

LUPO mobil

Synergieeffekte bei der Entwicklung mobiler Anwendungen am Beispiel der Apps „Meine Umwelt“ und „Meine Pegel“

D. Kimmig; W. Schillinger; M. Tauber

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

L. Koch; C. Hibbeler; P. Westrich

xdot GmbH, ein Unternehmen der Convotis AG
Feldstiege 78
48161 Münster

T. Schlachter; E. Braun; C. Döpmeier; C. Greceanu; C. Schmitt

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

K. Weissenbach

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart

1. Einleitung.....	41
2. LUPO mobil App „Meine Umwelt“.....	41
3. LHP-App „Meine Pegel“.....	43
4. Technischer Rahmen zur App-Entwicklung.....	46
5. Fazit.....	49
6. Literatur	50

1. Einleitung

„Meine Umwelt“ und „Meine Pegel“ sind Apps für mobile Endgeräte und bieten Zugriff auf behördliche Umweltinformationen bzw. Pegelstände. Dabei nutzen beide Apps spezifische Möglichkeiten dieser Geräte aus, z.B. die automatisierte Bestimmung des Standorts per GPS-Sensor, die Möglichkeit zur aktiven Aufzeichnung und Meldung von Umweltinformationen per Kamera oder Mikrophon oder die Möglichkeit zur proaktiven Benachrichtigung des Nutzers per Push-Notification.

Beide Apps werden im Rahmen einer Entwicklungskooperation, bestehend aus der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, der Firma xdot GmbH sowie dem Institut für Angewandte Informatik (IAI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) unter Federführung des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg im Rahmen der länderübergreifenden Entwicklungskooperation Landesumweltportale (LUPO) entwickelt, betrieben und betreut /1/ /2/ /3/.

Im Folgenden wird zunächst die App „Meine Umwelt“ vorgestellt und dann auf die Funktionen der neuen App „Meine Pegel“ eingegangen. Schließlich werden die gemeinsamen Grundlagen beider Apps im Rahmen des App-Baukastens „LUPO mobil“ (für „Landesumweltportale mobil“) dargestellt.

2. LUPO mobil App „Meine Umwelt“

Die zentrale Idee der App „Meine Umwelt“ ist es, in einer einzelnen App verschiedene umweltbezogene Anwendungsfälle zusammenzufassen (Abb. 1). Dazu gehören die Bereitstellung von Umweltinformationen („Informieren“), das Sammeln neuer bzw. das Aktualisieren vorhandener Umweltinformationen („Melden“) sowie das Bereitstellen lokalisierter Informationen für die Orientierung und Nutzung vor Ort („Erleben“).

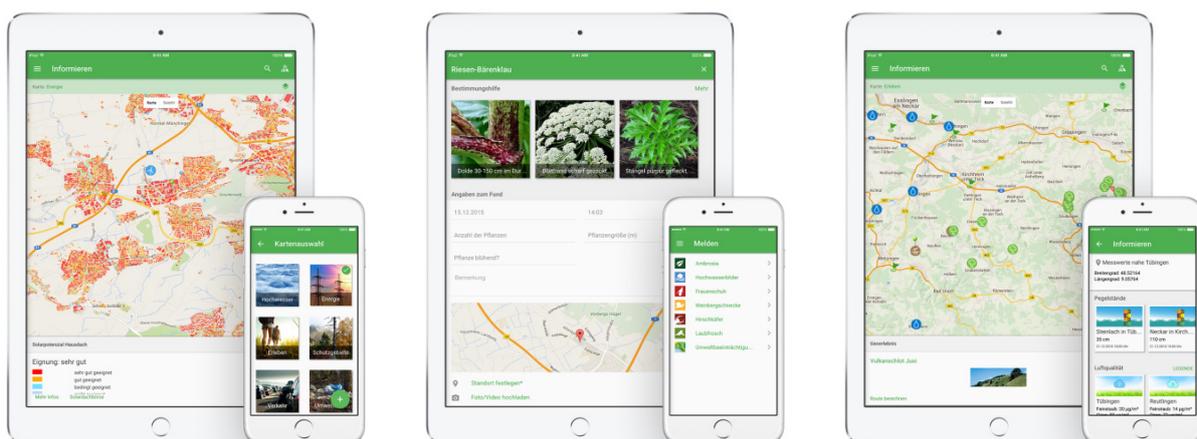


Abbildung 1: Informieren, Melden, Erleben – Kernfunktionen der „Meine Umwelt“-App

Mit Hilfe der App ist es möglich, sich standortgenau über Messwerte zur Luftqualität, zu aktuellen Wasserständen sowie über Umweltdaten aus unterschiedlichen Themenbereichen wie

Schutzgebiete, Verkehr, Energie oder Hochwassergefahrenkarten zu informieren. Darüber hinaus können von den Nutzern der App gemeldete Artenfunde und Umweltbeeinträchtigungen abgerufen werden. Zusätzlich findet man Informationen zu Naturdenkmälern und Erlebnisorten. Zurzeit kann die App in Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt und Thüringen verwendet werden. Der Daten- und Funktionsumfang ist vom gewählten Bundesland abhängig und kann daher regional unterschiedlich sein. Die Ausweitung auf weitere Bundesländer über die Integration von bundesweiten Themen sowie über die Aufnahme weiterer Partner in der LUPO-Kooperation ist in Planung.

In Abb. 2 werden der Startbildschirm, das Navigationsmenü sowie das Menü zur Auswahl des Bundeslandes dargestellt. Wird ein anderes Bundesland ausgewählt, so passen sich die verfügbaren Kartenthemen, Messwerte und Meldethemen entsprechend an. Ein automatisches Setzen des Bundeslandes auf Basis des Standortes wurde mehrfach diskutiert. Die Genauigkeit der GPS-Informationen an den Grenzen eines Bundeslandes und die Möglichkeit, explizit in die Themen eines anderen Bundeslandes springen zu können, sprechen aber dafür, diesen Schritt weiterhin als manuelle Konfigurationseinstellung im Sinne einer Personalisierbarkeit auf ein bestimmtes Bundesland zu belassen. Die Möglichkeit, die App spezifisch zu regionalen Inhalten auf ein Bundesland anzupassen, wird aber weiterhin durch das Mitwirken an der LUPO mobil-Kooperation möglich sein.

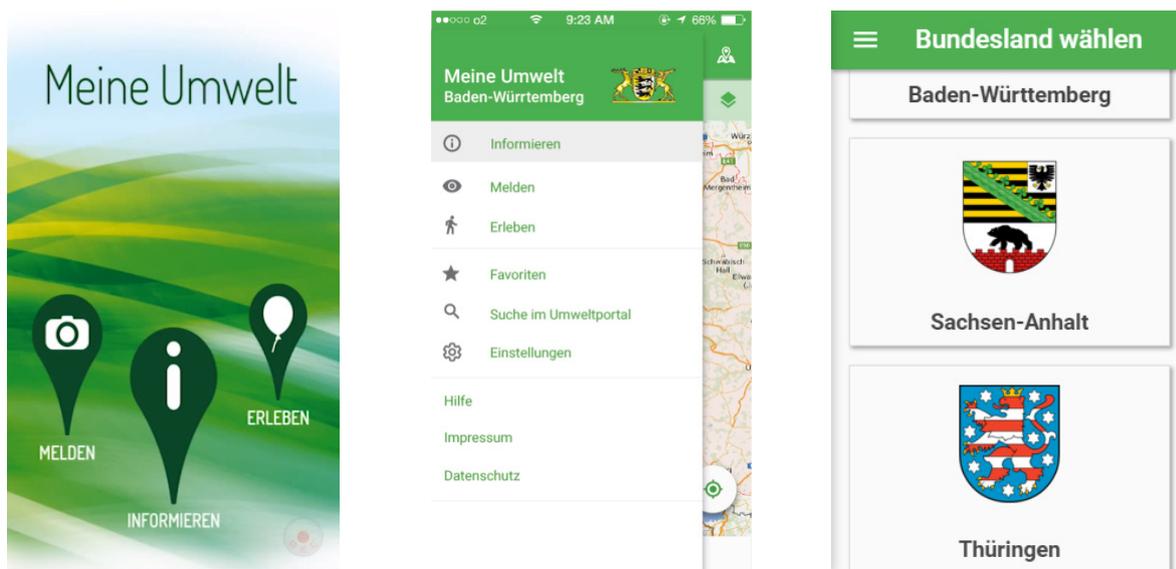


Abbildung 2: Start-Bildschirm, Navigation und Auswahl des Bundeslandes

Im Bereich „Informieren“ kann man bestimmte Karteninhalte thematisch auswählen. Dies ist in Abb. 3 veranschaulicht. Wählt man die Karte „Energie“, so kann man sich standortgenau beispielsweise über Unterthemen wie Solarpotenzialflächen, Windkraftanlagen und Energieagenturen informieren. Wählt man das Thema „Schutzgebiete“, so stehen die Layer Naturdenkmäler, Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete, Natura 2000-Flächen und Landschaftsschutzgebiete zur Verfügung. In der Kartenansicht sind alle diese Themen initial als Kartenschichten (Layer) sichtbar. Einzelne Layer lassen sich aber zur Verbesserung der Übersicht auch individuell an- und ausschalten.

Neben den Kartendiensten enthält der Bereich „Informieren“ auch Darstellungen aktueller Messwerte. Dem Benutzer werden hier Pegelstände für umliegende Gewässer bzw. Luftquali-

tätsdaten von Messstationen in seiner Nähe präsentiert. Zusätzlich besteht in den Ländern Thüringen und Sachsen-Anhalt die Möglichkeit zur standortbezogenen Anzeige von klimatischen Kennzahlen. Diese bieten – basierend auf einem 1x1 km Raster – die wichtigsten statistischen Klimadaten der letzten dreißig Jahre, z.B. die Höchst-, Mittel- und Tiefsttemperaturen. Daneben existieren Informationen zu der Anzahl Heißer Tage, Frosttage, Sommertage und Eistage. Durch den Bereich „Informieren“ werden damit gebündelt verschiedene umweltbezogene Informationsbedürfnisse des Anwenders adressiert.

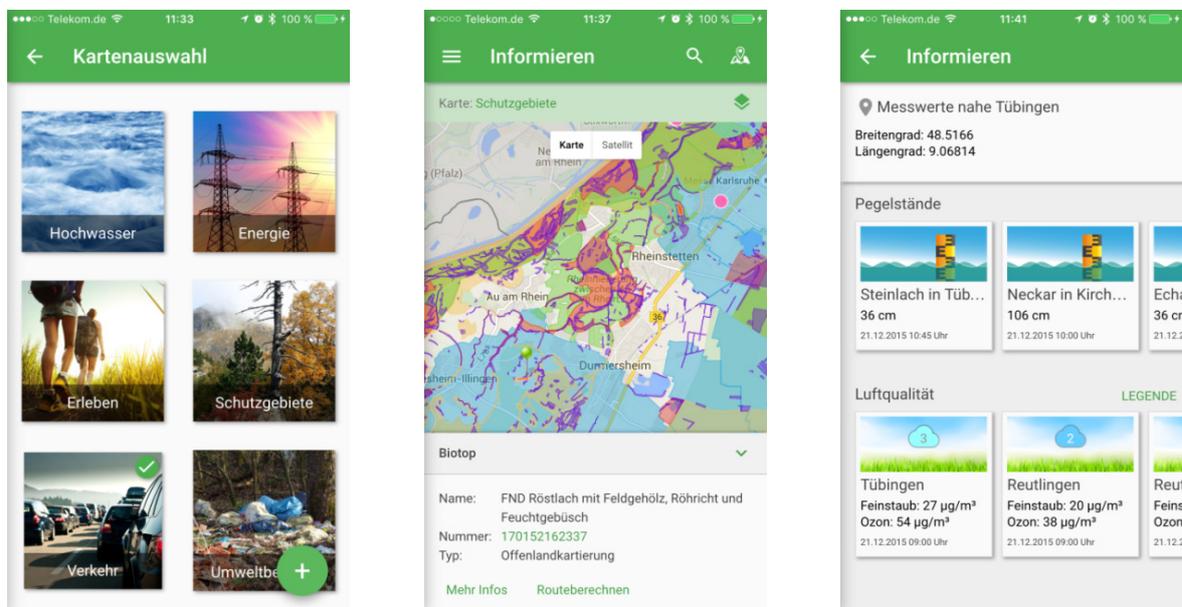


Abbildung 3: Bereich „Informieren“ beinhaltet Karten mit Unterthemen sowie Messwerte

Als zweiter Eintrag in der Navigation der App ist der Bereich „Melden“ zu finden. Hiermit wird es den Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht, aktiv den Bestand an Umweltdaten zu vergrößern und daran mitzuwirken, deren Qualität und Abdeckungsgrad zu erhöhen. Aufgrund der dahinter liegenden organisatorischen Prozesse sind die Meldethemen pro Bundesland unterschiedlich. Derzeit können in Baden-Württemberg Hochwasserbilder aufgenommen, Funde der seltenen Arten Laubfrosch, Weinbergschnecke, Hirschkäfer und Frauenschuh, die Art Feuersalamander als Lurch des Jahres 2016 sowie Ambrosia-Standorte und Umweltbeeinträchtigungen gemeldet werden (Abb. 4).

3. LHP-App „Meine Pegel“

Die App „Meine Pegel“ ist ein Service des länderübergreifenden Hochwasserportals (LHP), in dem die Bundesländer länderspezifische Hochwasserinformationen und Messwerte bündeln und in einer Gesamtübersicht darstellen (www.hochwasserzentralen.de). „Meine Pegel“ ist die amtliche Wasserstands- und Hochwasser-Informationen-App mit Zugang zu den Messwerten von mehr als 1.600 Pegeln in Deutschland. Die App ist für Android, iOS und Windows Phone erhältlich und ermöglicht einen schnellen Überblick zu aktuellen Wasserständen an Pegeln sowie eine kostenfreie Benachrichtigung bei Über- oder Unterschreitung von individuell konfigurierbaren Pegelständen. Damit ermöglicht es die App, sich sowohl einen schnellen Überblick zur überregionalen Hochwasserlage in Deutschland und zu den Hochwasserinformationen der Bundesländer einzuholen, als auch sich gezielt individuell benachrichtigen zu lassen.

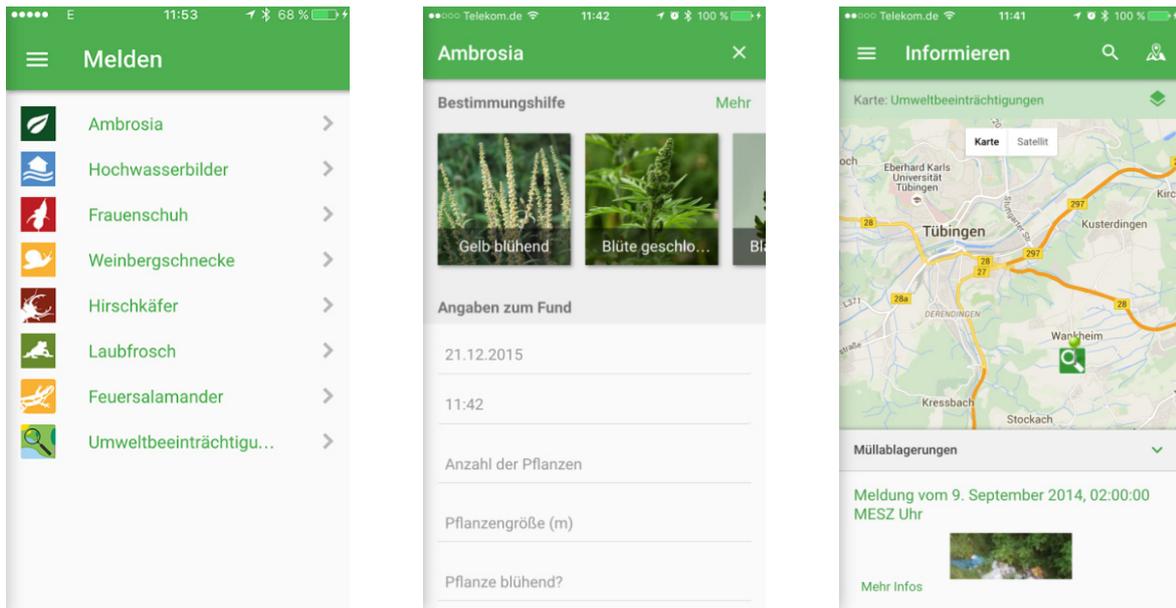


Abbildung 4: Erfassen von Standort, Sachdaten im Bereich „Melden“

Die App ist somit – im Sinne des LHP-Konzeptes – eine länderübergreifende Anwendung für Informationen, die von verschiedenen Institutionen erhoben und bereitgestellt werden. Von den Hochwasserzentralen der Bundesländer kann für jeden Pegel im jeweiligen Zuständigkeitsbereich per XML einzeln und zeitnah konfiguriert werden, ob und ggf. welcher Informationsumfang hierzu in der App freigeschaltet wird (dezentrale Konfiguration des Informationsumfangs der App). Der Betrieb und die Fortschreibung der LHP-App wird aus Mitteln des Länderfinanzierungsprogrammes „Wasser, Boden und Abfall“ gefördert.

In Abb. 5 werden die Startseite des Portals zum Stand des Hochwassers im Juni 2013 sowie das für die Nutzung auf mobilen Endgeräten optimierte Layout des Portals gezeigt.

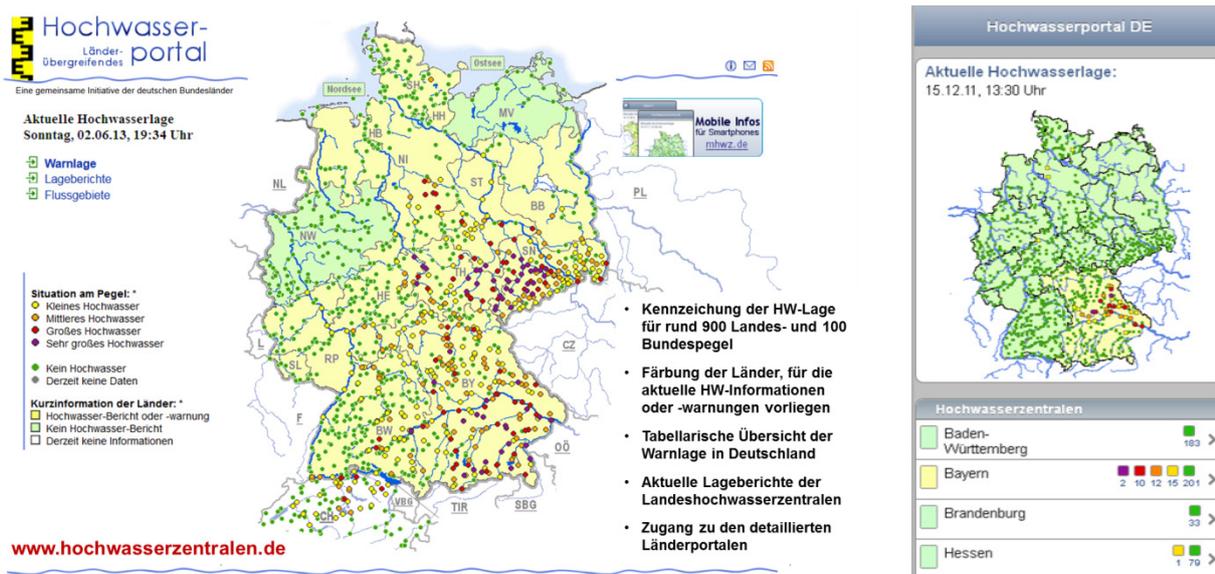


Abbildung 5: Webangebot des länderübergreifenden Hochwasserportals (LHP)

Wie man in Abb. 5 sieht, ist es bereits mithilfe der für Mobilgeräte optimierten Portalansicht möglich gewesen, sich über aktuelle Wasserstände und die Hochwasserlage allgemein zu informieren. Die App „Meine Pegel“ bietet darüber hinaus die Möglichkeit zur Personalisierung, also die Funktion zum Zusammenstellen von individuellen Favoritenlisten und das Einstellen individueller Schwellwerte zum Auslösen von aktiven Benachrichtigungen auf das mobile Endgerät bei Über- oder Unterschreitung des entsprechenden Pegelwertes. Man muss sich die Information zum Hochwasser daher nicht mehr selbst einholen, sondern erhält sie im „Push-Verfahren“.

Abb. 6 zeigt einige wesentliche Screenshots der App „Meine Pegel“. Links ist die Pegelkarte für ganz Deutschland zu sehen, in der die einzelnen Bundesländer je nach Hochwasserlage entsprechend eingefärbt sind und der Status einzelner Pegel angezeigt wird. Über den darunter liegenden Navigationsbereich gelangt man in die Pegelverzeichnisse der einzelnen Bundesländer, die man nach eingetretener Hochwasserklasse filtern bzw. nach dem Namen eines Pegels oder eines Gewässers durchsuchen kann. Hat man einen Pegel ausgewählt, so gelangt man auf die Pegeldetail-Ansicht, in der aktuelle Messwerte wie der Wasserstand sowie der Abfluss dargestellt werden. Darunter befindet sich eine Grafik, die den Verlauf des Wasserstandes der letzten Tage visualisiert. Je nach Bereitstellung durch die zuständige Hochwasserzentrale befindet sich darunter eine Grafik, die Vorhersagen zur weiteren Wasserstandsentwicklung darstellt.

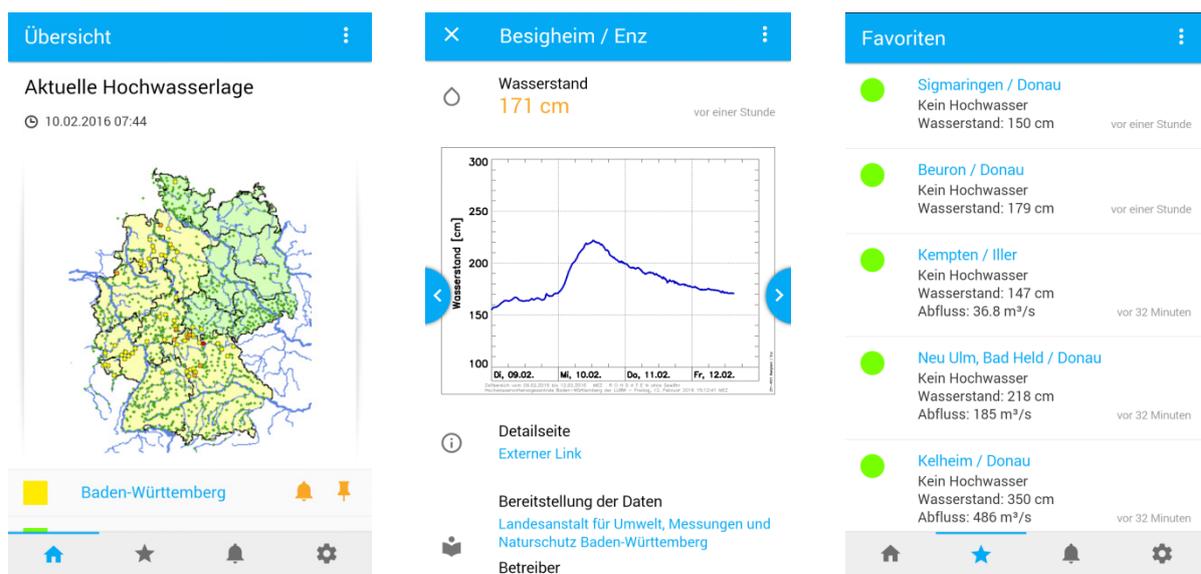


Abbildung 6: Übersicht der Pegel als Karte, Pegeldetails mit Ganglinie und Favoritenliste

In der Detailansicht ist es möglich, den gewählten Pegel in die eigene Favoritenliste zu übernehmen, die in Abb. 6 rechts dargestellt ist. Weitere Funktionen, die in der Detailansicht verfügbar sind, werden in Abb. 7 dargestellt.

Hier ist es möglich, einen individuellen Grenzwert für den Pegel einzutragen, bei dessen Über- oder Unterschreitung eine Benachrichtigung auf das jeweilige mobile Endgerät erfolgt. Über die Hauptnavigation im unteren Bereich gelangt man zur Ansicht „Mitteilungen“, die bis zu dreißig Benachrichtigungen für den Anwender speichert und das Verwalten der Abonnements realisiert. Hierdurch können Grenzwerte oder Hochwasserklassen, ab denen eine Benachrichtigung erfolgen soll, angepasst werden. Eintreffende Benachrichtigungen werden initial durch die native Darstellung des jeweiligen Betriebssystems angezeigt und sind damit in ihrem Aussehen ver-

gleichbar mit den gängigen Instant-Messaging Systemen. Durch die Navigation aus dieser nativen Ansicht heraus gelangt man in die App „Meine Pegel“ selbst.

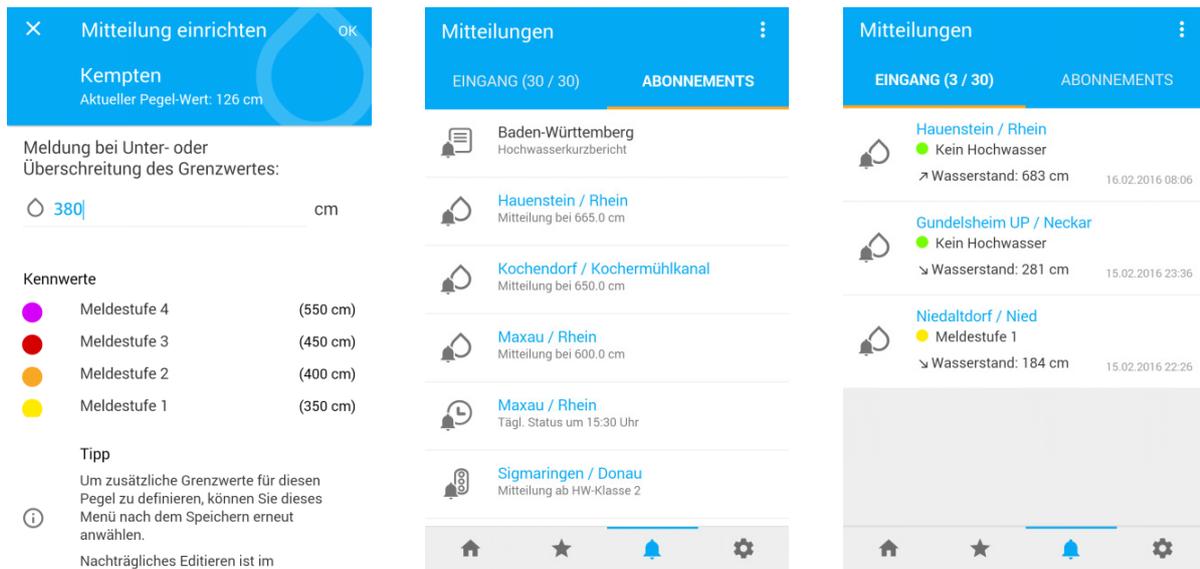


Abbildung 7: Eingabe von individuellen Grenzwerten zur Steuerung von Push-Nachrichten

Die App lässt sich auch mit sogenannten „wearable devices“ wie einer Smartwatch koppeln. Unterstützt werden Android Wear und die Apple Watch. Hierbei erhält man die Benachrichtigung direkt auf die Uhr an seinem Handgelenk und kann bei Bedarf detaillierte Informationen auf dem Smartphone anschauen.

Die App ist seit März 2016 stufenweise in den verschiedenen App Stores veröffentlicht worden und hat seither sehr positive Resonanz erfahren. Wichtige Punkte zur Weiterentwicklung sind der kontinuierliche Ausbau des Datenangebots, die Erhöhung der Redundanz und Ausfallsicherheit im Backend speziell im Falle eines Hochwassers, die Optimierung hin zu einer bundesweiten Suchfunktion für Pegel sowie das Einstellen eines individuell definierbaren Warntons. Anhand eines spezifischen Warntons besteht die Möglichkeit, die Mitteilung von anderen, ggf. weniger wichtigen Warnhinweisen, auditiv unterscheiden zu können.

4. Technischer Rahmen zur App-Entwicklung

Die in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Apps „Meine Umwelt“ und „Meine Pegel“ haben zwar einen unterschiedlichen Funktionsumfang, eine andere Zielgruppe und benötigen unterschiedliche Backend-Dienste als Datenlieferanten, dennoch ist es auf Basis eines Rahmens unter Nutzung einer microservice-basierten Architektur, moderner Webfrontendenttechnologien sowie hochverfügbarer, wiederverwendbarer Cloud-Dienste /4/ gelungen, die Apps in ihrem strukturellen Aufbau, in ihrer Ereignisverarbeitung sowie in ihren Zugriffsmustern auf die dahinterliegenden Server nach einheitlichen Entwurfsmustern generisch zu realisieren, was schematisch in Abb. 8 veranschaulicht wird.

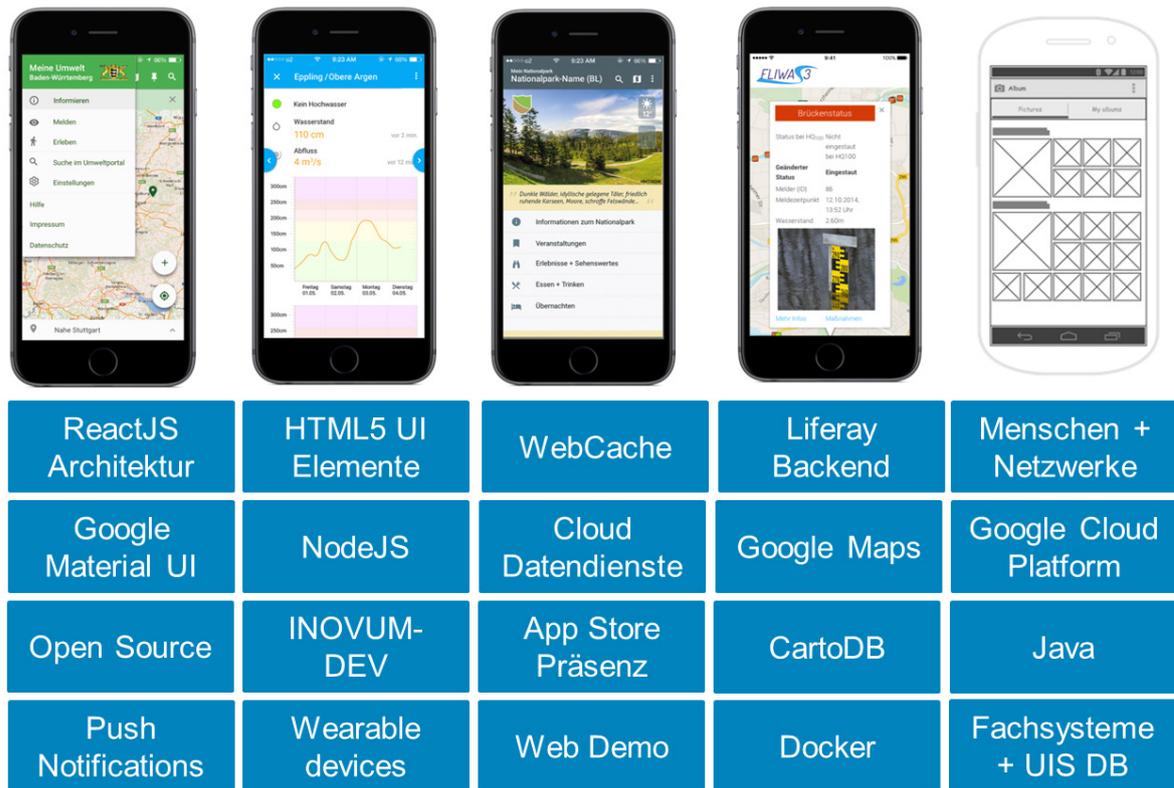


Abbildung 8: LUPO Baukasten als Fundament zur Erstellung von Umwelt-Apps

Durch diesen Baukasten konnte die Entwicklung deutlich wirtschaftlicher gestaltet werden, da eine Wiederverwendung von Vorgehensweisen und Quellcode erreicht werden konnte. Beide Apps setzen in ihrer UI-Konzeption auf die Material UI Design Guidelines /5/, die Google sehr intensiv und detailliert erarbeitet hat, und die sich sowohl auf Webanwendungen als auch bei nativen Apps einsetzen lassen. Dieser Standard hat sich an iOS orientiert, bildet das Fundament für die Entwicklung moderner Android-Apps und setzt sich mittlerweile auch für Webanwendungen im Desktop-Bereich nach und nach durch. Auf dem Fundament des „LUPO mobil“-Baukastens zur Erstellung von Umwelt-Apps aufbauend können auch weitere Apps wirtschaftlich realisiert werden.

Die Fragmentierung an Plattformen, Geräten, Programmiermodellen und Diensten im Bereich Mobile ist sehr stark und unterliegt kontinuierlichen Veränderungen. Den aus der Anzahl verschiedener Plattformen (z.B. Android, iOS, Windows Phone) resultierenden Mehraufwand zur Entwicklung und Betrieb der Apps kann man dabei durch Cross-Plattform-Entwicklung von sogenannten Hybrid-Apps reduzieren. Bei Hybrid-Apps handelt es sich um WebApps auf Basis von HTML5 und JavaScript, die über einen Container, wie ihn z.B. Cordova liefert, als native App bereitgestellt werden. Bei der App „Meine Umwelt“ handelt es sich um eine solche Hybrid-App. Für den HTML-basierten Teil kommen aktuelle Web-Frameworks wie z.B. React /6/ zum Einsatz.

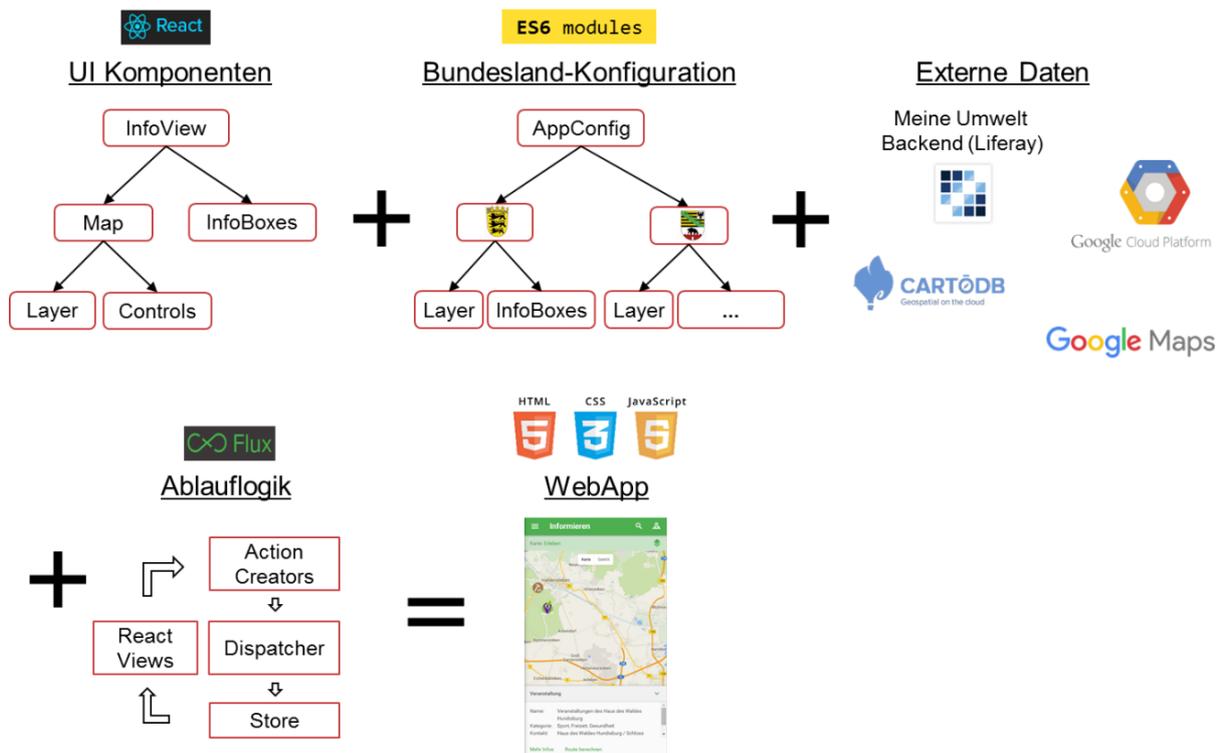


Abbildung 9: Konzeptionelle Struktur der „Meine Umwelt“ App

Bei der Konzeption der „Meine Umwelt“-App waren Wiederverwendbarkeit und Erweiterbarkeit wichtige Ziele (vgl. Abb. 9). Um diese Ziele zu erreichen, wurde in der App beispielsweise auf das Framework react.js gesetzt. Dieses erlaubt es, die graphischen Elemente als Komponenten zu realisieren. Hierdurch wird im Speziellen die Wiederverwendbarkeit adressiert, da sich diese Komponenten in weiteren Apps entweder direkt integrieren oder als Vorlagen nutzen lassen.

Neben der Wiederverwendbarkeit ist bei der „Meine Umwelt“-App vor allem wichtig, dass sie sich einfach mit neuen Daten sowie neuen Bundesländern erweitern lässt. Aus diesem Grund ist die App so strukturiert, dass sie die verschiedenen Anwendungsfälle „Info“, „Melden“ und „Erleben“ generisch implementiert. Die eigentlichen Inhalte wie z.B. Karten-Layer, Info-Boxen oder Meldearten sind in eigene, bundeslandabhängige Konfigurationsmodule ausgelagert. Hierdurch können neue Daten sowie auch neue Bundesländer verhältnismäßig einfach integriert werden.

Dadurch, dass die WebApp auf Web-Technologien basiert, ist es möglich, auch eine WebApp für den Browser über das Internet bereitzustellen. Diese WebApp wird hauptsächlich zu Test- und Demozwecken verwendet. Die WebApp unterliegt allerdings der Einschränkung, dass die nativen Funktionen der mobilen Endgeräte, wie z.B. die Kamera, nicht zur Verfügung stehen. Diese können erst in der nativen App über das Framework Cordova verwendet werden.

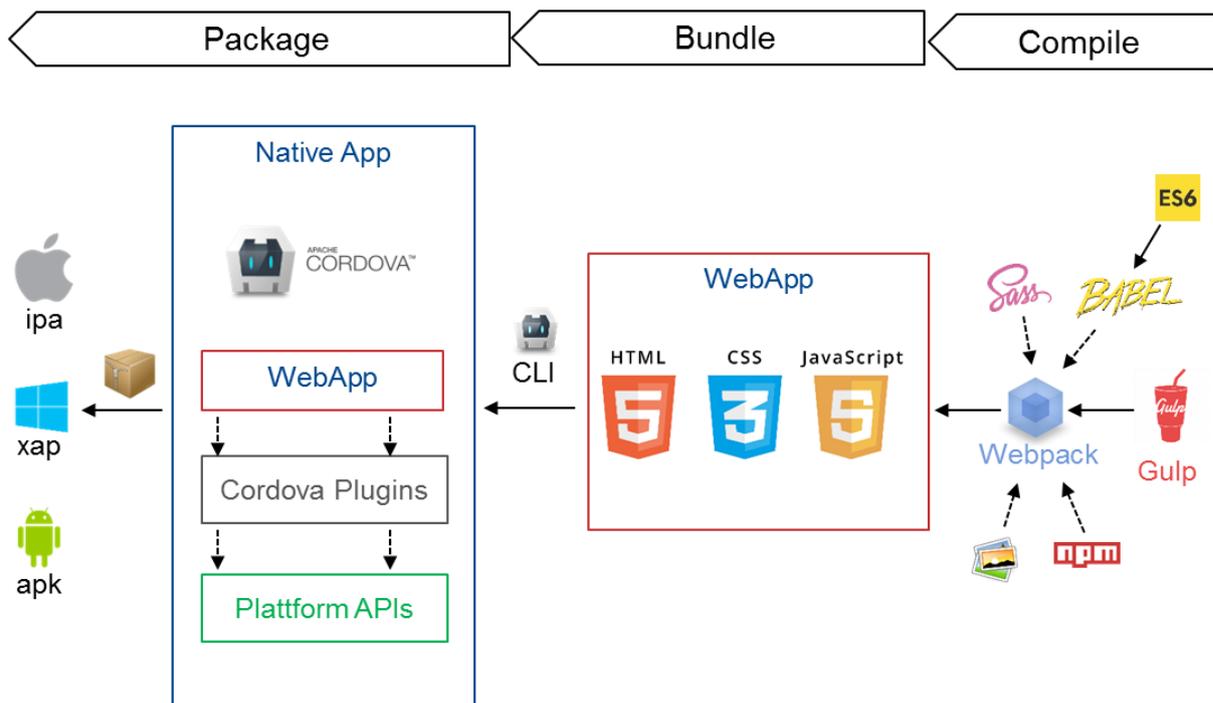


Abbildung 10: Buildpipeline der „Meine Umwelt“-App

Um eine möglichst agile Entwicklung zu ermöglichen, ist der Buildprozess zu einem hohen Grad automatisiert. Zusätzlich sollen bei der Entwicklung neueste JavaScript-Sprachfeatures (ES6) eingesetzt werden können. Es wurde eine Buildpipeline entwickelt, in der verschiedene Build-Werkzeuge wie Gulp, Webpack und Babel.js zum Einsatz kommen (Abb. 10). Konzeptionell ist die Buildpipeline in drei Schritte aufgeteilt. Im „compile“ Schritt wird der SourceCode aus JavaScript, SASS etc. kompiliert. Im „bundle“ Schritt werden die einzelnen Bestandteile zu einer vollständigen, im Browser lauffähigen WebApp zusammengeführt. Im Schritt „package“ wird die WebApp dann schlussendlich über Cordova als native App für die verschiedenen Plattformen verpackt. Das Ergebnis sind binäre Pakete, die in die jeweiligen App Stores hochgeladen werden können.

5. Fazit

Mit der App „Meine Umwelt“ können Bürgerinnen und Bürger in Thüringen, Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt ihre Umwelt besser kennenlernen und aktuelle Umweltdaten mobil abrufen. Die App richtet sich an alle, die spontan vor Ort mehr über ihre Umgebung erfahren möchten. Beispiele sind das Entdecken von Attraktionen in der Umgebung von zu Hause oder unterwegs sowie das Informieren über die Luftqualität, Pegelstände, Schutzgebiete sowie das Hochwasserrisiko bzw. das Solarpotenzial des Wohnortes des Nutzers. Die App „Meine Pegel“ ist die amtliche Wasserstands- und Hochwasser-Informations-App mit mehr als 1.600 Pegeln in Deutschland. Sie ermöglicht einen schnellen Überblick zu aktuellen Wasserständen an Pegeln sowie kostenfreie Benachrichtigung bei Über- oder Unterschreitung von individuell konfigurierbaren Pegelständen. Bürgerinnen und Bürger können sich einen schnellen Überblick zur überregionalen Hochwasserlage in Deutschland und zu den Hochwasserinformationen der Bundesländer einholen. Beide Apps basieren auf dem „LUPO mobil“-Baukasten für hybride Apps und setzen dabei konsequent auf Webtechnologien, hochverfügbare und wiederverwendbare Cloud-Dienste sowie auf eine zunehmend microservice-basierte Architektur /7/. Durch

Verwendung einheitlicher Rahmenvorgaben zur App-Entwicklung können Synergieeffekte zur Wiederverwendung von UI-Konzepten, Applikationsarchitekturen, Frameworks, Cloud-Diensten und Vorgehensweisen erreicht werden.

6. Literatur

- /1/ Schlachter, T. et al. (2011): LUPO mobil – Ein Schichtenmodell zur Auswahl und Nutzung von Umweltdiensten auf mobilen Endgeräten. In: Mayer-Föll, R., Ebel, R., Geiger, W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen. Phase VI 2010/11. Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7586, S. 33-42.
- /2/ Schlachter, T. et al. (2012): LUPO mobil – Nutzung von Webtechnologie zur Entwicklung plattformübergreifend einsetzbarer, mobiler Umwelt-Anwendungen. In: Weissenbach, K., Ebel, R. Weidemann, R.; Hrsg.: Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase I 2011/2012. Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7616, S. 59-70.
- /3/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die „Meine Umwelt“-App. In: Weissenbach, K., Schillinger, W., Weidemann, R.; Hrsg.: Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase II 2012/2014, Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7665, S. 75-90.
- /4/ Schlachter, T. et al. (2014): Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg. In: Weissenbach, K., Schillinger, W., Weidemann, R.; Hrsg.: Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase II 2012/2014, Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7665, S. 35-44.
- /5/ <https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html#introduction-principles>, besucht am 31.5.2016.
- /6/ <http://facebook.github.io/react/>, besucht am 31.5.2016.
- /7/ Schlachter, T. et al. (2016): LUPO – Umsetzung einer (micro-)serviceorientierten Architektur (SOA) für Landesumweltportale. In diesem Bericht.