

# Mobile Webanwendungen für die Landwirtschaft

Felix Alcalá<sup>1)</sup>, Sebastian Günther<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultät für Informatik  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg  
felix.alcala-toca@st.ovgu.de

<sup>2)</sup>Vrije Universiteit Brussel  
Faculty of Sciences, DINF – SOFT  
Pleinlaan 2  
1050 Brussels, Belgien  
sebastian.guenther@vub.ac.be

**Abstract:** Immer mehr Landwirte greifen per Smartphone oder Tablet PC mobil auf ihre betrieblichen Daten zu. In diesem Artikel wird die im ländlichen Raum vorhandene Datenmobilfunkinfrastruktur untersucht und in der Folge hergeleitet, welche Eigenschaften Webanwendungen aufzuweisen haben, um als mobile Agraranwendungen nutzbar zu sein. Als Kernanforderungen werden dabei Offline-Fähigkeit, generelle Daten- und Transfersparsamkeit sowie eine strikte Datenhierarchisierung identifiziert.

## 1. Warum Webanwendungen?

Da die Betriebssysteme für mobile Geräte wie Smartphones und Tablet PCs größtenteils inkompatibel zueinander sind, lassen sich native Handheld-Anwendungen jeweils nur auf einem kleinen Anteil der verfügbaren Endgeräte ausführen. Eine Portierung zu anderen Plattformen ist sehr aufwändig, weil im Regelfall andere Programmiersprachen mit abweichenden, herstellerspezifischen API-Erweiterungen zu verwenden sind. Die Softwarehersteller müssen sich somit aus ökonomischen Gründen auf wenige Plattformen beschränken. Das ist aus Sicht der Anwender unbefriedigend und birgt ein nicht unerhebliches Fehlschlagrisiko für den Hersteller.

Die Lösung für dieses – auch in anderen Branchen bekannte – Problem ist der weitest mögliche Verzicht auf nativen Quellcode durch den Einsatz von Webanwendungen. Diese werden durch den Internetbrowser des Endgeräts ausgeführt und sind daher unabhängig vom Betriebssystem lauffähig. Gegebenenfalls ergeben sich Mindestanforderungen an den Browser, nicht aber an das Betriebssystem als solches.

Um den Einsatz mobiler Webanwendungen für die Landwirtschaft zu ermöglichen, sind

jedoch technische Herausforderungen zu meistern. Denn Webanwendungen sind üblicherweise nur bei gut ausgebauter mobiler Infrastruktur nutzbar, welche – wie gezeigt wird – im Einsatzrahmen der Landwirtschaft nicht vorliegt. Daraus leiten sich spezielle Anforderungen ab, die am Ende des Beitrags vorgestellt werden.

## 2. Analyse der ländlichen Mobilfunkabdeckung

Kein deutscher Netzbetreiber beziffert seine Mobilfunk-Flächenabdeckung. Zwei der deutschen Mobilfunkanbieter werben mit der Zahl 99% Netzabdeckung bezogen auf die Bevölkerung<sup>1</sup>. Die deutsche Siedlungs- und Verkehrsfläche, auf der die gesamte deutsche Bevölkerung lebt, beträgt 13% der Fläche der Bundesrepublik [St10b]. Demgegenüber steht die Tatsache, dass über die Hälfte der deutschen Landfläche landwirtschaftlich genutzt wird [St10a]. Beliebige skalierbare Mobilfunkzellen vor- ausgesetzt, könnte also eine 100%ige Bevölkerungsabdeckung mit einer 13%igen Flächenabdeckung realisiert werden. Eine 99%ige Bevölkerungsversorgung mit Mobilfunk hat demnach keine Aussagekraft über die Nutzbarkeit im Rahmen landwirtschaftlicher Datenanwendungen. Abbildung 1 zeigt eine beispielhafte Netzabdeckungskarte des Netzbetreibers Vodafone im ländlichen Thüringer Wald<sup>2</sup>. Funklöcher von mehreren Quadratkilometern sind deutlich als weiße Flächen zu erkennen. Daher ist davon auszu- gehen, dass im ländlichen Raum kein flächendeckender Datenfunkempfang möglich ist.

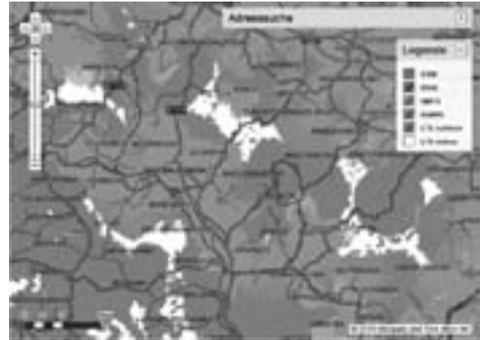


Abbildung 1: Beispielhafte ländliche Netzabdeckungskarte mit Versorgungslücken (weiße Flächen)<sup>3</sup>

## 3. Real erreichbare Mobilfunkgeschwindigkeit im ländlichen Raum

Generell gilt, dass die verfügbare Übertragungstechnik (EDGE, UMTS, usw.) determinierend für die erreichbaren Datenübertragungsraten ist [Sv07]. In [Co10] war die erzielte ländliche Downloadgeschwindigkeit – je nach Netzbetreiber – in 30,9% bis 86,1% der Fälle langsamer als 1 Mbit/s, obwohl vorrangig entlang Landstraßen und gut versorgten Autobahnen gemessen wurde. Vodafone Deutschland beziffert seine UMTS-Abdeckung auf 82% der Bevölkerung<sup>3</sup>, was angesichts einer Urbanisierungsquote von 73%<sup>4</sup> zum Rückschluss zwingt, dass eine flächendeckende mobile Breitbandinternetverbindung nicht vermutet werden kann. Das bestätigt unsere Untersuchung.

<sup>1</sup> <http://www.vodafone.de/privat/service/netzabdeckung.html> sowie <http://www.o2online.de/nw/support/mobilfunk/netz/netzabdeckung.html>, zuletzt abgerufen am 25.08.2011.

<sup>2</sup> <http://www.vodafone.de/privat/hilfe-support/netzabdeckung.html>, zuletzt abgerufen am 25.08.2011.

<sup>3</sup> <http://www.vodafone.de/privat/service/netzabdeckung.html>, zuletzt abgerufen am 25.08.2011.

<sup>4</sup> <http://esa.un.org/unup/p2k0data.asp>, zuletzt abgerufen am 25.08.2011.

Eine empirische Geschwindigkeitsmessung wurde an drei Tagen im Oktober 2010 an über 30 verschiedenen Positionen im ländlichen Wartburgkreis (Thüringen) durchgeführt. Als Testgerät diente das HSDPA-fähige Windows-Mobile-Gerät HTC Touch 2. Vom Testgerät wurde per HTTP eine 1 MB große Datei mit Zufallsdaten angefordert. Gemessen wurde die geräteseitige Gesamtdauer des Vorgangs vom Absenden der Anforderung bis zum Eintreffen des letzten Datenpakets. Für die Messung der Latenz wurde zudem die Zeit vom Absenden der Anforderung bis zum Eintreffen des *ersten* Datenpakets gemessen. Die Messungen wurden nach Übertragungstechniken gesondert durchgeführt; zum Vergleich dient eine über DSL 2000 durchgeführte Messreihe.

Die Ergebnisse der Performance-Messung sind in Abbildung 2 dargestellt: Der vertikale Balken in den Graphen visualisiert die Streubreite der Ergebnisse, der horizontale Balken das arithmetische Mittel der Einzelmessungen.

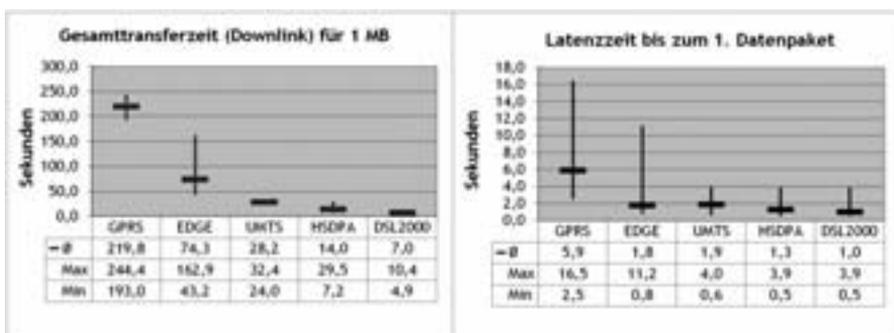


Abb. 2: Empirische Ergebnisse zur Datenfunk-Performance gegliedert nach Übertragungstechnik.

Die Analyse zeigt, dass für mobile landwirtschaftliche Webanwendungen eine GRPS- oder EDGE-Verbindung angenommen werden muss. Aus der empirischen Messung ergibt sich, dass unter Praxisbedingungen für jedes Megabyte Datenvolumen mit einer Übertragungszeit von deutlich mehr als einer Minute zu rechnen ist.

#### 4. Anforderungen an mobile Webanwendungen

Eine leistungsstarke Datenfunkinfrastruktur ist im ländlichen Raum nicht gegeben. Um dennoch mobile landwirtschaftliche Webanwendungen (=MLW) zu entwickeln, müssen folgende besondere Anforderungen an eine solche Software gestellt werden:

Anforderung 1: *Kombinierter Online/Offline Modus* – Eine MLW muss Datenanzeige und Datenerfassung online und offline ermöglichen und nahtlos zwischen diesen Modi wechseln, da eine flächendeckende Mobilfunkversorgung nicht gewährleistet ist.

Anforderung 2: *Daten-Prefetching* – Eine MLW muss im Onlinefall relevante Daten auf Vorrat laden, damit diese im Offlinefall zur Verfügung stehen.

Anforderung 3: *Daten- und Transfersparsamkeit* – Eine MLW muss datensparsam sein und unnötige Datenübertragungen vermeiden, da der Transfer von 1 MB Daten mehrere Minuten dauert.

Anforderung 4: *Strikte Priorisierung der Daten* – Eine MLW muss Nutzdaten in inhaltlich abgeschlossene Gruppen unterteilen und priorisiert übertragen. Nur so liegen dem Anwender bei Verbindungsabbrüchen die wichtigen Daten auf dem neuesten Stand vor.

## 5. Fazit und Ausblick

Mobilfunkanbieter werben mit hoher Netzabdeckung und flächendeckender Verfügbarkeit moderner Datenübertragungsstandards wie UMTS. Die im Beitrag vorgestellten Untersuchungsergebnisse jedoch zeichnen ein anderes Bild: Lediglich GPRS und EDGE können im ländlichen Raum als großflächig verfügbar angesehen werden. Daraus leiten sich spezifische Anforderungen an mobile Anwendungen ab, wie zum Beispiel strategisches Prefetching und adaptive Datenübertragung.

Diese Herausforderungen wurden im Rahmen eines Prototypen schrittweise umgesetzt. Es zeigte sich, dass Webanwendungen mit den bestehenden Smartphones und Internetverbindungen eine befriedigende Anwendungsqualität nur schwer erreichen: Zum einen limitieren aktuelle Smartphones die geräteseitige Datenbank auf 5 MB. Zum anderen besteht bei der Anwendungsperformance deutliches Verbesserungspotenzial, da beim Starten einer offline-Webanwendung spezifikationsbedingt [W3C11] die gesamte Applikation über das typischerweise schmalbandige mobile Internet geladen werden muss.

Daher ist derzeit der Einsatz von Webanwendungen möglicherweise nicht der beste Weg zur Geräteunabhängigkeit in der Landwirtschaft. Es sollte geprüft werden, ob nicht Smartphone-Cross-Plattform-Technologien wie Appcelerator Titanium Mobile[Ap11] oder PhoneGap [Ad11] ein besserer Weg für geräteunabhängige, landwirtschaftliche Mobilanwendungen sind.

## Literaturverzeichnis

- [Ad11] Adobe Systems Inc.: PhoneGap. <http://phonegap.com/> am 08.11.2011.
- [Ap11] Appcelerator Inc.: Titanium Mobile Application Development. <http://www.appcelerator.com/products/titanium-mobile-application-development/> am 08.11.2011.
- [Co10] Der großer Netztest in Deutschland, Connect 12/2010, S. 14ff.
- [DS02] Doluschitz, R, Spilke, J.: Agrarinformatik. UTB, Stuttgart, 2002.
- [St10a] Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch 2010 Für die Bundesrepublik Deutschland mit »Internationalen Übersichten«. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2010.
- [St10b] Statistische Ämter des Bundes und der Länder: Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Abgerufen über [www.regionalstatistik.de](http://www.regionalstatistik.de) (Statistik 33111) am 25.08.2011.
- [Sv07] Svoboda, P.; Ricciato, F.; Keim, W.; Rupp, M.: Measured WEB Performance in GPRS, EDGE, UMTS and HSDPA with and without Caching. World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks, S. 1ff., Espoo, Finland, 2007.
- [W3C11] W3C: HTML5. A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML. Editor's Draft 04.11.2011. <http://dev.w3.org/html5/spec/Overview.html#offline> am 08.11.2011.