

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 besprochen. 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 partners like igkb, LGRB, and KIT LU:W. The navigation bar 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 discusses the use of Near-Infrared (NIR) technology for sorting. 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'. On the right side, 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.

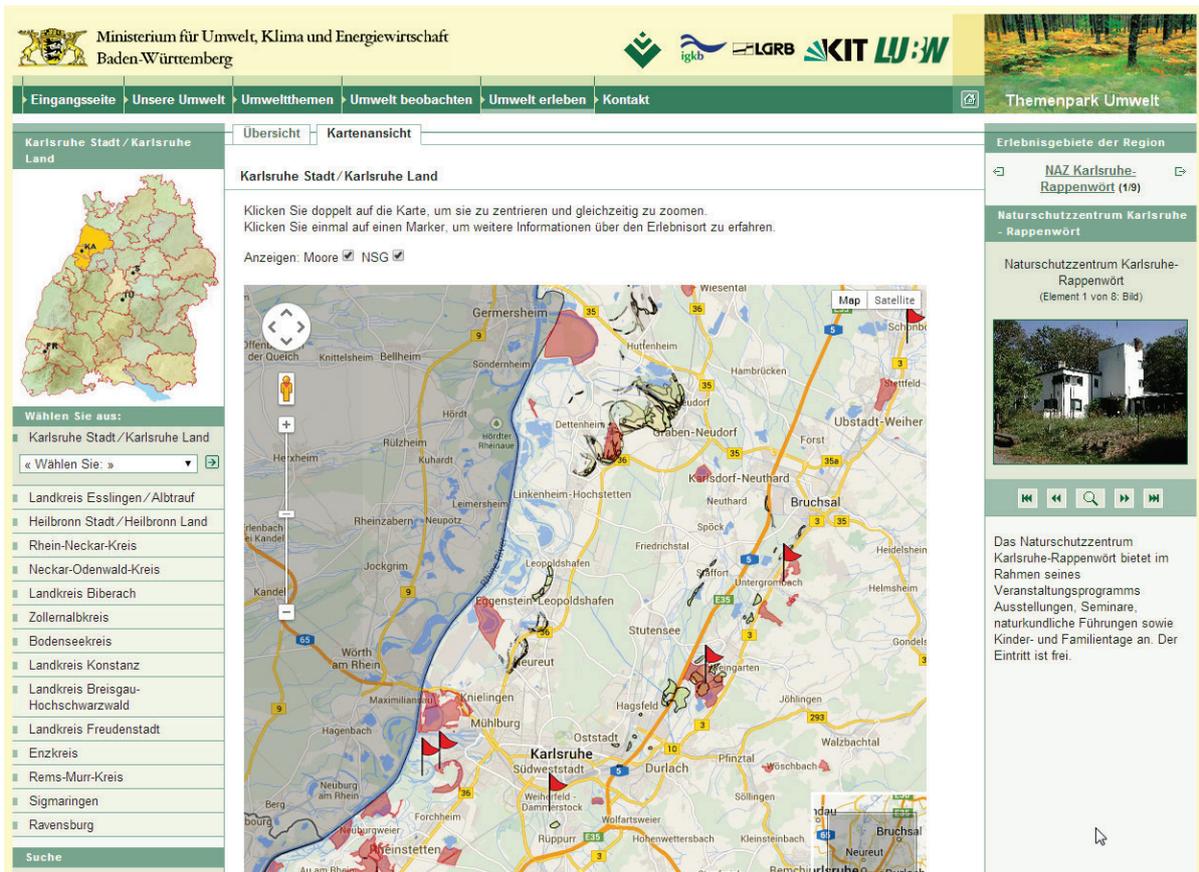


Abbildung 2: Einbindung von GME-Layern in die Lagekarten des „Umwelt erleben“-Zugangs

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.

