

Ein zentraler Einstiegspunkt für die Suche nach offenen Geodaten im deutschsprachigen Raum

A Central Entry Point for Searching Open Geodata in the German-speaking Area of Europe

Matthias Hinz, Ralf Bill

Professur für Geodäsie und Geoinformatik, Universität Rostock · matthias.hinz@uni-rostock.de

Zusammenfassung: Durch die Förderung der EU und innerhalb der europäischen Länder sind in den letzten Jahren umfangreiche Datenportale für offene Verwaltungs- und Geodaten entstanden. Auch Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Bürgerinitiativen stellen vermehrt Daten und Services kostenlos oder gegen geringes Entgelt zur Verfügung. Bestehende Übersichten erfassen die Bandbreite dieser Angebote, welche für den Anwender aus dem Geodatenbereich interessant wären, allerdings nur unvollständig. Im Rahmen des Projektes OpenGeoEdu wurde nun ein Einstiegspunkt zu Geodaten- und Open-Data-Portalen erstellt, welche über ein Web-Portal abgerufen, gesucht und visualisiert werden können. Das Portal gibt einen Überblick, wo offene Daten angeboten werden und kann somit für die systematische Datenrecherche verwendet werden.

Schlüsselwörter: Open Data, Geodateninfrastrukturen, Open Source, Datenportal, Datenkatalog

Abstract: Through the support of the EU and the European countries, extensive data portals for open governmental and geographic data have been created in recent years. Research institutions, companies and citizens' initiatives are also increasingly making data and services available free of charge or for a small fee. However, existing overviews do not completely cover the range of these offerings that would be of interest to users in the geodata sector. As part of the project OpenGeoEdu, an entry point of geodata- and Open Data portals was created, where portals can be retrieved, searched and visualized on an interactive map via a web portal. It provides users with an overview of where Open Data is offered and can thus be used as a central entry point for systematical data research.

Keywords: Open Data, Spatial Data Infrastructures, Open Source, Data Portal, Data Catalog

1 Motivation

Gegenwärtig gibt es eine Vielzahl vorhandener Daten, sei dies aus dem Umfeld der offenen Daten, die i. d. R. kostenfrei nutzbar sind, oder dem Bereich der amtlichen oder kommerziellen Daten, deren Nutzung i. d. R. nicht kostenfrei ist bzw. teilweise Einschränkungen in der Verwendung unterliegen. Alle diese Daten sind sowohl für den Bürger, die Verwaltung und die Wirtschaft als auch die Wissenschaft von hohem Interesse und Nutzwert, unterliegen jedoch unterschiedlichsten Nutzungsbedingungen, Kosten- und Geschäftsmodellen. Während einzelne Datenquellen oftmals gut erschließbar sind und sich Nutzungs- und Geschäftsmodelle für Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft unter klaren Rahmenbedingungen entwickeln lassen, stehen der umfassenden Nutzung und intelligenten Vernetzung dieser Daten größere technische und organisatorische Hemmnisse im Wege.

Um Nutzern einen Zugang zu bekannten Open-Data-Quellen und Geodateninfrastrukturen (GDI) zu ermöglichen, wird im Projekt OpenGeoEdu (Offene Daten für Lehre und Forschung

in raumbezogenen Studiengängen) ein Verzeichnis von relevanten Websites und Plattformen mit Bezug auf den deutschsprachigen Raum entwickelt. Insbesondere für den Bereich Open Government Data (OGD) gibt es bereits Zusammenstellungen nationaler und internationaler Datenangebote aus verschiedenen Quellen und Verwaltungsebenen zu umfassenden Katalogen, jedoch erschöpfen sich damit nicht die Möglichkeiten der Datenrecherche. Ein Großteil der Kommunen und Regionalverbände betreiben eigene Daten- und Geoportale, die nicht immer in die nationalen Kataloge eingebunden sind und in jedem Fall bei der Suche nach offenen Daten einbezogen werden sollten. Auch außerhalb der Open-Data- und Transparenzportale stellen Webseiten von Statistik- und Umweltbehörden sowie Geoportale öffentliche Daten und Services bereit. Diese unterliegen zwar nicht immer einer Open-Data-Lizenz, können oftmals aber unter Beachtung der jeweiligen Lizenz-Bestimmungen kostenlos genutzt werden (Zscheile, 2017). Das Konzept von Open (Geo-) Data umfasst nicht nur offene Verwaltungsdaten, sondern auch Unternehmens- und Forschungsdaten sowie Daten, die von Vereinen und Bürgerinitiativen (im Sinne von Citizen Science) offen verfügbar gemacht werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die genannten Datenangebote in ihrer Gesamtheit systematisch zu erfassen, zu beschreiben und darzustellen, um Anwendern auf der Suche nach verfügbaren und offenen Geodaten einen zentralen Einstiegspunkt und Orientierung zu bieten. Das hier vorgestellte Portal der Open-Data-Portale (<https://portal.opengeoedu.de>) bietet umfangreiche Such- und Visualisierungsfunktionen, umfassende Metadaten und Erweiterungsfunktionen mithilfe derer es zum One-Stop-Portal für offene Geodaten in Deutschland, Österreich und der Schweiz avancieren soll.

Dieser Beitrag ist wie folgt aufgebaut. Nachdem in Kapitel 2 ein Überblick über bestehende Übersichten und Kataloge zu offenen Daten gegeben wird, beschreibt Kapitel 3 das Verzeichnis und das Portal der Open-Data-Portale bezüglich Konzeption, Aufbau, Funktionalität und technischer Umsetzung (Softwarearchitektur). Kapitel 4 diskutiert, inwiefern der hier vorgestellte Ansatz den Erfolg des Portals als zentraler Einstiegspunkt für die Suche nach offenen Geodaten begünstigt. Im letzten Kapitel werden die Inhalte dieses Fachbeitrages mit einem kurzen Fazit und Ausblick zusammengefasst.

2 Übersichten und Kataloge zu offenen Daten

Auf internationaler Ebene gibt es bereits vergleichbare Übersichten. So erstellte das Unternehmen OpenDataSoft eine erweiterbare Web-Karte von über 2.600 Open-Data-Portalen weltweit (<https://opendatainception.io/>), welche zum Teil auch in das Verzeichnis von Open-GeoEdu eingeflossen sind. Die Non-profit-Organisation CTIC stellt mit dem Public Dataset Catalogs Facets Browser eine ähnliche Plattform bereit, welche auf den Prinzipien von Linked Open Data (LOD) und Semantic-Web-Technologien aufbaut (CTIC-CT) (<http://datos.fundacionctic.org/sandbox/catalog/faceted/>). Diese Projekte sind wesentlich ambitionierter hinsichtlich dem Umfang der zu erfassenden Daten, jedoch bedürfte es einer weltweiten, aktiven Nutzergemeinschaft oder intensivem administrativen Support, um diese durchgängig vollständig, detailliert und aktuell zu halten.

Länderübergreifende und nationale Portale für Open Government Data (OGD) bzw. offene Verwaltungsdaten werden seit mehreren Jahren staatlich unterstützt. So finanziert die Europäische Union seit 2015 das Europäische Datenportal (<https://europeandataportal.eu>) (EPSI

platform, 2016), welches einen gesammelten Katalog aus gegenwärtig mehr als 70 Datenkatalogen aus dem öffentlichen Sektor und dem Geodaten-Bereich der EU umfasst, darunter 6 nationale Portale aus Deutschland (GovData, GDI-DE), Österreich (data.gv.at, Open Data Portal Austria, INSPIRE Portal Austria) und der Schweiz (opendata.swiss). Diese nationalen Portale fassen wiederum regionale und kommunale Datenangebote zusammen. Neben Kategorie- und Stichwort-basierter Suche unterstützen sowohl das Europäische Datenportal als auch GovData (<https://www.govdata.de>), das Datenportal für Deutschland, eine kartenbasierte Suche, bei der Datensätze anhand einer Rechteckauswahl (Bounding Box) gefunden werden können, sofern sie mit entsprechenden Metadaten versehen sind. Ein weiteres europäisches Metadatenportal ist der Open Data Monitor (Open Data Monitor), welches Daten aus gegenwärtig 173 europäischen Katalogen zusammenfasst (aus Deutschland und Österreich je 11, aus der Schweiz 2) und zusätzlich umfangreiche Analyse- und Visualisierungsfunktionen bereitstellt, nach denen Kataloge und Länder u. a. bzgl. offener Lizenzen, Maschinenlesbarkeit, Verfügbarkeit der Daten und Metadatenvollständigkeit bewertet werden.

Ein offenes Datenportal für Deutschland ging bereits 2010 aus einer Bürgerinitiative hervor (<https://offenedaten.de>) und wird von der Open Knowledge Foundation Deutschland betrieben. Aus einer ähnlichen Motivation heraus wurde das bis Ende 2014 aktive Projekt Open Data Monitor (nicht zu verwechseln mit dem erwähnten europäischem Projekt) ins Leben gerufen, welches erstmalig offene Datensätze deutschlandweit und umfassend kartierte (Kubicek & Lippa, 2015a, 2015b). Die daraus resultierende interaktive Open-Data-Landkarte (<http://open-data-map.de/>) wurde abschließend in das Portal offenedaten.de überführt. Datensätze auf der Web-Karte sind mit Markern und mit thematischen Schlagwörtern versehen. Im Unterschied zum staatlichen Datenportal GovData, welches lediglich Datensätze führt, die von Einrichtungen des Bundes, der Bundesländer und Kommunen registriert wurden, basiert der Datenkatalog der Open-Data-Landkarte auf proaktiver Suche. Es wurden Datenkataloge ausgewertet, Suchmaschinen verwendet und einschlägige Webseiten mittels eines selbstentwickelten Web-Crawlers nach Datensätzen durchsucht. Mit diesem Vorgehen konnten viele bis dahin nicht umfassend katalogisierte Datensätze, insbesondere von Kommunen, registriert werden. Die Datenerhebung war allerdings mit erheblichem manuellen Vor- und Nachbereitungsaufwand verbunden. Die Situation offener Verwaltungsdaten in Deutschland kennzeichnete sich Ende 2014 durch Singularität (nur vereinzelte Angebote und Leuchtturmprojekte), inhaltliche Selektivität und technische Heterogenität, so die Autoren Kubicek und Lippa.

3 Ein Portal der Open-Data-Portale

3.1 Grundaufbau und Funktionen

Das hier vorgestellte Portal unterscheidet sich von den anderen Einstiegsseiten dadurch, dass es nicht nur auf Open-Data-Portale beschränkt ist, sondern Geodateninfrastrukturen (GDI) und andere Datenquellen einbezieht, bei denen es neben nutzungsbeschränkten und kommerziellen Produkten eine Tendenz zu offenen Daten oder kostenfrei nutzbaren Angeboten gibt. Tabelle 1 listet die Kategorien auf, nach welchen die Datenportale klassifiziert werden. Kernbestandteil des Portals der Portale sind die beiden in Abbildung 1 dargestellten Karten- und Tabellen-Ansichten. Datenportale sind auf der Karte durch Marker repräsentiert, deren Form und Farbe sich gemäß der Tabelle nach Portal-Typ und Reichweite richten. Eine textuelle

Beschreibung sowie ein Link zur Webseite kann entweder durch Pop-up Fenster direkt in die Karte eingeblenet oder in der Tabelle gesucht werden. Kartenmarker sind i. d. R. am Ort des Herausgebers eines Datenangebotes platziert. So verdeutlicht die Kartenansicht den räumlichen Bezug eines Portals und ermöglicht es, Einträge gemäß eines Untersuchungsgebietes zu erfassen.

Tabelle 1: Kategorien und Symbolik des Portals der Portale. Jedes Datenangebot wird gemäß seiner Art und Reichweite bzw. Verwaltungsebene klassifiziert.

Symbol/Portal-Typ		Farbe / Reichweite	
	Open-Data-Portal		(grün) international
	GDI/Geoportal		(orange) national
	Statistikportal		(blau) regional
	Umweltdatenportal		(rot) kommunal
	Forschungsdatenportal		
	Citizen-Science-Projekt		

Das Verzeichnis der Datenportale besteht April 2018 aus 268 Einträgen, zusammengesetzt aus Titel, URL und einer kurzen textuellen Beschreibung, sowie Portal-Typ und Reichweite. Zudem werden der Name des Bezugsortes (Land, Stadt oder Region) und die Koordinaten des Portals gespeichert. Ein Großteil dieser Daten basiert auf den Recherchen des OpenGeoEdu-Teams. Ein Web-Formular ermöglicht auch Nutzern des Portals, neue Einträge zu verfassen oder die Änderung vorhandener zu beantragen. Da OpenGeoEdu an vielen deutschsprachigen Hochschulen beworben wird, ergibt sich das Potenzial einer wachsenden Nutzer-gemeinschaft, die das Verzeichnis von Portalen auch in Zukunft aktualisiert und ergänzt.

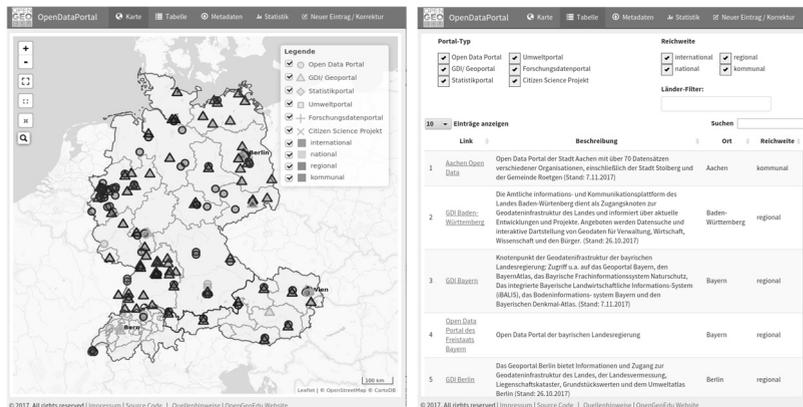


Abb. 1: Interaktive Web-Karte und Tabellenansicht

Zur systematischen Suche und Selektion von Informationen können Filter angewendet werden, welche zugleich auf Karte und Tabelle wirksam sind. Dazu gehören Auswahl-Boxen, die es ermöglichen, Datenportale gemäß den Kategorien aus- und einzublenden. Mithilfe einer Rechteck-Auswahl auf der Karte (Bounding Box) können Einträge in der Tabelle für ein bestimmtes Gebiet gefiltert werden. Zum Beispiel können die Marker und Tabelleneinträge mithilfe der Filter auf kommunale Open-Data-Portale eingegrenzt und mittels der Rechteck-Auswahl auf das Gebiet um Nordrhein-Westfalen beschränkt werden, wie in Abbildung 2 dargestellt. Tabelle und Web-Karte sind jeweils mit einer Text-Suche ausgestattet. Dabei lassen sich einzelne Marker auf der Karte anhand von Ortsnamen oder Portal-Titel ausfindig machen. In der Tabellenansicht können Einträge pro Land angezeigt werden, Einträge über eine Freitext-Suche gefiltert oder eine Auswahl von Einträgen getroffen werden, die zugleich in der Karte hervorgehoben werden.

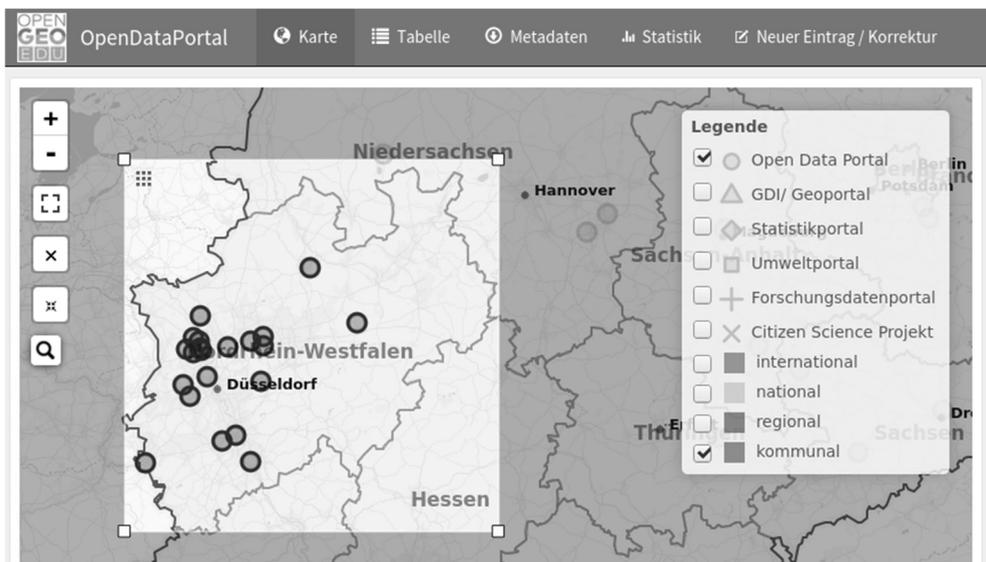


Abb. 2: Auswahl von regionalen Open-Data-Portalen im Gebiet von Nordrhein-Westfalen

Das Layout des Portals ist auch mit mobilen Geräten und kleinen Bildschirmgrößen, wie etwa bei einem Tablet, kompatibel. Um die Übersichtlichkeit zu bewahren, werden Elemente, die sonst viel Platz einnehmen würden (Menü-Einträge, die Kartenlegende und ausgewählte Tabellenspalten), in der mobilen Ansicht versteckt und können, wie in Abbildung 3 dargestellt, über Schalter bei Bedarf aus- und eingeblendet werden.

Das Verzeichnis der Datenportale kann von dem Portal aus als Tabelle oder in gängigen Geodaten-Formaten wie GeoJSON, GeoPackage oder ESRI-Shapefile heruntergeladen werden, sodass dieses selbst als Open Data verfügbar ist. Auch das Portal ist quelloffen und besteht, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben, ausschließlich aus offenen Geodaten und Open-Source-Komponenten.

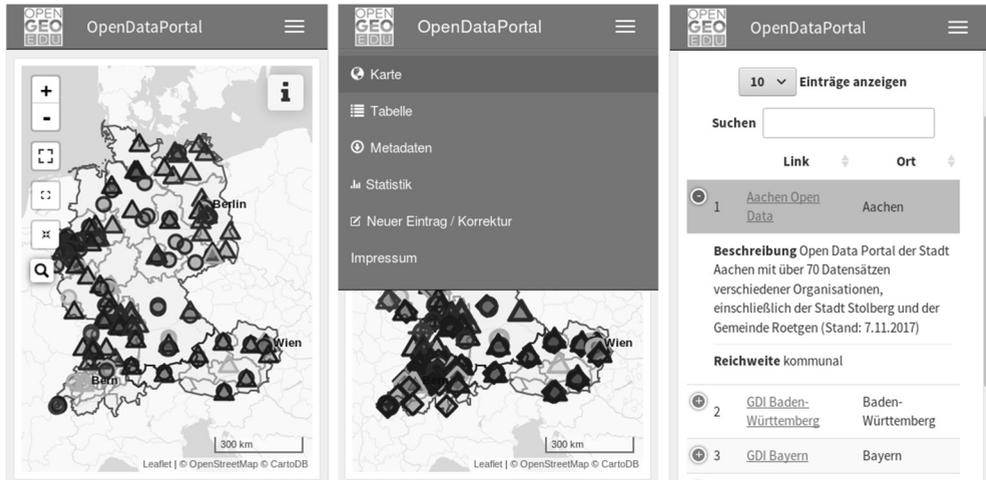


Abb. 3: Mobiles Layout des Web-Portals

3.2 Kartendaten und Visualisierung

Die Basiskarte des Web-Portals ist derzeit die Schwarz-Weiß-Karte *Carto Positron*, welche auf OpenStreetMap-Kacheln (Openstreetmap Contributors) basiert und als Service von Carto bereitgestellt wird (<http://carto.com>). Es wurde eine dezente Karte mit wenigen Details ausgewählt, damit diese bei vielen Einträgen übersichtlich bleibt, der Benutzer jedoch die ungefähre Position eines Datenportals in Kontext von Städtenamen und administrativen Grenzen erkennen kann. Letztere sind als Vektordaten, ebenfalls basierend auf vereinfachten OpenStreetMap-Daten in die Karte eingebunden. Um durchgängig Ortsnamen in deutscher Sprache zu verwenden, wurden diese als separate Vektorebene auf der Basis der GeoNames-Datenbank (<http://geonames.org>) eingebunden. Bezeichnungen und Begrenzungen der unteren Verwaltungsebenen werden je nach Zoomstufe ein- und ausgeblendet.

Problematisch kann die Darstellung von Kartenmarkern sein, wenn diese nahe beieinander liegen oder den gleichen Standort teilen (z. B. wenn eine Gemeinde mehrere Datenportale betreibt). Im ersten Fall überlappen sich die Marker beim Herauszoomen, im zweiten Fall sind die Marker für den Nutzer unzugänglich, weil sie übereinanderliegen. Das Problem kann zoomstufenabhängiges Clustering von Markern gelöst werden, wie es zum Beispiel beim *Marker-Clustering-Plug-in¹* für Leaflet (Agafonkin, 2018), oder durch ein statisches Assoziieren von mehreren Einträgen mit einem Marker. Das *Overlapping-Marker-Spiderfyer-Plug-in²* für Leaflet löst das Problem sich überlappender Marker durch das sternförmige Ausklappen von Markergruppen, ausgehend von einem Punkt auf der Karte den der Benutzer selektiert. Für die Visualisierung der Datenportale wurde hingegen entschieden, die Koordinaten der Marker mit einem einfachen Algorithmus neu anzuordnen. Dabei werden zunächst durch einfaches Runden und Vergleichen die überlappenden Gruppen von Koordinaten identifiziert. Ihre neuen Koordinaten werden dann in einem kreisförmigen Radius um das gemein-

¹ <https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>

² <https://github.com/jawj/OverlappingMarkerSpiderfier-Leaflet>

same Zentrum mittels trigonometrischer Gleichungen neu berechnet. Dieser Ansatz könnte noch erweitert werden, indem man die Neuordnung auf verschiedenen Zoom-Stufen mit unterschiedlichen Parametern anwendet und zugleich die Größe der Marker-Symbole je nach Zoom-Stufe anpasst. Voraussetzung ist aber, dass die Exaktheit der Marker-Position von untergeordneter Bedeutung ist. Im hier dargestellten Fall ist eine Genauigkeit der Positionen auf Stadt- oder Gemeindeebene jedoch ausreichend.

3.3 Softwarearchitektur

Das Portal der Datenportale ist eine Client/Server-Anwendung, deren Architektur in Abbildung 4 dargestellt wird. Die interaktive Kartendarstellung basiert auf der JavaScript-Bibliothek Leaflet (Agafonkin, 2018). Serverlogik, Datenverarbeitung und clientseitige Darstellung wurden mit der freien Programmiersprache und Softwareumgebung R (R Core Team, 2018) umgesetzt, welche sich mit einer Vielzahl von Erweiterungspaketen zu einer universellen Sprache entwickelt, so auch im Bereich der Geodatenanalyse und Geoinformation (Bivand, Pebesma, & Gómez-Rubio, 2013).

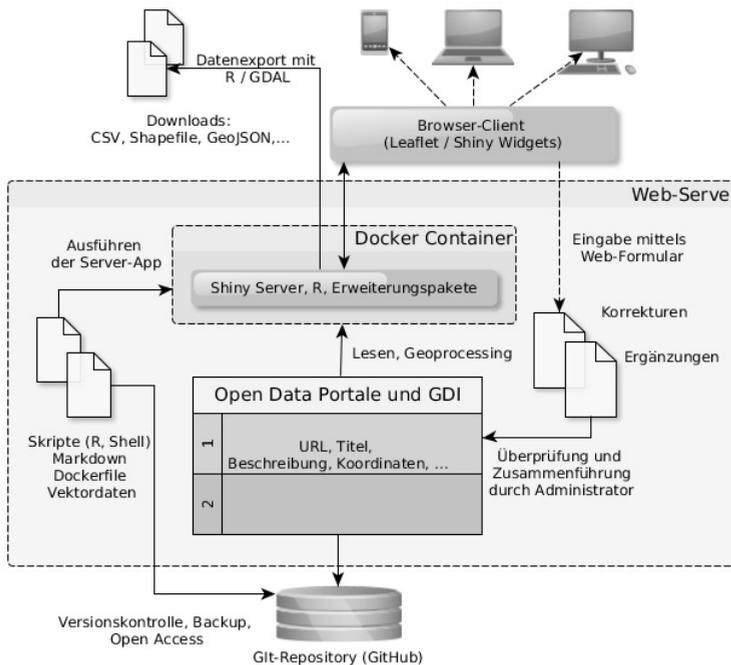


Abb. 4: Software-Architektur des Portals mit R und Leaflet als Hauptbestandteile

Mithilfe eines R-Markdown-Dokuments ist es möglich, mit wenig Aufwand ein webbasiertes und responsives Dashboard (Flexdashboard) zu entwickeln, welches dem Grundlayout des Portals entspricht (Borges & Allaire, 2017). R-Markdown-Dokumente kombinieren R-Code, Markup-Syntax, CSS und JavaScript und können in ein browserkompatibles HTML-Dokument übersetzt werden. Shiny (Chang, Cheng, Allaire, Xie, & McPherson, 2017) bietet

eine Laufzeit-Umgebung, in der solche R-basierten Web-Anwendungen gehostet werden können und zudem serverseitig R-Code ausgeführt werden kann, welcher das Verhalten von interaktiven Elementen (Shiny-Widgets) und dynamischen Inhalten steuert und Benutzereingaben weiterverarbeitet.

Das R-Erweiterungspaket Leaflet ermöglicht nicht nur das Erstellen der Web-Karte auf Basis der gleichnamigen JavaScript-Bibliothek, sondern auch das Kombinieren mit anderen R-Paketen. Die oben erwähnte Interaktion zwischen Checkbox-Filtern, Karte und Tabelle sowie die Auswahl-Werkzeuge sind mit dem Paket Crosstalk (Cheng, 2017) umgesetzt. Die Shiny-Laufzeitumgebung ermöglicht ebenfalls das Ein- und Ausblenden von Kartenelementen z. B. bei verschiedenen Zoom-Stufen oder Nutzereingaben. Sie gewährleistet auch das persistente Speichern von Nutzereingaben auf dem Server (Editierfunktion) sowie das dynamische Nachladen von Informationen. Mithilfe der Geospatial Data Abstraction Bibliothek (GDAL) (GDAL Development Team, 2017) und dem zugehörigen R-Paket rgdal (Bivand, Keitt & Rowlingson, 2017) können die Portal-Daten in verschiedenen Formaten exportiert werden.

Serverseitig ist die gesamte Laufzeitumgebung von Shiny Server, inklusive R und aller Erweiterungspakete und der damit interagierenden externen Software, in einen sogenannten Docker-Container, ein virtuelles Linux-System, eingebunden. Die von der Docker-Software (Merkel, 2014) erstellten Container sind im Vergleich zu virtuellen Maschinen systematischer und flexibler in ihrem Aufbau, sowie ressourcenschonender in Bezug auf das Host-Betriebssystem. Sie ermöglicht es, die gesamte Software-Umgebung des Portals mit jeweils einem Kommandozeilen-Befehl aufzubauen, auszuführen, zu beenden und vollständig vom Server zu entfernen.

Ein Git-Repository gewährleistet externe Sicherungen und Versionskontrolle des Quellcodes und der Rohdaten in Tabellenform. Über das Hosting-Portal GitHub sind diese Ressourcen im Sinne von Open Access öffentlich verfügbar³.

4 Diskussion

Der Erfolg des Web-Portals und die Nachhaltigkeit der Bemühungen zum Aufbau desselben hängen maßgeblich davon ab, ob dieses in den nächsten Jahren vollständig und aktuell gehalten werden kann, und ob sich eine Nutzergemeinschaft bildet, welche das Portal als eine nützliche Informationsquelle und ein Werkzeug für die Suche nach offenen Geodaten annimmt. Durch die sprachliche und inhaltliche Ausrichtung des Portals sollen daher gezielt die Bedürfnisse von Vertretern der Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung im deutschsprachigen Open-Data- und Geodaten-Bereich angesprochen werden. Das Portal wird in den offenen Onlinekurs von OpenGeoEdu (<https://www.opengeoedu.de/>) eingebunden, sowie in Vorträge, Workshops und Seminare zum Umgang mit offenen Geodaten. Zudem wird es in Branchennewslettern sowie über direkte Kontaktaufnahme zu Studiengängen beworben, wodurch sich der Bekanntheitsgrad weiter erhöhen wird.

Die Beschreibung und Kategorisierung der Datenportale muss zurzeit manuell erfolgen, da strukturierte, maschinenlesbare Inhaltsangaben, welche die Datenportale als Ganzes beschreiben, auf den Webseiten selbst fast vollständig fehlen. Title- und Meta-Elemente der

³ <https://github.com/opengeoedu/>

Seitenquelltexte wurden probeweise ausgelesen, enthielten aber zumeist keine aussagekräftigen Informationen. Daher dürfte auch der Einsatz von Crawlern nur mäßig zur Automatisierung des hier vorgestellten Web-Portals beitragen. Lediglich die Erreichbarkeit der registrierten Webseiten kann automatisch überprüft werden. Durch die räumliche Eingrenzung auf Mitteleuropa und die Beschränkung der Metadaten-Felder auf ein aussagekräftiges Minimum wird jedoch der regelmäßige manuelle Aktualisierungsaufwand überschaubar gehalten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Editierfunktion, die Nutzern die Möglichkeit gibt, Portaleinträge hinzuzufügen oder zu korrigieren, wobei ein Administrator diese Aktivitäten zwecks Qualitätssicherung moderiert. Es besteht außerdem die Möglichkeit, den Informationsgehalt des Portals durch intelligente Verknüpfung mit anderen Metadaten, möglicherweise mithilfe von Semantic-Web-Technologien, zu erhöhen. Dadurch, dass das gesamte Portal sowie das Verzeichnis als offene Ressourcen verfügbar sind, und die Daten in maschinenlesbaren Datenformaten abgerufen bzw. heruntergeladen werden können, steht es auch Außenstehenden frei, an den hier vorgestellten Ansatz anzuknüpfen. Durch das responsive Design, die durchdachten Visualisierungsfunktionen und interaktiven Elemente des Portals soll sichergestellt werden, dass das Portal auch in technischer und funktionaler Hinsicht den Ansprüchen der Zielgruppe genügt, jedoch sind das bisherige Nutzer-Feedback und Erfahrungen aus dem Regelbetrieb noch zu gering, um dies abschließend beurteilen zu können. Daher werden auch in Zukunft Optimierungen zur besseren Nutzererfahrung notwendig sein. Gleiches gilt für die Einteilung der Datenportale in sechs Portal-Typen. Sie soll den Nutzern eine Hilfestellung sein, Datenangebote gemäß ihrer Interessenlage ausfindig zu machen, jedoch lassen sie diese nicht immer klar voneinander abgrenzen, beispielsweise wenn eine Plattform sowohl Merkmale eines Geo- als auch Umweltdatenportales aufweist. Entscheidend für Benutzerfreundlichkeit sind daher auch die Verständlichkeit der Kategorien und deren Zuordnung zu den Datenportalen. Durch eine modularisierte, quelloffene Systemarchitektur, die mithilfe von Docker ein einfaches Setup der Plattform erlaubt, ist ebenfalls der Fortbestand des Web-Portals begünstigt.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem Portal der Datenportale steht Anwendern aus dem Geodatenbereich ein nützliches Web-GIS-Tool für die Recherche nach offenen Daten zur Verfügung, das einen schnellen und einfachen Überblick über freie Datenangebote im deutschsprachigen Raum vermittelt und auch interessant für Branchen aus dem Data-Science-Bereich sein dürfte. Im Rahmen von OpenGeoEdu wird dieses beständig weiterentwickelt und zukünftig in die Lehre zum Umgang mit offenen Geodaten für raumbezogene Studiengänge eingebunden. Da die Daten und das Portal selbst als offene Ressourcen verfügbar sind, besteht auch für Dritte die Möglichkeit der Wiederverwendung, beispielsweise um das Verzeichnis der Portale in anderer Art zu visualisieren, mit eigenen Daten zu verknüpfen oder die Software weiterzuentwickeln. Offene Daten haben nur dann einen Mehrwert für die Gesellschaft, wenn sie nicht nur verfügbar, sondern auch auffindbar sind. Somit ist das Portal ein Beitrag zur Erschließung der bestehenden „Datenschätze“.

Literatur

- Agafonkin, V. (2018). *Leaflet: An open-source JavaScript library for mobilefriendly interactive maps*. Retrieved from <http://leafletjs.com/>.
- Bivand, R., Keitt, T., & Rowlingson, B. (2017). *rgdal: Bindings for the 'Geospatial' Data Abstraction Library*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=rgdal>.
- Bivand, R. S., Pebesma, E., & Gómez-Rubio, V. (2013). *Applied Spatial Data Analysis with R*. New York, NY: Springer.
- Borges, B., & Allaire, J. J. (2017). *flexdashboard: R Markdown Format for Flexible Dashboards*. Retrieved from <http://rmarkdown.rstudio.com/flexdashboard>.
- Chang, W., Cheng, J., Allaire, J. J., Xie, Y., & McPherson, J. (2017). *shiny: Web Application Framework for R*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>.
- Cheng, J. (2017). *crossstalk: Inter-Widget Interactivity for HTML Widgets*. Retrieved from <https://rstudio.github.io/crosstalk/>.
- CTIC-CT. *Open Data @ CTIC: Public Dataset Catalogs Faceted Browser*. Retrieved from <http://datos.fundacionctic.org/sandbox/catalog/faceted/>.
- EPSI platform. (2016). *Understanding the Europe Data Portal*. Retrieved from https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/2016_understanding_the_europea_n_data_portal.pdf.
- GDAL Development Team. (2017). *GDAL – Geospatial Data Abstraction Library, Version 2.2.1*. Retrieved from Open Source Geospatial Found. website: <http://www.gdal.org>.
- Kubicek, H., & Lippa, B. (2015a). Open Data: Appelle reichen nicht. *Kommune 21*, (5), 12–13. Retrieved from http://www.kommune21.de/meldung_21279_Appelle+reichen+nicht.html.
- Kubicek, H., & Lippa, B. (2015b). Open Data: Kommunale Krux. *Kommune 21*, (4), 12–13. Retrieved from http://www.kommune21.de/meldung_21140_Kommunale+Klux.html.
- Merkel, D. (2014). Docker: Lightweight Linux Containers for Consistent Development and Deployment. *Linux J*, (239). Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2600239.2600241>.
- Open Data Monitor. *Open Data Monitor*. Retrieved from <https://project.opendatamonitor.eu>.
- Openstreetmap Contributors. *OpenStreetMap*. Retrieved from <https://www.openstreetmap.org>.
- R Core Team. (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Retrieved from R Foundation for Statistical Computing website: <https://www.R-project.org/>.
- Zscheile, F. (2017). Mit Open Government Data Planen – Lizenzkonforme Nutzung von Datensätzen. In: R. Bill, A. Golnik, M. L. Zehner, T. Lerche, J. Schröder, & S. Seip (Eds.), *GeoForum MV 2017 – Mit Geoinformationen planen!* (pp. 113–121). Berlin: Gito.