll, wenn man einzelne spezielle Funktionen bestimmter Tag Typen benötigt, wie zum Beispiel die Verschlüsselung bei NFC Tags des Typs MIFARE Classic. [28]

Die zweite Möglichkeit zur Implementierung einer Anwendung, welche NFC Tags beschreiben kann, ist eine Implementierung, welche mit dem NFC Data Exchange Format (NDEF) arbeitet [62]. NFC Tags, welche unter ein NFC Forum Tag Typ fallen (siehe Abschnitt 2.4.3) unterstützen das NFC Data Exchange Format. Hierzu zählen wie schon in Abschnitt 2.4.3 erwähnt, die NFC Tag Typen 1 bis 4 und des Typs MIFARE Classic.

Der Prototyp implementiert folgenden Ablauf um ein NFC Tag so zu beschreiben, dass daraus ein Social Tag entsteht.

1. Aus den Daten, welche bei der der Eingabe im „Create Tag“ Dialog generiert werden, wird eine NDEF Message erstellt.
2. Ein Schreibmodus wird gestartet.
3. Sobald ein NFC Tag in Reichweite des Smartphones gelangt, wird die NDEFMessage auf das NFC Tag geschrieben und der Schreibmodus beendet. Der Benutzer erhält eine Rückmeldung über den Erfolg oder den Misserfolg des Schreibvorgangs und wird zurück in das Hauptmenü geleitet

### 6.2.1 NDEF Message

Auf einem NFC Tag kann eine NDEFMessage geschrieben werden. Diese NDEF-Message enthält ein oder mehrere NDEFRecords. Im Falle des Prototyps ist nur ein NDEFRecord notwendig. Dieses NDEFRecord ist ein Datenabbild und besteht aus einer MIME-Type Angabe und den, in diesem MIME-Type formatierten, Daten. Für den Prototyp wurde ein eigener MIME-Type definiert und ein



NDEFRecord mit diesem erstellt und in eine NDEFMessage verpackt, wie in Abbildung 6.2 zu sehen ist. [62]

```
public static NdefMessage getMessageAsNdefMessage(String message){
    byte[] textBytes = message.getBytes();
    NdefRecord textRecord = new NdefRecord(NdefRecord.TNF_MIME_MEDIA,
        "application/vnd.com.tagicon".getBytes(), new byte[] {}, textBytes);
    return new NdefMessage(new NdefRecord[]{textRecord});
}
```

Abbildung 6.2: Quellcode für das Erstellen einer NDEFMessage mit einem eigenen Datenformat (MIME-Type)

### 6.2.2 Schreibmodus

Um ein NFC Tag beschreiben zu können, muss ein Schreibmodus gestartet werden. Dies ist nötig, da das Smartphone grundsätzlich versucht jedes NFC Tag in Reichweite einzulesen. [15]

Der Schreibmodus erstellt einen Filter, welcher auf NFC Tags in der Reichweite des Smartphones reagiert und den Standardfilter, welches die NFC Tags einliest, kurzzeitig deaktiviert (siehe Abbildung 6.3).

```
private void enableTagWriteMode(){
    mWriteMode = true;
    IntentFilter tagDetected = new IntentFilter(NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED);
    mWriteTagFilters = new IntentFilter[]{tagDetected};
    mNfcPendingIntent = PendingIntent.getActivity(this,
        0, new Intent(this, getClass()).addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_SINGLE_TOP), 0);
    mNfcAdapter.enableForegroundDispatch(this, mNfcPendingIntent, mWriteTagFilters, null);
}
```

Abbildung 6.3: Quellcode für das Erstellen eines Filters und das Starten des Schreibmodus

Gelangt ein NFC Tag in die Reichweite des Smartphones erkennt dieser Filter das NFC Tag und beschreibt dieses mit der vorher erstellten NDEFMessage. Wurde das NFC Tag erfolgreich beschrieben oder der Schreibvorgang durch einen Fehler abgebrochen, wird der Schreibmodus beendet und der Standardfilter für das Einlesen der NFC Tags wieder aktiviert.

### 6.2.3 Schreibvorgang

Um ein NFC Tag zu beschreiben genügt ein einfacher Schnittstellenaufruf. Um Fehler einzudämmen, sollte das NFC Tag vorher aber auf die folgenden beiden Aspekte überprüft werden:

- Das Tag muss beschreibbar sein und darf keinen Schreibschutz oder ähnliches aktiviert haben. Dies ist über ein Schnittstellenaufruf überprüfbar.
- Es muss genügend Speicherplatz vorhanden sein um die NDEFMessage auf das Tag zu schreiben. Der Speicherplatz eines Tags lässt sich mit einem Schnittstellenaufruf und mit der Größe der NDEFMessage bestimmen

Erfüllt das NFC Tag diese Aspekte, lässt sich die NDEFMessage auf dieses schreiben und der Schreibmodus wird beendet.

## 6.3 Einlesen von NFC Tags

Da beim Beschreiben des NFC Tags durch den Prototyp ein eigener MIME-Type verwendet wird, wird sobald ein solches NFC Tag in die Reichweite des Smartphones gelangt, dieses eingelesen und der Prototyp automatisch gestartet [15]. Dies lässt sich beim Entwickeln der Anwendung in einer Konfigurationsdatei mit dem Namen AndroidManifest festlegen, wie in Abbildung 6.4 zu sehen ist.

```
<activity android:name=".ReadActivity" >
    <intent-filter >
        <action android:name="android.nfc.action.NDEF_DISCOVERED" >
        </action>

        <data android:mimeType="application/vnd.com.tagicon" >
        </data>

        <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    </intent-filter>
</activity>
```

Abbildung 6.4: Quellcodeausschnitt der AndroidManifest Datei zum Festlegen der Behandlung eines eingelesenen NFC Tags

Des Weiteren wird in dieser Datei festgelegt, welche Aktivität innerhalb des Prototyps gestartet werden soll. An diese Aktivität werden auch die Daten des NFC

Tags übergeben. Diese erstellt intern ein Abbild des NFC Tags und speichert dieses in der Datenbank. Danach wird bestimmt, für welche Plattform die gespeicherte soziale Aktion bestimmt ist und dementsprechend die Twitter- oder die Facebook-Darstellung der Anwendung geöffnet und die Daten an diese Darstellung übergeben.

## 6.4 Datenhaltung

Für den Prototyp wurde eine Datenhaltung implementiert, welche eingelesene Tags automatisch speichert. Hierfür wurde eine Tabelle mit dem Namen `tag` in einer SQLite Datenbank angelegt, welche alle Felder besitzt, die in Abschnitt 5.2.4 beschrieben wurden. Außerdem besitzt die Tabelle ein ID-Feld, welches der Primärschlüssel der Tabelle ist.

Die Datenbank wird über eine Schnittstelle des Android SDKs angesprochen. In einer Klasse *TagDataSource* werden die Funktionen zum Speichern und Löschen eines Tags implementiert. Hierzu wurde außerdem eine Klasse *Tag* erstellt, welche ein Abbild der Datenbanktabelle ist. Diese Klasse besitzt einen Konstruktor, welcher als Parameter die Daten des eingelesenen NFC Tags als JSON-String annimmt. Außerdem besitzt diese Klasse eine Funktion, welche die Daten einer Instanz dieser Klasse in einen JSON-String zurückwandelt. Dies ist nötig, da innerhalb der Anwendung die Daten als JSON-String an die jeweils nächste *Activity* übergeben wird (siehe Abschnit 6.1). Wird ein Tag gespeichert, erhält die Instanz außerdem einen Wert für das ID-Feld, welche bei einer Umwandlung in einen JSON-String mit übergeben wird. Dies ist nötig, um ein gespeichertes Tag aus der Twitter- oder Facebook-Darstellung heraus löschen zu können.

Die gespeicherten Tags sind wie in Abschnitt 5.2.7 schon erwähnt über eine Liste einsehbar und können über diese aufgerufen werden.

## 7 Zusammenfassung

### 7.1 Ergebnis

Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein Konzept über den Einsatz von NFC Tags für soziale Netze und ein funktionsfähiger Prototyp, welcher folgende Funktionalität besitzt:

- Erstellen eines Social Tags
- Einlesen eines Social Tags
- Anzeigen einer sozialen Aktion zum Folgen eines Twitter-Nutzers
- Anzeigen einer sozialen Aktion zum Liken einer Facebook Seite
- Speichern eines eingelesenen Social Tags
- Löschen eines eingelesenen Social Tags

Eine grafische Ausgestaltung der Anwendung fand nicht statt, weshalb auf die standartmäßigen UI-Elemente zurückgegriffen wurde. Der Quellcode der Anwendung und die .apk Datei, mit welcher die Anwendung auf einem NFC-fähigen Android Smartphone installiert werden kann, liegt der Bachelorarbeit auf einer CD bei. Desweiteren ist auf der Vorderseite der Bachelorarbeit ein NFC Tag angebracht, welcher einen Facebook Like-Button auf die Facebook-Präsenz des Projektes vorprogrammiert hat. Dieses NFC Tag besitzt keinen Schreibschutz und kann daher verwendet werden um die Anwendung mit Hilfe eines NFC-fähigen Android Smartphones zu testen.

## 7.2 Fazit

Durch die Entwicklung des ersten Prototyps wurde die Machbarkeit einer Verwendung von NFC Tags im Bereich der sozialen Netzwerke bewiesen.

Das größte Problem in diesem Bereich ist allerdings der Mangel an Anwendungen, welche Social Tags auslesen können, da bis auf den Prototyp noch keine Implementierungen vorhanden sind. Wenn das Einsatzgebiet zum Beispiel Werbeplakate sind, kann ein Benutzer, welcher zwar ein NFC-fähiges Smartphone besitzt, aber keine Anwendung kennt, mit welcher er die Daten auf dem NFC Tag auswerten könnte, das NFC Tag nicht auslesen. Hier gibt es zwei Lösungsansätze die man verfolgen könnte, welche in den beiden folgenden Abschnitten erläutert werden.

### 7.2.1 Standardisierung des MIME-Types

Der erste Lösungsansatz setzt auf eine Standardisierung des MIME-Types, welcher für Social Tags eingesetzt wird. Dies kann über eine Registrierung des MIME-Types bei IANA geschehen. Hierfür muss das Datenformat allerdings nochmals überarbeitet werden, um alle sozialen Aktionen abdecken zu können. Diesen MIME-Type könnten dann auch offizielle Anwendungen wie die Facebook Anwendung oder die Twitter Anwendung nutzen, um eigene Implementierungen der sozialen Aktionen anzubieten.

### 7.2.2 Bekanntmachung der Anwendung

Der zweite Lösungsansatz wäre eine Bekanntmachung der Anwendung mit Hilfe des Tags. Aktuell ist es so, dass wenn der Benutzer ein NFC Tag einliest welches einen MIME-Type besitzt, der von keiner installierten Anwendung ausgewertet werden kann, dass sich die Standard NFC Anwendung von Android öffnet und den MIME-Type anzeigt. Mit dieser Information lässt sich allerdings bislang noch kaum etwas anfangen. Man findet hierüber keine Anwendung, welche die Daten auswerten kann. Hier wäre nun eine Anwendung gefragt, welche den MIME-Type ausliest und anzeigt welche Android Anwendungen dieses Datenformat unterstützen.

Ein weitaus besserer Schritt wäre, wenn Google eine Option bei der Einstellung einer NFC-fähigen Anwendung in den Android Market anbieten würde, mit der der Entwickler einer NFC-fähigen Anwendung, die kompatiblen MIME-Types angeben kann. Die Standard NFC Anwendung von Android könnte daraufhin beim Einlesen eines Tags mit einem unbekannten MIME-Type den Android Store nach passenden Anwendungen durchsuchen und diese zur Installation anbieten.

### 7.3 Ausblick

Im Anschluss an diese Arbeit ist eine Weiterführung des Projektes geplant. Zunächst soll ein weiterer Prototyp entwickelt werden, welcher die gleichen Funktionen besitzt, aber stabiler läuft und grafisch ausgestaltet ist. Dieser wird dann als Demonstrations-Anwendung im Android Market angeboten werden. Außerdem dient dieser Prototyp als Basis für eine Weiterentwicklung mit weiteren Funktionen. So sollen nicht nur NFC Tags zum Einsatz kommen, sondern auch soziale Aktionen, welche mittels zwei NFC-fähigen Smartphones ausgeführt werden. So sollen sich zum Beispiel zwei Benutzer der Anwendung durch ein Berühren der Geräte auf Facebook anfreunden können oder auf Twitter gegenseitig folgen. In ferner Zukunft ist auch die Integration weiterer sozialer Netze wie Google+ geplant. Dies ist aber aktuell nicht möglich, da die Google+ noch keinen schreibenden Zugriff über die API anbietet. Das Projekt wird unter der Internetadresse <http://tagicon.com> in naher Zukunft weitergeführt werden.

## Literaturverzeichnis

- [1] <http://www.denso-wave.com/qr-code/aboutqr-e.html>. Stand März 2012.
- [2] <http://www.kunst-im-oeffentlichen-raum-frankfurt.de/de/page15.html>. Stand März 2012.
- [3] <http://onsoftware.softonic.de/qr-codes-nutzen-fur-android-iphone-blackberry-symbian-und-windows-mobile>. Stand März 2012.
- [4] <http://goqr.me/de/>. Stand März 2012.
- [5] <http://zxing.appspot.com/generator/>. Stand März 2012.
- [6] <http://www.qrstuff.com/blog/2011/01/18/what-size-should-a-qr-code-be>. Stand März 2012.
- [7] <http://www.google.com/events/io/2011/sessions/how-to-nfc.html>. Stand März 2012.
- [8] <http://code.google.com/p/zxing/wiki/BarcodeContents>. Stand März 2012.
- [9] <http://www.nfcworld.com/nfc-devices/samsung-sgh-d500e-nfc/>. Stand März 2012.
- [10] <http://www.nfc-research.at/index.php?id=45>. Stand März 2012.
- [11] [http://www.mastercard.com/de/privatkunden/products/products\\_paypass.html](http://www.mastercard.com/de/privatkunden/products/products_paypass.html). Stand März 2012.
- [12] <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Sparkassen-fuehren-NFC-Payment-ein-1403383.html>. Stand März 2012.
- [13] <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzwirtschaft/am-ziel-wird-abgerechnet-bahn-fuehrt-handy-ticket-deutschlandweit-ein-11112189.html>. Stand März 2012.
- [14] <http://www.nfc-forum.org/resources/faqs/>. Stand März 2012.
- [15] <http://www.jessechen.net/blog/how-to-nfc-on-the-android-platform/>. Stand März 2012.

- [16] <http://developer.android.com/guide/topics/nfc/nfc.html>. Stand März 2012.
- [17] [http://www.cnet.de/digital-lifestyle/kaufberatung/41560182/alle\\_smartphones\\_und\\_tablets\\_vom\\_mwc\\_auf\\_diese\\_neuheiten\\_darf\\_man\\_sich\\_2012\\_freuen.htm](http://www.cnet.de/digital-lifestyle/kaufberatung/41560182/alle_smartphones_und_tablets_vom_mwc_auf_diese_neuheiten_darf_man_sich_2012_freuen.htm). Stand März 2012.
- [18] <http://www.touchatag.com/e-store>. Stand März 2012.
- [19] <http://www.nfc-tag.de/2012/02/zukunftig-nfc-tags-auf-papier-und-bis-zu-80-gunstiger/>. Stand März 2012.
- [20] [http://www.inderscience.com/search/index.php?action=record&rec\\_id=44648](http://www.inderscience.com/search/index.php?action=record&rec_id=44648). Stand März 2012.
- [21] <http://www.gartner.com/technology/about.jsp>. Stand März 2012.
- [22] <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>. Stand März 2012.
- [23] <http://sembassy.com/2011/10/gartner-hype-cycle-2012/>. Stand März 2012.
- [24] <http://mobilemarketingmagazine.com/content/rim-scores-mastercard-nfc-certification>. Stand März 2012.
- [25] [http://www.emsec.rub.de/media/crypto/attachments/files/2011/04/slides\\_near\\_field\\_communication.pdf](http://www.emsec.rub.de/media/crypto/attachments/files/2011/04/slides_near_field_communication.pdf). Stand März 2012.
- [26] <http://developer.android.com/guide/topics/nfc/nfc.html#p2p>. Stand März 2012.
- [27] <http://developer.android.com/guide/topics/nfc/nfc.html>. Stand März 2012.
- [28] <http://developer.android.com/guide/topics/nfc/advanced-nfc.html>. Stand März 2012.
- [29] <http://www.android.com/devices/detail/nexus-s>. Stand März 2012.
- [30] <http://www.google.de/nexus/>. Stand März 2012.
- [31] <http://www.android.com/devices/detail/samsung-galaxy-s-ii>. Stand März 2012.
- [32] [www.samsung.com/GalaxyNote](http://www.samsung.com/GalaxyNote). Stand März 2012.
- [33] <http://www.htc.com/us/products/amaze4g-tmobile/>. Stand März 2012.
- [34] <http://www.sonymobile.com/de/products/phones/xperia-s/>. Stand März 2012.



- [35] <http://www.3g.co.uk/PR/April2011/galaxy-s-wont-have-nfc-in-the-uk.html>. Stand März 2012.
- [36] [http://www.rfidglobal.org/product/2011-11/NFC\\_Mifare\\_Ultralight\\_metal\\_isolated\\_tag.html](http://www.rfidglobal.org/product/2011-11/NFC_Mifare_Ultralight_metal_isolated_tag.html). Stand März 2012.
- [37] [http://www.nfcnetstore.com/product\\_catalog.php?c=15&buy=NFC+Outdoor+Stickers](http://www.nfcnetstore.com/product_catalog.php?c=15&buy=NFC+Outdoor+Stickers). Stand März 2012.
- [38] <http://developer.android.com/reference/org/json/package-summary.html>. Stand März 2012.
- [39] [http://www.nfc-forum.org/resources/white\\_papers/NXP\\_BV\\_Type\\_Tags\\_White\\_Paper-Apr\\_09.pdf](http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/NXP_BV_Type_Tags_White_Paper-Apr_09.pdf). Stand März 2012.
- [40] <http://www.nfc-forum.org/aboutus/>. Stand März 2012.
- [41] <http://www.nfcworld.com/2011/03/31/36793/google-joins-the-nfc-forum/>. Stand März 2012.
- [42] <http://forum.developers.facebook.net/viewtopic.php?pid=294757>. Stand März 2012.
- [43] <https://developers.facebook.com/docs/reference/api/>. Stand März 2012.
- [44] <https://developers.facebook.com/docs/authentication/>. Stand März 2012.
- [45] <https://developers.facebook.com/docs/reference/api/permissions/>. Stand März 2012.
- [46] <https://developers.facebook.com/docs/plugins/>. Stand März 2012.
- [47] <https://developers.facebook.com/docs/reference/plugins/like-box/>. Stand März 2012.
- [48] <https://graph.facebook.com/cocacola>. Stand März 2012.
- [49] <https://dev.twitter.com/docs/api>. Stand März 2012.
- [50] <https://dev.twitter.com/docs/auth/oauth>. Stand März 2012.
- [51] <https://dev.twitter.com/docs/application-permission-model>. Stand März 2012.
- [52] <https://dev.twitter.com/docs/api/1/post/friendships/create>. Stand März 2012.

- 
- [53] <https://support.twitter.com/articles/355433-twitter-regeln-und-bewahrt-e-praktiken>. Stand März 2012.
  - [54] <https://dev.twitter.com/docs/api/1/get/users/show>. Stand März 2012.
  - [55] [https://dev.twitter.com/docs/api/1/get/users/profile\\_image/%3Ascreen\\_name](https://dev.twitter.com/docs/api/1/get/users/profile_image/%3Ascreen_name). Stand März 2012.
  - [56] <http://developer.android.com/guide/topics/data/data-storage.html#db>. Stand März 2012.
  - [57] <http://www.sqlite.org/>. Stand März 2012.
  - [58] <https://dev.twitter.com/docs/twitter-libraries#java>. Stand März 2012.
  - [59] <http://twitter4j.org/en/index.html>. Stand März 2012.
  - [60] <http://stackoverflow.com/questions/5668647/can-html5-access-nfc-chips-on-mobile-phones>. Stand März 2012.
  - [61] <http://developer.android.com/guide/topics/fundamentals/activities.html>. Stand März 2012.
  - [62] NFC Data Exchange Format (NDEF) - Technical Specification. <http://www.nfc-forum.org/specs/>. Stand März 2012.