Signet farbig_ Format

**Entwurf und Umsetzung einer**

**Beschreibungssprache für mobile Anwendungen**

Bachelorarbeit von Edmund Senkleiter

Bachelorarbeit

Fakultät für Informatik   
Institut für Softwaretechnologie  
Professur für Programmierung kooperativer Systeme  
Prof. Dr. Michael Koch



betreut von:  
Peter Lachenmaier, M. Sc.

Abgabetermin der Arbeit: 14.01.2015

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass die vorliegende Arbeit von mir selbständig verfasst wurde und ich alle verwendeten Quellen, auch Internetquellen, ordnungsgemäß angegeben habe.

Datum, Unterschrift (Name)

Kurzzusammenfassung

Hier steht später eine kurze und prägnante Zusammenfassung der Arbeit in ca. fünf bis maximal zehn Sätzen

Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung i

Inhaltsverzeichnis ii

Abbildungsverzeichnis iii

Abkürzungsverzeichnis iv

1 Einleitung 1

1.1 Motivation 1

1.2 Problemstellung 3

1.3 Zielsetzung 3

1.4 Aufbau der Arbeit 5

2 Entwicklung plattformübergreifender mobiler Anwendungen 6

2.1 Bewertungskriterien für Entwicklungsframeworks 6

2.2 Bewertung aktueller Entwicklungsframeworks 9

2.3 Fazit 12

3 Beschreibungssprache 14

3.1 Anforderungen 14

3.2 Entwurf 15

4 iOS Interpreter 22

4.1 Architektur 22

4.2 Entwurf 25

5 Beispiel iOSTemplateLanguage Applikation 26

5.1 Anforderungen 26

5.2 CommunityMashup 26

5.3 Umsetzung/Funktionsweise 26

5.4 Fazit 26

5.4.1 Erreichter Funktionsumfang 26

5.4.2 Verbesserte Performanz 26

6 Zusammenfassung und Ausblick 27

Literaturverzeichnis 28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick Community Mashup 2

Abbildung 2:Bewertungskriterien zur Infrastruktur mobiler Anwendungsentwicklungsframeworks und Umgebungen 8

Abbildung 3: Bewertungsergebnisse 12

Abbildung 4: Entwurf Beschreibungssprache Diagramm 16

Abbildung 5: Detaillierterer Entwurf Beschreibungssprache 18

Abbildung 6:Apple Model View Controller 23

Abkürzungsverzeichnis

App Applikation

Aufl. Auflage

Bd. Band

bzw. beziehungsweise

ca. circa

d. h. das heißt

et al. et altera

etc. et cetera

f. folgende

ggf. gegebenenfalls

Hrsg. Herausgeber

i. d. R. in der Regel

S. Seite

s. siehe

sog. sogenannt

u. a. unter anderem

usw. und so weiter

v. a. vor allem

vgl. vergleiche

z. B. zum Beispiel

z. T. zum Teil

# Einleitung

## Motivation

Mobile Endgeräte wie Smartphones oder Tablets sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Die Verkaufsrekorde werden jährlich gebrochen und die klassischen Desktop PCs sowie Laptops langsam verdrängt (Bitkom 2014). Mobile Anwendungen gewinnen dabei natürlich auch immer mehr an Bedeutung und damit auch die Anzahl an Softwareentwicklungen in diesem Bereich. Genauso wie für die „klassischen“ Geräte, existieren auch mehrere unterschiedliche Betriebssysteme für mobile Geräte (Apple iOS, Google Android, Microsoft Windows Phone usw.). Um nun einen möglichst großen Anwenderkreis abzudecken, ist es erforderlich die Anwendung für mehrere Betriebssysteme / Plattformen zu entwickeln, was aber mit erheblichem Mehraufwand verbunden sein kann, gerade auch wenn man an Erweiterungen oder Korrekturen denkt. Die Apps können nativ für jede Plattform extra entwickelt werden, wodurch sie zwar sehr effizient ausgeführt werden und Zugriff auf alle Geräte- /Betriebssystemfunktionen bieten, dies jedoch eben nur auf der dafür entwickelten Plattform. Im Gegensatz dazu werden Web Apps im Browser ausgeführt was derzeit mit fast jedem mobilen Endgerät möglich ist, sodass hier nicht für jede Plattform extra Code geschrieben werden muss. Die Benutzerschnittstellen entsprrechen jedoch eher denen einer gewöhnlichen Webseite als den nativen Schnittstellen. Einen Kompromiss zwischen beiden Varianten bieten hybride Apps, die zwar auch durch Web Technologien wie bspw. HTML5 realisiert werden, zur Laufzeit jedoch nativ in einem WebView Container laufen und somit auch Zugriff auf viele Geräte / Betriebssystemfunktionen bieten. Welche Variante die passendere ist lässt sich an Merkmalen wie Performanz, Nutzung nativer Funktionalitäten, Installation, Erreichbarkeit, offline Nutzbarkeit usw. festmachen (Davit Svand 2014). Ständige Leistungssteigerungen erweitern die Entwicklungs- und somit Einsatzmöglichkeiten, jedoch werden mobile Geräte hauptsächlich zur schnellen Informationsversorgung genutzt (Sonja Knaub 2014), was größtenteils nur einfaches Abrufen und Darstellen bestimmter Informationen aus einer (halb-) öffentlichen Quelle ist.

Im Rahmen dieser Arbeit wird speziell auf mobile Anwendungen eingegangen, bei denen die Darstellung der Informationen im Vordergrund steht. Die Verarbeitung bzw. Berechnung wird an anderer Stelle durchgeführt bspw. über eine REST Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Als reales Beispiel geht es hier um Anwendungen, die personenzentrierte Daten aus einem sog. Mashup laden und dem Nutzer zur Verfügung stellen. Für die Mensch und Computer Tagung 2014 wurde bereits eine solche App für iOS entwickelt und veröffentlicht. Diese unterstützt die Teilnehmer der Tagung, indem Informationen zu Personen (Teilnehmer und Autoren), Organisationen und Inhalten (bspw. Vorträgen) anzeigt werden. Informationen sind bspw:

* Kontaktdaten zu Teilnehmern, Referenten, Organisationen
* Überblick sowie detailliertere Angaben zu einem Vortrag
* Auflistung aller Vorträge zu einer bestimmten Person
* Agenda / Programmplan der Konferenz

Den Nutzern wird außerdem noch die Möglichkeit gegeben selbst Informationen, in Form von Kommentaren und Bewertungen, den Inhalten hinzuzufügen. Das eben genannte Mashup, genauer gesagt CommunityMashup, stellt eine Schnittstelle zwischen externen Social-Software Diensten, wie z.B Facebook, Twitter, Flickr, und Endbenutzer Anwendungen, wie der eben genannten App MuC2014 dar. Im Mashup werden personenzentrierte Daten gesammelt, gefiltert und vereinheitlicht über eine REST-Schnittstelle zugänglich gemacht (Lachenmaier 2013). Abbildung 1: Überblick Community Mashup verdeutlicht den Aufbau:



Abbildung 1: Überblick Community Mashup

## Problemstellung

Die Entwicklung von mobilen Endbenutzer Anwendungen für das Community Mashup ist momentan mit viel Entwicklungsaufwand verbunden. Gesucht wird eine Möglichkeit diese einheitlich und effizient für alle möglichen Plattformen und Anwendungsszenarien zu entwickeln.

Die Mensch und Computer 2014 Tagungsapp ist derzeit nur nativ für Apples Betriebssystem iOS entwickelt worden, sodass eine Portierung auf andere Plattformen wie Android oder Windows Phone mit viel Entwicklungsaufwand verbunden ist. Dasselbe Problem hat man auch bei Änderungen, die mehrere oder sogar alle angebotenen Plattformen betreffen. Außerdem müssen alle Änderungen / Updates bei Apple erneut den sog. „App Review Process“ durchlaufen der mehrere Tage dauern kann, das verhindert kurzfristige Änderungen.

Ein weiteres Problem ist die Initialisierung der App mit Daten. Dies kann auf sehr unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Im Beispiel der MuC2014 ist der erste Start sehr langwierig, da hier eine Lösung gewählt wurde, bei der zu Beginn alle Informationen abgerufen werden. Das hat den Vorteil, dass die App auch offline genutzt werden kann. Der entscheidende Nachteil ist jedoch die Dauer der Initialisierung. Bei großen Datenmengen und schlechter Konnektivität kann diese mehrere Minuten dauern, währenddessen die App nicht nutzbar ist.

## Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist der Entwurf sowie die Umsetzung einer Beschreibungssprache für mobile Anwendungen um die zuvor genannten Probleme zu lösen. Die Sprache ermöglicht eine für alle Plattformen eine gemeinsame Anwendungsbeschreibung, die jedoch plattformspezifisch interpretiert wird, sodass nur der Interpreter plattformabhängig entwickelt werden muss. Im Implementierungs- bzw. Umsetzungsteil dieser Arbeit wird dieser nur für iOS als Beispiel und zur Evaluation entwickelt. Weiterhin soll der iOS-Interpreter ein Framework an abstrakten Grundfunktionalitäten anbieten, die über die Sprache den einzelnen Benutzerschnittstellenelementen zugeordnet werden können. .

Mit Beschreibungssprache sollen Aussehen, Inhalte sowie mögliche Funktionalitäten der App plattformunabhängig definiert werden können. Die Anwendungsbeschreibung soll dann von einer externen Quelle wie dem CommunityMashup heruntergeladen und zur Laufzeit interpretiert werden, was bedeutet, dass das Mashup keine reine Informationsquelle ist, sondern auch das Aussehen sowie die möglichen Funktionalitäten der App mithilfe von Templates über eine REST Schnittstelle definiert. Auf diese Art und Weise können jegliche Korrekturen oder Verbesserungen, die nicht den Sprachumfang bzw. dessen Interpretation betreffen, schnell und mit geringem Aufwand für alle Plattformen gleichzeitig umgesetzt werden. Weiterhin bietet sie den Vorteil, bei verschiedenen Anwendungsszenarien denselben Interpreter zu verwenden. Möchte man bspw. für eine andere Tagung andere Informationen und Darstellungen anbieten, hat dies keinen Einfluss auf die nativen Interpreter Implementierungen sondern ändert nur etwas an der Anwendungsbeschreibung.

Ein weiteres Ziel ist die Verkürzung der App Initialisierung durch sog. „Lazy Loading“ und „Caching“. Bei ersterem werden nur dann Beschreibungsinformationen heruntergeladen werden, wenn sie das erste Mal gebraucht oder eine Aktualisierung gewünscht bzw. notwendig ist. Der zweite Begriff bezeichnet das lokale Speichern bereits geladener Informationen damit diese in Zukunft schneller und auch offline verfügbar sind. Damit reduzieren sich die benötigten Informationen bei Anwendungsstart auf das Notwendigste, nämlich der ersten Ansicht. Ein weiteres Ziel ist die entwickelte Sprache sowie den dazugehörigen Interpreter für iOS zu nutzen um eine App nach Vorbild der MuC2014 umzusetzen. Dabei liegt der Schwerpunkt nicht darauf, die App in derselben Form einzusetzen bzw. zu Veröffentlichen sondern zu Zeigen, dass mit der Sprache alle grundlegenden Funktionen umgesetzt und die Benutzbarkeit, insbesondere die Ladezeiten sich verbessert haben.

## Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2: Entwicklung plattformübergreifender mobiler Anwendungen werden aktuelle Beschreibungssprachen anhand einiger Bewertungskriterien näher untersucht. Abschließend wird begründet warum eine eigene Beschreibungssprache entwickelt werden soll.

Die Entwicklung der Beschreibungssprache wird in Kapitel 3: Beschreibungssprache vorgestellt. Dazu werden zunächst alle Anforderungen beschrieben, die sich aus Kapitel 2 und den Zielen der Arbeit ergeben. Im folgenden Entwurf werden diese dann umgesetzt und eine Sprache basierend auf JSON definiert.

Die Evaluation der entworfenen Sprache beginnt bereits in Kapitel 4: iOS Interpreter mit der Entwicklung eines Interpreters für iOS. Hierfür wird der Vorteil einer bekannten Sprache (JSON) als Grundlage für die eigene Sprache genutzt, indem ein Framework genutzt wird, dass das Parsen sowie die Persistenz der Daten übernimmt.

Nachdem der Interpreter nun entworfen ist, folgt die Umsetzung einer Beispielanwendung nach Vorbild der MuC2014 App(Kapitel 5: Beispiel iOSTemplateLanguage Applikation). Hierbei werden wieder Anforderungen und die Verbindung zum Community Mashup erläutert. Anschließend folgen Details zum Aufbau und der Funktionsweise der App. Zum Schluss gibt es noch ein Fazit, das insbesondere auf den erreichten Funktionsumfang und die verbesserte Performanz eingeht.

Im letzten Kapitel: Zusammenfassung und Ausblick werden die zu Beginn genannten Ziele in Zusammenhang mit den erreichten Ergebnissen gebracht und ein Ausblick auf weitere Entwicklungen sowie Verbesserungen gegeben.

# Entwicklung plattformübergreifender mobiler Anwendungen

Für die Entwicklung plattformübergreifender mobiler Anwendungen gibt es 3 verschiedene Ansätze (Heitk, Hanschke 2013):

1. Nutzung einer Beschreibungssprache die zur Laufzeit interpretiert wird
2. Nutzung einer gemeinsamen Codebasis, die plattformspezifisch übersetzt wird
3. Modellgetriebener Ansatz

Der erste Ansatz entspricht den sog. Web und hybriden Apps. Die App wird durch eine gemeinsame Beschreibungssprache für alle Plattformen entwickelt und erst zur Laufzeit interpretiert. Dazu muss jedoch für jede Plattform der Interpreter nativ entwickelt worden sein. Web Apps nutzen diesen Ansatz, wobei als Beschreibungssprachen HTML5, CSS und JavaScript verwendet werden und der Interpreter der native Webbrowser ist. Um deutlich mehr Geräte- / Betriebssystemfunktionen nutzen zu können, kann hier ein eigener Interpreter entwickelt werden, worauf in Kapitel 4 näher eingegangen wird.

Der zweite Ansatz ähnelt dem ersten, jedoch wird die Beschreibung zunächst plattformspezifisch übersetzt und damit gleichzeitig für alle Plattformen eine native Anwendung erstellt. Das hat natürlich den Vorteil, dass nicht erst zur Laufzeit interpretiert werden muss und die Anwendung somit deutlich effizienter ausgeführt wird. Der Ansatz wird jedoch nicht weiter betrachtet, da hier der bereits erwähnte langwierige und umständliche Updateprozess unumgänglich ist.

Der dritte Ansatz versucht, wie der Name schon sagt, über eine Modelldefinition plattformübergreifende Apps zu generieren, wird aber aufgrund fehlender marktreifer Lösungen nicht weiter betrachtet.

Im Folgenden werden zunächst Bewertungskriterien für Entwicklungsframeworks die dem ersten Ansatz entsprechen vorgestellt und anschließend aktuelle Lösungen mithilfe dieser bewertet.

## Bewertungskriterien für Entwicklungsframeworks

Die folgenden 14 Kriterien wurden von Heitk und Hanschke (2013) aus verschiedenen Quellen, wie Softwarefirmen, Literatur, Zusammenstellung von Problemen aus Online Communities sowie Erfahrungen aus der Entwicklung eigener Prototyp Apps zusammengestellt. Die Kriterien werden in 2 Kategorien unterteilt: Infrastruktur und Entwicklung. Mit Infrastruktur sind Kriterien gemeint, die zur Laufzeit von Bedeutung sind wie z.B Benutzbarkeit, Aussehen und Funktionsumfang. In der Kategorie Entwicklung befinden sich Kriterien zu den angebotenen / verwendeten Tools, der Wartbarbeit usw. Die folgende Tabelle listet die ersten 7 Kriterien der Kategorie Infrastruktur auf, dabei stehen links die Kategorie und rechts dazugehörige Unterpunkte bzw. Fragen.

|  |  |
| --- | --- |
| Lizenz und Kosten | Welche Lizenz wird verwendet?  Freie Software / evtl. sogar Open Source  Nutzung für kommerzielle / private Zwecke  Supportkosten |
| Unterstütze Plattformen | Welche Plattformen werden unterstützt?  Wie gut werden diese unterstützt? |
| Zugang zu plattformspezifischen Funktionen | Gibt es Zugang zu Hardwarekomponenten wie GPS, Kamera usw. ?  Vergleich zu nativer und Web App |
| Zukunftsfähigkeit | Kurze sowie reguläre Updatezyklen  Unterstützung aktueller mobiler Betriebssysteme  Aktive Community sowie viele Entwickler  Kommerzielle Unterstützer |
| Erscheinungsbild und Benutzbarkeit | Unterstützung nativer / Web Benutzerschnittstellen  Anwendungen eigenen sich zur mobilen Nutzung |
| Anwendungsgeschwindigkeit | Benötigte Startzeit  Geschwindigkeit zur Laufzeit |
| Distribution | Veröffentlichungsprozess  Nutzung der plattformspezifischen App Stores  Updatemöglichkeiten |

Abbildung 2:Bewertungskriterien zur Infrastruktur mobiler Anwendungsentwicklungsframeworks und Umgebungen (nach Heit und Hanschke 2013)

Die folgende Tabelle listet die 7 Bewertungskriterien der Kategorie Entwicklung auf:

Tabelle 1: Bewertungskriterien zur Entwicklung mobiler Anwendungsentwicklungsframeworks und Umgebungen (nach Heit und Hanschke 2013)

|  |  |
| --- | --- |
| Entwicklungsumgebung | Funktionalitäten (Autovervollständigung)  Vorhandene / unterstütze Tools (IDE , Debugger, Emulator)  Einfachheit der Umgebungseinrichtung |
| GUI Design | Möglichkeiten Benutzerschnittstellen zu erstellen (Tools zur Unterstützung und Test)  GUI Vorschau vorhanden? |
| Einfachheit der Entwicklung | Qualität der API und Dokumentation  Erlernbarkeit (Tutorials, Beispiele)  Nutzung bekannter Softwareentwicklungsparadigmen |
| Wartbarbeit | Zur Evaluation wird die Anzahl der benötigten Codezeilen verwendet. |
| Skalierbarkeit | Unterstützung größerer Entwicklungsteams und Projekte  Modularität des Frameworks und der Anwendung |
| Möglichkeiten für zukünftige Entwicklungen | Wiederverwendung von Code |
| Entwicklungsdauer und Kosten | Dauer des Entwicklungsprozesses sowie Faktoren die ihn behindern  Kosten werden nicht explizit angegeben, stehen in Zusammenhang mit der Entwicklungsdauer |

## Bewertung aktueller Entwicklungsframeworks

Die Studie „Evaluation of mobile Web applications“ (Heitk 2013) bewertet 4 aktuelle Lösungen / Frameworks im Hinblick auf die zuvor genannten Kriterien. Als vierte Lösung werden die nativ entwickelten Anwendungen betrachtet, auf die hier jedoch nicht mitaufgeführt werden, da diese nicht dem ersten Ansatz entsprechen weil sie keine Beschreibungssprache zur Laufzeit interpretieren. Die erste Lösung sind die gewöhnlichen Web Apps. Die zweite ist ein bekanntes Open Source Framework für die Entwicklung von hybriden Apps: PhoneGap (PhoneGap 2014). Die Anwendungen werden mit HTML, CSS und JavaScript entwickelt, jedoch wird der Webinterpreter um eine JavaScript API in Kombination mit einer Brücke zur Hardware erweitert. Ein Beispiel für die Nutzung eines eigenen Interpreters liefert das Framework Titanium Mobile (Titanium Mobile 2014). Die Benutzerschnittstelle, Logik und Daten werden in JavaScript programmiert und zur Laufzeit interpretiert.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Web Apps | Phone Gap | Titanium Mobile |
| Lizenz und Kosten | | |
| Meisten Tools und Frameworks Open Source  Support durch große Communities  Kosten für den Betrieb der Webseite | Open Source Software unter Apache Lizenz 2.0 / GPL/MIT Lizenz  Anbieter verkauft Support zwischen 25$ und 2000$ pro Monat | Community Edition ist kostenlos, der Funktionsumfang jedoch limitiert  Proprietäre Edition enthält alle Funktionen sowie Support  Eher geschlossenes System |
| Unterstütze Plattformen | | |
| Alle Plattformen mit Webbrowser | iOS, Andorid, BlackBerry OS, Windows Phone 8, Ubuntu, Firefox OS (Phone Gap 2014) | iOS, Android, BlackBerry (Titanium Mobile 2014) |
| Zugang zu plattformspezifischen Funktionen | | |
| Verbessert durch HTML5: lokaler Speicherplatz begrenzt nutzbar  Video, Audio Dateien abspielbar, Nutzung Multi Touch Gesten | Zugang zu fast allen Hardwarefunktionen[[1]](#footnote-1) | Ähnlich zu Phone Gap |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zukunftsfähigkeit | | |
| Ja - Nutzung fest etablierter Standards (HTML, CSS, Java Script) | Aktive Community, Unterstützer: Adobe und IBM, als Apache Projekt geführt, regelmäßige Updates | Große Community und viele Entwickler, folgt aktuellen Trends, nutzt neue Funktionalitäten der Betriebssysteme, regelmäßige Updates  Abhängig von einer einzigen Firma |
| Erscheinungsbild und Benutzbarkeit | | |
| CSS definiert Erscheinungsbild, native Benutzerschnittstellenelemente nicht möglich  HTML5 verbessert Benutzbarkeit durch lokale Speichernutzung (bspw. Wiederherstellung Appzustand nach Pause) | Nutzt keine nativen Benutzerschnittstellenelemente, CSS definiert plattformspezifisches Aussehen(hoher Aufwand)  Nutzt Events um Laufzeitveränderungen zu behandeln (z.B bei Anruf, Pause) | Über Java Script werden native Benutzerschnittstellenelemente genutzt – erfordert viel Kenntnisse der API  Gute Benutzbarkeit implementierbar |
| Anwendungsgeschwindigkeit | | |
| Abhängig von der Netzwerkverbindung, optimierte Browser ermöglichen performante Ausführung | Vergleichbar mit nativer App | Startzeit ähnlich zu anderen Frameworks, zur Laufzeit jedoch Probleme bei zu vielen Objekten |
| Distribution | | |
| Sehr einfach: den Nutzern die URL mitteilen | Normalerweise im jeweiligen App Store (Apple verbietet reine Web Apps) | Im jeweiligen App Store |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Entwicklungsumgebung | | |
| Nutzung vorhandener Umgebungen aus dem Bereich Webentwicklung | Ähnlich zu Web Apps, nicht jede IDE unterstützt die PhoneGap API | Eclipse basierte DIE Titanium Studio, Autovervollständigung für die Titanium API, unterstützt Ausführung sowie Veröffentlichung im App Store, einfache Einrichtung |
| GUI Design | | |
| Identisch zur Webentwicklung | Identisch zur Webentwicklung (z.B Adobe Dreamweaver) | Mit JavaScript programmiert – mühsam und zeitaufwendig, kein Editor vorhanden |
| Einfachheit der Entwicklung | | |
| Viele Dokumentationen und Beispiele / Tutorials in HTML, CSS und Java Script , Beachtung Limits mobiler Geräte (CPU, GPU usw.) | Gute Dokumentation, viele Beispiele, wenig Framework spezifisches Wissen | Gute Dokumentation, wenig Codebeispiele, viel Framework spezifisches Wissen erforderlich |
| Wartbarkeit | | |
| Wenig Codezeilen nötig | Ähnlich Web Apps, für Hardwarezugang wird extra Code benötigt, dennoch insgesamt sehr kurz und klar strukturiert | Viele Codezeilen, jedoch sehr modular aufgebaut |
| Skalierbarkeit | | |
| Modularisierbar, Aufteilung in mehrere Dateien | Siehe Web Apps | sehr einfache Modularisierung |
| Möglichkeiten für zukünftige Entwicklungen | | |
| Gut, einfach portierbar zur PhoneGap App, kann auch im WebView von Titanium Mobile angezeigt werden | Ohne Nutzung von plattformspezifischer Funktionen ähnlich Web Apps | Schlecht da viel Titanium spezifischer Code benutzt wird |
| Entwicklungsdauer und Kosten | | |
| Web App Prototype Entwicklung war am kürzesten, mächtige Entwicklerwerkzeuge beschleunigen und begünstigen den Prozess | Ähnlich zu Web Apps mit zusätzlichem Entwicklungsaufwand für plattformspezifische Funktionalitäten | Viel spezielle Erfahrung nötig, verlangsamte Entwicklung der UI aufgrund der notwenigen Ausführung im Emulator oder auf dem Gerät |

Abbildung 3: Bewertungsergebnisse

## Fazit

Die Ergebnisse zeigen die Stärken und Schwächen der unterschiedlichen Frameworks und des rein webbasierten Ansatzes. Es gilt nun zu prüfen inwiefern die aktuellen Lösungen für die eigene verwendetet werden können. Die Web App ist sehr einfach umzusetzen und die mobilen Browser nutzen bereits das Anfangs erwähnte „caching“ und „lazy loading“. Dafür bietet eine Web App keinen Zugriff auf Funktionen wie das Telefonbuch, sodass hier das Anlegen eines neuen Kontakts oder das Öffnen einer anderen App nicht umgesetzt werden können. PhoneGap und Titanium Mobile hingegen bieten den gewünschten Zugriff auf solche Geräte / Betriebssystem Funktionalitäten. PhoneGap überzeugt gerade im Punkt Einfachheit der Entwicklung, bietet jedoch keine nativen Benutzerschnittstellenelemente an, sodass die App eher wie eine Web App wirkt. Titanium hingegen bietet diese nativen Elemente an und ist in vielen Punkten mit Phone Gap auf einer Ebene. Das größte Problem bei Titanium liegt jedoch im Punkt Lizenz und Kosten. Der nicht freie Quellcode ermöglicht keine Anpassungen bzw. Optimierungen für spezielle Anforderungen oder Verwendungen. Weiterhin ist die Nutzung der vollständigen Funktionalität mit Kosten verbunden.

Daraus ergeben sich einige Gründe für ein eigenes Framework, das eine vereinfachte Sprache nutzt und mit einem daraufhin entwickelten Interpreter arbeitet. Die Entwicklung einer eigenen Beschreibungssprache ermöglicht eine sehr einfache und präzise auf die benötigten Funktionalitäten und Eigenschaften angepasste Anwendungsentwicklung. Im Kontext des Community Mashups und dessen Endbenutzerschnittstellen bedeutet das, dass der Schwerpunkt auf der Darstellung der Inhalte / Informationen liegt und nicht auf deren Verarbeitung oder Berechnung. Weiterhin ist sehr wenig Funktionalität bzw. Logik erforderlich um den Endbenutzer auch interagieren zu lassen. Dies führt zu der Idee einer eigenen, speziell angepassten Beschreibungssprache, die im nächsten Kapitel entworfen wird.

# Beschreibungssprache

In diesem Kapitel geht es um die Entwicklung der Anfangs erwähnten Beschreibungssprache. Dazu werden die bereits genannten Anforderungen erweitert und klarer definiert. Anschließend folgt der Entwurf der Sprache. Diese wird zunächst mithilfe von UML Diagrammen dargestellt, woraus anschließend die JSON Darstellung abgeleitet und präsentiert wird.

## Anforderungen

Die Anforderungen an die Beschreibungssprache lassen sich leicht aus Kapitel 2 und dem Ziel der Arbeit ableiten. Der Schwerpunkt ist hierbei die reine Beschreibung (Deklaration) des Aufbaus und nicht die Definition eines bestimmten Verhaltens. Die Sprache dient in erster Linie dazu, bereits vorhandene Informationen darzustellen und nicht diese erst zu generieren. Eine Schwierigkeit und zugleich sehr wichtige Anforderung ist eine gemeinsame und möglichst generische Beschreibungsform für alle Plattformen zu finden. Dazu ist die Nutzung gemeinsamer Benutzerschnittstellen (bspw. Listen, Tabellen) von Vorteil und nicht gemeinsame / sehr plattformspezifische Benutzerschnittstellen eher zu vernachlässigen. Der Sprachumfang sollte möglichst gering und einfach sein, sodass keine Programmierkenntnisse erforderlich sind und somit die gesamte App Entwicklung sehr einfach gehalten wird. Um neben der reinen Darstellung von Informationen auch die Möglichkeit zu haben bestimmte vordefinierte Aktionen / Events auszuführen sowie Informationen zu senden, müssen den einzelnen Benutzerschnittstellen Aktionen zugeordnet werden können. Die Beschreibung bzw. Zuordnung sollte sehr generisch bzw. flexibel gestaltet sein, um den Funktionsumfang schnell und einfach erweitern zu können. Dies führt zu einer wichtigen Anforderung, der Erweiterbarkeit. Die Sprache soll auch für zukünftige Benutzerschnittstellen und benötigte Aktionen genutzt werden können, sodass eine Erweiterung um diese ohne großen Aufwand möglich sein muss. Weiterhin ist die Nutzung der Syntax einer bereits vorhandenen Sprache sinnvoll, um die Entwicklung eines eigenen Parsers zu umgehen. Auf dieser sog. Grundsprache basiert dann die eigentliche Beschreibungssprache. Im Folgenden werden die Anforderungen noch einmal aufgelistet.

* Beschreibung von Darstellung und Funktionalität
* Nutzung gemeinsamer Benutzerschnittstellen
* Nutzung einer bereits vorhandenen Sprachsyntax
* Zuordnung von Aktionen zu Benutzerschnittstellenelementen
* Einfachheit der Sprache
* Erweiterbarkeit

## Entwurf

Unter den in 3.1 genannten Anforderungen wurde eine Beschreibungssprache entwickelt, die im Folgenden vorgestellt wird. JavaScript Object Notation JSON[[2]](#footnote-3) dient dabei als Grundlage auf der die Beschreibungssprache aufgesetzt ist. Der Vorteil sind die vorhandenen Parser bzw. Frameworks, bspw. RESTKit, auf das später noch genauer eingegangen wird. XML wäre hier auch eine Option, jedoch sind JSON Dateien von der Größe her deutlich kleiner, was natürlich erheblichen Einfluss auf die Übertragungszeit: Verbesserte Performanz hat. Um nun möglichst einfach Apps beschreiben zu können, werden Benutzerschnittstellen aus den bekannten Betriebssystem iOS, Android und WindowsPhone verwendet. Dazu gehören Reiter (Tabs), Ansichten (Views), Tabellen mit Zellen und Schaltflächen (Buttons). Im Folgenden werden die englischen Bezeichner für die Schnittstellen verwendet. Die Muc2014 diente als Vorbild bei der Auswahl der Benutzer-Schnittstellen. Die Nutzung dieser Schnittstellen erkennt man auch an einigen bekannten Apps wie WhatsApp[[3]](#footnote-4), Facebook App[[4]](#footnote-5), Telefonbuch App[[5]](#footnote-6)(iOS) sowie die Einstellungen App unter iOS..

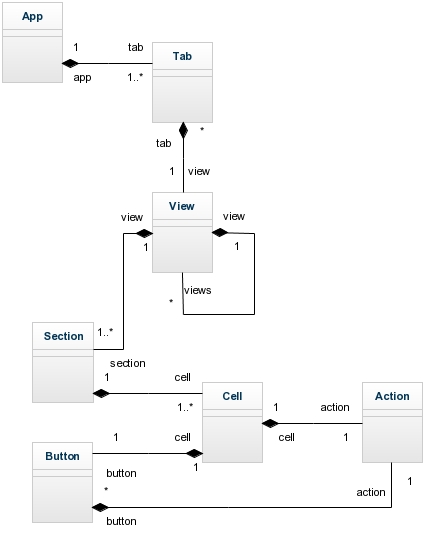


Abbildung 4: Entwurf Beschreibungssprache Diagramm

Die Beschreibung der App beginnt mit einer Kollektion an Tabs. Dies ist heutzutage eine gängige Methode um Inhalte in bestimmte Kategorien / Reiter zu kapseln. Jeder Tab besitzt eine sog. Hauptview (oder auch Startview), die als erste dargestellt wird und wiederum, über Actions, auf andere Views verweisen kann. Die Views sind eigentlich Tabellen die aus beliebig vielen Sektionen (Sections) mit Zellen (Cells) bestehen. Diesen Cells können Buttons oder direkt Actions zugeordnet werden.

Der grobe Entwurf für die Sprache steht somit fest und muss nun verfeinert werden. Ein Tab benötigt einen Titel und den Namen (viewPath) seines Hauptviews. In Hinblick auf die Entwicklung der Beispiel iOSTemplateLanguage Applikation können noch Icons für den selektierten und nicht selektierten Zustand des Tabs angegeben werden. Ein View hat einen Identifier, der dem eben genannten viewPath entspricht, um ihn eindeutig zu identifizieren und Verweise darauf zu ermöglichen. Weiterhin kommt ein optionaler Titel sowie die Angabe, ob der zugeordnete Inhalt des Views automatisch geladen werden soll oder der Ladezeitpunkt manuell festgelegt wird, hinzu. Eine Section hat einen optionalen Titel und hält sonst nur noch eine geordnete Kollektion ihrer Cells. Eine Cell besitzt das Attribut type, womit der genaue Zelltyp angeben werden muss. Je nach Zelltyp kommen noch weitere Attribute hinzu. Weiterhin ist hier bereits das Attribut styleClass vorhanden, womit der Cell ein individuell vordefiniertes Aussehen gegeben werden kann. In diesem Entwurf wurden bereits drei unterschiedliche Cell Typen mitentworfen:

* *CellPrototype* – Standard Zelle mit Titel, Text und evtl. einem Bild
* *CellImage* – Stellt ein Bild zentriert in der Zelle dar
* *CellTextField* – Hält ein Textfeld in dem Text eingeben werden kann, sowie einen Button womit, mit dem Text als Parameter, eine Aktion ausgeführt wird.

Die den Cells zuordenbaren Actions haben einen Typ sowie dessen jeweilige Attribute. Hier wurden bereits 5 konkrete Actions entworfen, die von den Attributen her meistens identisch sind, jedoch keiner gemeinsamen Action zugeordnet sind.

* *ActionOpenAppWithURL* – Öffnet eine andere Applikation, wenn auf dem Gerät vorhanden, über eine angegebene URL.
* *ActionSegueIntoView* – Wechselt zu einer anderen View. Das Target Attribut ist hier der Identifier des Zielviews.
* *ActionAddToContacts* – Fügt einen neuen Kontakt zum Telefonbuch hinzu. Die Action fügt momentan nur einfach Standartangaben hinzu und sollte noch erweitert werden.
* *ActionPostTextWithURL* – Die Action erhält über einen Parameter einen Text, fügt ihn in das URL Attribut ein und öffnet diese anschließend.
* *ActionWebViewWithURL* – Öffnet den Browser des Geräts mit einer über das URL Attribut definierten Webseite.

Einer Cell vom Typ *CellTextField* muss ein Button zugeordnet werden, wovon es in diesem Entwurf nur einen konkreten gibt, den ButtonStandard. Dieser erbt von seiner Oberklasse den Button Typ sowie Text. Dem Button selbst muss noch eine Action zugeordnet werden, die bei Berührung ausgeführt wird. Im folgenden Diagramm, das den Aufbau verdeutlichen soll gibt es den Datentyp String?. Dieser stellt ein optionales String Attribut dar, welches ebenfalls in Apples Programmiersprache Swift[[6]](#footnote-7) so gekennzeichnet wird.

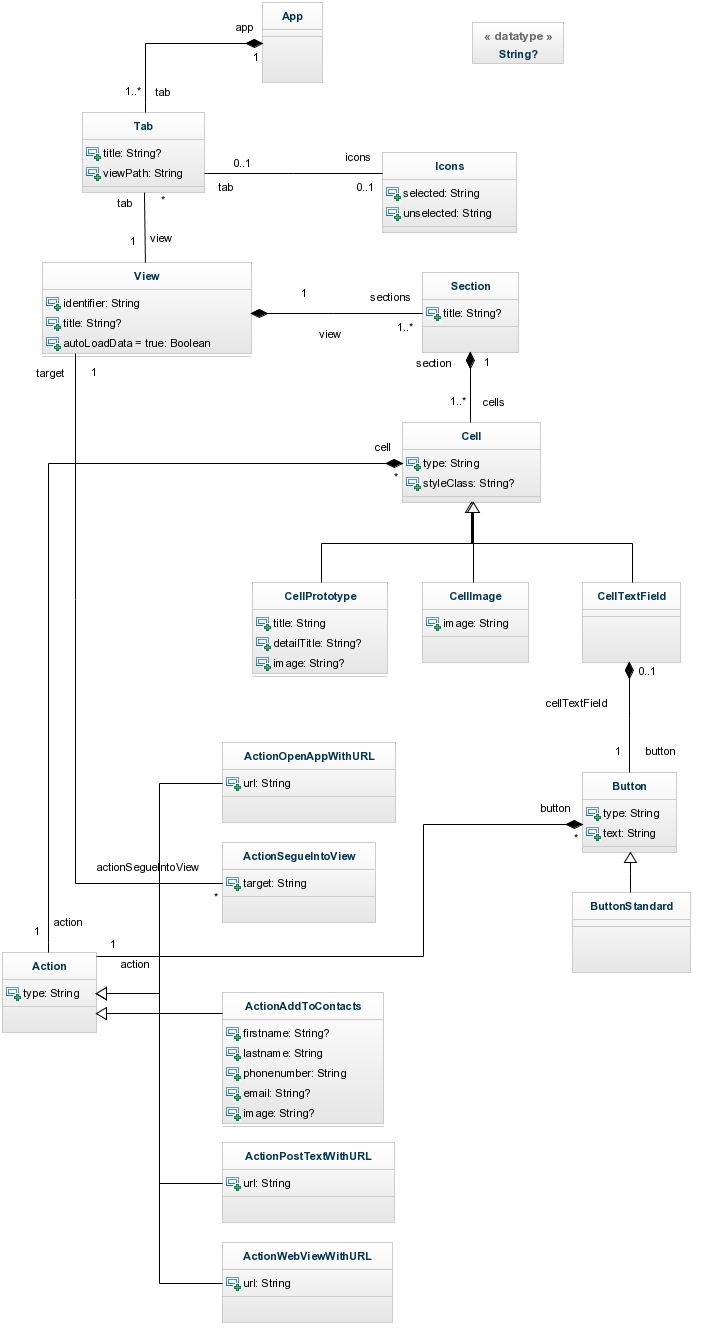


Abbildung 5: Detaillierterer Entwurf Beschreibungssprache

#### JSON Repräsentation

Die Beschreibungssprache nutzt JSON als Sprachgrundlage und stellt sich wie folgt dar: am Anfang steht das App Objekt dem die Bedeutung des Startsymbols zukommt und anschließend folgt ein JSON Array an möglichen Tabs. Ein Beispiel dazu folgt, jedoch wird zunächst auf einige grundlegende Repräsentationen eingegangen. Ein Attribut wird in JSON folgendermaßen repräsentiert:

”<Attributname>” : ”<Attributwert>“

Mehrere Attribute werden durch ein Komma getrennt. Kompositionen starten mit ihrem Namen worauf die gewöhnliche JSON Objekt Beschreibung mit den jeweiligen Attributen folgt:

”<Kompositionsname>” : {}

Ein einzelner Tab mit einem Icon Objekt sieht demnach folgendermaßen aus (der graue Code stellt Kommentare dar, die dem Verständnis dienen und nicht Bestandteil der Sprache sind) :

{

”id” : ”<Nummer>”, //Attribut

”title” : ”<TitelString>“,

”viewPath” : ”<viewPathString>,

”icons” : { //Komposition

”unselected“ : ”<iconString1”,

”selected” : ”<iconString2”

}

}

Es folgt nun ein Beispiel einer konkreten Anwendungsbeschreibung mit 2 Tabs. Im weiteren Verlauf wird jedoch nur der View des ersten Tabs beschrieben.

{

"app": { //Startsymbol der Appbeschreibung

"tabs": [ //Array an tabs

{

"id" : "0",

"title": "Titel1",

"viewPath":"viewIdentifier1",

"icons": {

"unselected": "icon-unselected1",

"selected": "icon-selected2"

}

},

{ //Beginn des zweiten Tabs

"id" : "1",

"title":"Titel2",

"viewPath":"viewIdentifier2",

"icons": {

"unselected": "icon-unselected2",

"selected": "icon-selected2"

}

}

]

}

}

Ein View beginnt in JSON mit dem Startsymbol „view“ und anschließend folgen die eben beschriebenen Objektrepräsentation für alle Attribute und Kompositionen des Views. Ein Beispiel für den Hauptview vom Tab Nummer 0 wäre:

{

"view": {

"identifier": "viewIdentifier1",

"autoLoadData" : "true",

"title": "Titel1",

"sections": [

{

"title": "Sektion1",

"cells": [

{

"type": "prototype",

"title": "Name1",

"detailTitle": "Herkunft1",

"image": {},

"action": {

"type": "segueIntoView",

"target": "viewIdentifier3"

}

}

]

}

]

}

}

Dieser View lädt bei Anzeige automatisch seinen Inhalt und hat nur eine Section mit der Überschrift / Titel „Sektion1“. Diese hat nur eine Cell vom Typ CellPrototype mit dem Titel „Name1“ und dem detaillierteren Text „Herkunft1“. Ein Bild ist nicht vorhanden, jedoch eine Action die bei Berührung der Zelle zu einem anderen View mit der Identifikation „viewIdentifier3“ wechselt.

#### Fazit

Die Nutzung der anderen Actions oder Zelltypen erklärt sich anhand des Diagramms (Abbildung 5: Detaillierterer Entwurf Beschreibungssprache) von selbst, was gerade zur Einfachheit der Sprache beiträgt. Erweiterungsmöglichkeiten ergeben sich bei den Zelltypen, Aktionstypen sowie Schaltflächentypen. Diese sind in dem ersten Entwurf bewusst gering gehalten worden und reichen jedoch aus, um Teile der Muc2014 App im späteren Verlauf dieser Arbeit umzusetzen. Eine mächtige und ausgereifte Sprache ist nicht Ziel dieser Arbeit, sondern eher die Grundkonzepte und Möglichkeiten aufzuzeigen, auf denen später weiter aufgebaut werden kann. Weitere Ergänzungen, insbesondere Attribute der einzelnen Klassen, sind nötig um deutlich detailliertere Anwendungsbeschreibungen zu ermöglichen, jedoch sollte die Komplexität dabei nicht außer Acht gelassen werden. Jede Änderung an der Sprache bringt auch Änderungen an allen entwickelten Interpretern mit sich, wovon die iOS Variante im nächsten Kapitel entworfen und umgesetzt wird.

# iOS Interpreter

In diesem Kapitel geht es um die Entwicklung eines iOS Interpreters für die in Kapitel 3 entworfene Beschreibungssprache. Ziel ist es einen voll funktionsfähigen Interpreter zu entwerfen, sodass dieser in Kapitel 5 für die Entwicklung einer App benutzt werden kann. Der Interpreter ist eine nativ entwickelte App, welche zur Laufzeit die Anwendungsbeschreibung lädt und interpretiert. Das sog. „caching“ wird hier ebenfalls realisiert, sodass die Beschreibung, nachdem sie zunächst extern heruntergeladen wurde auch lokal vorliegt und nicht ständig neu geladen werden muss. Dies ermöglicht Teile der Applikation auch offline zu nutzen. Im nächsten Abschnitt werden zunächst die Architektur und verwendeten Technologien / Frameworks vorgestellt womit später der Interpreter entworfen wird.

## Architektur

Da der Interpreter nativ auf Apples Betriebssystem iOS laufen soll, ist ein Teil der Architektur und der verwendbaren Technologien / Frameworks vorgegeben.

#### Apple iOS

Als iOS Version wird hier 8.1 verwendet, welche im Dezember 2014 erschienen ist. Damit ist auch die Wahl der Programmiersprache verbunden, diese fällt nämlich auf Swift. Apple führte diese Sprache mit iOS 8 im September ein und ergänzt damit die alte Sprache Objective-C. Mit Ergänzen ist gemeint, dass beide Sprachen gleichzeitig in einer Anwendung verwendet werden können, sodass in Swift auch Frameworks, die in Objective-C geschrieben worden sind, verwendet werden können. Besonderheiten von Swift[[7]](#footnote-8) sind:

* Typinferenz / Ableitung
* Angabe von Modulen anstatt Header-Dateien
* Closures
* Tupel sowie multiple Rückgabewerte
* Generics
* Funktionale Programmiermuster (bspw. map und filter)

Für die App Entwicklung unter iOS wird ein Mac mit Mac OS X 10.9.4 oder neuer benötigt, sowie XCode 6 als Entwicklungsumgebung. Die Umgebung kann kostenlos über den AppStore heruntergeladen werden und bietet neben einem Quelltexteditor und GUI Editor noch viele weitere Features (Apple Inc. 2014). Ein Gerätesimulator für iPhones sowie iPads ist ebenfalls enthalten, jedoch ersetzt dieser nicht das Testen auf realen Endgeräten. In diesem Fall ist das ein iPhone 5 mit iOS 8.1.

#### Model View Controller

Model View Controller (MVC, deutsch Modell Präsentation Steuerung) ist ein Entwurfsmuster zur Strukturierung der Softwareentwicklung, das Apple[[8]](#footnote-9) gerade für die Entwicklung von Apps vorschlägt. Das Model kümmert sich um die Daten der App, in diesem Fall ist das die Anwendungsbeschreibung. Der View zeigt die Benutzerschnittstellen und die Daten aus dem Model an. Der Controller ist für die Zusammenarbeit der beiden verantwortlich und steht somit zwischen ihnen. Er nimmt Benutzereingaben entgegen und reagiert auf Modelländerungen. Vorteil dieses Musters ist die strikte Trennung der Daten bzw. des Modells von seiner Darstellung, sodass bspw. eine Darstellungsänderung keinen Einfluss auf das Modell hat.

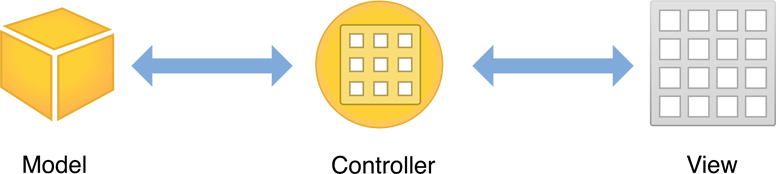


Abbildung 6:Apple Model View Controller

#### CoreData

Core Data ist ein von Apple entwickeltes Framework zum Management von Objekt Graphen sowie deren Persistenz (Apple Inc. 2014). Das Datenmodell wird mithilfe von Entitäten und ihren Relationen zueinander beschrieben. Darüber hinaus können noch Abrufoperationen definiert werden. Einige Besonderheiten sind zum Beispiel:

* Änderungsverfolgung und deren Zurücknahme
* Relationen Verwaltung
  + Veränderungspropagation, Konsistenz der Objektrelationen
* Automatische Validierung von Objekteigenschaften
* Intelligentes Laden
  + Objekte werden erst bei Gebrauch geladen
* Hochentwickelte Abfragemöglichkeiten
  + Keine SQL Abfragen, Klasse NSPredicate übernimmt Abfragen

CoreData ist keine relationale Datenbank oder ein Datenbank Management System. Es nutzt beispielsweise SQLite um Daten persistieren zu können, ist aber selber keine Datenbank (Apple Inc 2014). In diesem Fall wurde CoreData gewählt, weil es wie iOS auch von Apple über Jahre entwickelt, getestet und für die Entwicklung von Apps optimiert wurde. Das zeigt sich bspw. an der guten Integration in XCode. Dort gibt es einen Editor für CoreData Datenmodelle sowie die Möglichkeit aus dem entworfenen Modell für jede Entität Klassen zu generieren. Ebenfalls kann bei Projektanlegung CoreData angewählt werden, wodurch das Framework automatisch in das Projekt eingebunden und Zugriffscode generiert wird. Der Hauptgrund für die Verwendung von CoreData ergibt sich jedoch aus dem folgenden Framework.

#### RESTKit

RESTKit[[9]](#footnote-10) ist ein Objective-C Framework zur einfachen und schnellen Nutzung von Webdiensten mit REST-Schnittstelle (RestKit 2014). Dies wird benötigt um die Anwendungsbeschreibung über eine solche Schnittstelle herunterzuladen, zu parsen und lokal zu speichern. Wichtige Funktionalitäten von RESTKit sind:

* Einfaches HTTP Abfrage / Antwort System
  + Framework beinhaltet HTTP Klienten mit hilfreichen Methoden zur Inspektion von MIME Typen sowie Status Codes
* Objekt Zuordnungssystem (engl. Object Mapping System)
  + Deklarative Zuordnung von geladenen Daten zu nativen Objekten
  + Automatische Typkonvertierung bspw. von String nach Datum (NSDate)
* CoreData Unterstützung
  + ermöglicht direktes persistieren von geladenen Objekten
  + setzt Objektrelationen automatisch
  + API zur einfacheren Konfiguration von CoreData und Abfrage von Daten

Neben JSON Unterstützt RESTKit auch andere MIME Typen, die in diesem Fall jedoch nicht von Bedeutung sind. Das Objekt Mapping nutzt ein Entwurfsmuster namens Key-Value Coding. Dies wird verwendet um indirekt Zugriff auf Objekteigenschaften / Attribute zu erhalten, indem Strings bzw. die Bezeichner der Attribute verwendet werden anstelle von Zugriffsmethoden oder dem direkten Zugriff über eine Instanz (Apple 2014). RESTKit macht sich dieses Muster zunutze um aus den geladenen Daten zuordnungsfähige Inhalte zu identifizieren und die lokalen Objekte und Relationen zu initialisieren (RESTKit ObjectMapping 2014). Dies ist der Grund für die einfache deklarative Zuordnung von geladenen Daten zu nativen Objekten und wichtig für das Verständnis der später deklarierten Objektzuordnungen.

## Entwurf

# Beispiel iOSTemplateLanguage Applikation

Um die entwickelte Beschreibungssprache einer ersten Evaluation zu unterziehen, bedarf es einer Beispiel App, deren Entwurf und Umsetzung im Folgenden nun beschreiben wird. Als Vorlage dient die App Muc2014[src], welche bereits im Rahmen einer Masterarbeit entwickelt wurde. Ziel der Beispiel App ist es, möglichst viele unterschiedliche Funktionalitäten der Vorlage mithilfe der Beschreibungssprache zu realisieren.

## Anforderungen

Das sind Anforderungen an konkrete App

* Datenquelle: CommunityMashup MUC
* JSON Parsing und Mapping
* Persistenz der Daten
* Geschwindigkeit, Verwendung mit geringer Bandbreite
* UI Design stark an Vorlagen App orientiert

## CommunityMashup

Architektur

Funktionsweise

Schnittstellen

Templates

## Umsetzung/Funktionsweise

Hier Schreenshots der App mit Beschreibung

## Fazit

### Erreichter Funktionsumfang

### Verbesserte Performanz

# Zusammenfassung und Ausblick

Literaturverzeichnis

Phanouriou, C. (2000). UIML: A Device-Independent User Interface Markup. Retrieved from http://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/28625

1. http://phonegap.com/about/feature/ [↑](#footnote-ref-1)
2. http://www.json.org [↑](#footnote-ref-3)
3. https://www.whatsapp.com/?l=de [↑](#footnote-ref-4)
4. https://de-de.facebook.com/mobile/ [↑](#footnote-ref-5)
5. https://www.apple.com/de/ios/what-is/ [↑](#footnote-ref-6)
6. https://developer.apple.com/swift/ [↑](#footnote-ref-7)
7. https://developer.apple.com/swift/ [↑](#footnote-ref-8)
8. https://developer.apple.com/library/ios/referencelibrary/GettingStarted/RoadMapiOS/DesignPatterns.html#//apple\_ref/doc/uid/TP40011343-CH5-SW1 [↑](#footnote-ref-9)
9. http://restkit.org [↑](#footnote-ref-10)