

# **Dienste für Smartphones an Universitäten – ein plattformunabhängiges Augmented Reality Campus-Informationssystem für iPhone und Android-Smartphones**

Andreas Bischoff

andreas.bischoff@uni-due.de

**Abstract:** Hier wird ein Augmented Reality-basiertes Campusinformationssystem für mobile Geräte vorgeschlagen, das plattformunabhängig eingesetzt werden kann. Es handelt sich hierbei nicht um eine native App für das iPhone oder Android, sondern um eine Ebene, ein „Layer“ für die Applikation Layar, welche für IOS, Android und Symbian erhältlich ist. Layar verfügt über eine API, welche die Anbindung externer Webservices ermöglicht, die über JSON mit der Layar Applikation kommunizieren.

## **1 Motivation**

Smartphone-Nutzer und Nutzerinnen sind heute auf den Campi der Universitäten mobil unterwegs. Der Preisverfall bei UMTS-Datenflatrates (5-10 € monatlich) [BB10] und Smartphones (Android-Smartphones unter 100 €) [OR10] ermöglichen es vielen Studierenden neben der WLAN-Infrastruktur der Hochschulen (eduroam) auch das mobile Internet nutzen. Über die mobile Nutzung der bestehenden Webangebote der Hochschulen hinaus lassen sich so ganz neue Nutzungsszenarien realisieren. Ortsbezogene Dienste und Anwendungen können angeboten werden, da aktuelle Smartphones Ortsinformationen über GPS, WLAN-Lokalisation oder über die aktuell verwendete Mobilfunkzelle zur Verfügung stellen. Leistungsfähige Smartphones ersetzen im Alltag der Studierenden Notebooks und Netbooks als Kommunikations- und Lernmedium und können darüber hinaus neuartige ortsbezogene Dienste anbieten.

## **2 Einführung**

Viele Smartphones verfügen über Kameras, GPS-Empfänger und einen Kompass/Neigungssensor und Beschleunigungssensoren. Neben GPS und Assisted GPS (AGPS) realisieren aktuelle Smartphones Lokalisation über WLAN-Netzwerke und Mobilfunkzellen (CellID) über Datenbanken, die aktuell nicht mehr durch Mobilfunkbetreiber, sondern durch die Anbieter der Betriebssysteme von Smartphones (Apple, Google) realisiert werden. In Deutschland haben die Mobilfunkbetreiber das Zeitfenster für die aktive Vermarktung von ortsbezogenen Anwendungen verpasst. Das Angebot von Lokalisation direkt durch die Betriebssystemhersteller hat für Entwickler aber entscheidende Vorteile. Für Lokalisierungsdienste muss nicht mehr bezahlt werden und die Anwendung ist einfach. Die Aufnahme von Geolocation in HTML5 bzw. die Integration von Lokalisation in die Browser sind Beispiele für diese Entwicklung.

Nachteile durch die Datenhoheit der großen weltweiten Unternehmen wie Apple und Google sind die sehr gravierenden Auswirkungen auf die Privatsphäre der Anwender. Ortsinformation konzentrieren sich heute auf wenige Anbieter, die außerdem nach US-amerikanischer Datenschutzgesetzgebung agieren.

Ein Beispiel hierfür ist das Geschäftsmodell von Google Maps Mobile, hier „bezahlt“ der Anwender mit Ortsinformationen. Google und Apple reichern ihre Datenbanken mit Daten an, welche die Nutzer mit aktiver GPS-Lokalisation, eingeschaltetem WLAN (SSIDs) und aktiver Mobilfunkzelle erheben. Diese Vorgehensweise führt dazu, dass beispielsweise die Google-Datenbanken bis zu 10% die MAC-Adressen von mobilen Geräte enthalten [MD11].

## **3 Plattformunabhängige webbasierte Entwicklung von Smartphone Anwendungen**

Nahezu alle führenden Smartphone-Plattformen (IOS, Android, Symbian) setzen für ihren Browser auf die schlanke Open Source Webkit-Rendering-Engine. Webkit, ursprünglich unter dem Namen KHTML als Rendering-Engine für den Kexplorer, einem Linux basierten Webbrowser entwickelt, wurde von Apple unter dem Namen Webkit als Rendering-Engine für den Safari-Webbrowser weiterentwickelt. Die einheitliche Verwendung von Webkit hat für den Entwickler den Vorteil, dass davon ausgegangen werden kann, dass die Unterstützung der Webstandards und Features (z.B. HTML5) ähnlich weit fortgeschritten ist.

Tatsächlich ergibt sich bei aktuellen Touch-Screen-Smartphones ein recht einheitliches Bild, was die verwendete Hardware (die ARM-Architektur dominiert) und Software (WebKit) angeht. Auch die eingebaute Sensorik (Lagesensoren) orientiert sich stark an den Vorreiter Apple und hat dazu geführt, dass auch Android- und Symbian-basierte Geräte über annähernd ähnliche Features verfügen.

Apples recht erfolgreiche IOS-Touch-Oberfläche hat Webentwickler dazu angeregt, dieses Bedienkonzept webbasiert nachzubilden. Eine gelungene Adaption dieser Konzepte ist das Projekt iWebkit, das, obwohl eigentlich nur für IOS vorgesehen, auch auf Android- und Symbian-Browsern eine gelungene Darstellung der von IOS bekannten Touch-Bedienung bietet. Features wie plattformabhängige Touch-Bedienung, Zugriff auf Sensoren und Features des Telefons, Kartendarstellung und Audio/Videointegration bietet auch das wesentlich umfangreichere Sencha Touch API. Mit jQuery-Mobile ist nun auch ein schlankes, an die Touch Bedienung angepasste jQuery Javascript-API als Beta-Version verfügbar.

#### **4 HTML5 Geolocation, oder wer ist der Location Provider?**

Mit wenigen Zeilen Javascript-Code ist es in aktuellen Browsern (Firefox [seit 3.3], Chrome, Safari, Android 2.0, IOS 3) möglich, die Position des Nutzers in Erfahrung zu bringen. Die Browser von stationären Geräten im LAN beziehen die Informationen von einem sogenannten Location Provider. Im Falle von Mozilla Firefox kann der Location Provider aus der Konfiguration mit „about:config“ ausgelesen werden.

Die Suche im Konfigurationseditor fördert für den Suchbegriff „geo“ den Schlüssel „geo.wifi.access\_token.https://www.google.com/loc/json“ zutage. Offensichtlich verwendet also Mozilla Google als Location Provider und fragt im JSON-Format den Webservice ab. Im Falle der stationären Nutzer werden die Position vom Location Provider anhand von Whois- und IP-Datenbanken erzeugt. Für mobile (Notebook-) Nutzer werden SSIDs von umgebenden WLANs, für Smartphones außerdem auch GPS- bzw. AGPS-Positionsdaten und empfangene Mobilfunkzellen (über Schnittstellen zum OS) vom Browser berücksichtigt. Die Browser müssen den Benutzer fragen, ob die Erlaubnis gegeben wird, die Position an den Dienst der aufgerufenen Webseite weiterzugeben. Ohne diese Erlaubnis kann keine Webapplikation an die Position des Nutzers gelangen.

## 4.1 Beispiel: Openstreetmap Moving Map

Das abgebildete Beispiel nutzt HTML-Geolocation in Kombination mit Kartendaten von Openstreetmap. Hier wird das Openlayers (<http://openlayers.org/>)- Javascript-API eingesetzt,

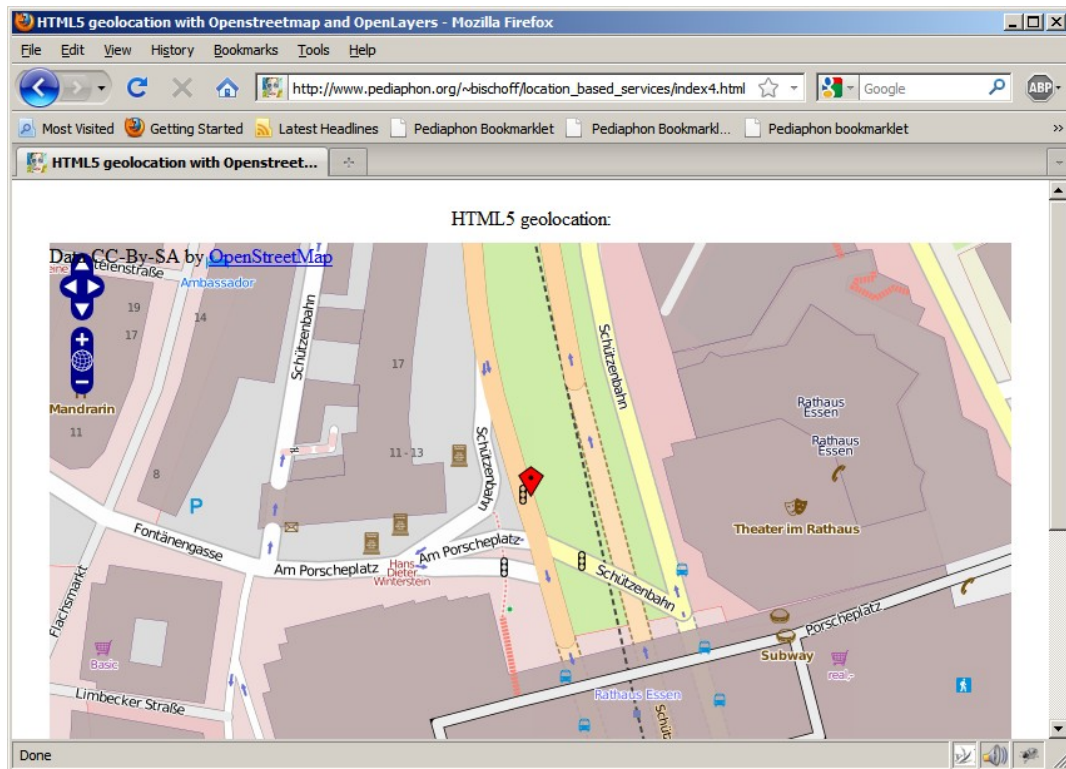


Abbildung1: HTML-Geolocation mit OpenLayers

um die Karte mit einem Marker mit der aktuellen Position des Nutzer anzureichern.

Das HTML5-Geolocation-API ermöglicht es, einen periodischen Positionsupdate (`navigator.geolocation.watchPosition()`) bei Positionswechseln zu implementieren. Damit ist also eine Moving Map wie bei Google Maps Mobile allein mit HTML5 Techniken zu realisieren. Diese Web-Applikation lässt sich auch auf Smartphones mit HTML5-Geolocation Unterstützung nutzen [BA11].

## **5 Native Apps aus webbasierten Anwendungen für verschiedene Plattformen generieren**

Der Vorteil, den eine webbasierte Applikation bietet, nämlich die Unabhängigkeit von Distributions- und Wertschöpfungsketten des Betriebssystemherstellers, kann sich auch nachteilig auswirken. Nutzer suchen heute nicht mehr im Web nach sinnvollen Anwendungen, sondern konsultieren häufig sofort den zugehörigen App-Store. Auch potentiell kommerzielle Anwendungen sollten das Abrechnungsverfahren des Markets bzw. des App-Stores unterstützen.

Wenn nun die Vorteile webbasierter Entwicklung und Distribution zusammen mit den Vorteilen von Apps in den App-Stores genutzt werden sollen bieten sich Werkzeuge an, die automatisiert native Apps aus webbasierten Anwendungen erzeugen können. Solche Werkzeuge sind Phonegap und Itanium. Beide Werkzeuge sind sehr neu und werden aktiv weiterentwickelt.

### **5.1 Phonegap**

Phonegap kapselt Webapplikationen in einer weitgehend automatisiert generierten App, die auf dem Zielsystem unbemerkt vom Benutzer die Applikation in einer Browser-Instanz ohne Navigationsleiste und mit eigenem Menü aufruft. Phonegap bietet ein Javascript-basiertes API, das Zugriff auf Sensoren, Kamera, GPS und Telefoniefunktionen des Telefons ermöglicht. Aber auch ohne Verwendung des API lassen sich Ajax und jQuery-basierte Web-Applikationen ohne Eingriff in den Javascript- und HTML-Code in ein App umwandeln. Phonegap unterstützt derzeit IOS und Android als Zielplattformen

## **6 Augmented Reality**

Unter Augmented Reality bzw. Mixed Reality versteht man die Kombination eines Live-Bildes (ein Videobild oder bei Optical see Thru Displays in das Blickfeld eingespiegelte) mit computergenerierten 3D- oder 2D-Grafiken, die passend zu Position und Orientierung des Nutzers eingeblendet werden. Ursprünglich aufwändig realisiert mit Head Mounted Displays und 3D-Hardware, können heute auch preiswerte Smartphones (<100€), ausgestattet mit Digitalkamera, GPS- und Lagesensoren, solche Augmented Reality Applikationen realisieren.

Für die Plattformen IOS und Android existieren diverse Anwendungen die Augmented Reality realisieren. Marktführer in diesem Bereich sind die kommerziellen Anbieter Wikitude und Layar. Diese Applikationen trennen die technische Realisation von den Inhalten. Der Entwickler kann eigenen Content erstellen und in eigenen Ebenen über Webservices seinen Nutzern zur Verfügung stellen.

## 6.1 Layar

Für die Applikation Layar wird ein gut dokumentiertes API angeboten, das für den Entwickler ein webbasiertes Backend bietet, welches umfangreiche Debug- und Autordienste realisiert. Es können sowohl kostenlose wie auch kostenpflichtige Inhalte angeboten werden.

Die Layar-Applikation realisiert drei verschiedene Ansichten ortsbezogener Informationen. Die erste Ansicht ist eine Listenansicht, die zweite eine 2D-Karte und die dritte eine Überlagerung des aktuellen Kamerabildes mit passend zum Ort und der Orientierung der Kamera eingeblendeten Ortsinformationen. Layar ist für mehrere Smartphone Plattformen (IOS, Andoid, Layar und Wikitude auch auf Symbian) verfügbar.

## 7 Ein Campusinformationssystem

Die Campi großer Hochschulen stellen Studienanfänger, Studierende, Lehrende und Besucher vor vielfältige Navigationsaufgaben. Neben Navigationsaufgaben die vorzugsweise



Abbildung 2: Das Campus-Informationssystem der Universität Duisburg-Essen, AR- und Kartenansicht

für Studienanfänger und Besucher von Interesse sind, können auch routinierte Benutzer von ortsbezogenen Diensten auf dem Campus profitieren, wenn aktuelle Informationen aus Campusinformationssystemen und anderen Datenquellen, beispielsweise Gebäudemanagement, Reservierungssysteme und LCMS, integriert werden können.

Die in dieser Arbeit vorgestellte „Universität Duisburg-Essen-Layer“ bietet Gebäudeinformationen angereichert mit Links an, ist öffentlich zugänglich und realisiert gemeinsam mit der Layar-Applikation eine Augmented Reality Umgebung den Campus der Universität Duisburg-Essen.

Diese Layar-Ebene wurde um eine eigene sogenannte Launcher-App ergänzt, die die Layar-App mit einem Parameter aufruft, der die gewünschte Ebene (Layer) startet. Diese Applikation, welche unter eigenem Namen und eigenem Logo (CI) in den Smartphone Markets verteilt werden kann, übernimmt auch die Nachinstallation der Layar-App, wenn sie noch nicht auf dem Smartphone vorhanden ist.

Technisch wird die eigenen Layar-Ebene als ein Webservice abgefragt, der zu dem aktuellen Ort des Nutzers JSON-kodierte Daten zurück liefert, die auch Links auf Gebäudefotos und aktuelle Informationen zur Gebäudenutzung zur Verfügung stellt.

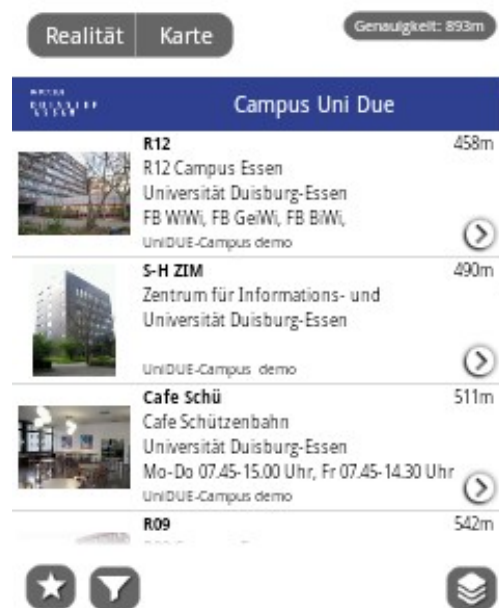


Abbildung 3. Campus-Informationssystem Listenansicht

Orts- und kontextabhängige Informationen wie Links auf Hochschuldienste, Telefonnummern (die WAP-Konvention für Telefonnummer-URLs z.B.: tel://+49123456789 wird von allen gängigen Smartphones weiterhin unterstützt) und Menüpläne der Hochschulmensen werden in der Ebene abgebildet. Da Rauminformationen im LSF (*LSF* ist eine Web-Anwendung für Lehre, Studium und Forschung der HIS Hochschul-Informations-System GmbH) vorliegen und jeder Raum über einen eigenen URL verfügt, können solche Datenquellen zukünftig leicht integriert werden.

Über sogenannte Intents (die App befragt das OS nach installierten Apps, die eine Routing-Funktionalität bieten, IOS realisiert ähnliche Funktionalitäten) sind externe Apps für Fußgänger-, Fahrrad- und ÖPNV-Routing zu jedem erfassten Gebäude integriert.

Das vorgestellte ortsbezogene Campusinformationssystem befindet sich seit 11/2010 im Produktiveinsatz und wird sukzessive um weitere Funktionalitäten ergänzt.

## 8 Mixare

Im Open Source Umfeld hat die Augmented-Reality Applikation Mixare einige Bedeutung gewonnen. Um die Verwendbarkeit von Open Source Lösungen für Augmented Reality auf Smartphones zu evaluieren, wurde das Tool Mixare eingesetzt.

Mixare setzt ebenfalls auf JSON als Schnittstelle zu Webservices als Datenquellen für Ebenen (Content). Unterstützt wird aber nur textbasierter 2D-Content. Die Möglichkeiten, eigenen Logos oder das CI einer Universität zu integrieren, sind allerdings sehr beschränkt. Die Open Source Lösung ermöglicht aber eine Entwicklung unabhängig von APIs externer Anbieter und eine Modifikation und Weiterentwicklung der Applikation.

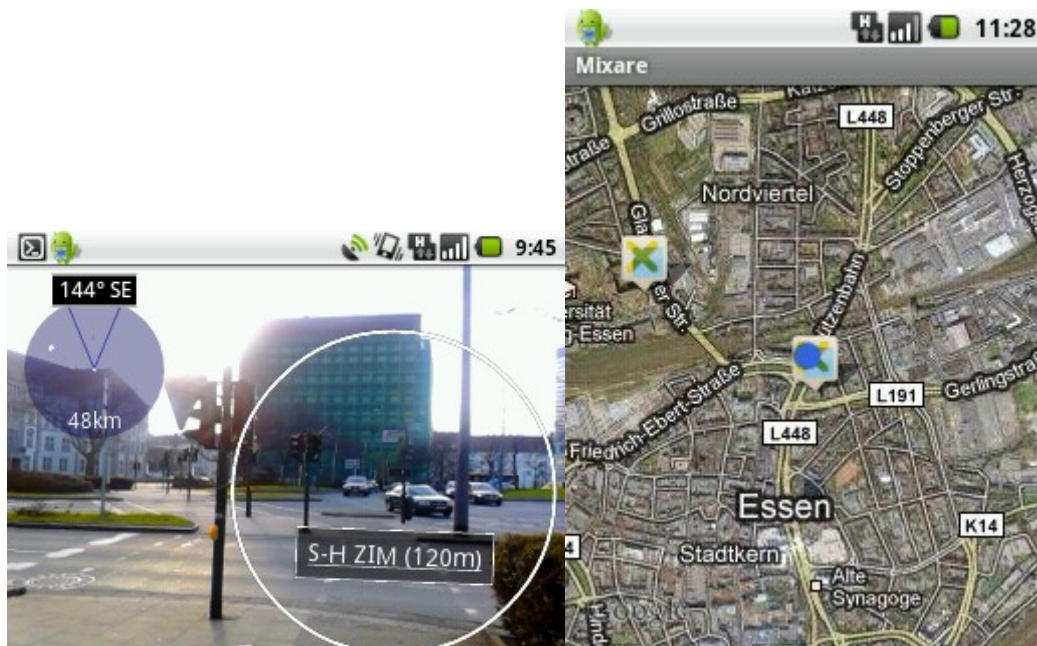


Abbildung 3: Mixed Reality mit Mixare am ZIM-Gebäude in Essen und Kartenansicht Campus Essen

Auch Mixare lässt sich um einen Launcher (für Nachinstallation und Parametrisierung der gewünschten Ebene) erweitern, so dass für den Nutzer der Eindruck einer eigenen App entsteht. Ein Prototyp für ein Campusinformationssystem wurde mit einer Untermenge der Gebäudedaten der Universität Duisburg-Essen mit Mixare realisiert.



## 9 Ausblick

Augmented Reality angereichert mit aktuellen Ortinformationen stellt nach Ansicht des Autors eine „Killer-Applikation“ für Smartphones dar. Die Nützlichkeit und das Konzept von ortsbezogenen Diensten erschließt sich hierbei für alle Nutzer „auf den ersten Blick“. Die direkte visuelle Rezeption und der spielerische Effekt, gepaart mit der Attraktivität von 3D-Computergrafik wird zukünftig die Verbreitung dieser Techniken fördern. Als Erweiterung der hier vorgestellten Anwendung ist eine weitere Integration zusätzlicher Datenquellen denkbar. Die Realisation eines Indoor-Navigationssystems mit Integration der bereits verwendeten Techniken erscheint zudem sinnvoll. Aus anonymisierten Ortinformationen der Nutzer lassen sich zukünftig auch Kapazitätsanalysen beispielsweise für Menschen und die optimale Positionierung von WLAN- und FemtoCell-Accesspoints gewinnen.

## 10 Literaturverzeichnis

- [BA11] Bischoff, A.: In 80 Zeilen um die Welt – Moving Map mit HTML5 Geolocation für iPhone ,iPad und Android ohne Google, <http://www.robotnet.de/2011/08/08/in-80-zeilen-um-die-welt-moving-map-mit-html5-geolocation-fur-iphoneipad-und-android-ohne-google/>
- [BB10] Brodersen, B.: Mobiles Surfen per Handy: 10-Euro-Flatrates im Vergleich, Teletarif, <http://www.teltarif.de/smartphone-tarife-mobilfunk-discounter-internet/news/40454.html>, 2010.
- [MD11] McCullagh, D.: Google's Web mapping can track your phone, [http://news.cnet.com/8301-31921\\_3-20070742-281/exclusive-googles-web-mapping-can-track-your-phone/](http://news.cnet.com/8301-31921_3-20070742-281/exclusive-googles-web-mapping-can-track-your-phone/)
- [OR10] Opitz, R.: Taschengeld-Schoner, c't 26/10, <http://www.heise.de/ct/artikel/Taschengeld-Schoner-1144146.html>