

ForstBW – neue mobile GIS-Lösung zur intelligenten Holzdatenerfassung

ForstBW – New Mobile GIS Solution for Collecting Forest Inventory Data

Enrico Steiger¹, Carinna Mentel², Ralph Krause¹

¹ISB AG, Heidelberg · enrico.steiger@isb-ag.de

²Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg

Zusammenfassung: Der Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg (ForstBW) steht als Bewirtschafter in einem der walddreichsten Bundesländer in einer besonderen Verantwortung für den öffentlichen Wald. Der Einsatz von Geoinformationssystemen zielt darauf, sowohl die Qualität als auch die Wirtschaftlichkeit der Arbeiten im Wald zu verbessern. Darüber hinaus soll eine Verbesserung der Qualität forstlicher Fachdaten – insbesondere hinsichtlich Aktualität, Verfügbarkeit und Umfang erfolgen. Im Rahmen der neu entwickelten Mobilstrategie wird daher bei ForstBW derzeit ein mobiles Geoinformationssystem zur effizienteren Erfassung von Holzdaten entwickelt, um die fachlichen Informationsbedarfe vor Ort abzudecken und die mobil auszuführenden Aufgaben der forstlichen Geschäftsprozesse zukünftig besser zu unterstützen. Eine Besonderheit der mobilen App ist die herstellerunabhängige komponentenorientierte Softwarearchitektur und der vollumfängliche Einsatz von Open-Source-Bausteinen (u. a. NoSQL), was eine ideale Grundlage für eine Mobilitätsplattform ist und im Gegensatz zu spezialisierten GIS-Produkten, Flexibilität und damit Ausbaubarkeit in alle fachlichen und technischen Entwicklungsrichtungen bietet.

Schlüsselwörter: Forstwirtschaft, mobiles GIS, Open Source

Abstract: *The state-owned company Forst Baden-Württemberg (ForstBW) has a special responsibility for the public forest in one of the most densely populated federal states. The use of geo-information systems aims to improve both the quality and the efficiency of the work in the forest. In addition, the quality of forest inventory data – in particular regarding up-to-datedness, availability and quantity is aimed to improve. Within the scope of the newly developed mobile strategy, a mobile geo-information system is now being developed at ForstBW in order to meet all technical information requirements, to cover the forest business processes as a whole and to ensure a more efficient on-site forest data collection. A unique feature of the mobile app is the manufacturer-independent, component-oriented software architecture with the use of entirely open-source software (including NoSQL), which is compared to classic GIS products an ideal basis for a mobility platform, enabling flexibility and thus expandability in all possible technological and business development directions.*

Keywords: *Forest service, mobile GIS, open source*

1 Einleitung

Ortsbezogene Informationen und Dienste gewinnen als Faktoren für effizientere Arbeitsabläufe immer mehr an Bedeutung. Die aktuelle Entwicklung mobiler GIS Technologien und die gleichzeitig gestiegenen Anforderungen an Geodaten hinsichtlich Qualität und Quantität bietet vielfältige Möglichkeiten für eine optimierte Unterstützung forstlich relevanter Geschäftsprozesse (Schilcher, 2002). Daher bestehen eine Vielzahl von Aktivitäten im Rahmen mobiler forstlicher GIS Anwendungen („ForstGIS“) GPS-gestützt, Holzdaten zu erfassen und

auszuwerten (Aden, 2009). Gerade in größeren Waldgebieten gibt es jedoch noch große, nicht durch adäquaten Netzempfang abgedeckte Areale in denen eine Übermittlung von Geodaten in Echtzeit nicht immer möglich ist (Franz, 2014). Um dennoch flexibel ohne zeitliche Begrenzung im Außeneinsatz forstliche Daten zu erfassen und mobile Web-GIS-Technologien (Fu et al., 2010) zu nutzen, hat sich der Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg dazu entschlossen ein Informationssystem zu entwickeln, dass sowohl die Qualität als auch die Wirtschaftlichkeit der Arbeiten im Wald verbessert. Gleichzeitig soll die Anwendung einen Open-Source-Ansatz verfolgen, um diese so einfach wie möglich in die bestehende IT-Infrastruktur zu integrieren bzw. zukünftig erweitern zu können.

Aus den Anforderungen von ForstBW bestand daher die Zielstellung ein technisches Gesamtkonzept zu entwickeln das für die Holzdaten- und Habitatbaumgruppenerfassung innerhalb der Reviere eine intuitive mobile Datenerfassung per App ermöglicht. Das bestehende Altverfahren gilt es durch ein neues zugeschnittenes, effizienteres Softwareprodukt abzulösen. Folgende Anforderungspunkte sind dafür von essenzieller Bedeutung:

- Die mobile App soll eine bestmögliche Userführung bieten und eine schnelle Datenverarbeitung sicherstellen.
- Die mobile App soll als Eingabe- und Anzeigegerät eine intuitive Kartendarstellung und Bearbeitung raumbezogener Informationen innerhalb eines Revieres ermöglichen.
- Die mobile App soll keiner zeitlichen Abhängigkeiten hinsichtlich des Datenaustauschs und der Synchronisation unterliegen, so dass die Endnutzer flexibel ohne zeitliche Begrenzung im Außeneinsatz sein können (offline arbeiten).
- Die mobile App soll ihre Daten performant mit dem bestehenden Enterprise Resource Planning(ERP)-System austauschen und soll mit dem Betriebssystem Android der mobilen Geräte kompatibel sein.

Abbildung 2 visualisiert schematisch den forstlichen Geschäftsprozess zur mobilen GIS basierten Holzerfassung den es abzudecken gilt.



Abb. 1: Schematische Darstellung der Geschäftsprozesse zur mobilen Holzdatenerfassung

2 Architekturkonzept der mobilen Anwendung

Zur Erfüllung der eingangs definierten Anforderungen wurde eine innovative Architektur konzipiert und entwickelt, die auf Basis von etablierter Open-Source-Software und standardisierten OGC¹ Schnittstellen für den mobilen Einsatz eine optimale Lösung. In Abbildung 2 werden die Komponenten und ihr Zusammenspiel, die für die mobile Datenerfassung mittels einer mobilen App im Einsatz sind, aufgezeigt.

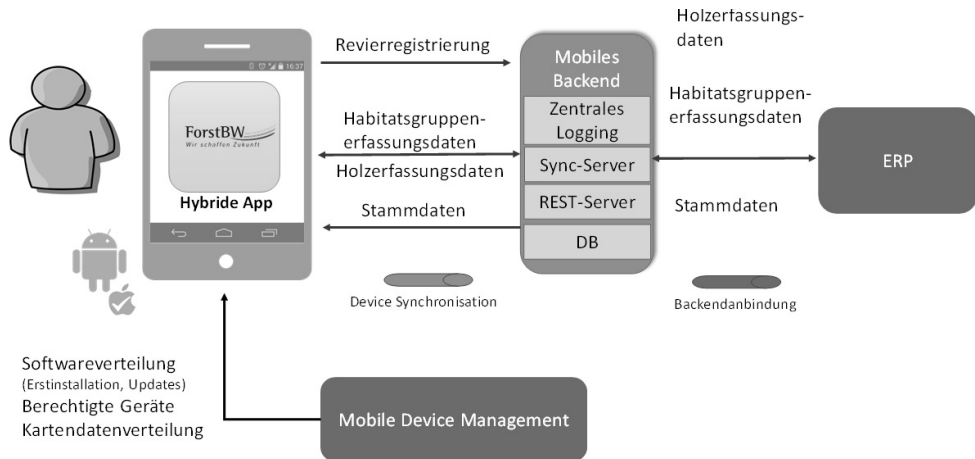


Abb. 2: Architektur-Übersicht der Hauptkomponenten

Die entwickelte Lösung besteht dabei aus einer mobilen Komponente für Android Geräte (hybride App), einer Back-End-Komponente (NoSQL-MongoDB siehe Chodorow, 2013) und einer Forst-ERP-Systemanbindung. Die App unterliegt dabei keiner zeitlichen Abhängigkeiten hinsichtlich des Datenaustauschs und der Synchronisation, da diese nur angestoßen wird, wenn das Betriebssystem eine Datenverbindung meldet und geänderte Daten vorliegen. Dies stellt sicher, dass die Synchronisierung der Daten möglichst ressourcenschonend (lange Akkulaufzeit) für das Gerät erfolgt und die mehr als 1.000 Endnutzer flexibel ohne zeitliche Begrenzung im Außeneinsatz sein können und gleichzeitig große Datenmengen auch einer ganzen Saison auf dem mobilen Endgerät vorgehalten werden können.

Grundsätzlich ist im aufgezeigten Architekturkonzept vorgesehen, dass der Benutzer ausschließlich mit der Karten-getriebenen mobilen App arbeitet. Dabei werden die Karteninformationen als auch die App-Software (inkl. Updates) selber über die Mobilgeräteverwaltung (Mobile Device Management) bezogen und zusammen mit den Stamm- (Habitatbaumgruppen, Polter und Los etc.) und Bewegungsdaten angezeigt. Hierzu wird für die mobile Erfassung die GPS-Lokalisation des mobilen Endgeräts verwendet. Zur einfachen Erfassung und besseren Übersichtlichkeit für den App-Benutzer werden nur Stammdaten aus dem aktuell befindlichen bzw. eingestellten Revier vorgehalten.

¹ <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

Alle Daten die erfasst werden, werden anschließend zum mobilen Back-End synchronisiert. Diese Synchronisation stellt sicher, dass die vorhandenen Daten auf dem mobilen Endgerät (Smartphone oder Tablet) gesichert sind und ein Verlust oder Beschädigung des Endgerätes nicht zu einem Verlust der Daten führt. Das mobile Back-End stellt die Versorgung der Apps mit den Daten aus dem ERP sicher. Die Synchronisation wird unabhängig davon ausgeführt ob der Nutzer die mobile App geöffnet oder geschlossen hat. Einzig das Vorhandensein einer mobilen Datenverbindung am mobilen Endgerät stößt die Synchronisation an. Im Falle eines Verbindungsabbruchs beginnt der Synchronisationsprozess erneut bis eine erfolgreiche Datenübertragung erfolgt ist (Push-Pull-Prinzip).

Bei der funktionsstarken, hybriden App selber ist das GIS User Interface (HTML5/CSS/JavaScript unter Nutzung von OpenLayers, GeoExt) vom Betriebssystem entkoppelt und die Basisfunktionen für die Synchronisierung, die Lokalisation und Speicherung sowie dem Applikationsrahmen durch den nativen Anteil der App realisiert. Damit ist keine Abhängigkeit zur Version des Betriebssystems gegeben und es ist jederzeit möglich die Fachlogik zu erweitern, ohne dass der native Anteil der App verändert werden muss.



Abb. 3: Mobiler Kartenviewer

Die aufgezeigte Lösung (Abb. 3) bedarf generell nur geringfügiger Eingriffe in den einzelnen Komponenten. Damit sind Fehlerereignisse und Kompatibilitätsprobleme von vornherein auf ein Minimum reduziert. Das Zusammenspiel der Architekturkomponenten ist dahin gehend optimiert, dass sie optimal in einander greifen und keine Auswirkungen auf die Datenkonsistenz haben. Alle Komponenten besitzen eine hohe Skalierungsfähigkeit, sowohl horizontal (mehr Ressourcen) als auch vertikal (große Cluster oder mehr Nodes). Die aufgezeigte Gesamtarchitektur ist zudem sehr wartungsarm, da alle Datenkonflikte direkt am mobilen Endgerät gelöst werden können. Gleichzeitig können durch das zentrale Logging-Probleme am mobilen Endgerät als auch am mobilen Back-End protokolliert und analysiert werden.

3 Zusammenfassung

Alle eingesetzten Komponenten der Architektur sind, wie bereits erwähnt, komplett Open Source und bieten somit ein lizenzkostenfreies Plattformkonzept, das eine maximale Anpassungsfähigkeit an zukünftige Hardware-Entwicklungen (insbesondere auf dem Mobilgeräte-Sektor) garantiert, ohne von einem Hersteller oder Plattformlieferanten abhängig zu sein. Aus fachlicher Sicht ergibt sich aus der intuitiven, kartenbasierten mobilen Erfassung von Holzdaten per App innerhalb aller Reviere folgender Nutzen:

- Bereitstellung aller auf Revierebene vor Ort forstfachlich relevanten und für die forstlichen Tätigkeiten notwendigen Informationen in ihrem jeweiligen Personen-, Situations- und Raumbezug („mobiles Revierbuch“).
- Unterstützung aller fachlichen und geschäftlichen Abläufe vor Ort – insbesondere von Holzaufnahme, Holzeinschlag, Holzabfuhr, von Arbeiten im Bestand, von Aufgaben in den Arbeitsfeldern Naturschutz und Jagd sowie der Planungs- und Beratungstätigkeiten im Wald („mobiles Arbeitsbuch“) (Lothar, 2003).
- Unterstützung bei der Verkehrssicherung und Wartung von Anlagen im Wald („mobiles Kontrollbuch“).
- Vor-Ort-Erfassung und Bereitstellung von situations- und ortsbezogenen Informationen, Ortung und Navigation im Wald („mobiles Notizbuch“).

Literatur

- Aden, C., Kleppin, L., Schmidt, G., & Schröder, W. (2009). Zusammenführung, Visualisierung und Analyse von waldzustandsrelevanten Daten im Web-GIS WaldIS. In: Strobl, J. et al. (Eds.), *Angewandte Geoinformatik 2009* (pp. 506–515). Heidelberg: Wichmann.
- Chodorow, K. (2013). *MongoDB: the definitive guide*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Fu, P., & Jiulin S. (2010). *Web GIS: principles and applications*. Redlands, CA: Esri Press.
- Franz, S., & Stöcker, M. (2014). Mobiler Web Client des Landesbetriebs Wald und Holz – NRW-Forst GIS offline. In: M. Clasen, M. Hamer, S. Lehnert, B. Petersen, & B. Theuvsen (Eds.), *IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Fokus: Risiko- und Krisenmanagement*. Referate der 34. GIL-Jahrestagung (pp. 49–52). Göttingen: Gesellschaft für Informatik in der Land- Forst- und Ernährungswirtschaft e. V.
- Lothar, G. (2003). *Konzeptionelle Aspekte eines landesweiten Fachgeoinformationssystems für die Bestandsdokumentation forstlicher Geodaten* (Dissertation). Technische Universität München, Universitätsbibliothek.
- Schilcher, M. & Deking, I. (2002). Geoinformationen als Basisbausteine für mobile Services. In: Reichwald, R. (Ed.), *Mobile Kommunikation* (pp. 381–398). Wiesbaden: Gabler.