

Ein Hochschul-App-Framework: Hybrid und modular

Alexander Kiy, Franka Grünewald, Dietmar Zoerner, Ulrike Lucke

Universität Potsdam, Institut für Informatik und Computational Science
August-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam
vorname.nachname@uni-potsdam.de

Abstract: Mobile Endgeräte und die dazugehörigen Applikationen sind zu einem unverzichtbaren Bestandteil des täglichen Lebens geworden und ermöglichen den orts- und zeitunabhängigen Zugriff auf wichtige Informationen. Hochschulspezifische Angebote sind im mobilen Bereich hingegen noch immer nicht flächendeckend anzutreffen und lassen sich i. d. R. nur auf Einzelaktivitäten Studierender und Lehrender zurückführen. Dabei können mobile Applikationen einen essentiellen Beitrag zur Verbesserung der studentischen Selbstorganisation sowie für die Ausgestaltung und Ergänzung von konkreten Lehr-/Lernszenarien leisten. Dieser Artikel stellt ein modulares Hochschul-App-Framework vor, das sowohl zentrale campusbezogene Dienste als auch dezentrale Lernapplikationen unter einer Oberfläche vereint anbietet. Anhand einer Analyse von Stärken und Schwächen werden verschiedene Ansätze in Hinblick auf Anforderungen, Entwicklung, Wartung und Betrieb der Hochschul-App zusammengefasst und bewertet. Es wird auf die zugrundeliegende serviceorientierte Architektur eingegangen, die eine Portierung der Applikation auf andere Hochschulen mit einem vertretbaren Aufwand ermöglicht. Der Beitrag schließt mit einer Darstellung der ersten Ergebnisse und weiterführender Überlegungen und Arbeiten.

1 Einleitung

Das Internet versprach, Informationen überall und jederzeit zugänglich zu machen. Die Benutzung von mobilen Endgeräten vervollständigt diese Vision durch einen orts- und zeitungebunden mobilen Internetzugriff. Dies wird auch für die Konsumenten ein immer wichtigerer Faktor [SHB04]. Dass sich dieser Trend auch im Nutzungsverhalten der Konsumenten widerspiegelt, belegen zahlreiche Statistiken. In Deutschland hat sich die Nutzung des mobilen Internets im Jahr 2013 fast verdoppelt. Auch die Nutzungsdauer ist um ca. 30% auf 133 Minuten täglich im Durchschnitt angestiegen [vF13]. Die Nutzung des mobilen Internets dient vor allem der ortsungebundenen Informationssuche und der Kommunikation mittels E-Mails [vF13]. Nachgeordnet finden sich auch das Abrufen von Videos und Audiodateien sowie die Nutzung von Gesprächsforen [vF13]. All diese Aktivitäten sind auch im Hochschulumfeld relevant, doch werden sie auch im Hochschulumfeld angeboten und nachgefragt?

Während in den Bereichen Social Media und Online Shopping die mobile Nutzung sehr stark forciert und unterstützt wird, laufen die Bemühungen an Universitäten in diesem Punkt erst langsam an. Grundlegend wird die Mobilität von Angeboten der Universitäten von den Studierenden nachgefragt und erwartet (Students are mobile and have expectati-

ons about the availability of university services while they are on the go [WM10]), weshalb es von Seiten der Bildungseinrichtungen notwendig wird, dieses Thema nachdrücklicher anzugehen. Im universitären Kontext werden häufig kleine Applikationen zu bestimmten Anwendungsfällen im Feld der Lernunterstützung fokussiert, oft mit den Aspekten Gamification [ZFWL13], Unterstützung von kreativen Lernprozessen [CA13] oder Aktivierung in Großveranstaltungen [WPL11]. Die Entwicklung von Applikationen (Apps) für den gesamten Hochschulkontext wird im kommerziellen Bereich stark vorangetrieben. Beispielsweise bieten die Produkte campus-to-go¹ und CampusNet Mobile² umfangreiche Möglichkeiten rund um die Studienorganisation. Einige Universitäten arbeiten an eigenen Hochschul-Apps, wie beispielsweise die TU Bergakademie Freiberg an MyTU [GH13], die Universität Duisburg-Essen an MyUDE³ sowie die Universität Mannheim an der UApp⁴ (vgl. [ZGL14]). Auch diese Apps beschäftigen sich größtenteils mit der Studienorganisation und weniger mit didaktischer Innovation, die man sich ursprünglich von dem Einsatz mobiler Applikationen versprochen hatte und in o. g. Einzelprojekten auch umgesetzt wurde. Die Anwendung mobiler Applikationen zum Einsatz in Gruppenarbeiten in einer Personal Learning Environment ist beispielsweise als Ausblick für die MyTU App genannt [GH13]. Auch gibt es zu dem Thema Campus App kaum Publikationen und wissenschaftliche Analysen. Meist werden Einzelprojekte [WPL11, CA13, ZFWL13, BGB11, BKK⁺12] und vereinzelt auch Campus Apps beschrieben [Bis11, GH13], die jedoch oft auf Funktionsbeschreibungen eingehen. Nur sporadisch, wie beispielsweise im Projekt InnoCampus⁵ und anderen wenigen Publikationen [Bis11, GH13, BGB11], werden auch technische Aspekte beleuchtet.

Im Projekt E-Learning in Studienbereichen (eLiS), das im Rahmen des Bund-Länder-Programms für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre an der Universität Potsdam gefördert wird, geht es um die Etablierung von E-Learning als integralen Bestandteil von Lehre und Studium in der Breite der Universität [HL13]. In diesem Zusammenhang wird das Anbieten einer mobilen App für die Hochschule als eine wichtige Komponente angesehen. Damit soll eine strukturelle Einbettung der verschiedenen mobilen Lernapplikationen, die aktuell sehr stark nachgefragt werden und stetig zunehmen, gewährleistet werden.

Jedoch wird die Sinnhaftigkeit des orts- und zeitungebundenen Lernens durchaus kritisch bewertet [Ker00] und sollte daher pädagogisch sinnvoll konzipiert und verortet werden. Damit stellt sich zunächst die Frage nach dem Inhalt einer App für die Universität. Neben Studienorganisation findet sich in vorhandenen Produkten und Publikationen eine Vielfalt kleinteiliger Applikationen. Um eine Systematisierung vorhandener Ansätze zu erreichen, wird der folgende Absatz eine Auswahl an Apps im Hochschul Umfeld im Detail darstellen und ihren Funktionsumfang aufzeigen sowie kategorisieren. Die Integration der verschiedenen Anwendungsbereiche ist allerdings technisch nicht trivial, besonders da die Anwendungsentwicklung oft auch organisatorisch unterschiedlich verortet ist. Der anschließende Absatz wird deshalb darauf eingehen, wie die verschiedenen Apps technisch sinnvoll gebündelt werden können und welche weiteren technischen Herausforderungen

¹http://www.mobileservices.de/de/campus_to_go/campus_to_go.html

²<http://www.datenlotsen.de/produkte-2013/campusnet-mobile/ueberblick>

³<https://www.uni-due.de/myude/>

⁴http://www.uni-mannheim.de/1/presse_uni_medien/uni_medien/app/

⁵<http://www.innocampus.tu-berlin.de/projekte/studi-app/>

bei der Entwicklung einer Hochschul-App beachtet werden müssen. Die Heterogenität sowie Schnelligkeit der Techniklandschaft stellen in dem Zusammenhang besondere Schwierigkeiten dar [BGB11]. Der Beitrag schließt mit der Vorstellung einer daraus resultierenden Systemarchitektur und des aktuellen Entwicklungsstandes.

2 Konzeption einer Hochschul-App

Im folgenden Abschnitt wird auf die Entwicklung des Hochschul-App-Frameworks eingegangen. Auf Grundlage einer Mediennutzungsbefragung werden zunächst essentielle technische Anforderungen abgeleitet. Darauf aufbauend wird durch eine Gegenüberstellung verschiedener sich im Einsatz befindlicher Hochschul-Applikationen eruiert, welche Funktionen sich in der Applikation wiederfinden müssen. In Abschnitt 3.1 werden gängige Entwicklungswege und Technologien gegenübergestellt, um auf Basis einer Kurzevaluation eine Technologieentscheidung für das Hochschul-App-Framework fällen zu können. Der Abschnitt schließt mit der Darstellung der Architektur und einer kurzen Einordnung der bisherigen Entwicklungen.

2.1 Anforderungen und allgemeine Ziele der Applikation

Die Hochschul-App soll den zentralen Einstiegspunkt zu allen mobilen Diensten der Universität darstellen. Wesentlich ist der Zugriff über eine Navigation auf sowohl zentrale Angebote und Informationen der Hochschule als auch verteilte Einzelapplikationen, die plattformspezifisch und höchst individuell sein können. Zu letzterer Kategorie gehören beispielsweise Lernspiele auf Android-Basis [ZFWL13, ZDGL13], hybride Applikationen für lehrstuhlspezifische Lehrangebote bzw. als Ergänzungsressource zu Büchern⁶ oder aber Erweiterungen zentraler Dienste durch mobile Applikationen wie MoodleMobile⁷ oder Web-Speicherdienste⁸. Eine Auswahl zentraler Angebote und Informationen der Hochschule werden im Folgenden als essentielle Funktionen (Kernfunktionen) der Hochschul-Applikation bezeichnet; sämtliche mobile Applikationen, mobile Webseiten und andere Angebote, die auf einem mobilen Endgerät konsumiert werden können, werden als optionale Funktionen (Drittapplikationen) eingeordnet. Eine am Karlsruher Institut für Technologie und u. a. auch an der Universität Potsdam durchgeführte Mediennutzungsbefragung (vgl. [BHHS13]) unter 1247 Studierenden ergab, dass:

- 89,7% der Befragten ihr Notebook
- 72,7% der Befragten ihr Smartphone
- 16,7% der Befragten ihr Tablet

für Angebote des Studiums nutzen. Bereits 27,3% der Studierenden verwenden mobile Applikationen zum Lernen. Es erscheint somit sinnvoll, zum einen mobile Angebote

⁶<http://www.androidpit.de/de/android/market/apps/app/com.easysoftware.marketingmanagement/Marketing-Management>

⁷http://docs.moodle.org/25/de/Mobile_App

⁸<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.owncloud.android&hl=de>

zur Unterstützung des Studiums seitens der Hochschule zu schaffen und zum anderen verstreute Lern-Applikationen der Hochschule innerhalb einer App-übergreifenden Navigationsstruktur einzubinden. Mit Hilfe der Mediennutzungsbefragung konnten bereits vorab zentrale Dienste identifiziert werden, wie der Zugang zu studiengangspezifischen E-Learning-Angeboten, die 64,6% der Befragten nutzen, oder das Online-Angebot der Uni-Bibliotheken, welches 76,3% in Anspruch nehmen. Die Angebote sind hierbei für die verbreitetsten Plattformen zugänglich zu machen, so dass für Android, iOS, Microsoft sowie für gängige Tablet-/Desktopbetriebssysteme eine Unterstützung angeboten werden muss.

Campusbezogene Informationen, die von einer Hochschul-App konsumiert werden können, bestehen sowohl aus ungesicherten als auch gesicherten Daten, die aufbereitet und angezeigt werden. Unkritische Informationen, wie der Speiseplan, die Bibliothekssuche und auch das Angebot des Hochschulsports, können unverschlüsselt übertragen werden, wohingegen die Abfrage und die Anzeige von personenbezogenen Daten des Campus Management Systems (HIS), wie die Notenübersicht, der Stundenplan und persönliche Dokumente, strengen Sicherheitsbedingungen unterliegen. Die Abfrage von gesicherten und ungesicherten Daten muss in der späteren Gesamtarchitektur berücksichtigt werden.

Weiterhin muss die Hochschul-App in der Lage sein, auf die Hardware und damit auf die Sensoren der mobile Endgeräte zuzugreifen, um die GPS-Funktionalität und den Kompass zur Extraktion von Standortinformationen für das Rauminformationssystem, die Campus-Navigation und kontextspezifische Verbindungsdaten für die Nahverkehrsanbindung zu nutzen. Hinzu kommen wichtige Funktionen wie NFC (Near Field Communication) und die Kamera, um beispielsweise QR-Codes in der Bibliothek oder an Türschildern komfortabel nutzen zu können. Darüber hinaus muss aus der Hochschul-App das Starten externer Applikationen möglich sein, damit auf Apps von Drittanbietern wie beispielsweise Moodle oder ownCloud zugegriffen werden kann. Sie bieten Funktionen, die nur schwer und nicht mit vertretbarem Aufwand nachzubilden und zu warten sind. Hinzu kommen weitere Anforderungen, die nach Relevanz absteigend sortiert sind. So soll die Hochschul-App:

- einen klaren Mehrwert und erweiterten Funktionsumfang bereitstellen
- performant sein und ein gutes Nutzererlebnis (User-Experience) bieten
- erweiterbar sein, d.h. die Einbindung weiterer Applikationen unterstützen
- geräte- und plattformunabhängig sein
- kostengünstig und mit geringem personellen Aufwand wartbar sein, d.h. eine möglichst geringe Diversität an Technologien und Programmiersprachen aufweisen
- den Aufwand für Implementierung, Tests, Distribuierung & Updates gering halten
- die Open-Source-Veröffentlichung (Sicherung von Nachhaltigkeit) zulassen
- den Datenaustausch mit existierenden Apps (Teilen von Daten) ermöglichen
- eine Trennung von Design und Logik verfolgen
- auch als mobile Webseite verfügbar sein

Die Hochschul-App trägt zum einen nach Innen zur Identitätsbildung der Hochschule bei und dient zum anderen als Aushängeschild; sie muss somit über die offiziellen App Stores distribuiert werden können. Damit dies uneingeschränkt möglich ist, muss die App auf Grund der vorhandenen Richtlinien wesentliche Kernfunktionen anbieten und darf nicht einen bloßen Container für Einzelapplikationen darstellen.

2.2 Kernfunktionalitäten mobiler Applikationen im Hochschulumfeld

Eine umfassende Unterstützung aller denkbaren Funktionalitäten birgt das Risiko, keine ausreichende Qualität der resultierenden Software erreichen zu können. Daher ist eine Auswahl relevanter zu entwickelnder Funktionalitäten wesentlich. Der Auswahlprozess muss verschiedenartige Kriterien berücksichtigen. Die Relevanz für das Lehren und Lernen sowie die Unterstützung der Motivation der Nutzer sind für die Entscheidung abzuwägen. Weiterhin ist die Nutzergruppe der Studierenden ausgesprochen heterogen. Die verschiedenen Phasen des Studiums und die vielseitigen Bedarfe in unterschiedlichen Studienbereichen sorgen bereits für vielgestaltige Anforderungen. Hinzu kommen speziellere Bedürfnisse, welche durch unterschiedliche kulturelle Hintergründe und die Diversität der Studierenden durch verschiedene Behinderungen hervorgerufen werden. Die Auswahl der für die App der Universität Potsdam zweckmäßigen Funktionalitäten wurde durch eine Recherche untermauert, welche relevante, bereits an anderen Hochschulen etablierte Apps untersuchte [ZGL14]. Aus dieser umfassenden Analyse sind nachfolgend wesentliche Vertreter vergleichend gegenübergestellt (s. Tabelle 1).

	Tub2Go ⁹	HS Niederrhein ¹¹	UP.App ¹⁰	TUM-App ¹²	Campus-To-Go ¹³
Veranstungskalender	X	-	-	X	X
Lagepläne	X	X	X	X	X
Essen & Trinken	X	X	X	X	X
Neuigkeiten	X	X	X	X	X
Vorlesungsverzeichnis	X	X	X	X	X
Öffnungszeiten	-	-	X	X	-
Notrufnummern	X	-	-	-	-
öffentlicher Nahverkehr	-	X	-	X	X
Bibliothekssuche	X	X	X	-	-
Personensuche	X	X	-	-	-
Noteneinsicht	-	X	X	-	X
IT-Dienste	X	X	-	-	-
Hochschulsport	-	X	-	-	-

Tabelle 1: Vergleich der Kernfunktionalitäten ausgewählter mobiler Applikationen

Funktionen, die in zahlreichen untersuchten Hochschul-Apps vorhanden sind, ergeben die Liste der essentiellen Kernfunktionen für die Hochschul-App:

- Veranstaltungsübersicht mit Exportfunktion in den eigenen Kalender
- Lagepläne der Hochschuleinrichtungen mit Parkplätzen, Chipkarten-Terminals etc.
- Mensaplan

⁹<http://tub2go.tubit.tu-berlin.de>

¹⁰<http://www.hs-niederrhein.de/services/studierende/mobile-app/>

¹¹<http://www.floriangoessler.de/up-app/>

¹²<https://apps.wiki.tum.de/TUM+Campus+App>

¹³http://www.mobileservices.de/de/campus_to_go/campus_to_go.html

- Neuigkeiten der Hochschule
- Vorlesungsverzeichnis (generelles Kursübersicht und eigene Veranstaltungen)

Funktionen, die zumindest in einigen Hochschul-Apps vorhanden sind, bilden die Gruppe der optionalen Kernfunktionalitäten:

- öffentlicher Nahverkehr (Fahrpläne, aktuell abgehende Verbindungen)
- Suchmöglichkeiten in der Bibliothek, im Personenregister und in anderen Auskunftsdiensten der Hochschule
- Notrufnummern, Öffnungszeiten
- Abfrage von bzw. Benachrichtigung über Prüfungsergebnisse

Zur abschließenden Konsolidierung der Kernfunktionen wurden 13 technologieaffine E-Learning-Experten aus verschiedenen Fachdisziplinen gebeten, zum einen die optionalen Kernfunktionalitäten und zum anderen Funktionen, die lediglich in jeweils einer Hochschul-App auftauchen, entsprechend ihrer subjektiven Wichtigkeit in einer Liste zu ordnen. Als Resultat wurden alle optionalen Kernfunktionalitäten und die folgenden Angebote zu den bereits o. g. Kernfunktionalitäten hinzugefügt:

- Anzeige aktueller Kurse und Benachrichtigungen des Learning Management Systems (LMS)
- Zugriff auf campusbezogene Dienste wie Drucken, Passwort zurücksetzen oder die Anbindung von Instant Messaging-Diensten

Die Kernfunktionen wurden anschließend thematisch gruppiert und wie in Abbildung 1 ersichtlich in eine übergreifende Navigationslogik eingefügt.

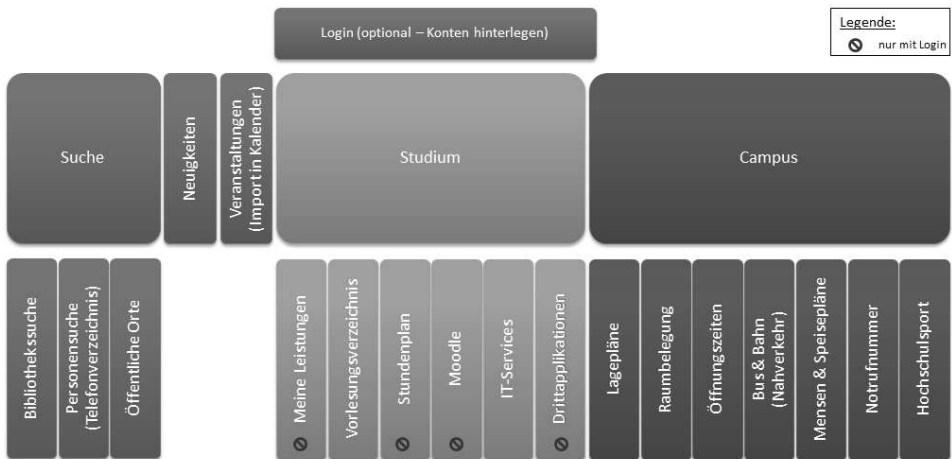


Abbildung 1: Navigationskonzept (Gruppierung) der notwendigen Kernfunktionen der Hochschul-App, wobei Dienste, die einen Login erfordern, entsprechend gekennzeichnet sind.

Die Evaluation der benötigten Angebote einer Hochschul-App gibt jedoch nur eine Momentaufnahme der derzeitigen Bedarfe wieder. Durch technologische, kulturelle und pädagogische Veränderungsprozesse werden sich die Bedarfe mit der Zeit verändern. Aus diesem Grund sind technische Konzepte für die Anpassbarkeit und Wartbarkeit der App von besonderer Bedeutung, um einen iterativen Anpassungsprozess an die Studiensituation zu unterstützen. Die Anpassbarkeit kann insbesondere durch die öffentliche Verfügbarkeit der Quellcodes in Open-Source-Repositories unterstützt werden. Die Wartbarkeit wird durch eine geeignete Softwarearchitektur, geringe Diversität eingesetzter Technologien und klare Dokumentation maßgeblich gefördert. Hierauf wird im späteren Kapitel zur Architektur näher eingegangen.

3 Umsetzung der App mobile.UP

3.1 Native, hybride oder webbasierte Entwicklung

Grundlegend bestehen zurzeit drei mögliche Wege der Entwicklung mobiler Applikationen. Der erste umfasst die Implementierung mittels einer plattformspezifischen Programmiersprache als native Applikation. Die zweite Variante setzt auf reine Webanwendungen und hat wenig mit nativen Applikationen gemein. Die dritte Variante nutzt generische Frameworks, um HTML, CSS und Javascript in den jeweiligen nativen Code zu kompilieren; oder es wird eine hybride App erstellt, wobei die Dateien in einem Container verpackt und interpretiert werden. Es existiert eine Reihe von Frameworks für die Entwicklung hybrider Applikationen. Zu den bekanntesten und verbreitetsten gehören Cordova¹⁴, PhoneGap¹⁵, Steroids¹⁶, Titanium¹⁷, Rhodes¹⁸, Mono¹⁹ oder Corona²⁰, jeweils mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen. Die Erweiterbarkeit um Drittanwendungen, bestehende (Web-)Dienste und mobile Lernanwendungen unter einer Navigation ist ein zentraler Punkt der Hochschul-App. Um eine Einbindung bestehender mobiler Apps sowie den Datenaustausch zwischen Apps zu gewährleisten, kann trotz der dadurch gewährleisteten Plattformunabhängigkeit keine Umsetzung als Web-App erfolgen.

Für die Entscheidung zwischen hybrider und nativer Applikationsentwicklung wurden Aussagen zur Funktionalität, Performance, User-Experience und Hardware-/Sensorzugriff verglichen. Zur hybriden Entwicklung wurde angesichts der Orientierung auf etablierte Technologien wie Javascript und jQueryMobile das verbreitete Framework Phonegap ausgewählt. Dieses unterstützt gemäß der offiziellen Angaben alle als wichtig identifizierten Plattformen sowie die essentiellen, in den Anforderungen festgehaltenen Smartphonefunktionen (Kamera, NFC, Kompass und GPS). Bei Phonegap wird die Applikation mittels HTML5, CSS3 und Javascript entwickelt und durch Web-View im plattformabhängigen In-App-Browser dargestellt. Vergleichend wurde die Teilkomponente der Mensa als na-

¹⁴<https://cordova.apache.org/>

¹⁵<http://phonegap.com/>

¹⁶<http://www.appgyver.com/steroids>

¹⁷<http://www.appcelerator.com/titanium/>

¹⁸<http://www.motorolasolutions.com/US-EN/RhoMobile+Suite/Rhodes>

¹⁹http://www.mono-project.com/Main_Page

²⁰<http://coronalabs.com/products/corona-sdk/>

tive Android-Applikation und als hybride Applikation implementiert und um spezielle Testfälle bzgl. der Hardwareanforderungen und performance-kritischer Operationen auf langen Listen ergänzt. Grundsätzlich unterscheiden sich beide Ansichten und Funktionalitäten nicht. Die Performance der hybriden Web-App war jedoch merklich schlechter (Reaktionszeit 1000ms) als die der nativen App (100ms), was jedoch mit vorhandenen Plugins wie FastClick.js²¹ annehmbar verbessert werden kann (auf eine Reaktionszeit von ca. 200ms). Während der Implementierung ist die schlechte Dokumentation des Frameworks Phonegap negativ aufgefallen, die teilweise stark veraltet war. Der Hardwarezugriff funktionierte ohne merkliche Einschränkungen für die ausgewählten Anwendungsfälle. Die User-Experience war nicht eingeschränkt. Da Phonegap die nativen Browser der einzelnen Betriebssysteme nutzt, gibt es nur eingeschränkte Designmöglichkeiten und Browserkompatibilitätsschwierigkeiten durch HTML und CSS. Ein weiterer negativer Punkt ist, dass der Zugriff auf die Hardware vom Browser geregelt wird und hierbei plattform- und versionsabhängige Probleme auftauchen können.

In Abwägung von Performance und User-Experience gegenüber der Sicherstellung von Geräte- und Plattformunabhängigkeit bei gleichzeitig Wahrung der Wartbarkeit durch geringe Technologie-Diversität und der Minimierung von Entwicklungskosten (Programmieraufwand, Testen, Warten, Weiterentwicklung, Wiederverwendbarkeit) scheidet die Implementierung der Hochschul-App als eigenständige Web-App oder native Applikation aus, und die Implementierung als hybride Anwendung wird als mittelfristig gangbar erachtet. Zur Strukturierung des Quelltextes mit dem Ziel der Verbesserung der Codequalität und somit der Wartbarkeit werden neben den gängigen Technologien HTML5, CSS3 und Javascript auch Bibliotheken wie Backbone.JS²², Require.JS²³ und Underscore²⁴ u. a. zur Strukturierung und Optimierung des Quelltextes genutzt. jQueryMobile²⁵ findet Verwendung bei der Gestaltung der Oberfläche.

Um die Integration von Drittapplikationen zu ermöglichen, kann die App nicht als monolithische, in sich geschlossene Anwendung mit sämtlichen Funktionalitäten implementiert werden. Es muss somit ein architektonisches Konstrukt gefunden werden, um einerseits Kernfunktionalitäten zu implementieren und andererseits Drittapplikationen, mobile Webseiten oder andere Dienste hinzuzufügen. Dies wird im folgenden Abschnitt vorgestellt.

3.2 Architektur der Hochschul-App

Das Hochschul-App-Framework besteht aus einer hybriden Applikations-Komponente, welche die übergreifende Navigation und den Zugriff auf zentrale Informationen und Dienste sicherstellt. Hinzu kommt eine Server-Komponente, bestehend aus einem Webinterface und einer Datenbank, in die hochschulweite Drittapplikationen eingefügt werden können. Sucht der Benutzer nach einer Applikation innerhalb der Hochschul-App, werden die entsprechenden Resultate zurückgeliefert (siehe Abbildung 2 - Applikations-Suche). Die Resultate berücksichtigen hierbei die aktuelle Plattform, so dass auf einem iOS-Gerät

²¹<https://github.com/ftlabs/fastclick>

²²<http://backbonejs.org>

²³<http://requirejs.org/>

²⁴<http://underscorejs.org/>

²⁵<http://jquerymobile.com/>

keine Android-Suchergebnisse angezeigt werden. Die Suchergebnisse beinhalten eine Verlinkung zum plattformspezifischen App-Store, sofern die App dort hinterlegt ist, oder alternativ einen Verweis auf den App-Store der Hochschule oder eines anderen Anbieters. Anschließend erscheint die Drittapplikation als separate Verlinkung unter dem Navigationspunkt Applikationen. Mittels Web-Intent²⁶ kann auf die installierte Drittapplikation von der Hochschul-App zugegriffen werden, oder sie kann wie gewohnt davon losgelöst genutzt werden.



Abbildung 2: Systemarchitektur des Hochschul-App Frameworks, bestehend aus den Applikationsdatenbanken, der Hochschul-App und der Service-Schicht.

Das Hochschul-App Framework basiert auf einer Drei-Schichten-Architektur (siehe Abbildung 2), wobei die eigentliche Hochschul-App lediglich die Präsentationsschicht umfasst. Die Datenhaltungsschicht wird von den campusbezogenen Diensten gebildet. Die Logikschicht zwischen der Präsentationsschicht und Datenhaltungsschicht basiert auf einer serviceorientierten Architektur mit einer speziellen Realisierung eines Enterprise Service Bus als zentrales Bindeglied [KLZ14].

Während einige benötigte Daten der Hochschul-App, wie bspw. die Lagepläne des Campus, in jeweils ausgezeichneten JSON-Dateien (im GeoJSON-Format) innerhalb der Applikation vorliegen, sind andere Systeme mittels standardisierter Schnittstellen an die Hochschul-App angebunden. Für die Abfrage der Neuigkeiten und Veranstaltungen wird auf RSS und auf die FacebookAPI zurückgegriffen. Informationen der Raumverwaltung, des Campus-Managements, der Mensa und der Personensuche werden als standardisierte und austauschbare Webservices angeboten. Der Zugriff auf das Learning Management System Moodle erfolgt über die vorhandenen Moodle Mobile Webservices. Die Suche in der Bibliothek setzt auf das HTTP-basierte Protokoll Search/Retrieve via URL (SRU)²⁷ und

²⁶<http://webintents.org/>

²⁷<http://www.gbv.de/wikis/cls/SRU-Schnittstelle>

auf die Document Availability Information API (DAIA)²⁸ zur Abfrage von Standortinformationen und des Ausleihstatus von bibliothekarischen Ressourcen. Eine Adaption der Hochschul-App für andere Institutionen kann durch Anpassung der Konfigurationen oder spezifische XSL-Transformation vorgenommen werden.

3.3 Umsetzung und Stand der Entwicklung

Das beschriebene Framework sowie wesentliche Kernfunktionalitäten aus Abschnitt 2.2 wurde bereits umgesetzt. Damit einhergehend wurden die Etablierung standardisierter Schnittstellen wie SRU und DAIA angestoßen, austauschbare Schnittstellen zur Mensa geschaffen sowie für Veranstaltungen, Terminübersicht und Lagepläne vorhandene Schnittstellen oder vergleichbare Austauschformate genutzt. In der folgenden Abbildung 3 sind der öffentliche Nahverkehr der Hochschul-App als Realisierung der Applikation mobile.UP sowie die Funktionalität der Öffnungszeiten zu sehen. Die Veröffentlichung der App mit deren Kernfunktionen erfolgt zum Sommer 2014.

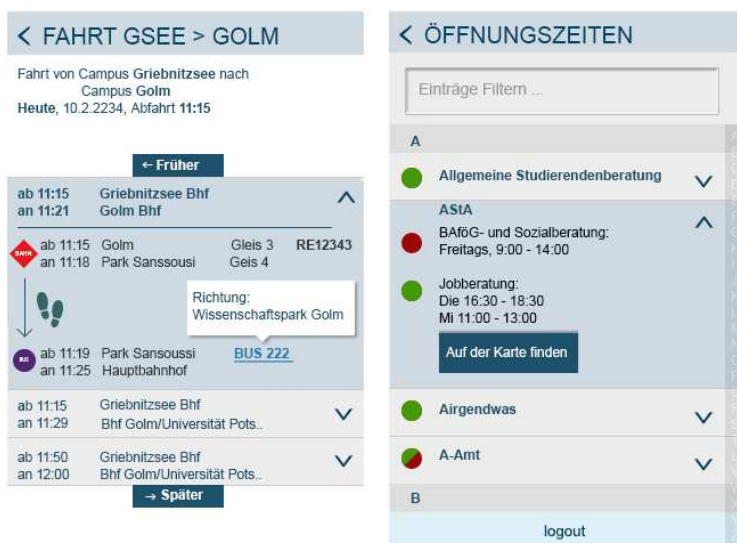


Abbildung 3: Ansicht der Öffnungszeiten und einer Verbindungssuche zwischen zwei Standorten

4 Diskussion & Ausblick

Das vorgestellte Hochschul-App-Framework ermöglicht nicht nur die Bereitstellung hochschulspezifischer Informationen und Dienste, sondern auch erstmals die modulare Inte-

²⁸http://www.gbv.de/wikis/cls/Verf%C3%BCgbarkeitsrecherche_mit_DAIA

gration von Dritt-Applikationen unter einer einheitlichen und homogenen Navigation. Die zugrundeliegende serviceorientierte Architektur sowie die standardisierten Schnittstellen und Datenformate ermöglichen den Transfer der Hochschul-App in andere Institutionen und bilden eine skalierbare und erweiterbare Grundlage. Die hybride Implementierung der Hochschul-App mit Funktionen, die sich größtenteils auf das Anzeigen von Informationen reduzieren lassen, hat bis dato mit Hilfe vorhandener Frameworks und Libraries reibungslos funktioniert und ist uneingeschränkt zu empfehlen.

In den kommenden Monaten werden ausgedehnte Nutzertests durchgeführt, um die User Experience zu untersuchen und gegebenenfalls Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge zu sammeln, auf deren Grundlage Funktionen überarbeitet, entfernt oder hinzugefügt werden können.

Die Evaluation ist hierbei vierstufig aufgebaut. Die erste Phase beinhaltet Funktions- und Benutzertests der Entwickler, wobei diese jeweils die Module der anderen Entwickler testen. Die zweite Phase umfasst Nutzertests unter den E-Learning-Experten aus verschiedenen Fachdisziplinen. Hierbei werden die Funktionen der Hochschul-App mit Hilfe vordefinierter Fallbeispiele vorstrukturiert und Testpersonen zugeordnet. So ist sichergestellt, dass jede Funktion mindestens zweimal von unabhängigen Personen getestet wurde. Das Testen weiterer Funktionen ist jedem freigestellt. Die dritte Phase umfasst Tests mit zufälligen Probanden zur Erfassung der User Experience. Ein wiederverwendbares Werkzeug auf Grundlage des „Questionnaire for User Interaction Satisfaction“ befindet sich in Vorbereitung. Weitere Rückmeldungen können schließlich von Nutzer/innen in Form einer Feedbackmöglichkeit innerhalb der Hochschul-App und über die jeweiligen Storefunktionen vorgenommen werden. Zur quantitativen Auswertung der genutzten Funktionen wird zudem die Anzahl der API-Zugriffe ausgewertet.

In einer weiteren Entwicklungsstufe soll es dem Anwender ermöglicht werden, Kernfunktionen dynamisch hinzuzufügen oder zu entfernen, um die Hochschul-App individuellen Bedürfnissen anzupassen und somit eine Personalisierung (z. B. Studierender/Lehrender, bestimmtes Fach) zu ermöglichen. Das Framework ist unter einer öffentlichen Lizenz Interessierten zugänglich und wird in einem community-basierten Prozess weiterentwickelt.

Danksagung

Besonderer Dank gilt Maren Schulze vom Audiovisuellen Zentrum der Universität Potsdam für die Konzeption der Navigationsstruktur und für das Design der Hochschul-App.

Literatur

- [BGB11] J. Bührig, N. Guhr und M. Breitner. Technologieakzeptanz mobiler Applikationen für Campus-Management-Systeme. In H. U. Heiß, P. Pepper, H. Schlingloff und J. Schneider, Hrsg., *INFORMATIK 2011 - Informatik schafft Communities*. Bonner Köllen Verlag, Berlin, 2011.
- [BHHS13] C. Brückner, J. Hafer, L. Henze und M. Schumann. Wer sind typische E-Learner? Auf den Spuren der aktiven Mediennutzer/-innen unter den Studierenden an der Univer-

sität Potsdam. Sekundärauswertung einer Mediennutzungsbefragung. In C. Bremer und D. Krömker, Hrsg., *E-Learning zwischen Vision und Alltag, Medien in der Wissenschaft, Band 64*. Waxmann, Münster/New York/München/Berlin, 2013.

- [Bis11] A. Bischoff. Dienste für Smartphones an Universitäten - ein plattformunabhängiges Augmented Reality Campus- Informationssystem für iPhone und Android-Smartphones. In M. Werner und J. Roth, Hrsg., 8. *GI/KuVS-Fachgespräch Ortsbezogene Anwendungen und Dienste*, Seiten 127–135. Logos Verlag, Berlin, 2011.
- [BKK⁺12] J. Bernoth, A. Kortsch, V. Kaatz, S. Lass, R. Zender und U. Lucke. Studi.UP: Mobile Mehrwert-Dienste für konventionelle Legacy-Applikationen des Campus Management. In C. Rensing, M. Akbari, D. Böhnstedt, C. Breme und M. A. Chatti, Hrsg., *Workshop Mobile Learning - Einsatz mobiler Endgeräte im Lernen, Wissenserwerb sowie der Lehr-/Lernorganisation der DeLFI*. Fernuniversität Hagen, 2012.
- [CA13] T. Cochrane und L. Antonczak. A Mobile Learning Community of Practice: Facilitating Conceptual Shifts in Pedagogy. In *EC-TEL 2013 - Scaling up Learning for Sustained Impact*, Seiten 430–435. Springer, 2013.
- [GH13] F. Gommlich und G. Heyne. Persönliche Lernumgebung - Architektur für Smartphones. In M. Horbach, Hrsg., *INFORMATIK 2013 - Informatik angepasst an Mensch, Organisation und Umwelt*, Seiten 279–292. Bonner Köllen Verlag, Koblenz, 2013.
- [HL13] M. Hilse und U. Lucke. Systematische Verankerung von E-Learning in der Breite der Hochschule. In *Neues Handbuch Hochschullehre*. Raabe, Berlin, 2013.
- [Ker00] M. Kerres. Potenziale des Lernens im Internet: Fiktion oder Wirklichkeit. *Deutsch global*, Seiten 170–195, 2000.
- [KLZ14] A. Kiy, U. Lucke und D. Zoerner. An Adaptive Personal Learning Environment Architecture. In E. Maehle et al., Hrsg., *Architecture of Computing Systems–ARCS 2014*, Seiten 60 – 71. Springer, 2014. LNCS 8350.
- [SHB04] L. Stotz, G. Hoppe und M. H. Breitner. Interaktives Mobile (M) - Learning auf kleinen Endgeräten wie PDAs und Smartphones. *IWI Discussion Paper Series*, 12, 2004.
- [vF13] B. van Eimeren und B. Frees. Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2013 - Rasanter Anstieg des Internetkonsums - Onliner fast drei Stunden täglich im Netz. *Media Perspektiven*, vol. 7-8:Seiten 358 – 372, 2013.
- [WM10] S. Wilson und G. McCarthy. The mobile university: from the library to the campus. *Reference Services Review*, vol. 38(2):Seiten 214 – 232, 2010.
- [WPL11] R. Wegener, A. Prinz und J. M. Leimeister. Entwicklung innovativer, mobiler Lernanwendungen für den Einsatz in Massenveranstaltungen. In *6. Konferenz Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme (MMS)*. Kaiserslautern, 2011.
- [ZDGL13] R. Zender, J. Dehne, H. Geßner und U. Lucke. RouteMe - Routing in Ad-hoc-Netzen als pervasives Lernspiel. In *i-com Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, Band 12, Heft 1, Seiten 45 – 52. ISSN (Print) 1618-162X, DOI: 10.1524/icom.2013.0007, 2013.
- [ZFWL13] R. Zender, N. Falkmann, D. Wegner und U. Lucke. WordsUP - Tabu für das Lernen von Fachvokabular. In *Proceedings der Pre-Conference Workshops der 11. e-Learning Fachtagung Informatik-DeLFI 2013*, Seiten 25 – 30. Koblenz, 2013.
- [ZGL14] D. Zoerner, F. Gößler und U. Lucke. Hochschul-Apps im Überblick. In *Proceedings 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik*. Freiburg, 2014. im Druck.