



KIT SCIENTIFIC REPORTS 7665

UIS BW **Umweltinformationssystem** **Baden-Württemberg**

F + E - Vorhaben MAF - UIS

Moderne anwendungsorientierte
Forschung und Entwicklung
für Umweltinformationssysteme

Phase II 2012 / 2014

K. Weissenbach, W. Schillinger, R. Weidemann (Hrsg.)

K. Weissenbach, W. Schillinger, R. Weidemann (Hrsg.)

**Umweltinformationssystem Baden-Württemberg
F+E-Vorhaben MAF-UIS**

Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung
für Umweltinformationssysteme

Phase II 2012/14

Karlsruhe Institute of Technology
KIT SCIENTIFIC REPORTS 7665

Umweltinformationssystem Baden-Württemberg F+E-Vorhaben MAF-UIS

Moderne anwendungsorientierte Forschung
und Entwicklung für Umweltinformationssysteme

Phase II 2012/14
Abschluss 30.06.2014

K. Weissenbach
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

W. Schillinger
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen
und Naturschutz Baden-Württemberg

R. Weidemann
Institut für Angewandte Informatik
des Karlsruher Instituts für Technologie

(Hrsg.)

Report-Nr. KIT-SR 7665

Hinweis

In der vorliegenden Dokumentation werden Firmen- und Produktbezeichnungen genannt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese Bezeichnungen als Markennamen geschützt sind und sich im Eigentum ihrer jeweiligen Rechteinhaber befinden.

Impressum

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Referat 15 - Umweltinformationssysteme, Umweltinformatik, IT-gestützte Bürgerbeteiligung
Kernerplatz 9
D-70182 Stuttgart
E-Mail: iuk-leitstelle@um.bwl.de



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
KIT Scientific Publishing
Straße am Forum 2
D-76131 Karlsruhe

KIT Scientific Publishing is a registered trademark of Karlsruhe Institute of Technology. Reprint using the book cover is not allowed.

www.ksp.kit.edu



This document – excluding the cover – is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 DE License (CC BY-SA 3.0 DE): <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>



The cover page is licensed under the Creative Commons Attribution-No Derivatives 3.0 DE License (CC BY-ND 3.0 DE): <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/>

Print on Demand 2014

ISSN 1869-9669

ISBN 978-3-7315-0218-0

DOI: 10.5445/KSP/1000041026

F+E-Vorhaben MAF-UIS

Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme

Phase II 2012/14

Projektträger:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW)
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

Weitere Auftraggeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV)
Innenministerium Baden-Württemberg (IM)
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR)
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)
Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR)
Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (MLU)
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (MULEWF)
Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (MVI BW)
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU NI)
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL)
Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN)

Entwicklungspartner:

Institut für Angewandte Informatik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT/IAI – Federführung)
Condat AG (Condat)
Convotis AG (Convotis)
Datenzentrale Baden-Württemberg (DZBW)
DECON-network Systemhaus & EDV Vertriebs GmbH (DECON)
disy Informationssysteme GmbH (disy)
ecosite
Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI)
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung Karlsruhe (Fraunhofer IOSB)
Harress Pickel Consult AG (HPC)
Hochschule für Technik Stuttgart (HFT)
Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft (HsKA)
Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH (kup)
Institut für Kernenergetik und Energiesysteme der Universität Stuttgart (IKE)
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT/IPF)
Institut für Softwareentwicklung und EDV-Beratung AG (ISB)
Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart (ISV)
KE-Technologie GmbH (KE-T)
T-Systems International GmbH (T-Systems)

Vorwort

Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) bietet seit vielen Jahren eine Palette von Werkzeugen an, die ständig weiter ausgebaut werden. Mit diesen Werkzeugen werden für die politische Führung, für die Bediensteten in den Umweltverwaltungen von Land und Kommunen sowie für die Bürgerinnen und Bürger wertvolle Umweltinformationen bereitgestellt. Es leistet damit einen wesentlichen Beitrag zu erfolgreichem Umweltschutz und nachhaltiger Umweltvorsorge. Das UIS BW liefert Daten und Fakten, die hilfreiche Grundlage für politische Entscheidungen sind, unabhängig davon, wie die Zuständigkeit für die erhobenen Daten verteilt ist. Mit seinem fachübergreifenden, ganzheitlichen Ansatz ist das UIS BW ein bewährtes und dennoch modernes Arbeitsinstrument, auf das sich Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit verlassen können.

Ein Eckpfeiler für das UIS BW ist das F+E-Vorhaben MAF-UIS (*Moderne anwendungsorientierte Forschung für Umweltinformationssysteme*), in der das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg mit Beteiligten aus Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft bundesweit kooperieren. Über die Arbeiten in der zweiten Projektphase des Vorhabens MAF-UIS von Juli 2012 bis Juni 2014 wird nachfolgend berichtet. Besonders danken möchte ich mich bei den Autoren für ihre Fachbeiträge, welche die Dokumentation von MAF-UIS II als wissenschaftlichen Bericht ermöglichten. Die Federführung hatte dabei das Institut für Angewandte Informatik (IAI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT).

Geprägt wurde die zweite Phase von der Erstellung der Studie WebUIS 3.0 und der Entwicklung mobiler Anwendungen. Auf der Grundlage der Studie WebUIS 3.0 werden die fachlich orientierten Internetangebote künftig auf eine neue technische Plattform migriert werden. Mobile Anwendungen werden demnächst Verwaltungsverfahren vereinfachen und den Bürgerinnen und Bürgern neben neuen Formen der Informationsbereitstellung einen direkten Zugang zu den Umweltbehörden ermöglichen. Seit dem 05.06.2014 haben die Bürgerinnen und Bürger über die App „Meine Umwelt“ einen direkten Draht zur Umweltmeldestelle der Landesregierung. Sie können erkannte Umweltverstöße einfach, unkompliziert und schnell melden, indem sie beispielsweise ein Foto schießen, das dann, bei eingeschaltetem GPS mit den für ein schnelles Wiederauffinden notwendigen Koordinaten versehen, an die Umweltmeldestelle geschickt wird. Die von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz mit externen Partnern entwickelte App für Apple iOS, Windows Phone und Google Android wird künftig im Rahmen von Kooperationsprojekten auch außerhalb von Baden-Württemberg zum Einsatz kommen. Sie rundet die bereits bestehenden und in den vergangenen Jahren teilweise rasant gewachsenen Bund-/Länder-Kooperationen, wie z.B. Landesumweltportale oder Cadenza, ab.

Mit WIBAS 5.0 erfahren die Fachanwendungen im Informationssystem Wasser, Immissionschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) einen größeren Umbau, der bis Ende 2015 abgeschlossen werden soll.

Den Entwicklern im MAF-UIS-Konsortium danke ich – auch im Namen der anderen Auftraggeber – für die hervorragenden Ergebnisse.

Ministerialdirigentin Jutta Lück

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

F+E-Vorhaben MAF-UIS	1
WebUIS 3.0 – Empfehlungen für eine zukunftsfähige Neuausrichtung der webbasierten Informationssysteme des UIS Baden-Württemberg	9
Portalplattform Liferay – Erprobung neuer Portaltechnologien für E-Government-Portale der Landesverwaltung Baden-Württemberg	19
Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg	35
BodenseeOnline – Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten bei Notfalleanwendungen am Beispiel von BodenseeOnline	45
Themenpark Umwelt – Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten in eigenen Webanwendungen am Beispiel des Themenpark Umwelt	55
LUPO – Weiterentwicklung der Landesumweltportale	65
LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die „Meine Umwelt“-App	75
Cadanza mobile – Funktionaler Ausbau und Praxistests	91
Cadanza Web – Das intuitive und flexible Datenportal	103
Mit Strategie zu neuen Architekturen – Cadanza als strategische Kernkomponente in der IT des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	115
WIBAS 5.0 – Modernisierung und Umbau von Fachanwendungen für Gewerbeaufsicht und Wasserwirtschaft des UIS BW	127
GWDB – Neue Entwicklungen in der WIBAS-Fachanwendung Grundwasser	141
WaterFrame® – Neue Entwicklungen in den Gewässerinformationssystemen in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern	149
Potenzialatlas Erneuerbare Energien	159
ZSU VI – Objektorientierte Erfassung und Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen	173
Ausblick INOVUM I – Geplante F+E-Aktivitäten in der Phase I von INOVUM	185
Schlussbemerkung	190

F+E-Vorhaben MAF-UIS

Das seit rund 30 Jahren stetig auf- und ausgebaute Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) hat sich zu einem für die Erfüllung vielfältiger Aufgaben der Landesverwaltung unentbehrlichen Instrument entwickelt. Diese umfassen Planung und Verwaltungsvollzug, Umweltbeobachtung und Monitoring, Krisenmanagement sowie Information /1/. Dabei gilt es, unter Berücksichtigung der rechtlich-organisatorischen Rahmenbedingungen, neue technische Entwicklungen zu integrieren und darüber hinaus den stetig wachsenden Nutzeranforderungen gerecht zu werden, was Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit und möglichst komfortable Bedienbarkeit angeht.

Die Bündelung der eingesetzten Mittel und die gemeinsame Entwicklung innovativer Lösungen ist das zentrale Ziel des F+E-Vorhabens MAF-UIS (*Moderne anwendungsorientierte Forschung für Umweltinformationssysteme*), in dem Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft zusammenarbeiten. Das Gesamtvorhaben besteht aus mehreren Einzelprojekten, in denen sich aufgabenspezifisch verschiedene Partner der Gesamtkooperation zusammengeworben haben. Der Kooperation liegen gemeinsame Grundsätze und Absprachen für die Zusammenarbeit von Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft zugrunde /2/. Die Gesamtsteuerung des Vorhabens erfolgt durch den Koordinierungsausschuss „Forschung und Entwicklung Information und Kommunikation / Umweltinformationssysteme“ (KA F+E IuK/UIS).

Das F+E-Vorhaben MAF-UIS hat nunmehr seine zweite und letzte Phase abgeschlossen, die am 1. Juli 2012 begonnen und am 30. Juni 2014 beendet wurde. Der vorliegende Bericht dokumentiert die Arbeiten dieses Zeitraums. Vom 1. Juli 2014 bis 30. Juni 2016 wird sich die Phase I des Nachfolge-Vorhabens INOVUM (Innovative Umweltinformationssysteme) anschließen.

Das Vorhaben MAF-UIS kann auf einer ganzen Reihe jeweils mehrjähriger Vorgängerprojekte aufbauen, die bereits seit 1994 nicht nur die Entwicklung des UIS BW wesentlich voran gebracht, sondern auch über das Land Baden-Württemberg hinausgehende Beachtung gefunden haben: Den Anfang machte das F+E-Vorhaben GLOBUS (*Globale Umweltsachdaten*) /3/, gefolgt von AJA (*Anwendung JAVA-basierter Lösungen in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Verwaltung*) /4/. Diesem folgte das Vorhaben KEWA (*Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen*), dessen insgesamt sechs Phasen sich über den Zeitraum von 2005 bis 2011 erstreckten. Seine Ergebnisse sind in /5/ bis /10/ dokumentiert, diejenigen der ersten Phase von MAF-UIS (2011/12) in /11/.

MAF-UIS ist eingebunden in die *Kooperation bei Konzeptionen und Entwicklungen von Software für Umweltinformationssysteme* (KoopUIS), die mit Vereinbarung vom 19.12.2001 zwischen dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem damaligen Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg begründet wurde /12/ und der inzwischen alle weiteren Obersten Umweltbehörden des Bundes und der Länder beigetreten sind. Die KoopUIS verfolgt ebenso wie MAF-UIS das Ziel der Bündelung der Ressourcen in Projekten gemeinsamen Interesses.

Die Partner der KoopUIS sind auch Mitglieder der Kooperation MAF-UIS, soweit sie an einem oder mehreren MAF-UIS-Projekten beteiligt sind. Im Lenkungsausschuss der KoopUIS wird regelmäßig über die MAF-UIS-Projekte berichtet und entsprechend wird im Koordinierungsausschuss KA F+E IuK/UIS von MAF-UIS über die Projekte der KoopUIS informiert. Dadurch werden die Beteiligung weiterer Partner an bestehenden MAF-UIS- bzw. KoopUIS-Projekten und die Bildung neuer gemeinsamer Projekte wechselseitig gefördert.

Am Ende der Phase II hat das Vorhaben MAF-UIS die folgende Struktur:

Träger von MAF-UIS sind das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW) und die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.

Auf Seiten der Auftraggeber umfasst die MAF-UIS-Kooperation daneben folgende Partner, die sich fachlich, personell und/oder finanziell an einzelnen oder mehreren Projekten beteiligen:

a) Im Rahmen der KoopUIS

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) mit
 - Bundesamt für Naturschutz (BfN)
 - Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
 - Umweltbundesamt (UBA)
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) mit
 - Bayerischem Landesamt für Umwelt (LfU)
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV)
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR) mit
 - Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR)
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (MLU)
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (MULEWF) mit
 - Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG)
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU NI) mit
 - Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) mit
 - Sächsischem Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TML-FUN) mit
 - Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)

b) Auf Basis von bilateralen Kooperationen mit dem UM BW:

- Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
- Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (MFW) mit
 - Statistischem Landesamt Baden-Württemberg (StaLA)

- Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg (VBV)
- Innenministerium Baden-Württemberg (IM) mit
 - Informatikzentrum Landesverwaltung Baden-Württemberg (IZLBW)
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) mit
 - Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL)
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (MVI) mit
 - Regierungspräsidium Tübingen – Landesstelle für Straßentechnik (LST)
- Kommunaler Datenverarbeitungsverbund Baden-Württemberg (DVV BW)
- Landkreistag Baden-Württemberg (LKT)
- Main-Tauber-Kreis (TBB)
- Städte Freiburg, Heidelberg, Heilbronn, Karlsruhe, Mannheim, Pforzheim, Stuttgart, Tübingen, Ulm und andere

c) als Behörde unter Fachaufsicht des UM BW:

- Regierungspräsidium Freiburg – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)

Auf Seiten der Auftragnehmer waren am Ende der Phase II folgende Forschungseinrichtungen, Hochschulen, selbstständige Anstalten und Firmen Partner der MAF-UIS-Kooperation:

- Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Informatik (KIT/IAI – Federführung auf Auftragnehmerseite)
- Condat AG, Berlin (Condat)
- Convotis AG, Münster (Convotis)
- Datenzentrale Baden-Württemberg, Stuttgart (DZBW)
- DECON-network Systemhaus & EDV Vertriebs GmbH, Rohrbach (DECON)
- disy Informationssysteme GmbH, Karlsruhe (disy)
- ecosite, Neu-Ulm
- Fakultät für Geomatik der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft (HsKA)
- Fakultät Vermessung, Informatik und Mathematik der Hochschule für Technik Stuttgart (HFT Stuttgart)
- Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe (FZI)
- Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, Karlsruhe (Fraunhofer IOSB)
- Harress Pickel Consult AG, Niederlassung Freiburg (HPC)
- Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH, Stuttgart (kup)
- Institut für Kernenergetik und Energiesysteme der Universität Stuttgart (IKE)
- Institut für Softwareentwicklung und EDV-Beratung AG, Karlsruhe (ISB)
- Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart – Lehrstuhl für Straßenplanung und Straßenbau (ISV/SuS)
- Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (KIT/IPF)
- KE-Technologie GmbH, Stuttgart (KE-T)
- T-Systems International GmbH, Geschäftsstelle Ulm (T-Systems)

Überblick über den Abschlussbericht von MAF-UIS II

Der vorliegende Bericht ist die Projektdokumentation der Phase II von MAF-UIS im Zeitraum 01.07.2012 bis 30.06.2014. Er gibt die Ziele und Aufgabenstellungen der F+E-Arbeiten wieder und dokumentiert die Systemkonzeptionen sowie die Ergebnisse der F+E-Arbeiten.

„WebUIS 3.0 – Empfehlungen für eine zukunftsfähige Neuausrichtung der webbasierten Informationssysteme des UIS Baden-Württemberg“ fasst die Ergebnisse einer 2013 durchgeführten Untersuchung zusammen, in der die bestehende Landschaft der webbasierten Informationssysteme im UIS BW analysiert wurde. Das erarbeitete Konzept beschreibt, wie eine zukünftige webbasierte Infrastruktur bzgl. ihrer verteilten IT-Architektur aufgebaut werden sollte, welche Grundinfrastrukturen dazu nötig und welche Empfehlungen bei künftigen Entwicklungen zu beachten sind, um den Nutzeranforderungen gerecht zu werden. Insgesamt wird auf eine durchgehende serviceorientierte Architektur gesetzt.

Dem Bericht **„Portalplattform Liferay – Erprobung neuer Portaltechnologien für E-Government-Portale der Landesverwaltung Baden-Württemberg“** liegt die Feststellung zugrunde, dass viele der im UIS bereitgestellten Web-Anwendungen historisch bedingt den Anforderungen an heutige Systeme nicht mehr genügen. Mit der Java-basierten Open Source-Software „Liferay Portal“ lassen sich viele der Empfehlungen der Untersuchung WebUIS 3.0 umsetzen, wie an Hand des „LUPO-Liferay-Prototyps“ gezeigt wird. Auch das Innenministerium Baden-Württemberg setzt Liferay in den zwei Projekten „Mein Service-BW“ und „Planungsregister BW“ ein.

Der Beitrag **„Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg“** untersucht neue Möglichkeiten der effizienten, ausfallsicheren und serviceorientierten Informationsversorgung der (Fach-)Öffentlichkeit via Internet. Er zeigt anhand ausgewählter Nutzungsszenarien, dass innerhalb des UIS BW für bestimmte Bereiche die Nutzung externer Cloud-basierter Dienste vielversprechend und zielführend erscheint. Diese bieten zudem die Möglichkeit, Datenschnittstellen zwischen Portalen und Fachsystemen künftig verstärkt zu normieren und zu vereinfachen, was längerfristig Kosteneinsparungen verspricht.

In **„BodenseeOnline – Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten bei Notfalleinwendungen am Beispiel von BodenseeOnline“** werden Weiterentwicklungen eines bereits mehrjährig im Einsatz stehenden Informationssystems dargestellt. Gerade im Krisenfall muss die Bedienung möglichst einfach und benutzerfreundlich gehalten werden, die Datenvisualisierung sollte übersichtlich und intuitiv und die Dauer der Datenabfrage möglichst kurz sein. Es werden verschiedene Anwendungsbeispiele vorgestellt, die zeigen, wie durch Verwendung von Google Maps in Verbindung mit dem Clouddienst Google Fusion Tables diesen Anforderungen entsprochen werden kann.

Der Artikel **„Themenpark Umwelt – Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten in eigenen Webanwendungen am Beispiel des Themenparks Umwelt“** legt dar, wie sich Google-Kartendienste sowie ein eigener YouTube-Kanal für Videos sinnvoll und erfolgreich in ein bürgernahes Internetangebot integrieren lassen. Außerdem werden ausgewählte inhaltliche Erweiterungen vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf die Integration des neuen Themas „Abfall als Ressource“ gelegt wird.

Hauptintention der in **„LUPO – Weiterentwicklung der Landesumweltportale“** beschriebenen Weiterentwicklung der Landesumweltportale ist die bessere Modularisierung der

Weboberflächen im Portal und die vermehrte Nutzung standardisierter Daten- und Kartendienste in einer Cloud-Plattform. Wesentlicher Anspruch ist dabei die Wiederverwendbarkeit der Softwarekomponenten und Datendienste in Bereichen wie mobiler Anwendung, Portal, Website oder Fachanwendung. Ein Web-Widget-basierter Ansatz wurde sowohl im neuen Prototyp des Landesumweltportals Baden-Württemberg als auch im Umweltportal Nordrhein-Westfalen erfolgreich angewendet und evaluiert.

Der Artikel **„LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die *Meine Umwelt*-App“** beschreibt den Projektablauf der App-Entwicklung „Meine Umwelt“ über Konzeption, Implementierung und Backend-Konzept bis hin zur produktiven Bereitstellung. Die App kombiniert die Bereitstellung von Umweltinformationen („Informieren“), das Sammeln neuer bzw. das Aktualisieren vorhandener Informationen („Melden“) sowie Bereitstellung lokalisierter Informationen zur Orientierung und Nutzung vor Ort („Erleben“). Dabei kommen auch kommerzielle Cloud-Dienste zum Einsatz. Beschrieben werden ferner flankierende Maßnahmen (z.B. Werbung) und erstes Nutzer-Feedback.

Im Beitrag **„Cadenza mobile – Funktionaler Ausbau und Praxistests“** wird ein Werkzeug beschrieben, mit dem Nutzer von Cadenza und ArcGIS Desktop ihre Geo- und Sachdaten auf marktüblichen Tablets mitnehmen und ohne Internetverbindung nutzen können. Seit der Einführung wurden zahlreiche neue Funktionalitäten integriert, die etwa die Nutzung eines Servers in der Cloud, die Verknüpfung zu ArcGIS und weitere Flexibilisierungen betreffen. Ferner werden ausgewählte Praxisszenarien dargestellt.

Der Artikel **„Cadenza Web – Das intuitive und flexible Datenportal“** stellt Anpassungen in Benutzeroberfläche und Benutzerführung einer Software vor, mit der Karteninformationen interaktiv im Inter- oder Intranet genutzt werden können. Daneben sind komplexe Sachdatenauswertungen mit und ohne Raumbezug möglich. Das neue Cadenza Web besteht aus einem modernen HTML5-Client und einem Server für Datenaufbereitung und -bereitstellung. Einsatzbeispiele aus den Bereichen Umweltdatenportal, Hochwasserrisiko- und Flächenmanagement der Entwicklungspartner Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Thüringen verdeutlichen die Möglichkeiten.

Das Kapitel **„Mit Strategie zu neuen Architekturen – Cadenza als strategische Kernkomponente in der IT des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein“** beschreibt den Ansatz, bisher verteilte Daten und Fachsysteme zukünftig bei einem Dienstleister zu zentralisieren und mit Data-Warehouse-Techniken zu unterstützen. Mit Cadenza als zentraler Zugriffs- und Auswertekomponente wird der Zugriff sowohl auf das Data Warehouse als auch ggf. direkt auf Daten der unterschiedlichen Fachinformationssysteme ermöglicht und so die Grundvoraussetzung für fachübergreifende Auswertungen geschaffen.

„WIBAS 5.0 – Modernisierung und Umbau von Fachanwendungen für Gewerbeaufsicht und Wasserwirtschaft des UIS BW“ beschreibt diverse Maßnahmen, die im Schwerpunktvorhaben WIBAS, das zahlreiche Fachverfahren der Gewerbeaufsicht sowie Wasserwirtschaft/Bodenschutz bündelt, erforderlich bzw. bereits im Gange sind. Neben der Migration auf eine einheitliche Java-Entwicklungsplattform betreffen sie fachlich-inhaltliche Optimierungen, insbesondere in der Fachanwendung Wasserrecht, einen Umbau der Systemarchitektur mit dem Ziel stärkerer Zentralisierung sowie die Vereinfachung von Geschäftsprozessen, beispielsweise durch Dokumentmanagementsysteme.

In „**GWDB – Neue Entwicklungen in der WIBAS-Fachanwendung Grundwasser**“ werden Anpassungen einer bereits langjährig im Einsatz stehenden Fachanwendung dargestellt, die zur Durchführung landesweiter und lokaler Aufgaben im Rahmen von Grundwasserschutz und -bewirtschaftung dient. Die exemplarisch vorgestellten Erweiterungen betreffen die thematische Gruppierung benutzerdefinierter Objekte, eine neue Darstellungsform bei Diagrammen sowie die Erzeugung von Profilen und deren Einsatz bei der Berichtserstellung.

Der Artikel „**WaterFrame® – Neue Entwicklungen in den Gewässerinformationssystemen in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern**“ befasst sich mit diversen Ausprägungen von (Gewässer-)Informationssystemen, die als Kooperationsentwicklung mehrerer Bundesländer auf Grundlage einer gemeinsamen Technologie entwickelt werden. Einige wichtige Weiterentwicklungen (Auswertung von Oberflächenwasserkörpern, Fischschadstoffmonitoring und Chemieplausibilisierung) werden näher vorgestellt.

Der Artikel „**Potenzialatlas Erneuerbare Energien**“ beschreibt eine Internetanwendung, die erstmals einen umfänglichen, landesweit einheitlichen Überblick zu grundsätzlichen Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg ermöglicht. Zu den Energieträgern Windkraft, Solarenergie (Dach- und Freiflächen) sowie gebietsweise auch Wasserkraft werden dabei verschiedene Informationssichten im Hinblick auf Bestand und Potenziale geboten. Die Gesamtanwendung umfasst zahlreiche Interaktionsmöglichkeiten, wobei Darstellungen sowohl kartographisch als auch tabellarisch möglich sind.

Mit „**ZSU VI – Objektorientierte Erfassung und Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen**“ schließt ein mehrjährig verfolgtes Vorhaben ab. Schwerpunkte lagen in der Verknüpfung von Objekten aus dem UIS BW und der Straßenbauverwaltung, einhergehend mit der Reduzierung von Medienbrüchen. Die entwickelten Verfahren stellen teilautomatisierte Lösungen dar, die zur Übertragung hilfreich sind, aber noch manuelle Nacharbeit benötigen. Verbesserungschancen bestehen in technischer und wirtschaftlicher Optimierung weiterer Teilprozesse der Geschäftskette Straßenplanung – Vermessung – Bestandsdokumentation – Betrieb. Weitere Fortschritte bei der Automatisierung der Informationsübertragung setzen jedoch die Vereinheitlichung diverser Standards voraus.

Ein abschließendes Kapitel stellt in Form eines **Ausblicks** die für die Projektphase I des Nachfolgeprojekts INOVUM (vom 01.07.2014 bis 30.06.2016) bereits geplanten oder diskutierten Arbeitspunkte dar.

Literatur

- /1/ Barnikel, G. et al. (2013): Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg: Übergreifende dienstorientierte Zusammenführung und Auswertung landesweiter Umweltinformationen. In: Fischer-Stabel, P.; Hrsg.: Umweltinformationssysteme. 2. Aufl., Wichmann, Berlin/Offenbach, S. 289-299.
- /2/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2012): Grundsätze und Absprachen für die Zusammenarbeit von Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft beim F+E-Vorhaben „Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme“ im Rahmen der KoopUIS (Absprachen MAF-UIS-Kooperation) in der Fassung vom 01.10.2012.
- /3/ Projekt GLOBUS (1994 – 1999):
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=92044&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /4/ Projekt AJA (2000 – 2004):
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=92043&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /5/ Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg. (2006): F+E-Vorhaben KEWA – Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt und Verkehr in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase I 2005/06. Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7250,
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=92042&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /6/ Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg. (2007): F+E-Vorhaben KEWA – Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase II 2006/07. Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7350,
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=92041&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /7/ Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg. (2008): F+E-Vorhaben KEWA – Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase III 2007/08. Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7420,
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=91145&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /8/ Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg. (2009): F+E-Vorhaben KEWA – Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase IV 2008/09. Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7500,
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=93128&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /9/ Mayer-Föll, R., Ebel, R., Geiger, W.; Hrsg. (2010): F+E-Vorhaben KEWA – Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase V 2009/10. Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7544,
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=96266&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /10/ Mayer-Föll, R., Ebel, R., Geiger, W.; Hrsg. (2011): F+E-Vorhaben KEWA – 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,
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=100222&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.

- /11/ Weissenbach, K., Ebel, R., Weidemann, R.; Hrsg. (2012): F+E-Vorhaben MAF-UIS – Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase I 2011/12. Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7616, <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90934/?COMMAND=DisplayDir&FIS=90934&OBJECT=104277&MODE=BER&ORDER=SEQNO>.
- /12/ Vereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg über die Kooperation bei Konzeptionen und Entwicklungen von Software für Umweltinformationssysteme (VKoopUIS) vom 19.12.2001 in der Fassung vom 28.11.2008, Bonn / Stuttgart.

WebUIS 3.0

Empfehlungen für eine zukunftsfähige Neuausrichtung der webbasierten Informationssysteme des UIS Baden-Württemberg

*C. Döpmeier; C. Greceanu; T. Schlachter; C. Schmitt; R. Weidemann
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen*

*F. Chaves; U. Bügel; J. Moßgraber; B. Schnebel; T. Usländer
Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe*

*W. Schillinger; M. Tauber; B. Nonnenmann; A. Koch; E. Schöpflin-Reichmann
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

*K. Zetzmann; R. Rossi
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart*

1. EINLEITUNG	11
2. AUSGANGSSITUATION	11
3. KONZEPTE UND EMPFEHLUNGEN FÜR EINE NEUAUSRICHTUNG	13
3.1 GRUNDLEGENDE ARCHITEKTUR	14
3.2 EMPFEHLUNGEN ZU ENTWICKLUNGSPLATTFORMEN UND LAUFZEITUMGEBUNGEN FÜR WEBANWENDUNGEN	16
4. ERSTE ERFAHRUNGEN IN PILOTPROJEKTEN	17
5. FAZIT UND AUSBLICK	18
6. LITERATUR.....	18

1. Einleitung

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg betreiben bereits seit 1996 Webangebote für das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW), um Umweltinformationen auf wirtschaftliche Weise für die Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Als Content-Management-System (CMS) wird bzw. wurde seit 2004 im Geschäftsbereich die Entwicklungsplattform WebGenesis vom Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) als technische Grundlage der Webpräsentationen der LUBW, des UM und vieler weiterer Fach- und Unterangebote eingesetzt.

Im Rahmen einer 2013 vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Fraunhofer IOSB unter Beteiligung der LUBW und des UM erstellten Studie *Web-UIS 3.0* zur Zukunftsfähigkeit der webbasierten Informationssysteme im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) /1/ wurde festgestellt, dass die damals bestehenden Systemversionen den Anforderungen heutiger Webanwendungen nicht mehr genügten und die Entwicklungsplattform in der damals vorhandenen aktuellsten Version nicht über alle Funktionalitäten verfügte, die man zur Modernisierung der existierenden Systeme benötigt.

Daher wurde als zentraler Teil der Web-UIS-Studie eine Konzeption erarbeitet, die als Grundlage für die Entwicklung des UIS BW hin zu einem modernen und zukunftsfähigen Internet-basierten Dienstleistungsangebot dient. Umweltinformationen werden künftig zunehmend nicht mehr primär für einen rein Browser-basierten Zugriff über Desktop-Computer bereitgestellt, sondern auch mobilen und anderen Anwendungen offene Schnittstellen zum Zugriff auf die Informationen bieten. Ein Kernaspekt ist dabei, dass alle Informationen bzw. Daten auf Dauer über offene serviceorientierte Schnittstellen modular und feingranular anderen Anwendungen zur gegenseitigen Nutzung bereitgestellt werden. Als weitere zentrale Ergebnisse beschreibt die Studie Konzepte, mit deren Hilfe Webanwendungen zukünftig wesentlich modularer und flexibler entwickelt und genutzt werden können.

In diesem Beitrag werden die wesentlichen Ergebnisse der Web-UIS 3.0-Studie vorgestellt. Hierbei werden zunächst die Ergebnisse der Evaluation der bestehenden Systeme sowie der Anforderungsanalyse dargestellt. Danach werden die wesentlichen Aspekte des Zukunftskonzeptes sowie die Empfehlungen zur Programmier- und Laufzeitumgebung erläutert. Im Anschluss werden erste Ergebnisse aus Pilotprojekten zur Umsetzung und Evaluation der zentralen Aspekte des Konzeptes vorgestellt, bevor Fazit und Ausblick den Beitrag beschließen.

2. Ausgangssituation

Zur Analyse der bestehenden Landschaft der webbasierten Informationssysteme des UIS BW wurde 2013 eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Systeme durchgeführt, d.h. die durch sie bereitgestellten Funktionalitäten und ihre technische Implementierung sowie verwendete Programmiersprachen und Grundsoftware (Frameworks) identifiziert. Dabei stellte sich heraus, dass vornehmlich Java-basierte Webanwendungen unter Verwendung von Teilkomponenten des Java Enterprise (JEE) Standards im (Produktions-)Betrieb genutzt wurden, die technisch jedoch auf älteren Versionen der eingesetzten Frameworks und Stan-

dards basierten und daher oftmals technologisch veraltet waren. Viele Systeme nutzten bzw. nutzen dabei noch als Programmier- und Laufzeitplattform die JEE-basierte Entwicklungsplattform WebGenesis.

Ein Vergleich der Systeme mit dem aktuellen „State of the Art“, der ebenfalls für die Web-UIS-Studie erhoben wurde und in dieser detailliert beschrieben ist, zeigte weiter, dass die Implementierung vieler Funktionalitäten in den bestehenden Systemen sowohl von den Bedienkonzepten als auch in Bezug auf ihre Implementierung ebenfalls veraltet sind.

Wesentliche Ergebnisse der Analyse sind u.a.:

- Veraltete, nicht-HTML5-konforme Weboberflächen, die nur für Webbrowser auf Desktoprechnern konzipiert sind und keine Unterstützung für mobile Endgeräte bieten
- Aus heutiger Sicht umständliche Bedienkonzepte, die die interaktiven Fähigkeiten moderner AJAX-basierter Weboberflächen nicht nutzen
- Webseiten lassen sich von Autoren nicht flexibel aus vorhandenen Inhaltselementen und funktionalen Bausteinen modular zusammensetzen. Insbesondere die Wiederverwendbarkeit von Inhalten ist dabei oft nicht gegeben. Dies limitiert die Flexibilität der Autoren, erzeugt Redundanzen oder Mehraufwand für Autoren.
- Generell vermissten Autoren eine Reihe von Standard-CMS-Funktionalitäten
- Fehlende Wiederverwendbarkeit von Funktionalitäten auf Programmiererebene: Jede Webanwendung ist ein Monolith, dessen Funktionalitäten sich nur schwer in anderen Anwendungen wiederverwenden lassen.
- Mangelnde Interoperabilität der Webanwendungen untereinander sowie fehlende standardisierte, serviceorientierte Schnittstellen zur flexiblen Verknüpfung von Systemen
- Bei der Analyse der Möglichkeiten zur Weiterentwicklung von Anwendungen zeigte sich, dass die verwendeten Systemversionen der Entwicklungsplattform bzgl. der eingesetzten JEE-Grundtechnologien veraltet waren und Grundfunktionalitäten, wie z.B. die Integration moderner AJAX-basierter Frameworks zur Weboberflächenprogrammierung, vermissen ließen.

Weiter zeigte eine Anforderungsanalyse unter Endnutzern, dass den existierenden Systemen und benutzten Programmierplattformen eine Reihe von Grundfunktionalitäten fehlten, um bestimmte Anforderungen der Nutzer, die bei anderen vergleichbaren Systemen längst zur Standardausstattung gehören, ohne größere Programmierarbeiten „out-of-the-box“ erfüllen zu können. Hier wurden von den Benutzern u.a. die folgenden Funktionalitäten genannt:

- Flexibles Benutzer- und Gruppenverwaltungssystem mit Anbindbarkeit an andere Systeme (z.B. für Single Sign On), komfortable Rollen-basierte Rechteverwaltung
- Trennung von Autoren- und Produktionssystemen mit automatischer Synchronisation von Inhalten (Staging), einer Versionierung von Inhalten und Möglichkeiten zur Definition von redaktionellen Workflows
- Komfortable modularisierte Verwaltung von beliebigen binären und Text-basierten Inhalten unabhängig von Webseiten, die diese Inhalte nutzen (Dokument- bzw. Assetmanagement); einfache, modularisierte und flexible Integration von solchen Inhalten in Webseiten unter Berücksichtigung der Wiederverwendbarkeit von Inhalten
- Komfortable Formular-gestützte Erstellung von Inhalten

- Standardmodule zur Darstellung und Präsentation von Inhalten z.B. in Form von aggregierten Blogseiten, Suchergebnissen, RSS- oder Media-Feeds, Slideshows oder anderer Formen von Mediengalerien, Teaser, News-Scroller, etc.
- Integration von Kalender- und Terminmanagement
- Integrierbarkeit von Inhalten aus sozialen Medien oder Netzwerken, wie Videos aus YouTube, Tweets von Twitter oder Anbindung an Facebook
- Bereitstellung von Elementen zur Suchmaschinenoptimierung (SEO), wie sprechende URLs oder maschinenlesbare Sitemaps
- Standardmodule zur Einbindung und Visualisierung von Daten innerhalb der Websysteme, wie z.B. Karten mit Fachlayern, Module zur Darstellung von Daten als Diagramme

In Bezug auf eine effiziente Nutzung einer Grund-IT-Infrastruktur zur Programmierung von modernen Webanwendungen zeigte die Analyse auch, dass hierzu die Unterstützung der folgenden Funktionalitäten als Grundbestandteile der verwendeten Infrastruktur bis zu dem Zeitpunkt der Studie nicht vorhanden war:

- Durchgängige Unterstützung von HTML5 und responsivem Design (z.B. durch Integration von Frameworks wie Bootstrap) sowohl bei der Darstellung von Webseiteneinhalten als auch bei der Programmierung von Design-Templates (Unterstützung für responsive Corporate Design-Vorlagen)
- Bereitstellung von Möglichkeiten sowie Kompatibilität der Grundinfrastruktur zur Verwendung von modernen UI-Bibliotheken für die Programmierung webbasierter Benutzerschnittstellen auf Basis von weitverbreiteten JavaScript-Frameworks
- Möglichkeiten, in sich geschlossene Funktionalitäten für Nutzer als wiederverwendbare Bausteine (z.B. Portlets oder Web-Widgets) bereitzustellen, die im laufenden Betrieb eines Systems installiert und von Autoren im Anschluss ohne Programmierkenntnisse genutzt werden können
- Durchgängige modularisierte Bereitstellung von Inhalten und Daten über serviceorientierte Programmierschnittstellen (REST-basierte Services) sowie die Nutzung solcher Services durch andere Websysteme und Anwendungen

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Analyse wurde dann im Rahmen der Web-UIS 3.0-Studie ein Zukunftskonzept erarbeitet, wie eine zukünftige webbasierte Infrastruktur des UIS BW bzgl. ihrer verteilten IT-Architektur aufgebaut werden sollte, welche Grundinfrastrukturen hierfür nötig sind und welche Empfehlungen bei der Programmierung zukünftiger Webanwendungen beachtet werden sollen, um den aktuellen Anforderungen der Nutzer gerecht zu werden.

Die wesentlichen Aspekte dieses Zukunftskonzeptes werden im nächsten Kapitel genauer beschrieben.

3. Konzepte und Empfehlungen für eine Neuausrichtung

Das in der Web-UIS 3.0 Studie ausgearbeitete Konzept setzt auf eine konsequente Weiterentwicklung des UIS BW hin zu einer lose gekoppelten serviceorientierten, webbasierten Dienstleistungsinfrastruktur mit dazugehörigen Web- und mobilen Anwendungen, bei der nicht nur rein informationelle Angebote für die Öffentlichkeit über Services und Webanwen-

dungen bereitgestellt werden, sondern Daten und auch Fachanwendungslogik im Sinne einer serviceorientierten Softwareinfrastruktur als Dienstleistung universell verfügbar gemacht werden, damit diese dann in verschiedenen Anwendungen genutzt werden können. Sowohl unstrukturierte Informationsbausteine, wie HTML-Beschreibungstexte für Webseiten, als auch binäre Dokumente, Bilder, andere Medieninhalte oder sogar einzelne Datensätze (z.B. aktuelle Messdaten an einem bestimmten Standort) sollten auf Dauer feingranular über Services als Ressourcen bereitgestellt und in Anwendungen über Services abgerufen und flexibel verknüpft werden können.

Dies reduziert nicht nur die Redundanz solcher Informationsbausteine bzw. von Fachlogik in Anwendungen und damit deren Entwicklungskosten, sondern ermöglicht auch die einfache Wiederverwendung in ganz unterschiedlichen Frontendanwendungen, wie mobilen Apps oder Webanwendungen in unterschiedlichen Websystemen, wie CMS, Portalen oder Fachanwendungen. Die in bestimmten Situationen sinnvolle Nutzung externer Dienste, z.B. von Cloud-basierten Dienstangeboten wie der Google Maps Engine [2], reduziert dabei ebenfalls wesentlich Entwicklungskosten, spart Entwicklungszeit und bringt andere Vorteile, wie eine permanente Verfügbarkeit von Internet-Datendiensten, ohne dass die eigene Rechnerinfrastruktur ständig zur Verfügung stehen muss.

Der Vorschlag in der genannten Studie setzt daher auf eine durchgehende serviceorientierte Architektur für das Web-UIS 3.0.

3.1 Grundlegende Architektur

Diese Architektur sieht vor, dass an Stelle einer Vielzahl von nicht miteinander verknüpften Webanwendungen eine serviceorientierte Dienstleistungsinfrastruktur von lose koppelbaren Grunddiensten und internen webbasierten Fachanwendungen mit Dienst-orientierten Schnittstellen aufgebaut wird, auf die von Frontend-Webanwendungen, wie CMS und Portalen, die integrierte Zugänge zu Informationen und fachlichen Anwendungen für bestimmte Zielgruppen bereitstellen, zugegriffen wird (siehe Abbildung 1).

Hierbei ist die gesamte entstehende Softwareinfrastruktur durchaus als logische Einheit zu sehen, für die auf Dauer ein Gesamtkonzept aufeinander abgestimmter Dienste und diese nutzender Anwendungen entworfen werden muss. Alle Informationen und Daten sollten dabei möglichst modular und feingranular von den Services als eigenständig nutzbare Dienstleistungen angeboten werden (SOA-Prinzip), jedoch durch Harmonisierung und Abgleich der Informationsmodelle über die einzelnen Dienste hinweg von konsumierenden Anwendungen sinnvoll verknüpft werden können. Dies lässt sich z.B. durch Linked-Data-Ansätze, wie sie im semantischen Web angewendet werden, auch technisch instrumentieren.

Die (UIS-)internen Services lassen sich an Stellen, wo dies sinnvoll ist, durch externe über das Internet bereitgestellte Dienstleistungsangebote oder durch kommerzielle hinzukaufbare Produkte, die z.B. im Intranet bereitgestellt werden können, ergänzen (wie z.B. der Google Search Appliance als Suchmaschine). Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn die Eigenentwicklung eines solchen Dienstes im Intranet zu aufwändig wäre oder wenn der Betrieb einer Software innerhalb der eigenen Infrastruktur mit gewünschter Quality of Service nicht möglich ist.

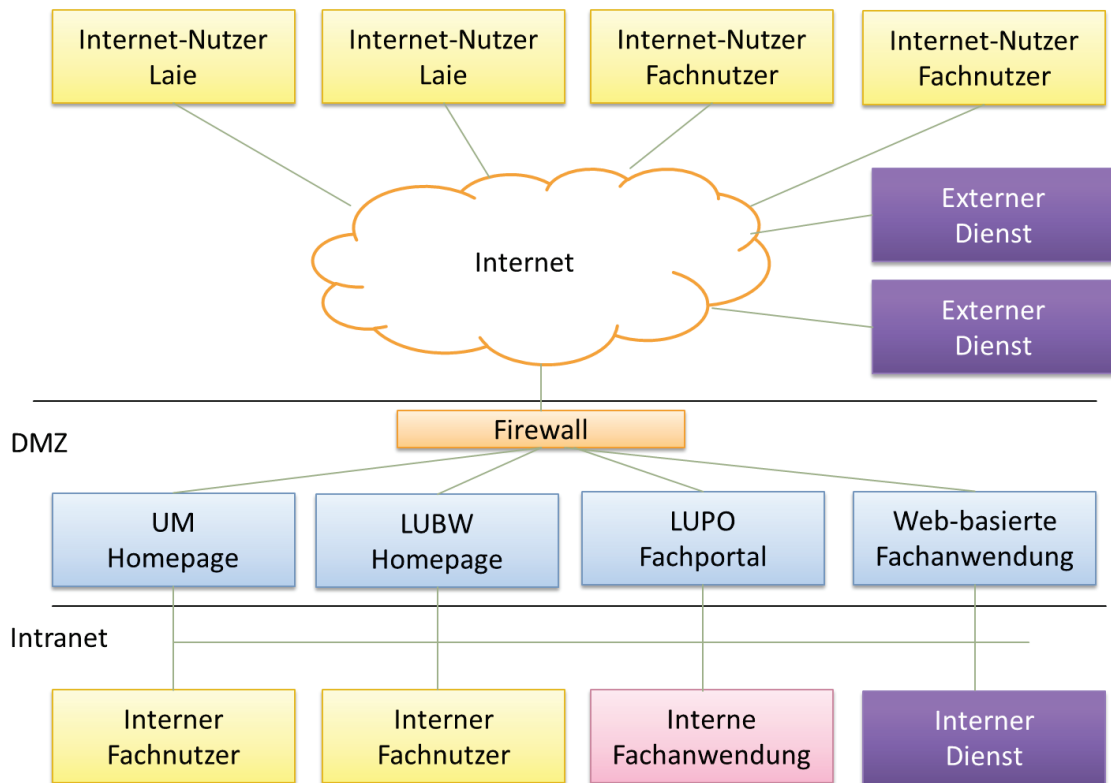


Abbildung 1: Zusammenspiel einzelner Systeme im zukünftigen Web-UIS

Aufgabe von Fachanwendungen und Frontend-Webanwendungen als Nutzerschnittstelle ist es, Informationen und Daten im jeweiligen Nutzungskontext sinnvoll zu verknüpfen und dem Nutzer ergonomisch für die jeweiligen Nutzungszwecke integriert anzubieten. Dabei wird eine Fachanwendung den Nutzern eine detailliertere und funktional reichere Nutzungsoberfläche anbieten, mit der die Daten oftmals nicht nur recherchiert, sondern auch editiert werden können, während sich Web-Frontendanwendungen für den allgemeinen Nutzer hier eher auf übersichtsartige Darstellungen der Informationen konzentrieren und den Nutzer bei Bedarf an Fachinformationssysteme weiterleiten, die detailliertere Informationen bieten. Aber auch auf Ebene der Web- und Fachanwendungen sollte die angebotene Funktionalität modular und wiederverwendbar implementiert sein, so dass sich Anwendungsmodul in verschiedenen Anwendungen gemeinsam nutzen lassen. Weiter sollten diese Module die Nutzung durch verschiedene Clients, Desktop-Browser, mobile Geräte oder in mobilen Anwendungen erlauben.

Eine solche modularisierte Struktur von Webanwendungen lässt sich z.B. durch Technologien wie Web-Widgets und Portlets erreichen, wie sie in Portalservern und Content Management Systemen als Laufzeit- und Entwicklungsplattformen für Webanwendungen häufig verwendet werden. Solche Entwicklungsplattformen für Webanwendungen mit Portalcharakter können dabei alle wesentlichen Daten und Funktionalitäten, die Nutzer benötigen, nicht nur über Widgets oder Portlets für den Nutzer bereitstellen, sondern für den Zugriff auf die Daten auch benötigte Hilfsdienstleistungen (z.B. Proxy und Autorisierungshilfen) bereitstellen oder eigene Funktionalitäten wiederum selbst als Services anbieten. Durch die angebotenen Services können die Portale dann wiederum von externen Anwendungen und mobilen Applikationen genutzt werden, die den Anwendern ihrerseits Daten und Funktionalitäten (ggf. mit einem Mehrwert) zur Verfügung stellen. Auf diese Weise können von Anwendern nicht nur Webbrowser, sondern auch native Anwendungen zum Zugang zu Daten verwendet werden.

3.2 Empfehlungen zu Entwicklungsplattformen und Laufzeitumgebungen für Webanwendungen

Um die Wiederverwendbarkeit von Funktionalitäten über verschiedene Webanwendungen hinweg zu erreichen, sollten die Fachanwendungen und Frontend-Webanwendungen gemäß den Empfehlungen der o.g. Studie nach Möglichkeit auf einigen wenigen technischen Grundinfrastrukturen basieren. Für komplexere Anwendungen bieten dabei Java-basierte Webanwendungsinfrastrukturen, wie Portalserver, die auf dem Java Enterprise (JEE) Standard basieren, optimale Bedingungen, da der JEE-Standard einerseits sehr viele für die Programmierung von modernen Webanwendungen benötigte Grundfunktionalitäten bereits mit sich bringt und zusätzlich eine Vielzahl qualitativ hochwertiger Open-Source-Frameworks diese Funktionalitäten ergänzen, so dass sich sämtliche Anwendungsbereiche im UIS BW damit gut abdecken lassen (siehe Abbildung 2).

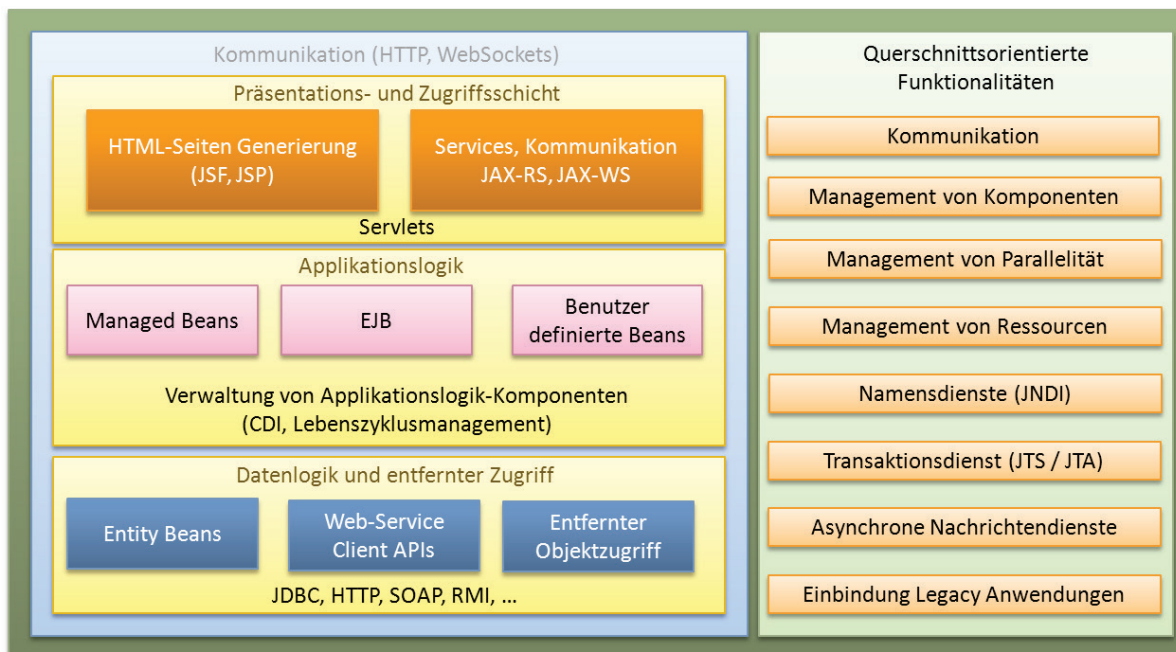


Abbildung 2: Die Grundfunktionalitäten einer JEE-Entwicklungsumgebung in der Übersicht

Da Java-basierte Portalserver bereits Konzepte für die Modularisierung der Funktionalitäten als eigenständige Komponenten (funktionale Erweiterungen, Portlets, Web-Widgets), die sich zur Laufzeit im System installieren bzw. de-installieren lassen, mitbringen, lassen sich neue Funktionalitäten auf deren Basis modular und wiederverwendbar realisieren und für Autoren und Benutzer flexibel und ergonomisch in Webseiten anwenden. Dabei bieten solche Portalserver schon eine ganze Reihe der komplexeren Funktionalitäten an, die von Systembetreibern für größere Anwendungen benötigt werden, z.B. Möglichkeiten für Single Sign On, Versionierung von Inhalten, Staging, etc. Auch viele gängige CMS-Funktionalitäten (siehe Anforderungen) werden von diesen Systemen durch vorhandene Grundmodule oder Erweiterungen bereits bedient.

Für weniger komplexe Webanwendungen, wie reine Homepagesysteme, die im Wesentlichen öffentlichkeitsorientierte textuelle und mediale Inhalte bereitstellen, lassen sich auch gängige Content-Management-Systeme, z.B. auf Basis von PHP, nutzen. Diese implementieren in der Regel ebenfalls ein Erweiterungskonzept, mit dem sich das System durch zusätzliche Komponenten erweitern lässt. Dabei gibt es für Systeme wie TYPO3, Drupal™

oder Joomla!® bereits eine Fülle von Erweiterungen, mit denen sich viele Grundfunktionalitäten „out of the box“ bedienen lassen. Für die Programmierung komplexerer Fachlogik sind diese PHP-Systeme aber eher weniger geeignet.

Unter Nutzung rein auf Webtechnologien basierender Programmierkonzepte (typischerweise JavaScript-basiert) lassen sich auch sehr modulare, wiederverwendbare funktionale Komponenten für webbasierte Anwendungen schreiben, die sowohl in Java-basierten Portalservern als auch in PHP-basierten Webanwendungen auf einfache Art und Weise genutzt werden können, sogenannte Web-Widgets. Daher empfiehlt die Studie die Verwendung von Web-Widgets in Anwendungssituationen, in denen eine möglichst große Wiederverwendbarkeit von webbasierten UI-Funktionalitäten gegeben sein soll. Diesen Ansatz greifen u.a. die Pilotprojekte zur Machbarkeitsanalyse der vorgestellten Konzepte auf, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

4. Erste Erfahrungen in Pilotprojekten

Um die Aussagen der Web-UIS 3.0-Studie zu überprüfen, wurden für das UIS BW einige Pilotprojekte aufgesetzt, in denen die wichtigsten Teilaspekte des Konzeptes prototypisch umgesetzt und an realen Anwendungen verifiziert werden sollen.

Eines der zentralen Projekte ist hierbei das länderübergreifende Projekt LUPO. In diesem soll prototypisch das Landesumweltportal Baden-Württemberg auf eine zeitgemäße Java-basierte Portalentwicklungsplattform (Liferay Portal) portiert und hierbei durchgängig modular und serviceorientiert gemäß der Web-UIS 3.0-Studie reimplementiert werden. Bereits an den ersten Versionen des Prototyps zeigte sich, dass die dabei verwendete Liferay-Plattform sowie die Umsetzung der Modularisierung der Anwendungsfunktionalitäten unter Verwendung von Services und Widgets den Programmierern völlig neue Möglichkeiten eröffnete, komplexe Informationen innerhalb des Portals dynamisch zu Webseiten zu aggregieren. Dabei lassen sich mit den entwickelten Konzepten für den Endnutzer Funktionalitäten implementieren, die die Benutzerfreundlichkeit des Umweltportals erheblich steigern. Nach einer ersten Demonstration des Prototyps vor Vertretern der an der LUPO-Kooperation beteiligten Bundesländer haben mittlerweile alle am LUPO-Entwicklungsverbund teilnehmenden Bundesländer den Wunsch geäußert, dass ihre Systeme mittelfristig auf die neue Plattform umgestellt werden sollen, da die Vorteile des neuen Ansatzes offensichtlich sind. Eine genauere Beschreibung der Liferay-Portalsoftware und der Pilotprojekte, die diese Software für ihren Einsatz im Land Baden-Württemberg testen, findet sich in einem weiteren Beitrag dieses Berichtes /3/.

Eine detailliertere Beschreibung der in dem Portal-Prototyp umgesetzten Modularisierungskonzepte auf Basis von Web-Widgets findet sich ebenfalls in einem Beitrag dieses Berichts /4/. Dieser detailliert nicht nur das im Liferay-Prototyp umgesetzte Widget-Konzept, sondern zeigt auch auf, wie solche Widgets in ähnlicher Form bereits im Umweltportal Nordrhein-Westfalen umgesetzt und erprobt wurden, das zurzeit noch mit WebGenesis betrieben wird. Dieser Fakt verdeutlicht, dass sich Widgets in beliebigen Webanwendungen nutzen lassen und nicht unbedingt eine (bestimmte) Portalserverinfrastruktur benötigen.

In einem weiteren Pilotprojekt wird ein serviceorientiertes Backend-System für die mobile App „Meine Umwelt“ entwickelt, das ebenfalls mit Liferay als Entwicklungsplattform realisiert wird /5/. Ziel ist es hierbei, modularisierte Backend-Dienste für die Administration der Datenquellen und -senken der App zu entwickeln, auf die Fachleute der Umweltbehörden, aber

auch Endnutzer der App über das Web zugreifen können. Dabei wird darauf geachtet, dass sich in Bezug auf die Wiederverwendung und Modularisierung der Funktionalitäten eine möglichst große Synergie zwischen den Projekten LUPO und „Meine Umwelt“ ergibt. Beide Systeme sollen dieselben Komponenten und Datendienste nutzen können und (wo möglich) gemeinsame Web-Widgets verwenden.

Im Rahmen der Evaluation der Nutzung von Cloud-Diensten werden schließlich sowohl im LUPO-Projekt als auch für die „Meine Umwelt“-App auf der Google Cloud bereitgestellte Datendienste genutzt /2/. So wurden z.B. zur Darstellung von Karten in den Portalen ein Kartenservice und ein zugehöriges Web-Widget entwickelt, mit dessen Hilfe beliebig komplexe Karten bestehend aus Layern, die z.B. über die Google Maps Engine oder als Fusiontables angeboten werden, in Portalen angezeigt werden können. Diese Lösung hat ebenfalls bereits gezeigt, dass die Nutzung von externen Cloud-Diensten nicht nur eine sehr gute Performanz und hohe Verfügbarkeit bietet, sondern in Kombination mit dem Widget-Konzept eine schnelle Implementierung modularer UI-Komponenten zur Integration in Webanwendungen bietet, über die darin Daten flexibel und hochmodern dargestellt werden können.

5. Fazit und Ausblick

Die Pilotprojekte zur Evaluation der Konzepte der Web-UIS 3.0-Studie haben bereits gezeigt, dass die zentralen Konzepte der Studie mehr als tragfähig sind, und eine wesentlich schnellere, innovativere und zukunftsfähige Entwicklung von UIS-Webanwendungen gemäß dem gewollten modularen Ansatz ermöglichen. Auch die für die Pilotimplementierungen verwendete Liferay-Plattform hat dabei in den Pilotprojekten bereits ihre Einsatztauglichkeit bewiesen und gezeigt, dass man auf ihrer Basis auch hochkomplexe Anwendungssituationen schnell und einfach implementieren kann. Daher scheint zu diesem Zeitpunkt eine vollständige Migration der auf dem LUPO-Baukasten basierenden Landesumweltportale auf die Liferay-Portalplattform nur noch eine Frage der Zeit zu sein. Diese Migration wird dabei in Zukunft das Potential dieser Portalanwendungen weiter erschließen und bietet auch eine gute Vorlage, um weitere UIS-Webanwendungen, wie z.B. die Homepage der LUBW, dann ebenfalls auf die neue Plattform umzustellen.

6. Literatur

- /1/ Döpmeier, C. et al. (2013): Konzeption Web-UIS 3.0. Interner Bericht, http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/content/107754/Konzept-Webuis-3_0_v10_20130521.pdf.
- /2/ Schlachter T. et al. (2014): Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /3/ Döpmeier, C. et al. (2014): Portalplattform Liferay – Erprobung neuer Portaltechnologien für E-Government-Portale der Landesverwaltung Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /4/ Schlachter T. et al. (2014): LUPO – Weiterentwicklung der Landesumweltportale. In diesem Bericht.
- /5/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die Meine Umwelt-App. In diesem Bericht.

Portalplattform Liferay

Erprobung neuer Portaltechnologien für E-Government-Portale der Landesverwaltung Baden-Württemberg

C. Döpmeier; C. Greceanu; T. Schlachter; C. Schmitt
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

W. Schillinger; M. Tauber
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

K. Zetzmann; R. Rossi; K. Weissenbach
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart

F. Schiele; R. Ebel; A. Hermann; S. Jaud
Innenministerium Baden-Württemberg
Willy-Brandt-Str. 41
70173 Stuttgart

1. EINLEITUNG	21
2. LIFERAY PORTAL.....	22
3. ERPROBUNG DER GRUNDLEGENDEN KONZEPTE ANHAND AUSGEWÄHLTER PILOTPROJEKTE	23
3.1 MEIN SERVICE-BW.....	23
3.2 PLANUNGSREGISTER	26
3.3 EINE NEUE PORTALPLATTFORM FÜR DIE LANDESUMWELTPORTALE.....	28
3.3.1 <i>Modularisierung von Inhalten und deren Verknüpfbarkeit über beschreibende Metadaten</i>	<i>29</i>
3.3.2 <i>Interaktion mit den Nutzern.....</i>	<i>32</i>
4. FAZIT	34
5. LITERATUR.....	34

1. Einleitung

2013 wurde vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) unter Beteiligung der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz sowie des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM) eine Studie zur Zukunftsfähigkeit der webbasierten Informationssysteme im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) /1/, /2/ erstellt. Ein zentrales Ergebnis der Studie war es, dass viele der im UIS BW bereitgestellten Web-Anwendungen historisch bedingt den Anforderungen an heutige Systeme nicht mehr genügen. Die zur Erstellung dieser webbasierten Informationssysteme vornehmlich verwendete WebGenesis-Entwicklungsplattform verfügte in der damals aktuellsten Version nicht über alle Funktionalitäten, die für eine Modernisierung der existierenden Systeme benötigt werden.

Daher wurde als zentraler Teil der genannten Web-UIS-Studie eine Konzeption erarbeitet. Diese dient als Grundlage für die Entwicklung des UIS BW hin zu einem modernen und zukunftsfähigen Internet-basierten Dienstleistungsangebot. Über dieses sollen zukünftig Umweltinformationen nicht mehr primär für einen rein Browser-basierten Zugriff über Desktop-Computer bereitgestellt werden, sondern es sollen auch offene Schnittstellen den Zugriff auf die Informationen über mobile und andere Anwendungen erlauben (siehe /1/, /2/).

Im Rahmen der Studie wurden neben dem bisher verwendeten System WebGenesis des IOSB und dem Content Management System (CMS) TYPO3, das für das Landesportal Baden-Württemberg eingesetzt wird, weitere Laufzeitumgebungen und Entwicklungsplattformen für Webanwendungen daraufhin untersucht, was heute bereits mit moderner Portal-Software realisierbar ist. Dabei zeigte die Open-Source-Software *Liferay Portal* als alternative Java-basierte Lösung zum Aufbau von Enterprise-Portalen in den Vergleichen hohes Potential. Liferay gehört laut einer Studie von Gartner Inc. von 2012 /3/ als einzige Open-Source-Portal-Software zu den führenden Web-Portallösungen und wird in der „Open Government Data Deutschland“-Studie des Bundesministeriums des Innern (BMI) /4/ als Open-Source-Lösung für die Programmierung komplexerer Behördenangebote empfohlen. Liferay wird weiter in einigen Portalen der öffentlichen Verwaltung, z.B. LEO-BW, dem landeskundlichen Informationssystem für Baden-Württemberg¹ und GovData, dem Datenportal für Deutschland², bereits erfolgreich eingesetzt.

Daher wurden im Rahmen der MAF-UIS-Forschungskooperation (Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme) einige Pilotprojekte aufgesetzt, in denen die Eignung von Liferay Portal als zukünftige Laufzeit- und Entwicklungsplattform für die webbasierten Anwendungen im UIS überprüft werden sollen. Von diesen wird im Folgenden nur das „LUPO-Liferay“-Projekt, dessen Ziel ein stark verbesserter und zukunftsorientierter, vollständig modularer Baukasten von funktionalen Modulen zum Aufbau von Landesumweltportalen (LUPO) ist, vorgestellt, da in dessen Kontext zentrale Konzepte auch für die anderen Pilotprojekte entwickelt werden. Den Ergebnissen des „LUPO mobil Backend“-Projektes, in dem eine Webanwendung auf Basis von Liferay als Konfigurations- und webbasiertes Backendsystem für die Administratoren und Nutzer der Umwelt-App „Meine Umwelt“ entwickelt wird, widmet sich ein eigener Beitrag in diesem Bericht /5/.

¹ <http://www.leo-bw.de>

² <http://www.govdata.de>

Das Innenministerium (IM) in Baden-Württemberg setzt Liferay ebenfalls in den zwei Projekten „Mein Service-BW“ und „Planungsregister BW“ ein. Da sich aus der gemeinsamen Nutzung der „Liferay Portal“-Software Synergieeffekte für alle Portale der Landesverwaltung ergeben könnten, werden in diesem Beitrag auch die IM-Liferay-Projekte in zwei Unterkapiteln beschrieben.

2. Liferay Portal

Liferay Portal /6/ ist eine Entwicklungs- und Laufzeitplattform für den Aufbau von webbasierten Businesslösungen und Informationssystemen gemäß dem Java Enterprise Portalstandard. Die Software basiert auf dem JEE-Standard und setzt einen Java-Webapplikationsserver als Laufzeitumgebung voraus.

Als Java-basierte Portal-Software läuft Liferay Portal auf allen gängigen Hardwareumgebungen und Betriebssystemen (Linux, Mac, Windows, Solaris) und auch in Cloud-Umgebungen, die diese Betriebssysteme im Rahmen ihrer Infrastructure as a Service (IaaS)-Angebote unterstützen. Zur Datenhaltung lassen sich ebenfalls fast alle gängigen Datenbanksysteme verwenden. Auch in Bezug auf die Auswahl des JEE-Applikationsservers ist Liferay sehr flexibel und unterstützt sowohl gängige kommerzielle als auch Open-Source-Varianten.

Liferay Portal selbst ist einerseits Anwendungsentwicklungsumgebung und Portalframework, andererseits unterstützt es Standardfunktionalitäten zum Content Management und für soziale Gruppenarbeit. Weiter bietet Liferay Portal eine Vielzahl von Integrationsschnittstellen zu Systemen, wie Lotus Notes, Microsoft Sharepoint, Alfresco Dokumentenmanagementsysteme oder zur Integration von Werkzeugen zur Business Workflow Automatisierung. Daher lassen sich mit dem Liferay Portal sowohl webbasierte Informationssysteme für Endnutzer (wie Homepages, Informationsportale) als auch eigene webbasierte Anwendungen, wie Customer Relationship Management Anwendungen, Enterprise Resource Planungssysteme, Enterprise Wissensdatenbanken etc. implementieren.

Als Portalsoftware bietet Liferay Portal standardisierte Schnittstellen zur Integration verschiedener Einzelanwendungen innerhalb einer Webseite über Portlets (basierend auf dem Java Portlet Standard) oder als Social Gadgets gemäß der Open Social Standardisierung. Beide Technologien lassen sich ebenfalls sehr einfach in Kombination mit Web-Widgets nutzen. Portlets, Gadgets und Web-Widgets kommunizieren mit Servern zum Datenaustausch unter Verwendung von asynchronen JavaScript-Aufrufen. Durch die durchgehende Unterstützung der Serviceorientierung und von Modularisierungskonzepten können solche Anwendungen dabei serviceorientiert und sehr modular implementiert werden, wobei einzelne Bestandteile einen hohen Grad an Wiederverwendbarkeit aufweisen. Das sind aber gerade wesentliche Forderungen an eine Entwicklungs- und Laufzeitinfrastruktur, wie sie bereits in der Einleitung beschrieben wurden.

Im Rahmen der UIS-Pilotprojekte wird die zu diesem Zeitpunkt aktuellste Version 6.2 eingesetzt, mit der die Liferay-Infrastruktur grundlegend modernisiert und auf den aktuellen Stand der Technik gebracht wurde. Eine sehr wesentliche funktionale Modernisierung ist hierbei, dass die Liferay-Weboberflächen mit dieser Version durchgehend auf die Unterstützung des HTML5-Standards sowie eines „responsive design“ ausgelegt wurden. Dabei wurden das Twitter Bootstrap Framework und weitere zugehörige Werkzeuge zur HTML-Programmierung

rung, wie SASS, in das von Liferay verwendete HTML-Oberflächenframework AlloyUI integriert.

Damit erlaubt Liferay ab der Version 6.2 die Entwicklung von Webanwendungen mit „responsive design“, die vom Desktopbrowser bis zum Smartphone nutzbar sind.

3. Erprobung der grundlegenden Konzepte anhand ausgewählter Pilotprojekte

In diesem Kapitel sollen anhand der in der Einleitung erwähnten Beispielprojekte wesentliche Eigenschaften der „Liferay Portal“-Software vorgestellt werden.

Ein zentrales Thema beim „Mein Service-BW“-Projekt ist dabei die Integrierbarkeit von Liferay mit anderen Anwendungen, insbesondere einem zentralen Identity-Management-System. Dieses ließe sich in Zukunft auch für weitere E-Government-Portale nutzen.

3.1 Mein Service-BW

Das Innenministerium Baden-Württemberg hat ein Identity-Management-System (IDM) entwickelt, das – nicht nur - im Portal service-bw zur Benutzeridentifikation eingesetzt werden soll. In der Landesverwaltung Baden-Württemberg soll damit im Rahmen von service-bw³ ein landesweit nutzbares Identity-Management-System bereitgestellt werden, was in verschiedene andere Webanwendungen integriert werden kann.

Ausgeführt wurden die Arbeiten im Auftrag des Innenministeriums Baden-Württemberg durch den Generalunternehmer von service-bw T-Systems mit dem Unterauftragnehmer SoftCeed. Anlass dafür gab das Kooperationsprojekt TrustedLink des Innenministeriums Baden-Württemberg und des österreichischen Bundeskanzleramts.

Im Rahmen des Projekts TrustedLink wurde das bisherige mein-service-bw 2.0 (MSBW) weiterentwickelt. MSBW-Benutzer können einen Dokumentensafe, eine gesicherte Kommunikation mit Teilen der Landesverwaltung und eine elektronische Prozessplattform nutzen, um E-Government-Verfahren vollelektronisch anzuwenden (z.B. das Verfahren „Selbständigkeit-Online“ mit Inanspruchnahme des Einheitlichen Ansprechpartners (EA)⁴).

Mit Hilfe eines TrustedLink wird die gegenseitige elektronische Identifikation zwischen Nutzern des baden-württembergischen Portals service-bw und dem vergleichbaren österreichischen Portal⁵ ermöglicht. Realisiert wurde der TrustedLink mittels eines auf dem SAML-Standard (Security Assertion Markup Language) basierenden Single-Sign-On (SSO)-Verfahrens. Zur Realisierung kam das Shibboleth-Framework zum Einsatz, das den SAML-Standard umsetzt. Als Front-End wird die Portalplattform Liferay eingesetzt.

Der Prototyp wurde erstmals auf der CeBIT 2013 gezeigt und von österreichischen Messebesuchern erfolgreich genutzt.

Die Erfahrungen mit dem CeBIT-Prototypen wurden zur Optimierung der Implementierung und dann für die Entwicklung von MSBW 3.0 genutzt.

³ <http://www.service-bw.de>

⁴ Einheitlicher Ansprechpartner http://ec.europa.eu/internal_market/eu-go/index_de.htm

⁵ <http://www.help.gv.at>

Die Migration der Bestandskonten aus dem bisherigen MSBW 2.0 ist wegen der sehr weitreichenden individuellen Verschlüsselung der Benutzerkonten sehr komplex. Insbesondere kann nur der Benutzer während einer Sitzung im angemeldeten Modus umgestellt werden. Auch stellt die Integration des elektronischen Personalausweises als zusätzliche Anmelde-möglichkeit mit der Identifikation und dem Übertragen der autorisierten Personendaten eine besondere Herausforderung dar. Die Implementierung der Kommunikationsschnittstellen ist nicht nur sehr aufwändig, sondern wegen der laufenden technologischen Umstellung bei den Partnern Bundesverwaltungsamt, Fa. Init und der Bundesdruckerei langwierig und schwierig.

Für MSBW 3.0 hat sich, basierend auf den bereits erprobten und erläuterten Komponenten Shibboleth und Liferay Portal die in Abb. 1 dargestellte Dienste-Architektur mit den Komponenten eines übergreifenden Identity-Managements für „Externe Fachanwendungen“ und deren Daten ergeben:

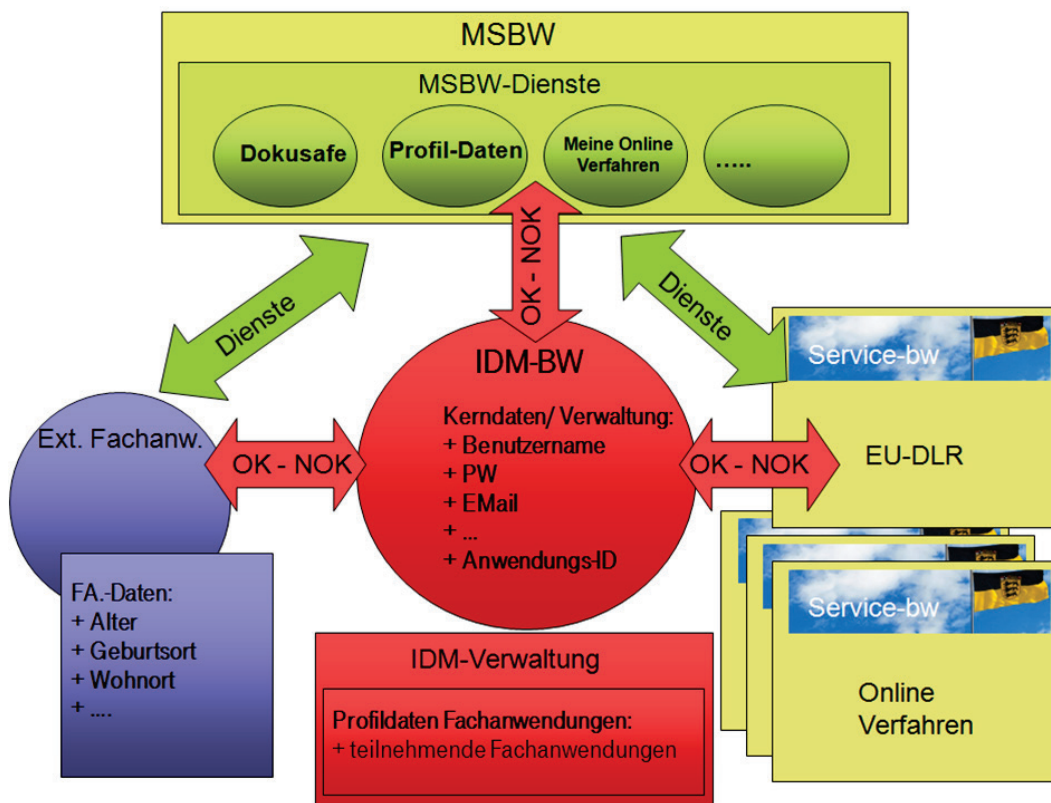


Abbildung 1: Schema der Dienste von MSBW und dessen IDM-BW

Gegenüber dem bisherigen MSBW 2.0 ist das Identity Management von MSBW 3.0 (IDM-BW) gekapselt und so ausgelegt, dass neben service-bw und dessen Online-Verfahren (vor allem die Umsetzung der EU-Dienstleistungsrichtlinie „Selbständigkeit-Online“) beliebige weitere Fachanwendungen direkt teilnehmen und auch eigene Fachdaten bereitstellen können.

Eine Registrierung am IDM-BW aus einer externen Fachanwendung heraus führt zum Anlegen eines Kontos auf der zentralen IDM-BW-Plattform. Notwendige Einwilligungen (Nutzungsbedingungen, AGBs) werden dann über den Nutzerdialog aus der externen Fachanwendung heraus erteilt. Die Verwaltungsfunktionalitäten des Single-Sign-On-Frameworks (SSO-Framework) erlauben die Pflege der Nutzer-Kerndaten sowie der Kerndaten der ange-bundenen Fachanwendungen. Die Anmeldung an MSBW bzw. den Fachanwendungen erfolgt standardmäßig über die Anmeldeseite des SSO-Frameworks.

Die Oberfläche von MSBW 3.0 wurde mit Hilfe des Liferay-Frameworks unter Beachtung des neuen Styleguide des Landes Baden-Württemberg implementiert. Die Usability der Anwendung wird auf Basis dieser Technologie gegenüber dem Vorgänger verbessert und durchgängiger gestaltet (Drag&Drop für das Verschieben von Dokumenten, Filtern, Sortieren etc.). Um eine bessere Integration von MSBW in service-bw zu erreichen, wurden dort Anpassungen vorgenommen. Nach dem Anmelden an MSBW bleibt der Benutzer auf den Seiten von service-bw und ist gleichzeitig bei allen mit dem IDM verbundenen Portalen angemeldet. Die MSBW-Dienste werden für den angemeldeten Benutzer oberhalb der Inhalte von service-bw über ein Menü in einer Statusleiste angeboten, die auch einen Anmeldestatus zeigt (Abb. 2). Unter den angebotenen Diensten in diesem Menü findet sich auch der Dokumentensafe des MSBW 3.0, der über die Liferay-eigene Dokumentverwaltung implementiert ist (Abb. 3).

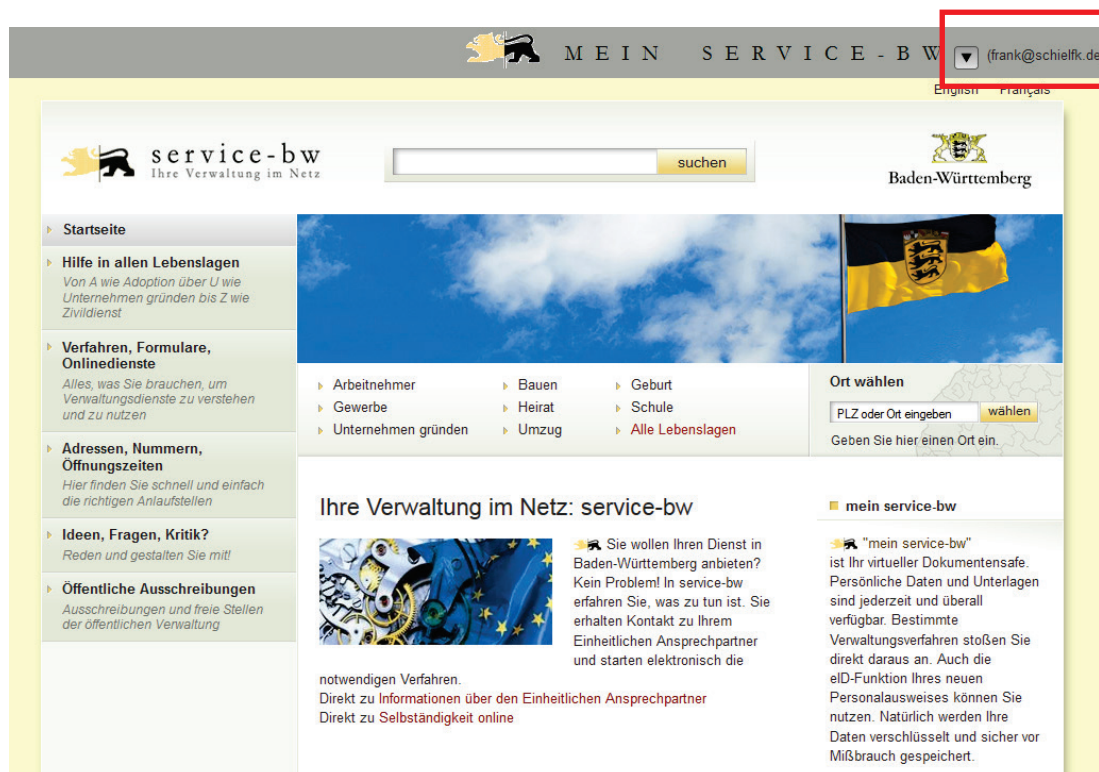


Abbildung 2: service-bw nach dem Anmelden bei MSBW mit der oben eingefügten Statusleiste

Als Fazit zeigt sich, dass die Realisierung von MSBW mit der Nutzung eines Standard-SSO-Frameworks und der Konzentration auf die wesentliche Kernfunktion eines ID-Managements eine sinnvolle Entscheidung war, die die Teilnahme weiterer Partner und Kooperationen mit anderen IDM-Systemen ermöglicht.

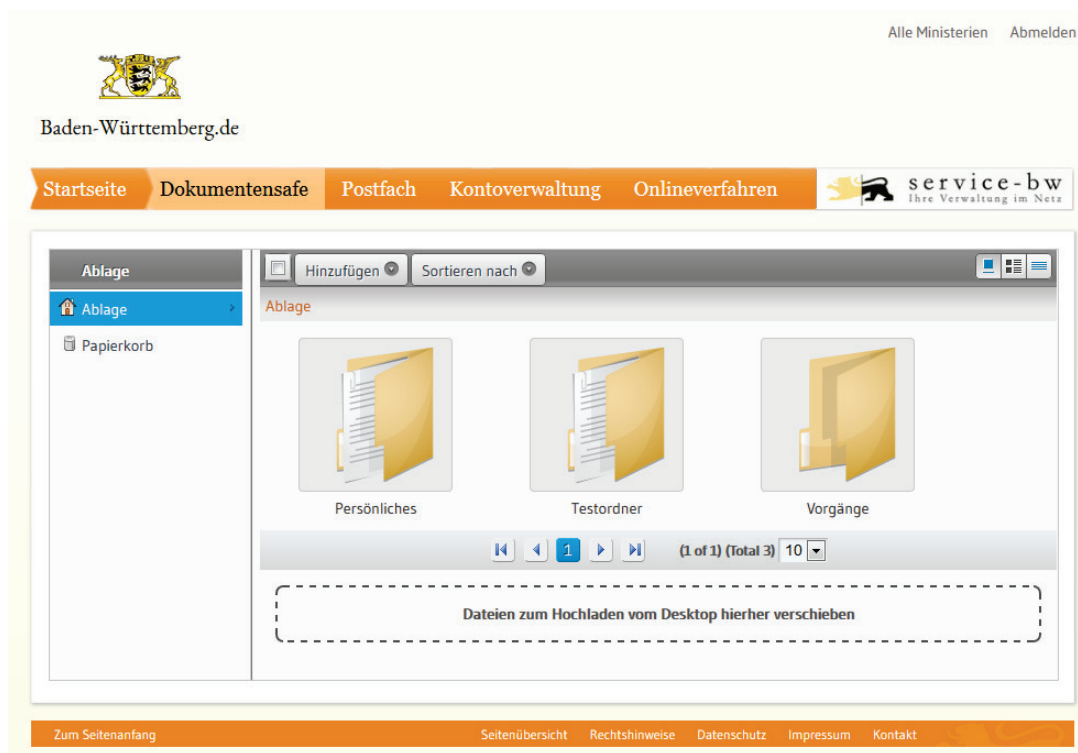


Abbildung 3: MSBW 3.0 – Portalseite mit dem Dokumentensafe im neuen Design

3.2 Planungsregister

Das Planungsregister Baden-Württemberg entstand auf Initiative des Staatsministeriums. Es wurde vom Innenministerium Baden-Württemberg realisiert. In einem Internet-Portal werden den Bürgerinnen und Bürgern Informationen zu laufenden Planungsvorhaben des Landes und der Kommunen gezeigt (vgl. Abb. 4). In dem aktuellen Prototyp werden derzeit Informationen aus einigen Landkreisen und Kommunen angeboten, um erste Erfahrungen zu sammeln. Ende 2014 soll das Portal in eine öffentliche Testphase eintreten.

Für das Portal wird Liferay in einer kostenfreien Community-Edition verwendet. Für die Verwaltung der Metadaten wird die Komponente CKAN eingesetzt. Damit wird die gleiche technologische Plattform genutzt, auf der auch das Open Data Portal Deutschland govdata.de basiert. Es kann damit als Pilotimplementierung für das neue Open Data Portal Baden-Württemberg gesehen werden.

Die technische Lösung verspricht, Funktionalitäten und Komponenten wiederverwenden zu können, insbesondere die umfangreiche Nutzerverwaltung sowie die benötigten Funktionen zur Authentifizierung und Autorisierung. In der ersten Pilotphase werden diese Funktionen noch intern genutzt, es ist jedoch geplant, das bei MSBW genutzte Identity Managementsystem (IDM-BW) zu übernehmen. Das flexible und anpassbare Rollen- und Rechte-Konzept und die Möglichkeit, Berechtigungen schnell und einfach zu konfigurieren, ist ein weiterer Vorteil. Anpassungen des Designs des Planungsregisters wurden über die Definition spezieller Themes in Anlehnung an den Styleguide des Landes Baden-Württemberg in Liferay flexibel umgesetzt.



Abbildung 4: Startbildschirm des Planungsregisters mit interaktiver Karte

Im Planungsregister-Portal können die Bürgerinnen und Bürger die eingegebenen Planungsvorhaben auf einer interaktiven Karte abrufen (siehe Abb. 5). Über eine Volltextsuche, die die Projektdatenbank mitsamt der hinterlegten Gemeindeschlüssel (AGS) durchsucht, können Planungsvorhaben gefunden werden. Sie erhalten die passenden Kartenausschnitte (Bounding Box) auf der Grundlage der amtlichen Geodaten des Landes und auch als Luftbilder (siehe Abb. 6).

Für die Kartenvisualisierung kommen die neuen Geodienste Maps4BW des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) zum Einsatz. Das LGL hat zur Realisierung des Projekts einen standardkonformen Geoserver implementiert, auf dem die amtlichen Karten für Maps4BW in einer Auflösung von bis zu 1:5000 und die aktuellen Luftbilder als Web-Map-Service (WMS) bereitgestellt werden. Als Erweiterung wurde ein WMTS (Web Map Tiled Service) entwickelt, der gängige Optimierungsmöglichkeiten wie vorgerechnete Kacheln nutzt. Über eine WebFeatureService-Transaction (WSFT) erfolgen die kartenbasierten Eingaben der Redakteure. Die durch diese Services bereitgestellten Kartenlayer werden über Karten-Portlets, die das OpenLayers JavaScript-Framework zur Darstellung der Karten nutzen, in die Webseiten des Portals eingebettet.

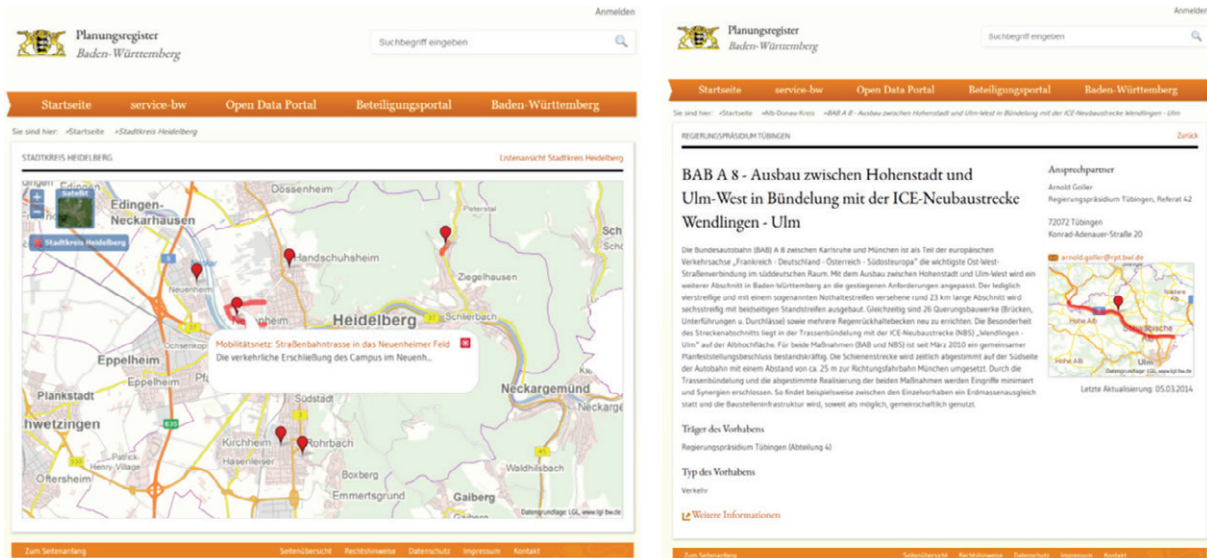


Abbildung 5 und 6: Detailbeschreibung einer Planung mit automatischem Kartenausschnitt und Ansicht eines Bereichs

Für die verteilte Eingabe der Planungen durch Portalredakteure (z.B. in Städten und Kommunen) wurde eine komfortable webbasierte Eingabemaske entwickelt, mit der alle Daten und Metadaten der Projekte erfasst werden können. Zusätzlich verfügt das Planungsregister über eine Importfunktion, mit der mehrere Planungen per Dateiupload übernommen werden können. Die Erfassung der Geolokation erfolgt am Ende pro Projekt mittels der im Webformular integrierten Kartenfunktion. Die Eingabe des Amtlichen Gemeindecodeschlüssels (AGS) ist aktuell noch verpflichtend, geplant ist die automatische Ermittlung aller betroffener AGS durch Verschneidung in den Karten.

Durch die Nutzung der gleichen technischen Plattform Liferay sowohl für das Planungsregister-Portal als auch für das neue MSBW-Portal 3.0 sind Synergieeffekte zu erwarten, die sich in einer Wiederverwendung von Komponenten (Portlets) bzw. in einer gegenseitigen Bereitstellung und Nutzung von Diensten zeigen wird.

3.3 Eine neue Portalplattform für die Landesumweltportale

Bei der Planung des Projektes „LUPO Liferay“ stand zunächst die Portierung der existierenden Funktionalitäten sowie eine Modernisierung der grundlegenden Webtechnologien mit den bereits in der Einleitung genannten Zielen einer verstärkten Modularisierung und Serviceorientierung sowie der Unterstützung moderner mobiler Clients im Vordergrund.

Bei der Detaillierung des Migrationsplanes zur Übernahme der Funktionalitäten des bisherigen Portalbaukastens zeigte sich schnell, dass die veränderte Denkweise in Verbindung mit den technischen Möglichkeiten der „Liferay Portal“-Plattform ganz neue Möglichkeiten zur Ausgestaltung der zu migrierenden Funktionalitäten bietet, die man nicht ungenutzt lassen sollte. Daher wurde beschlossen, die vorhandenen Funktionalitäten nicht blind zu übernehmen, sondern grundsätzlich neu zu konzipieren. Zentral für das neue Konzept sind dabei eine konsequente Instrumentierung der Modularisierung der Inhalte und Funktionalitäten mit den von Liferay dafür vorgesehenen Funktionalitäten sowie deren Verknüpfung durch die Instrumentierung von Metadaten, wie Inhaltobjektbeziehungen, Kategorisierung, Klassifizierung und Tagging von Inhaltselementen, die Liferay bereits standardmäßig bereitstellt.

Durch die Nutzung der Liferay-Fähigkeiten zur Aggregation verschiedener Inhaltselemente und funktionaler Anwendungen innerhalb einer Portalseite lassen sich dann automatisch erzeugte, aggregierte Informationsseiten zu bestimmten Themenbereichen in den Landesumweltportalen erstellen. Unter Nutzung eines vom KIT ausgearbeiteten Konzeptes zur Ereigniskommunikation von Portlets und Web-Widgets lassen sich in solche Seiten zusätzlich Interaktionselemente für den Benutzer einbauen (z.B. Suchschlitz, Inhaltsfilter gemäß einer Facettierung der angebotenen Inhalte, Ortsauswahl), durch die der Benutzer den Inhalt dynamisch auf seine Bedürfnisse einstellen kann. Diese Möglichkeiten sind insbesondere zur Ausgestaltung von Suchergebnisseiten, aber auch bei weiteren Portalseiten sinnvoll, auf denen große Mengen an Informationen aggregiert werden.

Im Folgenden sollen die grundsätzlichen Möglichkeiten und Potentiale der Modularisierung und Verknüpfbarkeit von Informationen an Beispielen aus dem LUPO-Liferay-Projekt verdeutlicht werden.

3.3.1 Modularisierung von Inhalten und deren Verknüpfbarkeit über beschreibende Metadaten

Während in manchen Webentwicklungsplattformen eine Webseite nur mit einem zugehörigen Inhaltsobjekt verknüpft wird und dessen HTML-Repräsentation darstellt, trennen Systeme wie Liferay Inhalte vollständig von den Webseiten, in denen diese dargestellt werden.

Inhalte werden dabei in Dateisystem-ähnlichen Organisationsstrukturen verwaltet und können versioniert sein. In der Grundkonfiguration unterstützt Liferay Portal bereits die Verwaltung von Dokumenten, Bildern, beliebigen anderen Medien und Textinhalten (Web Content). Es gibt aber auch weitere vordefinierte Inhaltstypen, wie Blogbeiträge, Bookmarks oder Kategorisierungsinformationen, die einen spezielleren Verwendungszweck haben. Diese Inhaltsverwaltung lässt sich beliebig erweitern. Über den Liferay Marketplace lassen sich z.B. Erweiterungen installieren, die eine Verwaltung von Datentabellen oder eine Wissens- oder FAQ-Datenbank in das Liferay-Inhaltssystem integrieren.

Es können sowohl vollständig neue Inhaltsarten durch Programmierung entsprechender Erweiterungen hinzugefügt werden, als auch die bestehenden generischen Klassen Dokumente und Webinhalte durch das Hinzufügen von zusätzlichen Metadatenfeldern (*Metadaten-sätze*) oder durch Definition von Webinhalts-Strukturen (*Structures*) zusätzlich strukturiert und genauer (unter)typisiert werden. Metadaten-sätze und Strukturen können in einem Liferay-System über die Administrationsoberfläche mit einem WYSIWYG-Struktur- oder Metadateneditor auf einfache Art und Weise erstellt werden. Diese werden dem Autor dann in Form von neuen Dokument- oder Webinhalten zur Erzeugung angeboten.

Durch die geschilderten Konzepte zur Inhaltsverwaltung können in Liferay viele der für den LUPO-Portalbaukasten benötigten Inhaltsarten (Umweltthema, Website, Anbieter, Teaser etc.) sehr einfach und modular implementiert werden. In einer ersten Phase des Projektes wurden die hierfür notwendigen Strukturen und Dokumenttypen identifiziert und strukturell beschrieben. Die entsprechenden Inhaltsarten wurden dann als Strukturen (z.B. „Umweltthema“, „Webangebot“, „Anbieter“) oder spezielle Dokumenttypen (Teaser, Aufmacher-Bild) im System strukturell beschrieben (siehe Abb. 7).

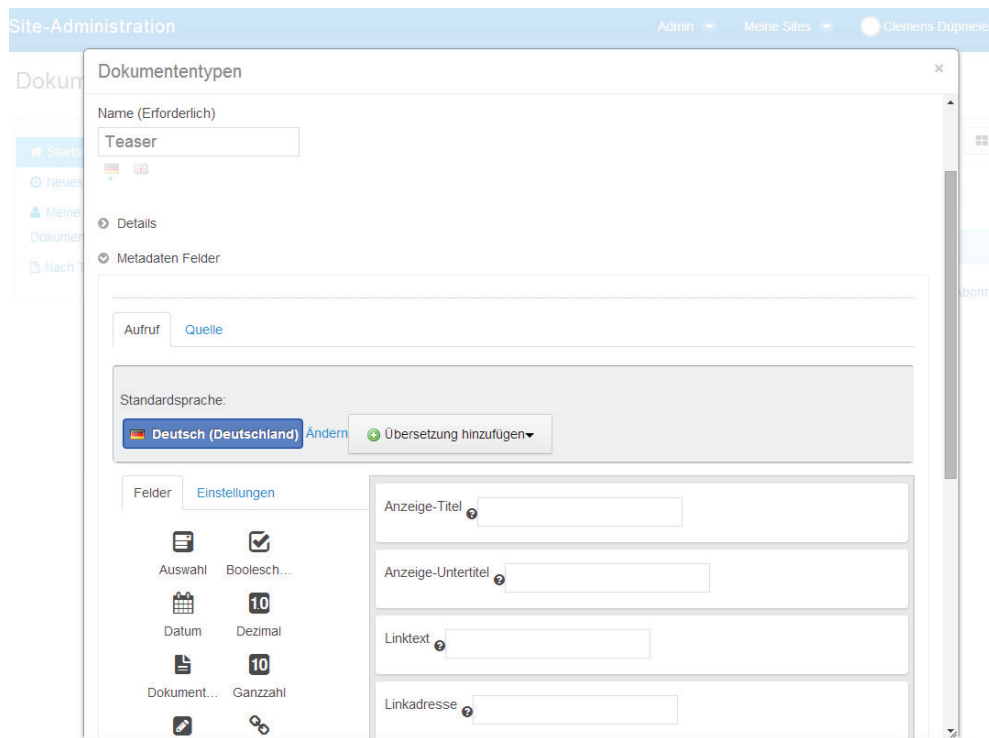


Abbildung 7: Editor zum Anlegen neuer Dokumentarten (hier Teaser) mit spezifischen Metadaten (Anzeige-Titel, Untertitel, Linkadresse, Linktext)

Nach Erzeugung einer Struktur oder eines neuen Dokumenttyps bietet das Liferay-System dem Autor automatisch vorstrukturierte Formulare an, die ihn bei der Eingabe der entsprechenden Metadaten bzw. Strukturelemente unterstützen. Dabei kann der Administrator oder Systemersteller zusätzliche Bedingungen angeben, die beim Ausfüllen der Metadatenfelder entsprechend eingehalten werden müssen (z.B. ob der Inhalt eines Feldes verpflichtend ist). Dies erhöht die Konsistenz der Daten.

Zur Anzeige von neu definierten Strukturen oder Metadatenansätzen können spezielle Anzeigevorlagen, sogenannte Struktur-Vorlagen oder Application Display Templates (ADTs) über Vorlagensprachen, wie FreeMarker oder Velocity, einer Struktur oder Anwendung, die Inhalte darstellt, zugeordnet werden. Damit lassen sich nicht nur die HTML-Darstellungen neuer Strukturen oder Dokumenttypen realisieren, sondern auch die HTML-Anzeige von Standard-Inhaltselementen lässt sich über solche Struktur-Vorlagen oder ADTs optimal an eigene Bedürfnisse anpassen (siehe Abb. 8 für die Definition einer ADT-Vorlage zur Darstellung aller Teaser sowie Abb. 9 mit der daraus generierten Liste auf der Homepage von LUPO Liferay).




Abbildung 8: Eingebauter Script-Editor zur Erstellung von ADTs oder Struktur-Vorlagen

Das so umgesetzte Konzept für die Eingabe und Darstellung von Teasern auf der Homepage eines Portals kann in beliebige andere Portale übertragen werden.



Abbildung 9: Ausschnitt aus der Homepage des LUPO-Liferay-Portal-Testsystems mit der über ein ADT generierten Liste von Teasern am rechten Seitenrand.


Entsprechend lässt sich eine Web-Inhaltsstruktur „Anbieter“ definieren, die einen Anbieter von Umweltinformationen, z.B. die LUBW, strukturell beschreibt. Aus diesen Informationen kann über eine Struktur-Vorlage automatisch eine kompakte Anbieterbeschreibung (siehe Abb. 10 rechts) erzeugt werden. Die hierfür benötigten Inhaltselemente sind ein Bild, der Name, eine Kurzbeschreibung und Metadaten für weitere Informationen, wie z.B. die Homepage. Alternativ zur Speicherung dieser Daten im Umweltportal selbst könnten die Informationen auch über einen externen Dienst (z.B. den Behördenfinder von service-bw) dynamisch abgefragt und dann direkt als Web-Widget im Umweltportal dargestellt werden.

Portal Umwelt-BW  Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg


Themen Themen-Alternative Anbieter Aktuelle Messwerte Kontakt

Sie sind hier: »Anbieter »LUBW


Abfall

[Abfall bei Umwelt-Datenbanken und -Karten online](#) 

Der dynamische Internet-Dienst "Umwelt-Datenbanken und -Karten online" eröffnet für jeden Bürger den direkten Zugang zu Sachdatenbanken zum Thema "Abfall".


[Abfall - Informationen der LUBW](#) 

Informationen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz zum Thema Abfall.

[Abfall- und Kreislaufwirtschaft](#) 


Eine moderne und umweltverträgliche Abfall- und Kreislaufwirtschaft soll Ressourcen schonen und Umweltbeeinträchtigungen soweit wie möglich vermeiden. Dies wird erreicht, indem Abfälle durch vorausschauende Produktgestaltung und optimierte betriebliche Abläufe vermieden oder aber schadlos verwertet werden, sowie durch eine langfristig sichere und kostengünstige Abfallbeseitigung.


Altlasten

[Altlasten-Fachinformationen im Fachdokumentendienst FADO](#) 

Im Fachdokumentendienst FADO können Sie nach Texten aus unterschiedlichen Themenbereichen der LUBW recherchieren. Die Dokumente sind entweder als Druckversion im PDF-Format oder als Hypertextversion zur interaktiven Ansicht verfügbar.

Energie

[CO₂-Rechner](#) 



Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

Die LUBW ist das Kompetenzzentrum des Landes Baden-Württemberg in Fragen des Umwelt- und Naturschutzes, des technischen Arbeitsschutzes, des Strahlenschutzes und der Produktsicherheit.

[zur Homepage](#)




Abbildung 10: Prototyp einer Portalseite im Liferay-LUPO-Portal zu Anbietern

Um Webangebote von Anbietern zu beschreiben, ist eine Inhaltsstruktur interessant, die Informationen, wie eine Bezeichnung und Kurzbeschreibung des Webangebotes oder die URL des Webangebotes enthält. Ordnet man in Liferay dann Objekten dieser Struktur einen Anbieter (z.B. LUBW) zu und klassifiziert die Webangebote über ein Vokabular von Umweltthemen, lässt sich daraus in einer Liferay-Portalseite über den sogenannten „Asset Publisher“ automatisch eine nach Umweltthema geordnete Liste der Webangebote erzeugen, die zu einem spezifischen Anbieter gehören (siehe Abb. 10 links). Die so automatisch aggregierte Informationsseite zu einem Anbieter lässt sich durch weitere Inhaltsbausteine, wie einem Portlet zur Anzeige der Lage des Anbieters oder durch die Anzeige eines News-Feeds dieser Organisation usw., ergänzen.

Portalseiten dieser Art können mit dem bereits besprochenen modularen, aber strukturierten Inhaltskonzept dynamisch und automatisiert in einem Liferay Portal erstellt werden. Die so erzeugten Seiten können flexibel neu konfiguriert, erweitert oder vollständig neu zusammengestellt werden, ohne dass Inhalte umkopiert oder umstrukturiert werden müssen. Über die in Liferay eingebauten Schnittstellen sind die Inhalte weiter auch von anderen Systemen nutzbar.

3.3.2 Interaktion mit den Nutzern

Durch Integration von Interaktionselementen zur Suche oder Filterung von Inhalten lassen sich aggregierte Portalseiten für den Benutzer interaktiv gestalten, wie dies in Abb. 11 am Beispiel einer Suchergebnisseite im LUPO-Liferay-Prototyp demonstriert wird.

Portal Umwelt-BW Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Themen Themen-Alternative Anbieter Aktuelle Messwerte Kontakt

Sie sind hier: »Suche

Suchbegriff
Karlsruhe Pegel Wasser

Schutzgebiete
 Biotop
 Landschaftsschutzgebiete
 Natura 2000-Gebiete
 Naturschutzgebiete
 Wasserschutzgebiete

Orte
Karlsruhe

Pegelstände

- Alb in Ettlingen**
47 cm (+1)
13.05.2014 15:00
- Pfinz in Berghausen**
38 cm (+4)
13.05.2014 15:00
- Rhein in Maxau**
508 cm (+2)
13.05.2014 15:00

1 | 20. Nov 2006
Abteilung 5
... **Pegeln** des Landes soll nach Möglichkeit fol ... der Rhein am **Pegel** Kehl-Kronenhof einen Wasserstand von ... 2. RP Freiburg 3. RP **Karlsruhe** 4. **Wasser** ...

2 | 29. Jul 2010
Aktualisierung des Hochwasserabfluss-Längsschnitts für den ...
... Baden-Württemberg (LUBW) in **Karlsruhe**. ... aus den benachbarten **Pegeln** Rheinfelden/Rhein ... Scheitelwertzeitreihe am **Pegel** Basel-Rheinhalle ...

3 | 4. Okt 2006
Proceedings zum Kongress Wasser Berlin 2006, 3. - 7. April ...
... 220-jährlichen Hochwasserereignisse an den **Pegeln** Maxau ... auch auf den **Pegel** Worms erreicht ... Großraum **Karlsruhe** eine Scheitelminderung des ...

Abbildung 11: Suchergebnisseite im LUPO-Liferay-Prototyp nach Eingabe der Suchbegriffe „Karlsruhe Pegel Wasser“ im Suchschlitz auf der Homepage

Diese Seite ist das Ergebnis einer Suche, bei der auf der Homepage die Begriffe „Karlsruhe Pegel Wasser“ in den Suchschlitz eingegeben wurden. Die daraufhin aggregierte Suchseite (Abb. 11) zeigt nicht nur die Ergebnisse aus dem Suchindex der Google Search Appliance (GSA) rechts unten im Bild, sondern verdeutlicht geobasierte „Treffer“ der Suchanfrage gleich über ein Karten-Widget im oberen Bereich rechts, das bereits die Wasserschutzgebiete im Bereich von Karlsruhe anzeigt. Zusätzlich werden links unten die Pegelstände der Messstationen, die in der Umgebung von Karlsruhe liegen, angezeigt.

Im oberen linken Bereich der Ergebnisseite sind zwei Interaktionselemente für den Benutzer in die aggregierte Seite eingebaut. Über das Suchschlitz-Portlet kann der Benutzer seine Suchbegriffe verändern. Darunter ist ein Auswahlménü angeordnet. Dieses erlaubt es ihm, weitere Kartenlayer in die Karte ein- oder auszublenden. Die Suchergebnisseite reagiert dabei völlig dynamisch auf die Interaktionen des Benutzers mit diesen Elementen. Verändert der Benutzer in seiner Suchanfrage z.B. den Ort, reagieren alle Komponenten in der Seite, die einen Ortsbezug haben, auf diese Änderung: Die Suchergebnisse der GSA werden neu geladen, die Karte verändert ihre Position auf den neuen Ort und das Pegelstand-Widget zeigt nur Ergebnisse zum neuen Ort an. Eine Auswahl eines neuen Kartenlayers ergänzt diesen Layer auf der Karte, ohne dass die Webseite vollständig neu geladen wird. Die hierfür notwendige Interaktion zwischen den Komponenten der Seite erfolgt dabei über ein Ereignis-Konzept. Details dieses Interaktionskonzeptes sind in einem weiteren Beitrag in diesem Bericht /7/ beschrieben.

4. Fazit

Liferay bietet als Portalserver sehr gute Möglichkeiten, Inhalte modular, aber strukturiert zu verwalten, um diese dann in Kombination mit interaktiven Anwendungselementen in vielfältiger Weise als Portalseiten zusammenzustellen. Durch die guten Integrationsmöglichkeiten mit externen Systemen über Serviceschnittstellen lassen sich so sowohl intern verwaltete Inhalte als auch Daten und Inhalte aus externen Systemen kombinieren. Hierbei können komplexere informationstechnische Anwendungen, z.B. Systeme zur Kartendarstellung, aber auch Fachdatenbankanwendungen, ohne Probleme in Webseiten integriert werden.

Durch die Integration von Elementen wie Suchschlitz, Filter-Widgets oder Ortsauswahl-Box erhöht sich die Ergonomie für den Nutzer, da er die Informationen auf Portalseiten weiter präzisieren, einschränken und verfeinern kann. Die durchgängige Unterstützung eines „responsive designs“ macht es dabei möglich, dass die Portalseiten über jedes Gerät nutzbar sind.

Die hervorragenden Anbindungsmöglichkeiten an externe Systeme, wie einem Shibboleth-Server als Identitäts-Management-System, ermöglichen es, dass eine Liferay-Portal-Anwendung keine Insel ist, sondern in eine serviceorientierte IT-Landschaft sinnvoll integriert werden kann. Die Modularisierung der Informationen, Daten und Anwendungen erhöht dabei die Wiederverwendungsmöglichkeiten und reduziert damit letztlich den Gesamtaufwand.

5. Literatur

- /1/ Döpmeier, C. et al. (2013): Konzeption Web-UIS 3.0. Interner Bericht; http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/content/107754/Konzept-Webuis-3_0_v10_20130521.pdf.
- /2/ Döpmeier, C. et al. (2014): WebUIS 3.0 – Empfehlungen für eine zukunftsfähige Neuausrichtung der webbasierten Informationssysteme des UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /3/ Simpler Media Group, Inc. (2012): Gartner's Magic Quadrant For Horizontal Portals: Oracle, IBM, Microsoft, SAP, Liferay Top Dogs. Covering Customer Experience, Social Business & Information Management. <http://www.cmswire.com/cms/customer-experience/gartners-magic-quadrant-for-horizontal-portals-oracle-ibm-microsoft-sap-liferay-top-dogs-017717.php>.
- /4/ Bundesministerium des Innern (2012): Open Government Data Deutschland. http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED_Verwaltung/ModerneVerwaltung/opengovernment.pdf?__blob=publicationFile.
- /5/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die Meine Umwelt-App. In diesem Bericht.
- /6/ Liferay Inc.: Liferay Homepage, <http://www.liferay.com>.
- /7/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO – Weiterentwicklung der Landesumweltportale. In diesem Bericht.

Cloud-Dienste

Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg

*T. Schlachter; C. Döpmeier; C. Greceanu; R. Weidemann
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen*

*K. Weissenbach; R. Rossi
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart*

*W. Schillinger; C. Burkhart; B. Nonnenmann
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

*G. Barnikel
Datenzentrale Baden-Württemberg
Krailenshaldenstr. 44
70469 Stuttgart*

1. EINLEITUNG UND MOTIVATION.....	37
2. ÜBERSICHT CLOUD-DIENSTE	38
3. APIS UND SCHNITTSTELLEN.....	40
4. NUTZUNGSSZENARIEN	40
5. RECHTLICHE UND WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE	42
6. ERFAHRUNGEN	43
7. FAZIT UND AUSBLICK	43
8. LITERATUR.....	44

1. Einleitung und Motivation

Zentraler Bestandteil des vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg betriebenen Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS BW) sind die 1996 eingeführten und seitdem stetig ausgebauten Webangebote mit dem Ziel, Umweltinformationen auf wirtschaftliche Weise auch für die Öffentlichkeit verfügbar zu machen. Die Anforderungen an diese Systeme wurden im Laufe der Zeit anspruchsvoller, z.B. sollen die Angebote auf unterschiedlichsten Plattformen und Endgeräten nutzbar sein und flexibel auf schwankende Nutzerzahlen reagieren können. Anwender erwarten intuitive und selbsterklärende Funktionalitäten und eine Verfügbarkeit der Angebote rund um die Uhr. Ausfallzeiten, die durch technische Störungen, Software- oder Datenaktualisierungen entstehen, werden immer weniger akzeptiert. Teilweise ist eine ständige Verfügbarkeit bereits politisch vorgegeben, beginnend mit Geodiensten im Rahmen von INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community), mittlerweile auch für andere Zwecke.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass im UIS BW verschiedene Nutzergruppen versorgt werden müssen, deren Bedürfnisse sich stark unterscheiden. Fachanwender im Intranet benötigen hochspezialisierte Anwendungen mit entsprechenden Anforderungen an leistungsfähige Datenhaltungs- und Auswerte- bzw. Visualisierungskomponenten. Die nachfolgend untersuchten Clouddienste richten sich ausdrücklich nicht an diesen Nutzerkreis, sondern an die großen Gruppen der über das Internet zu versorgenden Öffentlichkeit bzw. Fachöffentlichkeit. Diese stellen einen geringeren Anspruch an die Komplexität der Information und bringen ein in der Regel überschaubares, wiederkehrendes Spektrum an Bedürfnissen mit.

Im Hinblick auf eine zeitgemäße, effiziente Fortentwicklung des UIS BW wurde 2012 untersucht, in welchen Anwendungsbereichen sich Mobilgeräte zur Informationsbereitstellung, aber auch zur Datenerfassung und -weiterverarbeitung nutzen lassen, und eine entsprechende Strategie entwickelt /1/. Dabei wurde u.a. festgehalten, dass neben der weiteren Bündelung in wenigen Portalen und Content-Management-Systemen in Zukunft verstärkt auf eine modulare, lose durch Services koppelbare, weitgehend webbasierte Softwareumgebung gesetzt werden muss. Dies entspricht einem allgemein erkennbaren Trend, der nicht zuletzt Folge der hohen Gerätevielfalt insbesondere im Mobilbereich ist und in dessen Konsequenz auch Großunternehmen, Universitäten etc. ihre IT-Grundinfrastruktur zunehmend auf webbasierte Services verlagern /2/. Beim Aufbau einer möglichst durchgehenden Serviceorientierung des UIS BW erscheint für bestimmte Bereiche die Nutzung externer Cloud-basierter Dienste vielversprechend und zielführend. Diese bieten zudem die Möglichkeit, Datenschnittstellen zwischen Portalen und Fachsystemen künftig verstärkt zu normieren und zu vereinfachen, was längerfristig Kosteneinsparungen verspricht.

Konkreter Anlass für eine eingehendere Evaluierung und Tests in diese Richtung war die Tatsache, dass für verschiedene Portale und Web-Angebote im UIS BW leichtgewichtige Visualisierungsdienste für Karten und Diagramme sowie eine leistungsstarke Adresssuche mit automatischer Vervollständigungs-Funktion benötigt werden. Mit möglichst geringem Aufwand und Komplexitätsgrad sollten einfache Übersichtskarten und Zeitreihendiagramme integriert werden können. Die derzeit im UIS eingesetzten Visualisierungskomponenten sind dafür oft überdimensioniert, zu komplex und überdies nicht mobilfähig. Daher wurden im Rahmen der Länderkooperation „LUPO Mobil“ (Entwicklung mobiler Anwendungen für Lan-

des Umweltportale) verschiedene Komponenten der Google-Business-Dienste erprobt, um Daten verschiedenster Fachsysteme, z.B. dem Luftmessnetz und der Hochwasservorhersagezentrale, über eine Cloud abrufbar bereitzustellen, aufzubereiten und kartografisch oder in Form einfacher Diagramme und Tabellen zugleich auch mobiloptimiert darzustellen.

Als praxisreife Umsetzung aus „LUPO Mobil“ konnte im August 2013 die für eine breite Öffentlichkeit gedachte App „Meine Umwelt“ mit Informations- und Meldeoptionen für die Plattformen Android, iOS und Windows Phone freigegeben werden /3/. Somit ist die App „Meine Umwelt“ auch ein gut geeignetes Medium, um in Form eines „Leuchtturm-Projekts“ Möglichkeiten, Vorteile, aber auch Grenzen einer Cloud-Lösung zu erproben und praktisch zu belegen. Da die kostenlosen Google-Dienste Einschränkungen aufweisen, etwa hinsichtlich Anzahl täglich zulässiger Adress- und Kartenaufrufe, Mandantenfähigkeit und zudem teilweise keine Werbefreiheit garantieren, wurde ab Mitte 2012 zunächst für ein Jahr eine kommerzielle Google-Business-Dienste-Lizenz („Google Maps API for Business“ und „Google Maps Engine“) in „Meine Umwelt“, aber auch darüber hinaus in weiteren UIS-Vorhaben eingesetzt (z.B. BodenseeOnline), um sie im Hinblick auf Einsatzmöglichkeiten im Rahmen des UIS BW eingehend zu prüfen.

Ziel ist eine wirtschaftliche Erweiterung des bisherigen „UIS-Baukastens“, der insbesondere die Plattform disy Cadenza sowie speziell im Geobereich Esri-Lösungen umfasst, unter den Aspekten Funktionalität, Verfügbarkeit, Integrierbarkeit und Mobilfähigkeit. Die kommerziellen Google-Business-Dienste umfassen ein leistungsfähiges Paket Cloud-basierter Dienstleistungen für Unternehmen, das durch Aufsätze wie die „Google Maps Engine“ für Geodaten als Erweiterung für professionelle Kartenangebote noch erheblich erweiterbar ist. Wesentlich bei einem Produktivbetrieb im UIS BW sind u.a. verlässliche Leistungszusagen und Verfügbarkeit, die jedoch bei kostenlosen Diensten, die der Anbieter jederzeit beliebig verändern oder abschalten kann, nicht gegeben sind. Ende 2013 wurden weitere Business-Dienste zur Optimierung bestehender Prozess- und Backenddienste sowie Datendienste zur Haltung und hochverfügbaren Bereitstellung von Sach- und Mediadaten („Cloud Plattform“) für ein Jahr lizenziert.

Kriterium bei der Entscheidung, schwerpunktmäßig Google-Dienste für den Einsatz im UIS BW zu untersuchen, war auch die Tatsache, dass die kostenfreien Dienste ausführliche Voraustests als Entscheidungshilfe gestatten; vergleichbare kostenlose Dienste stellen andere Cloud-Anbieter in diesem Umfang nicht zur Verfügung. Die beim bisherigen Einsatz der Google-Business-Dienste gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen wurden in einer internen Studie zusammengestellt, die dieser Beitrag zusammenfasst.

2. Übersicht Cloud-Dienste

Die Google-Business-Dienste gliedern sich in verschiedene (inhaltlich unterschiedene) Pakete, die jeweils mehrere einzelne Anwendungen oder Dienste enthalten /4/. Diese Pakete sind jeweils Grundlage für Lizenzen, die sich in ihrer Zusammenstellung, ihrem Umfang und ihren Kosten teilweise nochmals nach Zielgruppen unterscheiden, z.B. Google Apps for Business /Education/Government.

Viele der Business-Dienste existieren jeweils auch in kostenfreien Ausprägungen, die sich von der Business-Version meist durch Einschränkungen (z.B. Funktionsumfang, freier Speicherplatz, mögliche Zugriffe/Zeiteinheit) unterscheiden. Bei einigen Diensten (z.B. „Google

App Engine“) existieren keine separaten kostenfreien Dienste, es sind jedoch zeitlich begrenzte kostenfreie Testzugänge oder kostenlose Zugänge für Entwickler erhältlich, mit denen sich die Business-Version evaluieren lässt. Darüber hinaus existieren auch kostenfreie Dienste (außerhalb der Business-Dienste), die funktional über diese hinausgehen, z.B. interaktives Gestalten von Karten mit „Google Maps Engine Lite“.

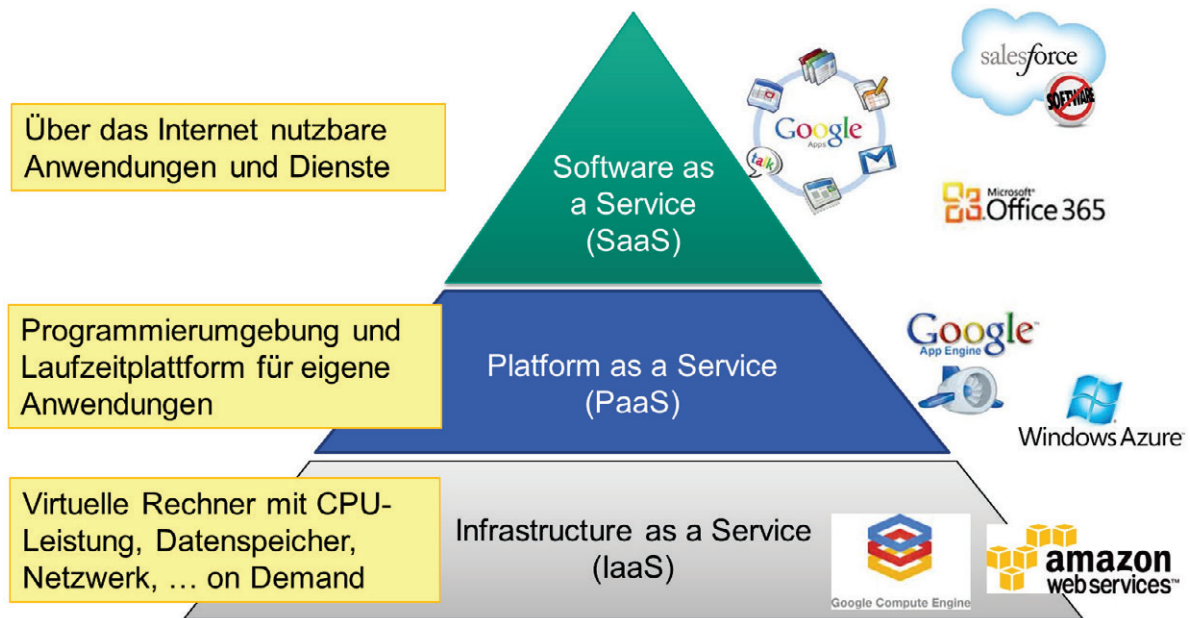


Abbildung 1: Cloud-Pyramide

Cloud-Dienste, insbesondere auch die von Google angebotenen Dienste und Anwendungen, lassen sich in drei grobe Klassen unterscheiden (Abbildung 1):

- Infrastructure as a Service (IaaS)
- Platform as a Service (PaaS)
- Software as a Service (SaaS)

Die Klasse „Infrastructure as a Service“ (IaaS) beschreibt Dienste eines Cloud-Anbieters, die Rechner-, Datenspeicherungs- und Netzwerkinfrastruktur bereitstellen. Zu dieser Klasse zählen bei Google die „Cloud Engine“ sowie Datenspeicherangebote wie „Cloud Storage“, „Cloud SQL“ oder „Cloud Datastore“.

Zu der Softwareschicht „Platform as a Service“ (PaaS) zählt man Angebote von Cloud-Anbietern, die die eigene Programmierung und Bereitstellung von Anwendungen ermöglichen und hierfür weitere Hilfsdienste bereitstellen. Bei Google ist das wichtigste PaaS-Angebot die „App Engine“, eine Programmier- und Laufzeitumgebung für web- und serviceorientierte Anwendungen. Dort gehostete Programme können dabei Dienste aus der IaaS-Ebene nutzen. Auf der PaaS-Ebene stehen ebenfalls weitere Dienste, z.B. der „BigQuery“-Service zur Analyse großer Datenbestände, zur Nutzung durch „App Engine“-Programme zur Verfügung. Die IaaS-Dienste werden zusammen mit der PaaS-Ebene auch als „Google Cloud Plattform“ bezeichnet.

Die Schicht „Software as a Service“ (SaaS) der Cloud-Pyramide steht schließlich für die Bereitstellung von Endanwendungen für Kunden in der Cloud. Bei Google umfasst diese Ebene zunächst die „Google Business Apps“, die eine Office-ähnliche Funktionalität bereitstellen, die über Webbrowser und mobile Anwendungen genutzt werden kann. Zu dieser Ebene ge-

hören auch die Google-Maps-Lösungen, über die fertige Tools, Werkzeuge und APIs zur Bearbeitung und Darstellung von Geodaten angeboten werden. Viele der SaaS-Lösungen stellen ebenso wie die Speicherlösungen auf der IaaS-Ebene neben der reinen Endnutzerfunktionalität zusätzlich APIs bereit, die in eigenen Anwendungen auf der PaaS-Ebene oder für externe Anwendungen genutzt werden können.

3. APIs und Schnittstellen

Für praktisch alle Cloud-Dienste stellt Google neben interaktiven Web-Interfaces auch Programmier- und Datenschnittstellen (APIs) zur Verfügung, meist in Form von Client-Bibliotheken für verschiedene Programmiersprachen und verstärkt auch als REST-basierte Serviceschnittstellen. Diese können grundsätzlich beschränkt sein (insbesondere bei kostenfreien Angeboten) oder einer separaten Lizenzierung unterliegen. In den meisten Fällen können lesende Zugriffe allgemein freigegeben werden, d.h. es ist keine Authentifizierung bzw. Autorisierung notwendig. Für schreibende Zugriffe ist im Allgemeinen eine Autorisierung der Nutzer notwendig. Bei allen Zugriffen auf Anwendungen, die über das entsprechende Web-Interface stattfinden, kümmert sich Google selbst um die Autorisierung der Nutzer, d.h. diese müssen sich ggf. anmelden und erhalten dann Zugriff oder nicht.

Für alle Zugriffe per API ist ebenfalls eine Autorisierung notwendig, hier gibt es jedoch mehrere Szenarien, bei denen diese Autorisierung unterschiedlich abläuft. Google empfiehlt hierfür flächendeckend die Verwendung des „OAuth 2.0“-Protokolls (OAuth2), auch wenn teilweise weitere Verfahren funktionieren. Bei OAuth2 handelt es sich zwar um einen offenen Protokoll-Standard, der verschiedene Wege zur Autorisierung vorsieht, Grundlage sind jedoch immer Google-Accounts, die allerdings innerhalb einer Google-Business-Domain nicht unbedingt so aussehen müssen, z.B. ist neben „beispiel@googlemail.com“ auch ein Google-Account „beispiel@umwelt.baden-wuerttemberg.de“ möglich, wenn eine entsprechende Business-Domain „umwelt.baden-wuerttemberg.de“ registriert wurde.

Je nach Anwendungsfall bieten sich unterschiedliche Wege der Autorisierung an, OAuth2 und Google unterscheiden hier zwischen:

- Webanwendungen (Web Server)
- Installierten Anwendungen (Installed Apps)
- Browseranwendungen (Client-side)
- Einfachen Geräten (Devices)
- Service-Accounts
- Übergreifende Autorisierung (Cross-client Identity)

Die unterschiedlichen Zugriffswege sind in der Praxis meist relativ einfach zu realisieren, da Google für alle gängigen Programmiersprachen bzw. Plattformen (wie Java, Javascript, Python, .NET, Ruby, PHP) entsprechende OAuth2-Bibliotheken anbietet.

4. Nutzungsszenarien

Der Einsatz der Google-Business-Dienste erfolgt im UIS Baden-Württemberg zunächst in ausgewählten Bereichen.

In den Webangeboten soll die Volltextsuche mit der Google-Search-Appliance (GSA) um Karten- bzw. geographische Suche erweitert werden. Wenn nach bestimmten Orten gesucht wird, soll nicht nur der Ortsname als Suchstring verwendet, sondern auch ein entsprechender Kartenausschnitt bzw. eine Umkreissuche berücksichtigt werden. Nutzer können dabei bereits bei der Eingabe von Ortsnamen durch den Gazetteer-Dienst unterstützt werden.

Auch in den Landesumweltportalen spielt die Volltextsuche eine zentrale Rolle. Bei diesen sind es vor allem Verbesserungen der Suche und der Darstellung der Suchergebnisse, für die die Google-Business-Dienste eingesetzt werden können. Für das Energieportal Baden-Württemberg wurden testweise Übersichtskarten wie „Energieagenturen in Baden-Württemberg“ oder „Messen und Kongresse zum Thema Energie“ auf Basis von Fusiontables erstellt. Künftig sollen Kartenansichten die Suchergebnisse ergänzen. Wenn beispielsweise nach Ortsnamen gesucht wird, sollen Umweltinformationen in einem passenden Kartenausschnitt angezeigt werden. Auch Bilder und Videos sollten Themen zugeordnet und mit Koordinaten ausgestattet werden. Diese sollen dann ebenfalls für die Ortssuche oder die Darstellung in Karten genutzt werden.

Für die mobile App „Meine Umwelt“ /3/ stellt die Google-Maps-Engine einen zentralen Datenpool dar. Thematische Kartenlayer aus den Bereichen Attraktionen, Energie, Hochwasser, Schutzgebiete, Umweltmeldungen und Verkehr können im Bereich „Informieren“ neben aktuellen Messwerten (Pegel, Luftqualität) standortgenau abgerufen und nach Nutzerbedürfnissen individuell zusammengestellt werden. Im Bereich der Umweltmeldungen werden Fusiontables und Google Drive als hochverfügbarer Zwischenspeicher für die Speicherung von Formular- und Binärdaten (Fotos, Videos) genutzt. Über APIs können Fachanwendungen diese Daten nutzen/importieren. Ein weitergehendes Backend-Konzept für „Meine Umwelt“ ist ebenfalls in /3/ beschrieben.

Im Themenpark Umwelt werden zurzeit die Google-Maps-API sowie der YouTube-Videodienst genutzt, z.B. für die Anzeige der Lage von Erlebnisorten wie Exkursionsorten, Lehrpfaden, Naturschutzzentren, Freilichtmuseen etc. Die aktuellen Nutzungsarten der Google-Dienste im Themenpark sowie zukünftige Erweiterungen sind in /5/ detaillierter beschrieben.

Für den Bodensee wurde im Rahmen eines 4-jährigen Forschungsprojekts das Informations- und Notfallschutzsystem BodenseeOnline entwickelt. Die Google-Dienste stellen hier ein wichtiges Visualisierungswerkzeug dar. Sie werden dazu verwendet, um flächenhafte Modellergebnisse im Online-Betrieb darzustellen. Die Dienste haben ihren Einsatz sowohl im öffentlich zugänglichen als auch im internen Bereich, der für Störfälle bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen oder ähnlichen Fragestellungen durch die lokalen Behörden wie Wasserschutzpolizei, Feuerwehren, Landratsämter und Umweltämter der Anrainerstaaten eine wichtige Rolle spielt /6/.

Bei der LUBW werden seit Jahren im Rahmen des UIS BW und der Fachanwendungen die Umweltdaten für Experten und Bürger in Datenbanken gespeichert und für Abfragen oder Kartendarstellungen aufbereitet. Diese Datenbestände sind bekannt und die Abläufe sind abgestimmt und geregelt. Es gibt aber auch eine Vielzahl von Datenbeständen und Informationen, die für Einzelprojekte, Publikationen oder Spezialuntersuchungen erhoben werden und nicht in diesen Datenbanken abgelegt werden, z.B. der Zeitpunkt des Einsetzens der Apfelblüte, die Zuwanderung von Insekten oder FÖJ-Einsatzstellen (Freiwilliges Ökologi-

ches Jahr). Diese Daten können dem Bürger Cloud-basiert durch die Darstellungen in Karten ansprechend und übersichtlich präsentiert werden.

5. Rechtliche und wirtschaftliche Aspekte

Eine wirtschaftliche Bewertung des Einsatzes der Google-Business-Dienste steht noch aus. Diese stellt sich jedoch in vielerlei Hinsicht als schwierig dar. Während der einjährigen Evaluationsphase und auch danach haben sich die Preise für die einzelnen Pakete und Dienste bzw. auch die dafür gebotenen Leistungen teilweise drastisch verändert, insgesamt kann man einen deutlichen Trend hin zu mehr Leistung bei günstigeren Preisen beobachten.

Gerade in Bezug auf die Verfügbarkeit und Skalierbarkeit der Cloud-Dienste sind die Erfahrungen positiv, zum Beispiel was die Erreichbarkeit von Pegelständen während des Hochwassers im Juni 2013 betrifft – allerdings wurden diese noch während des Testbetriebs der „Meine Umwelt“-App gemacht. Jedoch müssen auch hier noch weitere Untersuchungen und Vergleiche angestellt werden, insbesondere was die Kosten für das Vorhalten von Kapazitäten für Krisenzeiten (z.B. während eines Hochwasserereignisses) betrifft.

Viele Daten und Dienste konnten bisher unter Ausnutzung der jährlichen Lizenz in die Cloud gebracht werden. Wenn weitere hinzukommen, werden künftig zusätzliche Kosten nach Nutzung entstehen. Insofern wird man die Wirtschaftlichkeit weiterer Dienste im Einzelfall auf Basis von Datenmengen und Zugriffszahlen unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Preislisten bewerten müssen. Hier kann sogar das Gegenüberstellen von Implementierungsvarianten auf Basis unterschiedlicher Cloud-Dienste sinnvoll sein.

Der Einsatz einer lizenzierten Variante (gegenüber der freien) ist in den meisten Fällen angezeigt, da mit der Nutzung der kostenlosen Angebote meist die Abgabe von Rechten zur Weiterverarbeitung der gespeicherten Daten an den Cloud-Betreiber Google verbunden ist. Im Falle der kostenpflichtigen Business-Dienste müssen keine Rechte an den Cloud-Betreiber abgegeben werden. Sie bieten darüber hinaus grundsätzlich die Möglichkeit, die Daten „privat“ zu halten, d.h. nur berechtigten Nutzern Zugang zu gewähren. Das Urheberrecht (Copyright) bleibt bei der Speicherung von Daten in der Cloud unberührt, wenn Rechte nicht im Rahmen der Lizenzvereinbarung explizit abgetreten werden. Bei den kostenpflichtigen Varianten der Cloud-Dienste ist gegenüber den kostenfreien Versionen die Einblendung von Werbung explizit ausgeschlossen.

Ein wichtiger Aspekt des Datenschutzes ist die Speicherung personenbezogener Daten in der Cloud. Wenn personenbezogene Daten in Cloud-Diensten gespeichert werden sollen, sind selbstverständlich alle einschlägigen Vorschriften einzuhalten. Dies kann sich z.B. auf den Standort der Server (in Deutschland oder in Europa) oder die obligatorische Verschlüsselung der Daten beziehen. Die Einhaltung entsprechender Vorgaben kann grundsätzlich Bestandteil des getroffenen Service-Level-Agreements (SLA) zwischen dem Kunden und dem Betreiber der Cloud sein. Viele Cloud-Anbieter sind daher bestrebt, entsprechende Zertifizierungen, z.B. durch die EU, das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) oder unabhängige Zertifizierungsstellen (EuroCloud, CSA, TÜV Trust IT), zu erhalten, oder sind bereits entsprechend zertifiziert. Im Falle von Google ist dies derzeit jedoch bei jedem einzelnen Dienst zu prüfen, z.B. kann eine regionale Verarbeitung der Daten bei Google Maps nicht garantiert werden.

Im Falle der oben beschriebenen Nutzungsszenarios wird auf eine Speicherung personenbezogener Daten in der Cloud verzichtet, ggf. werden Datensätze vor der Übertragung entsprechend reduziert.

6. Erfahrungen

Schwerpunkt der Evaluierung war die Verarbeitung, Bereitstellung und Darstellung von Geodaten über Google-Cloud-Dienste. Die Nutzung von Karten und Kartenlayern aus der Google-Maps-Engine im Themenpark Umwelt, in der App „Meine Umwelt“, in BodenseeOnline und im Liferay-Prototyp des Umweltportals Baden-Württemberg /7/ hat sich dabei – inzwischen auch im einjährigen produktiven Betrieb – absolut bewährt. Die Dienste stehen performant und zuverlässig zur Verfügung. Nach kleinen Anlaufschwierigkeiten hat sich auch der Zugriff per API, insbesondere zum Aktualisieren von Messdaten in der Google-Maps-Engine, als problemlos herausgestellt. Dabei hat sich insgesamt gezeigt, dass eine Trennung der Datenhaltung, einerseits „lokal“ für Fachanwendungen und andererseits Cloud-basiert für öffentliche Anwendungen, in vielen Fällen sinnvoll und praktikabel ist. Anfängliche Schwierigkeiten, z.B. bei der Konvertierung von Geodaten zwischen verschiedenen Koordinatensystemen (Gauss-Krüger nach Latitude-Longitude), konnten gelöst und in praktikable Workflows umgesetzt werden.

Im Hinblick auf länderübergreifende Projekte bringt die technisch-organisatorische Offenheit der Cloud-Dienste Vorteile, z.B. im Hinblick auf Koordinatenunabhängigkeit und ganz allgemein durch die Synergien, die durch die Nutzung einer gemeinsamen Plattform (und deren einheitliche Schnittstellen) entstehen. Lizenzkosten lassen sich leicht unter den Partnern aufteilen, gerade im Vergleich zu einzelnen Hardware-Investitionen durch jeden einzelnen Partner.

Das Aufsetzen neuer Projekte kann durch die grundsätzliche Verfügbarkeit einer Cloud-Plattform in vielen Fällen mit überschaubaren Kosten und ohne vorherige Grundinvestitionen erfolgen, bis hin zur Entwicklung von Prototypen auf Cloud-Basis. Konsequenterweise auf Cloud-Diensten entwickelte Systeme lassen ein Höchstmaß an Skalierbarkeit und Verfügbarkeit erwarten. Zusätzliche Leistung kann im Bedarfsfall rasch eingekauft und zugeschaltet werden. Die effiziente Software- und Hardwarenutzung ist auch im Sinne von Green IT sinnvoll.

Im Falle der Zertifizierung von Cloud-Diensten durch entsprechende Instanzen (BSI, TÜV etc.) muss sich der Kunde nicht mehr um die rechtlichen und technischen Fragen kümmern.

7. Fazit und Ausblick

Beim Einsatz von Cloud-Diensten in den oben beschriebenen Nutzungsszenarios, die sich alle mit der Bereitstellung und Darstellung von Umweltdaten für die Öffentlichkeit befassen, wurde auch klar, dass eine Trennung zwischen eher anforderungsreichen Fachanwendungen und eher anforderungsarmen Anwendungen für die Öffentlichkeit sinnvoll ist. Viele Cloud-Anwendungen sind für einen Massenmarkt konzipiert, fachspezifische Anforderungen und Besonderheiten lassen sich damit nicht immer, zumindest nicht ohne Zusatzaufwand, umsetzen.

Es hat sich gezeigt, dass kostenlose Angebote zum Erproben von Diensten und zum Erstellen von Prototypen ausreichen, dass jedoch für den produktiven Betrieb, insbesondere durch

die Möglichkeit des Aushandelns eines Service-Level-Agreements, aber auch durch zusätzliche Funktionalität, eine Lizenzierung von Diensten sinnvoll ist. Im Falle der „Meine Umwelt“-App wird nun ein hybrider Ansatz verfolgt, teilweise werden die Daten in der Cloud gespeichert (insbesondere zur Präsentation), teilweise in einer separat gehosteten Serveranwendung verarbeitet, insbesondere personenbezogene Daten.

Im Falle von BodenseeOnline wäre zu überlegen, künftig neben der Visualisierung der Schadstoffausbreitungsberechnung auch die Berechnung selbst mit allen notwendigen Datensätzen in der Cloud mit der höchstmöglichen Verfügbarkeit durchzuführen. Hierzu wurden Ende 2013 weitere Dienste der Google-Cloud-Plattform lizenziert, die u.a. auch für die Haltung einfacher Messnetzdaten wie z.B. aktueller Luft- und Pegeldata geeignet sind und in den Projekten LUPO und LUPO mobil demnächst zum Einsatz kommen werden.

Im Umfeld der App „Meine Umwelt“ werden einige Prozessdienste z.B. zum Schreiben und Lesen von Meldedaten noch über Portalservices (Java Servlets) auf der bestehenden Portal-Infrastruktur betrieben und stellen somit einen potentiellen Engpass und ein größeres Ausfallrisiko außerhalb der üblichen Bürozeiten dar. Diese sollen Zug um Zug auf die entsprechenden Google-Dienste umgestellt werden.

8. Literatur

- /1/ Schillinger, W. et al. (2012): UIS Mobil – Strategien zur effizienten Entwicklung mobiler Anwendungen im Rahmen des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS BW). Studie im Rahmen des F & E Vorhabens MAF-UIS.
- /2/ Döpmeier, C. et al. (2014): WebUIS 3.0 – Empfehlungen für eine zukunftsfähige Neuausrichtung der webbasierten Informationssysteme des UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /3/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die „Meine Umwelt“-App. In diesem Bericht.
- /4/ Google Lösungen für Unternehmen; <http://www.google.com/services/sitemap.html>.
- /5/ Döpmeier, C. et al. (2014): Themenpark Umwelt – Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten in eigenen Webanwendungen am Beispiel des Themenpark Umwelt. In diesem Bericht.
- /6/ Lang, U. et al. (2014): Bodensee Online – Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten bei Notfallanwendungen am Beispiel von BodenseeOnline. In diesem Bericht.
- /7/ Döpmeier et al. (2014): Portalplattform Liferay – Erprobung neuer Portaltechnologien für E-Government-Portale der Landesverwaltung Baden-Württemberg. In diesem Bericht.

BodenseeOnline

Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten bei Notfalleanwendungen am Beispiel von BodenseeOnline

*U. Lang; S. Mirbach
Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH
Heißbrühlstr. 21 D
70565 Stuttgart*

*W. Scheuermann; N. Kaufmann; A. Lurk
Universität Stuttgart
Institut für Kernenergetik und Energiesysteme (IKE)
Abt. Wissensverarbeitung und Numerik
Pfaffenwaldring 31
70569 Stuttgart*

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

1. EINLEITUNG	47
2. ELEMENTE DER GOOGLE CLOUD FÜR BODENSEEONLINE.....	47
3. AUSBREITUNGSBERECHNUNGEN MIT GOOGLE MAPS.....	48
4. STRÖMUNGSFILM	50
5. WELLENHÖHEN UND WASSERINHALTSSTOFFE	51
6. NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT	52
7. AUSBLICK	54
8. LITERATUR.....	54

1. Einleitung

Im Rahmen eines von BMBF und DFG geförderten Forschungsverbundvorhabens wurde das Online-Informationssystem BodenseeOnline zur Entscheidungsunterstützung bei Störfällen und Extremereignissen entwickelt (/1/, /2/) und wird seit 2009 von der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg betreut und weiter entwickelt. Täglich werden die aktuellen und über die nächsten 72 Stunden prognostizierten Verhältnisse am und im Bodensee, unter anderem zu Strömungsverhältnissen, Wassertemperaturen, Wasserqualität und meteorologischen Bedingungen mit Hilfe von numerischen Modellen berechnet. Diese Ergebnisse können online über einen Webbrowser abgefragt werden und so für Behörden und den Katastrophenschutz im Rahmen eines Störfallmanagements wertvolle Informationen liefern, wie dies z.B. bei einem Ölunfall mit internationalem Ölalarm 2009 der Fall war. Hier liefert BodenseeOnline Abschätzungen zur Ausbreitung von Schadstoffen im See.

Die Verwendung im Krisenfall stellt einige Anforderungen an die Abfrage und Präsentation der Daten. So muss die Bedienung möglichst einfach und benutzerfreundlich gehalten werden, die Visualisierung der Daten sollte übersichtlich und intuitiv und die Dauer der Datenabfrage möglichst kurz sein. Eine Lösung, die diese Anforderungen erfüllt, stellt die Verwendung von Google Maps in Verbindung mit dem Clouddienst Google Fusion Tables dar. Die Bedienung von Google Maps ist intuitiv und einem breiten Nutzerkreis geläufig. Google Fusion Tables in Kombination mit Google Maps ermöglicht zudem eine performante Visualisierung der hinterlegten Daten. Im Folgenden werden zunächst diese beiden Komponenten sowie deren Einbindung in BodenseeOnline vorgestellt, um anschließend auf die erstellten Notfallanwendungen einzugehen. Daneben werden auch weitere, öffentlich zugängliche Anwendungsfälle von BodenseeOnline präsentiert, die auf Google Maps mit Google Fusion Tables basieren und die Abfrage allgemeiner Informationen, wie z.B. Wassertemperaturen, ermöglichen.

2. Elemente der Google Cloud für BodenseeOnline

Neben der BodenseeOnline-Datenbank werden die für die Notfallanwendungen benötigten Daten im Clouddienst Google Fusion Tables abgelegt (/3/). In Google Fusion Tables können einzelne Datenbanktabellen abgespeichert werden, die z.B. in Form von CSV- oder KML-Dateien hochgeladen werden. Diese Tabellen können zudem miteinander verbunden werden. Google Fusion Tables bietet darüber hinaus die Möglichkeit einer Visualisierung der hinterlegten Daten, z.B. als Diagramme oder in einer Karte. Zur Speicherung von Geodaten steht ein Datentyp zur Verfügung, mit dem Koordinaten oder auch Geometrien, wie Polygone oder Linien, abgelegt werden können. Die Verwendung von Google Fusion Tables ist kostenfrei, allerdings einigen Limitierungen unterworfen. So können maximal 100 MB hochgeladen werden, außerdem ist die Anzahl der Zugriffe auf 100.000 / Tag limitiert (Stand Juni 2014).

Zur Darstellung der Daten in Google Maps wird die Google Maps API verwendet, die einen Zugriff auf die Daten und die Darstellung in einer Karte ermöglicht. Abbildung 1 zeigt schematisch die Einbindung von Google Maps und Google Fusion Tables in BodenseeOnline. Der Nutzer ruft zunächst die entsprechende BodenseeOnline-Webseite in seinem Browser

auf, die auf dem Webserver beim Informationstechnischen Zentrum Umwelt (ITZ) der LUBW liegt. Die dort eingebundene Google-Maps-Anwendung holt die Kartendaten vom Server von Google. Je nach Eingabe vom Nutzer werden nun Daten von Google Fusion Tables und der BodenseeOnline-Datenbank übermittelt und in der Kartenansicht dargestellt. Alle Anfragen verlaufen asynchron.

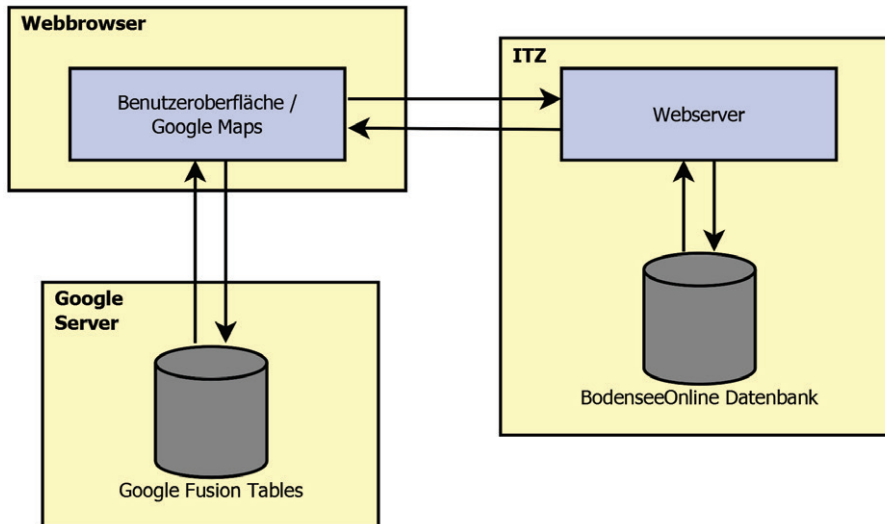


Abbildung 1: Schema der Prozesse bei Verwendung von Google Maps und Google Fusion Tables in BodenseeOnline

3. Ausbreitungsberechnungen mit Google Maps

Mit Hilfe der Ausbreitungsberechnungen von BodenseeOnline kann abgeschätzt werden, wie sich über die nächsten Stunden ein Gegenstand oder eine Substanz im See ausbreitet. Grundlage für die Berechnungen bilden die aktuellen und prognostizierten Wasser- und Windströmungen. Dabei steht auch ein Ölmodul zur Verfügung, das die spezifischen Ausbreitungsprozesse von Öl auf dem Wasser berücksichtigt. Diese Ausbreitungsberechnungen dienen somit in erster Linie als Entscheidungsunterstützung bei Störfällen für die Wasserpolizei, Feuerwehr und den Katastrophenschutz.

Abbildung 2 zeigt die Benutzeroberfläche der Ausbreitungsrechnung im Webbrowser. Diese besteht aus einer Google-Maps-Kartenanwendung mit aufgesetzten Fensterelementen, die der Dateneingabe und Steuerung dienen. Die Startposition kann interaktiv durch Klicken mit der Maus auf den See beliebig gesetzt werden. Außerdem kann der Startpunkt auch durch Angabe der Länge und Breite definiert werden. Weitere Daten, die eingegeben werden können, sind der Startzeitpunkt sowie genauere Angaben zum Schadensherd wie Durchmesser und Volumen. Außerdem kann zwischen einer Ölausbreitung und einer Partikelsimulation unterschieden werden. Bei ersterem ist zudem die Simulation von Ölsperren und Überprüfung von deren Wirksamkeit möglich (siehe Abbildung 2 links). Die Darstellung der Simulationsergebnisse erfolgt im Fall einer Ölausbreitung als sogenannte Heat Map. Die im Simulationsprogramm berechneten Partikel bilden dabei je nach Dichte der Partikel verschiedenfarbige Flächen aus (Abbildung 2 links). Falls eine Partikelsimulation gewählt wird, werden die Ergebnisse als Punkte dargestellt (Abbildung 2 rechts). Die Darstellung der Ausbreitung über die Zeit erfolgt als Animation mit einem Steuerelement, das ähnlich dem von Mediaplayern

eine flexible Kontrolle erlaubt (in Abbildung 2 im obigen Teil der Bilder zu erkennen). Zusätzlich können weitere Informationen, wie z.B. die Seenotquadrate der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB), eingeblendet werden.

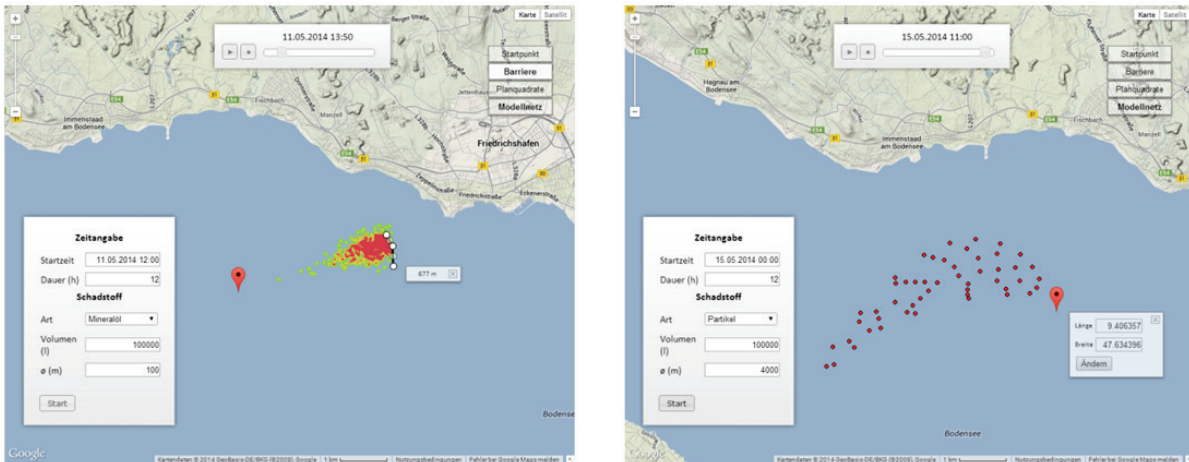


Abbildung 2: Benutzeroberfläche der Ausbreitungsrechnung von BodenseeOnline mit Berechnungsergebnissen; links Ölsimulation, rechts Partikelausbreitung

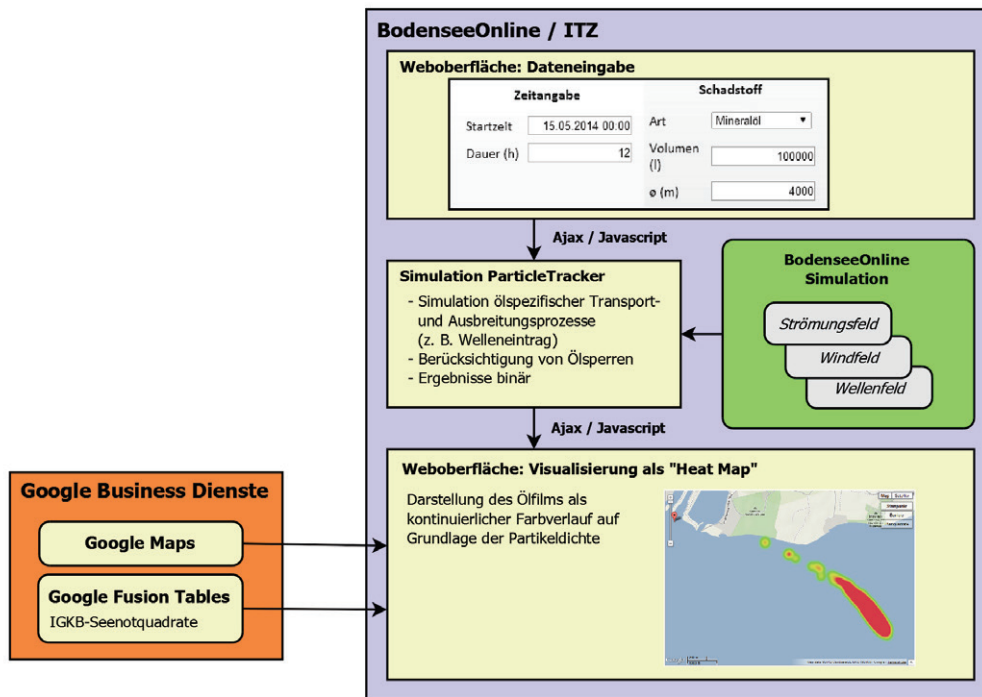


Abbildung 3: Prozessschema der Anwendung zur Ausbreitungsberechnung in BodenseeOnline

Abbildung 3 zeigt die Abläufe und Datenströme der Anwendung zur Ausbreitungsberechnung. Im Webbrowser erfolgt zunächst über das Formular sowie die Karte die Dateneingabe. Beim Starten der Simulation werden die Daten asynchron zum Server geschickt, dort die benötigten Daten zu den Strömungs-, Wind- und Wellenfeldern der BodenseeOnline-Datenbank entnommen und die Ausbreitungssimulation gestartet. Nach erfolgreicher Berechnung werden die Simulationsergebnisse zurück zum Webbrowser geschickt und dort in der Karte ohne Wechsel der Seite oder erneutes Laden eingefügt. Dazu wird die Google Maps API verwendet, die das Zeichnen von Punkten, Geometrien und Heat Maps auf die Karte ermöglicht. Mittels Timer werden die einzelnen Zeitschritte der Berechnung zu einer

Animation zusammengefügt. In Google Fusion Tables sind zusätzliche, unveränderliche Daten abgespeichert, wie z.B. die Seenotquadrate der IGKB, die abgerufen und in der Karte visualisiert werden können.

4. Strömungsfilm

Neben den Ausbreitungsberechnungen können auch die Strömungsgeschwindigkeiten und -bahnen im See sowie die gleichzeitig herrschenden Windverhältnisse angezeigt werden. Abbildung 4 zeigt den Aufbau der Webseite. Die Anwendung basiert auf Google Maps und bietet zwei Kontrollelemente zur Dateneingabe sowie zur Zeitsteuerung. Um die Strömungen eines Zeitraums zu visualisieren, gibt der Nutzer den Startzeitpunkt sowie die Dauer des Zeitraums in Stunden an. Beim Absenden der Daten wird asynchron eine Anfrage zum Webserver beim ITZ geschickt und auf Grundlage der Eingabedaten werden die entsprechenden Strömungsdaten aus der BodenseeOnline-Datenbank geladen (Abbildung 5). Dort wird anschließend ein Simulationsprogramm gestartet, das mittels Particle Tracking die Strömungsvektoren im zeitlichen Verlauf erstellt. Die Daten werden anschließend zurück zum Webserver geschickt und dort mit der Google Maps API in der Karte als Overlay dargestellt. Mit einem Timer werden die einzelnen Zeitschritte hintereinander abgespielt, sodass eine Animation entsteht. Diese kann mit einem Kontrollelement, wie aus der Bedienung von Mediaplayern bekannt, beliebig gesteuert werden. Abbildung 4 zeigt einen Screenshot der Darstellung der Strömungsvektoren mit Strömungen im See in Weiß und der Windströmung als antreibende Kraft in Grau.

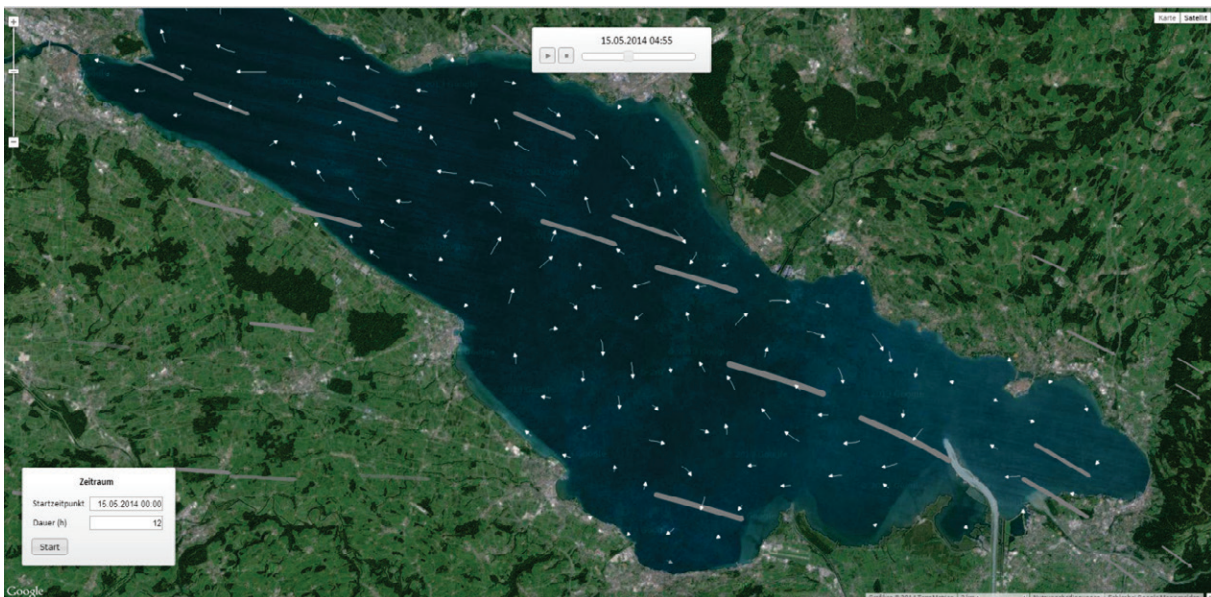


Abbildung 4: Darstellung der Strömungen im See sowie der Windverhältnisse als Animation im Webbrowser

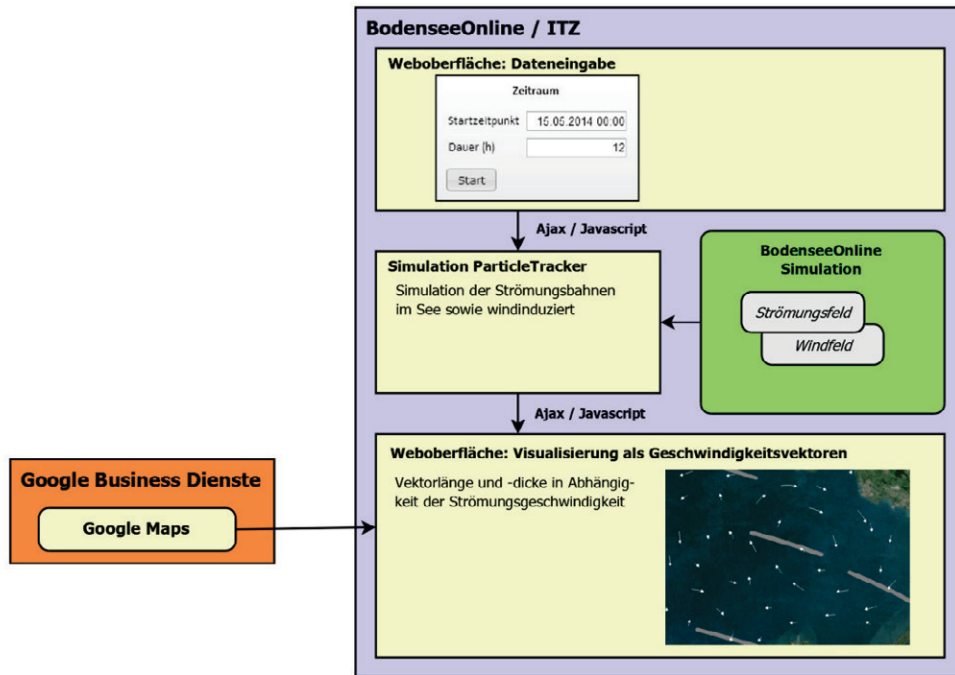


Abbildung 5: Prozessschema der Anwendung zur Strömungsdarstellung in BodenseeOnline

5. Wellenhöhen und Wasserinhaltsstoffe

Um Aussagen über die Wellenbelastung in den Uferzonen rund um den See machen zu können, wurden mit einem feinen Modellnetz (100 x 100 m²) die Wellenverhältnisse des Jahres 2011 im Bodensee mit dem in BodenseeOnline verwendeten Wellenmodell SWAN nachgebildet und in der BodenseeOnline-Datenbank abgespeichert. Im Vergleich zur Online-Rechnung der Wellenverhältnisse wurden auch die an der Seesohle durch die Wellen entstehenden Orbitalgeschwindigkeiten abgespeichert. So können die Belastungen, die z.B. auf archäologische Funde im Uferbereich wirken, abgeschätzt werden oder Bauvorhaben dimensioniert werden. Dies ist wichtig für Planer und Behörden rund um den Bodensee, um entsprechende Dimensionierungsgrößen bereitstellen zu können.

Um die Verhältnisse zu visualisieren, wurde ähnlich den obigen Anwendungen eine Web-oberfläche basierend auf Google Maps entwickelt. Dabei werden die Wellenparameter, wie Wellenhöhe, -länge und Orbitalgeschwindigkeiten, in Form von Isoflächen dargestellt (Abbildung 6). Der Nutzer gibt zunächst den gewünschten Parameter und Zeitpunkt an. Die Anfrage wird asynchron an den BodenseeOnline-Webserver geschickt, dort werden die Daten aus der Datenbank geladen und die Isoflächen erstellt. Die Koordinaten der Isolinien werden zum Browser geschickt und dort mit Hilfe der Google Maps API als farbige Overlay-Polygone visualisiert. Eine Legende hilft bei der Zuordnung der Werte. Die Vorgehensweise ist also analog zur Darstellung der Strömungsverhältnisse, anstelle des zeitlichen Verlaufs der Vektoren werden allerdings Isolinien zu einem festen Zeitpunkt erstellt.

Auf die oben beschriebene Weise der Darstellung der Wellenhöhe können auch weitere Parameter des Online-Modells visualisiert werden, wie z.B. Wasserqualitätsparameter oder Schwebstoffkonzentrationen. Abbildung 7 zeigt beispielhaft die Schwebstoffkonzentrationen an der Wasseroberfläche zu einem ausgewählten Zeitpunkt. Für die Visualisierung werden

wie bei den Wellenhöhen Isolinien verwendet. Mit Hilfe von Vor- und Zurück-Schaltflächen kann die zeitliche Entwicklung der Parameter dargestellt werden.

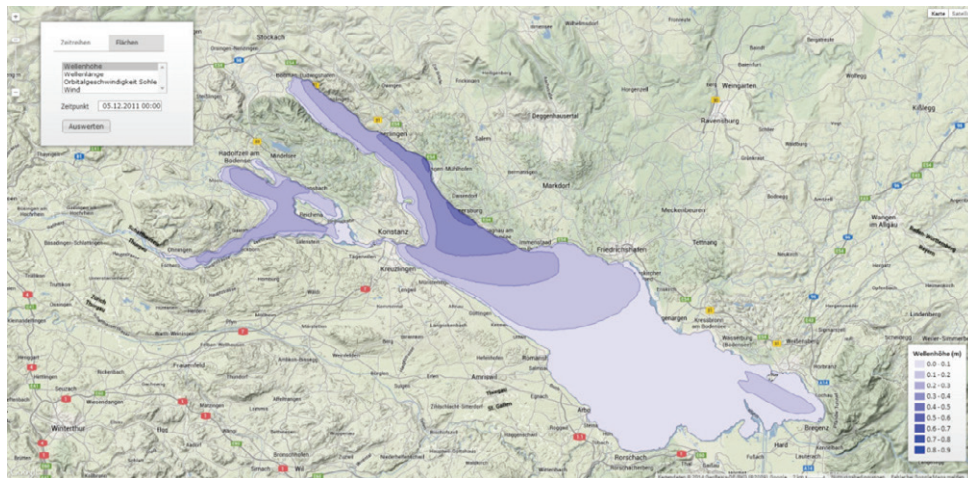


Abbildung 6: Darstellung der Wellenhöhen im See im Webbrowser

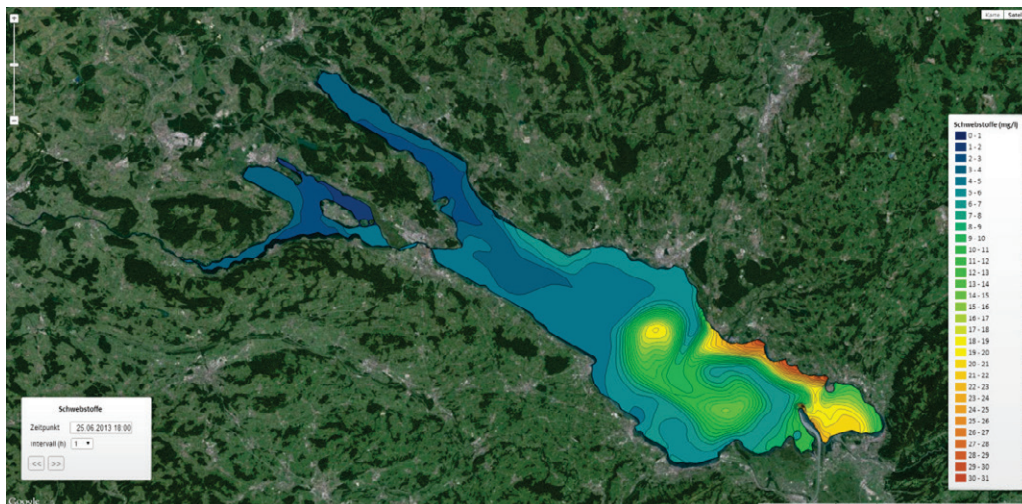


Abbildung 7: Darstellung der Schwebstoffkonzentrationen im See

6. Nutzungsmöglichkeiten für die Öffentlichkeit

Neben der Nutzung von BodenseeOnline für Notfallanwendungen im internen Bereich bieten die Simulationsergebnisse und deren Bereithaltung in Cloud-Diensten auch für die Öffentlichkeit eine Vielzahl an Möglichkeiten. Hier können Informationen etwa über Windstärke, Wellenhöhe oder Wassertemperatur für definierte Benutzergruppen wie Segler, Angler oder Badegäste bereitgestellt werden. Hierbei spielt die Visualisierung der Daten eine entscheidende Rolle, die Informationen müssen von fachfremden Nutzern intuitiv erfassbar sein.

Windpfeile sind ein probates Mittel, Windgeschwindigkeit und -richtung darzustellen. Hierzu werden die relevanten Daten aus der Google-Anwendung Fusion Tables geladen. Daraus ergibt sich die Pfeilrichtung, die Windgeschwindigkeit wird farblich dargestellt (Abbildung 8).

Diese Daten – und damit die Zahl der Pfeile – werden an die jeweilige Zoomstufe angepasst. Beim Hineinzoomen wird die Zahl der Pfeile erhöht, so wird eine sinnvolle Darstellung in jeder Ansicht erreicht.

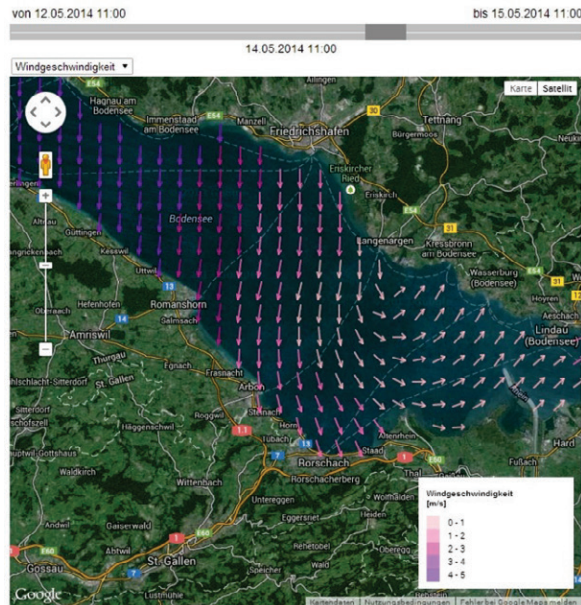


Abbildung 8: Windpfeile zur Darstellung von Windgeschwindigkeit und -richtung

Weitere Darstellungsmöglichkeiten sind die Wassertemperaturen in unterschiedlichen Seetiefen sowie die Wellenhöhen. Durch Anklicken von Punkten auf der Karte öffnen sich sogenannte Infofenster mit diversen Diagrammen. So kann über den Schieberegler oben ein Zeitpunkt innerhalb des Simulationszeitraums (72h) ausgewählt werden, dann erfolgt die Auswahl der Wassertiefe. Die Temperatur des jeweiligen Segments wird durch eine geeignete Farbskala dargestellt (Abbildung 9).

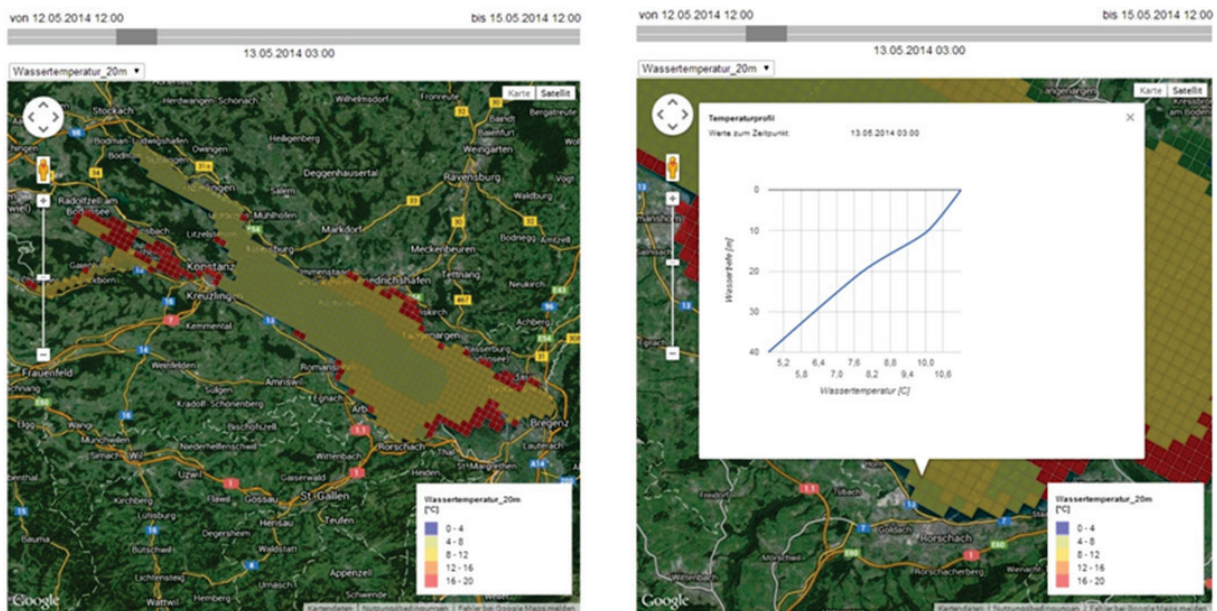


Abbildung 9: Temperaturdarstellung durch Farbe (links) und Infofenster (rechts)

Infofenster eignen sich besonders, um zeitliche oder räumliche Verläufe darzustellen. So lässt sich etwa der Temperaturverlauf an einer Stelle des Sees in Abhängigkeit von der Tiefe oder die Entwicklung der Windstärke über einen ganzen Tag gut erfassbar darstellen.

Ein nächster Schritt im Bereich der Anwendungen für die Öffentlichkeit ist die Kombination der oben beschriebenen Windpfeile mit der hier nicht vorgestellten Routenplanung für Seg-

ler. Die Absicht hier liegt darin, dem Segler die Windstärke und -richtung in Abhängigkeit von der gewünschten Route aufzuzeigen und somit den Segeltörn noch planbarer zu machen.

7. Ausblick

Der Einsatz von Google Maps in Verbindung mit Google Fusion Tables hat sich als eine wertvolle Ergänzung zu den bisherigen Funktionen von BodenseeOnline herausgestellt. Die Vorteile liegen zum einen in der hohen Performanz der verwendeten Dienste als auch in der intuitiven Bedienung der Google-Maps-Oberfläche. Dies zeigt sich nicht nur in der reinen Darstellung von hinterlegten Daten, sondern insbesondere auch in Anwendungen mit Nutzerinteraktion. Beispiele hierfür sind die Schadstoffausbreitungsberechnung sowie die Darstellung der zeitlichen Entwicklung von Parametern, wie z.B. Strömungsgeschwindigkeiten. Beide Anwendungen besitzen eine zeitliche Komponente, deren Darstellung sich in Google Maps durch Verwendung von Timern und einer Benutzerkontrolle im Stile eines Mediaplayers sehr elegant umsetzen lässt.

Vorteile lassen sich nicht nur bei der Nutzung der Webanwendungen ausmachen, sondern auch bei deren Entwicklung. Hierfür wurde die Google Maps Javascript API verwendet, die klar strukturiert und gut dokumentiert ist. So konnten nach kurzer Einarbeitungszeit auf Google Maps basierende Webanwendung, verglichen mit in der Vergangenheit verwendeten Technologien, in vergleichsweise kurzer Zeit aufgebaut werden.

Aufgrund der genannten Vorteile ist geplant, die Verwendung von Google Maps und Google Fusion Tables in BodenseeOnline weiter voranzutreiben. So ist beispielsweise die Auswertung von Simulationsergebnissen im See über die Tiefe entlang von Schnitten geplant. Die Verwendung von Google Fusion Tables unterliegt dagegen einigen Beschränkungen, die sich bei der Verwendung bemerkbar machen. Dazu gehören z.B. eine begrenzte Anzahl der Datenabfragen pro Tag, limitierter Speicherplatz pro Tabelle sowie Einschränkungen bei der Visualisierung der Daten. Da der Großteil dieser Begrenzungen durch Verwendung der Google Maps Engine (GME) anstelle von Google Fusion Tables aufgehoben werden kann, ist ein Wechsel auf GME wünschenswert und wird für die Zukunft angestrebt. Mittelfristig wäre zu prüfen, ob neben der Visualisierung der Schadstoffausbreitungsberechnung auch die Berechnung selbst mit allen notwendigen Datensätzen in der Cloud durchgeführt werden könnte. Damit wäre man unabhängiger von den bestehenden Infrastrukturen, die aktuell einen potentiellen Engpass und ein größeres Ausfallrisiko außerhalb der üblichen Bürozeiten darstellen.

8. Literatur

- /1/ Lang, U. et al. (2008): BodenseeOnline als Entscheidungs-Unterstützungssystem. In: Wasserwirtschaft 98, Heft 10, S. 39-44.
- /2/ Lang, U. et al. (2008): Verbundforschungsvorhaben BodenseeOnline – Ein Informationssystem zur Vorhersage der Hydrodynamik und der Wasserqualität von Seen am Beispiel des Bodensees. Abschlussbericht.
- /3/ Gonzalez, H. et al. (2010): Google Fusion Tables: Data Management, Integration and Collaboration in the Cloud. In: Proceedings of the 1st ACM symposium on Cloud computing (SoCC '10). ACM, New York, NY, USA, S. 175-180.

Themenpark Umwelt

Nutzungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten in eigenen Webanwendungen am Beispiel des Themenparks Umwelt

*C. Düpmeier; C. Greceanu; R. Weidemann
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen*

*M. Lehle; M. Linnenbach; M. Tauber; M. Grümer
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

1.	EINLEITUNG	57
2.	INHALTLICHE ERWEITERUNGEN UND DEREN ANFORDERUNGEN AN DIE NUTZUNG VON VIDEOS.....	57
3	NUTZUNG VON YOUTUBE IM THEMENPARK	60
4.	NEUE ANFORDERUNGEN AN DIE NUTZUNG VON KARTENDIENSTEN	61
5.	FAZIT UND AUSBLICK	62
6.	LITERATUR.....	63

1. Einleitung

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) informiert, unabhängig von bestehenden Berichtspflichten, über Umweltthemen mit dem Ziel, verantwortliches und umweltgerechtes Verhalten zu fördern. Zur Erfüllung dieser Aufgabe werden vielfältige Kommunikationswege beschritten. Der Themenpark Umwelt bietet hierbei als bürgernahes Internet-Angebot umfangreiche Informationen zu Umweltthemen, -bildung und -erlebnisorten in Baden-Württemberg mit verständlichen und ansprechenden Inhalten /1/.

Im Rahmen einer Studie zum Thema Cloud-Dienste /2/, die im Auftrag des UM durch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg durchgeführt wurde, sollte die Eignung von (kommerziellen) Cloud-Diensten zur Nutzung für die Internet-basierten und öffentlich zugänglichen Informationssysteme – wie dem Themenpark Umwelt – des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS) systematisch untersucht werden. Dabei wurden neben den wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten auch die Nutzungsmöglichkeiten solcher Dienste am Beispiel verschiedener Anwendungssysteme evaluiert. Da der Themenpark Umwelt schon längere Zeit externe Dienste, wie Google Maps, zur Darstellung von öffentlichkeitsorientierten Karten oder auch YouTube zur Bereitstellung von Videos genutzt hat, wurde der Themenpark als ein Evaluationssystem der Google-Business-Dienste in die Studie mit einbezogen.

Für die Studie wurden die bereits existierenden und neue Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von Google-Business-Diensten analysiert, gemäß dem Bedarf konzeptuell weiter ausgearbeitet und neue Nutzungsvarianten prototypisch implementiert. Im Folgenden sollen wesentliche Ergebnisse dieser Arbeiten vorgestellt werden.

In Kapitel 2 werden zunächst ausgewählte inhaltliche Erweiterungen vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf der Integration des neuen Themas „Abfall als Ressource“, mit der die LUBW beauftragt wurde. Weiter wird auf Nutzungsmöglichkeiten von Google-Business-Diensten in diesem Kontext eingegangen. In Kapitel 3 wird dann auf die hierfür implementierte Lösung zur Nutzung und Integration eines YouTube-Videokanals im Themenpark eingegangen. Kapitel 4 stellt neue Anforderungen an Kartendarstellungen vor, wie sie z.B. bei der Erweiterung des Themenkomplexes Moore auftreten, und zeigt auf, wie diese mithilfe der Google Maps API in Kombination mit der Google Maps Engine (GME) bedient werden können.

Kapitel 5 beschließt schließlich den Beitrag mit einem Fazit und gibt einen Ausblick darauf, wie in Zukunft die Google-Business-Dienste insbesondere für die Geodarstellung im Themenpark verstärkt genutzt werden können.

2. Inhaltliche Erweiterungen und deren Anforderungen an die Nutzung von Videos

Rohstoffressourcen werden zunehmend knapper. Als bedeutender Wirtschaftsraum ist Baden-Württemberg – wie andere Bundesländer auch – von Rohstoffimporten abhängig. Metallische Rohstoffe beispielsweise werden in Baden-Württemberg nicht mehr gewonnen. Durch die stoffliche und energetische Verwertung von Abfällen können Rohstoffe zurückgewonnen

und Ressourcen geschont werden. Abfälle sind somit die „natürliche“ Ressource eines – an Industrierohstoffen – rohstoffarmen Landes.

Die systematische Bewirtschaftung von Abfällen entwickelte sich erst in den 1970er und 80er Jahren. Der damalige Grundgedanke galt nicht der Ressourcenschonung, sondern der Reduzierung der aufgetretenen Umweltprobleme wie Grundwasserbelastungen. Ein großes Problem war die Entsorgung unbehandelter Abfälle auf Deponien ohne Abdichtungs- und Drainagesystemen. Heute hat sich die Bewirtschaftung von Abfällen zur Kreislaufwirtschaft weiterentwickelt. Abfälle werden zur Rohstoffquelle für neue Produkte. Nach der Abfallvermeidung oder Wiederverwendung wird dabei eine möglichst hohe stoffliche Wiederverwertung von Abfällen angestrebt. Und was nicht stofflich wiedergenutzt werden kann, soll wenigstens noch Energie liefern: Gas aus Deponien und Vergärungsanlagen, Wärme und Strom aus der thermischen Müllbehandlung und Behandlung von Klärschlämmen oder statt Öl und Kohle sogenannte Ersatzbrennstoffe aus nicht recycelbaren Kunststoffen /3/.

Mit Abfall kommt jeder Bürger tagtäglich in Berührung. Die Wege, die die getrennten Abfälle nehmen, und welche Verfahren zur stofflichen und energetischen Verwertung eingesetzt werden, sind jedoch weitgehend beim Bürger nicht bekannt. Nicht zuletzt aus diesem Grund und weil Rohstoffschonung und -effizienz einer der Schwerpunkte der Umweltpolitik in Baden-Württemberg sind, wird das Thema „Abfall als Ressource“ als weiteres Umweltthema in den Themenpark Umwelt aufgenommen, um diesen Themenbereich mit seinen Facetten einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

In einem ersten Projektschritt wurde die inhaltliche Gliederung für den Themenkomplex entwickelt. Die thematischen Säulen bilden die Hauptthemen (1) Abfall als Ressource – Einführung, (2) Bewirtschaftung von Abfällen heute, (3) Abfälle aus dem privaten Bereich, (4) Verwertung von Abfällen, (5) Neue Verfahren zur Nutzung von Abfällen, (6) Handlungsmöglichkeiten für Verbraucher sowie (7) interaktive Animationen. Ergänzt werden die Inhalte durch eine praxisorientierte Link- und Materialiensammlung, die Verweise auf Studien zur Abfallverwertung, Forschungsstätten und weitere interessante Inhalte zum Thema enthalten soll. Für grundlegende Zitate wird ein Quellenverzeichnis geführt.

Für die unterschiedlichen Abfälle und den darin enthaltenen Rohstoffen und/oder energetischen Potenzialen haben sich je nach Material unterschiedliche Sortier- und Verwertungswege etabliert. Im Kapitel „Abfälle aus dem privaten Bereich“ werden Sammel- und Sortierwege für die verschiedenen Abfallfraktionen beschrieben. Was geschieht z.B. mit den metallischen Deckeln und anderen Stoffen im Glascontainer, wie werden diese separiert und welche Stoffe sind im Glascontainer unerwünscht, weil diese das Recycling erschweren oder verhindern? Wie und welcher Kunststoff recycelt oder was energetisch verwertet werden kann, wird im Kapitel „Verwertung von Abfällen“ beschrieben. In „Neue Verfahren zur Nutzung von Abfällen“ wird z.B. dargelegt, weshalb im Land Baden-Württemberg die Nutzung von Klärschlämmen in der Landwirtschaft weitgehend vermieden wird und wie der wertvolle Rohstoff Phosphor trotzdem zurückgewonnen werden kann.

Aufgrund der Komplexität des Themas werden im Themenbereich „Abfall als Ressource“ sehr viele mediale Darstellungen zur Erklärung eingesetzt. Videos der Sammlungs-, Trennungs- und Verwertungsprozesse unterstützen das Verständnis der unterschiedlichen Verfahren zur Abfalltrennung und -verwertung wesentlich und sind deshalb für die Darstellungen im Themenbereich „Abfall als Ressource“ wie auch für andere Themen unverzichtbar (siehe Abb. 1). Allerdings sind viele maschinelle Prozessabläufe so schnell, dass der Betrachter

beim Anschauen der Videos in natürlicher Geschwindigkeit die Details nicht erkennen würde. Daher benötigen die Autoren eine komfortable Editierumgebung für die einzustellenden Videos, die es u.a. erlaubt, Videos zu verlangsamen (Zeitlupe) oder durch erklärende Texte zu ergänzen. Außerdem sind die resultierenden Videos in der Regel so groß, dass sie technisch am besten über Streaming-Verfahren bereitgestellt werden. Die im Themenpark bis dahin verwendete Videotechnologie auf der Basis von Flashdateien, die vor dem Abspielen erst komplett heruntergeladen werden müssen (siehe Kapitel 3), ist daher für diese Art von Videos weniger geeignet.

Der verstärkte Einsatz von Videos im Themenpark ist nicht nur im neuen Inhaltsbereich „Abfall als Ressource“, sondern auch in anderen Teilen des Themenparks zusehen. So werden seit Dezember 2013 ausgewählte Gebiete und Flächen im Themenbereich „Unsere Umwelt“ in kurzen, ca. 2-minütigen Video-Sequenzen dokumentiert (z.B. Neulinger Dolinen, Bruch bei Stettfeld, Kohlplattenschlag, etc.), da ein Video dem Betrachter einen plastischeren, räumlichen Überblick der landschaftlichen Begebenheiten vor Ort vermittelt als ein statisches Foto, das immer nur einen kleinen, abgegrenzten Landschaftsausschnitt abbildet. Neben der eingespielten Videosequenz gibt die automatisch mitlaufende Tonspur auch Auskunft über das bioakustische Umfeld und verstärkt damit das Gefühl für die Artenvielfalt im betrachteten Gebiet. Insbesondere bei hoher Singvogeldichte wird damit der aktuelle Bestand innerhalb des jeweiligen Lebensraumes unmittelbar erfahrbar.

The screenshot shows the website interface for 'Themenpark Umwelt'. At the top, there are logos for the Baden-Württemberg government and various environmental organizations (igkb, LGRB, KIT, LU:W). The navigation menu includes 'Eingangsseite', 'Unsere Umwelt', 'Umweltthemen', 'Umwelt beobachten', 'Umwelt erleben', and 'Kontakt'. The main content area is titled 'Abfall als Ressource' and 'Wertstoffe'. It features a map of Baden-Württemberg on the left and a central text block about 'Kunststoff' (plastic). The text explains that plastic waste is a group of valuable materials and that a Near-Infrared (NIR) sorting system is used to separate different types of plastic. Below the text, there are two images: one showing a pile of plastic waste and another showing a video player for 'Kunststofftrennung durch Nahinfrarottrenner (NIR), seitliche Ansicht in Zeitlupe'. To the right of the main content, there is a sidebar with a table titled 'Heizwerte verschiedener Brennstoffe' and a section 'Was ist der Heizwert?'. The table lists materials and their heating values in kJ/kg.

Material	Heizwert (kJ/kg)
Polypropylen (PP)	44.000
Polyethylen (PE)	46.100
Heizöl	36.100
Erdgas	32.000
Stromschleife	25.000 – 30.000
Braunkohle	8.600
Holz	15.000
Papier	16.800
Erntebrennstoffe	25.000
Restabfall	7.000 – 13.000

Abbildung 1: Seite des Themenparks zum Thema „Abfall als Ressource“ mit eingebettetem YouTube-Video. Das Video zur Kunststofftrennung wurde für den Betrachter verlangsamt.

3. Nutzung von YouTube im Themenpark

Der Themenpark Umwelt bietet schon seit geraumer Zeit den Autoren die Möglichkeit, Videos als Inhalte in den Themenpark einzubinden. Allerdings basiert die in der Vergangenheit im Themenpark implementierte Videounterstützung darauf, dass von den Autoren Videodateien in Flash-Format auf den Themenpark hochgeladen werden mussten. Diese wurden dann über einen Web-Flashplayer im Themenpark angezeigt. Dies ist weder für Autoren noch für die Endnutzer in allen Fällen komfortabel. Für die Autoren ist das wesentliche Problem, dass Videos typischerweise nicht im Flashformat vorliegen, sondern über externe Werkzeuge erst mühselig in das Flashformat konvertiert werden müssen, bevor sie dann in den Themenpark hochgeladen werden können. Ebenfalls muss ein Vorschaubild extra erzeugt und hochgeladen werden. Für Endnutzer ist das Abspielen großer Videos aus Dateien ohne Streaming wenig komfortabel. Außerdem ist diese Lösung nicht zukunftsfähig, da Flash-Videos auf modernen mobilen Geräten oft nicht unterstützt werden.

Aufgrund der Probleme beim Abspielen großer Videodateien wurden in der Vergangenheit in Einzelfällen bereits in YouTube verfügbare Videos, z.B. aus dem Videokanal des KIT oder der Landesregierung, durch manuelles Hinzufügen des YouTube-Player-Codes in eine Themenpark-Webseite integriert.

YouTube bietet allerdings mit seiner leistungsfähigen Infrastruktur, die Videos beim Hochladen automatisch konvertiert und dann Videos beim Abspielen streamt, nicht nur für Benutzer, sondern auch für Videoautoren noch weitere Komfortfunktionen. Autoren haben in YouTube z.B. Möglichkeiten zur leichten und komfortablen Nachbearbeitung von Videos. Bei der Evaluation dieser Nachbearbeitungsfunktionalitäten ergab sich, dass YouTube hier alle von den Autoren geforderten Funktionalitäten, wie z.B. die Verlangsamung von Videos, das Schneiden von Videos oder Mechanismen zur Qualitätsverbesserung, wie Kontrast- oder Helligkeitskorrektur, bereitstellt und dies sogar in ergonomischer und leicht bedienbarer Form. Daher wurde beschlossen, im Rahmen der Evaluation der Google-Business-Dienste einen eigenen YouTube-Videokanal für den Themenpark anzulegen und diesen im Themenpark zu integrieren.

Da YouTube-Kanäle immer einem Benutzer zugeordnet werden müssen, die Nutzung eines privaten Accounts und Videokanals aber im Kontext eines behördlichen Informationssystems wie dem Themenpark nicht sinnvoll ist, wurde im Rahmen der Evaluation kein privater Videokanal, sondern ein Videokanal für einen Nutzer „themenpark-umwelt“ innerhalb der von der LUBW im Auftrag des UM lizenzierten Google-Business-App-Domäne „umwelt.baden-wuerttemberg.de“ eingerichtet, die für die Evaluation der Google-Business-Dienste im Kontext des UIS verwendet wird. Dieser Nutzeraccount ist damit offiziell der LUBW als Verwalter der lizenzierten App-Domain zugeordnet und übernimmt die Funktion eines Administratoraccounts für den Themenpark-YouTube-Kanal in der Business-Domain.

Obwohl natürlich der „themenpark-umwelt“-Nutzer der Business-Domain auch als Videoautor fungieren kann, sollte dieser Account nicht primär als Autorenaccount genutzt werden, um Videos auf YouTube hochzuladen und zu bearbeiten. Um Autoren die Nutzung des YouTube-Videokanals zu erlauben, wurde stattdessen die von Google selbst empfohlene Verknüpfung eines Videokanals mit einer zugehörigen Businessseite auf Google+ genutzt. Nachdem ein YouTube-Kanal mit einer solchen Google+-Seite verknüpft ist, können mehrere Personen (hier entweder Nutzer mit Konto aus der App-Domäne oder sogar autorisierte Personen mit persönlichen Google-Konto) diesen Kanal als sog. Manager der verbundenen Sei-

te verwalten und Videos auf dem YouTube Kanal einstellen. Diese Lösung bietet den Vorteil, dass das Passwort für den generischen Administrationsaccount „themenpark-umwelt“ nicht mit mehreren Nutzern geteilt werden muss (was natürlich aus Sicherheitsgründen für alle generischen Accounts überhaupt nicht empfehlenswert wäre) und Autorenrechte auf dem YouTube-Kanal Personen flexibel zugeordnet und wieder entzogen werden können.

Themenpark-Autoren, die über die Google+-Seite für den YouTube-Kanal autorisiert sind, können Videos für den Themenpark in YouTube hochladen, die Konvertierung erfolgt dabei automatisch und die Videos lassen sich nachträglich leicht durch die Autoren selbst bearbeiten. Insbesondere die Möglichkeit, Erklärungstexte und Zusatzinformationen in die Videos einarbeiten zu können sowie Videos bei Bedarf zu verlangsamen, wurde von den Autoren bei der Ausarbeitung des Thema Abfalls sehr willkommen geheißen und rege genutzt.

Nach der Bearbeitung des Videos in YouTube können die Autoren schließlich in der Themenpark-Autorenumgebung auf herkömmliche Art ein neues Videoobjekt anlegen, dem nur die YouTube-ID des YouTube-Videos zugeordnet werden muss. Ein so erzeugtes Videoobjekt kann dann in Themenparkseiten wie andere Medienelemente (Bild, Video, Panorama) auch an vielen Stellen referenziert und mehrfach verwendet werden. Dabei wird automatisch das Videoobjekt mit dem YouTube-Videoplayer an entsprechender Stelle in die Themenparkseite eingebettet (siehe ebenfalls Abb. 1).

4. Neue Anforderungen an die Nutzung von Kartendiensten

Über die Erstellung des Themas Klimawandel und zur Überführung einer Wanderausstellung in eine virtuelle Klimaausstellung wurde bereits berichtet /4/, /5/. Für Baden-Württemberg ist der Klimawandel von besonderem Belang. Laut einer Studie, die das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) durchgeführt hat, ist Baden-Württemberg das vom Klimawandel am stärksten betroffene Bundesland /6/. Aktuelle Forschungsvorhaben zu Mooren und Klimagasen /7/ wurden zum Anlass genommen, Vorkommen, Entstehung und Nutzung von Mooren in Baden-Württemberg und deren Rolle als Quelle und Senke von Klimagasen für die breite Öffentlichkeit aufzuarbeiten. Ergänzend werden verschiedene naturnahe oder regenerierte Moore dokumentiert.

Die beschriebenen Moore und ausgewählte Ergebnisse des Forschungsvorhabens des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg sollen auch in Karten dargestellt und mit den Umwelterlebnisorten, den beschriebenen Schutzgebieten und Geotopen im Themenpark in einer Karte vereint werden.

Daher wurde im Rahmen der Evaluation der Google-Business-Dienste erprobt, inwieweit sich gemäß der obigen Anforderung komplexere Fachkartenlayer in die bereits vorhandene Google-Maps-Kartendarstellung im Zugang „Umwelt erleben“ integrieren lassen. Für die Speicherung der Fachkartenlayer wurde dabei die Google Maps Engine (GME) genutzt. Als Testszenario wurden in die Erlebniskartendarstellung auf dem Themenpark-Testserver die bereits auf der GME verfügbaren Layer BW-Maske, Moore und Naturschutzgebiete eingebunden, wie die folgende Abb. 2 zeigt.

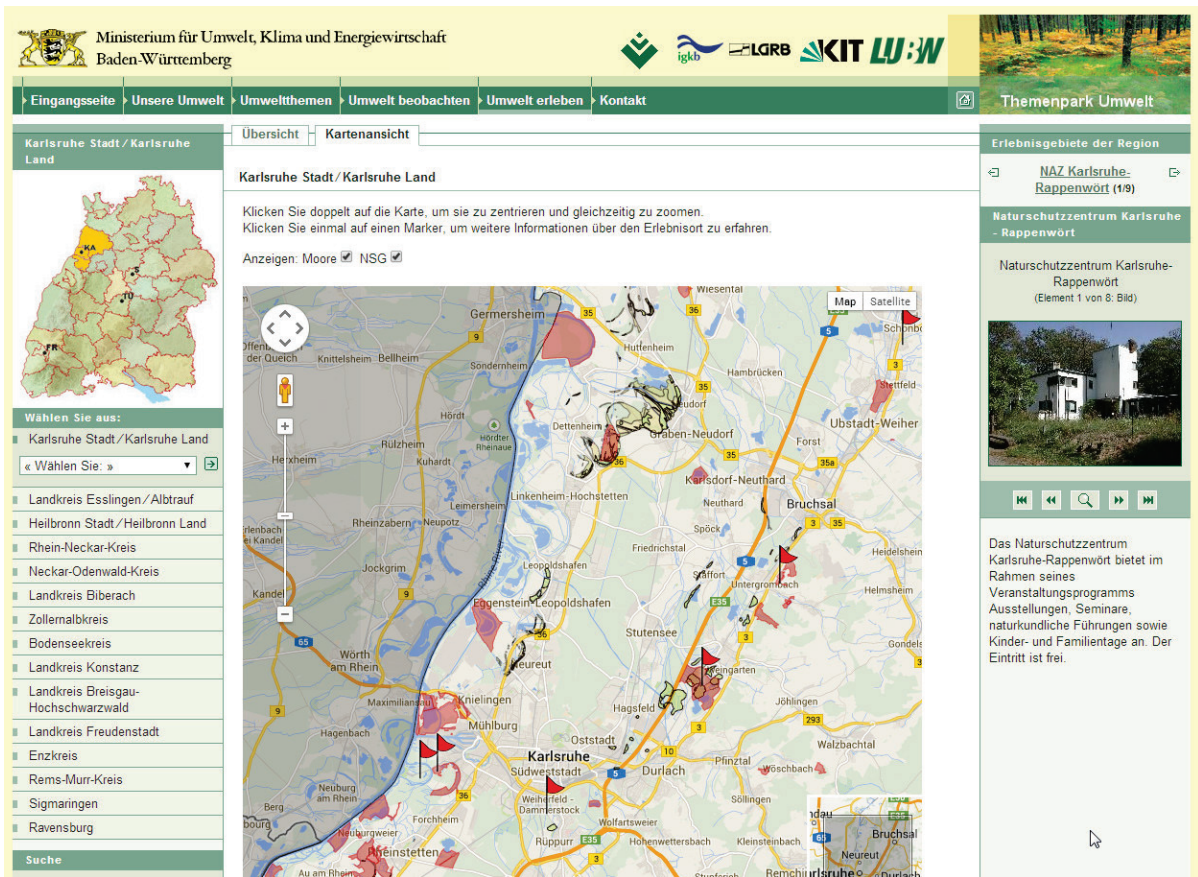


Abbildung 2: Einbindung von GME-Layern in die Lagekarten des „Umwelt erleben“-Zugangs

Durch den BW-Masken-Layer wird in der Erlebniskarte der Rand Baden-Württembergs mit Rheinland-Pfalz deutlicher als bislang dargestellt, da der Maskenlayer alles außerhalb von Baden-Württemberg grau erscheinen lässt. Weiter sieht man in Abb. 2 zusätzlich zu den Erlebnisorten (rote Fahne) die Naturschutzgebiete (rote Flächen) und Moore (grüne bis braune Flächen). Ein Nutzer erkennt damit sofort, ob in der Nähe eines Erlebnisortes ein Naturschutzgebiet oder Moor liegt.

Die Integration der GME-Layer lässt sich dabei einfach über die Google Maps API implementieren und lief im Testbetrieb zuverlässig und sehr performant. Auf analoge Weise lassen sich weitere Fachkartenlayer, wie Geotope oder Landschaftsschutzgebiete, in der Kartendarstellung ergänzen. Die einzelnen Fachkartenlayer konnten dabei im TestszENARIO vom Nutzer durch ein Layermenü auf der Karte ein- oder ausgeschaltet werden.

5. Fazit und Ausblick

Die Nutzung des YouTube-Videokanals im Themenpark hat sich bereits seit einiger Zeit im Produktionsbetrieb bewährt und erlaubt es Autoren selbst(ständig), Videos schnell und mit guter Qualität für den Themenpark zur Verfügung zu stellen.

Die Tests der Nutzung des GME-Dienstes im Themenpark haben gezeigt, dass sich mithilfe einer Kombination von GME-Layern und anwendungsgenerierten Layern (wie dem Layer zur Lagedarstellung von Erlebnisorten) detaillierte kartenbasierte Zugänge für den Themenpark realisieren lassen, die dem Nutzer in einer einheitlichen geobezogenen Karte alle ortsbezogenen Informationen zu Umweltobjekten erschließen.

Des Weiteren lassen sich über diesen Ansatz prinzipiell auch weitere interaktive Fachkarten implementieren, die im Themenpark zurzeit nur als rein statische Bilder integriert werden (z.B. Karten zur landwirtschaftlichen Nutzung, Produktion von Nahrungsmitteln oder ortsbezogenen Darstellungen von Klimaeffekten, wie sie für die Moore angedacht sind). Hierzu könnte eine auf der Google Maps API basierende Kartenkomponente genutzt werden, die allerdings vom Funktionsumfang deutlich über die bislang im Themenpark verwendete Komponenten hinausgeht.

Für die neue Version des Landesumweltportals LUPO /8/ wurde vom KIT bereits eine solche universellere Kartenkomponente auf Basis der Google Maps API entwickelt, die beliebige Vektor- und Rasterkartenlayer, die in der GME gespeichert oder über Dienste des Räumlichen Informations- und Planungssystems (RIPS) oder WMS (Web Map Services) verfügbar sind, anzeigen kann. Aber auch Google Fusiontables, KML/GeoRSS- und GeoJSON- basierte Layer sowie Layer aus selbstdefinierten Markern, wie sie für die Darstellung der Erlebnisorte im Themenpark verwendet werden, werden unterstützt. Diese Kartenkomponente könnte in Zukunft auch im Themenpark genutzt werden, um die erweiterten Anforderungen an die Kartendarstellung mit einer extrem flexiblen, hochverfügbaren und performanten Lösung zu bedienen.

6. Literatur

- /1/ Themenpark Umwelt im Internet: <http://www.themenpark-umwelt.baden-wuerttemberg.de>.
- /2/ Schlachter T. et al. (2014): Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /3/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg im Internet: <http://um.baden-wuerttemberg.de>.
- /4/ Grießmann, B. et al. (2010): Themenpark Umwelt – Konzept für die Erweiterung um den Themenkomplex Klima. In: Mayer-Föll, R., Ebel, R., Geiger, W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase V 2009/10, Karlsruhe, KIT Scientific Reports 7544, S. 101-110.
- /5/ Grießmann, B. et al. (2011): Themenpark – Weitere Inhalte, Medien und Technologien beim Themenpark Umwelt. 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, Karlsruhe, KIT Scientific Reports 7586, S. 129-136.
- /6/ Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung; PIK Report No. 99; KLARA – Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassungen, <http://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimawandel/klimawandel-in-baden-wuerttemberg/klimaforschung/klara/>.
- /7/ Streck, T. et al. (2013): Repräsentative Erfassung der Emissionen klimarelevanter Gase aus Mooren Baden-Württembergs (EmMO), <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/108209/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=203&OBJECT=108209&MODE=METADATA>.
- /8/ Schlachter T. et al. (2014): LUPO – Weiterentwicklung der Landesumweltportale. In diesem Bericht.

LUPO

Weiterentwicklung der Landesumweltportale

*T. Schlachter; C. Greceanu; C. Döpmeier; C. Schmitt; R. Weidemann
Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen*

*W. Schillinger; M. Tauber
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1, 76185 Karlsruhe*

*K. Zetzmann; R. Rossi
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart*

*T. Sattler
DECON-network
Bannwaldallee 24, 76185 Karlsruhe*

*K. Adelhard; M. Möhnle
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München*

*J. Müller
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen, Schwannstr. 3, 40476 Düsseldorf*

*S. Gamez
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Str. 7, 55116 Mainz*

*U. Keim
K2 & Partner Managementberatung
Wörthstr. 8, 65343 Eltville*

*V. Bachmann; B. Köther
Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt
Leipziger Str. 58, 39112 Magdeburg*

*D. Keil
Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz
Beethovenstr. 3, 99096 Erfurt*

1. EINLEITUNG	67
2. WIDGET-BASIERTE INFORMATIONS-DARSTELLUNG	67
3. LOSE KOPPLUNG VON KOMPONENTEN	69
4. NUTZUNG VON CLOUD-DIENSTEN	70
5. EVALUATION EINER NEUEN BASISSOFTWARE	70
6. UMWELTPORTAL NORDRHEIN-WESTFALEN.....	71
7. VOLLTEXT-SUCHMASCHINE GSA.....	73
8. GEOINFORMATIONEN UND KARTEN.....	73
9. FAZIT UND AUSBLICK	74
10. LITERATUR.....	74

1. Einleitung

Die Landesumweltportale (LUPO) bieten bereits seit 10 Jahren Zugang zu behördlichen Umweltinformationen. Während dieser Zeit wurden die Systeme kontinuierlich weiterentwickelt und modernisiert, insbesondere im Bereich der (Volltext-)Suche nach Umweltinformationen. Die Nutzeroberfläche wurde dabei entsprechend der Designvorgaben der beteiligten Länder auf Basis der zugrundeliegenden Software WebGenesis, mit der auch die Administrationsumgebung realisiert wurde, umgesetzt.

Da es sich bei WebGenesis eher um eine Entwicklungsplattform mit Weboberfläche als um eine dedizierte CMS- oder Portalsoftware handelt, stellt es eine ganze Reihe moderner Funktionalitäten nicht von Haus aus zur Verfügung – eine Ergänzung der Portale um neue Funktionen und Anwendungen erzeugte daher meist einen größeren Entwicklungsaufwand. Dies und die Evolution von angeschlossenen Systemen im Umfeld der Landesumweltportale ließen den Wunsch nach einer Modernisierung der Basissoftware aufkommen, die zurzeit an einem neuen Prototyp des Landesumweltportals Baden-Württemberg erprobt wird (siehe Kapitel 5).

Ein wesentliches Ziel der zukünftigen Entwicklung der LUPO-Portale ist eine bessere Modularisierung der Weboberfläche im Portal und die vermehrte Nutzung von standardisierten Daten- und Kartendiensten in einer Cloud-Plattform /1/. Dabei sollen auch Erfahrungen aus der Entwicklung der HTML5-basierten mobilen Anwendung „Meine Umwelt“ (ehem. „LUPO mobil“) /2/ in die Landesumweltportale zurückfließen. Ein wesentlicher Anspruch ist hier die Wiederverwendbarkeit der Softwarekomponenten und Datendienste in mehreren Anwendungsbereichen, z.B. mobiler Anwendung, Portal, Website oder Fachanwendung /3/. Zentraler Begriff ist dabei das Web-Widget, das in Kapitel 2 näher beschrieben wird. Eine Portalanwendung kann in diesem Zusammenhang als Summe einzelner, mehr oder weniger unabhängiger Teilanwendungen verstanden werden, die miteinander kommunizieren (Kapitel 3) und ihre Daten aus standardisierten Diensten beziehen (siehe Kapitel 4 und /1/).

Der Web-Widget-basierte Ansatz wurde sowohl im neuen Prototyp des Landesumweltportals Baden-Württemberg als auch im Umweltportal Nordrhein-Westfalen angewendet und evaluiert. Die durchweg positiven Erfahrungen mit diesen Systemen sind in den Kapiteln 5 und 6 beschrieben.

Danach folgen Überlegungen und Erfahrungen zur Integration von Geo-Inhalten in die Landesumweltportale sowie Verbesserungen bei der Volltextsuche, bevor ein Fazit und Ausblick den Beitrag abschließt.

2. Widget-basierte Informationsdarstellung

Ein Schwachpunkt der bisherigen Erzeugung und Darstellung von Inhalten in den Landesumweltportalen ist die starke Zentrierung auf eine rein serverseitige Anwendung, bei der die vollständige Webseite im Server generiert wird. Dieses Vorgehen birgt einige Nachteile: Zunächst müssen nahezu alle Informationen für die Webseite im Server zusammengeführt werden, was derzeit in vielen Fällen über den Onebox-Mechanismus der verwendeten Suchmaschine Google Search Appliance realisiert ist. Diese sammelt z.B. relevante Messwerte zu den verwendeten Suchbegriffen/Ortsnamen ein und liefert alle Zusatzinformationen im Onebox-Format mit den Suchergebnissen an den Portalserver. Leider liefern die wenig-

ten Dienste dieses Onebox-Format, so dass entsprechende Proxy- oder Adapter-Dienste implementiert werden müssen.

Die Server-Zentrierung bedeutet weiterhin, dass alle Ereignisse, die eine Neudarstellung der Suchergebnisse notwendig machen, unweigerlich zum Neuladen der kompletten Seite mit all ihren Komponenten führen. Dies erzeugt sowohl eine höhere Last auf dem Server als auch unnötig häufige Aufrufe von angeschlossenen Diensten.

Eine Lösung für beide Probleme stellen sogenannte Web-Widgets dar. Dabei handelt es sich um kleine Softwarekomponenten (meist programmiert in Javascript), die sich in eine HTML-Seite einbetten lassen. Jedes Web-Widget stellt eine Mini-Anwendung mit einem spezialisierten Aufgabenbereich dar. Im Idealfall sind Web-Widgets hochgradig konfigurierbar. Einmal aufgerufen agieren sie weitgehend autonom, d.h. sie laden (asynchron) die notwendigen Daten, kümmern sich um deren Darstellung und reagieren auf Nutzerinteraktionen. Grundsätzlich ist dabei eine Interaktion von Web-Widgets mit anderen Komponenten der HTML-Seite möglich (s. Kapitel 3). Ein klassisches Beispiel für ein Web-Widget ist eine Google-Maps-Karte, die sich durch Hinzuladen einer entsprechenden Javascript-Bibliothek sowie das Hinterlegen einer „Konfiguration“ (in Form eines kleinen Javascript-Programmes) in jede beliebige HTML-Seite einbetten lässt. Die Anzeige von Inhalten und das Reagieren auf Nutzerinteraktionen (z.B. Zoomen oder Verschieben des Kartenausschnitts) übernimmt vollständig das Google-Maps-Widget.



Abbildung 1: Messwerte-Widget im Umweltportal NRW

Im Rahmen der Erstellung des Umweltportals Nordrhein-Westfalen wurde das Widget-Konzept erprobt. Kleine Javascript-Anwendungen kümmern sich z.B. um das asynchrone Laden von aktuellen Messwerten oder Pressemeldungen (vgl. Abbildung 1). Die notwendigen Daten laufen dabei nicht über den WebGenesis-Server, sondern werden in der Regel direkt an der Datenquelle oder über einen JSONP-Proxy abgerufen. Die Verwendung von JSONP – d.h. die Einbettung von Daten in dynamische Javascript-Funktionsaufrufe – ist aus Gründen der Same-Origin-Policy, einem Sicherheitsmerkmal moderner Webbrowser notwendig.

Die Parametrisierung der Widgets erfolgt sowohl durch entsprechende Konfigurationsdateien (s. Kapitel 6) als auch durch die clientseitige Kommunikation der Widgets untereinander, bei der beispielsweise Informationen zur Änderung des Ortsbezugs ausgetauscht werden. Jedes Widget kann individuell auf diese Ereignisse reagieren und ggf. Daten nachladen oder die Darstellung ändern – ohne dafür die ganze Seite neu laden zu müssen.

Insgesamt stellt das Widget-Konzept eine flexible Art der Nutzung vorhandener Dienste dar, die insbesondere auch unabhängig vom verwendeten Basis-System ist. Richtig programmierte Web-Widgets lassen sich wiederverwenden und sowohl in statischen HTML-Seiten als auch in verschiedenen CMS- und Portalsystemen einsetzen. Dennoch können sie durch die Einbettung in entsprechende systemabhängige Container in das Darstellungs- bzw. Konfigurationskonzept des umgebenden Systems integriert werden (Kapitel 5).

3. Lose Kopplung von Komponenten

Das Konzept kleiner unabhängiger Softwarekomponenten innerhalb einer HTML-Seite impliziert, wie oben beschrieben, die Notwendigkeit des Datenaustauschs zwischen diesen Komponenten. Wird z.B. der Darstellungsbereich einer Kartenkomponente durch das Verschieben des Ausschnitts oder durch Zoomen verändert, sollen andere Komponenten, die Inhalte bezüglich des angezeigten Ortes filtern, auf diese Veränderung hingewiesen werden und ihre Darstellung entsprechend anpassen. Die Ergänzung eines Begriffs im Suchschlitz soll das Neuladen von Suchergebnissen triggern, jedoch können auch andere Komponenten an diesen Suchbegriffen interessiert sein, z.B. sollen passende Pegelwerte geladen und angezeigt werden, wenn dort der Name eines Fließgewässers eingegeben wurde.

Die Kopplung von Widgets lässt sich über die Verwendung von clientseitigen Ereignissen realisieren. Global wird hierfür eine anwendungsspezifische Auswahl möglicher Ereignistypen definiert, z.B. das Senden eines Ortsbezugs als Latitude-Longitude-Paar oder als Bounding-Box.

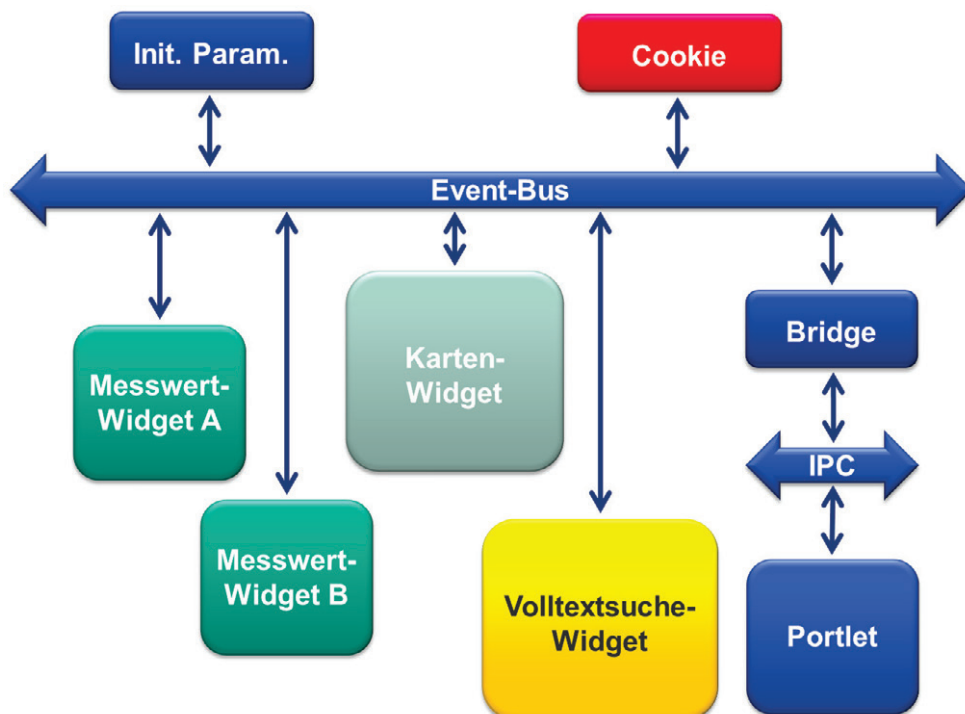


Abbildung 2: Clientseitiger Event-Bus mit diversen Widgets inkl. Brücke zum Portlet-Bus (IPC)

Die Anwendungsinfrastruktur stellt einen Ereignis-Dienst (im Folgenden „Event-Bus“) zur Verfügung, der beim Aufbau der Seite initialisiert wird (vgl. Abbildung 2). Alle enthaltenen Web-Widgets können sich bei diesem Event-Bus für einen oder mehrere Ereignistypen registrieren, Ereignisse empfangen und auch Ereignisse an den Event-Bus senden. Der Event-

Bus stellt sicher, dass alle registrierten Widgets auf Veränderungen aufmerksam gemacht werden, die durch Nutzerinteraktionen oder durch andere Komponenten ausgelöst werden. Bei dieser Art der Kommunikation handelt es sich um eine lose Kopplung, d.h. die Widgets beeinflussen sich nicht direkt. Jedes Widget entscheidet selbst, ob und wie es auf Ereignisse reagiert. Dies wirkt sich positiv auf die Kapselung der Widgets und damit deren Wiederverwendbarkeit aus. Über die Differenzierung von Ereignissen lässt sich dennoch ein scheinbar enges Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten (Widgets) erreichen.

Andere Ereignis-Systeme (z.B. eines umgebenden Portal- oder CMS-Systems) lassen sich an den Event-Bus über Adapter oder Brücken (Bridge)-Module anbinden, so z.B. die Inter-Portlet-Kommunikation (IPC) des Liferay-Portal-Servers (s. Kapitel 5). Auch initiale Parameter (z.B. URL-Parameter aus dem Seitenaufruf oder serverseitig gespeicherte Personalisierungsdaten) lassen sich, ebenso wie clientseitige (z.B. aus Cookies oder dem Local Storage von HTML5-fähigen Browsern), über den Event-Bus in die Anwendung ein- bzw. auskoppeln.

4. Nutzung von Cloud-Diensten

Web-Widgets dienen in der Regel zum Zugriff auf Hintergrunddienste und zur Darstellung der geladenen Daten. Bereits in den aktuellen Umweltportalen stehen viele Dienste zur Verfügung, die häufig in Form von Oneboxen implementiert sind. Der Zugriff auf diese erfolgt meist auf Basis von Suchbegriffen über die Suchmaschine.

Im Rahmen der Evaluation von Cloud-Diensten, insbesondere der Google-Business-Dienste /1/ wurden viele dieser ehemaligen Onebox-Dienste unter Nutzung von Google Cloud-Diensten, z.B. der Maps Engine oder der Fusiontables, reimplementiert. Diese Cloud-Dienste bieten direkte Schnittstellen zum Absetzen von Datenabfragen aus Webanwendungen oder Widgets, außerdem lassen sich Daten aus diesen Quellen sehr leicht in Kartenanwendungen darstellen. Sie ergänzen daher in idealer Weise das modulare Konzept der Web-Widgets zum Aufbau der Webseite durch eine ebenso modular bereitgestellte Datenbereitstellung über Dienstschnittstellen. Dabei können die Cloud-Dienste vorhandene Dienste komplementieren, z.B. wenn diese nicht für eine große Zahl von Zugriffen ausgelegt sind. Auch die Reduzierung der Komplexität von Daten ist im Hinblick auf die Nutzung durch die Zielgruppe „Öffentlichkeit“ möglich.

Durch die Verwendung von Cloud-Diensten ist eine flexible Nutzung der darin verfügbaren Daten aus verschiedenen Anwendungen heraus möglich, einerseits der Landesumweltportale, aber z.B. auch aus mobilen Anwendungen wie „Meine Umwelt“ /2/. Die Cloud-Infrastruktur stellt dabei eine größtmögliche Verfügbarkeit und Skalierbarkeit der Dienste sicher, z.B. bei erhöhtem Anfrageaufkommen während Krisenzeiten.

5. Evaluation einer neuen Basissoftware

Als alternative Basissoftware für die Landesumweltportale wurde am Beispiel des Umweltportals Baden-Württemberg die Software Liferay-Portal evaluiert und ein darauf basierender Prototyp erstellt. Um möglichst viele Vorteile aus Liferays breiter Grundausstattung zu ziehen und damit den Entwicklungsaufwand gering zu halten, wurde dabei an vielen Stellen auf vorhandene Funktionalität gesetzt. Darüber hinaus wurden wiederverwendbare Bausteine (Wid-

gets, vgl. Kapitel 2) verwendet oder entwickelt, die über einen neu entwickelten Event-Bus (s. Kapitel 3) miteinander kommunizieren.

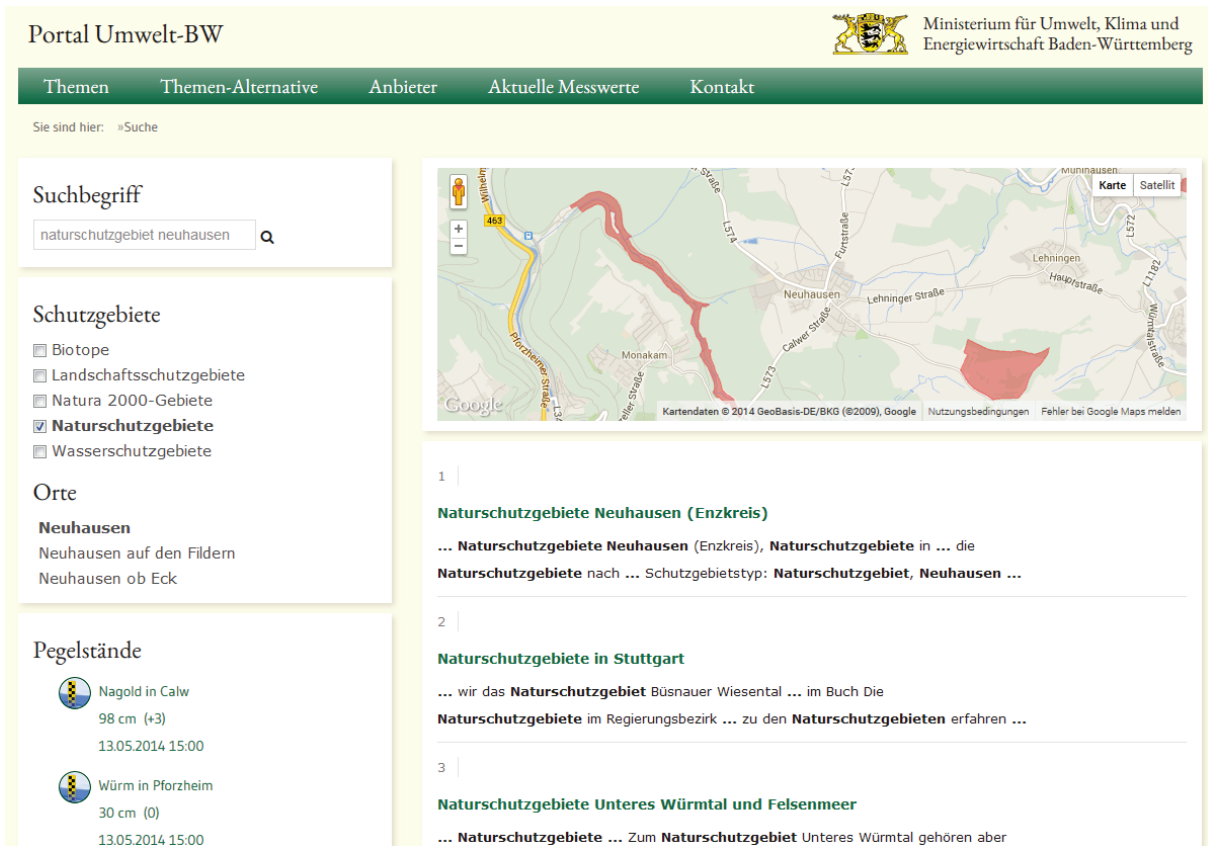


Abbildung 3: Suchergebnis-Seite mit Karte und Onebox-Web-Widgets in Liferay Portal

Zur Darstellung von Geo-Inhalten wird ein hochkonfigurierbares Kartenwidget auf Basis von Google Maps verwendet (Kapitel 8).

Ein wesentlicher Mehrwert gegenüber den bisherigen Umweltportalen sind die zusätzliche Flexibilität, Kombinierbarkeit und Wiederverwendbarkeit von Bausteinen, sowohl was Inhalte als auch deren Darstellung betrifft. Das Ergebnis sind reichhaltige Mashups verschiedener Datentypen, z.B. bei der Anzeige von Suchergebnissen (Abbildung 3), jedoch auch bei der Zusammenstellung von Themenportalen, die weit über die bisher angezeigten Linklisten hinausgehen. Die Einbettung dieser Inhalte in die hochkonfigurierbare und grundsätzlich personalisierbare Portlet-basierte Benutzeroberfläche ermöglicht es den Redakteuren, diese Zusammenstellungen jederzeit themenspezifisch zu erweitern.

6. Umweltportal Nordrhein-Westfalen

Das Umweltportal Nordrhein-Westfalen, das im Sommer 2013 in produktiven Betrieb ging, stellt einen ersten Schritt und damit eine Vorstufe in Richtung der clientseitigen Modularisierung von Inhaltskomponenten dar, auch wenn das System noch auf Basis von WebGenesis implementiert wurde. Abbildung 4 zeigt die Startseite des Umweltportals mit Menü, Suchschlitz, Tag-Cloud, Wetter, aktuellen Messwerten, Kartenausschnitt, Pressemitteilungen und zwei Link-Boxen. Dabei können diese Komponenten grundsätzlich lokalisiert werden. Entweder per Voreinstellung durch den Nutzer oder durch die Eingabe eines Ortsnamens im Suchschlitz wird den einzelnen Komponenten dieser Ortsbezug zur Verfügung gestellt. Ent-

sprechend werden beispielsweise das Wetter lokalisiert abgerufen, die Messwerte der nächstgelegenen Stationen angezeigt und der Kartenausschnitt entsprechend gewählt.

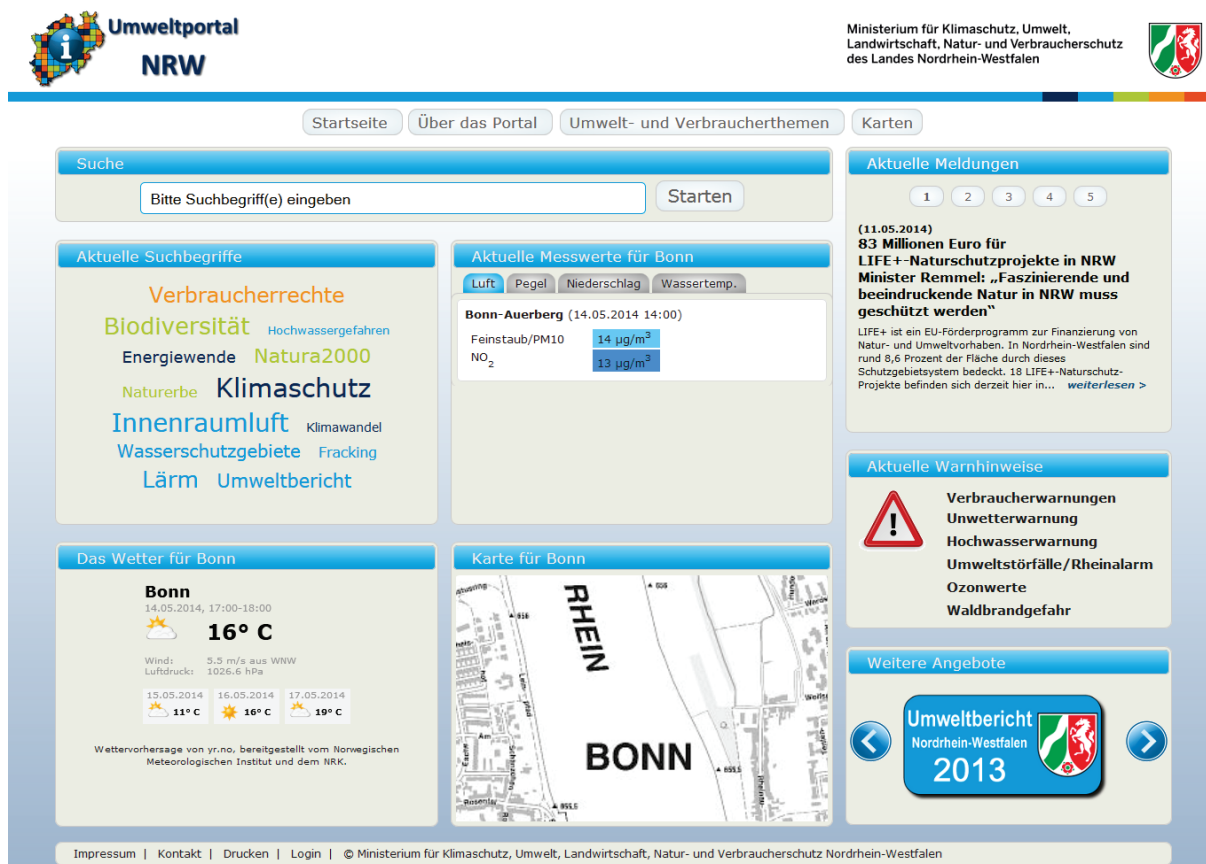


Abbildung 4: Startseite des Umweltportals Nordrhein-Westfalen

Die inhaltliche und technische Basis für die Lokalisierung sowie die Anbindung der aktuellen Messwerte, der Wettervorhersagen und die Einbindung der Kartenanwendung bilden dabei JSON-Konfigurationsdateien, welche konzeptionell die Vorstufe eines Konfigurationsdienstes, z.B. auf Basis von REST-Services, darstellen. In diesen Konfigurationsdateien sind neben den Ortsdaten (mit Abbildung von Teilorten auf die Gemeinde, Bounding-Boxes, Gemeindecennziffern) auch die fachlich abgestimmte Zuordnung von Messstationen zu Gemeinden sowie die Zuordnungen zu den Wetterprognosen des Norwegischen Meteorologischen Instituts abgelegt. Insofern kann man bei diesen Konfigurationsdaten bereits von einem erweiterten Geothsaurus oder Gazetteer-Dienst sprechen.

Bei der Volltextsuche wird grundsätzlich zwischen drei verschiedenen Datentöpfen unterschieden: Behördlichen Landesinformationen, kommunalen Umweltinformationen sowie Informationen externer Anbieter. Diese werden untereinander in jeweils eigenen Trefferlisten dargestellt. Die Weiternavigation ist dabei innerhalb jeder einzelnen Trefferliste möglich, ebenso wie ein Auf- bzw. Zuklappen von Trefferlisten.

Die Ergebnislisten werden ergänzt durch Hinweise auf passende Inhalte in der integrierten Kartenanwendung „Umweltdaten vor Ort“, die themen- und ortsscharf aufgerufen werden, sowie ggf. durch passende Messwerte und Wetterprognosen für den hinterlegten oder in der Suche angegebenen Ort.

7. Volltext-Suchmaschine GSA

Die Volltextsuche aller LUPO-Portale basiert nach wie vor auf der Google Search Appliance, mittlerweile in Version 7.0. Einige neue Features dieser Version wurden evaluiert und sind teilweise bereits im produktiven Einsatz, z.B. die Facettierung (Filterung) der Trefferlisten auf Basis von Metadaten auf der Homepage des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Abbildung 5) und die Vorschau von Dokumenten (z.B. PDF- oder Office-Dateien) direkt in der Trefferliste des Landesintranets.



Abbildung 5: Facettierung von Suchergebnissen auf der Homepage des UM Baden-Württemberg

Die produktive Implementierung dieser Features in den Landesumweltportalen soll mit dem Umstieg auf die neue Basissoftware erfolgen, um mehrfachen Aufwand zu vermeiden.

8. Geoinformationen und Karten

Die direkte Einbeziehung von Geoinformationen in den Landesumweltportalen erfolgte erstmalig im Umweltportal Nordrhein-Westfalen, dort vor allem durch Einbindung der bestehenden Anwendung „Umweltdaten vor Ort“ (UvO). Der Aufruf von Karten geschieht hier im Wesentlichen durch parametrisierte Aufrufe von UvO, die Kartenanwendung selbst wird über einen iframe eingebunden.

Spätestens beim Umstieg auf die neue Basissoftware sollen auch die anderen Landesumweltportale um die Möglichkeit der Darstellung und Recherche von/nach Geodaten erweitert werden. Hierfür wurde ein Kartenwidget entwickelt, das Karten auf Basis von Konfigurationsbeschreibungen darstellen kann. Aus diesen Beschreibungen können darüber hinaus auch weitere Widgets zur Navigation (z.B. zur Auswahl von Kartenlayern, s. Abbildung 3) oder zur Darstellung von Legenden erzeugt werden. Auch diese Widgets kommunizieren über den beschriebenen Event-Bus miteinander und fügen sich so in das Konzept der losen Kopplung von Portalkomponenten ein. Im Kern enthält das Kartenwidget eine kommerzielle Variante von Google Maps. Inhaltlich können eine ganze Reihe von standardisierten Kartendiensten und die durch diese in de-facto-Standards wie KML, GeoRSS, WMS, Fusiontables, Google Maps Engine etc. angebotenen Kartenlayer in Kartenkonfigurationen eingebunden werden. Das Widget lässt daneben auch die Erweiterung um individuelle Formate zu, so dass sich grundsätzlich auch Bestandssysteme anbinden lassen, die Geodaten enthalten.

Neben dem Widget besteht das Kartenmodul aus einer Konfigurationskomponente, die in Implementierungen für Liferay, Java-Servlet-Container sowie PHP-fähige Webserver vorliegt.

In Verbindung mit dem systemunabhängigen Kartenwidget ergibt dies eine flexible Kartenkomponente, die auch außerhalb der Landesumweltportale eingesetzt werden kann.

9. Fazit und Ausblick

Die Umstellung der Basissoftware der Landesumweltportale wird in breiter Front Verbesserungen, vor allem in der Breite der angebotenen Funktionalität, der Menge der verfügbaren Inhalte und der Usability bringen. Die allgemeine Verfügbarkeit einer Kartenkomponente wird große Datenschätze der Umweltverwaltungen auf einfache Weise für eine breite Öffentlichkeit erschließen. Dabei bieten die dafür verwendeten, teilweise erweiterten Dienste die Möglichkeit zur Nutzung auch aus weiteren Anwendungen heraus, zum Beispiel aus Apps für Mobilgeräte /2/.

Auch weitere Aspekte wie eine individuelle Personalisierung der Landesumweltportale lassen sich mit der neuen Basissoftware grundsätzlich realisieren, allerdings, abgesehen von der Möglichkeit zur Lokalisierung des Angebots, erst in einer der nächsten Projektphasen.

Die Gesamtarchitektur wird durch die bereits erfolgten bzw. geplanten Maßnahmen jedoch erheblich flexibler, modularer und aus Nutzersicht attraktiver. Damit werden die Landesumweltportale ihrem Anspruch, zentraler Einstiegspunkt für die Recherche nach Umweltinformationen eines Landes zu sein, einen großen Schritt näher kommen.

10. Literatur

- /1/ Schlachter, T. et al. (2014): Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /2/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO mobil – Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die Meine Umwelt-App. In diesem Bericht.
- /3/ Döpmeier, C. et al. (2014): WebUIS 3.0 – Empfehlungen für eine zukunftsfähige Neuausrichtung der webbasierten Informationssysteme des UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /4/ Döpmeier, C. et al. (2014): Portalplattform Liferay – Erprobung neuer Portaltechnologien für E-Government-Portale der Landesverwaltung Baden-Württemberg. In diesem Bericht.

LUPO mobil

Umweltdaten mobil: Konzepte und technologische Einblicke in die „Meine Umwelt“-App

*T. Schlachter; C. Döpmeier; R. Weidemann
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen*

*W. Schillinger; B. Nonnenmann
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

*R. Rossi
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart*

*C. Hibbeler; L. Koch
xdot GmbH, ein Unternehmen der Convotis AG
Feldstiege 78
48161 Münster*

*T. Dombeck
ecosite
Im Starkfeld 16/2
89231 Neu-Ulm*

1. EINLEITUNG	77
2. PROJEKTPLANUNG UND -ABLAUF	78
3. DIE „MEINE UMWELT“-APP	80
4. BACKEND-KONZEPT.....	82
5. DER WEG IN DIE STORES	83
6. MARKETING UND REAKTIONEN	87
7. FAZIT UND AUSBLICK	89
8. LITERATUR.....	90

1. Einleitung

Jede Person hat nach dem Umweltinformationsrecht bei informationspflichtigen Stellen freien Zugang zu Umweltinformationen /1/, /2/. Aus diesem Grund stellen viele Behörden zumindest einen Teil der verfügbaren Umweltinformationen aktiv zur Verfügung, insbesondere über das World Wide Web (WWW). Um dem Bürger einen möglichst einfachen und übersichtlichen Zugang zu bieten, werden dabei einzelne Fachangebote in übergreifenden Umweltportalen gebündelt. Beispiele hierfür sind das behördliche Umweltportal Deutschland (PortalU[®], <http://www.portalu.de>) und verschiedene Landesumweltportale /3/.

Zur Nutzung von Web-Angeboten und -portalen an klassischen Personalcomputern kam seit der breiten Verfügbarkeit entsprechend leistungsfähiger Mobilgeräte und -verbindungen auch deren Verwendung auf Smartphones und Tablet-PCs hinzu. Klassische Webangebote, insbesondere Fachanwendungen, sind jedoch häufig weder für die Darstellung auf kleinen Displays vorgesehen, noch unterstützen sie die erweiterten Möglichkeiten von Mobilgeräten, wie die Ortsbestimmung durch GPS, die ein ortsscharfes Abrufen lokalisierter Informationen erlaubt. Zusätzlich entstanden durch die Verfügbarkeit von Mobilgeräten ganz neue Anwendungsfelder, z.B. das direkte Erfassen des Zustands der Umwelt mittels Mobilgerät, etwa durch das Aufnehmen von Fotos, Videos und Tondokumenten vor Ort. Eine direkte Verarbeitung von auf diese Weise erfassten Umweltinformationen ist jedoch in den meisten bestehenden Webanwendungen nicht vorgesehen.

In einer einzelnen App können verschiedene Umwelt-bezogene Anwendungsfälle zusammengefasst werden. 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“).

Um das volle Potenzial von Mobilgeräten auszuschöpfen ist es sinnvoll, dies in Form von Anwendungen (Apps) zu realisieren, die speziell für diese Geräte entwickelt werden, im Gegensatz zur reinen Ertüchtigung von bestehenden Webanwendungen zur Darstellung auf Mobilgeräten. Den aus der Anzahl verschiedener Plattformen (z.B. Android, iOS, Windows Phone) resultierenden Mehraufwand kann man dabei durch die Nutzung systemübergreifender Technologien (z.B. HTML5/Javascript oder Java) und entsprechender Bibliotheken (z.B. Cordova, jQuery mobile) reduzieren /4/.

Eine Beobachtung bei der Erstellung von Apps ist, dass das Vorgehen dabei wiederkehrenden Mustern entspricht. Teile der App können daher generisch implementiert und stark parametrisiert („beschrieben“) werden, z.B. der Zugriff auf bestimmte Schnittstellen oder die formatierte Darstellung von Daten. In /4/ und /5/ werden ein entsprechender Ansatz und die zugehörige Beschreibungssprache beschrieben, die den Aufwand bei der Erweiterung der App meist auf das Hinzufügen einer weiteren Beschreibung reduziert, während die App selbst nicht geändert werden muss.

Zum Zugriff auf Umweltinformationen greift die App dabei auf entsprechende Dienste zu. Diese können prinzipiell direkt von Fachanwendungen bereitgestellt werden, aus Gründen der Performanz, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit und des Datenschutzes ist es jedoch in vielen Fällen sinnvoll, diese Dienste getrennt von der Fachanwendung bereitzustellen, ggf. mit einem reduzierten, aggregierten oder erweiterten Informationsumfang. Hierzu bieten sich ins-

besondere Cloud-basierte Lösungen an /6/, die mit den Daten der Fachanwendung synchronisiert werden.

Das Konzept einer plattformübergreifenden und parametrisierbaren App ermöglicht auch deren Nutzung in verschiedenen Kontexten, z.B. als Ausprägungen für verschiedene Bundesländer. Der Aufwand für die Implementierung sowie die Verteilung und Wartung einer App kann durch die Kombination der beschriebenen Maßnahmen deutlich reduziert werden.

Im Folgenden wird der Projektablauf der App „Meine Umwelt“ über die Konzeption, die Implementierung, das Backend-Konzept bis hin zur produktiven Bereitstellung beschrieben. Hinzu kommen eine Beschreibung von flankierenden Maßnahmen (z.B. Werbung) und des ersten Nutzer-Feedbacks.

2. Projektplanung und -ablauf

Die Entwicklung der App „Meine Umwelt“ erfolgte im Rahmen des Projekts Landesumweltportale mobil (LUPO mobil) gemeinsam mit Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Ein erster plattformübergreifender HTML5-Prototyp des KIT, entwickelt mit Hilfe eines proprietären Beschreibungsformats, welches auf dem OpenSearch-Format basierte, lag vor (Abbildung 1).



Abbildung 1: Prototypen und Layout-Varianten während der Entstehung von „Meine Umwelt“

Die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg wurde vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) Anfang 2013 beauftragt, die Entwicklung eines mobilen Umweltassistenten zu koordinieren. Neben der LUBW und dem UM waren das Institut für Angewandte Informatik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT/IAI) und die Firma xdot GmbH/Convotis AG an der Realisierung beteiligt.

Als grobe Zielvorgabe wurde die Veröffentlichung der App im Sommer 2013 mit Google-Now-ähnlichen Funktionen vorgegeben, um den großen Schatz an Umweltdaten den Bürgerinnen und Bürgern von Baden-Württemberg auch mobil zu erschließen.

Aufbauend auf dem LUPO mobil-Prototyp wurde das Projektvorhaben in zwei Phasen „Analyse und Bewertung“ sowie „Realisierung und Rollout“ aufgeteilt. Durch die engen zeitlichen Vorgaben wurde der Softwareentwicklungsprozess agil vorangetrieben, um in kurzen Entwicklungsintervallen wöchentlich aktualisierte Konzepte, Designvorschläge und später eine lauffähige Software ausliefern und testen zu können. Da alle 4 Projektpartner über mehrere

Standorte in bzw. außerhalb Baden-Württembergs verteilt waren, wurden wöchentliche Telefonkonferenzen, unterstützt durch ein Desktop-Sharing-Tool, durchgeführt. Abbildung 2 stellt den zeitlichen Projektverlauf dar.

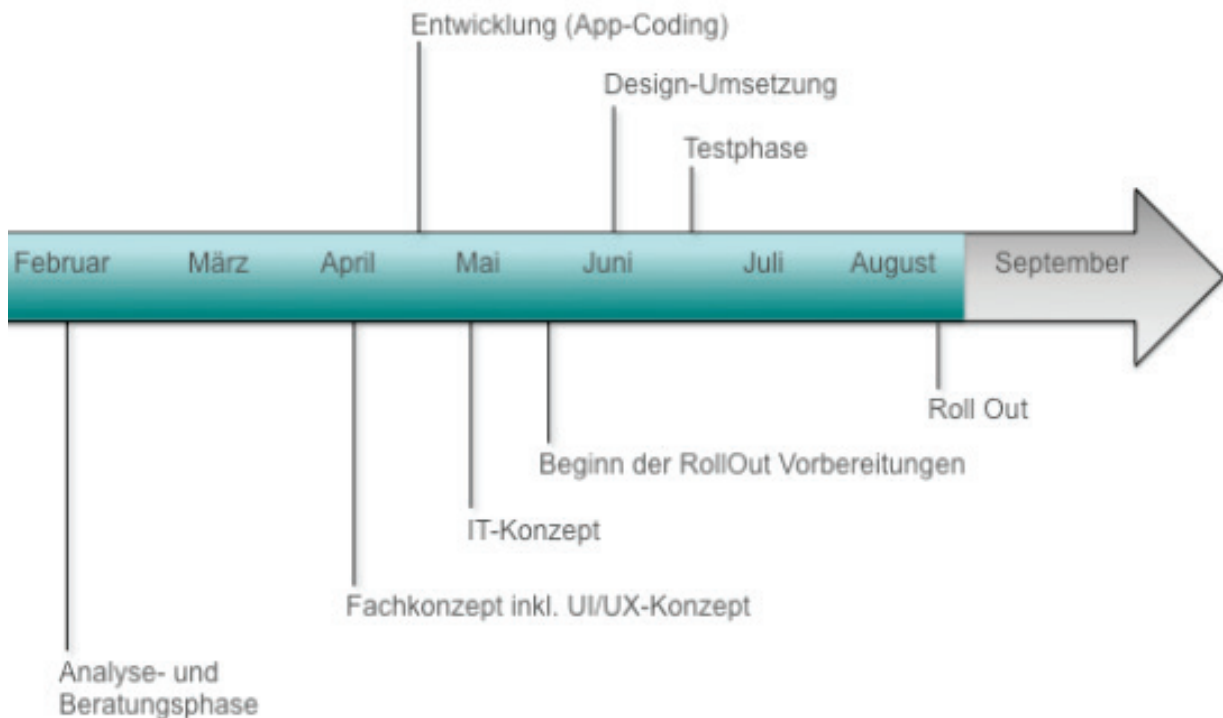


Abbildung 2: Projektverlauf mit Meilensteinen (2013)

In der Phase „Analyse und Bewertung“ wurden Empfehlungen und Alternativen zur Zielerreichung erarbeitet und neben der Entscheidung für technische Frameworks und Technologien ein Fach- sowie ein DV-Konzept erstellt. Mitte April konnte dann mit dem eigentlichen Entwicklungsprozess begonnen werden. Parallel zur Entwicklung wurde das User-Interface von einem Grafik-Designer überarbeitet und vereinheitlicht, sowie mit den unterschiedlichsten Datenanbietern Inhalt, Umfang und Darstellung der Kartenthemen (z.B. Hochwasser) abgestimmt.

Die Testphase wurde in drei Gruppen eingeteilt: Entwickler, technikaffine Kolleginnen und Kollegen aus dem Projektumfeld und ein abschließender Test mit den Fachanwendern. Durch die Vielzahl der unterschiedlichen Betriebssystemversionen, Gerätetypen und -größen konnten nochmals zahlreiche Fehler identifiziert und behoben werden. Die fachlich motivierte Testgruppe konnte neben zahlreichen inhaltlichen Aspekten auch viele wichtige Bedienungsempfehlungen melden, von denen einige noch kurzfristig umgesetzt werden konnten.

Letztendlich konnte nach einer zweimonatigen Planungs- und Analysephase und einer rund fünfmonatigen Entwicklungszeit die Version 1.0 der App „Meine Umwelt“ am 30.8.2013 im Google Play Store als erste App der Umweltverwaltung Baden-Württemberg heruntergeladen werden.

Im Laufe der Zeit kam es immer wieder zu kleineren Updates, um Fehler zu beheben bzw. Anregungen der Fachseite, meist redaktioneller Art, aufzugreifen. Ende des Jahres 2013 erfolgte die Umstellung auf iOS7 und im Januar 2014 wurde die App erstmalig für Windows Phone angeboten. Es folgten weitere Updates mit funktionalen Verbesserungen wie z.B. einer nahtlosen Anbindung an die Google-Maps-Routenplanung, Spracheingabe, Lands-

cape-Modus für Tablets, Positionsangaben und Zusammenstellung von Kartenansichten als „Meine Karte“. Ende April 2014 wurde mit der Integration der Lärmkartierung ein neuer Themenbereich Verkehr eingebunden, der später um das Thema Umweltzonen erweitert werden soll. Anfang Juni wird die Umweltmeldestelle auch über die App zusätzliche mobil erfasste Umweltbeeinträchtigungen gemeldet bekommen und Ende des Jahres will auch Sachsen-Anhalt seine Umweltdaten über die App „Meine Umwelt“ anbieten.

3. Die „Meine Umwelt“-App

Bei der App „Meine Umwelt“ handelt es sich um eine Hybrid-App. Sie besteht zum Großteil aus einer HTML5-Single-Page-Applikation, die in einen nativen Container eingebettet ist. Für den HTML-basierten Teil kommen klassische Web-Frameworks wie jQuery, RequireJS und Handlebars zum Einsatz. Der native Teil, z.B. zum Zugriff auf die Kamera oder die GPS-Komponente, wurde auf Basis des Frameworks Cordova (ehemals PhoneGap) realisiert.

Ein Ziel bei Konzeption und Entwicklung der „Meine Umwelt“-App war es, die generischen Anwendungsfälle „Informieren“, „Melden“ und „Erleben“ so umzusetzen, dass sie sich für unterschiedliche Typen von Umweltinformationen einsetzen lassen. Beispiele für solche Typen sind z.B. Ambrosia-Meldungen, Informationen zu Verkehrslärm oder Pegelstände.

Um dies zu realisieren, wurde die App in zwei konzeptionell getrennte Bereiche unterteilt. Zum einen in die eigentliche App, die die generischen Anwendungsfälle realisiert, und zum anderen die Komponenten, welche die unterschiedlichen Typen von Information in die App integrieren. Die strikte Trennung dieser beiden Bereiche führt dazu, dass sich neue Typen von Umweltinformationen ohne Änderungen der Basis und mit sehr geringem Aufwand integrieren lassen.

Die Basis der App bilden die globalen GUI-Komponenten (GUI = Graphical User Interface) wie die Sidebar oder die Titelzeile zusammen mit der Logik zum Start der App und zur Navigation zwischen den einzelnen Ansichten. Hierauf aufbauend wurden die Logik und die GUI der verschiedenen Anwendungsfälle realisiert.

Um auch mit einer generischen GUI eine möglichst gute Usability zu erreichen, legt die Basis-App an vielen Stellen nur die visuelle Struktur der Ansichten fest und beinhaltet für die konkreten, datentypabhängigen Ansichten lediglich Platzhalter. Als Beispiel besteht das visuelle Grundgerüst des Anwendungsfalls „Melden“ aus einer Ansicht, welche die zu meldenden Objekttypen auflistet, sowie einem Rahmen für das Formular, in das die Meldungen eingegeben werden können (Abbildung 3).

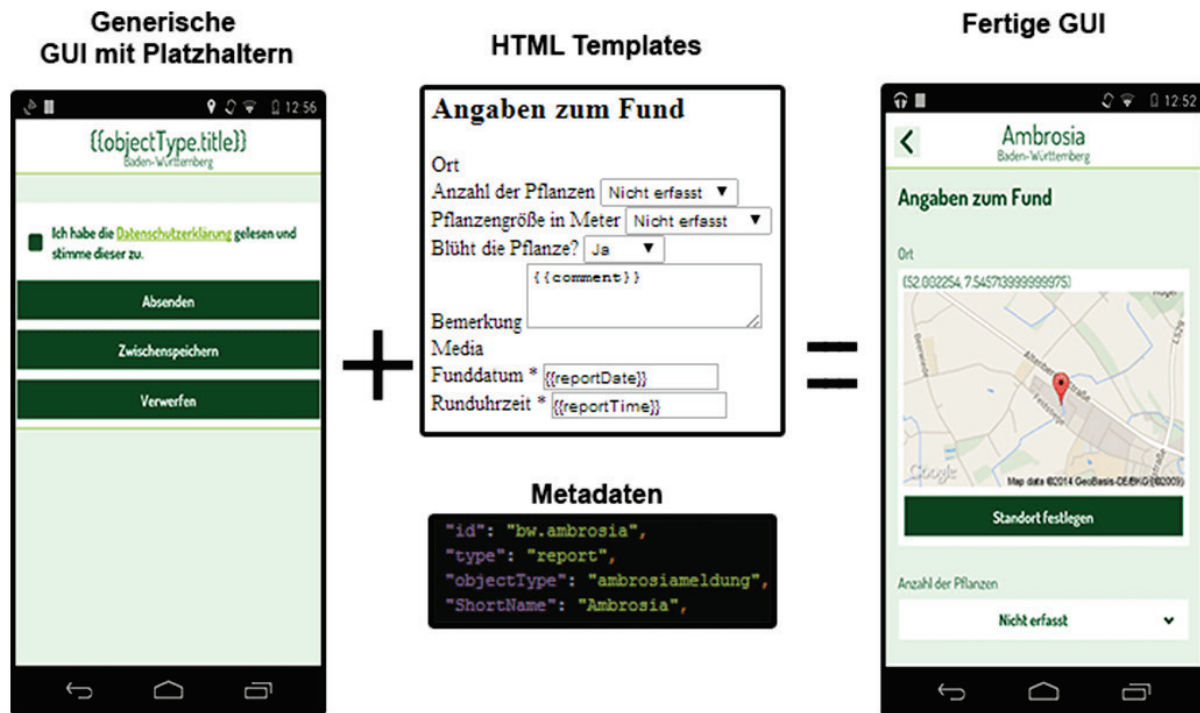


Abbildung 3: Zusammenspiel von Rahmen und Templates für Melden-Formulare

Da die App nur die generischen Anwendungsfälle implementiert, müssen alle Aspekte, die sich auf einen konkreten Typ von Informationen beziehen, über separate Komponenten integriert werden. Eine solche Komponente wird im Folgenden als Zielsystembeschreibung bezeichnet.

Zur ansprechenden Integration eines Informationstyps gehören unterschiedliche Aspekte, z.B. Styling, Metadaten und Konfigurationsparameter. Daher besteht eine Zielsystembeschreibung aus mehreren Teilen:

- Konfigurationsdatei (JSON)
 - Datenservices (URLs, Parameter, Google Maps Layer, etc.)
 - Metadaten zum Datentyp (Titel, Beschreibung, etc.)
 - Referenzen auf weitere Assets
- Templates für die verschiedenen Ansichten (HTML + Handlebars)
 - Typspezifisches Styling (CSS)
 - Farben
- Referenzen auf Bilder, Icons
- Assets
 - Bilder, Icons
 - Textfiles

Durch Verwendung von Web-Technologie für die Realisierung der unterschiedlichen Integrationsaspekte muss keine eigene Sprache oder Logik zur Integration entwickelt werden. Stattdessen wird ganz auf den Browser als mächtige, stabile und vor allem flexible Laufzeitumgebung gesetzt.

4. Backend-Konzept

Für die Bereitstellung und Verarbeitung von Umweltinformationen benötigt die App eine Infrastruktur, die sie einerseits mit Daten versorgen, andererseits erfasste Daten entgegennehmen und persistent speichern kann.

Es ist klar, dass aktuelle Umweltinformationen wie Messwerte nur bei vorhandener Datenverbindung abgerufen werden können. Jedoch gibt es auch Umweltdaten, bei denen eine Zwischenspeicherung auf dem Gerät sinnvoll sein kann, z.B. aufgrund ihres Umfangs oder weil die Daten offline zur Verfügung stehen müssen, wenn vor Ort keine Verbindung zu erwarten ist. Die Offline-Verfügbarkeit von Umweltdaten im Anwendungsfall „Informieren“ oder zur Aktualisierung von Daten beim „Melden“ ist in der aktuellen Implementierung noch nicht enthalten.

Um zu verhindern, dass Daten bei fehlender oder langsamer Datenverarbeitung auf dem Weg in die Fachsysteme verloren gehen, ist eine Möglichkeit zur Zwischenspeicherung auf dem Gerät selbst sinnvoll. Hierzu werden die Möglichkeiten zur Speicherung von Formulardaten im sog. „Local Storage“ des Webbrowsers bzw. für Bild- und Videodaten im Gerätespeicher genutzt. Diese Daten können dann später, wenn wieder eine schnelle und stabile Netzverbindung besteht, übertragen werden.

Für die Verarbeitung der gemeldeten Daten stehen eine Reihe parametrisierbarer Services zur Verfügung, insbesondere zum Speichern von Binär- und Formulardaten. Die tatsächliche Datenspeicherung geschieht dabei derzeit direkt in Cloud-Diensten (Google Drive bzw. Fusiontables oder Google Maps Engine). Die dort gesammelten Rohdaten stehen über Datenschnittstellen (APIs) zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. In der ersten Version erfolgte diese Weiterverarbeitung jedoch zunächst über die Weboberfläche der jeweiligen Cloud-Dienste bzw. eine kleine Webanwendung.

In Zukunft soll dieses System flexibler und leistungsfähiger gestaltet werden (Abbildung 4). Die Service-Schnittstelle (Servlet) bleibt erhalten, gibt die Daten jedoch statt an dedizierte Cloud-Dienste an einen Liferay-Portalserver weiter. Dieser stellt die Daten dann entweder über Serviceschnittstellen den weiterverarbeitenden (vorhandenen) Fachanwendungen zur Verfügung oder er bietet die Möglichkeit zur Implementierung der Verarbeitung (Workflows) innerhalb des Portalservers (Liferay). Darüber hinaus können weitere Schnittstellen zur Weiterverarbeitung vorhanden sein, z.B. zur Nutzung der gemeldeten Daten in Office-Paketen oder zum Anstoßen von Benachrichtigungen, wie den Versand von Eingangsbestätigungen per Email oder Push-Nachrichten an die App. In beiden Fällen wandern die Daten aus dem logischen Datentopf der „Rohdaten“ in den der „freigegebenen Daten“. Die freigegebenen Daten können dann über weitere Dienste, z.B. Cloud-Dienste wie die Google Maps Engine (GME), übertragen und zur weiteren Nutzung, z.B. innerhalb von „Meine Umwelt“, aber auch von Umweltportalen, Websites und Fachanwendungen, wieder zur Verfügung gestellt werden.

Innerhalb dieses Konzeptes findet der Datenfluss immer unidirektional statt, d.h. Daten fließen immer in dieselbe Richtung. Dies vermeidet eine ggf. aufwändige Synchronisation zwischen Systemen. Die Hoheit über die Freigabe von Daten behält die Fachanwendung bzw. der innerhalb des Liferay-Backends implementierte Freigabemechanismus.

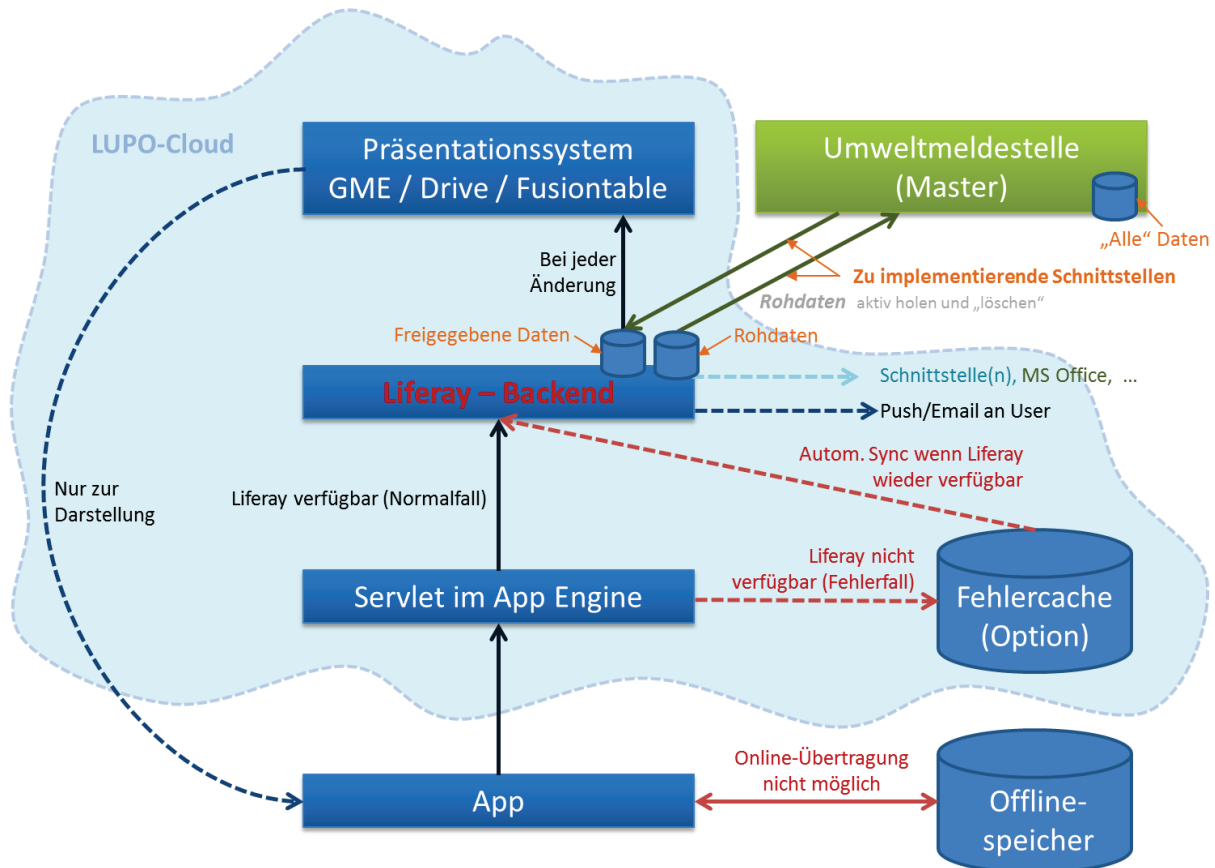


Abbildung 4: Backend-Konzept für „Meine Umwelt“ am Beispiel der Umweltmeldestelle

Sowohl die Weitergabe der Daten vom Fachsystem an das Liferay-Backend als auch der Transfer an die Präsentationssysteme können eine Filterung beinhalten, z.B. das Entfernen personenbezogener Daten aus Meldungen oder eine Reduktion von Inhalten auf für die Öffentlichkeit relevanten Attribute.

Das Liferay-Backend kann dabei sowohl anonyme Meldungen entgegennehmen als auch eine Authentifizierung der App-Nutzer verlangen. Hierzu bietet Liferay die Möglichkeit zum Anbinden verschiedener Authentifizierungssysteme. Gegenüber der App werden die Authentifizierungs- und Autorisierungsanfragen vom Servlet durchgereicht.

5. Der Weg in die Stores

Nachdem App und Backend geplant, entwickelt und gemeinsam getestet wurden, konnte das eigentliche App-Roll-Out stattfinden (Abbildung 5). Vorteilhaft bei der Verteilung von mobilen Apps ist, dass die System-Hersteller hierfür ausgereifte Plattformen zur Verfügung stellen. Da die „Meine Umwelt“-App für die Benutzer kostenlos angeboten wird, entfällt die einheitliche 30%-App-Preis-Abgabe an die Plattformbetreiber.

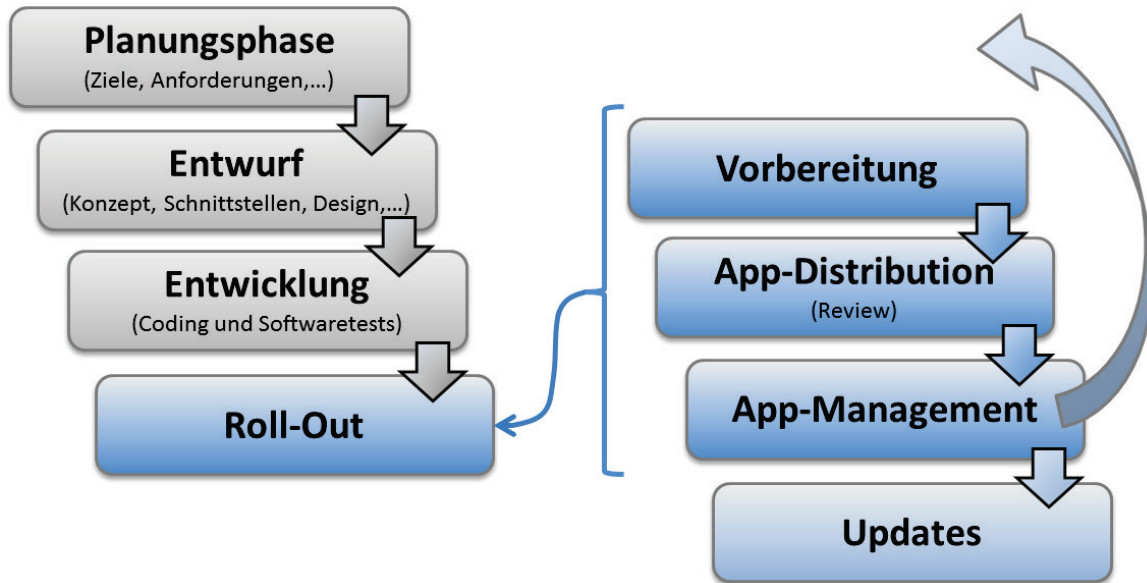


Abbildung 5: Phasen beim Roll-Out einer App

Bevor aber die eigentliche Veröffentlichung der App erfolgen kann, müssen bestimmte Dinge berücksichtigt, geprüft und vorbereitet werden. Nachfolgend wird daher ein kurzer Einblick in die Tätigkeiten rund um das Roll-Out gegeben.

Frühe Berücksichtigung bei Konzept und Entwicklung

Bereits bei Konzeption und Entwicklung der App wurde im Hinblick auf die spätere Review-Phase der Stores auf die Einhaltung der Guidelines geachtet. Diese Guidelines existieren jeweils von Apple, Google und Microsoft. Exemplarisch seien hier am Beispiel Apple die wichtigsten genannt: iOS App Programming Guide /7/, iOS Human Interface Guidelines /8/, App Store Review Guidelines /9/ sowie App Store Marketing Guidelines /10/.

Generell bestand die Herausforderung zum einen darin, die „schwammig“ definierten Vorgaben korrekt zu interpretieren, und zum anderen, die teils sehr stringenten Vorstellungen einzuhalten. Um in der App auf plattformspezifische Weichen und Sonderlösungen zu verzichten wurde insbesondere darauf geachtet, die komplementären Anforderungen zwischen den unterschiedlichen Guidelines in einer Hybrid-App zu vereinen.

Da z.B. das Konzept der App das Laden von Zielsystembeschreibungen inkl. Javascript-Objekten und HTML-Fragmenten vorsieht, war es bei der App-Entwicklung bis zum Schluss unklar, wo Apple im Review die Grenze bei der Anforderung „...nachladbarer Code ist untersagt...“ zieht.

Vorbereitungen

Es hat sich bewährt, parallel zu der eigentlichen Umsetzung der App, frühzeitig mit der Vorbereitung des Roll-Outs zu beginnen. So müssen vorab jeweils je Plattform, d.h. Apple, Google und Microsoft, Entwickler-Accounts sowie Accounts für die App-Distribution beantragt und entsprechende Teilnahmebedingungen akzeptiert werden. Exemplarische weitere Tätigkeiten waren das Einrichten eindeutiger Emailaccounts je Plattform, das Abstimmen und Bekanntmachen von App-Verantwortlichen, das Einrichten von Accounts für das gesamte Team für die Entwicklung und App Store Verwaltung, die Abstimmung von App-Store-Kategorien, in denen die App erscheinen soll, Altersangaben nach Store-Vorgaben, URLs für App-Support und -Beschreibungen, Überprüfen auf Pflichtangaben innerhalb der App, Defi-

nieren von Datenschutzhinweisen, Festlegen von Impressum-Inhalten, textuelle App-Beschreibung, Definieren von Keywords zum Beschreiben der App, Festlegen von Screenshots für die App Stores in diversen Größen und Auflösungen, App-Name, App-Logo, Beantragen/Aktualisieren der internationalen D-U-N-S Nummer (Data Universal Numbering System, dient zur eindeutigen Identifikation von Unternehmen), Signieren von diversen Zertifikaten und Bereitstellungsprofilen.

Testphase per Ad-Hoc-Distribution

Neben den internen Tests der Entwicklungsabteilung hat es sich sehr bewährt, so früh wie möglich die aktuellen Entwicklungsstände an das Kern-Projektteam zu verteilen. Leider gibt es über die Entwicklungsumgebungen und App Stores keine bzw. nur unzureichende Möglichkeiten, die Apps zu verteilen. Daher fiel die Wahl auf die freie Test-Plattform *Testflight*, die das Verteilen von Beta- und internen iOS-/Android Apps zu vorab registrierten Teammitgliedern over-the-air¹ ermöglicht.

Die kostenlose Lösung Testflight ist Ende 2013 von Apple aufgekauft worden und inzwischen nur noch für iOS nutzbar. Um wieder eine plattformübergreifende Lösung zu verwenden, ist für weitere Testphasen inzwischen die kommerzielle Lösung HockeyApp im Einsatz.

Web-App

Neben dem konkreten „Verteilen“ der (nativen) Apps über Testflight hat sich die Bereitstellung der Web-App sehr bewährt. Die sog. Web-App ist eine Webanwendung, die über einen Webbrowser dargestellt werden kann. Die Web-App stellt dabei quasi den Kern der App dar, insbesondere enthält sie die gesamte Anwendungslogik. Da die „Meine Umwelt“-App eine auf HTML5, JavaScript und CSS basierende Hybrid-App ist, konnte sie mit sehr geringem einmaligem Aufwand als Web-App realisiert werden. Über eine passwortgeschützte URL kann die jeweils tagesaktuelle Entwicklerversion von „Meine Umwelt“ jederzeit von überall verwendet werden.

Reviewphase

Nachdem die App Version 1.0 technisch wie fachlich vom Projektteam, den involvierten Fachabteilungen sowie von freiwilligen Testern freigegeben war, folgte einer der spannendsten Momente im Projekt: der Reviewprozess. Dieser gestaltet sich bei Google erfahrungsgemäß problemlos. Auch bei der „Meine Umwelt“-App verlief der erste Review wie zu erwarten und war innerhalb eines Tages erfolgreich abgeschlossen.

Bei Apple und Microsoft ist einerseits mit mindestens einer Woche Bearbeitungszeit und andererseits mit einer signifikant höheren Wahrscheinlichkeit einer Ablehnung zu rechnen. So geschehen auch bei der „Meine Umwelt“-App. Bei Apple wurde trotz 8 Tagen Bearbeitungszeit im Reviewprozess nichts beanstandet. Bei Microsoft wurden mehrfach zwei Punkte bzgl. Erststart und direkter „Back-Navigation“ bemängelt, die aber kurzfristig abgestellt werden konnten. Interessant war, dass Microsoft tatsächlich im Reviewreport die getesteten und ggf. bemängelten Schritte mit „eigenen Worten“ kommentiert und auch die verwendeten (unterschiedlichen) Testgeräte ausweist.

¹ Installation per Link direkt auf das Gerät ohne den Umweg über einen App-Store

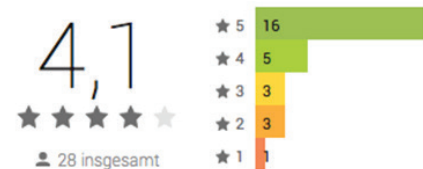
App-Pflege und Updates

Die App-Benutzer erwarten heutzutage häufiger Feature-Updates, als es bei Desktop Applikationen auf dem PC üblich ist. Zusätzlich ist aufgrund der immens großen Anzahl von mobilen Geräten (aktuell 5.509 Androidgeräte, die offiziell durch die „Meine Umwelt“-App unterstützt werden) in Kombination mit diversen Betriebssystemversionen gekoppelt mit herstellerspezifischen Anpassungen immer mit einzelnen Bugfixes zu rechnen, sobald diese identifiziert werden. Bei der Androidvariante der „Meine Umwelt“-App sind inzwischen fünf Updates veröffentlicht worden. Dabei ist zu beachten, dass auch App-Updates immer den üblichen Prozess des Roll-Outs im Review durchlaufen.

Zusätzlich zu den technischen Aspekten umfasst die App-Pflege auch das Beobachten und Reagieren auf Benutzer-Feedback in den Stores. Dazu zählen das Weiterleiten von gemeldeten Bugs an die Entwickler, das Sammeln von Featurewünschen für die nächsten Releases sowie das Antworten auf negative Kommentare oder Fragen in den Stores.

Statistikmöglichkeiten der App Stores

Der App Store stellt neben dem eigentlichen Roll-Out der App auch eine wichtige Informationsquelle dar. Über die Downloadzahlen kann z.B. das Interesse des Themas bei den Benutzern gemessen werden. Über die Bewertungen und Kommentare zur App kann die Zufriedenheit ausgewertet werden. Darüber hinaus geben fast alle Stores mehr oder weniger detailliert Auskunft über prozentuale Verteilungen der „Meine Umwelt“-Nutzer in Bezug auf verwendete Betriebssystemversionen, Geräteart (Tablet, Smartphone), Provider oder das Land, aus dem die App heruntergeladen wurde.



Verbesserung des Serviceangebots und der App-Usability

Aktuell gibt es außer den sehr minimalistischen Statistikdaten, die die App Stores von Haus aus liefern, keinerlei Metriken, mit denen das Benutzerverhalten analysiert werden kann. So liefern die Stores zwar Daten über die Downloadzahlen, nicht aber, wie viele Benutzer die App noch aktiv nutzen, oder gar wie lange; ganz zu schweigen von Detailinformationen welche App-Inhalte die Benutzer am häufigsten aufrufen. Analog zu den inzwischen gewohnten Webstatistiken und Google Analytics könnte zukünftig auch in der App ein Analysemodul die wichtigsten Informationen bzgl. der App-Verwendung sammeln und anonymisiert an eine Serverkomponente zur Auswertung übertragen. Dadurch könnte die App bedarfsgerechter weiterentwickelt werden.

Ein Ausblick auf die Zukunft der Stores

Apple, Google und Microsoft sind bestrebt, ihre App-Infrastrukturen weiterhin auszubauen. Allein in der Entwicklungsphase der „Meine Umwelt“-Version 1.0 im Sommer 2013 bis zur Version 1.1 im April 2014 haben alle drei Plattformen jeweils einmal ein größeres Relaunch ihrer App-Store-Verwaltungen durchgeführt. Neben den positiven Aspekten (mehr Funktionen und Informationen) gab es leider aber auch teils längere unvorhergesehene Wartungsfenster, während denen keine Möglichkeit zum Einreichen neuer Apps oder von Updates gegeben war. Insgesamt darf man also weiterhin gespannt sein, welche neue Möglichkeiten sich zukünftig im Bereich der Stores ergeben werden, denn diese werden meist nicht vorab,

sondern erst nach dem Produktivgang an die registrierten Entwicklungsmitglieder kommuniziert.

6. Marketing und Reaktionen

Neben den Pressemeldungen, die sich in der kurzfristigen Betrachtung der Downloadzahlen als effektivste Marketing-Maßnahme erwiesen haben, wurde die App mittels YouTube-Videos, eigener Homepage (innerhalb des UM-Internetangebots) und Flyer sowie Displays bzw. Rollups für den Einsatz auf Messen oder Fachkongressen beworben.

- Homepage: <http://www.umwelt.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9678/>
- YouTube (4 Videos) (Abbildung 6):
<https://www.youtube.com/channel/UCKK2p4RgFkaSOWVPRG0wnDg>
- Faltbarer Flyer im Smartphone-Format gestanzt und dreifach gefalzt, Endformat 66 x 132 mm (Abbildung 7)
- Display bzw. Rollup, Maß 85 x 220 cm (Abbildung 8)

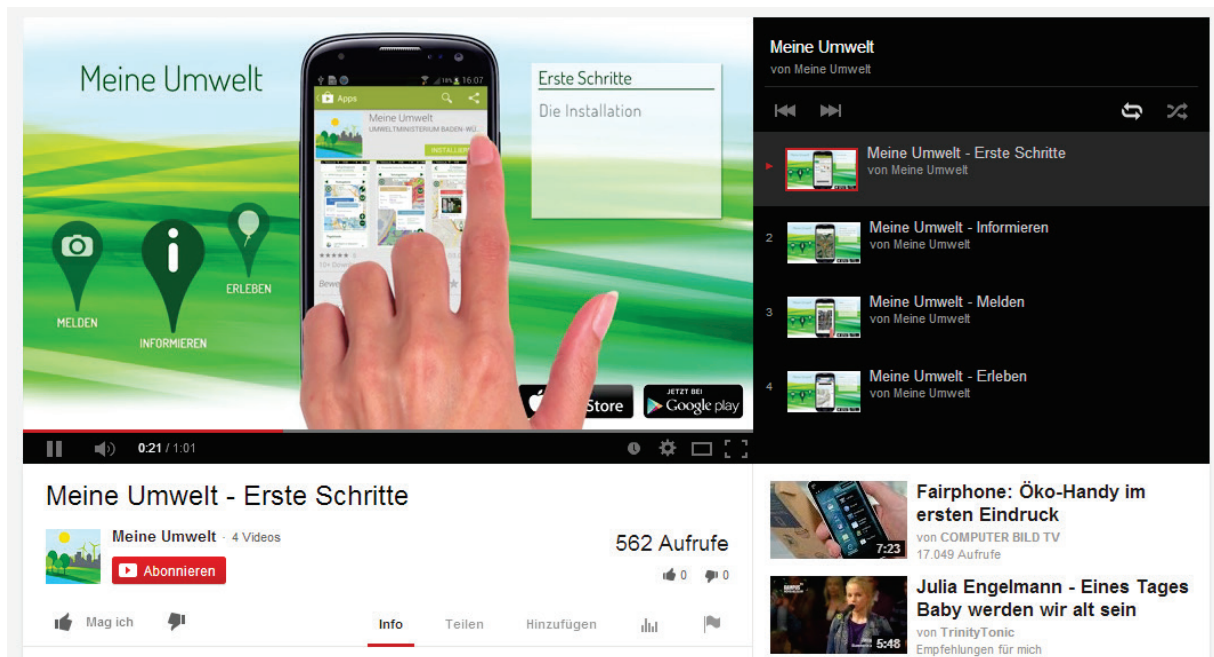


Abbildung 6: Der „Meine Umwelt“-Youtube-Kanal

Interessanterweise wird vor allem von Nutzern des Windows Phone Store der Wunsch nach der Abdeckung weiterer Bundesländer geäußert. Eine Auswahl:

- „Wir wollen Hessen ;-)“
- „...eine gute Lösung bundesweit zu forcieren ...“
- „Super. Bitte nur noch für alle anderen Bundesländer ;)“
- „Tolle App! Wäre schön wenn es diese auch für Sachsen gäbe.“
- „Gut - hoffentlich bald auch für Bayern! Ggf. mehr Daten, z.B. Pegelstände der Flüsse Iller, Donau“
- „Super app! Wäre klasse, wenn die anderen Bundesländer auch noch kommen würden, insbesondere Hessen!! :)“



Abbildung 7: Flyer „Meine Umwelt“

7. Fazit und Ausblick

Mit den aus den vorigen beiden Prototypen gewonnenen Erfahrungen /4/ /5/ konnte im August 2013 die App „Meine Umwelt“ in die Stores der Mobilplattform-Anbieter ausgerollt werden. Sowohl das Prinzip „Beschreiben statt Programmieren“ als auch das Cross-Platform-Development auf Basis einer HTML5/Javascript-Anwendung tragen dabei zu einer effizienten Entwicklung und Wartung der App bei, auch wenn im Detail Unterscheidungen zwischen den Plattformen oder vereinzelt Nacharbeiten (Bugfixes) notwendig sind. Bei dem inzwischen riesigen Markt von Mobilplattformen, Versionen und Geräten war dies jedoch zu erwarten.

Die Nutzung von kommerziellen Cloud-Diensten zur Bereitstellung bzw. Weiterverarbeitung von Umweltdaten hat sich bewährt, ihre Stabilität und Verfügbarkeit hat sich gegenüber der von Web- und Fachanwendungen als sehr, sehr hoch herausgestellt.

Die Möglichkeit zum parallelen Entwickeln der App und eines erweiterten Backends unterstreicht die Flexibilität des Gesamtansatzes, ebenso wie die schrittweise Ergänzung um zunächst zweitrangige Funktionalitäten wie die Authentifizierung von Nutzern innerhalb der App.

In nächster Zukunft soll die App um Daten und Anwendungen weiterer Länder (Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz) ergänzt und für diese verfügbar gemacht werden. Erstmals soll dabei auch eine Einschränkung von Teilanwendungen auf registrierte Nutzer vorgenommen werden. Die dazu notwendige Funktionalität wird insbesondere im Backend implementiert. Dieses wird dann höhere Flexibilität bei der Anbindung von Fachanwendungen, insb. für die Use-Cases „Melden“ und „Erleben“ bieten.

Inhaltlich und funktional wird die App bedarfsorientiert, z.B. nach Nutzerfeedback, weiterentwickelt, wobei das Credo der App-Entwicklung „Release early, release often“ /11/ weiterhin in einem agilen Entwicklungsprozess umgesetzt wird.



Abbildung 8: Display/Rollup für den Einsatz auf Messen oder Fachkongressen

8. Literatur

- /1/ Umweltinformationsgesetz vom 22. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3704), http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/uirg_2005/gesamt.pdf.
- /2/ Landesumweltinformationsgesetz (LUIG) vom 7. März 2006 (GBl.: 2006 S. 50 ff). <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=UIG+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true>.
- /3/ Schlachter, T. et al. (2014): LUPO – Weiterentwicklung der Landesumweltportale. In diesem Bericht.
- /4/ 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.
- /5/ 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.: Koooperative 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.
- /6/ Schlachter, T. et al. (2014): Cloud-Dienste – Erste Ergebnisse der Evaluierung von Cloud-Diensten für das UIS Baden-Württemberg. In diesem Bericht.
- /7/ About iOS App Programming, <https://developer.apple.com/library/ios/documentation/iPhone/Conceptual/iPhoneOSProgrammingGuide/Introduction/Introduction.html>.
- /8/ Designing for iOS 7, <https://developer.apple.com/library/ios/documentation/userexperience/conceptual/MobileHIG/index.html>.
- /9/ App Store Review Guidelines (Zugang nur für registrierte Entwickler), <https://developer.apple.com/appstore/resources/approval/guidelines.html>.
- /10/ App Store Marketing Guidelines, <https://developer.apple.com/app-store/marketing/guidelines/>.
- /11/ Raymond, E. S. (2001): The Cathedral & the Bazaar. Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. O'Reilly & Associates, Beijing u.a.

Cadenza Mobile

Funktionaler Ausbau und Praxistests

*A. Otterstätter; B. Terzic; C. Hofmann
Disy Informationssysteme GmbH
Ludwig-Erhard-Allee 6
76131 Karlsruhe*

*W. Schillinger; W. Heißler
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Hertzstr. 173
76187 Karlsruhe*

*H. Fraißl
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg
Stuttgarter Str. 161
70806 Kornwestheim*

1. EINFÜHRUNG	93
2. STAND DER ENTWICKLUNG	93
2.1 MOBILE SERVER UND NUTZUNG MIT EINER CLOUD	93
2.2 CADENZA MOBILE FÜR ESRI ARCGIS DESKTOP	93
2.3 GESAMTARCHITEKTUR	94
2.4 FUNKTIONALE ERWEITERUNGEN.....	95
3. PRAXISTEST IN DER FLURNEUORDNUNG BW	96
4. PRAXISTESTS IM UIS BW	98
5. LITERATUR.....	101

1. Einführung

Mobile Endgeräte stellen für immer mehr Anwender die zentrale Informationsplattform dar und ermöglichen damit in idealer Weise, raumbezogene Daten direkt vor Ort in der realen Umgebung zu nutzen und zu bearbeiten. Der Einsatz mobiler Lösungen bringt viele Vorteile mit sich und wird zukünftig die Arbeitsweise und Geschäftsprozesse wesentlich prägen.

Mit Cadenza Mobile können Nutzer von Cadenza und ArcGIS Desktop ihre Geo- und Sachdaten auf marktüblichen iOS- und Android-Tablets mitnehmen und ohne Internetverbindung nutzen. Mit diesen interaktiven Karten lassen sich unterwegs Informationen schnell recherchieren und Daten einfach erfassen, aktualisieren und analysieren. Cadenza Mobile stellt über eine intuitiv bedienbare Benutzeroberfläche alle GIS-Funktionen bereit, die zur mobilen Datenrecherche und -erfassung erforderlich sind.

Cadenza Mobile wurde im vorausgehenden MAF-UIS-Bericht /1/ grundlegend dargestellt und zwischenzeitlich umfassend weiterentwickelt. Dieser Bericht erläutert neue Funktionalitäten und gibt einen Einblick in ausgewählte Praxisszenarien.

2. Stand der Entwicklung

2.1 Mobile Server und Nutzung mit einer Cloud

Um Mobilkarten für die Cadenza-Mobile-App auf das Tablet zu übertragen, musste das Gerät bislang per Kabel mit dem Desktop-Rechner verbunden sein. Durch die Einführung eines Mobile Servers gibt es jetzt eine zusätzliche, noch flexiblere Möglichkeit für die Kartenübertragung. Die Möglichkeit der Datenübertragung per Kabel besteht weiterhin.

Mobilkarten können jetzt nach der Erzeugung auf einen Cadenza Mobile Server hochgeladen werden. Dieser Server kann in der IT-Infrastruktur des Anwenders gehostet werden. Disy bietet parallel dazu auch die Nutzung eines Mobile Servers in der Cloud an.

Anwender können so Mobilkarten kabellos und ohne zu wissen, wie die Technik im Hintergrund funktioniert, mithilfe der App auf das Tablet herunterladen. Das schafft neue Freiheiten: Anwender können jetzt, sofern sie unterwegs eine Internetverbindung haben, Daten vom Server nachladen oder neu erfasste Daten von unterwegs hochladen. Ein Datenaustausch mit Kollegen im Haus wird von unterwegs aus möglich.

Durch den Mobile Server können jetzt auch technisch weniger versierte Fachnutzer einbezogen werden. Hierzu können von GIS-Redakteuren die Mobilkarten erzeugt, aktualisiert und auf dem Server bereitgestellt werden. Anwender können diese Karten dann einfach auf ihr Mobilgerät laden und benötigen kein Wissen, wie diese Karten erstellt wurden. Cadenza Mobile unterstützt damit die organisationsweite Nutzung.

2.2 Cadenza Mobile für Esri ArcGIS Desktop

Schon in der ersten Version von Cadenza Mobile konnten Daten aus ArcGIS Desktop einbezogen werden, wenn sie zuvor im Cadenza-Repository, dem zentralen Daten- und Kartenverzeichnis, bekannt gemacht wurden. Ein neues Add-In für ArcGIS Desktop (siehe Abbildung 1) baut ab sofort die direkte Brücke zur Cadenza-Mobile-App. Beliebige Karten lassen sich nun aus ArcGIS Desktop exportieren und mit allen Fotos und Audio-Notizen aus dem Feld zurück importieren.

In der App lassen sich Mobilkarten, die mit Cadenza Professional erzeugt wurden, beliebig mit den von ArcGIS Desktop erzeugten Mobilkarten kombinieren. Cadenza Mobile ist damit ein universeller mobiler Client.

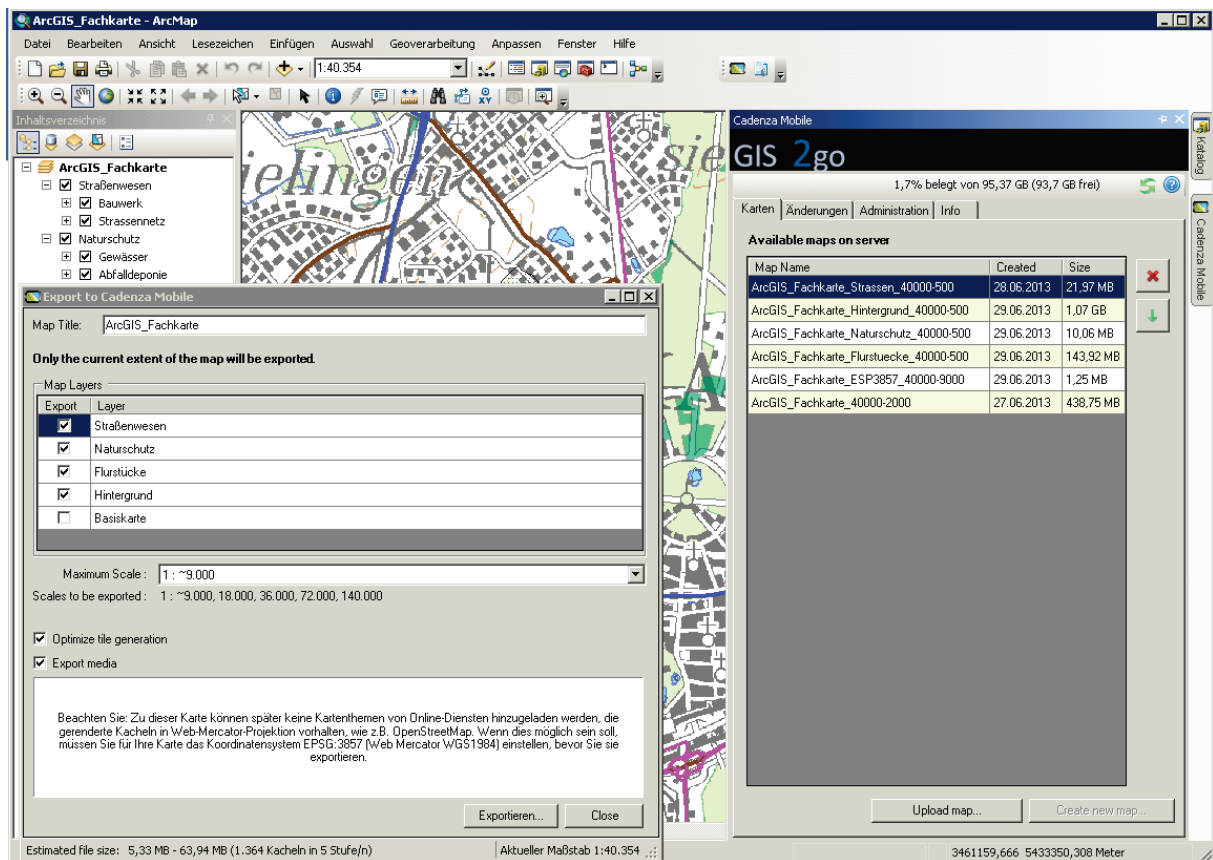


Abbildung 1: Cadenza Mobile GIS2go – Add-In für ArcGIS Desktop

2.3 Gesamtarchitektur

Abbildung 2 zeigt die Gesamtarchitektur von Cadenza Mobile. Mobilkarten lassen sich über Cadenza Professional und ArcGIS Desktop erzeugen. Die erzeugten Mobilkarten können einerseits per USB-Kabel auf das Mobilgerät übertragen werden. Andererseits können sie auch auf einen Mobile Server, der sich entweder in der eigenen IT-Infrastruktur oder in der Cloud befinden kann, hochgeladen werden.

Die Cadenza-Mobile-App kann direkt im Apple App Store (für iPads) oder im Google Play Store (für Android-Tablets) heruntergeladen werden. In der App wird die Verbindung zum Mobile Server hergestellt. Anschließend können die Mobilkarten auf das Gerät übertragen und genutzt werden.

Unterwegs erzeugte Daten, also grafische Notizen, Fachobjekte, Fotos und weitere Medienobjekte, können in Form von Änderungsdateien von der App auf den Mobile Server übertragen werden. Diese Änderungsdateien können über die jeweilige Desktopsoftware in den Datenbestand am Arbeitsplatz übernommen werden.

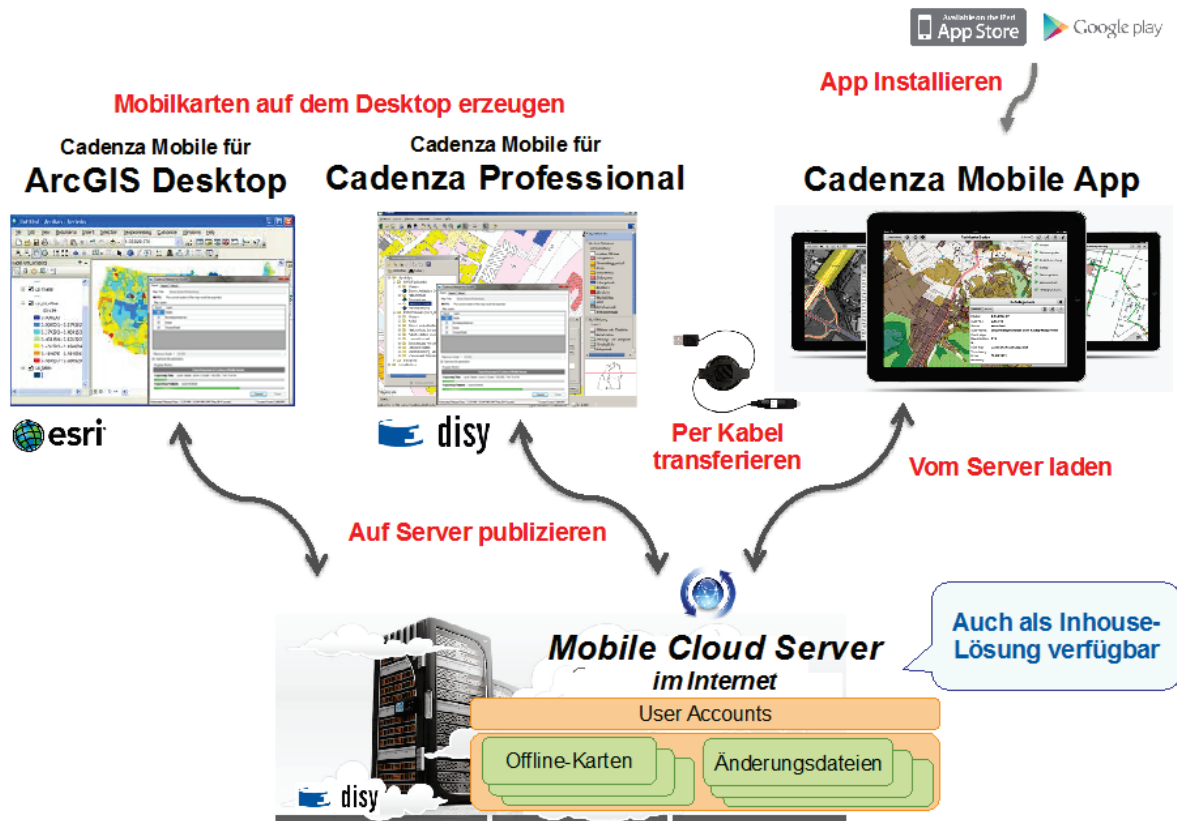


Abbildung 2: Gesamtarchitektur Cadenza Mobile

2.4 Funktionale Erweiterungen

Bislang waren Mobilkarten bei der Nutzung in sich abgeschlossen. Die neue Cadenza-Mobile-App ermöglicht es jetzt, einzelne Kartenthemen, die in anderen Karten auf dem Gerät verfügbar sind, der aktuellen Karte hinzuzufügen. Das schafft Flexibilität in der Nutzung und verschlankt den Datentransfer zum Mobilgerät. Kartenthemen, die sich selten ändern (z.B. Orthofotos, ALK- oder ATKIS-Daten), können als separate Mobilkarte exportiert werden und für unbestimmte Zeit unverändert auf dem Mobilgerät verbleiben. So lassen sich Mobilkarten erstellen, die nur die Arbeitsthemen beinhalten, und sich damit schneller exportieren und übertragen lassen. Mit dieser neuen Funktionalität ist es jetzt auch möglich, dass Mobilkarten von unterschiedlichen Organisationseinheiten und mit unterschiedlichen Desktop-Systemen (Cadenza Professional oder ArcGIS Desktop) bereitgestellt werden, damit sie anschließend von den Anwendern frei in der App kombiniert werden können.

Weitere Neuerungen sind der Kompass und die Richtungsanzeige. Zur besseren Orientierung unterwegs wird nun immer ein Kompass angezeigt sowie bei Bedarf eine Orientierungshilfe mit Entfernung und Richtung an der aktuellen Position. Wie beispielsweise bei Google Maps kann das Tablet jetzt auch gedreht werden, um die persönliche Orientierung mit den Himmelsrichtungen abzugleichen.

Dazu kommt die neue Richtungsanzeige in Form eines Pfeils, die vor allem hilft, wenn man im unwegsamen Gelände ohne Straßenkarte unterwegs ist. In diesem Fall kann durch Tippen in die Karte ein beliebiger Punkt als „neues Ziel“ ausgewählt werden. Solange das GPS-Signal eingeschaltet ist, zeigt ein Pfeil immer in die Richtung des ausgewählten Ziels. Anstatt eines beliebigen Punktes kann auch ein vorhandenes Objekt in der Karte ausgewählt und als Ziel festgelegt werden.

Auch das Export-Modul von Cadenza Professional wurde weiterentwickelt. Bisher konnte nur der aktuelle Kartenausschnitt oder ein frei wählbarer Ausschnitt über eine Bounding Box für den Kartenexport ausgewählt werden. Dies führte in einigen Anwendungsszenarien dazu, dass zu viele Daten mitgenommen werden mussten, also auch Daten, die unterwegs gar nicht benötigt werden. Diese Daten haben nicht nur den Exportprozess verlangsamt, sondern auch unnötig den Speicherbedarf auf dem Tablet erhöht. Die aktuelle Version bietet deshalb jetzt als dritte Möglichkeit, den zu exportierenden Kartenausschnitt über ein beliebiges Polygon zu definieren. Das kann durch Pufferbildung um einen Flussabschnitt, eine Schiene, eine Versorgungsleitung oder eine Straße erfolgen, aber natürlich auch durch freies Digitalisieren eines Exportpolygons.

Darüber hinaus bietet die neue Version weitere Verbesserungen, die nicht an der Oberfläche sichtbar sind, aber dazu beitragen, Cadenza Mobile noch produktiver einzusetzen:

- Zur Verbesserung der Exportperformance wurde ein stärkeres Multithreading eingeführt, also die Aufteilung in mehrere gleichzeitig abzuarbeitende Bearbeitungsstränge (Threads).
- Zur Reduktion des Speicherbedarfs kann nun für jedes zu exportierende Thema ein eigenes Bild-Format für die Offline-Speicherung eingestellt werden.
- Alle gängigen Koordinatensysteme werden jetzt unterstützt.

3. Praxistest in der Flurneueordnung BW

Die Flurneueordnung (FNO) ist ein flexibles Instrumentarium, um Infrastrukturmaßnahmen im ländlichen Raum zu planen und umzusetzen. Hierbei werden die vielfältigen Interessen von Landwirtschaft, Gemeinden und Städten, Tourismus und Naturschutz berücksichtigt. Entsprechend intensiv sind die Prozesse zur Planung und Abstimmung, die zudem weitere Fachbereiche tangieren. Dabei sind Karten mit aktuellen Geodaten und Planungsständen unverzichtbar.

Die Flurneueordnungsverwaltung Baden-Württemberg bearbeitet ihre Verfahren mit dem Landentwicklungs-GIS (LEGIS). Damit alle Mitarbeiter mit einem einfach zu bedienenden Werkzeug auf die Produktionsdaten sowie auf weitere allgemeine und fachbezogene Geoinformationen zugreifen können, wurde am Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) der sogenannte LEGIS-Viewer erstellt, der seit 2006 im Einsatz ist. Die technologische Basis des LEGIS-Viewers ist Cadenza/GISterm.

Die Abstimmungs- und Planungsarbeiten im Rahmen einer FNO werden, wie Abb. 3 illustriert, weitestgehend vor Ort in den einzelnen Flurneueordnungsgebieten durchgeführt – teilweise im Feld, teilweise im Rahmen von Besprechungen und Ortsterminen. Thematisch geht es dabei um Aspekte wie Feldvergleich und Gebietserkundung, Abstimmungsgespräche mit anderen Behörden (z.B. aus der Land- und Forstwirtschaft und aus dem Naturschutz) sowie die Erarbeitung von konkreten Planungsvorschlägen. Dabei ist es für die Mitarbeiter der FNO von entscheidendem Vorteil und Nutzen, entsprechende Geobasis-, Geofach- und spezifische Planungskarten für diese Zwecke in der Vor-Ort-Situation in möglichst komfortabler Form im Zugriff zu haben.



Abbildung 3: Cadenza Mobile im Einsatz

Damit lassen sich komplexe Situationen besser beurteilen, im Feld können Informationen in Text, Bild, Video oder Audio georeferenziert erfasst werden und Gesprächspartner können umfassend informiert werden. Vor diesem Hintergrund entschied sich das LGL, Cadenza Mobile zu evaluieren, um zu überprüfen, ob durch den Einsatz digitaler mobiler Daten der Planungsprozess in der FNO optimiert werden kann.

Cadenza Mobile ist – wie bereits erwähnt – für die Nutzung auf handelsüblichen Tablet-Endgeräten ausgelegt und als App für Android und iOS verfügbar. Über das im LEGIS-Viewer (s.o.) eingesetzte Geoinformationssystem Cadenza/GIS-Viewer besteht über eine Erweiterung die Möglichkeit, sehr einfach relevante Geoinformationen für die Außentermine zusammenzustellen und auf die Endgeräte zu übertragen. Es können dabei Daten für beliebige Flurneuordnungsverfahren auf einem Gerät zusammengestellt werden. Cadenza Mobile wird aktuell in mehreren Pilotämtern im Rahmen der FNO getestet. Die entscheidenden Vorteile sind dabei:

- Cadenza Mobile ist insbesondere für den Offline-Einsatz ausgelegt, was für die Nutzung im ländlichen Raum essenziell ist.
- Es handelt sich um eine leichtgewichtige Anwendung, die einfach zu nutzen ist und kein Expertenwissen erfordert oder funktional überladen ist.

Mit Cadenza Mobile können für die FNO relevante Daten schnell im Feld erhoben werden (vgl. Abb. 4):

- multimediale Daten (insbesondere Fotos), die georeferenziert zurückgespielt werden
- GPS-Tracks (über die Geräte-internen GPS-Module) von Geländebegehungen

- On-Screen-Erfassung der benötigten Geoobjekte (inkl. Sachattributierung; Anm.: gilt auch für GPS-Tracks)
- einfacher Export der im Gelände erfassten Informationen in den passenden FNO-Kontext im Desktop-GIS am Büroarbeitsplatz
- Vermeidung von Medienbrüchen durch die mobile digitale Erfassung von Informationen vor Ort

Erste Praxistests haben inzwischen gezeigt, dass Cadenza Mobile als einfach bedienbare mobile Lösung für die Planungsunterstützung in der FNO geeignet ist. In einer erweiterten Pilotphase sammelt das LGL derzeit weitere wichtige Praxiserfahrung für die Optimierung des Einsatzes von Cadenza Mobile, wie beispielsweise die Verbesserung der GPS-Qualität und die Benutzerfreundlichkeit der Anwendung. Im Anschluss daran ist vorgesehen, Cadenza Mobile in die Produktion einzuführen.



Abbildung 4: Mobile Karte in der Flurneuordnung

4. Praxistests im UIS BW

Cadenza Mobile wird derzeit im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) eingeführt. Die LUBW führt hierzu in den unteren Verwaltungsbehörden Praxistests durch. Es ist beabsichtigt, dass die LUBW mobile Basiskarten zentral für alle Nutzer über einen Mobile Server bereitstellt und die Fachanwender in den einzelnen Landratsämtern individuelle Fachkarten aus dem UIS-Berichtssystem (Cadenza Professional) heraus – passend zu ihren mobilen Anwendungsfällen – erzeugen. In Cadenza Mobile können dann Basis- und

Fachkarten beliebig zusammengefügt werden. Folgende Anwendungsfälle sind derzeit in der Erprobung:

Planbare Außendienste:

- **Kanalnetz:** für Einsätze der Techniker der Rufbereitschaft. Der Kanalnetzplan dient zur Orientierung, wenn ein wassergefährdender Stoff in die Kanalisation eintritt, wo er sich verteilt, in welche Becken er fließt, welche Kläranlage betroffen ist etc. (vgl. Abb. 5)
- **Landschaftspflege:** für die Vor-Ort-Überprüfung von Naturschutzdaten (vgl. Abb. 6)
- **Gewässerschau:** für die jährliche, turnusmäßige Überprüfung von Gewässern und Gewässerobjekten, z.B. Brücken und Bauwerke oder situationsbezogen auch Hochwasser (Aufnahme von Geschwemmsellinien; vgl. Abb. 7)
- **Bergbauflächen:** für Detailuntersuchungen zum Gebiet mit Bodenverunreinigungen durch den historischen Bergbau (vgl. Abb. 8)

Ad-hoc Außendienst:

- **Ölunfall:** für MitarbeiterInnen in der Öl-Rufbereitschaft des Umweltschutzamtes, die bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen als untere Bodenschutzbehörde zur Gefahrenabwehr tätig werden. Cadenza Mobile bietet Informationen direkt an der Unfallstelle (vgl. Abb. 9).

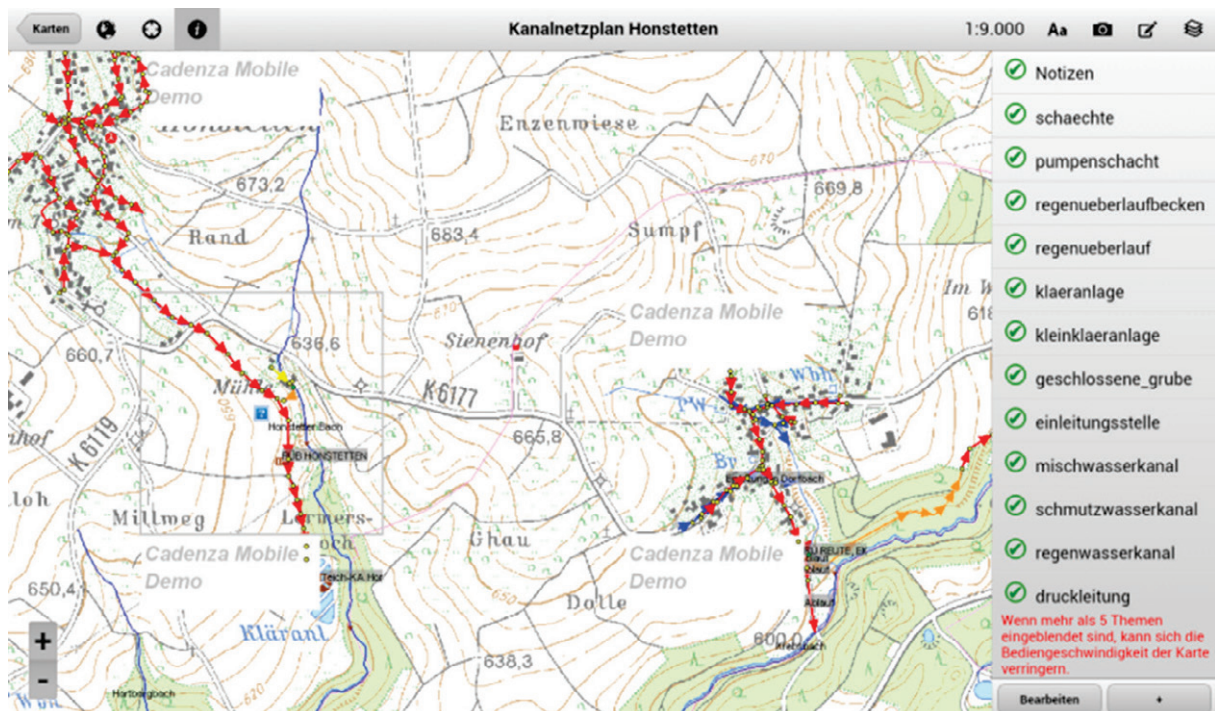


Abbildung 5: Mobilkarte Kanalnetz (LRA Konstanz)

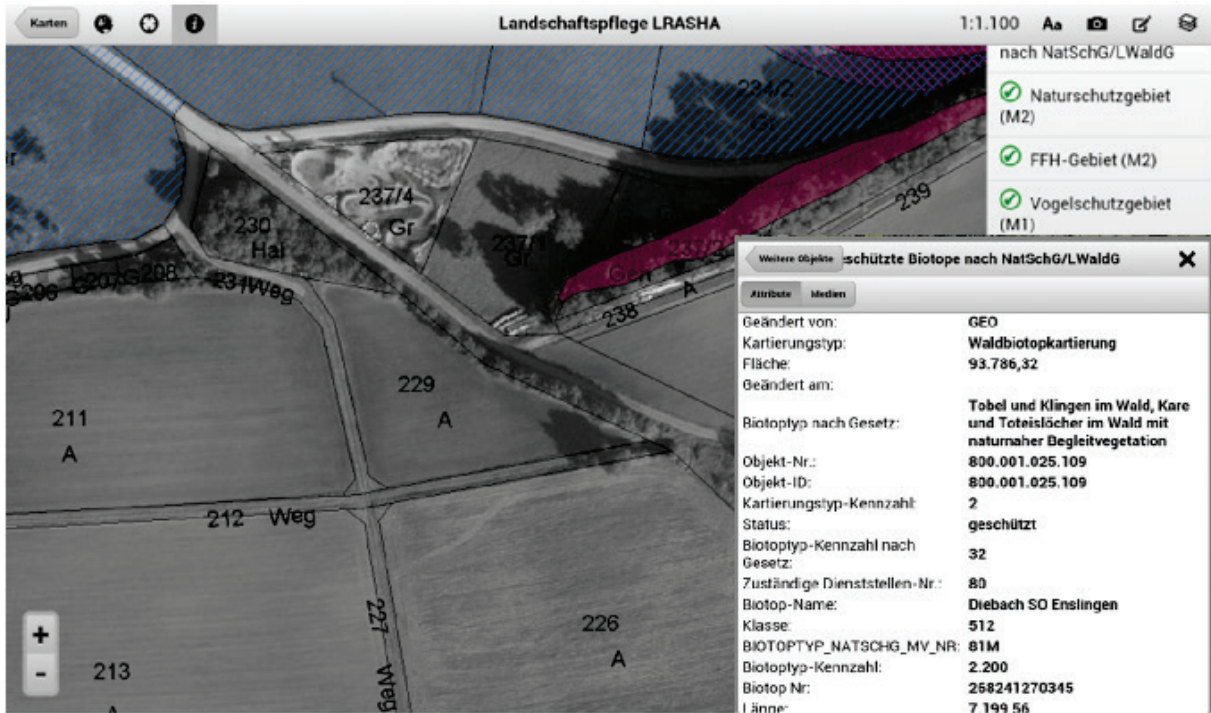


Abbildung 6: Mobilkarte Landschaftspflege (LRA Schwäbisch Hall)

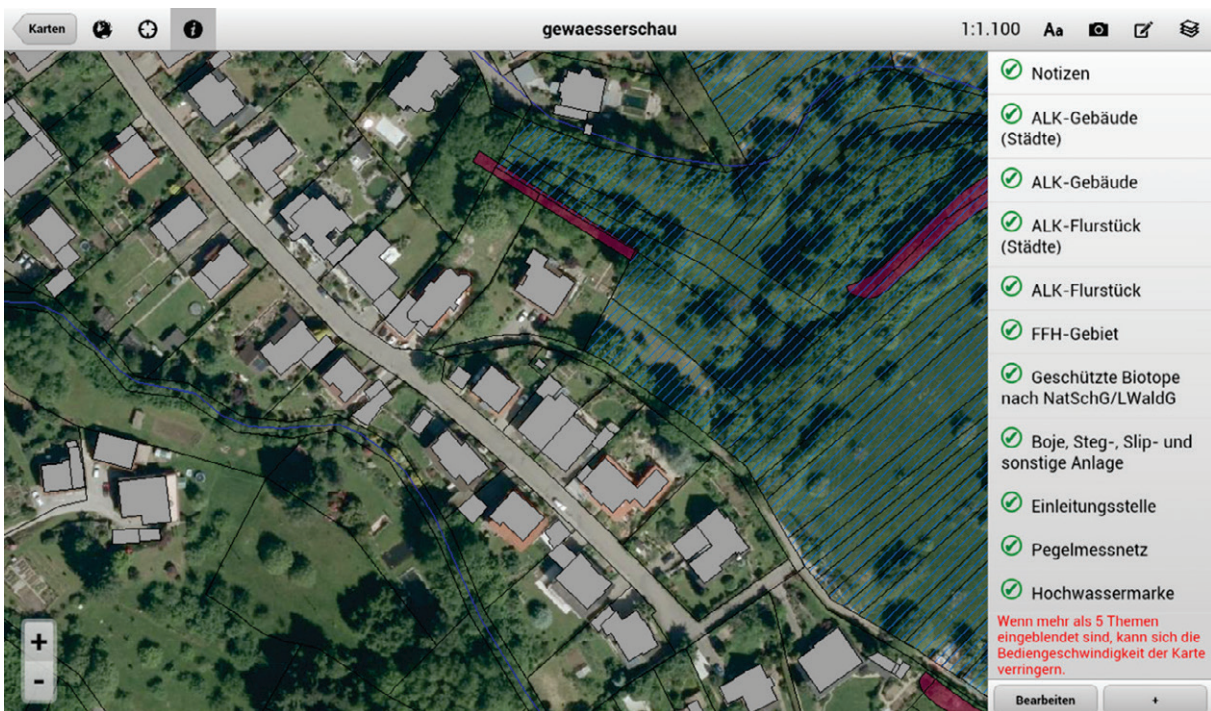


Abbildung 7: Mobilkarte Gewässerschau (LRA Karlsruhe)

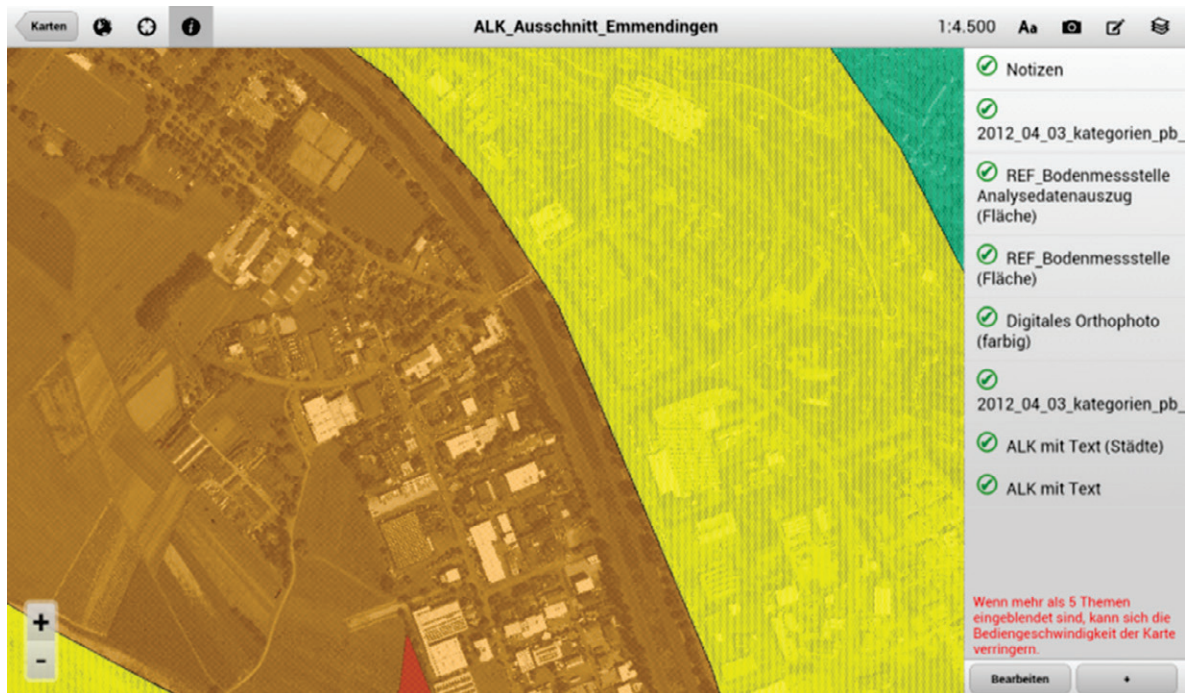


Abbildung 8: Mobilkarte Bergbau (LRA Emmendingen)

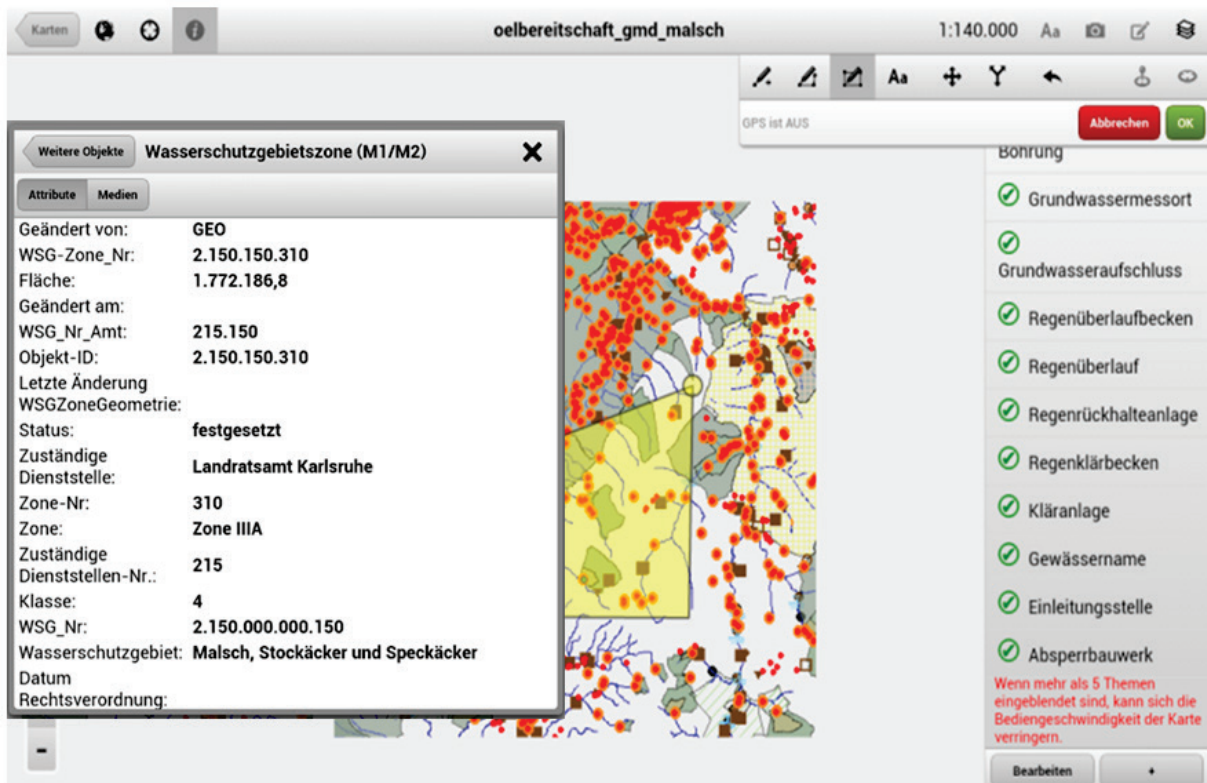


Abbildung 9: Mobilkarte Ölunfall (LRA Karlsruhe)

5. Literatur

- /1/ Hofmann, C. et al. (2012): Cadenza Mobile – Geo- und Fachdaten mobil nutzen. In: Weissenbach, K., Ebel, R., Weidemann, R.; Hrsg.: Umweltinformationssystem Baden-Württemberg F+E-Vorhaben MAF-UIS – Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase I, Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7616, S. 71-80.

Cadenza Web

Das intuitive und flexible Datenportal

A. Otterstätter; M. Gebhard; C. Hofmann

Disy Informationssysteme GmbH

Ludwig-Erhard-Allee 6

76131 Karlsruhe

W. Heißler; M. Lehle; M. Geörg

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

Griesbachstr. 1

76185 Karlsruhe

M. Albrecht; F. Krüger

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

des Landes Schleswig-Holstein

Mercatorstr. 3

24106 Kiel

D. Kalembe

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

Göschwitzer Str. 41

07745 Jena

1. ÜBERSICHT UND STAND DER ENTWICKLUNG	105
1.1 CADENZA WEB IST MEHR ALS EIN MODERNES WEB-GIS	105
1.2 CADENZA WEB IST MEHR ALS EIN ORGANISATIONSWEITES INFORMATIONSSYSTEM	105
1.3 CADENZA WEB BIETET MEHR ALS DER EINFACHE DATENZUGANG IM RAHMEN VON OPEN DATA...	106
2. CADENZA WEB IM EINSATZ – BEISPIELE	106
2.1 UMWELTPORTAL UDO (BADEN-WÜRTTEMBERG)	106
2.2 HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT (BADEN-WÜRTTEMBERG, SCHLESWIG-HOLSTEIN, THÜRINGEN).....	108
2.3 EINFACHES FLÄCHENMANAGEMENT MIT FLOO (BADEN-WÜRTTEMBERG).....	111

1. Übersicht und Stand der Entwicklung

Cadenza Web bietet Funktionen, um Karteninformationen interaktiv im Inter- oder Intranet zu nutzen. Daneben visualisiert die Software auch komplexe Auswertungen von Sachdaten mit oder ohne Raumbezug. Zudem können diese in unterschiedlichen Formaten, u.a. als PDF- oder Excel-Datei, zur individuellen Nutzung heruntergeladen werden.

Obwohl die Entwicklung der Webtechnologien, bedingt durch technologische Weiterentwicklungen und Anpassungen an neue Browserversionen, einem schnellen Wandel unterliegt, wurde die Benutzeroberfläche sowie die Benutzerführung von Cadenza Web in den letzten Jahren nicht wesentlich verändert. Deshalb entsprach Cadenza Web nicht mehr dem gewohnten Bedienungskomfort aktueller Webanwendungen. Im Jahr 2013 wurde gemeinschaftlich mit den Kooperationspartnern aus den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen eine grundlegende Überarbeitung des Bedienkonzepts und der Benutzeroberfläche von Cadenza Web umgesetzt.

Das neue Cadenza Web besteht aus einem modernen HTML5-Client, der ohne Plug-In und mit allen verbreiteten Browsern bedient werden kann, sowie einem Server, der für die Aufbereitung und Bereitstellung der Daten sorgt. Es spielt keine Rolle mehr, ob der Nutzer auf die Informationen (z.B. in einem Internet-Portal) über einen Bildschirm oder mit dem Tablet zugreift. Cadenza Web passt die dynamisch erzeugten Karten, Diagramme, Tabellen und Berichte automatisch an das Endgerät an.

1.1 Cadenza Web ist mehr als ein modernes Web-GIS

Cadenza Web bietet alle erforderlichen GIS-Funktionen: Zooming und Panning sowie Messen, Ein- und Ausblenden von Kartenthemen, Anzeige und Gestaltung der Objektinformationen, Hinzuladen von Themen in die Karte und vieles mehr. Dazu kommen Funktionen zur Bearbeitung von Geometrien und Sachdaten sowie die Nutzung von Web-Fachkatastern. Cadenza Web definiert kein eigenes Geodatenformat, sondern unterstützt alle gängigen Geo-Formate wie Shapefile, DXF und auch Kartenthemen, die direkt aus einer Geodatenbank (Oracle Locator/Spatial oder PostgreSQL/PostGIS) oder von einem ArcGIS-Server kommen. Darüber hinaus können über die offenen Schnittstellen auch Geodaten-dienste, wie z.B. WMS und WFS, oder weitere Expertenwerkzeuge und Datenbankskripte eingebunden werden.

1.2 Cadenza Web ist mehr als ein organisationsweites Informationssystem

Mit Cadenza Web können Geo- und Sachdaten integriert betrachtet werden. Nicht nur Karten, sondern alle Rechercheformulare, Diagramme und Berichte, die mit Cadenza Professional erstellt wurden, können direkt über Cadenza Web abgerufen werden. Thematisch sortiert und graphisch aufbereitet stehen die Daten über die moderne Weboberfläche auf Knopfdruck und für alle Mitarbeiter bereit. Für Entscheidungen benötigte Daten sind damit nur wenige Klicks entfernt, können weiter gefiltert und in unterschiedlicher Form dargestellt werden.

1.3 Cadenza Web bietet mehr als den einfachen Datenzugang im Rahmen von Open Data

Zur Erfüllung von Berichtspflichten, wie INSPIRE, dem Umweltinformationsgesetz oder einem transparenten Umgang mit Informationen im Rahmen von Open Data ist Cadenza Web das ideale Werkzeug, um ausgewählte Daten sowie vorbereitete Diagramme und Karten der Öffentlichkeit einfach zur Verfügung zu stellen. Alle Funktionen und Auswertungen können über Cadenza Web bereitgestellt werden, sodass sich jeder selbst die benötigten Daten zusammenstellen oder einfach nur die fertigen Diagramme, Karten und Berichte abrufen kann.

Das neue Cadenza Web ist bereits im Einsatz – als Web-GIS, als Informationssystem und auch als Open-Data-Zugang. Eine Auswahl der Projekte wird im folgenden Kapitel vorgestellt.

2. Cadenza Web im Einsatz – Beispiele

2.1 Umweltportal UDO (Baden-Württemberg)

Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) eröffnet durch den Internet-Dienst "Umwelt-Daten und -Karten Online" (UDO) seit 2006 allen Bürgern freien Zugang zu aktuellen Umweltinformationen. UDO, das jetzt auf Basis von Cadenza Web grundlegend überarbeitet wurde, ist eines der umfangreichsten Rechercheportale für Umweltdaten in Deutschland (Startseite s. Abb. 1).

Das Umweltdatenportal, welches auf Cadenza Web basiert, beinhaltet unterschiedliche Umweltdaten, die thematisch gegliedert sind und kontinuierlich um neue Themen erweitert werden.

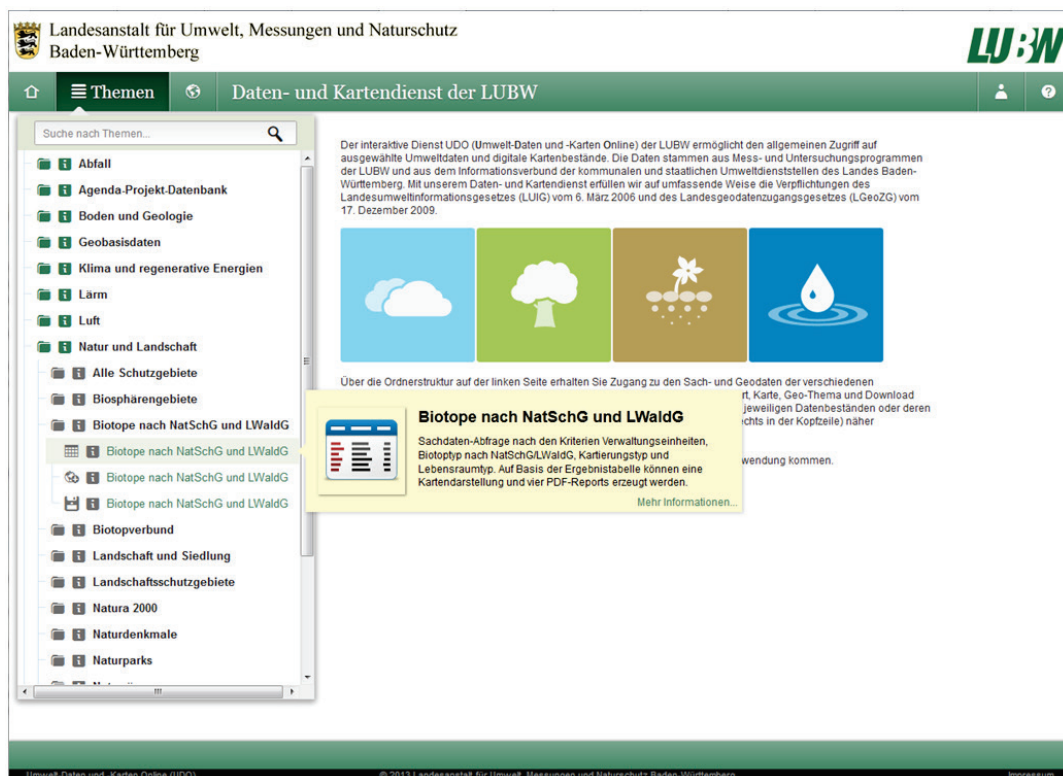


Abbildung 1: UDO-Startseite mit Themenauswahl

Neben der kontinuierlichen Übernahme aktueller Daten aus den Messnetzen und Untersuchungsprogrammen der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg werden zusätzlich weitere Daten von anderen kommunalen und staatlichen Dienststellen im Land angeboten. Diese Daten werden in UDO zusammengeführt. Die Informationen lassen sich nun einfacher recherchieren, visualisieren und interpretieren. Geo- und Sachdaten können übersichtlich und schnell miteinander kombiniert werden. Gerade die gemeinsame geografische Darstellung verschiedenster Umwelthemen lässt Zusammenhänge besser erkennen (vgl. Abb. 2).

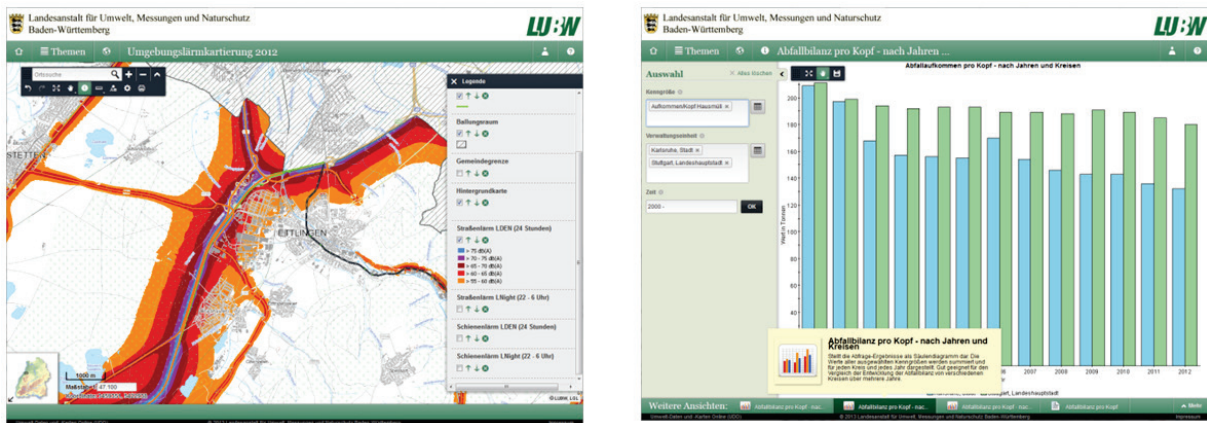


Abbildung 2: Darstellung von Umweltdaten als Karte und Diagramm

Mit dem neuen UDO können beispielsweise Hintergrundkarten zu Topografie, Landnutzung oder Verwaltungseinheiten mit Umweltdaten zu Schutzgebieten, Gewässernetz, solarer Einstrahlung oder Windhöffigkeit kombiniert werden. Auch die Daten aus den zahlreichen landesweiten Luft-, Wasser- und Radioaktivitätsmessnetzen können so wesentlich einfacher abgerufen und genutzt werden. Der fachübergreifende und landesweite Datenbestand der Referenzdatenbank wird monatlich aktualisiert und steht Auswertungen zur Verfügung. Über die Reporting-Funktionen kann der Benutzer darüber hinaus fertige Berichte über ausgewählte Daten einfach über UDO abrufen (vgl. Abb. 3). Damit erfüllt die LUBW vorbildlich das Umweltinformationsgesetz, welches den Bürgern den Zugang zu Umweltinformationen gewährleisten soll.

Technische Basis für die grundlegende Überarbeitung der Systemtechnik von UDO ist die aktuelle Version von Cadenza Web. Der Anwender kann jetzt über eine benutzerfreundlich gestaltete Bedienoberfläche intuitiv die benötigten Sach- und Geodaten auswählen und integriert auswerten. Dazu kommt, dass das neue Bedienkonzept auch die Datenauswahl extrem vereinfacht: Die Daten werden dynamisch gefiltert und verschiedene Angebote zur Auswertung und Präsentation werden in Abhängigkeit der gesetzten Filter vorgeschlagen. Über Tool-Tipps erhält der Benutzer wissenswerte Hintergrundinformationen zur aktuellen Datenauswahl.

Dank dieser und weiterer Verbesserungen im Bedienkomfort reichen beim Anwender Erfahrungen wie beispielsweise mit Google Maps vollkommen aus, um die UDO-Plattform zu bedienen.

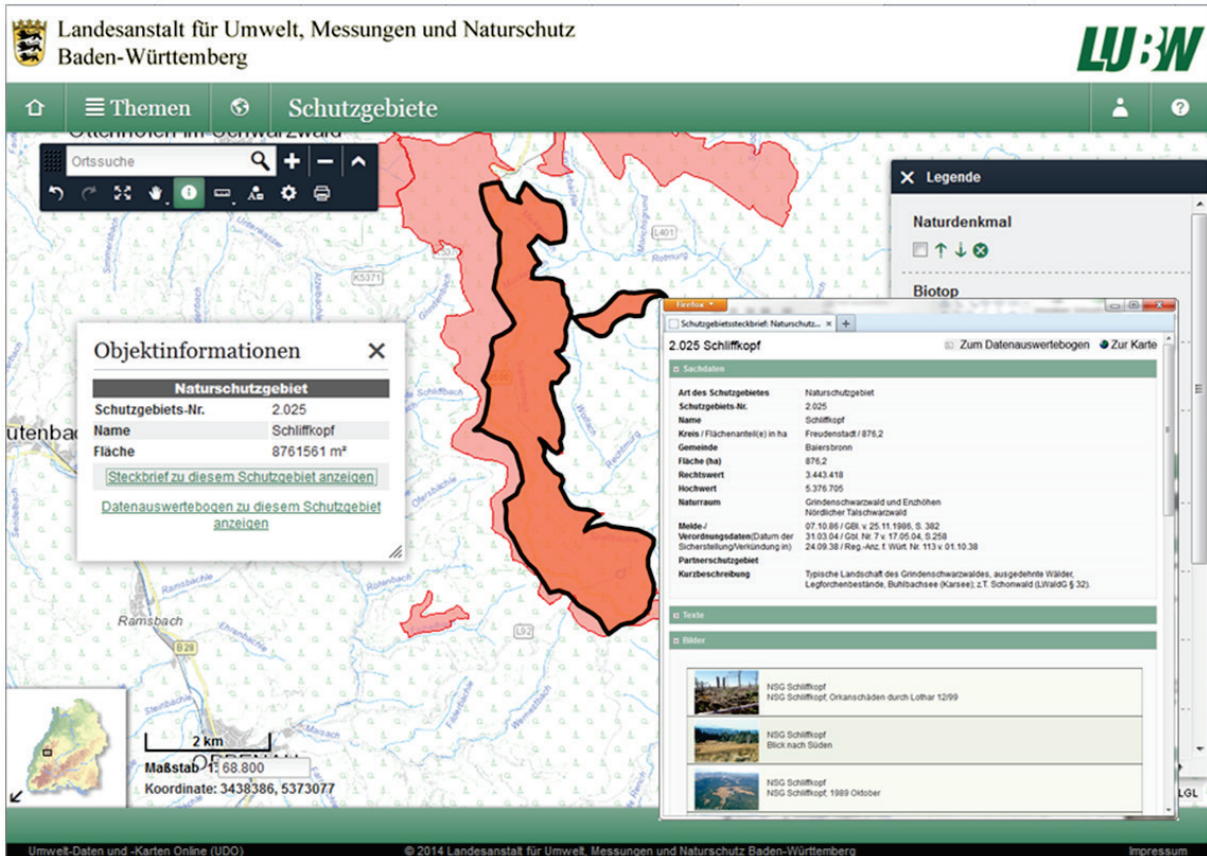


Abbildung 3: Aufruf von Reports aus der Karte

So einfach war der Zugang zu Umweltdaten in Baden-Württemberg bisher noch nicht. Das gibt nun auch den Bürgerinnen und Bürgern im Land die Möglichkeit, Umweltdaten sofort und jederzeit abzurufen. So ist das Umweltinformationsgesetz nicht nur graue Theorie, sondern auch gelebte Praxis.

Weiterführende Links:

- Umwelt-Daten und -Karten Online (UDO):
<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- UDO liefert: Umweltdaten handlich und übersichtlich im Internet (Pressemitteilung der LUBW vom 17.12.2013)
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/235459/>

2.2 Hochwasserrisikomanagement (Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein, Thüringen)

In Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Thüringen unterstützt der Einsatz von Cadenza Web die Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EG-HWRM-RL). Die webbasierte Bereitstellung von Geofachdaten ermöglicht den schnellen und komfortablen Zugriff auf Karten. Aktuelle Modellergebnisse können auch künftig einfach integriert werden.

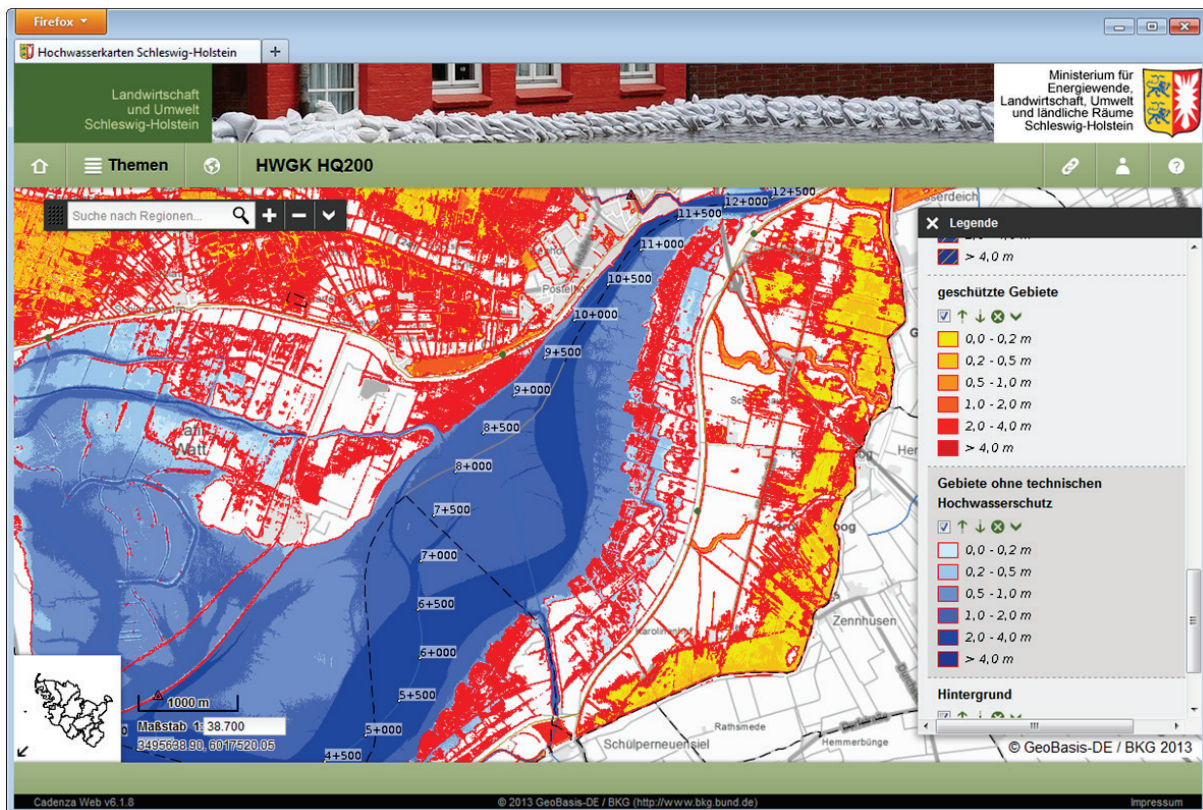


Abbildung 4: Hochwassergefahrenkarten – Schleswig-Holstein

Ob Elbe, Donau oder Saale – jedes Jahr im Frühjahr treten diese Flüsse über ihre Ufer und die Behörden in Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Thüringen müssen – wie überall – Vorsorge tragen, rechtzeitig vor der Gefahr warnen und eventuelle Schäden beheben. Hochwasserrisikomanagement heißt hier das Stichwort und seit 2007 gibt es dafür klare Vorgaben der Europäischen Union in Form der EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (2007/60/EG).

Ziel der Hochwasserrichtlinie ist es, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten in der Gemeinschaft zu schaffen. Voraussetzung für eine wirksame Hochwasservorsorge und die Begrenzung von Hochwasserschäden ist die nationale und internationale Koordinierung innerhalb der durch die Einzugsgebiete begrenzten Flussgebiete.

Die einzelnen Schritte zur Umsetzung dieser Richtlinie sind:

- bis 22.12.2011: Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko
- bis 22.12.2013: Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten
- bis 22.12.2015: Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

Um der EG-Richtlinie gerecht zu werden und die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten per Internet auch der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen, benötigen die Bundesländer eine geeignete Software. In den bereits erwähnten Bundesländern Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Thüringen erfolgte die Veröffentlichung der Hochwasserkarten mit dem neuen Cadenza Web (Beispiele zeigen Abb. 4, 5 und 6).

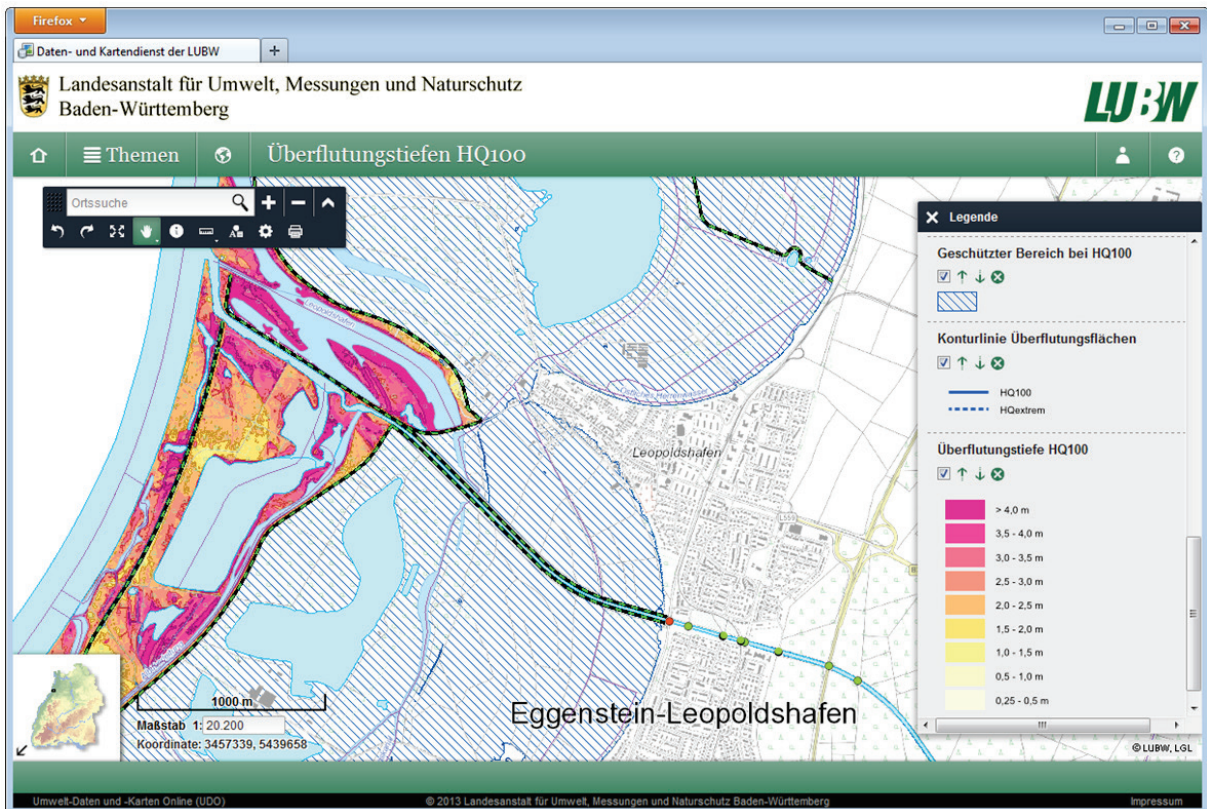


Abbildung 5: Hochwassergefahrenkarten – Baden-Württemberg

Ausschlaggebend, bei der Entscheidung auf Cadenza Web zu setzen, war in erster Linie, dass dieses Web-GIS ein auf modernen Webtechnologien basierendes Informationssystem für Sach- und Geodaten ist. Gleichzeitig bietet es der Öffentlichkeit einen intuitiven Zugang auf die Hochwasserkarten im Vollbildmodus.

Neben den bereits erwähnten Vorzügen bietet das aktuelle Release von Cadenza Web einige unschlagbare Vorteile auch bei der Erfüllung der EG-Hochwasserrichtlinie: Cadenza Web gewährleistet hohe Performance durch vorberechnete Karten-Caches. Karten werden jetzt im Vollbild gezeigt; die Legende und die Werkzeuge können nach Bedarf ein- und ausgeblendet werden. Außerdem können jetzt dauerhafte Verweise, sogenannte Permalinks, erstellt und verwaltet werden, die sicherstellen, dass die referenzierten Inhalte dauerhaft über die hinterlegte URL von Drittsystemen genutzt werden können. Das ist vor allem bei der geforderten Vernetzung zur nationalen und internationalen Koordinierung beim Hochwasserrisikomanagement innerhalb der durch die Einzugsgebiete begrenzten Flussgebiete und den unterschiedlichen Bundes- und EG-Web-Inhalten zu diesem Themenkomplex von großer Bedeutung.

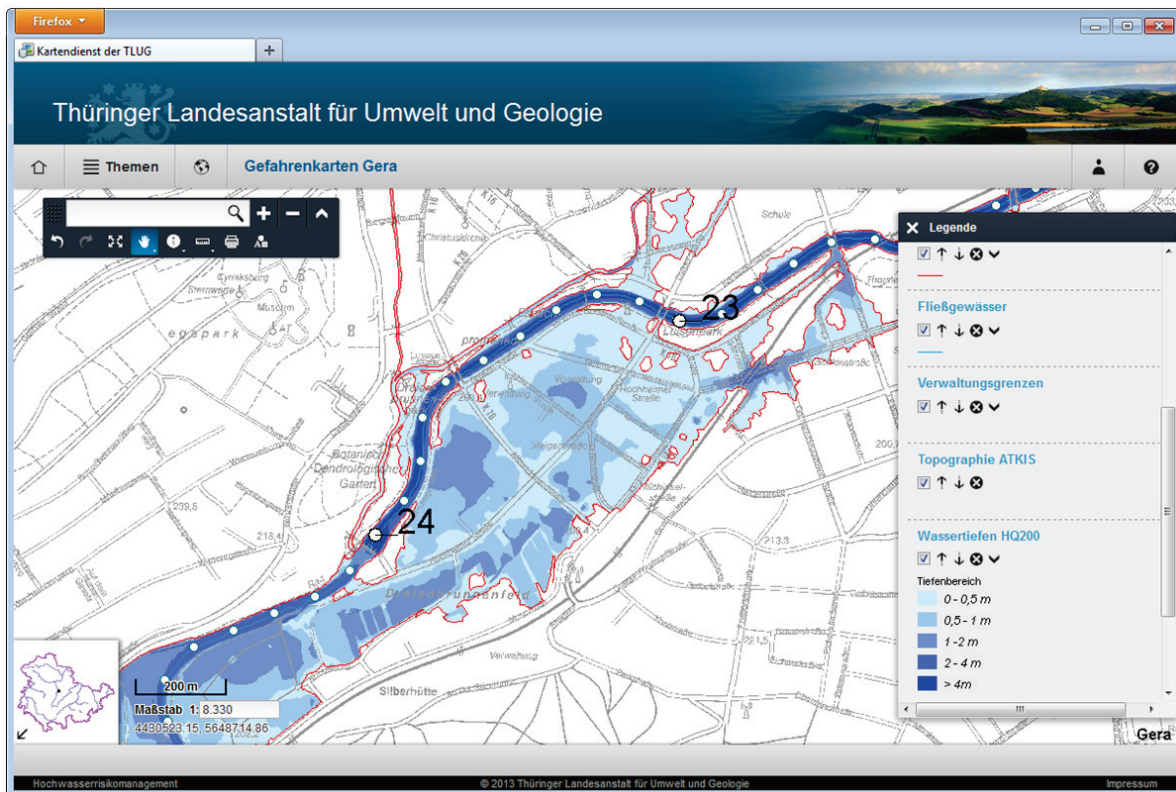


Abbildung 6: Hochwassergefahrenkarten – Thüringen

Weiterführende Links:

- Hochwasserportal Schleswig-Holstein:
<http://hochwasserkarten.schleswig-holstein.de>
- Hochwasserportal Baden-Württemberg:
http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/alias.xhtml?alias=hwr_m_hwgk_uf
- Hochwasserportal Thüringen:
<http://www.tlug-jena.de/hwrm/kartendienst/>
- EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EU-HWRM-RL):
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:de:PDF>

2.3 Einfaches Flächenmanagement mit FLOO (Baden-Württemberg)

Neue Baugebiete am Ortsrand sind noch immer beliebt, bedeuten aber auch die teilweise Versiegelung von Acker- und Grünlandflächen. Die bessere Alternative ist die Nutzung von Baulücken, Brachflächen und die Wiedernutzung von Leerständen innerhalb der Siedlungsbereiche. Mit dem Flächenmanagement-Tool FLOO als Cadenza-Fachanwendung soll es den baden-württembergischen Gemeinden jetzt leichter gemacht werden, solche Flächen in einem Kataster zu erfassen.

Auf Basis des Cadenza-Fachanwendungsrahmens steht FLOO als Funktion in Cadenza Web als neues, rein webbasiertes Planungswerkzeug allen baden-württembergischen Gemeinden zur Verfügung. Die lokalen Verwaltungen oder auch jeweils beauftragte Planungs-

büros können mit dem Flächenmanagement-Tool FLOO vergleichsweise einfach Flächenpotenziale wie Baulücken, Brachflächen und Leerstände innerhalb ihrer Siedlungsflächen erfassen und hinsichtlich möglicher Nutzungen auswerten (vgl. Abb. 7).

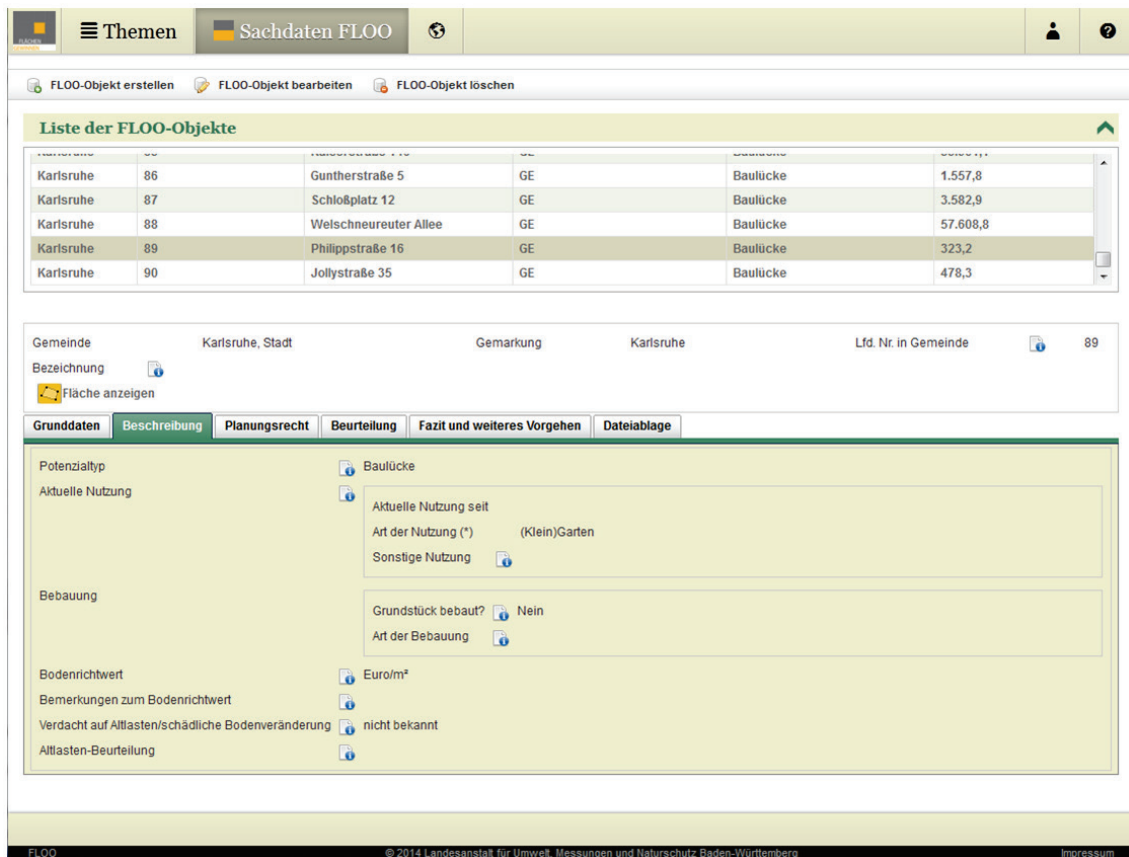


Abbildung 7: Integrierte Fachmasken zur Sachdatenbearbeitung

FLOO wurde als eigenständige Fachanwendung speziell für diese Aufgabe entwickelt, ist jedoch vollständig in Cadenza Web integriert und kann damit als Webanwendung den vollen Funktionsumfang von Cadenza auch hinsichtlich der Darstellung und Auswertung von räumlichen Daten nutzen. FLOO wird zentral auf einem Server der Kommunalen Informationsverarbeitung Baden-Franken (KIVBF) betrieben. Grundsätzlich sind alle im Umwelteinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) vorhandenen Geodaten für FLOO verfügbar.

Praktisch heißt das, die Gemeinden greifen direkt auf ihre ALK- bzw. ALKIS-Daten zu und nutzen digitale Orthofotos sowie notwendige Geofachdaten beispielsweise zu Überschwemmungsgebieten, um Flächenpotenziale, z.B. Baulücken, zu identifizieren oder auf der Grundlage des Kartenthemas ALK-Bauplatz zu verifizieren. Interessante Grundstücke können dabei in unterschiedlichen Kategorien katalogisiert werden, etwa als Baulücke, Brachfläche, Althofstelle, leerstehendes Gebäude, Leerstand in einem Gebäude, untergenutzte Fläche oder als Restnutzung.

FLOO macht es dem Erfasser dabei bequem: Er kann sich allein auf die aufgrund der Geodaten und seiner Ortskenntnis ermittelten, wirklich nutzbaren Flächen konzentrieren und diese einfach per Mausklick einzeichnen (vgl. Abb. 8). FLOO liefert zugehörige Gemarkung, Straßennamen, Flurstücksnummer und Flächengröße automatisch dazu. Es lassen sich auch Grundstücke teilen, wenn neue Bebauungen nur in Teilbereichen möglich sind, oder mehrere Grundstücke zu einer Planungsfläche zusammenfassen. Weitere Sachdaten, wie zum Bei-

spiel Angaben zum Planungsrecht, eine Beurteilung der Infrastrukturanbindung der Flächen oder die Angabe eines bekannten Altlastenverdachts, können mittels entsprechender Eingabemasken ebenfalls hinterlegt werden.

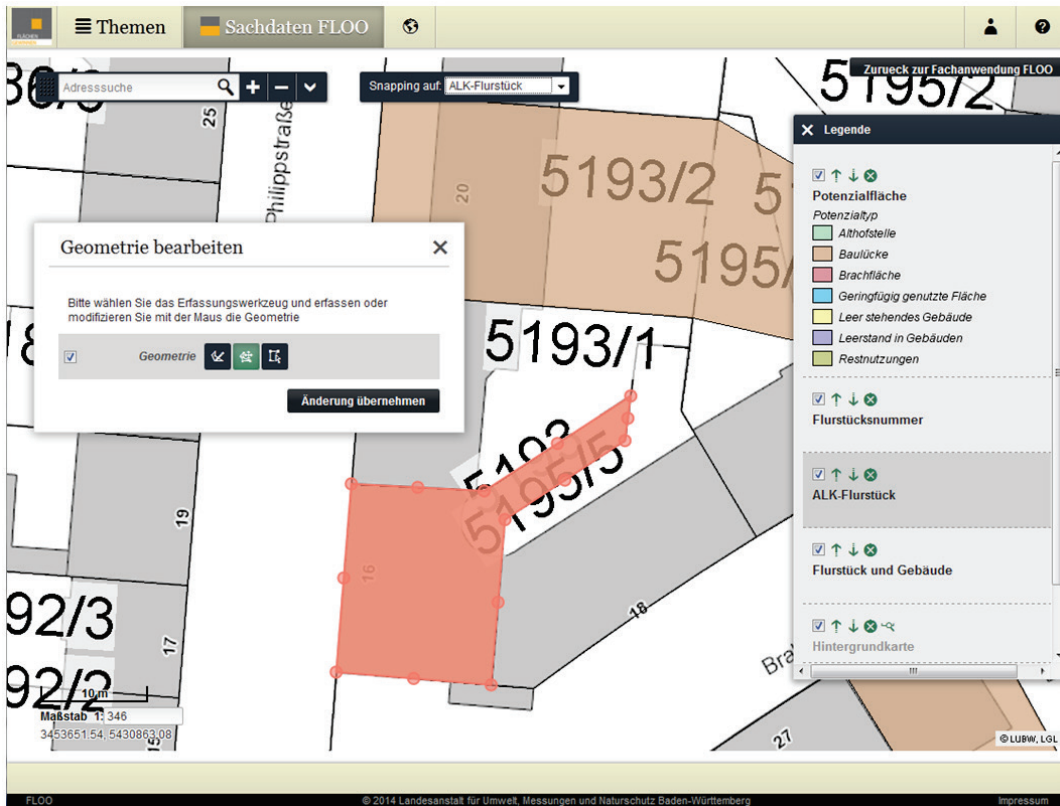


Abbildung 8: Geometrische Erfassung der Potenzialflächen

So kann jede Gemeinde mit FLOO sukzessive ein eigenes Flächenpotenzialkataster aufbauen, das dank Cadenza-Web-Integration zudem von Beginn an über umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten verfügt. Man kann sich zum Beispiel nur Baulücken oder eben alle Flächenpotenziale anzeigen lassen. Auch Flächengröße, kommunales Eigentum, aktuelle Nutzung, zulässige Art der Nutzung oder jede andere erfasste Eigenschaft kann als Recherchekriterium dienen und ist beliebig mit jeder anderen Information kombinierbar.

Die so erzeugten Auswertungen lassen sich in Form von Karten, Exceltabellen oder PDF-Berichten ausdrucken und weiter verarbeiten. Auch Shapefiles mit den Flächenumrissen und Daten der Flächenpotenziale liefert FLOO.

Hintergrund für die Entwicklung des Werkzeugs ist der erklärte Wille der Landesregierung, den Flächenverbrauch zu senken. Zahlen von 2011 zeigen, dass in Baden-Württemberg jeden Tag über sechs Hektar Fläche neu in Anspruch genommen werden durch den Bau von Straßen und Häusern. Die verstärkte Wiedernutzung bereits in Anspruch genommener, aber aktuell brachliegender Flächen soll dieser Entwicklung entgegenwirken. Die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg hat deshalb im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg die Entwicklung von FLOO geleitet.

Weiterführender Link:

- Fachanwendung FLOO (Anmeldung erforderlich):
<http://floo.lubw.baden-wuerttemberg.de>

Mit Strategie zu neuen Architekturen

Cadenza als strategische Kernkomponente in der IT des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

M. Albrecht; D. Bornhöft

*Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein*

Mercatorstr. 3

24106 Kiel

1. VORWORT	117
2. EINFÜHRUNG	117
3. AUSGANGSLAGE UND ENTWICKLUNG IN SCHLESWIG-HOLSTEIN	118
4. AUFGABENVIELFALT UND ORGANISATORISCHES	120
5. ZIELE DER IT	121
5.1 ZENTRALISIERUNGSSTRATEGIE	121
5.2 DATA WAREHOUSE MELUR	122
5.3 ZENTRALER BETRIEB ALS LANGFRISTIGES STRATEGISCHES ZIEL DES MELUR	125
6. FAZIT	125

1. Vorwort

Um den vielfältigen Anforderungen und Rahmenbedingungen im geschäftlichen Umfeld gerecht zu werden und die Aufgabenerledigung der Fachbereiche zu unterstützen, ist die Entwicklung von Vorgaben sowie das Angebot von IT-Werkzeugen für die IT im Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR) und den nachgeordneten Geschäftsbereichen von größter Bedeutung.

Zur Zielerreichung setzt das MELUR deshalb auf die Software Cadenza als ein Grundbaustein in der IT-Architektur.

Gemeinsam mit den Kooperationspartnern des Cadenza-Projektes kann eine effektive und effiziente Entwicklung und Anpassung der Software realisiert werden.

2. Einführung

Die Rolle der IT hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Kümmerte sich vor einigen Jahren die IT im Wesentlichen um den Betrieb der Bürokommunikation, kommen heute wesentlich komplexere Aufgaben hinzu. Hierzu zählen u.a. der Betrieb diverser Fachverfahren, die Entwicklung neuer und die Erweiterung bestehender Geschäftsprozesse und die Integration von Subsystemen in übergeordnete Architekturen. Die Anwender müssen heutzutage vor allem in die Lage versetzt werden, effizient arbeiten zu können. Insofern ist der Anteil der IT bei der Entwicklung von Fachverfahren und Prozessen gewachsen, die Abstimmungsprozesse werden umfangreicher und die Anforderungen an die Qualifikation der IT-Mitarbeiter nehmen zu.

Speziell die Umweltverwaltungen sind zwar mit die jüngsten, aber gleichzeitig auch die innovativsten bzw. dynamischsten Verwaltungen in Deutschland. Seit den Achtzigerjahren hat sich die Umweltverwaltung zu einer der zentralen Schnittstellen für politische Entscheidungsprozesse entwickelt. Dabei sind die Fragestellungen der Umweltverwaltungen so vielfältig wie die Umwelt selbst, und fast alle Fragestellungen haben einen räumlichen Bezug – es ist wohl nicht übertrieben zu behaupten, dass die Umweltverwaltung eine der datenintensivsten Verwaltungen überhaupt ist. Mit der Energiewende hat sich dieser Trend bestätigt, das Themenspektrum ist vielfach noch einmal erweitert worden und fach- und ressortübergreifende interdisziplinäre Fragestellungen sind noch stärker in den Fokus der Öffentlichkeit getreten.

Deshalb wird im MELUR jetzt im Bereich Datenhaltung und -auswertung aufgerüstet. Lagen die Daten und Fachsysteme bisher verteilt und dezentral vor, so sollen sie zukünftig zentralisiert und mit Unterstützung von Data-Warehouse-Techniken (DWH) gespeichert werden. Das setzt eine Umstrukturierung und Anpassung der IT voraus. Umso wichtiger ist die enge Zusammenarbeit und Beratung durch die Disy Informationssysteme GmbH, deren ausgewiesene Fachexpertise im Bereich komplexer IT-Strategien ein konzentriertes Vorgehen in gut abgestimmten und logischen Schritten unterstützt.

3. Ausgangslage und Entwicklung in Schleswig-Holstein

Mit der Einführung eines Zentralen IT-Managements in Schleswig-Holstein (ZIT SH) wurde auch der IT-Haushalt zentralisiert und gedeckelt. Das heißt, das Budget für IT-Ausgaben der Ressorts ist weitestgehend über die Jahre gleich. Dies schränkt die Möglichkeiten für Neuentwicklungen ein, bietet aber gleichzeitig eine Planungssicherheit, wie es sie bisher nicht gab. Um dennoch neue Verfahren einzuführen, Innovationen zu ermöglichen und einen stabilen Betrieb zu gewährleisten, muss in der IT immer stärker priorisiert werden.

So kann es erforderlich sein, trotz beschlossener Stellenabbau die IT mit neuen Mitarbeitern zu unterstützen, um so auf neue Anforderungen bezüglich der Qualifikation zu reagieren. Gleichzeitig muss die personalintensive Schatten-IT der Fachabteilungen reduziert und in die zentrale IT-Strategie integriert werden.

Das Setzen von Standards und das Aufzeigen von Rahmenbedingungen ist insofern unerlässlich und ein wesentliches Handlungsfeld der steuernden IT-Verantwortlichen.

Spätestens seit Fukushima ist die Energiewende in aller Munde. „Weg von der Atomkraft hin zu den Erneuerbaren“, heißt die Devise, doch die Umsetzung erfordert ein komplexes Zusammenspiel von Politik, Gesellschaft und Wirtschaft, bei dem die Umweltverwaltung eine zentrale Rolle spielt. Das MELUR in Schleswig-Holstein zum Beispiel wird gerade im Zusammenhang mit der Energiewende, aber auch bei anderen Themen, immer häufiger mit interdisziplinären Fragestellungen und damit auch mit gestiegenen Ansprüchen an ein fachübergreifendes Reporting konfrontiert.

Die Energiewende wird sicherlich die zentrale politische Herausforderung der kommenden Jahre sein und macht deutlich, dass vernetztes Denken und Handeln notwendig ist.

Betrachtet man die Anforderungen an zukünftige IT-Systeme, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Interdisziplinäre Fragestellungen werden weiterhin zunehmen und immer verstärkt eingefordert werden.
- Die Ansprüche an fachübergreifende, interdisziplinäre Auswertungen steigen, die entsprechende Bereitstellung von Daten und Auswertewerkzeugen muss gewährleistet werden.
- Daten und Auswertungen müssen zukünftig leichtgewichtig für viele Anwender zur Verfügung stehen und dürfen nicht mehr „hoheitliches“ Expertenwissen darstellen.
- Die Berichtspflichten gegenüber der Öffentlichkeit werden weiterhin zunehmen.
- Die Einhaltung übergeordneter Regelungen und Vorgaben muss gewährleistet und überwacht werden.
- Es werden zukünftig verstärkt variable Systeme benötigt, mit denen morgen die Fragen beantwortet werden können, von denen heute noch niemand weiß, und mit denen morgen die Datenbestände gemeinsam ausgewertet werden können, die heute noch lokal getrennt vorliegen.
- Bei sinkenden Budgets und gleichzeitig sinkenden Mitarbeiterzahlen können die Aufgaben innerhalb der vorgegebenen Rahmenbedingungen nur durch den Einsatz effektiver EDV-Lösungen gewährleistet werden.

Um diesen Anforderungen und Rahmenbedingungen gerecht zu werden, sind qualifizierte, fachübergreifende Datenbestände zur Entscheidungsfindung als Basis im Zusammenspiel mit entsprechender Präsentations- und Auswertesoftware erforderlich (vgl. Abbildung 1).

Derzeit stellt sich die Situation allerdings auch im Geschäftsbereich des MELUR noch ganz anders dar. So sind selbst im Wasserwirtschaftlichen Informationssystem WaFIS die einzelnen Datenbanken häufig sehr eng an der entsprechenden fachlichen Aufgabenstellung programmiert. Es fehlt hinsichtlich Zugriff, Nutzung und Weiterverarbeitung dieser Daten eine übergreifende Zielbeschreibung für das gesamte Fachinformationssystem. Dadurch wird gegenwärtig selbst bei einfacheren übergreifenden Auswertungen und Datenzusammenstellungen das Wissen und die Expertise verschiedener Fachleute und Spezialisten benötigt, um diese umzusetzen.



Abbildung 1: Spannungsfeld des fachübergreifenden Reporting

Im MELUR sind für die folgenden Einsatzszenarien Implementierungen der Cadenza-Software-Suite im Einsatz oder in Planung:

- Front-End für Portale im Intra- und Internet
- Übergreifendes Recherche- und Berichtssystem für alle Sach- und Geodaten
- Entwicklungsrahmen für Fachanwendungen

Dadurch fallen aufwendige, händische Auswertungen weg. Auswertungen sind nicht mehr nur allein durch die Mitarbeiter der Fachabteilungen möglich. Außerdem ändert sich die Struktur der Fachanwendungen so, dass Auswertungen nicht mehr direkt in den Fachanwendungen integriert werden müssen.

4. Aufgabenvielfalt und Organisatorisches

Die Themenvielfalt der Arbeitsbereiche des MELUR erstreckt sich über folgende Bereiche und deckt damit das gesamte Umweltspektrum ab:

- Energiewende und Klimaschutz
- Erneuerbare Energien
- Landwirtschaft
- Fischerei
- Tierschutz
- Ländliche Räume
- Naturschutz
- Gewässerschutz
- Forst
- Jagd
- Bodenschutz
- Hochwasser- und Küstenschutz
- Meeresschutz
- Biologische Vielfalt

Neben der thematischen Vielfalt hat das MELUR mit seinen nachgeordneten Behörden derzeit noch eine heterogene Systemlandschaft mit vielen dezentralen Standorten. Die derzeitige Struktur ist das Ergebnis vieler Verwaltungsumstrukturierungen; die letzte größere Organisationsänderung geht auf das Jahr 2009 zurück.

Seit 2012 ist das heutige MELUR um das Thema Energiewende und um das zugeordnete Amt für Planfeststellung Energie erweitert. Die Behördenstruktur stellt sich wie folgt dar:

- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Kiel
- Amt für Planfeststellung Energie in Kiel
- Landesbetrieb für Küstenschutz und Nationalparkverwaltung in Husum, Tönning und weiteren 37 Standorten
- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Flintbek und weiteren 19 Standorten
- Landeslabor (Neumünster)

Aufgrund dieser Historie stellt sich die heutige IT-Landschaft im Geschäftsbereich des MELUR sehr heterogen bezüglich Software, Hardware und IT-Regelungen dar. Dies betrifft im Besonderen auch die derzeitige personalintensive Schatten-IT der Fachabteilungen in den nachgeordneten Behörden.

Diese Situation stellt die derzeitige Ausgangslage für die Schaffung einer einheitlichen, modernen und flexiblen IT-Infrastruktur dar, wie sie durch die IT-Strategie sowohl des Landes als auch des MELUR gefordert wird. Zentraler Aspekt ist die „Zentralisierungsstrategie“, die derzeit auch durch den CIO konsequent mitgestaltet, gefordert und gefördert wird.

5. Ziele der IT

5.1 Zentralisierungsstrategie

In Übereinstimmung mit den übergeordneten Zielen des Zentralen IT-Managements in der Landesverwaltung (ZIT) wird im Geschäftsbereich des MELUR das Ziel verfolgt, den technischen Betrieb der IT-Verfahren möglichst weitgehend bei Dataport, dem IT-Dienstleister des Landes, zu realisieren.

Die wesentlichen Gründe des MELUR hierfür sind:

- Ein effizienterer Betrieb der IT-Verfahren durch Dataport verspricht einen um 1/3 günstigeren Betrieb
- Entlastung der Fachbetreuer des MELUR und der nachgeordneten Behörden um den technischen IT-Betrieb
- Aufbau und Sicherstellung einer weitgehend einheitlichen IT

Grundsätzlich sollen daher alle fachspezifischen und fachübergreifenden IT-Verfahren aus dem Geschäftsbereich des MELUR im Rechenzentrum bei Dataport betrieben werden. Dies betrifft insbesondere die QS- und Produktionsumgebungen und – soweit möglich und sinnvoll – auch die Entwicklungs- und Schulungssysteme. Mit dieser Zielstellung ist insbesondere der Anspruch verbunden, einen wirtschaftlichen, ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb der über hundert einzelnen IT-Verfahren mit ihren unterschiedlichen fachlichen, technischen und organisatorischen Anforderungen zu gewährleisten.

Ein weiteres strategisches Ziel des MELUR ist es, an einer zentralen Stelle einen umfassenden Datenbestand (Data Warehouse) aufzubauen, aus dem heraus – sowohl zur internen als auch zur externen Nutzung – qualitätsgesicherte Sach- und Geodaten des gesamten Ressorts für fachspezifische und fachübergreifende Auswertungen und Berichte zur Verfügung gestellt werden können.

Für die Umsetzung dieser Ziele wurde das Vorhaben „Zentraler Betrieb der Informationssysteme im Geschäftsbereich des MELUR (ZeBIS)“ initiiert. Das im Arbeitsprogramm des MELUR verankerte Vorhaben erfordert neben internen Ressourcen auch eine Unterstützung durch externe IT-Dienstleister, die im Auftrag des MELUR hierfür bereits konzeptionelle Vorarbeiten geleistet haben und derzeit leisten. Disy ist in die Konzeption des Vorhabens ZeBIS seit Beginn als Berater eingebunden. Im Rahmen der von Disy im Auftrag des MELUR entwickelten „Umsetzungsstrategie Data Warehouse MELUR“ wurde schon 2012 die Zusammenführung des Data-Warehouse-Vorhabens mit der Zentralisierungsstrategie initial vorgeschlagen und die Vision einer zukünftigen, neuen Service Area beim Dienstleister Dataport entwickelt. Diese neue Service Area mit dem Arbeitstitel „MELUR Servicearea“ soll speziell auf die Belange der Umweltverfahren ausgerichtet sein. Ein wesentlicher Meilenstein auf dem Weg zur Umsetzung war die Konzeption der neuen MELUR-Area. Dabei konnten, mit wesentlicher Unterstützung von Disy, alle Beteiligten an einen Tisch geholt werden. Disy hat die Gespräche moderiert und es geschafft, mit allen Beteiligten neue Wege zu beschreiten. Es hat sich gezeigt, dass der Erfolg des Vorhabens ganz wesentlich von der richtigen Kommunikation nach innen und nach außen abhängt. Im Jahr 2013 wurden im Rahmen einer dreitägigen Klausur gemeinsam mit den Firmen Disy, DigSyLand und Dataport alle wichtigen Weichen für das zukünftige Vorgehen gestellt.

Im Ergebnis dieser konzeptionellen Vorarbeiten wird derzeit von Dataport im neuen Rechenzentrum (RZ²) der Nukleus einer speziellen MELUR-Servicearea für den zukünftigen Betrieb der IT-Verfahren des MELUR bereitgestellt. Die MELUR-Servicearea beschreibt und vereinbart ganzheitlich eine moderne (Enterprise-)Lösungsarchitektur bestehend aus Software- und Infrastruktur-Architekturen, aus Schnittstellen und technischen Richtlinien, aus (Infrastruktur-) Standards, Services, Prozessen, Aufgaben und Rollen sowie aus vertraglichen und organisatorischen Regelungen (vgl. Abbildung 2).

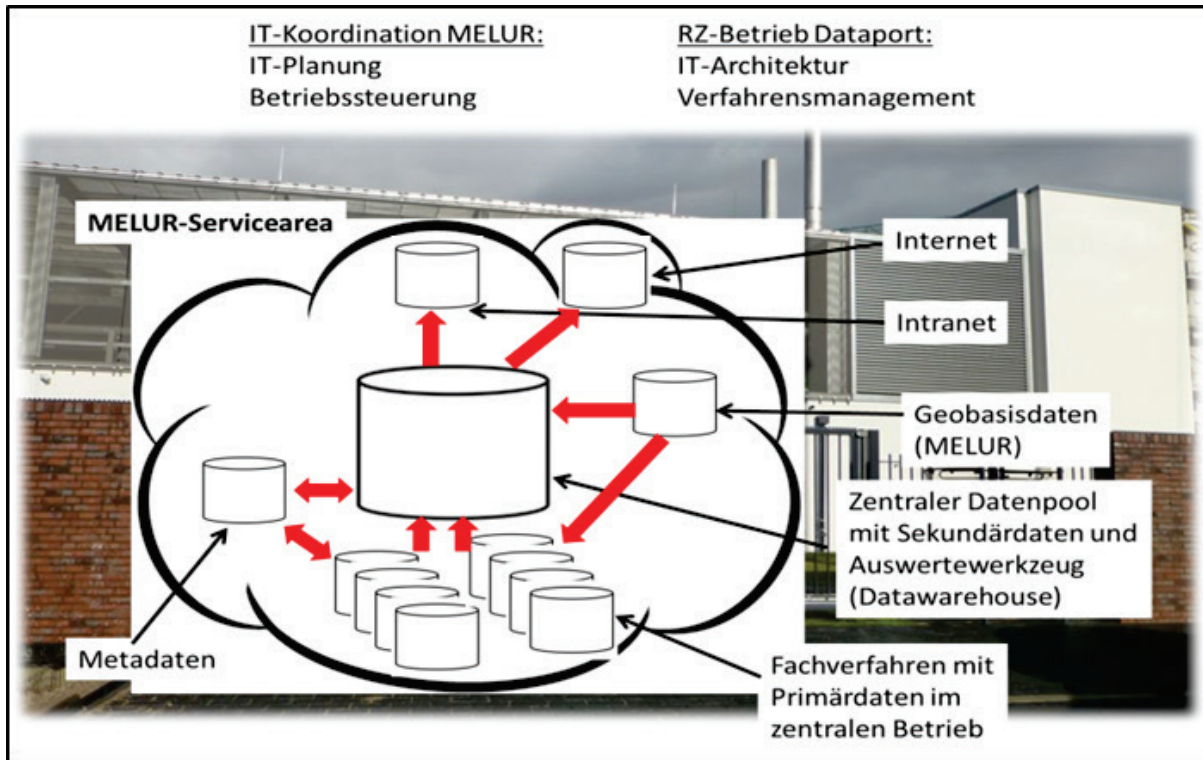


Abbildung 2: Die MELUR-Servicearea, die Systemumgebung für Verfahren im Rechenzentrum

Zur Erreichung einer möglichst weitgehenden Standardisierung sollen die zu zentralisierenden Fachverfahren jeweils im Vorfeld einer Verlagerung hinsichtlich ihrer Kompatibilität zu den Rahmenbedingungen der MELUR-Servicearea geprüft werden. Sofern erhebliche Änderungen an den Verfahren zur Erreichung der Kompatibilität erforderlich sein sollten, bieten sich Zeitpunkte an, zu denen ohnehin wesentliche Änderungen am Verfahren erforderlich sind oder Ersatzentwicklungen geplant werden. Die Konsolidierung der IT-Verfahren hin zu RZ²-Bedingungen steht unter dem Leitgedanken, Synergie- und Skaleneffekte möglichst optimal zu nutzen.

5.2 Data Warehouse MELUR

Neben der Konsolidierung der Fachverfahren im RZ² ist die Etablierung einer zentralen und integralen Auswerte- und Informationsplattform in der MELUR-Servicearea ein wichtiges Ziel des Zentralisierungsvorhabens ZeBIS. ZeBIS steht hier als Synonym für den „Zentralen Betrieb der Informationssysteme“ im Rechenzentrum. Ziel ist die Schaffung einer Data-Warehouse-Systemarchitektur mit einem zentralen Datenpool und einem Datenzugriffssystem, die in ihrem Zusammenspiel eine interne und externe Verfügbarkeit von qualitätsgesicherten Sach- und Geodaten aus dem gesamten Geschäftsbereich des MELUR gewährleisten soll.

Entsprechend der Festlegungen im Handlungsfeld IT-Datenmanagement für den Geschäftsbereich des MELUR von 2011 ist die IT-Plattform „Cadenza“ aus der Projektliste der Bund-/Länder-Kooperation VKoopUIS als zentrales Datenzugriffssystem für Sach- und Geodaten in der MELUR-Servicearea gesetzt und wird von Dataport derzeit initial eingerichtet. Die Cadenza-Infrastruktur soll so flexibel und erweiterbar ausgelegt werden, dass sich weitere Cadenza-basierte Lösungen problemlos einbinden lassen. Das Themenportal Landwirtschaft und Umwelt als zentrales Internetfachportal des MELUR zur Veröffentlichung der vorhandenen Sach- und Geodaten wird konzeptionell in die Data-Warehouse-Systemarchitektur eingebunden.

Mit dem Aufbau des Data Warehouse und den darüber zur Verfügung gestellten Daten wird der zunehmenden Anforderung an die Möglichkeiten übergreifender Auswertungen begegnet. In diesem Zusammenhang seien u.a. die zunehmenden Berichtspflichten und die derzeit immer stärker in den Vordergrund tretenden interdisziplinären Fragestellungen der Energiewende mit ihren gestiegenen Ansprüchen an fachübergreifende Daten genannt.

Mit dem Data Warehouse MELUR werden ausgewählte Daten der zugrunde liegenden Fachinformationssysteme (Quellsysteme) mit geeigneten Techniken für zentrale Auswertungen und fachübergreifende Auswertungen zur Verfügung gestellt. Es werden nur entsprechend qualitätsgesicherte Daten über definierte und geprüfte ETL¹-Prozesse in das Data Warehouse MELUR eingelagert, die dann über die einfach zu bedienende zentrale Auswertekomponente Cadenza genutzt und miteinander in Beziehung gesetzt werden können.

Die entwickelten Leitlinien für die zukünftigen Umsetzungsschritte zum Data Warehouse MELUR sind in der folgenden Auflistung zusammengefasst (vgl. auch Abbildung 3):

1. Die entwickelte Umsetzungsstrategie für das Data Warehouse MELUR bildet den Rahmen für die zukünftigen, überschaubaren Data-Warehouse-Integrationsprojekte, in denen die einzelnen Meilensteine konkret umgesetzt werden.
2. Das iterative Vorgehensmodell mit überschaubaren Data-Warehouse-Integrationsprojekten orientiert sich an modernen Methoden agiler Softwareentwicklung und vermeidet das klassische, umfassende und langwierige Konzept, welches häufig zur endgültigen Fertigstellung schon veraltet ist.
3. Mit Projektreviews werden die Teilprojekte kritisch begleitet und hinterfragt. Damit können Erkenntnisgewinne für die nächsten Umsetzungsschritte erzielt und entsprechend berücksichtigt werden.
4. Die fachlichen Fragestellungen sind im Fokus: Integration derjenigen Daten und Systeme, für die entsprechende Auswertungs- und/oder Berichtsanforderungen bestehen.
5. Ein transparentes Vorgehen mit frühzeitiger Einbindung von Key Usern als Multiplikatoren wird angestrebt.
6. Die Umsetzung eines frühzeitigen Praxisbetriebs zur Erreichung schneller, vorzeigbarer Erfolge, die als Motivation für weitere Fachverfahrensverantwortliche dienen, wird angestrebt (analog Nukleus MELUR Servicearea bei Dataport)
7. Mit dem Data Warehouse MELUR wird die wesentliche Datenbasis für übergreifende Auswertungen zur Verfügung gestellt.

¹ ETL = Extraktion, Transformation, Laden

8. Parallel zur Einführung ZeBIS mit der Einführung des Data Warehouse MELUR als Teilaspekt ist die begleitende Umsetzung sich daraus ergebender organisatorischer Maßnahmen beim MELUR notwendig.

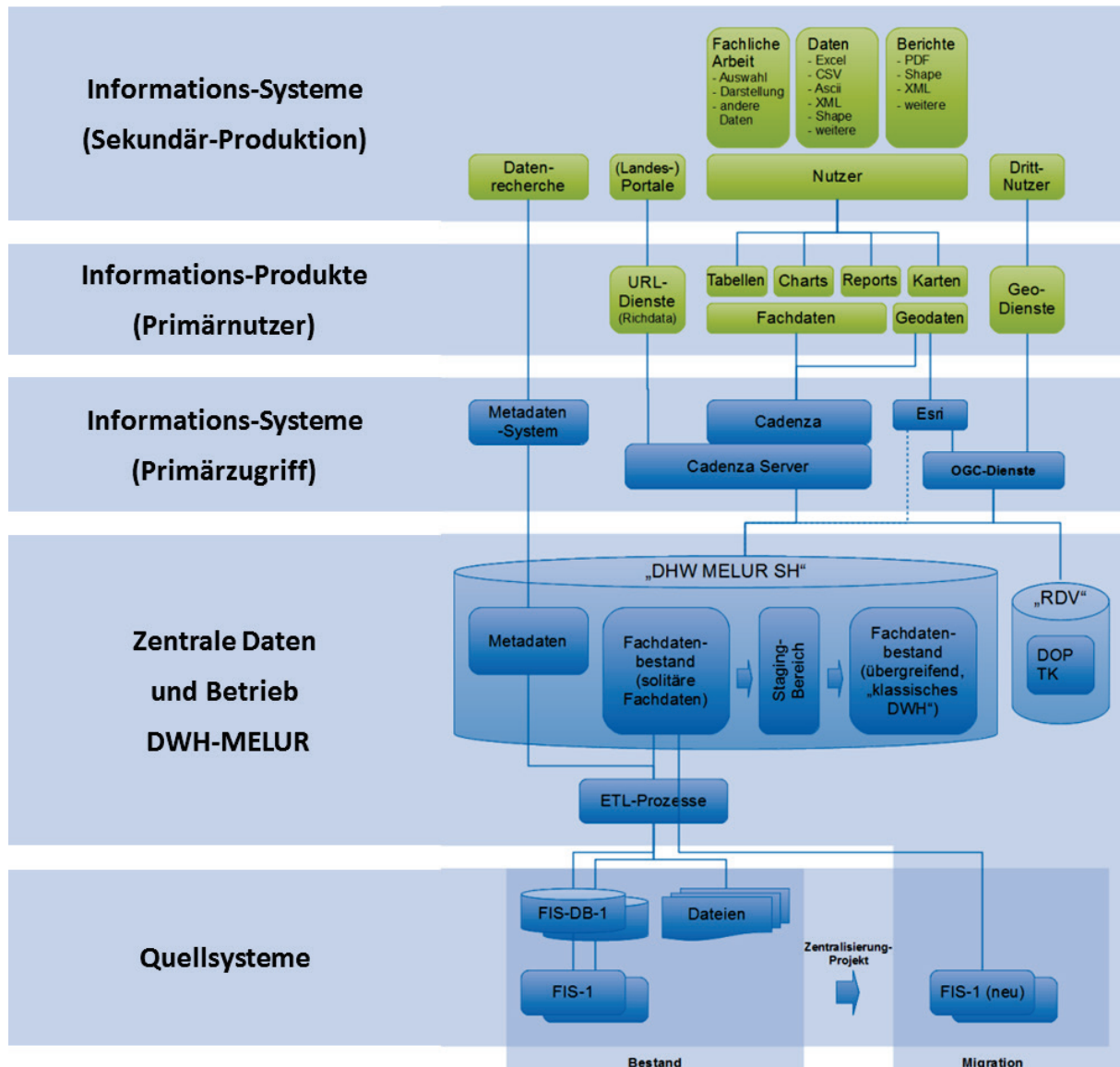


Abbildung 3: Leitbild Data Warehouse MELUR

Mit Cadenza als zentrale Zugriffs- und Auswertekomponente wird der Datenzugriff sowohl auf das Data Warehouse als auch ggf. direkt auf Daten der unterschiedlichen Fachinformationssysteme ermöglicht. Damit wird die Grundvoraussetzung für fachübergreifende Auswertungen geschaffen, die derzeit häufig an technischen Problemen scheitern. So sind die bestehenden Fachdatenbanken vielfach eng an der fachlichen Aufgabenstellung programmiert, übergreifende Auswertungen und Datenzusammenstellungen sind nur unter Hinzuziehung von Fachleuten und Spezialisten umzusetzen. Dementgegen stehen die immer weiter steigenden Anforderungen an die Versorgung eines erweiterten Nutzerkreises mit qualitätsgesicherten, übergreifend nutzbaren Daten. Die einfache Nutzung der Daten und der Zugriff ohne Beeinträchtigung der zugrunde liegenden Quellsysteme werden als selbstverständlich vorausgesetzt.

5.3 Zentraler Betrieb als langfristiges strategisches Ziel des MELUR

Mit dem Vorhaben ZeBIS wird im MELUR Schleswig-Holstein jetzt im Bereich Datenhaltung und -auswertung aufgerüstet. Die Zentralisierung und der begleitende Aufbau des Data Warehouse MELUR im Rahmen des Vorhabens ZeBIS bringt eine Umstrukturierung und Anpassung der IT mit sich. Disy ist in diesem Projekt ein wichtiger Beratungspartner, die ausgewiesene Fachexpertise von Disy im Bereich komplexer IT-Strategien erlaubt ein konzentriertes Vorgehen in gut abgestimmten und logischen Schritten.

Ein Projekt dieser Größenordnung kann und sollte nicht auf einen Schlag konzipiert und umgesetzt werden. Nach dem Motto „Teile und Herrsche“ wird das System in vielen Teilschritten, den überschaubaren ZeBIS-Erweiterungen und Data-Warehouse-Integrationsprojekten umgesetzt werden. Die mit diesen strategischen Zielen einhergehenden organisatorischen Veränderungen werden entsprechende Befindlichkeiten und Ängste nach sich ziehen, die nur durch ein transparentes Vorgehen, die frühzeitige Einbindung von Hauptakteuren als Multiplikatoren und die möglichst schnelle Erreichung vorzeigbarer Umsetzungserfolge minimiert werden können.

Weitere Verfahren werden nachgeschoben und jeweils die initialen Rahmenbedingungen der MELUR-Servicearea an den Bedarf der nachrückenden Verfahren angepasst. Mit jedem weiteren Verfahren werden auch Auswirkungen und Synergien mit dem Data Warehouse, den übergreifenden Auswertungen und den anderen Komponenten geprüft und fallbezogen umgesetzt.

6. Fazit

Ziel der Aktivitäten ist es, in mehreren Schritten die Überführung der Fachverfahren im Geschäftsbereich des MELUR beim IT-Dienstleister Dataport umzusetzen und in diesem Rahmen ein zentrales Data Warehouse aufzubauen. Um frühzeitig erste Ergebnisse vorweisen zu können und gleichzeitig einen roten Faden für die Entwicklung des Gesamtsystems zu etablieren, orientiert sich die Umsetzung an konkreten Leitlinien. Schon nach den ersten Prozessschritten wird der Geschäftsbereich ein umfassendes Werkzeug zur zentralen Erfüllung seiner Aufgaben zu Verfügung haben, das sukzessive um neue Aufgaben und Berichtspflichten erweitert wird.

Konkret sollen nun im Lauf des Jahres 2014 zunächst drei Fachsysteme exemplarisch in der bis dahin bei Dataport initial aufzubauenden MELUR-Servicearea realisiert werden. Dazu gehören die Migration der Verfahren Hochwasserrisikomanagement, Energieatlas und Jagd. Die Umsetzung der dargestellten Ziele ist als längerfristiges Vorhaben angelegt, an dessen Ende die Zentralisierung möglichst aller bestehenden und zukünftigen Fachverfahren steht. Da eine initiale Analyse der strukturellen Anforderungen sämtlicher bestehender und zukünftiger Fachverfahren nicht realistisch erscheint, soll die Umsetzung in kleinen, erreichbaren Integrationsschritten erfolgen. Hiermit wird die Keimzelle der MELUR-Servicearea und des Data Warehouse MELUR geschaffen und fortlaufend weitergeplant.

WIBAS 5.0

Modernisierung und Umbau von Fachanwendungen für Gewerbeaufsicht und Wasserwirtschaft des UIS BW

*D. Burger; K.-P. Schulz; B. Ellmenreich
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart*

*T. Scherrieble; H. Spandl
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1-3
76185 Karlsruhe*

*T. Batz; T. Usländer
Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe*

*I. Klinke; S. Martineck
Datenzentrale Baden-Württemberg
Krailenshaldenstr. 44
70469 Stuttgart*

1. AUFGABENSTELLUNG	129
2. MIGRATION DER FACHANWENDUNG DER GEWERBEAUF S I C H T.....	130
2.1 VORGEHEN UND GRUNDLEGENDE ÄNDERUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER MIGRATION	130
2.2 ENTWICKLUNGEN FÜR DIE EINZELNEN FACHBEREICHE	131
2.3 IN NEUER TECHNIK REALISIERTE ZWISCHENLÖSUNGEN ALS TEILANWENDUNGEN IM BEREICH GEWERBEAUF S I C H T.....	131
2.4 AUSBLICK.....	132
3. UMBAU DER FACHANWENDUNG WASSERRECHT	133
4. ÜBERPRÜFUNG UND NEUAUSRICHTUNG DER SYSTEMARCHITEKTUR.....	133
5. ANBINDUNG VON DOKUMENTENMANAGEMENTSYSTEMEN AN DIE FACHANWENDUNGEN – PILOTPROJEKTE	138
5.1 EINFÜHRUNG.....	138
5.2 UMSETZUNG.....	139
5.3 FAZIT.....	139
6. FOLGERUNGEN UND AUSBLICK	140
7. LITERATUR.....	140

1. Aufgabenstellung

Im Vorhaben WIBAS (Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz) werden ca. 35 Fachanwendungen zusammengefasst. Die Bündelung erfolgte im Zusammenhang mit der Verwaltungsstrukturreform Anfang 2005. Nach Eingliederung der Sonderbehörden in die unteren und höheren Verwaltungsbehörden war der getrennten Weiterentwicklung der Fachverfahren für Gewerbeaufsicht und Wasserwirtschaft/Bodenschutz die Grundlage entzogen. Die Zusammenführung begann mit der Herstellung der konfliktfreien Lauffähigkeit unterschiedlicher Fachanwendungen beider Fachbereiche an einem Arbeitsplatz. Die dezentrale Systemarchitektur sowohl der Gewerbeaufsicht wie der Wasserwirtschaft wurde überprüft, bewertet und belassen, nachdem sich die Vorteile der dezentralen Architektur bestätigten (Konzeption WIBAS 2006, /1/).

Seit 2010 wird im Projekt WIBAS 5.0 in Verbindung mit der Migration auf eine einheitliche Java-Entwicklungsplattform eine fachlich-inhaltliche **Optimierung** der betroffenen Fachanwendungen durchgeführt. Im Zentrum stehen Fachanwendungen, bei denen sich Aufgaben der Gewerbeaufsicht mit solchen der Wasserwirtschaft berühren: Betriebliche Wasseranlagen über Industriekläranlagen hinaus (Grundwasseraufschlüsse, Wasserrechte, VAWS-Anlagen – der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen unterliegend –, Wasserkraftanlagen), auch Überflutungsflächen oder Wasserschutzgebiete. Umgekehrt interessieren die Wasserwirtschaft und den Bodenschutz z.B. gewerbliche Gefährdungspotentiale (wg. der Altlasten auch ehemalige). Die technische **Migration** auf eine einheitliche Java-Entwicklungsplattform erweitert die Möglichkeiten, fachlich verbundene Objekte in der Datenbank zu referenzieren. In Abschnitt 2 wird auf diese Arbeiten eingegangen, in Abschnitt 3 wird über den Umbau der Fachanwendung Wasserrecht informiert; vgl. auch /2/.

Fachliche Gründe, aber auch wirtschaftliche, organisatorische und technische Überlegungen führten außerdem dazu, im Projekt WIBAS 5.0 die Vorteile einer **Zentralisierung** der Fachanwendungen zu untersuchen und zu bewerten, wofür Varianten der Systemarchitektur gebildet und die spezifischen Aufwände (etwa die zur Herstellung der Mandantenfähigkeit) untersucht werden. In Abschnitt 4 wird über den Bearbeitungsstand berichtet.

Auf eine effektive Erledigung der Geschäftsprozesse ausgerichtete Fachanwendungen sind eine wichtige Möglichkeit, die sinkende Arbeitskapazität der öffentlichen Verwaltungen teilweise aufzufangen. Dafür müssen die Fachanwendungen nicht nur auf die Fachaufgaben, sondern auch die Vorgangsbearbeitung sehr gut abgestimmt und zur Nutzung der heutigen elektronischen Hilfsmittel, etwa eines **Dokumentenmanagementsystems**, ertüchtigt sein. In Abschnitt 5 wird über ein Pilotprojekt zur Erprobung einer Schnittstelle zwischen den WIBAS-Fachanwendungen und marktgängigen Dokumentenmanagementsystemen (DMS) berichtet.

2. Migration der Fachanwendung der Gewerbeaufsicht

2.1 Vorgehen und grundlegende Änderungen im Zusammenhang mit der Migration

Die Migration der Fachanwendung der Gewerbeaufsicht (FA-GWA) erfolgt in enger Abstimmung mit den jeweiligen Projektgruppen. Ausgehend von der bestehenden Fachanwendung werden Themen identifiziert, die übernommen oder geändert werden bzw. die wegfallen oder hinzukommen sollen. Verantwortliche Entwicklungsstelle für das Migrationsprojekt WIBAS 5.0 der Gewerbeaufsicht ist das Informationstechnische Zentrum Umwelt (ITZ) der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.

Die Entwicklungsplattform war bisher Centura bzw. Gupta Team Developer. Migriert wird nach Java, der Grundaufbau basiert auf dem Cadenza-Anwendungsrahmen auf Basis der Cadenza Software, die auch im UIS Berichtssystem eingesetzt wird. Die Erfassmasken werden mit dem Maskengenerator XCNF (Extensible Database Application Configurator) entwickelt. XCNF ist eine Entwicklung des Fraunhofer Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) in Karlsruhe mit Basisfunktionalitäten für die Verwaltung von Sachdaten, Konfiguration von Masken via Metadaten in der Datenbank sowie Möglichkeit der Erweiterung durch eigenen Java-Code. Die Erweiterung „cnxf4cadenza“ erleichtert die Einbettung der Entwicklung in den Cadenza-Rahmen bzw. die Anbindung von Cadenza-Funktionen. Grundlegende Bedienelemente zeigt Abbildung 1.

Die Geokomponente GISterm ersetzt den bisher eingesetzten RIPS-Viewer, womit einige neue Funktionen verbunden sind, beispielsweise die Möglichkeit zur Integration eigener Funktionen vor und nach dem GISterm-Aufruf in der Erfassanwendung.

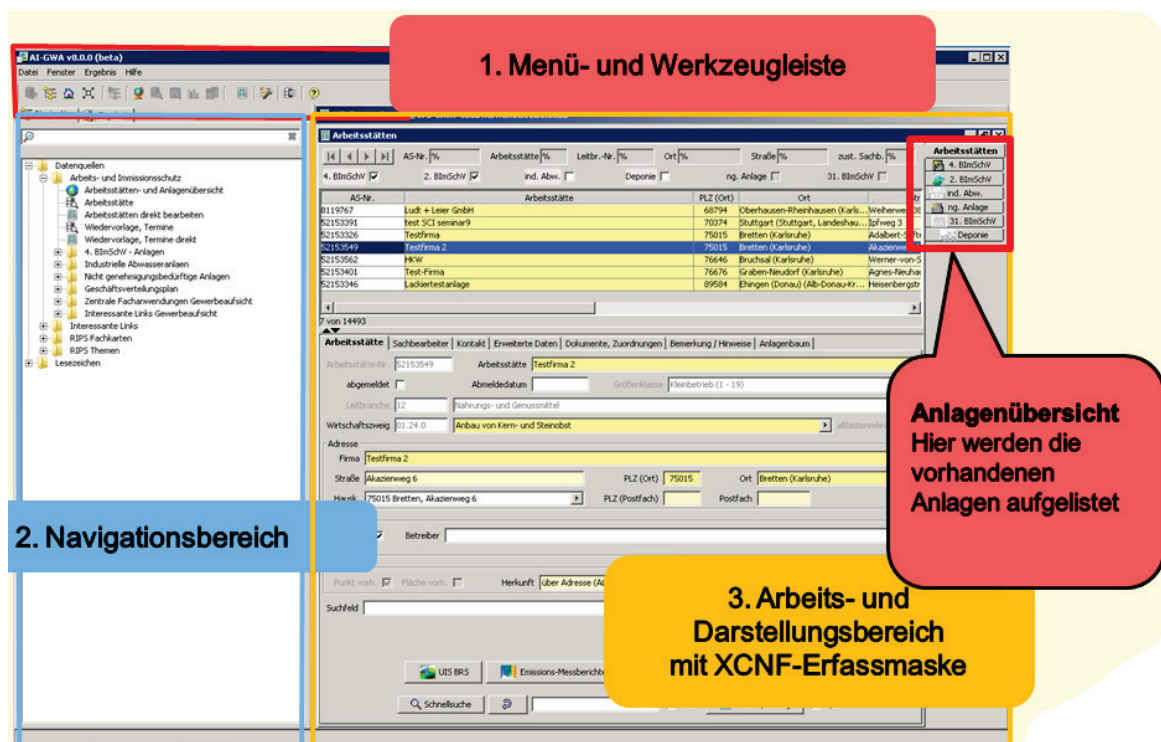


Abbildung 1: Fachanwendung auf Basis des Cadenza-Anwendungsrahmens

2.2 Entwicklungen für die einzelnen Fachbereiche

Als „übergreifender“ Themenbereich werden die **Arbeitsstätten(AS)-Stammdaten** realisiert. Neu gestaltet werden der Adressblock u.a. mit Hauskoordinaten, die Suche- und Filtermöglichkeiten sowie die Gebietszuordnung über Koordinaten. Übernommen wurde der Anlagenbaum, allerdings mit erweiterten Übersichten. Die Geschäftsverteilung wird jetzt in der Anwendung realisiert, sie war bisher in einem eigenen Rechtemodul abgebildet. Die Dokumentenzuordnung ist jetzt nicht nur auf AS-Ebene, sondern auch auf Anlagenebene möglich. Die Wiedervorlage (Informationen über z.B. Ablauf von Fristen, anstehende Mess- bzw. Prüfungstermine) mit der Möglichkeit einer Mailinformation an die jeweils zuständigen Sachbearbeiter wird deutlich verbessert.

Zum Stand der Entwicklungen für einzelne **Fachthemen** lässt sich berichten:

- **Arbeits- und Immissionsschutz**
Weitgehend Nachbau der bisherigen Fachanwendung in der neuen Entwicklungsumgebung, Realisierung weitgehend fertig. Erweiterte Funktionen im Bereich IE-Anlagen (der Richtlinie für Industrieemissionen unterliegend) und die Umsetzung des Fachkonzepts für „Nicht IE-Anlagen“ sind geplant.
- **Abfallanlagen/Deponien**
Weitgehend Nachbau der bisherigen Fachanwendung in der neuen Entwicklungsumgebung, Realisierung weitgehend fertig.
- **Industrieabwasser**
Weitgehend Nachbau der bisherigen Fachanwendung in der neuen Entwicklungsumgebung mit einigen Neuerungen, wie z.B. Zuordnungsmöglichkeit zu 4. BImSchV-Anlagen und Deponien, wodurch eine Visualisierung des Abwasserfließweges ermöglicht wird, oder die Kategorisierung/Zuordnung der Anlagen zu Überwachungspflichten. Dadurch können als Anlagenbäume der Arbeitsstätte neben der Anlagen-Gesamtübersicht auch der Abwasserfließweg und die Übersicht zu Anlagen mit Überwachungspflichten nach der Industrieemissions-Richtlinie dargestellt werden. Noch zu realisieren ist die Kopplung mit der neu konzipierten Wasserrechtsanwendung.
- **Strahlenschutz/Röntgen**
Diese Fachanwendung wird nur in den Regierungspräsidien eingesetzt. Unterstützt Genehmigungs- und Anzeigenbearbeitung für Strahlenschutz- und Röntgengeräte und Personen, die für die Geräte verantwortlich sind bzw. damit arbeiten. Relativ umfangreicher Umbau der bisherigen Fachanwendung in der neuen Entwicklungsumgebung.

2.3 In neuer Technik realisierte Zwischenlösungen als Teilanwendungen im Bereich Gewerbeaufsicht

Mehrere fachliche Anforderungen wurden und werden vorab in der neuen Entwicklungsumgebung als zentrale Teilanwendungen bereitgestellt. Eine Entwicklung noch in der alten Entwicklungsumgebung mit anschließender Migration wäre nicht wirtschaftlich gewesen. Technisch handelt es sich um Java-Webstart-Anwendungen, mit XCNF realisierte Erfassmasken, mit zentraler Datenhaltung bei der LUBW.

Bisher wurden die nachfolgend beschriebenen drei Teilanwendungen realisiert. Die Arbeitsstätten inklusive der Anlagen werden wie in der lokalen Fachanwendung Gewerbeaufsicht (FA AI-GWA) in den jeweiligen Dienststellen erfasst. Die erfassten Daten werden monatlich

ab dem 3. Arbeitstag per Datenaustauschdienst an die LUBW übertragen und stehen dort ab ca. Mitte des Monats in der UIS-Referenzdatenbank zur Verfügung. Ab diesem Zeitpunkt sind sie dann über die jeweilige zentrale Anwendung verfügbar.

- **Teilanwendung „IED-Bericht nach Vor-Ort-Besichtigung“**
Hier geht es um die Überwachung von Industrieanlagen nach der europäischen Richtlinie über Industrieemissionen (Industrieemissions-Richtlinie). Über die relevanten Betriebe, die der IE-Richtlinie unterliegen, ist ein sogenannter Bericht nach einer Vor-Ort-Besichtigung zu erstellen. Die Berichte werden im Internet der LUBW veröffentlicht unter Startseite LUBW > Leistungen und Produkte > Dienstleistungen > Überwachung von Industrieanlagen¹. Die inhaltliche Pflege erfolgt durch die Regierungspräsidien.
- **Teilanwendung Biogas,**
mit der das fachlich wichtige Thema im Bereich Gewerbeaufsicht „Biogasanlagen zukunftssicher betreiben“ unterstützt wird. Checklisten zu Biogasanlagen sind realisiert, seit September 2013 in Betrieb.
- **Teilanwendung GDA-Systemkontrolle/ORGA**
Es gibt mehrere Arbeitsschutz-Programme (Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie, GDA), die von der Gewerbeaufsicht bis zum Jahr 2018 bearbeitet werden: Als erstes das Thema Systemkontrolle/ORGA (Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes). Informationstechnisch realisiert sind die Erhebungsbögen dafür von ITZ-Seite, die Anwendung ist entwickelt und liegt zur Abnahme vor. Weitere Programmteile sollen folgen.

Für diese drei Anwendungsteile ist die Integration in die neue Fachanwendung nach deren Fertigstellung geplant.

2.4 Ausblick

Neben den Entwicklungsarbeiten wird derzeit ein Konzept zur Datenbereinigung im Zusammenhang mit der Datenübernahme erarbeitet – Themen sind insbesondere:

- Koordinaten: Automatische Korrektur für AS ohne Angabe bzw. mit Gemeindemittelpunkt
- Korrektur 4.BImSchV-Nr. und Wirtschaftszweige
- Redundante AS
- Umgang mit ja/nein – Feldern, zukünftig auch „nicht bekannt“
- Umgang mit stillgelegten Anlagen
- Abgemeldete AS gemäß Löschdialog im Systemer-Werkzeug (Rechte-GWA) behandeln
- Identifizierung ggf. weiterer Daten

Gleichzeitig wird ein Schulungskonzept für die ca. 600 bis 800 aktiven Nutzer zur Einführung der neuen Fachanwendung erarbeitet. Erwartet wird ein hoher Schulungsbedarf. Mögliche Maßnahmen sind:

- Frontalschulung/Informationsveranstaltung
- Multiplikatoren-Schulungen: wenige Personen aus jeder Dienststelle. Diese Multiplikatoren führen dann in der Dienststelle Schulungen durch.

¹ <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/225638/>

- Lernfilme: mehrere kleine Lernfilmeinheiten (jeweils max. 4 Minuten) die die Bedienung/Handhabung der Anwendung umfassend erklären.
- Präsenzs Schulungen mit bestimmten Schwerpunkten

Die Datenmigration ist entsprechend zu regeln, die notwendige Datenbereinigung muss in den Dienststellen eigenverantwortlich erfolgen. Das Schulungskonzept ist zeitnah zur Auslieferung der neuen Fachanwendung anzusetzen. Die Auslieferung der Fachanwendung ist zum 01.03.2015 geplant.

3. Umbau der Fachanwendung Wasserrecht

Die bestehende WIBAS-Fachanwendung Wasserrecht ist seit ca. 10 Jahren im Einsatz und aus einer älteren Anwendung hervorgegangen, die für die Ersterfassung der Wasserbücher entwickelt worden war. Diese Fachanwendung Wasserrecht wurde als selbstständige Verwaltungsanwendung ausgeprägt, mit der sich die wesentlichen Inhalte der wasserrechtlichen Entscheidungen erfassen lassen. Ein wesentlicher Anwendungsfall ist die Bereitstellung der Wasserrechtsdaten im Umfang des Wasserbuchs nach § 69 Wassergesetz BW.

Wichtige wasserrechtliche Inhalte werden nicht nur in der Fachanwendung Wasserrecht, sondern auch in technischen Fachanwendungen erfasst, insbesondere Informationen über die zugelassenen Benutzungen (Gestattungswerte). Diese Doppelerfassung führt nicht nur zu Inkonsistenzen in der Datenbank, sie bewirkt auch, dass den in der Fachanwendung Wasserrecht erfassten Gestattungswerten eine verringerte praktische Bedeutung zukommt. Außerdem werden in der Verwaltungsanwendung andere Begrifflichkeiten (Schlüssel Listen) verwendet, als in den technischen Fachanwendungen. Die Erreichung der erforderlichen Datenqualität der Wasserrechtsdaten wird durch diese Doppelgleisigkeit stark erschwert.

Deswegen wurden im Rahmen des Gesamtprojekts WIBAS 5.0 grundlegende Verbesserungen bei der Verarbeitung von Wasserrechtsdaten angegangen mit dem Ziel, die Rechtsanwendung Wasserrecht mit den betroffenen technischen Fachanwendungen so zu koppeln, dass eine nur einmalige, auf Rechtsbehörde und technische Einheiten verteilte Erfassung und Fortführung verwirklicht wird. Dem ging eine nicht einfache Harmonisierung der Begriffe und Datenstrukturen voraus.

Inzwischen wird die Fachanwendung Wasser grundlegend überarbeitet. Verantwortliche Stelle ist die Datenzentrale Baden-Württemberg. Sie hat das Fachkonzept erstellt, es wird derzeit abgestimmt. Mit den Realisierungsarbeiten wurde begonnen.

4. Überprüfung und Neuausrichtung der Systemarchitektur

Über die Weiterentwicklung und Verbesserung der WIBAS-Fachanwendungen hinaus wurde im Gesamtprojekt WIBAS 5.0 untersucht, ob die bisherige weitgehend dezentrale Systemarchitektur mit ~50 dezentral betriebenen Datenbanken, die in Teilen untereinander regelmäßig synchronisiert werden, noch zeitgemäß und anforderungsgerecht ist.

Seit der letzten Untersuchung der WIBAS-Systemarchitektur 2006 haben sich die Technik in Form der verfügbaren Softwaresysteme sowie die Kommunikationsnetze hinsichtlich Verfügbarkeit und Bandbreite erheblich weiterentwickelt und wesentlich verbessert. Auch haben

sich die fachlichen Anforderungen an die Verarbeitung der verfügbaren Daten hinsichtlich des Berichtswesens, aber auch der Verknüpfung von Fach- und Geoobjekten verändert. Im Ergebnis erhöhen sich die Anforderungen deutlich: Nicht monats-, sondern tagesaktuelle Daten sollten für die weitere Bearbeitung bereitgestellt werden, um die heutigen Anforderungen zu erfüllen.

Daher wurde sowohl der bestehende Datenaustausch zur UIS-Referenzdatenbank als auch der Datenrücktransport in die lokalen Produktionsdatenbanken auf den Prüfstand gestellt.

Für die Untersuchung und Bewertung wurden technisch mögliche und sinnvolle Varianten gebildet. In der ersten Variante wird der Status quo durch optimierten Werkzeugeinsatz, verbesserte Übertragungsverfahren und organisatorische Umstellungen optimiert. In der zweiten Variante werden alle dezentralen Datenbanken in einem Rechenzentrum konzentriert, wobei die einzelnen Datenbanken getrennt bestehen bleiben und der Datentransfer durch Datenbanksynchronisationsmechanismen im lokalen Netz optimiert wird. In der dritten Variante werden alle Produktionsdaten in einer zentralen Datenbank konzentriert. Um die Unterschiede zur jetzigen Realisierung verstehen zu können, wird diese im Voraus erläutert.

Die drei Varianten unterscheiden sich erheblich hinsichtlich ihrer Aktualitätszyklen (von aktuell bis wöchentlich) und ihrer Kosten.

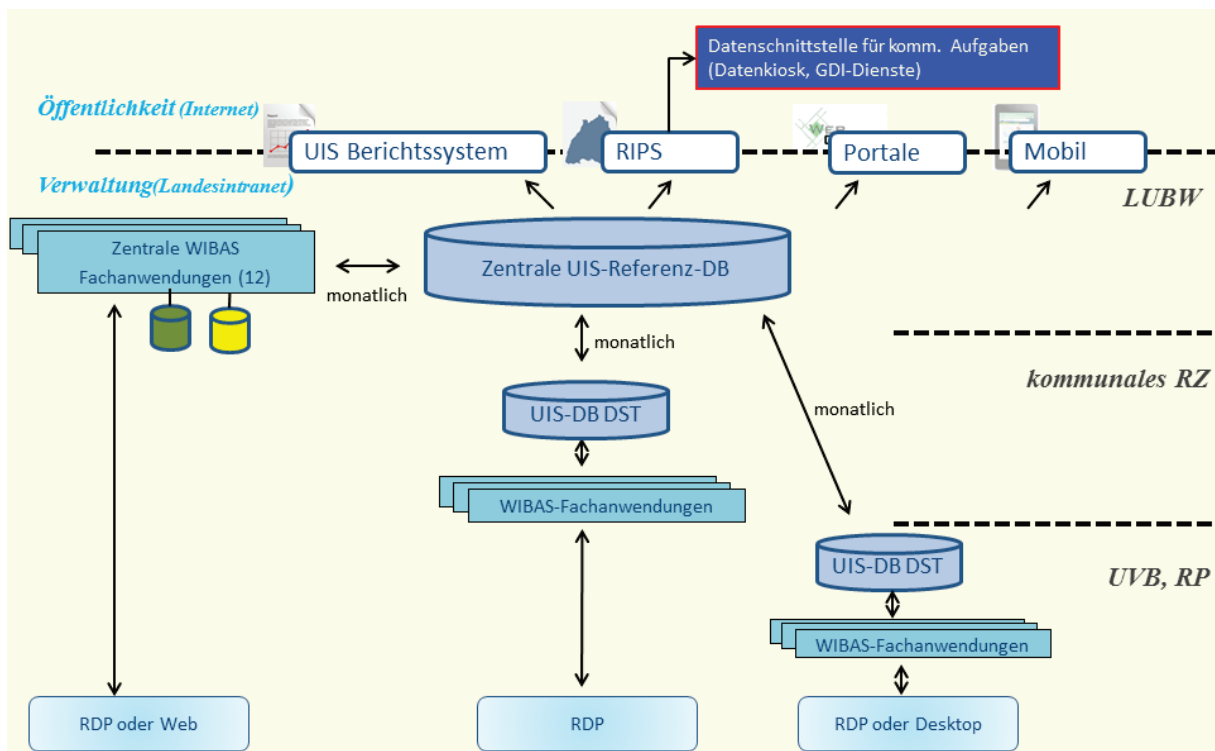


Abbildung 2: Bisherige dezentrale WIBAS-Architektur (Variante 0)

Die bisherige dezentrale Architektur (siehe Abbildung 2) ist gekennzeichnet durch 49 dezentrale Datenbanken bei den Stadt- und Landkreisen sowie den Regierungspräsidien (RP), und eine zentrale Datenbank bei der LUBW für deren eigenständige Fachverfahren. Die 49 dezentralen Datenbanken sind jeweils für die Fachverfahren der Dienststelle vorgesehen, z.B. verfügen alle 49 Dienststellen über eine Instanz der Grundwasserdatenbank (GWDB).

Aus definierten Teilen dieser 49 Datenbanken wird einmal im Monat eine zentrale UIS-Referenz-Datenbank erzeugt, die für landesweite Auswertungen zur Verfügung steht.

Sofern eine Dienststelle für die Erfüllung ihrer Aufgaben zusätzlich Daten anderer Dienststellen benötigt, müssen diese vorab über einen manuell zu konfigurierenden Datenaustausch auf dem Transportweg über die zentrale UIS-Referenz-Datenbank bereitgestellt werden.

Für einige Objektarten ist auch die Möglichkeit eines Zuständigkeitswechsels innerhalb der Fachanwendungen vorgesehen, d.h. die Daten können aus einer DB exportiert und in eine andere importiert werden. Anschließend werden sie in der Ursprungsdatenbank gelöscht.

Ein Zuständigkeitswechsel kann bei IE-Betrieben eintreten, wenn z.B. ein Betrieb bei der Lagerung von Gefahrstoffen einen bestimmten Grenzwert überschreitet. Dann ist nicht mehr die untere Verwaltungsbehörde (UVB), sondern das RP zuständig; dieses benötigt deshalb alle bisherigen Daten zu diesem Betrieb für die Weiterverarbeitung. Hierfür müssen die Daten aus der Produktionsdatenbank der UVB in die Datenbank des RP übertragen werden. Auch der umgekehrte Fall kommt vor, in dem ein Zaunbetrieb in verschiedene rechtlich eigenständige Gesellschaften zergliedert wird oder eine IVU-Anlage (der Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung unterliegend) an einen anderen Betrieb verkauft wird.

Es gibt auch andere Anwendungsfälle (Grundwasser, Anlagenkataster Wasserbau), in denen der rein lesende Zugriff auf Daten einer anderen Dienststelle durch Datentransport realisiert wird.

Die wesentlichen Stellen, an denen eine datenbezogene zeitliche Optimierung durchgeführt werden kann, sind hier bereits genannt:

- Erstellung der UIS-Referenzdatenbank
- Bereitstellung von Daten anderer Dienststellen und
- Zuständigkeitswechsel.

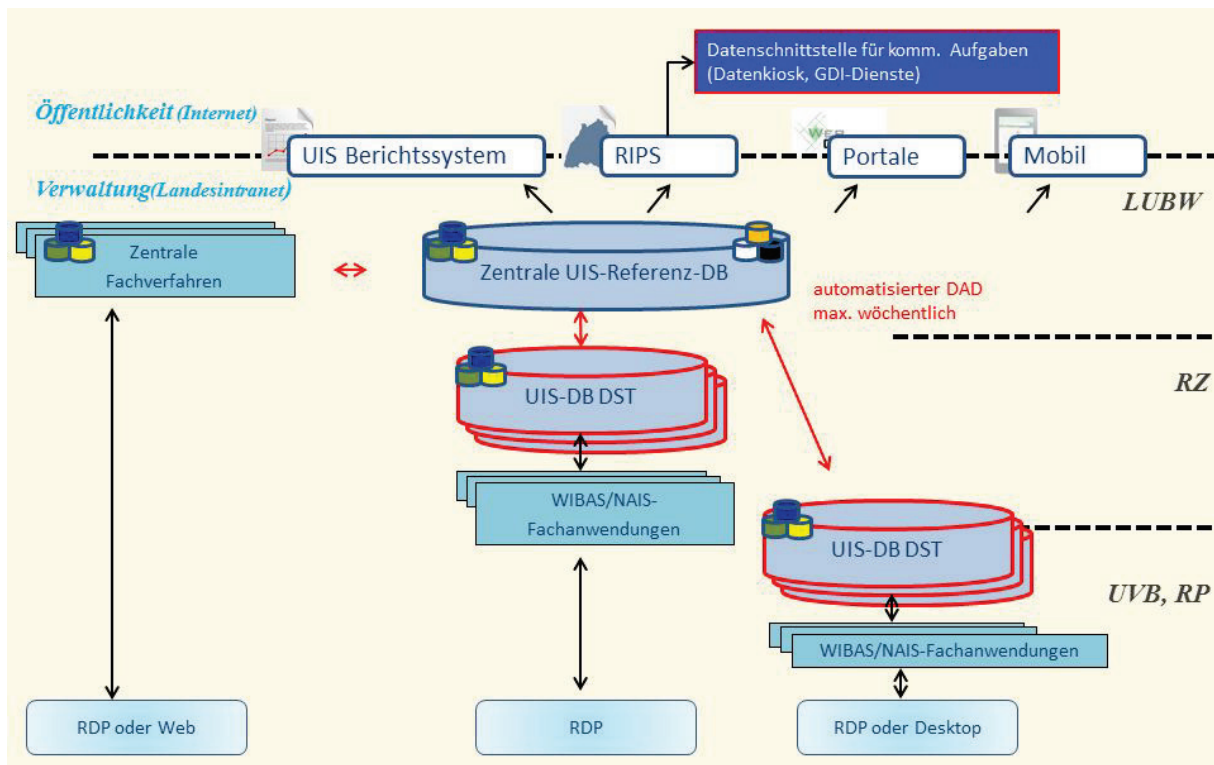


Abbildung 3: Dezentrale WIBAS-Architektur mit verbessertem Datenaustausch (Variante 1)

Variante 1 (siehe Abbildung 3) behält die bisherige Struktur der dezentralen Produktionsdatenbanken bei; optimiert durch Einsatz organisatorischer Rahmenbedingung und die Nutzung veränderter Softwarewerkzeuge.

Erreicht werden können dadurch folgende Aktualisierungszyklen:

- Erstellung zentrale UIS-Referenzdatenbank: max. wöchentlich
- Datenrücktransport ausgewählter Daten: max. wöchentlich

Die Variante 1 wird durch folgende Punkte charakterisiert:

- Die Ausgangsvariante und die damit verbundenen Merkmale der dezentralen Architektur bleiben erhalten.
- Zur Verbesserung der Datenaktualität werden der bestehende Datenaustausch zur Referenzdatenbank und der Rücktransport automatisiert.
- Datenänderungen werden über einen gesicherten Zugang von und zur lokalen Datenbank übertragen.
- Durch die weiterhin heterogene Architektur und die unterschiedliche IT-Infrastruktur kann der Datenaustausch maximal auf eine wöchentliche Aktualisierung verkürzt werden.
- Weitere Optimierungen sind in dieser Variante nur schwer realisierbar.

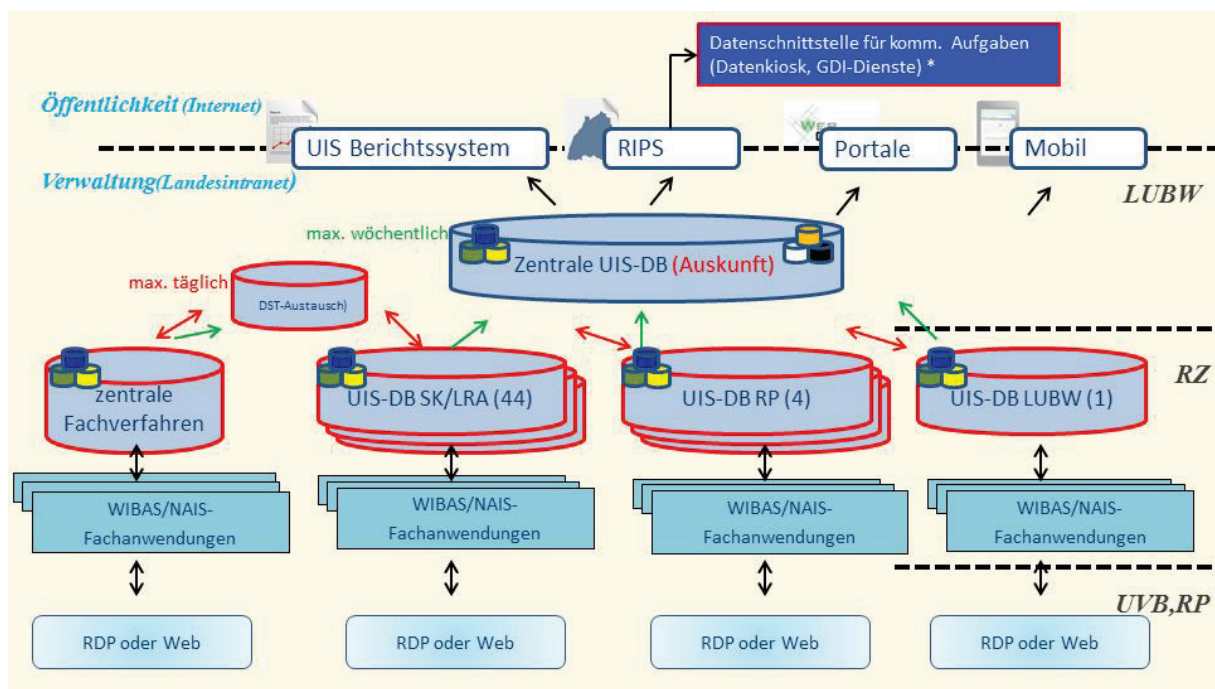


Abbildung 4: Dezentrale Architektur in zentralem Rechenzentrum (Variante 2)

Variante 2 (siehe Abbildung 4) bündelt die bisherigen dezentralen Produktionsdatenbanken in einem Rechenzentrum. Dies gilt auch für die zentrale Produktionsdatenbank der LUBW. Wesentlicher Vorteil ist, dass alle Datenbanken in einem lokalen Netzwerk und nicht mehr in einem Weitverkehrsnetzwerk liegen.

Erreicht werden können dadurch folgende Aktualisierungszyklen:

- Erstellung zentrale UIS-Referenzdatenbank: max. wöchentlich
- Datenrücktransport ausgewählter Daten: max. täglich

Folgende Vorteile ergeben sich daraus:

- Die Verlagerung der einzelnen UIS-Datenbanken (UVB, RP, LUBW) in ein Rechenzentrum und die damit einhergehende Vereinheitlichung der IT-Infrastruktur ermöglicht die Umsetzung weitergehender Anforderungen. Insbesondere lässt sich der Betrieb der UIS-Datenbanken in dieser Variante deutlich optimieren. Er könnte ggf. weiterhin durch verschiedene Betreuungsstellen erfolgen.
- Für den Datenaustausch zwischen den einzelnen Datenbanken können neue Werkzeuge eingesetzt werden, welche einen täglichen Abgleich geänderter Datensätze ermöglichen. Eine Aktualisierung der Referenzdatenbank ist nach dem Zusammenfügen der einzelnen Datenpakete wöchentlich möglich.
- Durch die Bündelung kann der Hardwareeinsatz je nach Bedarf gesteuert (Hardwarevirtualisierung) und eine verbesserte Ausfallsicherheit realisiert werden.
- Notwendige Lizenzen können günstiger im Paket beschafft werden.
- Die Mandantensicherheit wird nach wie vor durch eine getrennte Datenhaltung realisiert. Der Datenaustausch sowie das Zusammenführen und Ausschneiden von Datenpaketen für die 49 einzelnen Datenbanken ist jedoch weiterhin notwendig.

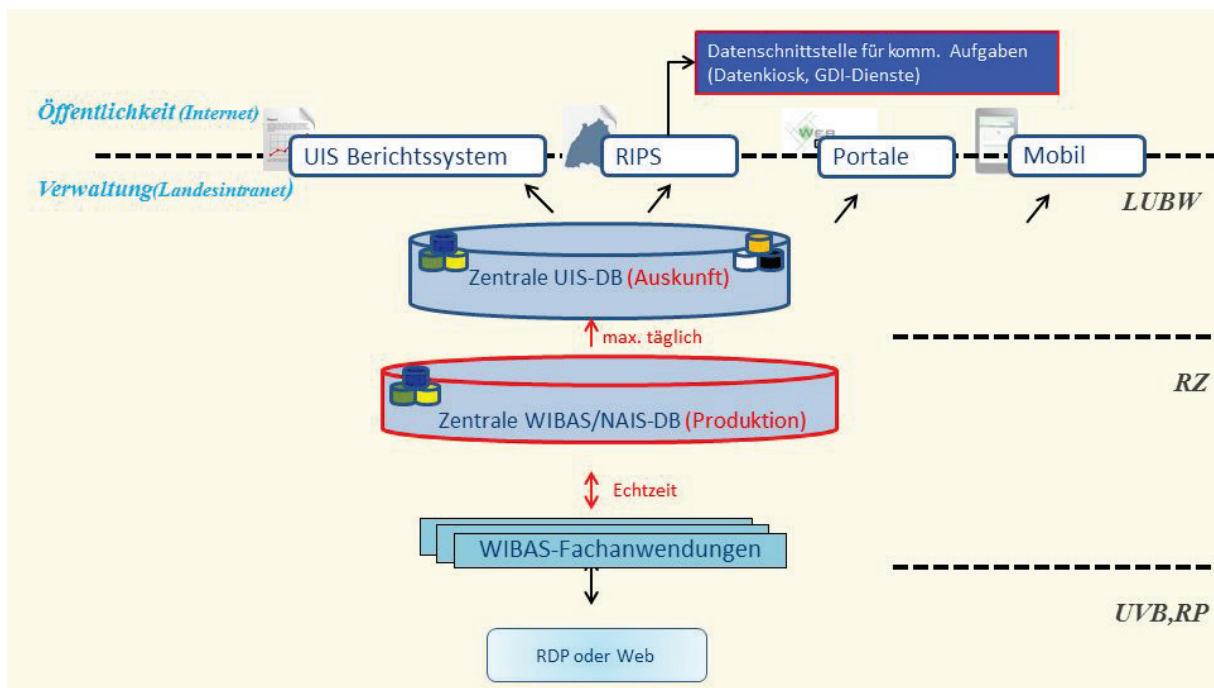


Abbildung 5: Zentrale Architektur (Variante 3)

In Variante 3 (Abbildung 5) werden alle 49 Produktionsdatenbanken in eine zentrale Produktionsdatenbank überführt. Die bisherigen komplexen Sichtbarkeitsregeln auf die Daten müssen beibehalten werden; daher ist in der zentralen Variante diese Sichtbarkeit, die in den anderen Varianten durch räumliche Trennung erreicht wird, innerhalb der Software zu realisieren. Dabei existieren die drei Umsetzungsoptionen:

- Realisierung in der Fachanwendung,
- Realisierung in der Datenbank (z.B. mittels Virtual Private Database (VPD) oder
- Realisierung als Mischform.

Erreicht werden können dadurch folgende Aktualisierungszyklen:

- Erstellung zentrale UIS-Referenzdatenbank: max. täglich
- Datenrücktransport ausgewählter Daten: Echtzeit

Hier ergeben sich folgende Vorteile:

- Diese Variante bietet maximale Synergieeffekte hinsichtlich der Datenaktualität, der notwendigen Verknüpfbarkeit von Fachdaten, der Betriebs-, Hardware und Lizenzkosten, der Integration von mobilen Anwendungen und ermöglicht zudem eine weitere Flexibilisierung der Auslieferungsprozesse.
- Der Datenaustausch zwischen den bisher getrennten Produktionsdatenbanken und das Zuschneiden von Datenpaketen entfällt.
- Die Mandantenfähigkeit in einer zentralen Datenbank muss über Datenbankmechanismen oder die Fachanwendungen neu umgesetzt werden.

Die drei verschiedenen Varianten werden im Laufe des Jahres 2014 näher auf ihre technische Machbarkeit und im Wesentlichen hinsichtlich ihrer Aufwände und Kosten bei den Fachanwendungen und der Datenbank untersucht, wobei zwischen Umstellungsaufwand und Folgeaufwand zu unterscheiden ist. Zur Abschätzung der initialen Kosten wird pro Entwicklungsplattform der Erweiterungsbedarf für je eine repräsentative Anwendung untersucht und auf die übrigen Anwendungen hochgerechnet.

Das übergreifende Ziel der Systemuntersuchung, die Systemarchitektur für die WIBAS-Fachverfahren an die veränderten fachlichen, organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen anzupassen, soll nutzerorientiert und muss effizient gestalten werden. Diese Anpassung soll auch die Grundlage für die sich bereits jetzt abzeichnenden technischen Neuerungen im Bereich der mobilen Anwendungen und der Cloudtechnologie sein.

5. Anbindung von Dokumentenmanagementsystemen an die Fachanwendungen – Pilotprojekte

5.1 Einführung

Mehrere untere Verwaltungsbehörden haben bereits ein Dokumentenmanagementsystem (DMS) im Einsatz. Dieses dient einer mehrbenutzerfähigen Verarbeitung und Ablage der anfallenden Dokumentationen in elektronischer Form, und erleichtert wesentlich die schnelle Recherche für Auskünfte.

Im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) wurde bisher parallel ein eigenes Dokumentenablagemanagement betrieben. In einheitlichen definierten Tabellenstrukturen werden dabei die Dokumente in verschiedenen Quellen (URL-Verweise, Dokumenten-Server der LUBW, WIBAS-Datenbank) abgelegt und können somit übergreifend den Sachbearbeitern zur Verfügung gestellt werden. Hierfür stehen im UIS BW zwei Dienste zur Verfügung: Der Dokumentenviewer der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und die Vorgangunterstützung der Datenzentrale Baden-Württemberg.

Im Zuge der UIS-Weiterentwicklung (WIBAS 5.0) wurde im Jahr 2012/2013 eine produktneutrale Schnittstelle erarbeitet, die die beiden Komponenten WIBAS und DMS verbindet. Für die Pilotphase wurden zwei DMS-Produkte ausgewählt, die bei den unteren Verwaltungsbehörden überwiegend im Einsatz sind. Es handelt sich hierbei um die Produkte DO-KUMEA und REGISAFE. Die Anbindung anderer DMS ist aber, aufgrund des offenen XML-Schnittstellenformats, ohne weiteres möglich. Als Pilotanwendungen wurden die beiden Fachanwendungen Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK) und Wasserentnahmeentgelt (WEE) der Datenzentrale ausgewählt. Die Pilotkreise waren der Schwarzwald-Baar-Kreis, der Landkreis Karlsruhe und der Rhein-Neckar-Kreis.

5.2 Umsetzung

Für die Umsetzung der Schnittstelle waren zwei Anforderungspakete gebildet worden:

Die Stufe 1 beinhaltet die Übergabe von Dokumenten inkl. Metadaten zum Dokument und des dazugehörigen Fachobjekts (Altlastfläche bzw. Wasserentnahmeentgelt) an das DMS. Der Umfang der zu übergebenen Metadaten des Fachobjekts wurde von den Pilotkreisen vorgeschlagen und mit der jeweiligen Projektgruppe eng abgestimmt. Das DMS übernimmt diese Metadaten und erzeugt oder aktualisiert eine Akte bzw. Teilakte gemäß den fachlichen Vorgaben des Landkreises und zeigt diese im DMS an. Da bereits viele Dokumente über die UIS-Dokumentenablage dem Fachobjekt Altlast zugeordnet waren, umfasste die Stufe 1 zusätzlich die Durchführung eines Massen-Imports von WIBAS (BAK) in das DMS. Dabei wurden in den Pilotkreisen über 80.000 Dokumente an das DMS automatisiert übergeben.

Die Stufe 2 beinhaltet die erweiterte Kommunikation zwischen WIBAS und dem DMS. Dabei werden Änderungen des Fachobjekts in WIBAS zur Aktualisierung an das DMS übergeben. Berücksichtigt werden die Neuanlage eines Fachobjekts und die fachspezifische Änderung eines Fachobjekts.

Eine weitere umgesetzte Funktion der Stufe 2 ist der Aufruf des DMS über eine Schnittstellenerweiterung im Geographischen Informationssystem (GIS) des UIS BW. Hierbei werden, anhand eines im GIS selektierten Rechtecks, Koordinaten an das DMS-System übergeben, um damit Fachobjekte und Dokumente zu finden, die im übergebenen Rechteck liegen. Voraussetzung dazu sind Koordinaten in den Metadaten des DMS zum jeweiligen Fachobjekt.

5.3 Fazit

Die bisherigen Stufen 1 und 2 des Projektes für die Pilotanwendungen BAK und WEE wurden mit der UIS-Auslieferung 4.8.0 im Herbst 2013 allen unteren Verwaltungsbehörden zur Verfügung gestellt. Die Pilotkreise Schwarzwald-Baar und Karlsruhe sind Mitte Juli 2013 vom Pilotbetrieb in den Echtbetrieb übergegangen. Der Rhein-Neckar-Kreis ist seit Januar 2014 produktiv.

Als weitere Ausbaustufen sind die Anbindung weiterer Fachanwendungen, der Aufruf der WIBAS-Fachanwendung aus dem DMS sowie die Rückmeldung des DMS an WIBAS, wenn Dokumente geändert oder neu eingestellt wurden, geplant.

6. Folgerungen und Ausblick

Im Vorhaben WIBAS sind ca. 10 Fachanwendungen an die Erfordernisse nach der großen Verwaltungsstrukturreform von 2005 und an die in den letzten 10 Jahren aufgelaufenen IT-Anforderungen anzupassen. Ein komplexes Bündel fachlicher und informationstechnischer Ziele mit zahlreichen Querbeziehungen muss über einen mehrjährigen Entwicklungsprozess verfolgt werden, deswegen wurden die Umbaumaßnahmen im Gesamtvorhaben WIBAS 5.0 gebündelt. Die aus dem Schwerpunktvorhaben WIBAS anfallenden Daten bilden einen wesentlichen Teil der UIS-Daten.

Die IuK-Fachverfahren der LUBW (insbesondere Monitoringdaten) aus WIBAS und NAIS (Naturschutz-Informationssystem) bilden das Rückgrat des UIS: Sie liefern die Datenbasis, welche über die Umweltportale der LUBW in vielfältiger Form bereitgestellt wird. Die Daten werden bei der Erfüllung von Vollzugsaufgaben und Berichtspflichten erfasst und gepflegt. Diese Aufgaben sind einem ständigen Wandel unterworfen, der durch Rechtssetzungsprozesse auf europäischer, Bundes- und Landesebene angetrieben wird und an die Umsetzung in der Verwaltung sehr hohe Anforderungen stellt, die häufig durch enormen Zeitdruck belastet werden. Die Datenqualität dauerhaft zu sichern, ist unter diesen Bedingungen eine große Herausforderung.

Deswegen sollte die Umweltverwaltung prüfen, welches Potential sich aus den rasanten technischen Entwicklungen am IT-Markt erschließen lässt: Der hohe Komfort und die weite öffentliche Verbreitung der Web-Bedienoberflächen einschließlich einfacher GIS-Funktionen (welche auch die Verlagerung der Datenerfassung auf Dritte, etwa Antragsteller, erleichtern), mehr Mobilität, Mächtigkeit der Textrecherchefunktionen in digitalen Dokumentenbeständen u.a.m. können und sollten für elektronische Geschäftsprozesse erschlossen werden, erst recht dann, wenn die rechtlichen Voraussetzungen durch ein Landes-E-Governmentgesetz geschaffen sind. Das Gesamtprojekt WIBAS 5.0 ist eine Etappe auf diesem Weg.

7. Literatur

- /1/ Braun von Stumm, G., Schulz, K.-P., Kaufhold, G., Hrsg. (2006): Konzeption Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) als Teil des ressortübergreifenden Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS BW). Konzeption WIBAS 2006. Universitätsverlag Ulm.
- /2/ Batz, T. et al. (2012): WIBAS 5.0 – Optimierung durch stärkere Integration der Datenstrukturen, Wasserrechte & Arbeits-/Betriebsstätten in WIBAS 5.0. In: Weissenbach, K., Ebel, R., Weidemann, R.; Hrsg.: Umweltinformationssystem Baden-Württemberg, F+E-Vorhaben MAF-UIS – Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase I, Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7616, S. 117-122.

GWDB

Neue Entwicklungen in der WIBAS-Fachanwendung Grundwasser

M. Schmieder; M. Eisenla; J. Moßgraber; J. Stumpp
Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe

E. Hildenbrand; B. Schneider; D. Schuhmann; H. Spandl; J. Westrich
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

1. EINFÜHRUNG – FACHANWENDUNG GRUNDWASSER	143
2. NEUE ENTWICKLUNGEN	143
2.1 BENUTZERDEFINIERTER OBJEKTE.....	144
2.2 DIAGRAMME FÜR NASS- UND TROCKENPERIODEN	145
2.3 PROFILE UND BERICHTE.....	147
3. ZUSAMMENFASSUNG.....	148
4. LITERATUR.....	148

1. Einführung – Fachanwendung Grundwasser

Die Fachanwendung Grundwasser (GWDB) ist ein flexibles Datenhaltungs- und Auswertewerkzeug für Grundwasserdaten und auf allen Ebenen der Umweltverwaltung Baden-Württembergs sowie bei der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg seit vielen Jahren im produktiven Einsatz /1/. Die Fachanwendung dient zur Durchführung landesweiter und lokaler Aufgaben im Rahmen des Grundwasserschutzes und der Grundwasserbewirtschaftung und wird für diesen Zweck kontinuierlich angepasst und erweitert /2/. Seit einigen Jahren ist die Fachanwendung darüber hinaus auch bei Deponiebetreibern des Landes für Eigenüberwachungsaufgaben und Berichtspflichten der Abfallwirtschaft im Einsatz (Deponie-spezifische Ausprägung GWDB+D).

Als Modul des Informationssystems Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) /3/ nutzt die Fachanwendung intensiv die in diesem Umfeld bereitgestellten Dienste. Insbesondere wird durch die Einbindung von disy Cadenza/GIStern /4/ die integrierte Darstellung von Ergebnissen in thematischen Berichten, Diagrammen und Karten ermöglicht. Für spezielle Anwendungsbereiche (Auftragsverwaltung, Messnetzverwaltung, externe Datenerfassung) wird das XCNF-Framework verwendet /5/.

Als Gewässerinformationssystem ist die Fachanwendung Grundwasser eine Ausprägung der Produktlinie WaterFrame[®] des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (Fraunhofer IOSB) für WIBAS /6/. Weitere Ausprägungen und fachliche Erweiterungen (u.a. für Oberflächengewässer) wurden im Rahmen der FIS Gewässer-Kooperation zwischen Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen entwickelt /7/.

2. Neue Entwicklungen

Im Zeitraum des vorliegenden Berichts wurden die Versionen 3.7.0 und 3.8.0 der Fachanwendung Grundwasser konzipiert, entwickelt und an die Dienststellen in Baden-Württemberg ausgeliefert /8/. Aktuell befindet sich die Version 4.0 in der Konzeptions- und Entwicklungsphase. Weiterentwicklungen umfassen insbesondere die folgenden Bereiche:

- Benutzerdefinierte Objekte: Neben Erweiterungen an bestehenden Objektarten wie Messstellenmappen, Transferfilter, Berichten und Diagrammen wurde insbesondere die Möglichkeit geschaffen, benutzerdefinierte Objekte nach Themen aufgabenbezogen zu gruppieren. Dies wird im nachfolgenden Abschnitt 2.1 ausführlicher dargestellt.
- Stammdaten und Zuordnungen: Zwischen Grundwassermessstellen als wesentliche Stammobjekte der Fachanwendung und weiteren Fachobjekten bestehen Zuordnungen, die teilweise automatisch angelegt und vom Anwender nach Prüfung bestätigt werden können. In diesem Bereich wurden einige Erweiterungen umgesetzt. Daneben können einer Messstelle auch Bilder (Fotos), Ausbaupläne oder allgemeine Dokumente (z.B. PDF-Dateien) zugeordnet werden. Die Fachanwendung unterstützt die Dokumentablage auf unterschiedlichen Systemen. Sollen zugeordnete Dokumente auf eine andere Ablage verschoben werden, z.B. in einen nicht-öffentlichen Bereich, so kann dies nun mit der Fachanwendung bequem durchgeführt werden. Auch die Übersicht der aktuell zugeordneten Dokumente wurde verbessert, was bei der jährlich wachsenden Zahl von Messstellenfotos zunehmend

- wichtig ist. Außerdem wurde die Fachanwendung für die Verwaltung und Überwachung geothermischer Bohrungen weiter ergänzt.
- **Messwerte:** Hier wurde besonders der GWDB-Editor, ein von der Fachanwendung abgesetztes Erfassungswerkzeug für externe Dienstleister, erweitert, um Mehrfacherfassungen und Mehrfachänderungen für Analysen und Mengenmesswerte zu vereinfachen. Die extern erfassten Messwerte können dann über einen Importmechanismus in die Fachanwendung und somit in die Datenbank übernommen werden. Dabei werden Plausibilitätsprüfungen durchgeführt, die ebenfalls erweitert wurden. Auch eine Gegenüberstellung bereits vorhandener und neu erfasster Messwerte wurde realisiert.
 - **Diagramme und Berichte:** Die bereits zahlreich vorhandenen Berichtsformen wurden weiter ergänzt, u.a. für die Überprüfung des Dateneingangs im Bereich Mengenmesswerte (Vollständigkeitskontrolle) und durch ein Formular zur Messstellenüberprüfung. Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, werden dabei auch automatisch generierte Profildarstellungen basierend auf der Stammdatenbeschreibung von Grundwassermessstellen verwendet. Im Bereich der Diagrammdarstellung von Messreihen wurde eine sehr anschauliche Visualisierung von Nass- und Trockenperioden ermöglicht, die in Abschnitt 2.2 exemplarisch vorgestellt wird. Weitere statistische Kenngrößen, wie z.B. der mittlere höchste Grundwasserstand, können angezeigt werden. Die Bereitstellung von Korrelationsdiagrammen für Grundwasserstände ist in der Konzeption.

Daneben wurden zahlreiche weitere Benutzeranforderungen und Detailverbesserungen umgesetzt bzw. sind in Konzeption. Die starke Verzahnung mit zentralen WIBAS-Komponenten wie XCNF und Cadenza bedingt außerdem regelmäßige Anpassungen der verwendeten Schnittstellen und einen Abgleich der eingesetzten Java-Bibliotheken, um dem Anwender die neuen Funktionen dieser Komponenten auch in der Fachanwendung bereitzustellen.

2.1 Benutzerdefinierte Objekte

Benutzerdefinierte Objekte (BDOs) stellen ein zentrales Konzept der Fachanwendung dar, da sie zur Personalisierung der Anwendung eingesetzt werden. Mit ihrer Hilfe kann der Anwender Ergebnisse aus vorherigen Arbeitsschritten (z.B. Selektion von Stammdaten oder Messwerten) so abspeichern, dass sie später leicht wiedergewonnen und als Basis für weitere Arbeitsschritte (z.B. Erstellung von Diagrammen und Berichten) eingesetzt werden können. Die BDOs jedes Benutzers werden persistent in der Datenbank zusammen mit den Fachdaten abgelegt und stehen den übrigen Anwendern der Dienststelle lesend zur Verfügung.

Bisher wurde die Gesamtmenge dieser Objekte im Objekt-Browser der Fachanwendung nach Kategorie eingeteilt und pro Kategorie tabellarisch aufgelistet. Diese starre Einteilung ist jedoch oftmals ungünstig, da sie nicht erkennen lässt, welche Objekte thematisch zusammengehören. Bei intensiver Arbeit mit der Fachanwendung entstehen recht bald sehr viele benutzerdefinierte Objekte, und es besteht der Wunsch, diese nach eigenen Gesichtspunkten gruppieren zu können. Hierfür wurde eine neue BDO-Kategorie „Thema“ eingeführt.

Wie in Abbildung 1 dargestellt ist, wurde die bisherige Einteilung der BDOs nach Kategorie auf der linken Seite des Objekt-Browsers beibehalten, aber zusätzlich um die neue Kategorie „Thema“ erweitert. Der entscheidende Punkt ist, dass ein solches Thema ebenfalls ein BDO darstellt und somit wie alle BDOs einen frei wählbaren Namen, einen Eigentümer und optio-

nal eine textuelle Beschreibung hat. Es enthält Referenzen auf andere BDOs, die vom Anwender mittels Drag-and-Drop dem Thema zugeordnet werden können. Da ein Thema selbst ein BDO ist, kann es auf gleiche Weise anderen Themen zugeordnet werden. Dies erinnert zunächst an Dateisysteme mit Dateien und Verzeichnissen (vgl. Windows-Explorer). Die thematische Gruppierung erlaubt aber auch, dass ein Objekt gleichzeitig mehreren Themen (oder auch keinem Thema) zugeordnet ist. Die Gesamtsicht auf alle BDOs einer Kategorie bleibt unabhängig von der Zuordnung zu Themen erhalten, somit werden hier beide Sichten unterstützt.

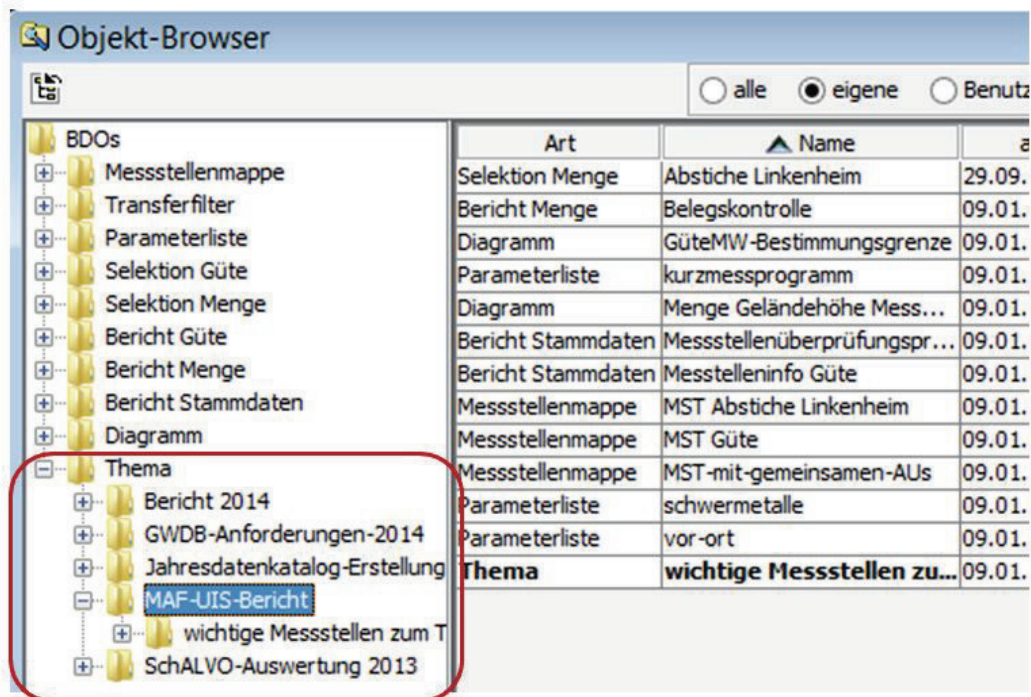


Abbildung 1: Erweiterung des Objekt-Browsers um eine thematische Strukturierung

2.2 Diagramme für Nass- und Trockenperioden

Im Bereich der Diagramme erlaubt die Fachanwendung Grundwasser sehr unterschiedliche Darstellungsweisen. Sehr häufig wird die klassische Darstellung von Messwerten als Zeitreihen mit oder ohne Trendgerade eingesetzt. Angewendet auf Grundwasserstände und Quellschüttungen ermöglicht diese Grundform eine unmittelbare Charakterisierung der Grundwasserdynamik und der langjährigen Entwicklung der quantitativen Verhältnisse in definierten Zeiträumen.

Das in Abbildung 2 für eine Messstelle exemplarisch dargestellte Diagramm „Nass- und Trockenperioden“ wurde neu entwickelt und stellt eine Ergänzung zu dieser Grundform dar. Es werden hier sehr anschaulich Perioden mit unter- bzw. überdurchschnittlichen Grundwasserständen sichtbar gemacht.

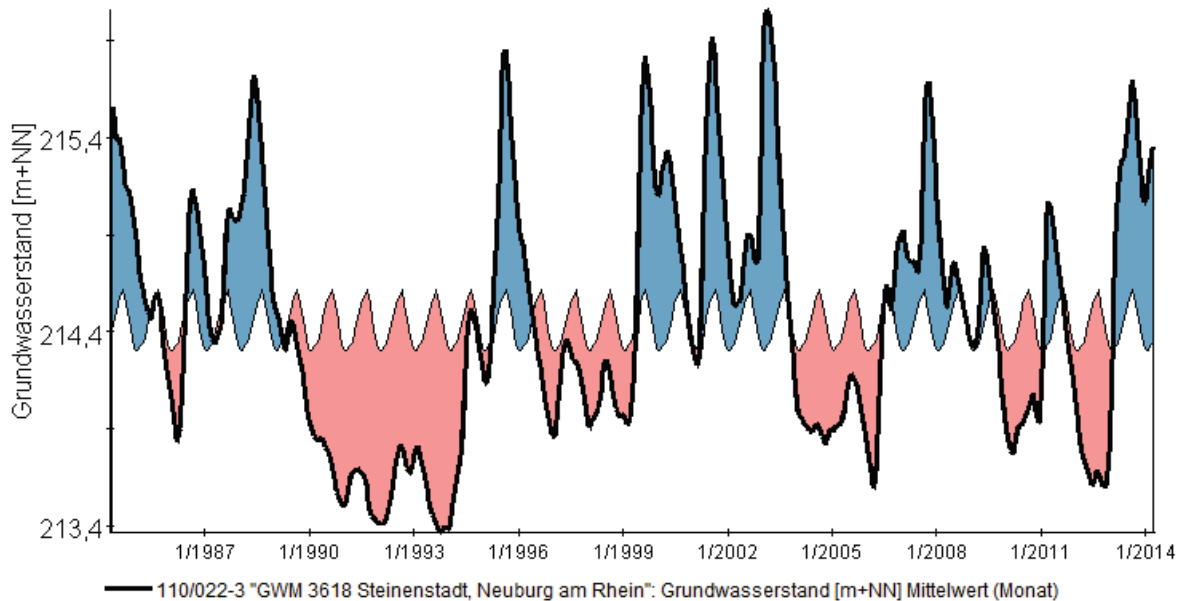


Abbildung 2: Diagramm zur Darstellung von Nass- und Trockenperioden

Der stark schwarz gezeichnete Kurvenverlauf visualisiert monatliche Mittelwerte der Grundwasserstände an der Messstelle im betrachteten Zeitraum. Zusätzlich ist im mittleren Bereich des Diagramms eine zweite Kurve zu sehen, die einen periodischen Verlauf hat. Sie stellt die langjährigen Monatsmittelwerte des Grundwasserstands dar und wiederholt sich daher in jährlichem Rhythmus. Bereiche, in denen die langjährigen Werte überschritten sind, sind in blauer Farbe dargestellt, eine Unterschreitung wird rot gekennzeichnet. Mit dieser Darstellungsform sind Abfolge, Dauer und Intensität von Nass- und Trockenperioden sehr deutlich erkennbar.

Diese Diagrammform wurde in der Fachanwendung nicht fest ausprogrammiert, sondern lässt sich dort mit dem Konfigurationswerkzeug Diagramm-Assistent vom Anwender interaktiv erstellen. Die unterschiedlichen Einfärbungen werden dabei durch eine geschickte Überlagerung von drei Kurvenflächen erreicht. Die Kurve der Monatsmittelwerte ist blau eingefärbt. Darüber wird die Kurve der langjährigen Monatsmittelwerte gelegt, die rot eingefärbt ist. Auf oberster Ebene werden die blauen und roten Kurvenflächen durch eine weiße Kurvenfläche teilweise überdeckt. Die weiße Fläche ist definiert durch das jeweilige Minimum der beiden anderen Kurven.

Der Diagramm-Assistent erlaubt es, Kurven unter Angabe eines Operators dynamisch aus anderen Kurven berechnen zu lassen, insbesondere um resultierende Summen- oder Differenzkurven darzustellen. Das vorliegende Beispiel zeigt, dass auch Operatoren wie „Minimum“ sinnvoll genutzt werden können.

Die hier vorgestellte Darstellungsweise für Nass- und Trockenperioden wird von der LUBW mittlerweile auch im Internetangebot „Grundwasserstände und Quellschüttungen“ (GuQ) verwendet /9/. Die dort veröffentlichten Diagramme werden weitgehend direkt mit der Fachanwendung Grundwasser erstellt.

2.3 Profile und Berichte

Neben den im vorigen Abschnitt beschriebenen Diagrammen können aus der Fachanwendung Grundwasser heraus noch weitere Grafiken automatisch erzeugt und in Berichte integriert werden. Hierbei handelt es sich um Profildarstellungen basierend auf der Stammdatenbeschreibung von Grundwassermessstellen. Aus den hydrogeologischen Angaben zur Messstelle kann ein Schichtenprofil erstellt werden. Aus den verfügbaren Informationen zum Ausbau der Messstelle kann ein Ausbauprofil generiert werden. Dieses steht je nach Detaillierungsgrad in zwei Varianten (schematisch vs. tiefenbezogen) zur Verfügung. Hydrogeologisches Profil und Ausbauprofil können für Stammdatenberichte auch in einer gemeinsamen Darstellung kombiniert werden.

Abbildung 3 zeigt ein solches tiefenbezogenes Ausbauprofil (Ausschnitt). In der aktuellen Version der Fachanwendung werden die Signaturen der Einheiten des Ausbaus nun weitgehend nach Norm dargestellt. Insgesamt wurde Wert auf eine erleichterte Bewertung der automatisierten Ausbaupläne gelegt.

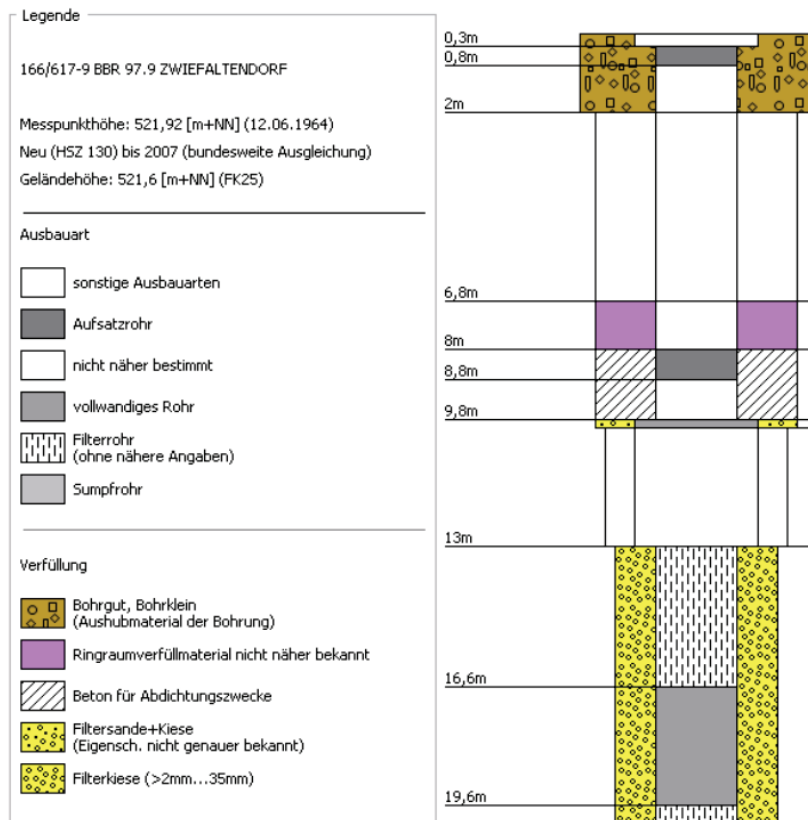


Abbildung 3: Automatisch generiertes tiefenbezogenes Ausbauprofil

Einen neu realisierten Anwendungsfall für Ausbauprofile stellt das Formular zur Messstellenüberprüfung dar. Es handelt sich dabei um eine weitere Berichtsform für Stammdaten. Als teilweise vorausgefülltes Formular dient es vor Ort zur Kontrolle der bisher erfassten Stammdaten im Rahmen der Qualitäts- und Datensicherung und erlaubt zugleich die Aufnahme von Datenänderungen oder neuen Erhebungen. Es beinhaltet u.a. ein automatisiert erzeugtes Ausbauprofil, um die bereits erfassten baulichen Daten sowie die letzten Messergebnisse (Sohltiefe, Abstich) aufzuzeigen. Kommentare können wahlweise ergänzt werden. Neben einer aus GIS-Tools erzeugten Lagedarstellung können auch maßgebliche Fotos der Messstellen zur Überprüfung in das Formular aufgenommen werden. Es wird bindend bei

der LUBW für Außendienste angewendet. Die Kontrollergebnisse fließen dann wieder in die Grundwasserdatenbank ein.

3. Zusammenfassung

Als flexibles Werkzeug für die Verwaltung und Auswertung von Grundwasserdaten ist die Fachanwendung Grundwasser in Baden-Württemberg seit vielen Jahren flächendeckend im Einsatz, wodurch sich regelmäßig neue Anforderungen und Verbesserungswünsche durch die Umweltbehörden ergeben. Die im Berichtszeitraum umgesetzten bzw. konzipierten Erweiterungen betreffen unterschiedliche Anwendungsbereiche, exemplarisch wurden hier die thematische Gruppierung von benutzerdefinierten Objekten, eine neue Darstellungsform bei Diagrammen sowie die Erzeugung von Profilen und deren Einsatz bei der Berichterstellung vorgestellt. Für eine ausführliche Übersicht wird auf das GWDB-Handbuch /8/ verwiesen.

4. Literatur

- /1/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2013): Grundwasser-Überwachungsprogramm. Ergebnisse der Beprobung 2012. Reihe Grundwasserschutz Bd. 47, 2013, Karlsruhe.
- /2/ Thema Grundwasser im Internetauftritt der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/2693/>.
- /3/ Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS), <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/23889/>.
- /4/ Vogel, K. et al. (2010): disy Cadenza/GIStern – Weiterentwicklung der Plattform für Berichte, Auswertungen und GIS sowie ihrer Anwendungen bei Partnern. In: Mayer-Föll, R., Ebel R., Geiger W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt, Verkehr und benachbarte Bereiche in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase V 2009/10, Karlsruher Institut für Technologie, KIT Scientific Reports 7544, S. 21-30.
- /5/ Ballin, W., Eisenla, M. (2014): XCNF Entwicklerhandbuch, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB.
- /6/ Schmid, H., Usländer, T. (2006): WaterFrame® – A Software Framework for the Development of WFD-oriented Water Information Systems. In: Tochtermann, K., Scharl, A.; Hrsg.: 20th International Symposium on Environmental Protection EnviroInfo 2006, Graz.
- /7/ Stumpp, J. et al. (2014): WaterFrame® – Neue Entwicklungen in den Gewässerinformationssystemen in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern. In diesem Bericht.
- /8/ Schuhmann, D. (2014): Handbuch Grundwasserdatenbank, Version 3.8.0, LUBW-Fachbrochure, April 2014, Karlsruhe.
- /9/ Grundwasserstände und Quellschüttungen im Internetauftritt der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/2702/>.

WaterFrame[®]

Neue Entwicklungen in den Gewässerinformationssystemen in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern

J. Stumpp; D. Hilbring

*Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe*

T. Gülden

*Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hans-Högn-Str. 12
95030 Hof*

A. Maetze

*Bayerisches Landesamt für Umwelt
Demollstr. 31
84207 Wielenbach*

P. Friedrich

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

1. MOTIVATION	151
2. BEWERTUNG VON WASSERKÖRPERN.....	151
3. FISCHSCHADSTOFFMONITORING	154
4. CHEMIEPLAUSIBILISIERUNG	155
4.1 EINRICHTEN DES BENUTZERDEFINIERTEN OBJEKTS	155
4.2 PRÜFROUTINE	156
4.2.1 <i>Optionen für die Prüfroutine</i>	156
4.2.1.1 Std-Abw.: Ausreißertest mit Standardabweichung	157
4.2.1.2 Trend: Trendbasierter Ausreißertest	157
4.2.1.3 IQR: Interquartilsabstand.....	157
4.3 DURCHFÜHREN DER PRÜFUNG	157
4.4 ANALYSE DES ERGEBNISSES DER PRÜFROUTINE.....	157
4.5 GRAFIKDARSTELLUNG.....	158
5. LITERATUR.....	158

1. Motivation

Vor dem Hintergrund der Anforderungen zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) /1/, aber auch auf Grund der Effizienz- und Qualitätspotenziale neuerer IT-Technologien, betreiben die Umweltministerien der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen eine enge Kooperation zur Entwicklung von Gewässerinformationssystemen. Die Grundlage hierfür bilden die Komponenten und Werkzeuge der Produktlinie WaterFrame[®] des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (Fraunhofer IOSB) /2/. Diese basieren auf dem Framework XCNF /3/.

Im Rahmen der länderübergreifenden Kooperation wurden vom IOSB die folgenden Ausprägungen von (Gewässer-)Informationssystemen und kooperierenden Erfassungs- und Auswerteprogrammen auf der Grundlage der WaterFrame[®]-Technologie erstellt:

- Fachinformationssystem (FIS) Gewässerqualität im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg FISGeQua.
- FIS Gewässer des Freistaats Thüringen mit den Modulen Grundwasser, Oberflächenwasser, Wasserversorgung, Fische, Altlasten und Gebiete.
- Die Fachanwendung LIMNO im Rahmen des Informationssystems Wasserwirtschaft (INFO-Was) des Freistaats Bayern.
- Das Auswerteprogramm PHYLIB /4/ zur Bewertung der für die WRRL relevanten Biokomponenten Makrophyten (höhere Wasserpflanzen) und Phytobenthos (Pflanzen der Gewässerböden).
- Das Erfassungsprogramm Perla zur Erfassung limnischer Organismen.
- Die Fachanwendung WAWIG zur Verwaltung wasserwirtschaftlicher Gebiete (nur Baden-Württemberg (BW)).
- Die Fachanwendung GESTRUK zur Gewässerstrukturkartierung inkl. „externer Editor“ zur Datenerfassung (nur BW).
- Das Erfassungsprogramm „externer Editor“ für die Fachanwendung Grundwasser (GWDB), ein Modul des Informationssystems Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) (nur BW).
- Die Fachanwendung Kühlwassertagebuch KTB (BW).
- Die Fachanwendung Zentrale Entsorgerdatenbank ZEDA (BW).

Darüber hinaus werden vom Informationstechnischen Zentrum Umwelt (ITZ) der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg auf der Basis des Entwicklerframeworks XCNF weitere Fachanwendungen eigenständig entwickelt.

Einige wichtige Weiterentwicklungen für diese Anwendungen werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.

2. Bewertung von Wasserkörpern

Gemäß EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist für alle Gewässer der gute ökologische Zustand zu erreichen. Kleinster Bezugsraum der Bewertung sind flächige Wasserkörper. Die Bewertung erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten

- Phytoplankton (PP, im Freiwasser schwebende Algen)
- Makrophyten und Phytobenthos (MuP, Wasserpflanzen und Aufwuchsalgen)

- Makrozoobenthos (MZB, wirbellose Tiere der Gewässersohle mit den Teilmodulen Saprobie, Degradation und Versauerung)
- Fische

Die biologischen Qualitätskomponenten werden in umfangreichen Untersuchungsprogrammen landesweit an repräsentativ verteilten Messstellen erfasst. Die Bewertung der Proben erfolgt leitbildbezogen und gewässertypabhängig, d.h. es wird die Abweichung vom Referenzzustand des jeweiligen Gewässertyps ermittelt. Zusätzlich werden ökologische Indizes ermittelt, die Auskunft über Art und Umfang negativer Einflüsse auf die biologischen Qualitätskomponenten geben. Dieser Auswertungsschritt ist für die biologischen Qualitätskomponenten jeweils in eigenen Softwaretools umgesetzt. Die Aufbereitung und Datenhaltung der Untersuchungsergebnisse und die Ermittlung der Wasserkörperbewertung aus den Messstellenergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt in Baden-Württemberg (Ausnahme: Fische¹) mit Hilfe des Fachinformationssystems FISGeQua(siehe Abbildung 1), in Thüringen mit FIS Gewässer und in Bayern mit LIMNO.

Im Gegensatz zu Thüringen und Bayern hat Baden-Württemberg als Besonderheit deutlich größere Wasserkörper (die Landesfläche wird durch 164 Wasserkörper abgedeckt), in denen pro biologischer Qualitätskomponente mehrere Messstellen liegen. Daher ist als zusätzlicher Auswertungsschritt die Aggregation mehrerer Stellenergebnisse zu einem Wasserkörperergebnis nötig. Die Aggregationsregeln sind je nach biologischer Qualitätskomponente unterschiedlich:

- Phytoplankton (PP): Expertenurteil (aber in der Regel nur eine Stelle pro Wasserkörper)
- Makrophyten und Phytobenthos (MuP): gewichteter Mittelwert der Stellenergebnisse, Wichtungsfaktor ist der Anteil des Gewässereinzugsgebiets an der Einzugsgebietssumme
- Makrozoobenthos (MZB): zunächst werden die Teilmodule aggregiert (Saprobie: gewichteter Mittelwert, Allgemeine Degradation: Mittelwert; Versauerung: Worst-Case). Aus den aggregierten Teilmodulen wird mit Worst-Case die Wasserkörperbewertung MZB errechnet.
- Fische: Übernahme der Bewertungsergebnisse vom FFS¹

Abschließend wird aus den Wasserkörperbewertungen der biologischen Teilkomponenten mit Worst-Case der Gesamtzustand Biologie des Wasserkörpers ermittelt.

Die Workflows für die Auswahl der Proben, die bei der Auswertung berücksichtigt werden sollen, sind je nach Bundesland unterschiedlich.

In Baden-Württemberg erfolgt die Wasserkörperbewertung mit FISGeQua grob in folgenden Schritten:

1. Zuordnen der Messstellen zum Wasserkörper
2. Dateneingabe und Datenaufbereitung
3. Bewerten der Proben mit den Auswertungstools (Export, Bewertung, Reimport der Daten)

¹ Bei den Fischen erfolgt die Erfassung, Bewertung und Aggregation der Daten zu einem Wasserkörperergebnis durch die Fischereiforschungsstelle (FFS). Die Wasserkörperbewertungen werden per Datenbank-Dump nach FISGeQua übernommen.

4. Fachliche Prüfung der bewerteten Proben und Kennzeichnung, ob das Ergebnis für die Wasserkörperbewertung gültig ist (Checkbox)
5. Zusammenstellen der Proben in sogenannten Probenmappen
6. Anlegen einer Auswertung für jeden Wasserkörper
7. Auswahl der auszuwertenden Daten anhand der vorbereiteten Probenmappen
8. Erzeugen einer Ansicht, in der die Proben aller biologischen Qualitätskomponenten eines OWK mit ihren gültigen Ergebnissen und den Wichtungsfaktoren dargestellt werden
9. Fachliche Prüfung, ob das Ergebnis an einer Messstelle auch für den gesamten Wasserkörper repräsentativ ist
10. Erstellen der Wasserkörperbewertung. Dabei wird automatisiert berücksichtigt:
 - Gewichtung der Ergebnisse an jeder einzelnen Messstelle
 - Ermittlung der Anteile der Messstelle pro Biokomponente am Gesamtergebnis
 - Ermittlung des Gesamtergebnisses für jede Biokomponente
 - Ermittlung des Ergebnisses für den gesamten Oberflächenwasserkörper

Als Ergebnis wird zurzeit ein Gesamtzustand Biologie des Wasserkörpers ausgegeben. Als nächster Entwicklungsschritt in FISGeQua wird angestrebt, Daten zu Chemie und Hydromorphologie in der Datenbank so verfügbar zu machen, dass in FISGeQua aus dem Gesamtzustand Biologie zusammen mit den ggf. aus der Chemie / Hydromorphologie resultierenden Abwertungen auch der ökologische Zustand des Wasserkörpers ermittelt werden kann.

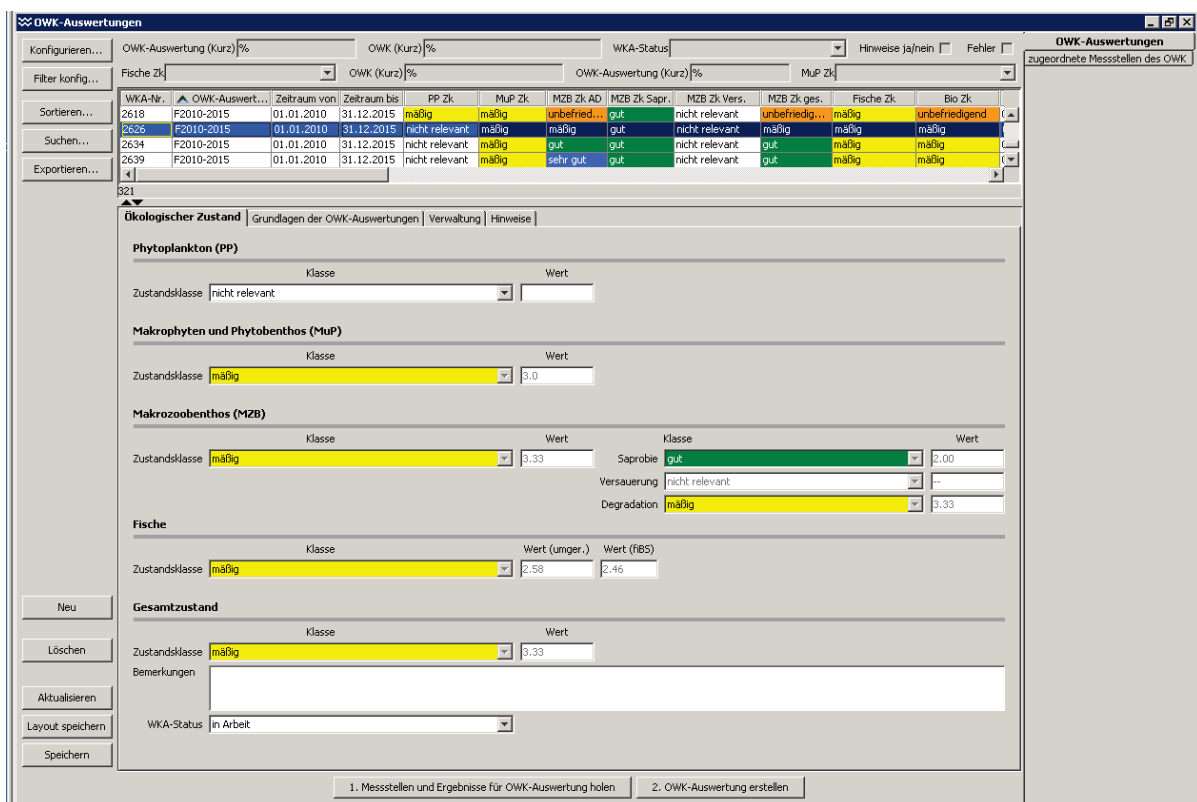


Abbildung 1: Ansicht der Ergebnismaske einer Wasserkörper-Auswertung

3. Fischschadstoffmonitoring

Eine neue Entwicklung in Bayern ist die Implementierung eines Fischschadstoffmonitorings für LIMNO. Beim Fischschadstoffmonitoring geht es um die Speicherung von chemischen Messwerten, die in Muscheln oder Fischen ermittelt werden.

Bei einer Fischmonitoring-Untersuchung werden an Messstellen, die in LIMNO bereits existieren, maximal 10 Fische entnommen, von denen wiederum Teile (Milz, Leber, etc.) auf Schadstoffe untersucht werden. Pro Fisch wird eine Probenahme angelegt, pro untersuchtem Teilmaterial gibt es eine Probe. Das Teilmaterial ist dabei als Medium, wie bisher Wasser oder Schwebstoff, zu betrachten.

Bei Muscheluntersuchungen werden mehrere Tiere entnommen, die allerdings zu einer Probe zusammengefasst werden.

Abbildung 2: Fischmonitoring-Probenahme

Beispiele für die Eigenschaften des Fisches einer Probenahme sind: Fischart, Probenzustand, Gewicht, Mageninhalt, Ernährungszustand, Alter (siehe Abbildung 2). Zusätzliche Informationen zu den untersuchten Muscheln sind an der Probe hinterlegt.

Eine Probe wird über einen dazu gehörenden chemischen Auftrag erstellt. Welches Teilmaterial in der entsprechenden Probe untersucht wurde, ist im Element Medium gekennzeichnet. Folgende Angaben wurden hier ergänzt: Muschelweickörper und als Teile eines Fisches: Muskel, Leber, Milz, Niere und Kieme. Außerdem werden die chemischen Parameter, die untersucht werden sollen, vordefiniert. In einem weiteren Ausbauschritt wird das Fischschadstoffmonitoring in LIMNO über eine Schnittstelle ans bayerische Laborinformationssystem angebunden, um die Chemiewerte dort abrufen zu können.

Untersuchungen an Teilproben eines Fisches werden je nach Parameterumfang an frischem oder gefriergetrocknetem Material vorgenommen. Das Frisch- bzw. das Trockengewicht ist für die Arbeit im Chemielabor relevant. Dokumentiert wird es im Reiter „Daten für Fische“.

Da beim Muschelmonitoring in der Regel bei einer Probenahme nur eine Probe genommen wird, sind die relevanten Informationen hier direkt an der Probe hinterlegt. Sie finden sich im Register „Daten für Muscheln“ (siehe Abbildung 3).

Mst.-Nr.	Probestelle-Nr.	Probe-Nr.	Datum	Probenahme-Nr.
130224	130224	436895	11.03.2014 00...	498259

Abbildung 3: Daten für Muscheln

Ermittlung der Maße einer „Standardmuschel“: Um die Messergebnisse besser vergleichen zu können, ist es sinnvoll, aus der untersuchten Anzahl an Muscheln Angaben zur mittleren Länge, Breite und Höhe zu ermitteln und die chemischen Werte bei einer Auswertung darauf zu beziehen. Um die Eingabe der Werte für die einzelnen Muscheln zu erleichtern, wurde eine Zusatzfunktion eingerichtet, die diese Angaben automatisch berechnet.

4. Chemieplausibilisierung

Die fachliche Plausibilisierung chemischer Daten wurde bisher in Bayern manuell und zentral vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) durchgeführt. Ziel war es, eine komfortable Überprüfung der Daten zu implementieren, die auch von Nutzern an den Wasserwirtschaftsämtern bedient werden kann. Es wurde ein neues benutzerdefiniertes Objekt (BDO) „Chemie-Plausibilisierung“ entwickelt, das auf einer Messwertselektion basiert.

4.1 Einrichten des benutzerdefinierten Objekts

Nach dem Anlegen des BDOs kann der in der Messwertselektion vorgegebene Prüfumfang eingeschränkt werden. So können beim Öffnen Prüfzeiträume und Referenzzeiträume festgelegt werden. Der Prüfzeitraum gibt das Zeitfenster an, das von der Prüfroutine überprüft werden soll. Der Referenzzeitraum gibt das Zeitfenster der Daten an, die der Prüfroutine als Referenz dienen. Statistiken wie Mittelwert, Standard-Abweichung, Quartile, etc. werden auf den Daten im Referenzzeitraum berechnet.

Die Chemieplausibilisierung organisiert die selektierten Chemiemesswerte anhand von Messreihen. Eine Messreihe wird durch Messstelle, Medium, Probeart und Messgröße definiert und enthält alle zugehörigen Messwerte.

Ausreißer-Test: rdl-example

Messreihen Ergebnis Testroutine :: Vergleichs-Messreihen

Messstelle% Probestelle% Probe-Art Medium # Referenzmw. >10 Auffälligkeiten

Messstelle	Probeste...	Medium	Probe-Art	Messgröße	# Prüfzeitraum	# Referenz...	# gesa...	Auffälli...
NUSSHAUSEN BRU...	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	52	309	832	keine
Kelheim Pegel	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	54	336	857	keine
Pegel Fischen	Fkm 118,...	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	60	309	945	keine
Bad Abbach Pegel	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	54	332	1012	keine
Nuernberg, Ledere...	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	53	205	825	keine
Dillingen Messstati...	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	59	309	841	keine
Pegel Huettendorf	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	63	244	947	ja
Rothenfels KW-OW	Chemiest...	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	85	217	832	ja

8 von 9

Messwerte Zu prüfende Werte Referenzwerte Ergebnis Testroutine - Proben :: Vergleichs-Messwerte Pegelwerte Grafik

Vertrauenswürdig WWA/Lfu-geprüft

Messwert...	Probe-Nr.	Datum	Messstellename	Probe...	Messgröße (kurz)	Vorzeichen	Messwert	Be...	Dimension	Vertrauensklasse
3163891	66804	20.01.1982 13:50:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	32,0		mg/l	Vertrauenswürdig
2752930	66806	17.02.1982 14:50:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	29,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831109	66807	03.03.1982 14:00:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	33,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831138	66808	31.03.1982 14:30:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	30,0		mg/l	Vertrauenswürdig
2752942	66809	14.04.1982 14:10:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	30,0		mg/l	Vertrauenswürdig
2507367	66810	28.04.1982 14:00:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	29,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831174	66811	12.05.1982 14:20:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	29,0		mg/l	Vertrauenswürdig
3163883	66812	07.06.1982 14:25:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	28,0		mg/l	Vertrauenswürdig
3421572	66813	23.06.1982 14:50:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	27,0		mg/l	Vertrauenswürdig
3421575	66814	20.07.1982 14:40:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	27,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831051	66815	18.08.1982 14:15:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	28,0		mg/l	Vertrauenswürdig

832

Abbildung 4: Ansicht der Chemieplausibilisierung

Abbildung 4 zeigt die Grundansicht der Chemieplausibilisierung. Im oberen Reiter werden die Messreihen, die Ergebnisse der Plausibilisierung (Ergebnis Testroutine) und Vergleichsmessreihen dargestellt. Solange kein Durchlauf der Prüfroutine stattgefunden hat, sind im Ergebnis Testroutine keine Daten. Vergleichs-Messreihen ermöglichen es dem Benutzer, andere Messreihen zu betrachten, die bei der manuellen Plausibilisierung helfen. Sind vor der Prüfung bereits Daten einer Messreihe als auffällig in der Datenbank enthalten, so werden diese Messreihen gelb markiert.

Abhängig von der im oberen Reiter ausgewählten Messreihe werden im unteren Reiter die Messwerte, zu prüfenden Werte, Referenzwerte, zugehörigen Proben zum Plausibilisierungsergebnis, Vergleichsmesswerte, Pegelmesswerte und Grafiken dargestellt. Während der Reiter „Messwerte“ alle Messwerte einer Messreihe anzeigt, werden in den Reitern „zu prüfende Werte“ und „Referenzwerte“ nur die Werte angezeigt, die durch den jeweiligen Zeitraum eingeschränkt wurden. Der Reiter „Proben Ergebnis Testroutine“ zeigt die zugehörige Probe zu ausgewählten Ergebnissen der Testroutine.

4.2 Prüfroutine

4.2.1 Optionen für die Prüfroutine

Bevor die Prüfroutine gestartet werden kann, müssen über den Button „Optionen“ die Parameter für den Ausreißertest eingestellt werden. Neben einigen allgemeinen Einstellungsinformationen stehen nun in LIMNO die folgenden Verfahren zur Verfügung.

4.2.1.1 Std-Abw.: Ausreißertest mit Standardabweichung

Auf den Referenzwerten wird der Mittelwert (μ) und die Standardabweichung (σ) berechnet. Ist der Abstand eines Werts zum Mittelwert größer als $x \cdot \sigma$, so wird er als Ausreißer gewertet. Der Faktor x ist in den Optionen einstellbar.

4.2.1.2 Trend: Trendbasierter Ausreißertest

Es wird eine Regressionsgerade mit Hilfe der Referenzwerte berechnet. Wenn ein Wert um mehr als x von dem linearen Modell abweicht, wird er als Ausreißer betrachtet. Der Wert x kann in den Optionen eingestellt werden.

4.2.1.3 IQR: Interquartilsabstand

IQR (siehe Abbildung 5) bezeichnet den Abstand zwischen dem ersten und dem dritten Quartil ($IQR=Q3-Q1$). Wenn ein Wert kleiner als $Q1-x \cdot IQR$ oder größer als $Q3+x \cdot IQR$ ist wird er als Ausreißer betrachtet. Der Faktor x ist traditionell 1,5. Er kann jedoch unter den Optionen frei gewählt werden.

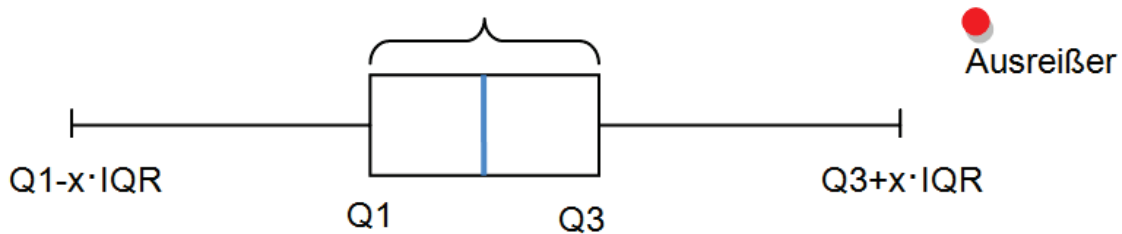


Abbildung 5: Interquartilsabstand

4.3 Durchführen der Prüfung

Sind alle Optionen eingestellt, kann die Prüfroutine mit Hilfe des Buttons „Prüfroutine starten“ gestartet werden. Die Prüfung erfolgt grundsätzlich für alle Messreihen der zugrunde liegenden Chemieselektion, nicht nur für die aktuell selektierten Messreihen. Deswegen werden nach der Selektion alle Messreihen markiert.

4.4 Analyse des Ergebnisses der Prüfroutine

Datum	Messstellenna...	Tiefe...	Mess...	Dim...	Messw...	Besti...	Vo...	Bemerkungen	Bear...	Vertrauensklasse	Prüfvermerk	Prüfergebnis	Grund
05.09.1990 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	36,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
27.02.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	59,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
26.06.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	27,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
24.07.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	56,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
04.09.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	55,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
11.12.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	57,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
13.02.1991 1...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	72,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
21.02.1990 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	35,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
11.07.1990 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	35,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
09.10.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	55,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...

Abbildung 6: Prüfergebnis

Zur Analyse werden alle Ergebnisse im Reiter „Ergebnis Prüfroutine“ angezeigt. Das Ergebnis wird in den gelb markierten Spalten „Prüfergebnis“ und „Grund“ angezeigt (siehe Abbildung 6). Beide Spalten werden nicht in die Datenbank geschrieben und existieren nur im Arbeitsspeicher. Das Prüfergebnis ist entweder **OK** oder **auffällig**.

Es ist möglich, an den nicht gelb markierten Feldern manuelle Änderungen vorzunehmen und diese zu speichern.

4.5 Grafikdarstellung

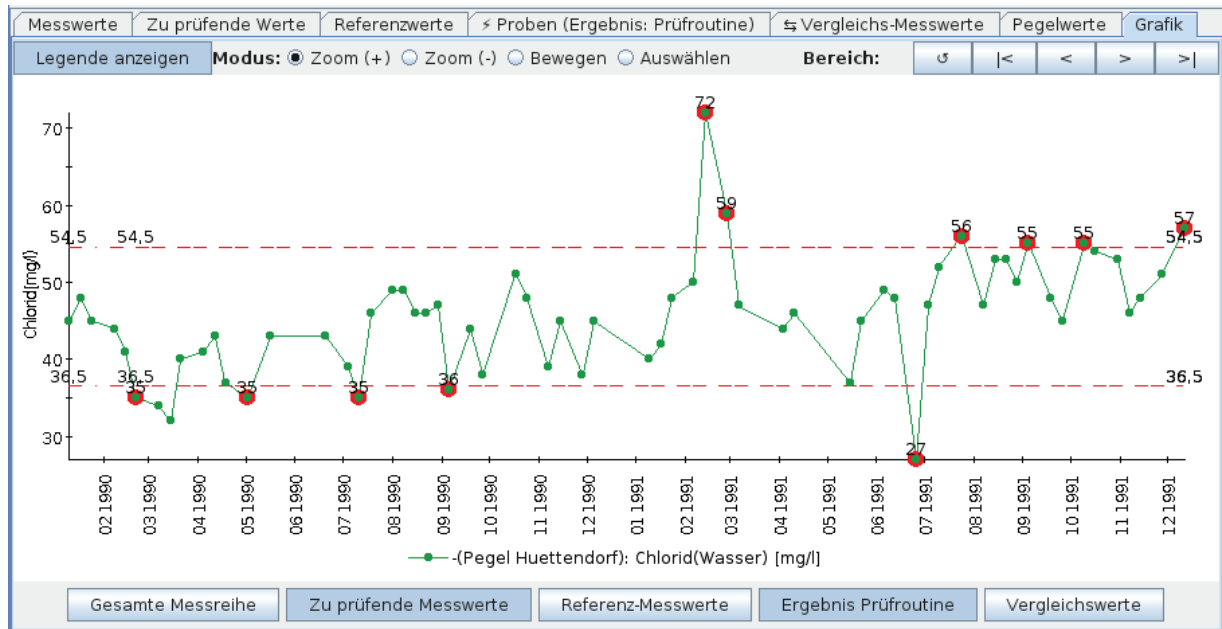


Abbildung 7: Grafikdarstellung

Die Chemieplausibilisierung bietet außerdem die Möglichkeit, die Messwerte grafisch darzustellen. Es können Messwerte aus verschiedenen Reitern (Gesamte Messreihe, zu prüfende Messwerte, Referenzmesswerte, Ergebnis Prüfroutine, Vergleichsmesswerte, Pegelstand) in die Grafik integriert werden. Wurde in den Optionen die Einstellung für das Toleranzband gewählt, so wird die untere und obere Grenze des Ausreißertests mit einer rot-gestrichelten Linie angezeigt. Ausreißer werden rot umkringelt (siehe Abbildung 7).

5. Literatur

- /1/ Usländer, T. (2005): Trends of Environmental Information Systems in the Context of the European Water Framework Directive. ELSEVIER Journal Environmental Modelling & Software 20 (2005), S. 1532-1542.
- /2/ Schmid, H., Usländer, T. (2006): WaterFrame[®] – A Software Framework for the Development of WFD-oriented Water Information Systems. In: Tochtermann, K., Scharl, A.; Hrsg.: 20th International Symposium on Environmental Protection EnviroInfo 2006, Graz.
- /3/ Ballin, W. (2014): XCNF – Entwicklerdokumentation.
- /4/ Auswerteprogramm PHYLIB,
http://www.ifu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/index.htm.

Potenzialatlas Erneuerbare Energien

M. Müller; M. Scherrer; F. Kost; A. Tolle; M. Herich; M. Oßwald; C. Mändl
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Bannwaldallee 24
76185 Karlsruhe

T. Jenssen
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70183 Stuttgart

J. Bächle; M. Groß; D. Gschwender; J. Riebel; B. Stöhr; M. Walter
AHK – Gesellschaft für Angewandte Hydrologie und Kartographie mbH
Rehlingstr. 9
79100 Freiburg

G. Barnikel
Datenzentrale Baden-Württemberg
Krailenshaldenstr. 44
70469 Stuttgart

T. Beck
Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
Haid-und-Neu-Str. 7
76131 Karlsruhe

T. Dombeck
ecosite
Im Starkfeld 16/2
89231 Neu-Ulm

S. Jergentz
Universität Koblenz-Landau
Fortstr. 7
76829 Landau/Pfalz

1. EINLEITUNG	161
2. ZIELSETZUNG UND ZIELGRUPPEN	161
3. PROJEKT- UND DATENORGANISATION, METHODEN- UND SOFTWARE-ENTWICKLUNG	161
3.1 PROJEKTVERLAUF	162
3.2 EINGESETZTE SOFTWARE- UND GIS-TECHNIK	163
4. INHALTE UND FUNKTIONEN	163
4.1 KARTENDARSTELLUNG	164
4.1.1 <i>Bestand</i>	165
4.1.2 <i>Potenzial</i>	165
4.1.2.1 Windenergie	165
4.1.2.2 Solarenergie: Dachflächen	165
4.1.2.3 Solarenergie: Freiflächen	166
4.1.2.4 Wasserkraft	166
4.1.2.5 Bilanz	166
4.2 GEBIETSINFO	167
4.3 HINTERGRUNDINFORMATIONEN	167
4.3.1 <i>Daten-Rückmeldung</i>	168
4.3.2 <i>Einbindung in andere Web-Angebote</i>	168
5. DATENGRUNDLAGEN UND BERECHNUNGEN	168
5.1 BESTAND	168
5.2 POTENZIAL	168
5.2.1 <i>Windenergie</i>	168
5.2.2 <i>Solarenergie: Dachflächen</i>	170
5.2.3 <i>Solarenergie: Freiflächen</i>	170
5.2.4 <i>Wasserkraft</i>	171
5.2.5 <i>Bilanz</i>	171
5.2.6 <i>Gebietsinfo</i>	171
6. STAND UND AUSBLICK	171
7. LITERATUR	172

1. Einleitung

Die baden-württembergische Landesregierung hat sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 mindestens 38 Prozent des Strombedarfs im Land durch Wind, Sonne, Wasser und Biomasse zu erzeugen und die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 25 Prozent zu verringern. Einen wesentlichen Beitrag soll dabei die Windkraft leisten, über die bis 2020 10% des Strombedarfs erzeugt werden soll. Vor diesem Hintergrund fördert die baden-württembergische Landesregierung zahlreiche Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien.

Eine landesweite, energithemenübergreifende Bilanzierung von Bestands- und Potenzialdaten fehlte allerdings bisher. Aus diesem Grund beauftragte das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg im Juni 2012 mit der Entwicklung der Internetanwendung „Potenzialatlas Erneuerbare Energien“. Nach sehr kurzer Umsetzungszeit über eine Public Private Partnership von Verwaltung, mittelständischen Firmen und Hochschulen fand die öffentliche Freischaltung der Web-Anwendung unter <http://www.potenzialatlas-bw.de> am 13.3.2013 im Rahmen einer Landespressekonferenz statt /1/.

Die hier geschaffene Datenbasis ermöglicht erstmals einen umfänglichen und landesweit einheitlichen Überblick über die grundsätzlichen Nutzungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg, und soll künftig weiter ausgebaut und konsolidiert werden.

2. Zielsetzung und Zielgruppen

Der Atlas ist ein strategisches Informationsinstrument mit dem Ziel, energiewirtschaftliche Planungen sowie Energie- und Klimaschutzkonzepte auf der regionalen und kommunalen Ebene zu unterstützen. Zielgruppen sind neben der öffentlichen Verwaltung die Energiewirtschaft (EVUs, Netzbetreiber etc.) sowie Kommunen, Planungsverbände und das lokale Handwerk. Bürger werden mit dem Solardachpotenzial und dem eingebundenen Wirtschaftlichkeitsrechner direkt über ihre Möglichkeiten einer effizienten Energiegewinnung angesprochen.

Der Potenzialatlas stellt keine Planungsgrundlage für die Regional- und Bauleitplanung dar, für die detaillierte Vororterhebungen und -messungen unabdingbar bleiben. Maßgeblich für Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen sind der Windenergieerlass Baden-Württemberg vom 9. Mai 2012 und die dazugehörigen ergänzenden Unterlagen (abrufbar unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/216927/). Der Potenzialatlas stellt jedoch wichtige und grundlegende Informationen und Daten bereit, um darauf aufbauend Umsetzungsstrategien und -maßnahmen zur Erfüllung der gemeinsamen Klimaschutzziele zu entwickeln.

3. Projekt- und Datenorganisation, Methoden- und Softwareentwicklung

Das Projekt wurde trotz der kurzen Zeit, die für die Realisierung zur Verfügung stand, in einem fachlich und organisatorisch breit besetzten Fachbeirat abgestimmt. Neben den be-

troffenen Ministerien waren die kommunalen Landesverbände, die Regionalverbände, der Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg, Klimaschutz- und Energieagenturen, Wissenschaft und Energieversorger sowie das Statistische Landesamt dort vertreten. Fragen zu den personenbeziehenden Daten wurden mit dem Landesbeauftragten für Datenschutz abgeklärt; insbesondere wurde dem Widerspruchsrecht von Gebäudeeigentümern im Hinblick auf Veröffentlichung gebäudebezogener Daten Rechnung getragen.

Durch Zusammenführung, Abgleich und Qualitätssicherung der v.a. bei den Netzbetreibern und der Bundesnetzagentur geführten Einzeldaten wurden aussagekräftige Informationssichten erzeugt. Über eine GIS-technische Modellierung des Windpotenzials sowie durch Leistungs- und Ertragsrechnungen wurden für die Energieträger neue Datenbestände entwickelt und kartographisch dargestellt. Allen Objektdaten wurden beschreibende Metadaten zugeordnet und die verwendeten Methoden und Daten in einem in die Anwendung eingebundenen Content-Management-System (Web-CMS) dokumentiert.

3.1 Projektverlauf

Der zeitliche Ablauf des Projekts ist in Abbildung 1 dargestellt. Am 1. Juni 2012 wurde der Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft erteilt. Am 21. Juni fand die erste Sitzung des Fachbeirates statt, am 4. Juli folgte die Pressemitteilung des UM, am 17. Juli die erste Besprechung zum Thema Windpotenzial mit den Regionalverbänden, und am 26. Juli wurde die EU-weite Ausschreibung zum Solarpotenzial der Hausdächer herausgegeben. Die Freischaltung der Webanwendung erfolgte im Rahmen einer Landespressekonferenz mit dem Umweltminister Franz Untersteller am 13. März 2013 /1/.

Organisatorisch mussten im Projekt auf Grund des engen Zeitplans mehrere Aufgabenblöcke parallel abgearbeitet werden:

- **Fachliche Abstimmung:** Abstimmung mit LUBW-Fachabteilungen, Windkompetenzzentrum, UM, MVI, MLR, RV, Netzbetreibern, Städtetag, Gemeindetag, Landesbeauftragtem für Datenschutz u.a.
- **Potenzialdatenerhebung, Potenzialdatenberechnung und Bestandsermittlung:** Datenbeschaffung/„Data-Mining“, Datenbereinigung/Qualitätssicherung, Konsolidierung Datenbestände, Verortung/Verschneidung
- **Datendokumentation/Layout:** Fachliche Berichterstellung, Metadatendokumentation, Erstellung Bedienungsanleitung, Bildschirm-Layout, Fotos, Piktogramme/Icons
- **Methodenentwicklung:** Leistungs-/Ertragsrechnung Wind/Solar, Verfahren Windpotenzialermittlung, „Wirtschaftlichkeitsrechner“ Solarpotenzial
- **Softwareentwicklung:** SW-Design, SW-Architektur, Beschaffung/Einbindung Web-Framework, Entwicklung Websoftware (HTML 5, JavaScript, Grafik/CSS), Aufbau Geo-Dienste
- **IuK-Infrastruktur:** Netzanbindung, Aufbau Serverfarm, Skalierung, Monitoring Dienste

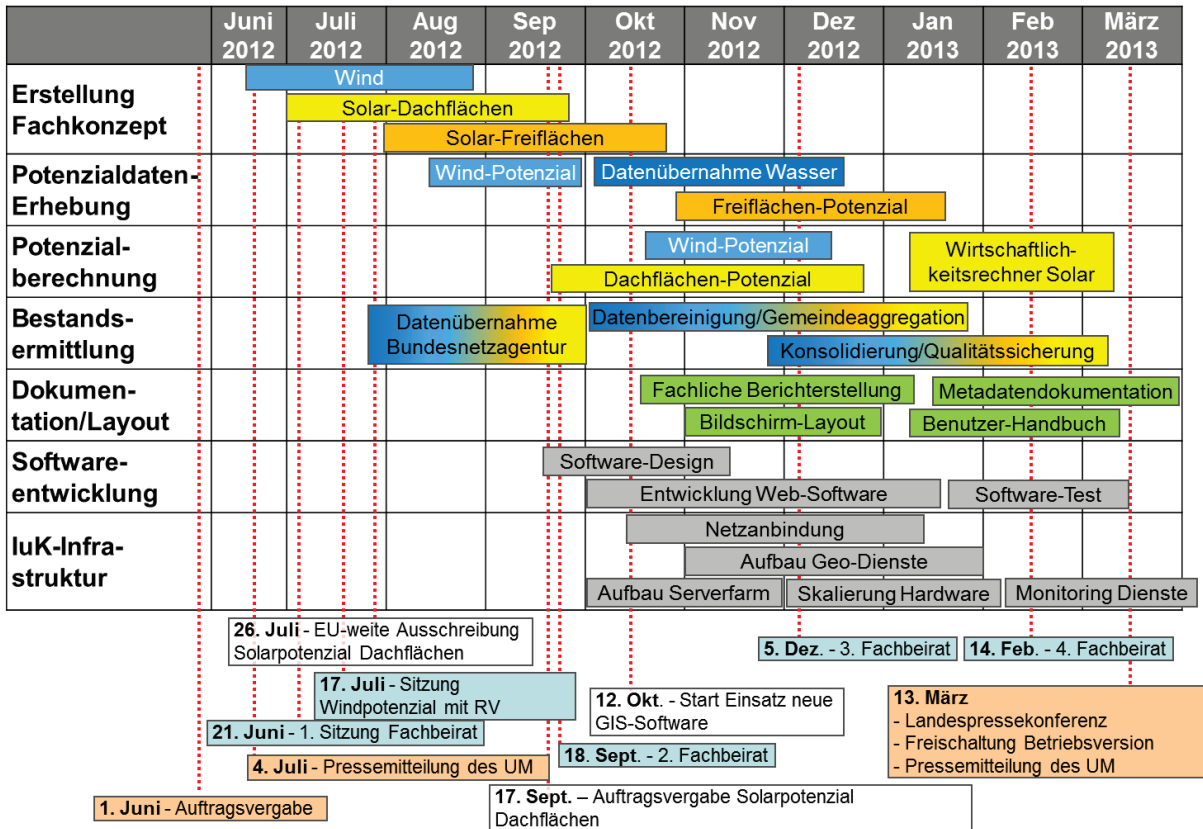


Abbildung 1: Projektplan „Potenzialatlas Erneuerbare Energien“ von der Beauftragung im Juni 2012 bis zur Freischaltung im März 2013

3.2 Eingesetzte Software- und GIS-Technik

Um eine effektive Entwicklung für die sehr flexible Benutzeroberfläche zu garantieren, wurde das Anwendungsframework map.apps (Fa. con terra, Münster) eingesetzt. Dieses Framework ermöglicht die Erstellung von Kartenanwendungen mit wenigen, aber sehr zielgerichteten GIS-Funktionen. Die erzeugte HTML5- und JavaScript-Client-Anwendung kann in allen derzeit verbreiteten Browsern ohne die Installation von Plugins betrieben werden und entspricht somit den Cross-Device- und Cross-Platform-Anforderungen an moderne Webanwendungen. Das verwendete Baukastensystem zeichnet sich zum einen durch die Konfigurierbarkeit von verwendeten Inhalten, Werkzeugen und Layout aus. Zum anderen wird durch eine JavaScript-Implementierung der OSGi-Schnittstelle die Erweiterung des Baukastensystems in standardisierter Weise ermöglicht. Dies war erforderlich, um die sehr spezifischen Anforderungen des Potenzialatlas an die Benutzeroberfläche und die benutzerfreundliche Interaktion der verschiedenen Anwendungsteile umzusetzen. Das Framework kapselt vollständig die GIS-Funktionalität der ESRI JavaScript-API und ermöglicht so den Zugriff auf die hoch performanten REST-Dienste des ESRI ArcGIS-Server.

4. Inhalte und Funktionen

Im Atlas werden im derzeitigen Ausbaustadium Informationen zur Wind- und Solarenergie (Dach- und Freiflächen) sowie gebietsweise auch zur Wasserkraft bereitgestellt. Solarenergie auf Dachflächen und Solarenergie auf Freiflächen werden dabei thematisch voneinander getrennt aufgeführt, da sich die Anforderungen zu Berechnungsgrundlagen und Darstel-

lungsmöglichkeiten beider deutlich unterscheiden. Im Thema „Bilanz“ werden Gesamtübersichten der vorgenannten vier Einzelthemen angeboten.

Zu jedem Thema werden verschiedene Informationssichten jeweils zum Bestand und den Potenzialen angeboten. Die Inhalte werden sowohl kartographisch als auch tabellarisch dargestellt und können entweder für einzelne Anlagen oder für Verwaltungseinheiten (Gemeinde, Kreise etc.) abgerufen werden (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Benutzeroberfläche mit Kartenfenster (oben links), Navigationsfenster mit Themenleiste und Themenblättern (unten) und tabellarischer Darstellung in der „Gebietsinfo“ (rechts oben) unter www.potenzialatlas-bw.de

Durch die Möglichkeit zur Interaktion wird der Anwender motiviert, sich mit dem Thema der erneuerbaren Energien insgesamt und mit den Möglichkeiten zum eigenverantwortlichen Handeln vor Ort auseinanderzusetzen. Schieberegler erlauben den Kommunen, Planspiele zur Potenzialausnutzung auf ihrem Verwaltungsgebiet durchzuführen. Aktionsbezogen sind dazu auch weiterführende Informationen und Quellenangaben abrufbar. Auf eine ansprechende Nutzeroberfläche und eine intuitive Bedienbarkeit im Sinne von „Web 2.0“ wurde Wert gelegt, ebenso auf einen einfachen browserbasierten Einsatz auf handelsüblichen Computersystemen.

4.1 Kartendarstellung

Die Kartensicht der einzelnen Themen ist in unterschiedlichen Themenblättern zusammengefasst. In jedem Themenblatt gibt es mehrere Kartenebenen, die unabhängig voneinander ein- und ausgeschaltet und übereinandergelegt werden können. Es wurde darauf geachtet, dass auch bei Einschalten aller vorhandenen Kartenebenen eines Themenblattes die Ebenen optisch gut auseinandergehalten werden können. Durch Klick in die Karte können zu jeder Kartenebene weitere Objektinformationen eingesehen werden.

4.1.1 Bestand

Für jedes Einzelthema werden im Bestand die aktuell bestehenden Einzelanlagen aufgeführt, soweit Angaben dazu verfügbar sind (siehe Kapitel 5). In den Objektinformationen sind weitere Informationen aufgeführt, z.B. zu Jahresarbeit, installierter Leistung, Anlagentyp oder Betriebsstatus. Dabei sind die Informationen für jedes Thema spezifisch angepasst, so finden sich bei den Wasserkraftanlagen Angaben zur Fallhöhe, bei den Windenergieanlagen können Informationen zu Hersteller, Nabenhöhe, Generatorleistung und Rotordurchmesser abgerufen werden. In der Bilanz finden sich auch Angaben zu vermiedenen Treibhausgasemissionen.

Auf Gemeindeebene wird im Themenblatt „Gemeindeübersicht“ die erbrachte Jahresarbeit pro Gemeinde angegeben, in deren Objektinformation finden sich u.a. Angaben zur Anzahl bestehender Anlagen pro Gemeinde, deren insgesamt installierter Leistung, sowie zum Gesamtstromverbrauch und zu Herkunft und Stand der Daten.

4.1.2 Potenzial

Die Darstellung des Potenzials ist aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen jedes Themas deutlich spezifischer und dementsprechend jeweils auf mehrere Kartenebenen differenziert darstellbar.

4.1.2.1 Windenergie

Dargestellt werden Flächen, die sowohl nach Potenzial der Windgeschwindigkeiten als auch unter Beachtung rechtlicher Regelungen für die Erzeugung von Windenergie überwiegend oder bedingt geeignet sind. Die Flächeneignung bezüglich Nutzung und die Windgeschwindigkeiten in 100 oder 140 m Höhe über Grund können in eigenen Kartenebenen auch getrennt eingesehen werden. Es werden der Anteil der Potenzialflächen an den Gemeindeflächen sowie die mögliche Jahresarbeit auf den potenziell geeigneten Flächen dargestellt. In der Objektinformation zur möglichen Jahresarbeit können auch die Anzahl möglicher Anlagen und die potenziell installierbare Leistung eingesehen werden.

4.1.2.2 Solarenergie: Dachflächen

Die Potenzialberechnung liefert eine mehrstufige Einteilung der Dachflächen in ihre jeweilige Eignung für Photovoltaikanlagen. Diese wird sowohl für die gesamte Dachfläche eines Gebäudes (gebäudescharf) als auch für einzelne Teilflächen einer Dachfläche (teilflächenscharf) angegeben, so dass auch die Effekte von Neigung oder Abschattung einzelner Dachteilflächen eingesehen werden können. In der Objektinformation sind dazu neben Angaben zur Dachstruktur und zur Qualität der Datengrundlage auch die mögliche geeignete Modulfläche in m², die durchschnittliche Abschattung und die mittlere solare Einstrahlungsenergie abrufbar (vgl. Abbildung 3). Ebenso kann hier der **Wirtschaftlichkeits-Rechner** für jede Dachfläche oder Teildachfläche aufgerufen werden. Dieser liefert eine grobe Abschätzung der Wirtschaftlichkeit handelsüblicher PV-Anlagen auf der betreffenden Dachfläche.

Alle Flächeneignungen können in einem eigenen Themenblatt auch nach Gebäudenutzung klassifiziert (Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gewerbe/Industriegebäude, sonstige Gebäude) eingesehen werden. In einer eigenen Kartenebene wird die mittlere jährliche Sonneneinstrahlung dargestellt.



Abbildung 3: Teilflächenscharfe Objektinformation der Eignung von Dachflächen für Photovoltaikanlagen

4.1.2.3 Solarenergie: Freiflächen

Im Potenzial sind die Flächen ausgewiesen, die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden können. Diese sind nach Eignung für PV-Anlagen klassifiziert, in der Objektinformation sind u.a. Flächenart, Flächengröße und installierbare Leistung einsehbar. In einem eigenen Themenblatt sind alle Flächeneignungen auch nach Flächenart klassifiziert dargestellt. In mehreren Themenblättern ist die mittlere jährliche Sonneneinstrahlung einsehbar.

4.1.2.4 Wasserkraft

Die Potenzialanalyse für das Neckareinzugsgebiet wurde von Herbst 2008 bis Herbst 2010 von Büro am Fluss e.V. in Zusammenarbeit mit dem Büro Gewässer & Fisch sowie der Fichtner GmbH & Co. KG durchgeführt [2]. Untersucht wurden Wasserkraftanlagen, Regelungsbauwerke und Sohlenbauwerke mit einer Leistung zwischen 8 kW und 1 MW im baden-württembergischen Einzugsgebiet des Neckars mit Ausnahme der schiffbaren Strecke zwischen Plochingen und Mannheim. Angegeben wird das Ausbau- und Neubaupotenzial der untersuchten Wasserbauwerke. Für die Großkraftanlagen wurde keine Potenzialanalyse durchgeführt, da hierzu derzeit keine direkt vergleichbaren, einheitlichen Datengrundlagen vorliegen.

4.1.2.5 Bilanz

Hier wird die Potenzialausschöpfung der Wind- und Solarenergiethemas im Vergleich zum gesamten vorhandenen Potenzial betrachtet. Die Wasserkraft wurde dabei bisher nicht berücksichtigt, da es derzeit noch keine landesweite Potenzialanalyse zu diesem Thema gibt.

4.2 Gebietsinfo

In der sogenannten „Gebietsinfo“ wird eine tabellarische Übersicht auf Ebene der Verwaltungseinheiten angeboten. Nach Auswahl der gewünschten Verwaltungseinheit werden die zugehörigen Informationen in den Datensichten „Bestand“ und „Potenzial“ angezeigt.

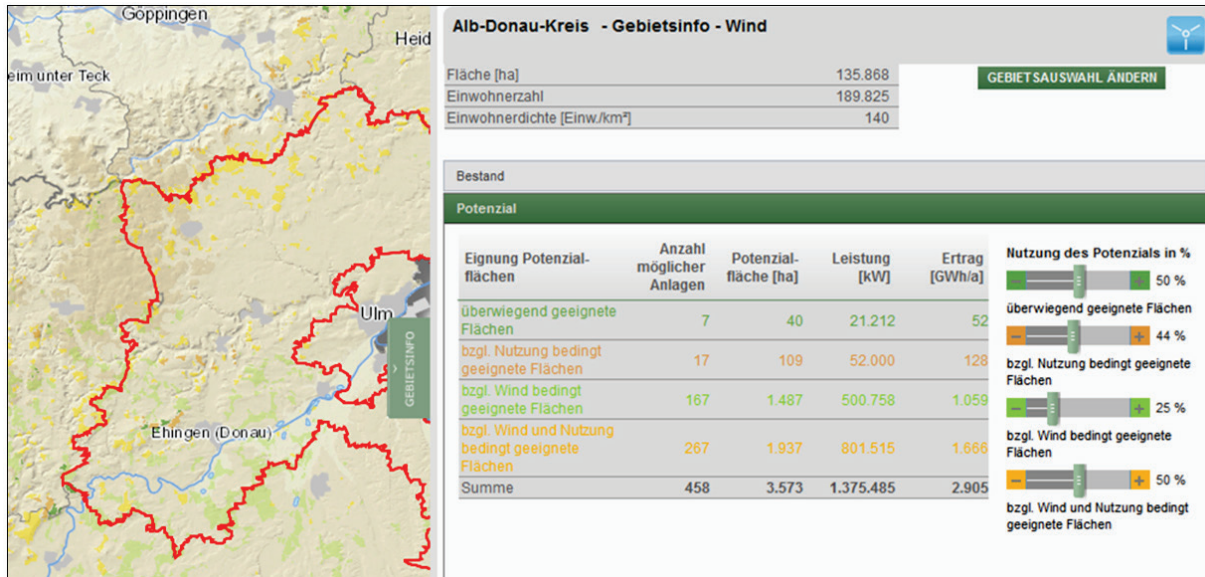


Abbildung 4: Interaktive Schieberegler erlauben Planspiele für die Nutzung vorhandener Potenziale regenerativer Energieträger

In der Datensicht „Bestand“ finden sich insbesondere Angaben zu Gesamtstromverbrauch, Anzahl Anlagen, erbrachter Jahresarbeit, vermiedenen Netzentgelten, Vergütung und vermiedenen Treibhausgasemissionen. Sofern Daten zu mehreren Jahren vorhanden sind, gibt es die Möglichkeit, sich deren Entwicklung über einen zeitlichen Verlauf anzeigen zu lassen.

In der Datensicht „Potenzial“ kann mithilfe des Schiebereglers themenabhängig der gewünschte Anteil am nutzbaren Potenzial eingestellt werden. Entsprechend werden die dann potenziell zu erzielenden Leistungs- und Ertragsangaben sowie in Anspruch genommene Flächen angezeigt. Das ist insbesondere hilfreich, weil eine Nutzung des technischen Potenzials zu 100% üblicherweise nicht realisierbar ist. Mithilfe der Schieberegler können die Auswirkungen auf einfache und schnelle Weise visualisiert werden (vgl. Abbildung 4).

4.3 Hintergrundinformationen

Die Hintergrundinformationen können kontextabhängig über einen Link im Navigationsfenster des Potenzialatlas sowie auch direkt im Steuerungsfenster der Kartenebenen erreicht werden¹. Dort finden sich Erklärungen zu den Datengrundlagen und Berechnungen der Einzelthemen, Einzelheiten zum Datenbestand und zu Möglichkeiten des Datendownloads, Bedienungsanweisungen, Angaben zu Datenrückmeldungen und Kontaktadressen. Die eingestellten Informationen sind sehr weitreichend und ausführlich, so dass Anwendern auch ohne Vorkenntnisse ein guter Einblick in die Möglichkeiten und Grenzen des Potenzialatlas gegeben wird.

¹ <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223581/>

4.3.1 Daten-Rückmeldung

Gemeinden und Kommunen wird die Möglichkeit gegeben, ihre tatsächlichen Stromverbräuche mit den Datenbeständen der LUBW abzugleichen und gegebenenfalls abweichende Werte zu korrigieren. Hierzu wurde ein Formular zur Datenrückmeldung für Gemeinden und Verteilnetzbetreiber in die Anwendung integriert. So soll eine fortlaufende Qualitätssteigerung im Bereich der Berechnung der Anteile erneuerbarer Energien gewährleistet werden.

4.3.2 Einbindung in andere Web-Angebote

Der Potenzialatlas kann von allen Anwendern auf einfache Weise in eigene Web-Angebote integriert werden. Der Aufruf des Potenzialatlas kann dabei so modifiziert werden, dass die Informationen explizit für einzelne Gemeinden angezeigt werden. Dadurch besteht unter anderem die Möglichkeit, den Potenzialatlas über Inlineframes (Iframes) derart in den Internetauftritt einer Kommune einzubinden, dass nur die ausgewählte Gemeinde dargestellt wird.

5. Datengrundlagen und Berechnungen

5.1 Bestand

Die Kartendarstellungen des Bestands auf Anlagenebene beruhen für jedes Thema auf einer anderen Datengrundlage: Im Thema Windenergie auf Daten der Gewerbeaufsicht, in den Solarenergethemen auf Daten der Übertragungsnetzbetreiber, im Thema Wasserkraft wurde die Bestandserhebung im Rahmen der Potenzialanalyse für das Neckareinzugsgebiet (/1/) durchgeführt. Datengrundlage für alle gemeindeweisen Darstellungen des Bestandes, sowohl in der Kartenansicht als auch in der Gebietsinfo, sind Daten der Übertragungsnetzbetreiber. Diese wurden anlagenweise bereitgestellt und durch die LUBW gemeindeweise aggregiert, um Darstellungen auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen (Gemeinden, Kreisen, Regionen, Land) zu ermöglichen.

Für die landesweiten Bestandsdaten der wasserbaulichen Anlagen wurde hinsichtlich der Lagekoordinaten auf den Geodatenbestand im Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW zurückgegriffen.

5.2 Potenzial

Aufgrund der differenzierten Anforderungen der einzelnen Themengebiete unterscheiden sich die Berechnungen des Potenzials jeweils grundsätzlich.

5.2.1 Windenergie

Eine wesentliche Grundlage zur Ermittlung der Potenziale bildete der vom TÜV SÜD im Jahr 2011 erstellte Windatlas². Um das Windpotenzial zu ermitteln, wurde in Anlehnung an den Windenergieerlass³ ein umfangreicher Kriterienkatalog ermittelt und auf die Flächen Baden-Württembergs angewendet, die grundsätzlich für die Gewinnung von Windenergie in Frage kommen (vgl. Abbildung 5). Parallel zu diesem Vorgehen wurden entsprechend den Angaben des Windenergieerlasses die Flächen ausgewählt, die laut Windatlas über eine mittlere

² Zum Windatlas siehe <http://www.lubw.de/servlet/is/223149/>

³ Zum Windenergieerlass siehe <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223150/>

Windgeschwindigkeit von mindestens 5,25 m/s in einer Höhe von 100 m über Grund verfügbar. Da moderne Binnenlandanlagen inzwischen meist eine höhere Nabenhöhe aufweisen, wurde anschließend innerhalb der ausgewählten Flächen die Windgeschwindigkeit in 140 m Höhe ermittelt. Für die weiteren Berechnungen kamen nur Flächen mit einer Windgeschwindigkeit von mindestens 5,50 m/s in 140 m Höhe in Betracht.

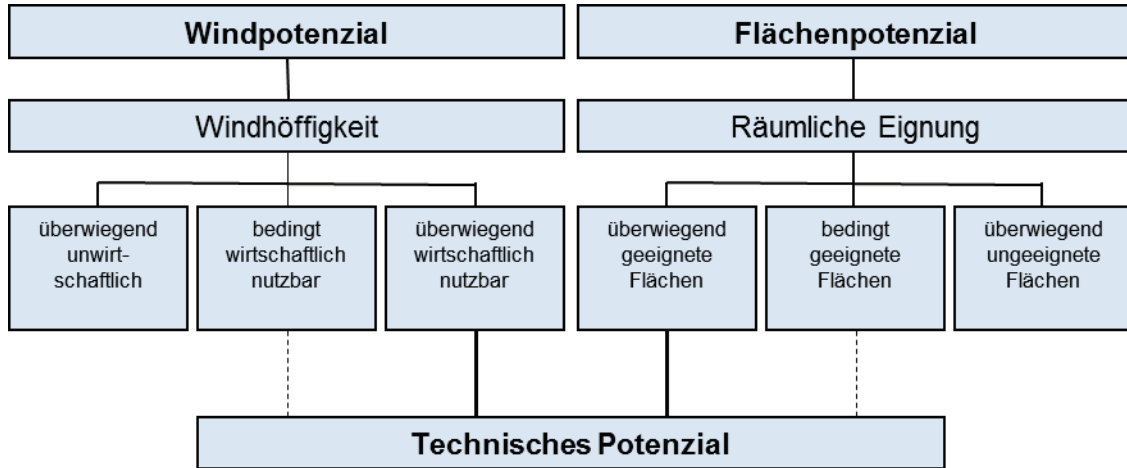


Abbildung 5: Vorgehensweise bei der Ermittlung des technischen Windpotenzials

Um das verfügbare Windpotenzial möglichst effizient abschätzen zu können, wurde an der LUBW ein spezielles Simulationsverfahren entwickelt, mit dem die möglichen Standorte für Windenergieanlagen auf den geeigneten Flächen verteilt wurden.

Dabei wurden softwaretechnisch zunächst die überwiegend geeigneten Potenzialflächen durch virtuelle Windenergieanlagen belegt, in einem weiteren Schritt dann auch die bedingt geeigneten Potenzialflächen. Das angewandte Verfahren orientiert sich an der Vorgehensweise bei der konkreten Anlagenplanung für zu erschließende Gebiete. Die bundesweite Potenzialstudie 2011 vom Bundesverband Windenergie /3/ sowie die 2012 veröffentlichte Windpotenzialstudie Nordrhein-Westfalen /4/ basieren auf ähnlichen Simulationsverfahren. Als Referenz wurde eine moderne Binnenlandanlage (ca. 3 MW und 100 m Rotordurchmesser) mit einer Nabenhöhe von 140 m zugrunde gelegt.

Zwischen den einzelnen Windenergieanlagen wird ein Abstand des fünffachen Rotordurchmessers in Hauptwindrichtung (für Baden-Württemberg: Süd-West) und des dreifachen Rotordurchmessers in Nebenwindrichtung eingehalten. Damit kann die Reduzierung der Windgeschwindigkeiten durch benachbarte Windenergieanlagen und die damit verbundene Ertragsminderung (sogenannter Parkwiderstand) hinreichend minimiert werden. Entsprechend der angenommenen Referenzanlage mit einem Rotordurchmesser von 100 m wird eine Ellipse mit Halbachsenlängen von 500 m x 300 m konstruiert. Diese Ellipse gibt den Mindestabstand zur nächsten möglichen Windenergieanlage vor. Die Flächen um bereits bestehende Windenergieanlagen wurden bei dem Verfahrensschritt der Belegung ausgespart. Bei einer Fortschreibung der Modellrechnung ist allerdings vorgesehen, das sich durch Repowering (also Ersatz durch Anlagen mit höherem Wirkungsgrad) ergebende Potenzial in die Gesamtbilanz mit einzubeziehen.

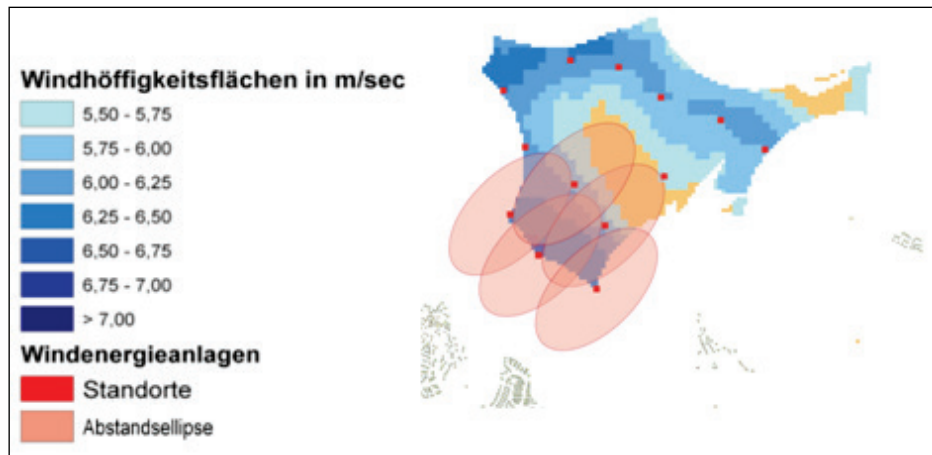


Abbildung 6: Symbolische Darstellung des beschriebenen Simulationsverfahrens mit möglichen Standorten von Windenergieanlagen und Abstandsellipsen

Die in Abbildung 6 dargestellten Ellipsenflächen dürfen sich überschneiden, da die definierten Abstände von 500 m x 300 m für alle benachbarten Anlagen eingehalten werden. In die Berechnung des Windenergiepotenzials gehen das Simulationsergebnis, die entsprechenden Leistungskennzahlen sowie die nach Windatlas am jeweiligen Standort zu erwartende Windgeschwindigkeit in 140 m Höhe ein. Unter Annahme einer Rayleigh-Verteilung und unter Berücksichtigung der Leistung einer Referenzanlage können die Volllaststundenzahl und die mögliche Jahresarbeit für die theoretisch möglichen Windkraftanlagen berechnet werden.

5.2.2 Solarenergie: Dachflächen

Die Potenzialberechnung für Solarenergie auf Dachflächen wurde im Herbst 2012 von der Firma IP-Syscon im Auftrag der LUBW durchgeführt. Grundlage der Potenzialberechnung waren Laser-Scanning-Daten (zur Erfassung von Geländehöhen, Punktdichte 0,8 Punkte/m², Höhengenaugigkeit ±15cm, Lage ±30cm, Befliegung 2000-2005), die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), Digitale Orthophotos und Daten des Deutschen Wetterdienstes zur mittleren jährlichen Globalstrahlung (Zeitraum 1981-2000). Aus den Laser-Scan-Daten konnten Größen zu Dachstruktur (Neigungswinkel, Ausrichtung, nutzbare Dachfläche) sowie zu Abschattungseffekten durch Dachaufbauten, Vegetation und Topographie abgeleitet werden. Mithilfe der potenziellen solaren Einstrahlung konnte daraus für jede Dachfläche der mögliche Stromertrag (kWh) berechnet und so die Eignung jeder Dachfläche für die Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen abgeschätzt werden. Dynamische Einflussgrößen wie Anlagentechnik und Wirkungsgrade wurden nach aktuellem Stand zum Zeitpunkt der Analyse (2012) festgelegt.

5.2.3 Solarenergie: Freiflächen

Grundlagen der Potenzialberechnung waren das Digitale Geländemodell (DGM), das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) und, wie bei den Dachflächen auch, digitale Orthophotos sowie die mittlere jährliche Globalstrahlung. Entsprechend ihrer Förderfähigkeit nach EEG wurden Flächen entlang von Bundesautobahnen, entlang von Schienenstrecken (bei beiden innerhalb einer Entfernung von maximal 110m) sowie auf Konversionsflächen für die weitere Berechnung zu Grunde gelegt. Durch Verschneidung dieser Flächenkulisse mit den nach einem Kriterienkatalog ermittelten Ausschlussflächen (z.B. Abstandsflächen zu Siedlungen oder Infrastruktur, Schutzgebiete etc.) und mithilfe der Daten zur jährli-

chen Globalstrahlung wurden daraus die für PV-Anlagen geeigneten Potenzialflächen ermittelt, mit Informationen zu Nennleistung, Jahresertrag, Vermeidung von Treibhausgasen, solarer Einstrahlung, Eignungsklasse, Gemeindezugehörigkeit sowie zur Größe der Potenzialflächen.

Zur Veranschaulichung beziehen sich die Berechnungen zum Stromertrag in Kilowattstunden (kWh) auf polykristalline Module mit dem Wirkungsgrad 13,22 %, die im Freiland am häufigsten verbaut werden.

Bei den aus dem Solarkataster gewonnenen Daten handelt es sich um Modellergebnisse, mit denen tatsächliche Verhältnisse zwar näherungsweise abbildbar sind, die jedoch im Allgemeinen keine exakte Messdatenermittlung vor Ort ersetzen können. Eine jeweilige Detailanalyse bei der Planung von Anlagen ist daher auch hier erforderlich.

5.2.4 Wasserkraft

Die Potenzialanalyse für das Neckareinzugsgebiet wurde 2008 bis 2010 durchgeführt /1/. Untersucht wurden Wasserkraftanlagen, Regelungsbauwerke und Sohlenbauwerke mit einer Leistung zwischen 8 kW und 1 MW im baden-württembergischen Einzugsgebiet des Neckars mit Ausnahme der schiffbaren Strecke zwischen Plochingen und Mannheim. Datengrundlagen waren wasserwirtschaftliche, gewässerökologische und fischereiliche Daten sowie Daten über die Stromeinspeisung aus Wasserkraftanlagen nach dem EEG.

Zur Ermittlung des Ausbaupotenzials wurden im Neckar-Einzugsgebiet insgesamt 1.473 Standorte betrachtet. Zur Ermittlung der Wasserkraftpotenziale wurden an fischökologischen Erfordernissen orientierte standardisierte Festlegungen zu ökologischen Abflüssen getroffen, insbesondere anhand des Wasserkrafterlasses Baden-Württemberg. Eine umfassende Bewertung der Genehmigungsfähigkeit der ermittelten Standorte für Wasserkraftanlagen muss jedoch stets der Prüfung im Einzelfall vorbehalten bleiben.

5.2.5 Bilanz

Die Berechnungen (z.B. des prozentualen Anteils der erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch u.ä.) im Übersichtsthema Bilanz beruhen auf den Datengrundlagen der Einzelthemen.

5.2.6 Gebietsinfo

Datengrundlagen für die Inhalte der „Gebietsinfo“ sind Daten der Übertragungsnetzbetreiber. Diese wurden anlagenweise zur Verfügung gestellt. Bestands- und Potenzialdaten aller vorgenannten Energieträger lassen sich auch in Form einer zusammenfassenden Excel-Liste, die sämtliche baden-württembergischen Gemeinden umfasst, herunterladen.

6. Stand und Ausblick

Im Rahmen des Potenzialatlas hat Baden-Württemberg – für ca. 3.5 Mio. Gebäude – als bundesweit erstes Flächenland einen landesweiten Solardachatlas erhalten. Für die Energieträger Sonne und Wind kann durch den Abgleich von Bestand und Potenzial auch der bereits erreichte Ausbaustand ermittelt und so der „edle Wettstreit“ der Kommunen beim Ausbau erneuerbarer Energien im Land wesentlich gefördert werden. Der Atlas konnte im Ergebnis bereits belegen, dass die in der Einleitung genannten Landesziele zum angestrebten Ausbau

der Windenergie über die verfügbaren Flächenpotenziale erfüllbar sind. Die Ergebnisse stimmen im Grundsatz überein mit einer Studie zum Windenergie, die vom Umweltbundesamt bundesweit durchgeführt wurde /5/.

Da trotz intensivem Bemühen um eine korrekte Datenbasis in den insgesamt über 20 Mio. geometrischen und fachlichen Datensätzen zwangsläufig noch Fehler und Lücken enthalten sind, wurden für Bürger und Kommunen Online-Rückmeldemöglichkeiten zur weiteren Konsolidierung und Ergänzung der Datenbestände eingerichtet. Dies soll auch der Verwaltungsvereinfachung dienen, indem mit der Weiterführung des Atlas den einzelnen Kommunen eine Bestandsdokumentation und ein Werkzeug zum fortlaufenden Monitoring über die erreichten Ausbauziele zur Verfügung gestellt werden soll /6/.

Durch die Integration wichtiger allgemein interessierender Themen aus dem Potenzialatlas in den „Daten- und Kartendienst der LUBW“ (früher: Umweltdaten online, kurz: „UDO“)⁴ soll zukünftig ein direkter Download ausgewählter Daten ermöglicht werden. Für die Standorte bestehender Windkraftanlagen und das Solarenergiepotenzial auf Dacheinflächen ist dies bereits umgesetzt.

In einem „Spin-off“ wurde der Potenzialatlas der LUBW bereits von der Stadt Heilbronn für den Aufbau einer Solarbörse als Marktplattform für Anbieter und Investoren genutzt (siehe <https://solardachboerse-heilbronn.de/>), der Aufbau einer landesweiten Solardachbörse als Erweiterung des Potenzialatlases ist in Arbeit. Der Potenzialatlas soll darüber hinaus im Lauf des Jahres 2014 durch Aufnahme der neuen Themen Wärmebedarf, Geothermie und Biomasse zu einem umfassenden Energieatlas Baden-Württemberg ausgebaut werden.

7. Literatur

- /1/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2013): Potenzialatlas Erneuerbare Energien für Baden-Württemberg, Pressemitteilung Nr 35/2013, 13. März 2013.
- /2/ Heimerl, S. et al. (2011): Ausbaupotenzial der Wasserkraft bis 1.000 kW im Einzugsgebiet des Neckars unter Berücksichtigung ökologischer Bewirtschaftungsziele ohne Bundeswasserstraße Neckar, Studie i.A. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, <http://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/wasserkraft/>.
- /3/ Bundesverband WindEnergie, Hrsg. (2011): Potenzial der Windenergienutzung an Land, http://www.wind-energie.de/sites/default/files/download/publication/studie-zum-potenzial-der-windenergienutzung-land/bwe_potenzialstudie_kurzfassung_2012-03.pdf (Kurzfassung).
- /4/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Hrsg. (2012): Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 1 – Windenergie. LANUV-Fachbericht 40, <http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/fachberichte/fabe40/fabe40start.htm>.
- /5/ Umweltbundesamt (2013): Potenzial der Windenergie an Land. Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzials der Windenergienutzung an Land.
- /6/ Müller, M. (2013): Potenzialatlas Erneuerbare Energien Baden-Württemberg. In: Die Gemeinde. Zeitschrift für die Städte und Gemeinden. Organ des Städtetags Baden-Württemberg. BWGZ 12/2013, S. 496-500.

⁴ <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>

ZSU VI

Objektorientierte Erfassung und Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen

W. Ressel; M. Manuel Sánchez

Universität Stuttgart

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Pfaffenwaldring 7

70569 Stuttgart

T. Thiele

Regierungspräsidium Tübingen

Landesstelle für Straßentechnik Baden Württemberg

Heilbronner Str. 300-302

70469 Stuttgart

K.-P. Schulz

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Kernerplatz 9

70182 Stuttgart

M. Trees

Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg

Hauptstätter Str. 67

70178 Stuttgart

1. PROJEKTANTRAG UND PROJEKTZIELE	175
2. UMWELTRELEVANTE STRAßENINFORMATIONEN.....	175
2.1 LÄRMRELEVANTE STRAßENINFORMATIONEN.....	176
2.2 OBJEKTMODELLIERUNG VON LÄRMRELEVANTEN STRAßENINFORMATIONEN	177
3. PROZESSABLÄUFE DER BESTANDSERFASSUNG FÜR DIE TT-SIB®	177
3.1 IST-GESCHÄFTSKETTE	178
3.2 SOLL-GESCHÄFTSKETTE.....	180
4. MESSFAHRZEUGE UND MESSFAHRTEN	181
4.1 MESSFAHRZEUGE.....	182
4.2 OBJEKTMODELLIERUNG VON KINEMATISCH ERFASTEN STRAßENINFORMATIONEN	182
5. FAZIT UND AUSBLICK	183
6. LITERATUR.....	184

1. Projektantrag und Projektziele

Der Schwerpunkt der bislang bearbeiteten Teilprojekte ZSU I-V (siehe /1/, /2/, /3/) lag auf der Verknüpfung von Objekten aus dem Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) und Objekten aus der Straßenbauverwaltung (SBV), einhergehend mit einer Reduzierung von vorhandenen Medienbrüchen. Der aktuelle Stand der Forschung im Bereich der Harmonisierung von Fachobjekten im Straßenwesen hat gezeigt, dass zum jetzigen Zeitpunkt eine vollständige Automatisierung der Übertragung zwischen den unterschiedlichen Fachbereichen aufgrund verschiedener Modellierungsvorschriften nicht realisierbar ist. Jedoch wird eine Chance zur Verbesserung darin gesehen, weitere Teilprozesse in der Geschäftskette Straßenplanung – Vermessung – Bestandsdokumentation – Betrieb technisch und wirtschaftlich zu optimieren. Die Optimierung von Teilprozessen kann verhindern, dass sich die redundant vorhandenen Objektmodellierungen weiter voneinander abgrenzen, und kann als Grundlage harmonisierter OKSTRA[®]-Modellierungen dienen. Dazu muss weiterhin forciert werden, dass der OKSTRA[®] (Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen /4/) als zentrales Element der gesamten Prozesskette im Straßenwesen etabliert und die Modellierung der Straßenobjekte vereinheitlicht wird.

Im Teilprojekt ZSU VI wurde zunächst die Analyse der Verfahren zur Bestandserfassung für die Straßeninformationsbank, Teilbereich Straße (TT-SIB[®]) durchgeführt, um daraus Teilprozesse mit Optimierungspotential zu bestimmen und Möglichkeiten zu deren Verbesserung aufzuzeigen sowie zu bewerten. Insbesondere wurde geprüft, inwieweit die aktuellen Objektmodellierungen des OKSTRA[®] diese Teilprozesse abdecken. Der Schwerpunkt der Untersuchung lag auf der Erfassung der Straßeninformationen für die TT-SIB[®] und weiterführend für die zentrale Referenzdatenbank des UIS in Baden-Württemberg, deren Objektmodellierungen durch die Anweisungen Straßeninformationsbank (ASB) /5/ festgelegt sind. Dazu stehen drei Datenquellen zur Verfügung, die in ZSU VI detaillierter untersucht werden sollen: die klassische Bestandsvermessung vor Ort, die kinematische Bestandsvermessung und die Übernahme von Straßenobjekten aus CAD-Planungsunterlagen. Da die kinematische Erfassung dank der Entwicklungen der Messfahrzeuge in den letzten Jahren eine größere Rolle spielt, wurde diese Erfassungsart detaillierter untersucht. Ziel des Projekts war es, eine Optimierung in der Prozesskette Straßenplanung – Vermessung – Bestandsdokumentation – Betrieb zu schaffen, sodass z.B. Doppelerfassungen vermieden werden können.

2. Umweltrelevante Straßeninformationen

Im Rahmen des vorherigen Teilprojektes ZSU IV wurde eine Liste von umweltrelevanten Straßenobjekten aus der Planung erstellt, die in der TT-SIB[®] gespeichert werden und für die UIS relevant sind /2/. Seither werden teilweise neue Objekte für die TT-SIB[®] erfasst. Es hat sich aber herausgestellt, dass eine Übertragung dieser neuen Objekte in das UIS BW weniger relevant ist. Aus der Aktualisierung der Liste hat sich ergeben, dass für die Aufgabenerfüllung der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Informationen zu lärmrelevanten Straßeninformationen, die in der TT-SIB[®] und in der Straßeninformationsbank Bauwerke (SIB-BW) gespeichert sind, nützlich sind. Diese wurden dann detaillierter untersucht.

2.1 Lärmrelevante Straßeninformationen

Der Lärmschutz spielt im Verkehrswesen und im Umweltschutz eine immer wichtigere Rolle. Die LUBW führt regelmäßig Lärmuntersuchungen durch und muss zu diesem Zweck Vermessungen der Lärmschutzeinrichtungen vor Ort durchführen, weil in den verschiedenen Datenbanken nicht alle Informationen vorhanden sind, die für die Berechnungen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) benötigt werden. In der Straßenbauverwaltung werden zum Teil auch Informationen, die für den Lärmschutz relevant sind, in zwei Datenbanken gespeichert: in der Straßeninformationsbank, Teilbereich Straße (TT-SIB[®]) und der Straßeninformationsbank, Teilbereich Bauwerke (SIB-BW).

Untersuchungen, welche der für die Berechnungen nach den RLS-90 lärmrelevanten Straßeninformationen in der TT-SIB[®] und in der SIB-BW gespeichert sind, haben ergeben, dass alle Objekte, außer die Lage der Beugungskante von Lärmschutzeinrichtungen, in einer der beiden Datenbanken vorhanden sind (s. Tabelle 1).

Lärmrelevante Straßeninformationen		TT-SIB [®]	Erläuterung	SIB-BW
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr	vorhanden		nicht vorhanden
SV-Anteil	Schwerverkehrsanteil	vorhanden	aus den Verkehrsmengen zu ermitteln	nicht vorhanden
v _{zul}	zul. Geschwindigkeit	wird bisher nicht erfasst	könnte evtl. aus dem derzeit in Entwicklung befindlichen „Integrationsnetz Straße“ des IT-KO übernommen werden	nicht vorhanden
Straßenoberfläche		vorhanden	aus den Aufbaudaten zu ermitteln	nicht vorhanden
s	Längsneigung	vorhanden	aus den Aufrissdaten (Gradiente) zu ermitteln	nicht vorhanden
h _{LW}	Höhe der Lärmschutzeinrichtung	nicht vorhanden		vorhanden
Horizontaler Abstand zw. Bestandsachse und Lärmschutzeinrichtung		vorhanden	Abstand Bestandsachse	vorhanden
Beugungskanten (Breite der Lärmschutzeinrichtung)		nicht vorhanden		nicht vorhanden
Beschaffenheit der Lärmschutzeinrichtungsoberfläche		nicht vorhanden		vorhanden

Tabelle 1: In der TT-SIB[®] oder SIB-BW vorhandene lärmrelevante Straßeninformationen

Die Untersuchungen ergaben, dass bei der ASB-ING und infolgedessen bei der SIB-BW bisher nicht alle für den Lärmschutz relevanten Daten erfasst werden. Die Beugungskante bzw.

die Breite der oberen Kante von Lärmschutzeinrichtungen sollte als Pflichtobjekt aufgenommen werden, sodass diese Information für Aufgaben des Lärmschutzes genutzt werden kann. Weiterhin besteht das Problem, dass die Vollständigkeit der Informationen bezüglich der Lärmschutzeinrichtungen nicht gewährleistet ist, weil noch nicht alle Lärmschutzbauwerke als Eigentum des jeweiligen Baulastträgers identifiziert und daher noch nicht erfasst sind. Aus diesem Grund sollte eine detailliertere Untersuchung durchgeführt werden, um die fehlenden Informationen zu identifizieren und diese evtl. nach einer Priorisierung entsprechend der Verkehrsbelastung bzw. der für die Lärmbelastung maßgeblichen Strecken zu analysieren (beispielsweise ist eine 500 m lange Lärmschutzwand an einer Bundesstraße hinsichtlich der Lärmbelastung wichtiger als eine 20 m lange Lärmschutzwand an einer Kreisstraße). Erst danach ist es sinnvoll, eine mögliche Übertragung der Informationen in das UIS BW zu untersuchen.

2.2 Objektmodellierung von lärmrelevanten Straßeninformationen

Nachdem die lärmrelevanten Straßeninformationen festgestellt wurden, war der nächste Schritt, eine Analyse der Modellierung und Übertragungsmöglichkeiten dieser Objekte zu überprüfen. Für die Modellierung sowie Austausch der Objekte zwischen TT-SIB[®], SIB-BW und UIS empfiehlt sich, den OKSTRA[®] einzusetzen, da damit alle lärmrelevanten Objekte modellierbar sind.

3. Prozessabläufe der Bestandserfassung für die TT-SIB[®]

In Zeiten, in denen die verfügbaren Ressourcen der Straßenbauverwaltungen immer knapper werden, ist es umso wichtiger, diese Ressourcen wirtschaftlich einzusetzen. Da die erforderlichen Ausgaben für Betrieb und Erhaltung von Straßenverkehrsanlagen stärker als die dafür zur Verfügung stehende Mittel steigen, müssen die Straßenbauverwaltungen ihre Arbeitsprozesse nach Optimierungspotentialen untersuchen. Vorausgehende Untersuchungen wie /2/, /3/ und /6/ haben gezeigt, dass in der Prozesskette Planung – Bau – Betrieb zwischen dem Bau und dem Betrieb beim Informationsfluss noch am meisten Optimierungspotentiale vorhanden sind (bei anderen Schnittstellen wurden schon in der Vergangenheit Lösungen gefunden).

Als Grundlage für Entscheidungen über Verkehrsmaßnahmen und einen effizienten und effektiven Ressourceneinsatz sind ausreichende und aktuelle Straßeninformationen notwendig. Die benötigten Straßeninformationen müssen dafür fehlerfrei und aktuell bereit stehen. Die Straßenbauverwaltung in Baden-Württemberg nutzt hierfür derzeit im Wesentlichen drei Datenquellen: die Straßeninformationsbank TT-SIB[®], die Straßeninformationsbank Bauwerke SIB-BW und die Bestandspläne. Diese Datenquellen dienen in erster Linie der wirtschaftlichen Erledigung der täglichen Arbeit der Straßenbauverwaltung in der Planung, bei Bau, Betrieb und Verwaltung von Straßen. Zudem sind sie Grundlage für weitere Systeme zur Verkehrsinformation der Öffentlichkeit – wie z.B. dem Baustelleninformationssystem. Aus diesem Grund wurde jetzt der Informationsfluss zwischen Bau und TT-SIB[®] detaillierter auf mögliche Optimierungen hin untersucht. In der Abbildung 1 ist dieser Datenfluss zwischen

den verschiedenen Prozessen im Lebenszyklus einer Straße in vereinfachter Form dargestellt.

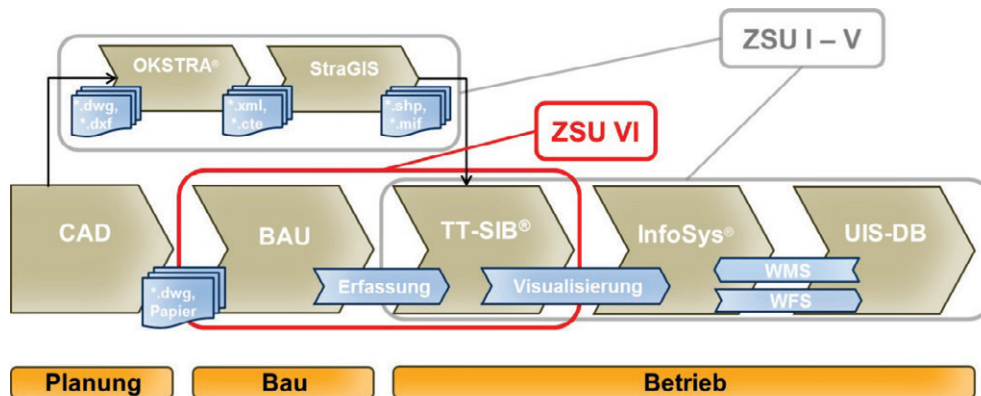


Abbildung 1: Informationsfluss bzw. Prozessablauf Planung – Bau – Betrieb mit Markierung in einzelnen Projekten untersuchter Bereiche

Für die Erfassung von Straßenobjekten stehen mehrere Verfahren zur Verfügung: die klassische Vermessung vor Ort, die kinematische Erfassung (mittels Fahrzeugen oder Befliegungen) und die Übernahme von Straßenobjekten aus CAD-Planungsunterlagen. Die Wahl der Methode ist von den zu erfassenden Objekten, der verfügbaren Zeit und der Nutzung der Bestandsinformationen abhängig. Jede Erfassungsmethode hat spezifische Vor- und Nachteile (siehe Tabelle 2). Welches Erfassungsverfahren besser geeignet ist, hängt davon ab, welche Objekte tatsächlich erfasst werden sollen und von der erwünschten Genauigkeit, da die Kosten der Verfahren sehr unterschiedlich sind.

	Vermessung vor Ort	kinematische Erfassung	CAD-Planungsunterlagen
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung fast aller Objekte - geringe Nachbearbeitung - sehr hohe Genauigkeit möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - im fließenden Verkehr - wenig Personal - Erfassung wenig zeitintensiv 	<ul style="list-style-type: none"> - fast alle Objekte vorhanden - einfache Übertragung mit OKSTRA®
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - teuer und zeitintensiv - Verkehrssicherung für Vermessungsarbeiten im fließenden Verkehr notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> - viele Objekte nicht erfassbar - Nacharbeit notwendig - Auswertungssoftware - hohe Anschaffungskosten (Messgeräte) 	<ul style="list-style-type: none"> - Genauigkeit ohne Weiteres nicht gewährleistet - digitale Pläne nicht immer verfügbar - Referenzierung auf Bestandsachse fehlt in den meisten Plänen

Tabelle 2: Vor- und Nachteile der verschiedenen Erfassungsverfahren für die TT-SIB®

3.1 Ist-Geschäftskette

Ausgehend vom Forschungsprojekt der BAST FE 04.222/2008/ARB /6/ sowie Besprechungen mit Ingenieurbüros und Mitarbeitern der Straßenbauverwaltung wurde der Datenfluss bzw. der derzeitige generelle Prozessablauf dargestellt (siehe Abbildung 2). Dabei sind auch die Medienbrüche gekennzeichnet. Ziel ist es, dass die Bestandsdokumentation aus den Ausführungsplänen und aus der Erfassung direkt nach der Freigabe erfolgt. In einem späte-

ren Schritt sollten die Fachobjekte in die ASB-Struktur (Anweisung Straßeninformationsbank) umgesetzt werden und anschließend in die TT-SIB[®] übernommen werden. Bei diesem Ablauf konnten die folgenden Medienbrüche und Probleme ermittelt werden:

- Die Bestandspläne enthalten im Lageplan nicht die tatsächliche Länge einer Straße. Für den Betrieb bzw. die TT-SIB[®] wird aber die tatsächliche abgerollte Länge benötigt, sodass bisher eine Vermessung nach der Stationierung notwendig erscheint. Mit den Informationen des Höhenplans bzw. Längsschnittes sollte allerdings eine ausreichend genaue Ermittlung der tatsächlichen Länge rechnerisch möglich sein.
- Die Bestandsdokumentation erfolgt in der Realität nicht direkt nach der Freigabe einer Straße, sondern oft erst Monate später. Bei kleineren Maßnahmen ist auch üblich, dass keine ausreichende Bestandsdokumentation geführt wird. Die aktuellen Fachobjekte in der TT-SIB[®] werden aber nach der Freigabe direkt benötigt (z.B. für die Schwertransport-Routenberechnungen). Aus diesem Grund muss ein weiteres Ingenieurbüro für die Erfassung der Daten für die TT-SIB[®] beauftragt werden.
- Kleine Abweichungen zu den Ausführungsplänen, die bei der Bauausführung auftreten, werden nur intern für die Abrechnungen bei den Auftragnehmern dokumentiert und oft nicht weitergeleitet. Für spätere Nutzer im Straßenzklus bleiben diese Abweichungen unbekannt (das ist einer der Gründe, warum nach Freigabe die Straße komplett neu erfasst wird und die Daten nicht aus den Plänen übertragen werden).
- Die Bestandspläne werden nach RAS-Verm hergestellt, es erfolgt aber keine Umsetzung auf das Knoten-Kanten-Modell. Ohne die technische Umsetzung können die Fachobjekte nicht automatisiert in die TT-SIB[®] übertragen werden.

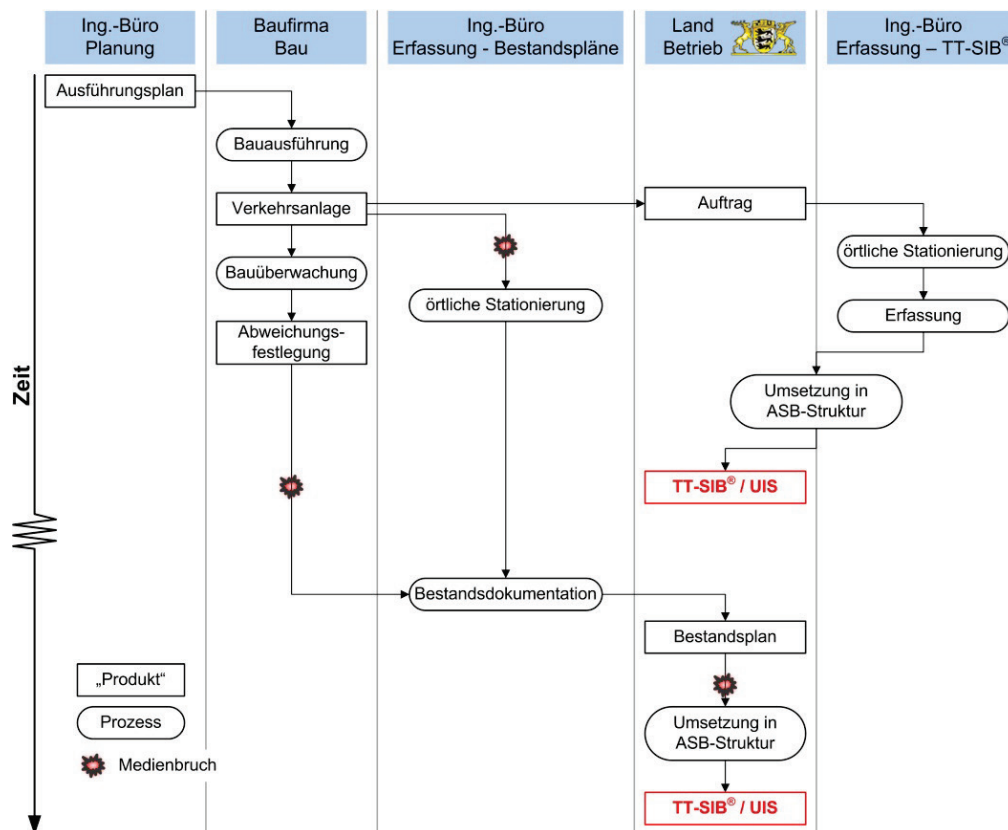


Abbildung 2: Ist-Datenfluss zwischen Bau und TT-SIB[®] (Betrieb)

Aufgrund dieser Probleme und Medienbrüche wird bisher für die Bestandsdatenerfassung in der TT-SIB® eine komplette neue Erfassung der betreffenden Straßenobjekte nach der Freigabe und Stationierung durchgeführt. Nur so lassen sich bisher die Fachobjekte in die TT-SIB® übertragen.

3.2 Soll-Geschäftskette

Bei der Analyse der bestehenden Abläufe wurden zwei große Medienbrüche bzw. Unterbrechungen im Datenfluss festgestellt: Einerseits bestehen erhebliche Mängel bei der Weitergabe von Informationen von den Baufirmen zum Betreiber der Straße. Die Anfertigung von Bestandsunterlagen ist regelmäßig als „geschuldete Leistung“ Bestandteil der Ausschreibung und demzufolge der Vertragsunterlagen. Die Anfertigung von Bestandsunterlagen hat den vor Ort gebauten Stand abzubilden. Die Leistung ist durch den Auftragnehmer zu erbringen und danach vergütet. Bei kleinen Baumaßnahmen verzichten die Auftragnehmer auf diese Leistung und entsprechende Vergütung. Andererseits wird die Vermessung für die Bestandspläne nicht ASB-konform durchgeführt – die Vermessung für die Erstellung der Bestandspläne (in Papierform) muss nicht ASB-konform sein. Wie auch schon in den anderen o.g. Forschungsprojekten beschrieben ist, müsste als erster Schritt einer Optimierung bei der Planung eine Entwurfsachse als ASB-Bestandsachse erstellt werden, damit die Fachinformationen aus den CAD-Planungsunterlagen an dieser ASB-Bestandsachse referenziert werden können.

Eine erhebliche Vereinfachung und Kosteneinsparung könnte erzielt werden, wenn eine einheitliche Bestandserfassung – nach RAS-Verm, RiAnBu und ASB-Bestand – kurz vor der Verkehrsfreigabe der Straße und mit der Stationierung durchgeführt würde. Bei dieser Erfassung müssten alle Fachobjekte, die für die TT-SIB® und die Bestandspläne notwendig sind, vermessen werden. Diese müssten mit den jeweils höchsten Anforderungen (z.B. an die Genauigkeit), die für einen der beiden Aufgabenbereiche (Planung und Betrieb) verlangt wird, erfasst werden. Somit wäre eine zweite Erfassung überflüssig. Da viele Fachobjekte unterirdisch verlaufen (z.B. Entwässerungseinrichtungen), sollen diese Objekte auch während der Bauausführung der Straße dokumentiert werden.

Die Bestandsdokumentation während der Bauphase könnte entfallen, wenn die Baufirmen alle Änderungen und Abweichungen gegenüber den Ausführungsplänen digital dokumentieren (die ASB-Bestandsachse darf dabei nicht vergessen werden) und diese nach der Freigabe an die Straßenbauverwaltungen liefern würden. Am besten wäre die Erstellung eines IST-Ausführungsplans, ein digitaler Plan, in dem alle Änderungen und Abweichungen korrekt eingezeichnet würden. Eine umsetzbare Anforderung an die Baufirmen wäre, dass sie in den Ausführungsplänen einfach die Änderungen und Abweichungen in Form von Kommentaren oder Ähnlichem digital markieren. So könnte die Straßenbauverwaltung nach der Fertigstellung der Baumaßnahme einfach anhand der Ausführungspläne festlegen, welche Fachobjekte direkt aus den digitalen Ausführungsplänen in die TT-SIB® übernommen werden können und welche Fachobjekte ggf. eine gesonderte Vermessung erfordern. Auf diese Weise müsste nicht die ganze Straße neu vermessen werden, sondern nur die Fachobjekte, bei denen Abweichungen gegenüber den Ausführungsplänen erfolgt sind.

Diese Anforderung müsste Bestandteil des Bau- oder Ingenieurvertrags sein. Dadurch würden ggf. Kontrollkosten entstehen, da überprüft werden müsste, ob die Baufirmen tatsächlich alle wesentlichen Abweichungen fehlerfrei dokumentieren (Kontrolle sowohl von der Seite

der Baufirmen als auch von der Seite der Auftraggeber). Auf diese Weise können dann viele Fachobjekte, die nachträglich schwer zu erfassen sind, mittels OKSTRA® in die TT-SIB® und in die Bestandspläne übertragen werden. Ausgehend von der erfolgreichen Umsetzung dieser Maßnahmen entsteht ein Datenfluss bzw. ein Soll-Geschäftsprozess, der in der Abbildung 3 dargestellt ist.

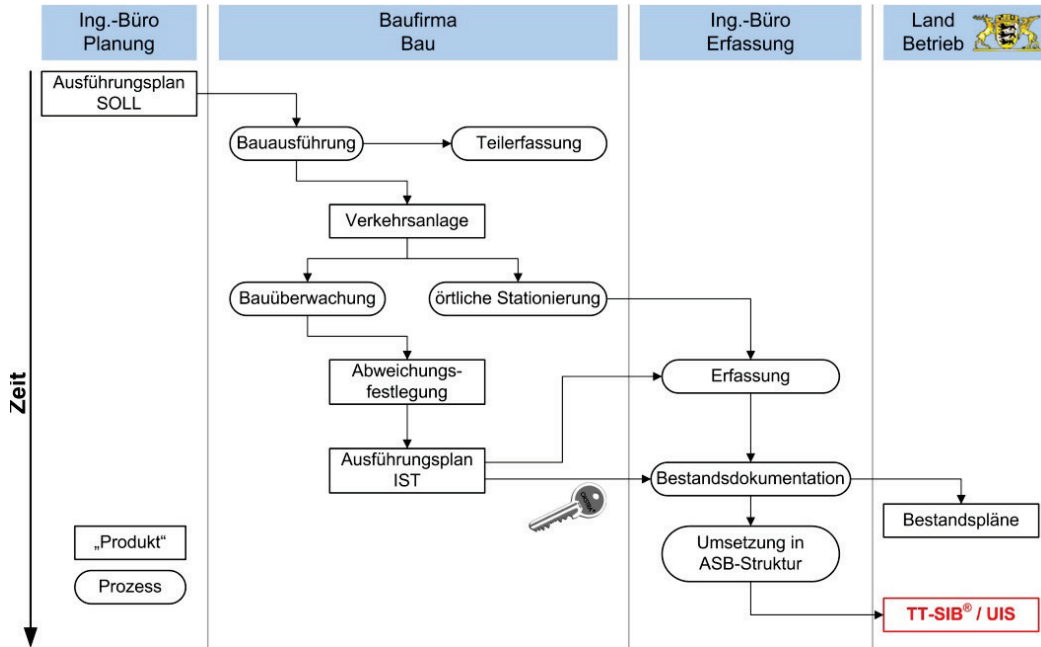


Abbildung 3: Optimierter Datenfluss zwischen Bau und TT-SIB® (Betrieb)

Weitere Optimierungspotentiale sind hinsichtlich der Stationierung der Straße vorhanden. Von den Vermessungsunternehmen wird bemängelt, dass die Stationierung einer Baumaßnahme nicht immer direkt vor der Verkehrsfreigabe durchgeführt wird. Ohne die richtige Stationierung können die Unternehmen keine Vermessung durchführen. Aus diesem Grund könnte das Unternehmen, das kurz vor der Verkehrsfreigabe für die Markierungsarbeiten oder das Aufstellen der Verkehrszeichen beauftragt wird, gleichzeitig die Vermessung und Stationierung durchführen.

Nach der Optimierung des Datenflusses würde die Aktualität der Daten, die nach dem Bau geändert wurden (Straßenoberbau, Durchlässe etc.), gewährleistet sein. Um die Fachobjekte im Straßenraum (Verkehrszeichen, Böschungflächen etc.) aktuell zu halten, müssen regelmäßig Vermessungen durchgeführt werden oder die Objekte auf andere Weise – z.B. durch Befahrungen oder Luftbildauswertungen – bei Bedarf aktualisiert werden. Beim optimierten Ablauf findet keine doppelte Erfassung statt (ein zweites Ingenieurbüro muss nicht beauftragt werden), sodass Kosten gespart werden. Es findet jedoch keine Halbierung der Kosten statt, weil Detaillierungsgrad und Objektmenge bei der einheitlichen Erfassung höher sind.

4. Messfahrzeuge und Messfahrten

In den letzten Jahren sind im Bereich der kinematischen Bestands- und Zustandserfassung von Straßenverkehrsanlagen mehrere Messfahrzeuge vorgestellt worden. Mithilfe dieser Messfahrzeuge soll zukünftig ein großer Teil der Bestandserfassung durchgeführt werden, da die Technik Vorteile zu der Bestandsvermessung vor Ort hat. Unter anderem wird die

Erfassung des gesamten Straßenraums mit einer relativ geringen Behinderung des fließenden Verkehrs durchgeführt. Das erspart Kosten für notwendige Eingriffe in den Verkehr durch die Verkehrssicherung und Personalkosten. Da die Vermesser nicht mehr direkt auf der Straße neben dem fließenden Verkehr arbeiten müssen, erhöht sich zudem die Sicherheit des Einsatzpersonals. Außerdem wurde ein detaillierter Vergleich einiger Messfahrzeuge und Messsysteme, die im deutschsprachigen Raum im Einsatz sind, durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass die verschiedenen Fahrzeuge verschiedene Schwerpunkte besitzen. Daher ist, je nach gewünschten Objektdaten, das eine oder andere Fahrzeug besser geeignet.

Zusätzlich zu den Untersuchungen von Messfahrzeugen wurden eigene Messfahrten mit dem ISV-Messfahrzeug durchgeführt. Dafür wurden in der Umgebung von Stuttgart verschiedene Straßenabschnitte, aus denen auch TT-SIB[®]-Daten und Ausführungspläne für spätere Untersuchungen vorhanden waren, befahren. Die Befahrungen haben aber gezeigt, dass die ISV-Auswertungssoftware die geforderte Genauigkeit noch nicht erreicht. In dem Zusammenhang wurde auch festgestellt, dass die notwendige Nachbearbeitung der erfassten Daten einen hohen Zeitaufwand verursacht. In einem weiteren Schritt wurde die Datenqualität der gemessenen Daten geprüft, indem diese mit TT-SIB[®]-Daten verglichen wurden. Zusätzlich wurden die Übertragungsmöglichkeiten der Messdaten in die TT-SIB[®] untersucht.

4.1 Messfahrzeuge

Ein detaillierter Vergleich der zurzeit benutzten Messfahrzeuge für die Erfassung von Straßeninformationen hat gezeigt, dass alle vorhandenen Systeme ähnliche Eigenschaften (Technologien) besitzen. Große Unterschiede weist die Auswertungssoftware der einzelnen Unternehmen auf, da die Auswertung nur teilautomatisiert und mit nachträglicher manueller Überarbeitung stattfindet.

Der größte Vorteil beim Einsatz von Messfahrzeugen ist, dass schnelle Erfassungsfahrten im laufenden Verkehr möglich sind. Der Einsatz von stereoskopischen Kameras sowie Laserscannern ermöglicht eine genaue Erfassung von vielen Straßeninformationen innerhalb des Straßenraums. Nachteil ist, dass unterirdische Objekte damit nicht erfasst werden können. Aus diesen Gründen muss vor dem Einsatz von Messfahrzeugen geprüft werden, welche Objekte tatsächlich erfasst werden und mit welcher Genauigkeit, weil bei steigenden Anforderungen die Kosten exponentiell ansteigen.

4.2 Objektmodellierung von kinematisch erfassten Straßeninformationen

Die Objektmodellierung von kinematisch erfassten Straßeninformationen für die TT-SIB[®] stellt mittlerweile kein Problem mehr dar. Für die Übertragung der Objekte bietet sich der OKSTRA[®] an, der für den Austausch von Straßeninformationen erstellt wurde. Einzige Bedingung ist, dass die Auswertungssoftware eine Exportschnittstelle in das OKSTRA[®]-Format besitzt. Allerdings wird zurzeit nicht das OKSTRA[®]-Format für den Austausch genutzt, sondern die von den Straßeninformationsbanken entwickelten Schnittstellen (bei der TT-SIB[®] die ESS-Schnittstelle).

5. Fazit und Ausblick

Die Untersuchungen im Projekt ZSU VI lassen sich in verschiedene unabhängige Punkte untergliedern: umweltrelevante Straßeninformationen, Prozessabläufe der Bestandserfassung, kinematische Erfassung und Modellierung.

Die Untersuchungen zu den umweltrelevanten Straßeninformationen, vor allem bezüglich der lärmrelevanten Informationen, haben gezeigt, dass zurzeit in den Straßeninformationsbanken TT-SIB[®] und SIB-BW in Baden-Württemberg nicht alle Informationen eingepflegt sind, die für die Lärmberechnungen notwendig sind. Eine Übertragung der vorhandenen Informationen in das UIS BW ist technisch machbar. Trotzdem bleibt eine Vor-Ort-Begehung erforderlich, um fehlende Angaben zu erfassen. Bei den Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Vollständigkeit der Informationen bezüglich der Lärmschutzeinrichtungen nicht gewährleistet ist. Somit ist es empfehlenswert, eine detailliertere Analyse durchführen, um die fehlenden Informationen zu identifizieren und diese ggf. nach einer Priorisierung vollständig erfassen zu können.

Bei der Analyse der Prozessabläufe im Rahmen der Bestandserfassung wurden erhebliche Optimierungspotentiale festgestellt. Eine wesentliche Vereinfachung und Kosteneinsparung könnte erzielt werden, wenn eine einheitliche Bestandserfassung – nach RAS-Verm, RiAnBu und ASB-Bestand – kurz vor der Verkehrsfreigabe der Straße und gemeinsam mit der Stationierung durchgeführt würde. Bei dieser Erfassung müssten alle Fachobjekte, die für die TT-SIB[®] und die Bestandspläne notwendig sind, in einer Vermessung erfasst werden. Die Bestandsdokumentation während der Bauphase könnte zumindest teilweise entfallen, wenn die Baufirmen alle Änderungen und Abweichungen gegenüber den Ausführungsplänen digital dokumentieren (diese wären bereits auf die ASB-Bestandsachse zu referenzieren) und diese nach der Freigabe an die Straßenbauverwaltungen liefern würden. Damit diese Anforderungen eingehalten werden, müssten sie Bestandteil des Bau- oder Ingenieurvertrags sein. Auf dieser Weise könnten dann viele Fachobjekte, die nachträglich schwer zu erfassen sind, mittels OKSTRA[®] in die TT-SIB[®] und für die Bestandspläne übertragen werden.

Einer der Schwerpunkte der Arbeit war die Untersuchung von kinematischen Erfassungsmethoden. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass diese Methoden derzeit die klassische Erfassung nur teilweise ersetzen können, da nicht alle Straßenobjekte damit erfasst werden können. Die kinematische Erfassung bietet aber einige Vorteile, wie die Möglichkeit, unter fließendem Verkehr Straßendaten zu erfassen. Mit keiner der untersuchten Methoden können alle wichtigen Straßeninformationen erfasst werden. Aus diesem Grund ist eine Kombination der Methoden aus wirtschaftlichen und technischen Gründen zu bevorzugen. Im Rahmen dieser Arbeit werden Hinweise darauf gegeben, welche Straßenobjekte mit der jeweils günstigsten Methode erfasst werden können. Es wird empfohlen, eine Kombination der Erfassungsmethoden entsprechend den zu erfassenden Objekten einzusetzen. Diese Kombination kann zu einer schnelleren Erfassung und somit aktuelleren Einträgen in der Straßeninformationsbank TT-SIB[®] führen.

Die Untersuchungen ergeben, dass bezüglich der lärmrelevanten und kinematisch erfassbaren Straßenobjekte keine OKSTRA[®]-Änderungsvorschläge notwendig sind. Es wurde jedoch festgestellt, dass bei der ASB-ING und infolgedessen bei der SIB-BW bezüglich lärmrelevanter Straßenobjekte Verbesserungsbedarf vorhanden ist. Die Beugungskante bzw. die Breite der oberen Kante von Lärmschutzeinrichtungen sollte als Pflichtobjekt aufgenommen werden, sodass diese Information für Lärmschutzberechnungen genutzt werden kann.

Die als Ergebnis dieser Arbeit vorgeschlagene Optimierung des Datenflusses zwischen den verschiedenen Prozessabläufen ist schwer zu etablieren, da viele verschiedene Akteure beteiligt sind, die teilweise nach tradierten Arbeitsweisen vorgehen. Es dürfte schwer sein, diese zum Teil langjährig geübten Vorgehensweisen zu ändern. Bei der kinematischen Erfassung besteht noch ein sehr großes Verbesserungspotential. Die kinematische Erfassung könnte in den nächsten Jahren die anderen Erfassungsmethoden teilweise ersetzen. Die Weiterentwicklung hängt von der Entwicklung bei den verschiedenen Technologien ab. Zurzeit kommen für die Erfassung vermehrt die 360°-Laserscanner (Punktwolken) zum Einsatz. Hier wird gerade an der Verbesserung der Auswertungssoftware für die teilautomatisierte Erkennung von Straßenobjekten gearbeitet. Somit sollte die Entwicklung dieser Technologie in den nächsten Jahren weiterverfolgt werden.

In den vergangenen Jahren wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens „Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen (ZSU)“ mehrere Verfahren bzw. spezielle Software für die Zusammenführung und Bereitstellung von Straßen- und Umweltinformationen entwickelt. Aufgrund der uneinheitlichen Modellierung von Entwurfs- und Bestandsobjekten im OKSTRA[®] kann bisher eine komplett automatisierte Übertragung nicht erfolgen. Die entwickelten Verfahren stellen teilautomatisierte Lösungen dar, die für die Übertragung hilfreich sind, aber noch manuelle Nacharbeit benötigen. Weitere Fortschritte bei der Automatisierung der Informationsübertragung setzen die Vereinheitlichung der Standards voraus – insbesondere der OKSTRA[®]-Schemata Planung und Bestand. Eine Fortführung des Forschungsvorhabens ZSU kann daher zurzeit keine deutlichen Verbesserungen mehr bewirken. Das Forschungsvorhaben ZSU ist damit abgeschlossen.

6. Literatur

- /1/ Ressel, W., Lämmle, A. (2006): Projekt Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen – Phase II, ZSU II, wissenschaftliche Berichte des Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Stuttgart.
- /2/ Ressel, W., Weise, M. (2008): Anwendung des objektorientierten Modellkatalogs und Verfahren für die Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen in der Praxis – Phase III, ZSU III, wissenschaftliche Berichte des Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Stuttgart.
- /3/ Ressel, W., Weise, M. (2009): Anwendung des objektorientierten Modellkatalogs und Verfahren für die Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen in der Praxis – Phase IV, ZSU IV, wissenschaftliche Berichte des Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Stuttgart.
- /4/ BAST, interactive instruments GmbH (2011): Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen, OKSTRA[®]. <http://www.okstra.de>. Stand: 19.01.2011.
- /5/ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008): ASB-ING – Anweisung Straßeninformationsbank, Teilsystem Bauwerksdaten, Berlin.
- /6/ BAST (2011): Forschungsprogramm Straßenwesen, FE 04.222/2008/ARB, Verfahren zur Harmonisierung gleichartiger Objekte in den Bereichen Planung/Entwurf und Bestandsdokumentation – Untersuchung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Informationsflusses in der Prozesskette Entwurfsplanung bis zur Bestandsdokumentation nach ASB-Netz und -Bestand, ARGE LEHMANN + PARTNER – INVER – Heller Ingenieurgesellschaft, (unveröffentlicht).

Ausblick INOVUM I

Geplante F+E-Aktivitäten in der Phase I von INOVUM

*K. Weissenbach; K. Zetzmann
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart*

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

*R. Weidemann
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Angewandte Informatik
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen*

1. VORBEMERKUNG.....	187
2. FORTFÜHRUNG BEREITS BISHER BEHANDELTER THEMEN	187
3. KÜNFTIG NICHT MEHR BEHANDELTE THEMEN	188
4. NEUE THEMEN	189

1. Vorbemerkung

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg beabsichtigen, gemeinsam mit den seitherigen Partnern aus Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. Aufstellung im Kapitel „F+E-Vorhaben MAF-UIS“ der vorliegenden Publikation), das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben unter der neuen Bezeichnung „**Innovative Umweltinformationssysteme**“, abgekürzt **INOVUM**, fortzusetzen.

Untenstehend ist überblickshaft dargestellt, welche Themen die Arbeiten der Projektphase I des Vorhabens INOVUM (Laufzeit: 01.07.2014 bis 30.06.2016) vorrangig bestimmen werden. Naturgemäß sind diese innerhalb des UIS BW oft stark verzahnt, sodass vielfache wechselseitige Synergien zu erwarten sind. Neben bereits in vorangehenden Projektphasen behandelten Schwerpunkten werden auch neue hinzukommen. Abgeschlossene bzw. vom Forschungsstadium in das Stadium der regulären Produktentwicklung übergegangene Themen werden hingegen von der Agenda des KA F+E luK/UIS genommen, selbstverständlich ohne dadurch ihre Relevanz für das UIS BW infrage zu stellen.

Die nachfolgende Themenaufstellung besitzt keinen abschließenden Charakter, so ist es durchaus vorstellbar, dass sich im Projektverlauf bei herausgenommenen Vorhaben Aspekte mit Forschungs- bzw. Entwicklungspotentialen ergeben können, die eine Behandlung im Rahmen der Entwicklungs- und Forschungsk Kooperation erneut sinnvoll machen. Auch weitere neue Themen können sich aus technisch-organisatorischen Gründen zukünftig ergeben. Beispielhaft sei auf den Bereich „Big Data“ mit vielen offenen Fragestellungen, die den Umgang mit großen Datenmengen betreffen, hingewiesen.

Ferner hat die Landesverwaltung am 29.07.2014 eine „Landesstrategie Green IT 2020 in der öffentlichen Verwaltung Baden-Württemberg“ verabschiedet. Dort formulierte Ziele und Maßnahmen im Hinblick auf ressourcenschonende IT-Strukturen und daraus folgende Konsequenzen für das UIS BW werden bei Weiterentwicklungen bzw. bei neuen Projekten berücksichtigt werden.

Außerdem enthalten die im Rahmen des Vorhabens MAF-UIS erstellten Studien „Konzeption Web UIS 3.0“ (2013) und „UIS Mobil“ (2012) noch bisher nicht ausgeschöpfte Potentiale für die weitere Entwicklung der Landesumweltportale und von mobilen Anwendungen, die mit INOVUM realisiert werden sollen.

2. Fortführung bereits bisher behandelter Themen

Im Rahmen von INOVUM I weiter behandelt werden voraussichtlich:

- **LUPO**: Die Landesumweltportale haben auch wegen ihres länderübergreifenden Erfolgs eine hohe Priorität für UM, LUBW und eine Reihe beteiligter Länder. Umstellung auf neue (Portal-)Technik, Erprobung und Ausbau von Clouddiensten stehen im Vordergrund.
- **LUPO mobil**: Das länderübergreifende Projekt ist mit der App „Meine Umwelt“ bereits im Regelbetrieb. Die technischen Grundlagen werden jedoch zügig weiterent-

wickelt und aufzubereitende Inhalte ausgebaut, Clouddienste werden erprobt. Die Evaluierung des Erreichten wird angestrebt.

- **Portalplattform Liferay:** Eng mit LUPO und Cloud-Thematik verzahnt, auch für weitere Ressorts von hohem Interesse. Nach der laufenden Erprobungsphase soll auf einen gemeinsamen Liferay-Entwicklungsbaukasten fokussiert werden, der durch unterschiedlichste Anwendungsfelder immer wieder neue Komponenten zur Wiederverwendung erhalten soll.
- **Cloud-Dienste:** Grundsätzliche Relevanz für das UIS BW u.a. wegen den Möglichkeiten effizienter, ausfallsicherer und serviceorientierter Informationsversorgung.
- **BodenseeOnline:** Praktische Erprobung von Clouddiensten u.a. für hochperformante Schadstoffausbreitungsrechnungen.
- **Themenpark:** Neben inhaltlichem Ausbau auch geeignete Grundlage für Migrationsuntersuchungen von Webanwendungen bzw. inhaltlichen Bausteinen auf neue Plattform; Kommunikationsherstellung zur App „Meine Umwelt“.
- **WIBAS 5.0:** In WIBAS, das zahlreiche Fachverfahren der Gewerbeaufsicht sowie Wasserwirtschaft/Bodenschutz bündelt, stehen umfangreiche Maßnahmen an, etwa die Migration auf eine einheitliche Entwicklungsplattform und Umbau der Systemarchitektur. Dementsprechend wird auch eine Neufassung der Konzeption WIBAS angegangen, in die Erkenntnisse aus der Entwicklungs- und Forschungskooperation einfließen werden.
- **GWDB:** Die Fachanwendung Grundwasser ist eine Ausprägung von WaterFrame (s.u.) und eng mit WIBAS 5.0 verbunden. Sie bleibt als Bund-Länder-Projekt, in dem auch weiterhin Neues getestet werden soll, als eigenständiges Thema erhalten.
- **Cadenza mobile:** Die Entwicklung, die GIS-Funktionen zur mobilen Datenrecherche und -erfassung bereitstellt, wird nach ersten erfolgreichen Praxistests weiter vorangetrieben.
- **GSBL 2020:** Im Zuge der Modernisierung des Gemeinsamen Stoffdatenpools des Bundes und der Länder sind nach Abschluss der Anforderungsanalysen umfangreiche Neuentwicklungen zu erwarten.
- **RK UIS:** Während der Phase INOVUM I wird eine Neufassung der UIS-Rahmenkonzeption erfolgen, die zwar organisatorisch außerhalb des KA F+E angesiedelt ist, über die dort aber nach Bedarf berichtet wird, und die ihrerseits auch auf Ergebnissen der Entwicklungs- und Forschungskooperation fußen wird.
- **Energieatlas:** Das bislang als „Potenzialatlas erneuerbare Energien“ geführte Auskunftssystem wird neben inhaltlichem Ausbau voraussichtlich auch technische Änderungen erfahren (Plattform).

3. Künftig nicht mehr behandelte Themen

Im Rahmen von INOVUM I voraussichtlich nicht mehr behandelt werden:

- **WaterFrame:** Wird als reguläre Produktlinie für Gewässerinformationssysteme an verschiedenen Stellen in mehreren Ländern erfolgreich eingesetzt. Kein Forschungscharakter (bis auf GWDB, s.o.).
- **Cadenza Web:** Wird als reguläres Produkt an verschiedenen Stellen in mehreren Ländern erfolgreich eingesetzt. Kein Forschungscharakter.

- **Web-UIS 3.0:** Die Ergebnisse der 2013 durchgeführten Untersuchung liegen in Form einer Studie vor.
- **ZSU VI:** Das mehrjährig verfolgte Vorhaben zum Thema Zusammenführung von Straßen- und Umweltinformationen wurde während der Projektphase MAF-UIS II abgeschlossen.
- **UIS BW – GDI BW – INSPIRE-RL:** Die Vernetzung mit Geodateninfrastrukturen und der hierfür grundlegenden EU-Richtlinie INSPIRE ist strategisch relevant (ins besonders Geodienste), wird aber über vorhandene Arbeitsgremien (RIPS, GDI) hinreichend abgedeckt.

4. Neue Themen

Zu Beginn der Phase I von INOVUM zeichnen sich die folgenden neuen Themen ab:

- **Konzept für eine systemübergreifende serviceorientierte UIS-Architektur:** Konsolidierung der UIS-Datendienste sowie Identifikation, technisch-inhaltliche Beschreibung und servicebasierte Bereitstellung weiterer Verknüpfungsmöglichkeiten; Aufbau aggregierter Portal- und Suchergebnisseiten.
- **SensorWeb:** Evaluation sowie Erprobung diensteorientierter Sensordatenverarbeitung und -visualisierung von Umweltdaten.

Schlussbemerkung

Die Herausgeber der Dokumentation über die Phase II (2012-2014) des F+E-Vorhabens „MAF-UIS – Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme“ bedanken sich herzlich bei allen Partnern mit ihren Teams für das große Engagement und die fachlich und persönlich vorzügliche Zusammenarbeit. Mit der Phase II wurde das F+E Vorhaben „MAF-UIS – Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme“ abgeschlossen. Die im Ausblick in diesem Bericht genannten Punkte stellen einen ersten Überblick des Nachfolgevorhabens „Innovative Umweltinformationssysteme“, abgekürzt INOVUM, dar. Die geplanten Aktivitäten bieten eine Reihe von Ansätzen, um unter Nutzung von Synergien die erfolgreiche Weiterentwicklung von Umweltinformationssystemen in einer übergreifenden, kooperativen und partnerschaftlichen Zusammenarbeit weiter voranzubringen. Wir sind sicher, dass wir nach Abschluss der auf 2 Jahre (2014-2016) angelegten Phase I wiederum neue, anwenderorientierte Entwicklungen präsentieren können, die im „Schmelztiegel“ der unterschiedlichen Kompetenzen und Anforderungen zum gegenseitigen Nutzen entstehen werden.

Besonders danken möchten wir den Autoren für ihre Beiträge und Herrn Dr. Barnikel (DZBW), der uns bei der Erstellung des Abschlussberichts und beim Lektorat tatkräftig unterstützt hat.

Dienststellen, wissenschaftliche Einrichtungen und Firmen, die vergleichbare fachliche und informationstechnische Ziele anstreben, sind bei der vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und dem Institut für Angewandte Informatik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) gemeinsam geführten Kooperation stets willkommen.

K. Weissenbach, W. Schillinger, R. Weidemann



UIS BW

Umweltinformationssystem Baden-Württemberg

Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) wurde seit seiner ersten konzeptionellen Beschreibung im Jahr 1984 bedarfsorientiert auf- und kontinuierlich ausgebaut. Konsequenterweise wurde die Anpassung an die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie vorgenommen, um die von fachlicher, gesetzlicher, gesellschaftlicher und politischer Seite an das UIS BW herangetragenen Anforderungen erfüllen zu können.

Von Anfang an wurde auf eine breite Kooperation mit Partnern aus Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft gesetzt. Nur gemeinsam lässt sich die komplexe Aufgabe der Weiterentwicklung eines leistungsfähigen, vernetzten Informationssystems auf wirtschaftliche Weise bewältigen. Dabei sind – neben der Umsetzung von Dienstleistungs-Architekturen – verstärkt die Anforderungen seitens der E-Government-Initiativen und Geodateninfrastrukturen des Landes, des kommunalen Bereichs, des Bundes und der Europäischen Union zu berücksichtigen. Das F+E-Vorhaben MAF-UIS leistet einen bedeutenden Beitrag zur Fortentwicklung des UIS BW und der Systeme der Partner.



Dipl.-Verwaltungsw. (FH)
Kurt Weissenbach



MSc Umweltmon.
Wolfgang Schillinger



Dipl.-Phys.
Rainer Weidemann



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



ISSN 1869-9669

ISBN 978-3-7315-0218-0

ISBN 978-3-7315-0218-0



9 783731 502180 >